



нентов реакции, ухудшение показателей функции двигательного и зрительного анализаторов. У лиц 2–4-й групп установлено повышение уровней САД и ДАД на протяжении одного часа после окончания полетов, а также снижение ИСТ, повышение ПКР ( $p < 0,05$ ). Со стороны дыхательной системы достоверных изменений у всех обследованных не выявлено.

Оценка специфической реакции органа слуха у ИТС из 3-й группы показала резкое повышение порогов слуховой чувствительности (на частоте 500 Гц – от  $22,4 \pm 1$  дБ в начале плавания до  $34,1 \pm 1,6$  дБ в конце плавания) на протяжении первого часа после окончания полета. Повышенный уровень показателя (до 4–7 дБ на частотах 250, 500 и 1000 Гц) сохранялся у них до утра следующего дня ( $p < 0,05$ ) на всем протяжении плавания. Это сопровождалось ухудшением функциональной подвижности нервных процессов в ЦНС и слуховом анализаторе. Прогностически такая реакция со стороны органа слуха может привести к развитию у данных специалистов тугоухости за относительно короткие сроки службы в палубной авиации.

Применение индивидуальных средств защиты органа слуха в 4-й и 5-й группах позволило уменьшить эффект вредного действия авиационного шума на слуховой анализатор. Так, пороги слуховой чувствительности у применявших вкладыши «Беруши» