

<https://doi.org/10.36425/rehab25748>

Ортостатические нарушения кровообращения в процессе вертикализации у пациентов в посткоматозном периоде после тяжелых повреждений головного мозга

В.Н. Дороговцев, Д.С. Янкевич, О.А. Мельников

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научно-клинический центр реаниматологии и реабилитологии», Москва, Российская Федерация

Обоснование. Вертикализация пациентов после тяжелых повреждений головного мозга является одним из методов профилактики иммобилизационного синдрома. Рекомендации по безопасному ее проведению разработаны для острого периода заболевания. Пациенты с хроническими нарушениями сознания, в посткоматозном периоде, после критических повреждений головного мозга нуждаются в особом подходе к вертикализации, соответствующем их состоянию. **Цель исследования** — изучить ортостатические нарушения, возникающие при вертикализации пациентов в посткоматозном периоде после тяжелых повреждений головного мозга и длительной интенсивной терапии, и разработать практичную и безопасную методику вертикализации, адаптированную для таких пациентов с хроническими нарушениями сознания. **Методы.** Обследованы 72 пациента после тяжелых травматических и нетравматических повреждений головного мозга: в группе 1 ($n = 24$; 33%) — с хроническими нарушениями сознания (вегетативное состояние и синдром минимального сознания), в группе 2 ($n = 48$; 67%) — в сознании. Обследование групп пациентов проводилось на 30–120-е и 21–30-е сут от начала заболевания соответственно. Пассивная вертикализация проводилась с помощью функционального кресла при непрерывном мониторинге показателей артериального давления, частоты сердечных сокращений и насыщения крови кислородом, измеряемых за каждое сердечное сокращение с помощью прикроватного монитора, что позволяло немедленно прекращать процедуру вертикализации при возникновении stop-сигналов. **Результаты.** Ортостатические нарушения кровообращения в ходе первой процедуры вертикализации были выявлены у большей части (19 из 24) пациентов группы 1 и у 1/4 (12 из 48) пациентов группы 2. Ортостатическая гипотензия, потребовавшая прекращения процедуры вертикализации, наблюдалась у 25% пациентов основной группы и у 21% в группе сравнения. Разработана методика безопасной вертикализации при ортостатических нарушениях. **Заключение.** Мониторинг показателей гемодинамики при пассивной ортостатической нагрузке высаживанием в функциональное кресло пациентов в посткоматозном периоде после тяжелых повреждений головного мозга и длительной интенсивной терапии показал, что ортостатические нарушения кровообращения наблюдались в ходе первой процедуры вертикализации в 3 раза чаще в группе с хроническими нарушениями сознания, чем без таковых. Своевременное прекращение вертикализации при появлении stop-сигналов обеспечивалось контролем этих показателей в реальном масштабе времени, что позволило нивелировать риск ортостатической ишемии головного мозга у таких пациентов.

Ключевые слова: вегетативное состояние, синдром минимального сознания, инсульт, черепно-мозговая травма, ортостатические нарушения кровообращения, ПИТ-синдром, вертикализация.

Для цитирования: Дороговцев В. Н., Янкевич Д. С., Мельников О. А. Ортостатические нарушения кровообращения в процессе вертикализации у пациентов в посткоматозном периоде после тяжелых повреждений головного мозга. *Физическая и реабилитационная медицина, медицинская реабилитация.* 2020;2(3):204–216. DOI: <https://doi.org/10.36425/rehab25748>

Поступила: 17.03.2020 **Принята:** 22.06.2020

Список сокращений

АД — артериальное давление
 ДАД — диастолическое артериальное давление
 КР — клинические рекомендации (протоколы лечения) по вопросам оказания медицинской помощи
 ОГ — ортостатическая гипотензия

ОГТ — ортостатическая гипертензия
 ОНТ — ортостатическая нормотензия
 ПИТ-синдром — синдром последствий интенсивной терапии
 САД — систолическое артериальное давление
 СПОТ — синдром постуральной тахикардии
 ЧСС — частота сердечных сокращений
 ЭКГ — электрокардиографическое исследование

Orthostatic Circulatory Disturbances During Verticalization in Post-Comatose Patients After Severe Brain Damage

V.N. Dorogovtsev, D.S. Yankevich, O.A. Melnikov

Federal State Budgetary Scientific Institution “Federal Research and Clinical Center for Resuscitation and Rehabilitology”, Moscow, Russian Federation

Objectives. Verticalization of patients after severe brain damage is one of the methods to prevent immobilization syndrome. The recommendations for its safe implementation have been developed for the acute period of the disease. Patients with chronic consciousness disorders, in the post-comatose period, after critical brain damage, need a special approach to verticalization, appropriate to their state. **Aims:** to study orthostatic disorders arising from verticalization of patients in the post-comatose period after severe brain damage and prolonged intensive care, and to develop a practical and safe verticalization technique adapted to such patients with chronic consciousness disorders. **Methods.** We examined 72 patients after severe traumatic and non-traumatic brain damage: group 1, $n = 24$ (33%) — with chronic consciousness disorders (vegetative state and minimal consciousness syndrome), group 2, $n = 48$ (67%) — in consciousness. The examination of patients was carried out on 30–120 and 21–30 days from the beginning of the disease respectively. Passive verticalization was carried out with the help of a functional chair with continuous monitoring of blood pressure, heart rate and oxygen saturation measured for each heartbeat using the bedside monitor, which allowed to stop the verticalization procedure immediately in case of stop-signals. **Results.** Orthostatic circulatory disorders during the first verticalization procedure were revealed in the majority (19 out of 24) of patients in group 1 and in a quarter (12 out of 48) of patients in group 2. Orthostatic hypotension (OH) requiring termination of the verticalization procedure was observed in 25% of the main group patients and in 21% of the comparison group patients. The technique of safe verticalization at orthostatic disorders was developed. **Conclusions.** Orthostatic circulatory disturbances were observed during the first verticalization procedure 3 times more often in the group with chronic consciousness disorders than without them. Timely interruption of verticalization in case of occurrence of stop-signals was provided by control of these signals in real time that allowed to reduce the risk of orthostatic cerebral ischemia for such patients.

Keywords: vegetative state, small consciousness syndrome, stroke, brain injury, orthostatic circulatory disorders, monitoring, PICS, verticalization.

For citation: Dorogovtsev VN, Yankevich DS, Melnikov OA. Orthostatic Circulatory Disturbances During Verticalization in Post-Comatose Patients After Severe Brain Damage. *Physical and rehabilitation medicine, medical rehabilitation.* 2020;2(3):204–216. DOI: <https://doi.org/10.36425/rehab25748>

Received: 17.03.2020 **Accepted:** 22.06.2020

Обоснование

Тяжелые повреждения головного мозга с продолжительными нарушениями сознания и полиорганной патологией, требующие длительной интенсивной терапии в условиях реанимационных отделений и ограничения вертикализации в связи с ортостатическими нарушениями мозгового кровообращения, несут в себе риски развития иммобилизационного синдрома как одного из основных компонентов синдрома последствий интенсивной терапии (ПИТ-синдром) [1], приводящего к неблагоприятным исходам у этого контингента пациентов [2]. Одним из эффективных методов борьбы с развитием осложнений является вертикализация пациентов, которая, тем не менее, опасна вследствие значительного риска ятрогенной гипоперфузии

«скомпрометированного» головного мозга и углубления в нем ишемических процессов, вызванных ортостатическим перераспределением крови.

В остром периоде травматического повреждения мозга ортостатическая гипотензия наблюдается у большинства пациентов, что ограничивает проведение их вертикализации в необходимом объеме [3]. У пациентов с нарушениями мозгового кровообращения такие ограничения вертикализации выявляются в 1/3 случаев [4]. Показано, что вертикализация может способствовать восстановлению сознания и сокращению времени пребывания в реанимационных отделениях [5]. Для проведения безопасной вертикализации пациентов с тяжелыми повреждениями головного мозга в остром периоде заболевания разработан ряд клинических протоколов и реко-

мендаций, однако они ориентированы на специалистов, проводящих раннюю реабилитацию пациентов в остром и острейшем периодах заболевания [6–13]. Наиболее применяемые при вертикализации модальности мониторинга представлены в табл. 1.

Многие модальности мониторинга были применены в настоящем исследовании. Выполнение некоторых из них, в частности измерение церебрального перфузионного давления, внутричерепного давления, состояния ауторегуляции мозгового кровообращения, статуса вегетативной нервной системы, для пациентов, находящихся в посткоматозном периоде с хроническими нарушениями сознания в стабильном состоянии, является трудно выполнимым. Кроме того, не совсем корректной для пациентов в вегетативном состоянии и состоянии минимального сознания является оценка уровня сознания по шкале комы Глазго. У большинства пациентов в таком состоянии открытые глаза без признаков фиксации взгляда и выполнение ими инструкций не всегда свидетельствовали о восстановлении сознания, ранее такое состояние образно называлось бодрствующей комой (*coma vigil*) [14].

Самым распространенным способом оценки ортостатических изменений у таких пациентов является пассивный ортостатический тест, который обычно проводится с помощью поворотного стола-вертикализатора с электрическим приводом. При

этом возникает риск ортостатических нарушений, проявляющихся в виде ортостатической гипотензии, синдрома постуральной ортостатической тахикардии, ортостатической гипертензии [6, 15, 16].

Уникальность основного контингента пациентов, госпитализированных в реанимационные отделения Федерального научно-клинического центра реаниматологии и реабилитологии (ФНКЦ РР), состояла в том, что значительная часть пациентов с хроническими нарушениями сознания переводилась из реанимационных отделений других стационаров через 3–4 мес от начала заболевания. У некоторых из них по разным причинам мероприятия, направленные на профилактику и лечение иммобилизационного синдрома и повышение уровня мобильности, оказались недостаточно результативными. Важным компонентом реабилитации таких пациентов, направленной на предупреждение развития ПИТ-синдрома, является, например, пассивная ортостатическая тренировка с их высаживанием в функциональное кресло. Это способствует восстановлению стереотипной реакции сердечно-сосудистой системы в ответ на возникающее при вертикализации раздражение рецепторов полукружных каналов, барорецепторов сосудов, прессорецепторов стоп и т. д., обеспечивая тем самым поддержание необходимого церебрального перфузионного давления. Тем не менее даже процедура высаживания,

Таблица 1. Модальности мониторинга и методы их регистрации в процессе вертикализации пациентов [6]

Модальность мониторинга	Метод регистрации
Уровень сознания или седации	Клинический мониторинг
Неврологический статус	Клинический мониторинг или КТ-исследование перфузии мозга
Артериальное давление (систолическое, диастолическое, среднее)	Неинвазивный (инвазивный при показаниях по основному заболеванию) аппаратный мониторинг с измерением на каждом этапе вертикализации
Центральная гемодинамика и сердечный ритм	ЭКГ-мониторинг
Частота сердечных сокращений и частота дыхательных движений	Неинвазивный аппаратный или клинический мониторинг
Насыщение крови кислородом (SpO ₂)	Пульсоксиметрия
Уровень гликемии	Глюкометрия
Аксиллярная температура	Аппаратная термометрия
Волемический статус	Гематологический и клинический тесты
Церебральное перфузионное давление	Инвазивный или неинвазивный мониторинг
Внутричерепное давление	Инвазивный или неинвазивный мониторинг
Состояние ауторегуляции мозгового кровообращения	Тест преходящей гиперемии при транскраниальной доплерографии в режиме мониторинга
Состояние вегетативной нервной системы	Тест с комфортным апноэ; тест с гипервентиляцией; полуортостатическая проба

Примечание. КТ — компьютерная томография, ЭКГ — электрокардиографическое исследование.

не говоря уже о вертикализации на поворотном столе с подъемом головного конца до почти вертикального положения, создает угрозу возникновения клинически трудно диагностируемых ортостатических нарушений с углублением ишемических процессов в пораженном головном мозге.

Цель исследования — изучить ортостатические нарушения, возникающие в ходе вертикализации у пациентов в посткоматозном периоде после тяжелых повреждений головного мозга и длительной интенсивной терапии, имеющих хронические нарушения сознания и без таковых, и разработать практичную и безопасную методику вертикализации, адаптированную для таких пациентов с хроническими нарушениями сознания.

Методы

Дизайн исследования

Проведено клиническое наблюдательное исследование.

Условия проведения

Исследование выполнено среди пациентов с последствиями тяжелых повреждений головного мозга, проходивших лечение в реанимационных отделениях ФНКЦ РР в 2019 г.

Критерии соответствия

Критерии включения: пациенты основной группы в посткоматозном периоде тяжелых повреждений головного мозга травматического и нетравматического генеза, находящиеся в хроническом бессознательном состоянии (вегетативное состояние, синдром малого сознания) или в сознании (группа сравнения). Все пациенты были в стабильном состоянии без признаков сепсиса или любого активного воспалительного процесса при температуре $< 37,0^{\circ}\text{C}$; систолическое артериальное давление (САД) от 90 до 150 мм рт. ст.; частота сердечных сокращений (ЧСС) в диапазоне от 60 до 110/мин; частота дыхания от 10 до 30/мин; отсутствие волеического и/или нутритивного дефицита (гематокрит > 35 , гемоглобин > 90 г/л, общий белок > 55 г/л); нормоксия (насыщение крови кислородом $> 92\%$) с медикаментозной поддержкой, не влияющей на ортостатические реакции гемодинамики.

Критерии невключения: анемия любого генеза; гиповолемия любого генеза; флотирующие тромбы вен; выраженная сердечная недостаточность; сепсис; необходимость проведения искусственной вентиляции легких; острая бронхолегочная патология на фоне нарушений глотания бульбарной или псевдобульбарной природы со скоплением секрета

в ротовой полости, гортани и верхних дыхательных путях; эпилептические приступы; психотические расстройства, а также крайняя степень кахексии, генерализованные мышечные контрактуры с вовлечением мышц кистей, не позволяющие проводить точные измерения брахиального артериального давления (АД) и использование пальцевых датчиков для измерения АД за каждое сердечное сокращение; острый коронарный синдром; острая хирургическая патология; нарастание неврологических нарушений; дислокационный синдром.

Описание медицинского вмешательства

Включенные в исследование пациенты находились в стабильном состоянии при минимальной медикаментозной поддержке, которая не могла вызвать ортостатические нарушения гемодинамики; всем проводились реабилитационные мероприятия при подъеме головного конца кровати на 30° и опускании ножного конца на 10° .

Для обследования пациентов с хроническими нарушениями сознания был разработан специальный протокол вертикализации с высаживанием таких пациентов в функциональное кресло. Тот же протокол применялся для выявления ортостатических нарушений у пациентов с последствиями тяжелых повреждений головного мозга, находящихся в сознании.

Пациент с надетым на ноги компрессионным трикотажем укладывался в горизонтальное положение на разложенном функциональном кресле, фиксировался в нем двумя широкими ремнями. После подключения датчиков и их калибровки велась постоянная регистрация показателей САД, ДАД, ЧСС и SpO_2 за каждое сердечное сокращение. После 5 мин пребывания в горизонтальном положении медленно, в течение 2 мин, спинка кресла поднималась до 70° , а голени при этом опускались под углом 80° с опорой под стопы.

В ходе исследования целевым значением экспозиции пациента в функциональном кресле при отсутствии stop-сигналов был 1 ч. Фиксировался интервал времени от начала высаживания до появления stop-сигнала. На следующий день высаживание осуществлялось на указанный интервал времени с контролем показателей за каждое сердечное сокращение с поэтапным увеличением продолжительности процедур вертикализации на 15 мин в день при отсутствии stop-сигналов. После процедуры пациент возвращался в горизонтальное положение и спустя 5 мин мониторинга показателей перемещался на кровать. В ходе нашего исследования процедура вертикализации не продолжалась более 1 ч ввиду возникновения у пациентов дискомфорта и болевых

ощущений, обусловленных, по-видимому, вынужденным положением и утомлением на фоне мышечных контрактур и спастичности.

Методы регистрации исходов

Контроль параметров гемодинамики осуществлялся с помощью прикроватного монитора фирмы Dräger (Германия), позволяющего проводить измерение систолического (САД) и диастолического (ДАД) артериального давления на плечевой артерии осциллометрическим способом, и подключенной к монитору специальной приставки непрерывного неинвазивного измерения артериального давления SNAP (CNSystem, Австрия). Измерение АД за каждое сердечное сокращение в данном случае осуществлялось с помощью пальцевого датчика для неинвазивного измерения АД, калибруемого по брахиальному АД при каждом его измерении. Мгновенные значения ЧСС определялись по электрокардиограмме с грудных отведений путем расчета R-R-интервалов; насыщение крови кислородом (SpO_2) измерялось в реальном масштабе времени с помощью специального пальцевого датчика. Опционально для повышения качества регистрации мгновенных значений АД с помощью пальцевых датчиков применяли ортез для фиксации кисти и предплечья.

На экране прикроватного монитора (и центральной станции) отслеживались значения САД, ДАД, ЧСС и SpO_2 . При увеличении САД на 20 мм рт. ст. по сравнению с исходными значениями диагностировали ортостатическую гипертензию, при снижении САД на 20 мм рт. ст. по сравнению со значением САД в горизонтальном положении — ортостатическую гипотензию, при повышении ЧСС на 30 уд./мин по сравнению с исходными значениями — синдром постуральной тахикардии.

Критерии немедленного прекращения процедуры вертикализации (stop-сигналы): снижение САД на 20 мм рт. ст. по сравнению с уровнем САД в горизонтальном положении; увеличение ЧСС на 30 уд./мин и достижение значений 130 уд./мин; снижение SpO_2 на 4% и более; возникновение судорожного синдрома или психомоторного возбуждения в процессе процедуры (таких случаев не было). При возникновении stop-сигналов пациент без за-

держек в промежуточных положениях плавно возвращался обратно в горизонтальное положение и по достижении исходных значений мониторируемых показателей перемещался на кровать.

Ограничения исследования

Для исключения риска развития ортостатической гипоперфузии головного мозга и усугубления тем самым имеющихся тяжелых повреждений головного мозга протокол вертикализации должен предусматривать эффективную, предельно быструю диагностику возникающих неблагоприятных ортостатических реакций при использовании стандартного оснащения отделений реанимации и интенсивной терапии. Важность поставленной задачи применительно к пациентам с хроническими нарушениями сознания определяется сложностью немедленной клинической диагностики ортостатических нарушений кровообращения, потенциально представляющих высокую опасность развития гипоперфузии головного мозга и углубления ишемических процессов в уже сильно пострадавшем и оттого более ранимом головном мозге. Перед настоящим исследованием ввиду малой выборки, определяемой уникальностью контингента пациентов, длительно (до 4 мес) находившихся в вегетативном состоянии или состоянии минимального сознания, не стояли задачи проведения субпопуляционного анализа глубины и длительности комы, наличия коморбидных состояний для выяснения причин ортостатических нарушений.

Статистический анализ

Результаты измерения параметров прикроватными мониторами передавались в сервер мониторинговой системы и в последующем обрабатывались с применением пакета статистических программ Statistica 10.

Результаты

Объекты (участники) исследования

В исследование включены 72 пациента с последствиями тяжелых повреждений головного мозга, из них мужчин было 42 (58%), женщин 30 (42%), сопоставимых по возрасту — $49,7 \pm 15,0$ и $51,2 \pm 18,3$ года соответственно (табл. 2).

Таблица 2. Общая характеристика обследованных пациентов в посткоматозном периоде после тяжелых повреждений головного мозга

Пол	Абс.; %	Возраст, лет; M \pm SD
Мужской	42; 58	$49,7 \pm 15,0$
Женский	30; 42	$51,2 \pm 18,3$

Из 72 обследованных пациентов 49 (68%) были с последствиями тяжелых нарушений мозгового кровообращения, 17 (24%) — после тяжелых черепно-мозговых травм, 3 (4%) — после удаления опухолей головного мозга, 3 (4%) — с постгипоксической энцефалопатией (табл. 3). Основную группу (группа 1; $n = 24$) составили пациенты с хроническими нарушениями сознания (6 в вегетативном состоянии и 18 в состоянии минимального сознания), длительное время (от 1 до 4 мес) находившиеся в реанимационных отделениях других медицинских организаций в условиях ограниченных возможностей вертикализации и переведенные для продолжения лечения в ФНКЦ РР.

Хронические нарушения сознания отмечены у всех 3 пациентов с постгипоксической энцефалопатией, у 2 из 3 пациентов с последствиями удаления опухолей головного мозга, у 9 из 17 пациентов с последствиями черепно-мозговых травм, у 10 из 49 пациентов с последствиями нарушений мозгового кровообращения. Подавляющее большинство пациентов в сознании были после нарушений мозгового кровообращения (39 из 49 пациентов группы, 81,3%).

В рамках изучения спектра ортостатических нарушений у пациентов, находящихся в посткоматозном периоде после тяжелых повреждений головного

мозга, с хроническими нарушениями сознания и без таковых и после длительного лечения (от 1 до 4 мес), имеющего как теоретическое, так и практическое значение для создания условий безопасной персонафицированной вертикализации, проведен анализ наличия и характера ортостатических нарушений кровообращения (табл. 4).

Ни у кого из обследованных пациентов не возникло ортостатических нарушений (stop-сигналов) в ходе постепенного (в течение 2 мин) подъема спинки кресла и опускания голени. Появление stop-сигналов, вызвавших необходимость прекращения первой процедуры вертикализации, наблюдалось на 7–30-й мин пребывания пациента в функциональном кресле с поднятой спинкой и опущенным ножным концом.

У большинства пациентов (у 19 из 24) основной группы в ходе первой процедуры вертикализации были выявлены те или иные ортостатические нарушения, только у 5 пациентов этой группы таких нарушений не отмечалось. Почти у половины пациентов этой группы (у 11 из 24) в процессе вертикализации развился синдром постуральной ортостатической тахикардии, который у 2 пациентов сопровождался повышением ЧСС до 130 уд./мин, что потребовало прекращения вертикализации. У 6 пациентов возникла ортостатическая гипотензия, потребовавшая

Таблица 3. Нозологическая характеристика пациентов, включенных в исследование

Диагноз	Всего, $n = 72$		
	В том числе	Пациенты с хроническими нарушениями сознания (основная группа, $n = 24$)	Пациенты в сознании (группа сравнения, $n = 48$)
Последствия нарушений мозгового кровообращения	49	10	39
Последствия черепно-мозговой травмы	17	9	8
Последствия удаления опухолей головного мозга	3	2	1
Постгипоксическая энцефалопатия	3	3	0

Таблица 4. Наличие и типы ортостатических нарушений кровообращения у пациентов после тяжелых повреждений головного мозга

Всего, $n = 72$	ОНТ, $n = 41$	Ортостатические нарушения		
		$n = 31$, в том числе		
		ОГ	ОГТ	СПОТ
Хронические нарушения сознания (основная группа), $n = 24$ (33,3%)	5	6	2	11
В сознании (группа сравнения), $n = 48$ (66,7%)	36	10	2	0

Примечание. ОНТ — ортостатическая нормотензия, ОГ — ортостатическая гипотензия, ОГТ — ортостатическая гипертензия, СПОТ — синдром постуральной тахикардии.

немедленного прекращения вертикализации. У 2 пациентов отмечалась ортостатическая гипертензия с повышением САД до 150 мм рт. ст., которая не потребовала прекращения процедуры вертикализации.

Результаты обследования второй группы пациентов значительно отличались. У подавляющего большинства пациентов данной группы (у 36 из 48) в ходе первой процедуры вертикализации ортостатических нарушений не возникло, у 10 пациентов отмечалась ортостатическая гипотензия, которая так же, как и в группе 1, явилась основанием к прекращению сеанса вертикализации; у 2 пациентов была диагностирована ортостатическая гипертензия, которая не потребовала прекращения вертикализации. Синдром постуральной ортостатической тахикардии в данной группе не наблюдался.

У всех пациентов обеих групп показатели SpO_2 , как исходные, так и при выполнении вертикализации, оставались в пределах нормы.

Полученные результаты подтверждают важность гемодинамического мониторинга на начальных этапах вертикализации практически всех пациентов после длительного лечения в реанимационных отделениях, которым по каким-либо причинам с недостаточной результативностью проводились мероприятия, направленные на профилактику иммобилизационного синдрома и повышение уровня мобильности.

Обсуждение

Вертикализация является важным элементом реабилитационного процесса пациентов в посткоматозном периоде после критических повреждений головного мозга, поскольку снижает риски развития иммобилизационного и в целом ПИТ-синдрома [1], а также способствует восстановлению адекватного вегетативного обеспечения двигательной активности, афферентации от суставных и мышечно-сухожильных рецепторов, вестибулярных и постуральных рефлекторных реакций и автоматизмов, рефлекторного механизма опорожнения кишечника и мочевого пузыря и улучшает функцию дыхания [10].

В нашем исследовании основную группу составили пациенты с хроническими нарушениями сознания (вегетативное состояние или состояние минимального сознания) после тяжелых повреждений головного мозга и длительного (до 4 мес) лечения в отделениях интенсивной терапии. Данный контингент пациентов принципиально отличается от таковых в остром периоде заболевания и характеризуется диффузными многоуровневыми повреждениями головного мозга вследствие тяжелых черепно-моз-

говых травм, нарушений мозгового кровообращения, хирургического удаления больших опухолей и постгипоксической энцефалопатии.

Необходимо подчеркнуть важную особенность включенных в данное исследование пациентов. Все они были переведены в реанимационные отделения ФНКЦ РР из других стационаров в разные сроки посткоматозного периода после тяжелых повреждений головного мозга травматического и нетравматического генеза. Наименьший период от начала заболевания до госпитализации в ФНКЦ РР был у пациентов после нарушений мозгового кровообращения (в среднем от 3 нед до 1 мес и более), значительно более продолжительным этот период был у пациентов после критических травматических повреждений головного мозга (от 1 до 4 мес). Большая часть тематических научных публикаций описывает ортостатические нарушения в остром периоде травматических и нетравматических повреждений головного мозга. При этом можно отметить недостаточность информации по вопросу вертикализации применительно к пациентам в посткоматозном периоде после тяжелых повреждений головного мозга.

На начальном этапе работы, предшествовавшей данному исследованию, мы провели патофизиологическое клиническое исследование состояния системной гемодинамики и степени ортостатической стабильности кровообращения у такого контингента пациентов. Для этих целей на поворотном столе-вертикализаторе с электрическим приводом выполняли пассивный ортостатический тест $0-30-60-0^\circ$ с экспозицией 10 мин в каждом положении, что значительно меньше, чем в настоящем исследовании (60 мин), но достаточно для оценки состояния и ортостатической стабильности кровообращения у таких пациентов. Были отмечены удовлетворительная ортостатическая стабильность у 84% пациентов и преобладание гипокинетического типа кровообращения, выраженность которого коррелировала со степенью тяжести повреждения головного мозга [17].

На следующем этапе работы, предшествовавшей данному исследованию, мы с применением того же протокола оценили состояние симпатического барорефлекса, активности симпатической и парасимпатической систем на основе компьютерного анализа вариабельности сердечного ритма (R-R-интервалов). При этом было выявлено значительное снижение чувствительности симпатических барорецепторов и активности симпатической и парасимпатической автономной нервной системы, степень которой прямо коррелировала с тяжестью повреждения го-

ловного мозга [18]. Полученные результаты свидетельствовали о значительных нарушениях гемодинамики, функции симпатического барорефлекса и автономной нервной системы при тяжелых, диффузных и многоуровневых повреждениях головного мозга, вовлекающих структуры сосудодвигательного центра. При этом была отмечена способность сохранившихся после экстремальных повреждений головного мозга регулирующих систем обеспечивать кратковременную относительную ортостатическую стабильность кровообращения.

Основной целью вертикализации пациентов в вегетативном состоянии и с синдромом малого сознания после критических повреждений головного мозга было обеспечение возможности высаживания в кресло. При этом необходимо было минимизировать риск развития ортостатической гипоперфузии головного мозга, которая вместо улучшения состояния пациента, являющегося целью пассивной ортостатической тренировки с их высаживанием в функциональное кресло, может значительно сдерживать реабилитационные мероприятия и тормозить восстановление сознания.

Практическим этапным целевым результатом, которого должна была достигать вертикализация пациентов с хроническими нарушениями сознания после тяжелых повреждений головного мозга, мы считали обеспечение возможности их длительного безопасного пребывания в положении сидя в кресле. Для этого был применен специальный протокол для достижения непрерывно контролируемой безопасной экспозиции таких пациентов в положении сидя до 60 мин. Различные ортостатические нарушения в начале вертикализации были выявлены у подавляющего большинства пациентов с нарушениями сознания и у 25% пациентов в сознании. Самым опасным ортостатическим нарушением при вертикализации является ортостатическая гипотензия. Снижение САД на 20 мм рт. ст. даже у здоровых индивидуумов часто приводит к обморокам, связанным со значительным снижением мозговой перфузии [19]. В нашем исследовании ортостатическая гипотензия выявлялась у 25% пациентов с нарушениями сознания и у 21% без нарушений. В целом ортостатическая гипотензия наблюдалась у 22% всех обследованных пациентов обеих групп. Наличие таких нарушений являлось показанием для немедленного прекращения процедуры вертикализации с возвращением пациента в горизонтальное положение, что и выполнялось в ходе нашего исследования.

Самым частым ортостатическим нарушением кровообращения у пациентов с хроническими на-

рушениями сознания был синдром постуральной ортостатической тахикардии (46% пациентов данной группы), но только у 2 пациентов это явилось показанием для прекращения вертикализации в связи с повышением ЧСС до уровня stop-сигнала (130 уд./мин). В популяции данный синдром наиболее часто (до 16,2%) выявляется у индивидуумов в возрасте от 15 до 25 лет [20]. Показано, что синдром постуральной ортостатической тахикардии наблюдается у 50% пациентов с различными нарушениями автономной нервной системы [21]. Предполагается, что развитию этого синдрома способствует снижение симпатического тонуса, вызывающее снижение степени вазоконстрикции дистальных артерий ног в ортостатическом положении и недостаточность адаптивного повышения периферического сопротивления [22]. Среди других причин отмечают гиповолемию [23], повышение активности симпатoadrenalовой системы [24] и др.

У обследованных нами пациентов не было признаков полинейропатий, но отмечались достоверные признаки значительного снижения активности вегетативной нервной системы, играющей важную роль в адаптации кровообращения к изменениям положения тела в пространстве вследствие диффузного повреждения головного мозга. С другой стороны, если снижение САД на 20 мм рт. ст. трактуется однозначно как нарушение, требующее прекращения вертикализации, то синдром постуральной ортостатической тахикардии с повышением ЧСС на 30 уд./мин мы оценивали в зависимости от исходных показателей в горизонтальном положении. Повышение ЧСС до 90–110 уд./мин с исходной 60–80 уд./мин вполне допустимо, и в отсутствии дальнейшего его повышения и стабильности показателя САД вертикализация может быть продолжена в соответствии с протоколом. При исходных значениях ЧСС ≥ 90 –100 уд./мин и увеличении до ≥ 130 уд./мин (stop-сигнал) процедура вертикализации немедленно прекращалась в связи с риском снижения мозгового кровотока или развития ишемии миокарда, что имело место в 2 случаях.

Самым редким ортостатическим нарушением в нашем исследовании была ортостатическая гипертензия (5,6% всех пациентов). Такое нарушение выявляется у 16,2% представителей молодой популяции до 30 лет [25] и может быть связано с гиперволемией и/или активацией симпатoadrenalовой и ренин-ангиотензин-альдостероновой систем при ортостазе [26]. Применительно к пациентам, включенным в настоящее исследование, причиной ортостатической гипертензии могла быть умеренная гиперволемиа у пациентов.

Как было отмечено выше, у большинства пациентов наблюдался гипокINETический тип кровообращения с нормальными показателями АД в положении лежа ($120,7 \pm 2,2 / 83,8 \pm 2,2$ мм рт. ст.). При таких параметрах повышение АД до 140/90 мм рт. ст. не представляло какого-либо риска для пациента, поэтому всем пациентам с такими нарушениями была успешно проведена вертикализация по полному протоколу.

На первый взгляд может показаться излишне высокой степень одномоментной вертикализации (спинка функционального кресла поднималась до 70° , а голени опускались под углом 80°), которая достигалась в ходе уже первой процедуры. Однако следует отметить, что пациенты к началу вертикализации были адаптированы к пребыванию в кровати с подъемом головного конца на 30° и опусканием ножного — на 10° . В процессе перевода в положение сидя и в ходе дальнейшей экспозиции в этом положении осуществлялся контроль ключевых параметров гемодинамики и насыщения крови кислородом в реальном масштабе времени (за каждое сердечное сокращение), что сводило к минимуму вероятность неконтролируемых ортостатических нарушений.

У здорового человека перед развитием обморока, как правило, отмечаются определенные симптомы, связанные с ортостатическими нарушениями: головокружение, потемнение в глазах, тошнота и т. д., которые ввиду возможности вербализации или самопомощи позволяют принять меры по предотвращению транзиторной ишемии головного мозга. У человека без сознания такое состояние выявить практически невозможно. И ценой этого окажется ортостатическое снижение мозгового кровотока с ишемией мозга, которая может усугубить неврологический дефицит, обусловленный основным заболеванием, стать причиной замедления выхода из состояния хронического нарушения сознания и способствовать повышению длительности пребывания в отделении реанимации и интенсивной терапии.

В ходе выполнения исследования мы проанализировали ряд отечественных клинических рекомендаций, затрагивающих вопросы реабилитации пациентов с нарушениями мозгового кровообращения, черепно-мозговыми травмами и последствиями операций на головном мозге в части их вертикализации [6, 8, 10–12], и изучили современную нормативную правовую базу Российской Федерации, регламентирующую процессы разработки, согласования и легитимизации клинических рекомендаций (протоколов лечения) по вопросам оказания медицинской помощи [27–32].

Основными документами, регламентирующими порядок разработки и легитимизации клинических

рекомендаций (протоколов лечения) по вопросам оказания медицинской помощи (КР), являются Федеральный закон от 21 ноября 2011 г. № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации» и ряд приказов Минздрава России. В тезисном изложении это регулирование выглядит следующим образом.

Медицинская помощь, за исключением оказываемой в рамках клинической апробации, организуется и оказывается на основе КР, порядок, сроки разработки и пересмотра, типовая форма и требования к структуре, составу и научной обоснованности включаемой информации, порядок и сроки одобрения и утверждения которых утверждаются Минздравом России.

Медицинские профессиональные некоммерческие организации разрабатывают в том числе с учетом результатов клинической апробации, КР по отдельным заболеваниям или состояниям (группам заболеваний или состояний), перечень которых формируется Минздравом России на основании установленных им критериев. После разработки КР рассматриваются созданным Минздравом России научно-практическим советом, который на основании критериев, также установленных Минздравом России, принимает решение об одобрении, отклонении или направлении клинических рекомендаций на доработку. *Одобренные* научно-практическим советом КР *утверждаются* медицинскими профессиональными некоммерческими организациями, после чего *размещаются на официальном сайте* Минздрава России в сети Интернет.

По каждому заболеванию, состоянию (группе заболеваний, состояний) для взрослых и детей может быть одобрено и утверждено не более одних КР. При поступлении в научно-практический совет от нескольких медицинских профессиональных некоммерческих организаций разных КР по одному заболеванию, состоянию (группе заболеваний, состояний) научно-практический совет либо принимает и одобряет одни из поступивших КР, либо организует совместную разработку КР направившими указанные клинические рекомендации медицинскими профессиональными некоммерческими организациями. Клинические рекомендации пересматриваются *не реже 1 раза в 3 года* и *не чаще 1 раза в 6 мес.*

Анализ архивных (<http://www.femb.ru/>) и актуальных КР (http://cr.rosminzdrav.ru/#!/clin_recomend), размещенных на сайте Федеральной электронной медицинской библиотеки и на официальном сайте Минздрава России соответственно, показал, что на сегодняшний день отсутствуют *соответствующие требованиям нормативной правовой базы* Российской Федерации клинические рекомендации (прото-

колы лечения) по вопросам оказания медицинской помощи при ишемическом и геморрагическом инсультах и черепно-мозговой травме. Подтверждением этому служит опубликованный Минздравом России «Перечень заболеваний, состояний (групп заболеваний, состояний), по которым должны быть разработаны/актуализированы клинические рекомендации», сформированный в соответствии с приказом Минздрава России от 28.02.2019 № 101н, куда внесены геморрагический инсульт (I60, I61, I62) у взрослых, ишемический инсульт и транзиторная ишемическая атака (I63, G45, G46) у взрослых, очаговая травма головного мозга (S06.3) у взрослых и детей (<https://www.rosminzdrav.ru/poleznye-resursy/nauchno-prakticheskiy-sovet>). Таким образом, стоит задача их скорейшей разработки, легитимизации и доведения до сведения медицинских работников.

В части вертикализации пациентов стоит отметить, что в ранее разработанных и размещенных на сайтах медицинских профессиональных некоммерческих организаций клинических рекомендациях [6, 8, 10–12] закономерно (поскольку лучше и легче предупредить осложнения, чем лечить) был сделан акцент, а также прямо и косвенно указывалось на их направленность на раннюю реабилитацию пациентов в острейшем и остром периоде заболеваний.

Вместе с тем, возможно, ввиду относительно низкого реабилитационного потенциала пациентов с хроническими нарушениями сознания, недостаточно внимания уделялось проблеме их вертикализации, если по каким-либо причинам мероприятия по профилактике иммобилизационного синдрома и повышению уровня мобильности, проводимые в ходе длительной интенсивной терапии, оказывались недостаточно результативными.

Достижения реаниматологии, неврологии и нейрохирургии существенно снижают летальность пациентов с тяжелыми повреждениями головного мозга, повышают вероятность их возвращения к полноценной жизни, но одновременно способствуют значительному росту количества пациентов с хроническими нарушениями сознания, нуждающихся в длительной нейрореанимации и нейрореабилитации, в том числе тех, кого не удалось вертикализировать на ранних этапах лечения.

Ввиду высокой ресурсоемкости их лечения в клинике, особенно в условиях отделений интенсивной терапии, как правило, встает вопрос борьбы с осложнениями такого лечения, в том числе с иммобилизационным синдромом, ПИТ-синдромом, с целью скорейшей и безопасной адаптации таких пациентов к пребыванию и лечению в отделениях реабилитации, последующей этапной реабилитации

в других медицинских и социальных организациях и на дому. Решению этой проблемы было посвящено наше исследование, и, возможно, его результаты ввиду относительно низкой ресурсоемкости и высокой безопасности, определяемой чувствительностью предложенного мониторинга состояния гемодинамики в ходе процесса вертикализации, будут востребованы при работе над требующими разработки и актуализации клиническими рекомендациями.

Таким образом, пациенты в посткоматозном периоде после тяжелых повреждений головного мозга, находящиеся в хроническом бессознательном состоянии, заслуживают внимания в качестве особого объекта для разработки клинических рекомендаций (протоколов лечения) по вопросам оказания им медицинской помощи. Одним из важных этапов реабилитации и способов ускорения восстановления сознания у таких пациентов является вертикализация, которую следует начинать при непрерывном мониторинге показателей, причем оптимально с их контролем в реальном масштабе времени. Изменения этих показателей, свидетельствующие о развитии ортостатических нарушений, являются показанием к прекращению процедуры вертикализации и незамедлительному возвращению пациента в горизонтальное положение. При этом для таких пациентов важное значение имеет применение методик вертикализации, обеспечивающих безопасность ее проведения, учитывающих тяжесть состояния пациентов и соответствующих целям этапа реабилитации.

Пассивная ортостатическая тренировка с высаживанием таких пациентов в функциональное кресло решает ряд важных задач борьбы с иммобилизационным синдромом, расширения возможностей проведения реабилитационных мероприятий, усиления афферентной стимуляции головного мозга, потенциально способствующей восстановлению сознания. Чувствительный мониторинг гемодинамических показателей (АД, ЧСС, SpO₂ и др.) в реальном масштабе времени обеспечивает безопасность проведения такой вертикализации у бессознательных пациентов.

Заключение

Мониторинг показателей гемодинамики при пассивной ортостатической нагрузке высаживанием в функциональное кресло пациентов в посткоматозном периоде после тяжелых повреждений головного мозга и длительной интенсивной терапии показал, что ортостатические нарушения кровообращения наблюдались в ходе первой процедуры вертикализации в 3 раза чаще в группе с хроническими нарушениями сознания, чем без таковых. Своевременное

прекращение вертикализации при появлении stop-сигналов обеспечивалось контролем этих показателей в реальном масштабе времени, что позволило нивелировать риск ортостатической ишемии головного мозга у таких пациентов.

Источник финансирования

Исследование не имело спонсорской поддержки.

Конфликт интересов

Авторы данной статьи подтвердили отсутствие конфликта интересов, о котором необходимо сообщить.

Участие авторов

В.Н. Дороговцев — цели, задачи, протокол исследования, практическая работа по набору и обработке материала, написание статьи; **Д.С. Янкевич** — координация этапов работы, формулирование цели и задач, коррекция протокола исследования, обобщение материалов, написание статьи; **О.А. Мельников** — практическая работа в реанимационных отделениях, практическая отработка протокола исследования, набор материала. Все авторы внесли существенный вклад в проведение исследования и подготовку статьи, прочли и одобрили финальную версию до публикации.

Список литературы / References

- Белкин А.А. Синдром последствий интенсивной терапии (ПИТ-синдром) // *Вестник интенсивной терапии имени А.И. Салтанова*. — 2018. — № 2. — С. 12–23. [Belkin AA. Syndrome effects of intensive therapy — post intensive care syndrome (PICS). *Intensive care herald*. 2018;(2):12–23. (In Russ).] doi: 10.21320/1818-474X-2018-2-12-23.
- Dittmer DK, Teasell R. Complications of immobilization and bed rest. Part 1: musculoskeletal and cardiovascular complications. *Can Fam Physician*. 1993;39:1428–1432.
- Riberholt CG, Thorlund JB, Mehlsen J, Nordenbo AM. Patients with severe acquired brain injury show increased arousal in tilt-table training. *Dan Med J*. 2013;60(12):A4739.
- Phipps MS, Schmid AA, Kapoor JR, et al. Orthostatic hypotension among outpatients with ischemic stroke. *J Neurol Sci*. 2012;314(1–2):62–65. doi: 10.1016/j.jns.2011.10.031.
- Wilson BA, Dhamapurkar S, Tunnard C, et al. The effect of positioning on the level of arousal and awareness in patients in the vegetative state or the minimally conscious state: A replication and extension of a previous finding. *Brain Impairment*. 2013;14(3):475–479. doi: 10.1017/brimp.2013.34.
- Вертикализация пациентов в процессе реабилитации*. Клинические рекомендации. — Национальная ассоциация по борьбе с инсультом, Союз реабилитологов России, Российская ассоциация по спортивной медицине и реабилитации больных и инвалидов, Межрегиональная общественная организация «Объединение нейроанестезиологов и нейрореаниматологов», 2014. — 63 с. [Vertikalizatsiya patsiyentov v protsesse reabilitatsii. Klinicheskiye rekomendatsii. Natsional'naya assotsiatsiya po bor'be s insul'tom, Soyuz reabilitologov Rossii, Rossiyskaya assotsiatsiya po sportivnoy meditsine i reabilitatsii bol'nykh i invalidov, Mezhhregional'naya obshchestvennaya organizatsiya «Ob'yedineniye neyroanesteziologov i neyroreanimatologov»; 2014. (In Russ).] Доступно по: https://rehabrus.ru/Docs/Protokol_Vertikalizatsiya.pdf. Ссылка активна на 12.12.2019.
- Белкин А.А., Авдюнина И.А., Варако Н.А., и др. Реабилитация в интенсивной терапии. Клинические рекомендации // *Вестник восстановительной медицины*. — 2017. — № 2. — С. 139–143. [Belkin AA, Avdyunina IA, Varako NA, et al. Rehabilitation in intensive therapy clinical recommendations. *Vestnik vosstanovitel'noj mediciny*. 2017;(2):139–143. (In Russ).]
- Реабилитация в интенсивной терапии*. Клинические рекомендации Федерации анестезиологов и реаниматологов. — М., 2015. — 56 с. [Reabilitatsiya v intensivnoy terapii. Klinicheskiye rekomendatsii Federatsii anesteziologov i reanimatologov. Moscow; 2014. (In Russ).] Доступно по: https://rehabrus.ru/Docs/RehabIT_FAR.pdf. Ссылка активна на 12.12.2019.
- Суворов А.Ю., Иванова Г.Е., Белкин А.А., Стаховская Л.В. Вертикализация пациента с риском возникновения ПИТ-синдрома // *Вестник восстановительной медицины*. — 2015. — № 4. — С. 37–39. [Suvorov AYu, Ivanova GE, Belkin AA, Stahovskaya LV. Verticalization of patients with risk of PIT syndrome. *Vestnik vosstanovitel'noj mediciny*. 2015;(4):37–39. (In Russ).]
- Российские клинические рекомендации по проведению пассивной вертикализации с помощью поворотного стола*. — М., 2014. — 24 с. [Rossiyskiye klinicheskiye rekomendatsii po provedeniyu passivnoy vertikalizatsii s pomoshch'yu povorotnogo stola. Moscow; 2014. 24 p. (In Russ).] Доступно по: <https://www.sportmed.ru/dokumenty/rossijskie-klinicheskie-rekomendatsii-po-provedeniyu-passivnoy-vertikalizatsii-s-pomoshchyu-povorotnogo-stola>. Ссылка активна на 12.12.2019.
- Ишемический инсульт и транзиторная ишемическая атака у взрослых*. Клинические рекомендации. — М., 2015. — 106 с. [Ishemicheskii insul't i tranzitornaya ishemicheskaya ataka u vzroslykh. Klinicheskiye rekomendatsii. Moscow; 2015. 106 p. (In Russ).] Доступно по: <http://webmed.irkutsk.ru/doc/pdf/stroke.pdf>. Ссылка активна на 12.12.2019.

12. Клинические рекомендации «Нейрореабилитация в нейрохирургии». — СПб., 2014. — 51 с. [Klinicheskiye rekomendatsii "Neurreabilitatsiya v neyrokhirurgii". St. Petersburg; 2014. 51 p. (In Russ).] Доступно по: <http://www.ruans.org/Text/Guidelines/neurrehabilitation.pdf>. Ссылка активна на 12.12.2019.
13. Даминов В.Д. Методологические подходы к комплексной стационарной нейрореабилитации // Доктор. Ру. — 2009. — № 7. — С. 56–62. [Daminov VD. Methodological approaches to complex inpatient neurorehabilitation. *Doktor.ru*. 2009;(7):56–62. (In Russ).]
14. Poeck K. [Coma vigil and the apallic syndrome (In German)]. *Dtsch Med Wochenschr*. 1977;102(47):1742.
15. Freeman R, Wieling W, Axelrod FB, et al. Consensus statement on the definition of orthostatic hypotension, neurally mediated syncope and the postural tachycardia syndrome. *Clin Auton Res*. 2011;21(2):69–72. doi: 10.1007/s10286-011-0119-5.
16. Nardo CJ, Chambless LE, Light KC, et al. Descriptive epidemiology of blood pressure response to change in body position. The ARIC study. *Hypertension*. 1999;33(5):1123–1129. doi: 10.1161/01.hyp.33.5.1123.
17. Дороговцев В.Н., Скворцов А.Е., Юдина Е.А. Изменения системной гемодинамики при ортостазе у пациентов с длительными нарушениями сознания // *Общая реаниматология*. — 2018. — Т. 14. — № 6. — С. 12–22. [Dorogovtsev VN, Skvortsov AE, Yudina EA. Changes in systemic hemodynamics in orthostasis in patients with long-term impairment of consciousness. *General reanimatology*. 2018;14(6):12–22. (In Russ).] doi: 10.15360/1813-9779-2018-6-12-22.
18. Дороговцев В.Н., Янкевич Д.С., Парфенов А.Л., и др. Чувствительность барорецепторов и состояние автономной нервной системы у пациентов с хроническими нарушениями сознания // *Общая реаниматология*. — 2019. — Т. 15. — № 5. — С. 61–73. [Dorogovtsev VN, Yankevich DS, Parfenov AL, et al. Sensitivity of the baroreceptors and the state of the autonomic nervous system in patients with chronic impairment of consciousness due to severe brain damage. *General reanimatology*. 2019;15(5):61–73. (In Russ).] doi: 10.15360/1813-9779-2019-5-61-73.
19. Kaufmann H, Palma JA. Neurogenic orthostatic hypotension: the very basics. *Clin Auton Res*. 2017;27(Suppl 1):39–43. doi: 10.1007/s10286-017-0437-3.
20. Thieben MJ, Sandroni P, Sletten DM, et al. Postural orthostatic tachycardia syndrome: the Mayo clinic experience. *Mayo Clin Proc*. 2007;82(3):308–313. doi: 10.4065/82.3.308.
21. Peltier AC, Garland E, Raj SR, et al. Distal sudomotor findings in postural tachycardia syndrome. *Clin Auton Res*. 2010;20(2):93–99. doi: 10.1007/s10286-009-0045-y.
22. Jacob G, Costa F, Shannon JR, et al. The neuropathic postural tachycardia syndrome. *N Engl J Med*. 2000;343(14):1008–1014. doi: 10.1056/NEJM200010053431404.
23. Raj SR, Biaggioni I, Yamhure PC, et al. Renin aldosterone paradox and perturbed blood volume regulation underlying postural tachycardia syndrome. *Circulation*. 2005;111(13):1574–1582. doi: 10.1161/01.CIR.0000160356.97313.5D.
24. Garland EM, Raj SR, Black BK, et al. The hemodynamic and neurohumoral phenotype of postural tachycardia syndrome. *Neurology*. 2007;69(8):790–798. doi: 10.1212/01.wnl.0000267663.05398.40.
25. Thomas RJ, Liu K, Jacobs DR Jr, et al. Positional change in blood pressure and 8-year risk of hypertension: the CARDIA Study. *Mayo Clin Proc*. 2003;78(8):951–958. doi: 10.4065/78.8.951.
26. László Z, Rössler A, Hinghofer-Szalkay HG. Cardiovascular and hormonal changes with different angles of head-up tilt in men. *Physiol Res*. 2001;50(1):71–82.
27. Федеральный закон от 21 ноября 2011 г. № 323-ФЗ «Об основах охраны здоровья граждан в Российской Федерации». [Federal Law of Russian Federation № 323-FZ «Ob osnovakh okhrany zdorov'ya grazhdan v Rossiyskoy Federatsii», dated 2011 November 21. (In Russ).] Доступно по: <https://www.rosminzdrav.ru/documents/7025>. Ссылка активна на 12.12.2019.
28. Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 28 февраля 2019 г. № 101н «Об утверждении критериев формирования перечня заболеваний, состояний (групп заболеваний, состояний), по которым разрабатываются клинические рекомендации». [Order № 101n Ministry Of Health Russia «Ob utverzhdenii kriteriyev formirovaniya perechnya zabolevaniy, sostoyaniy (grupp zabolevaniy, sostoyaniy), po kotorym razrabatyvayutsya klinicheskiye rekomendatsii». [Order № 101n Ministry Of Health Russia «Ob utverzhdenii kriteriyev formirovaniya perechnya zabolevaniy, sostoyaniy (grupp zabolevaniy, sostoyaniy), po kotorym razrabatyvayutsya klinicheskiye rekomendatsii» dated 2019 February 28. (In Russ).] Доступно по: <https://rg.ru/2019/05/29/minzdrav-prikaz101-site-dok.html>. Ссылка активна на 12.12.2019.
29. Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 28 февраля 2019 г. № 102н «Об утверждении Положения о научно-практическом совете Министерства здравоохранения Российской Федерации». [Order № 102n Ministry Of Health Russia «Ob utverzhdenii Polozheniya o nauchno-prakticheskom sovete Ministerstva zdravookhraneniya Rossiyskoy Federatsii», dated 2019 February 28. (In Russ).] Доступно по: <https://rg.ru/2019/04/02/minzdrav-prikaz102-site-dok.html>. Ссылка активна на 12.12.2019.
30. Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 28 февраля 2019 г. № 103н «Об утверждении порядка и сроков разработки клинических рекомендаций, их пересмотра, типовой формы клинических рекомендаций и требований к их структуре, составу и научной обоснованности включаемой в клинические рекомендации информации». [Order № 103n Ministry Of Health Russia «Ob utverzhdenii porjadka i rokov razrabotki klinicheskikh rekomendatsiy, ikh peresmotra, tipovoy formy klinicheskikh rekomendatsiy i trebovaniy k ikh strukture, sostavu i nauchnoy obosnovannosti vkluchayemoy v klinicheskiye rekomendatsii informatsii», dated 2019 February 28. (In Russ).] Доступно по: http://www.e-stomatology.ru/director/prikaz/prikaz_103n.php. Ссылка активна на 12.12.2019.
31. Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 28 февраля 2019 г. № 104н «Об утверждении порядка и сроков одобрения и утверждения

клинических рекомендаций, критериев принятия научно-практическим советом решения об одобрении, отклонении или направлении на доработку клинических рекомендаций либо решения об их пересмотре». [Order № 104n Ministry Of Health Russia «*Ob utverzhdenii poryadka i srokov odobreniya i utverzhdeniya klinicheskikh rekomendatsiy, kriteriyev prinyatiya nauchno-prakticheskim sovetom resheniya ob odobrenii, otklonenii ili napravlenii na dorabotku klinicheskikh rekomendatsiy libo resheniya ob ikh peresmotre*», dated 2019 February 28. (In Russ).] Доступно по: <https://rg.ru/2019/09/10/minzdrav-prikaz104-site-dok.html>. Ссылка активна на 12.12.2019.

32. Приказ Министерства здравоохранения Российской Федерации от 11 июня 2019 г. № 388 «Об утверждении

состава научно-практического совета Министерства здравоохранения Российской Федерации». [Order № 388 Ministry Of Health Russia «*Ob utverzhdenii sostava nauchno-prakticheskogo soveta Ministerstva zdravookhraneniya Rossiyskoy Federatsii*», dated 2019 June 11. (In Russ).] Доступно по: https://static-1.rosminzdrav.ru/system/attachments/attaches/000/046/258/original/%D0%A1%D0%BE%D1%81%D1%82%D0%B0%D0%B2_%D0%9D%D0%B0%D1%83%D1%87%D0%BD%D0%BE-%D0%BF%D1%80%D0%B0%D0%BA%D1%82%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%BE%D0%B3%D0%BE_%D1%81%D0%BE%D0%B2%D0%B5%D1%82%D0%B0_%D0%9C%D0%97_%D0%A0%D0%A4.zip?1563960325 Ссылка активна на 12.12.2019.

Информация об авторах

В. Н. Дороговцев, к.м.н. [Viktor N. Dorogovtsev, MD, PhD]; заведующий лабораторией ФГБНУ «Федеральный научно-клинический центр реаниматологии и реабилитологии»; адрес: 107031, Россия, Москва, ул. Петровка, д. 25, стр. 2; e-mail: vicdor@yandex.ru, SPIN-код: 9884-0071

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9701-3072>

Д. С. Янкевич, к.м.н. [Dmitry S. Yankevich, MD, PhD]; заместитель руководителя НИИ реабилитологии,

заведующий лабораторией ФГБНУ «Федеральный научно-клинический центр реаниматологии и реабилитологии»; e-mail: yanson_d@mail.ru, SPIN-код: 6506-8058
ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5143-7366>

О. А. Мельников, к.м.н. [Oleg A. Melnikov, MD, PhD]; научный сотрудник ФГБНУ «Федеральный научно-клинический центр реаниматологии и реабилитологии»; e-mail: my_job@bk.ru, SPIN-код: 6360-2998
ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9373-8914>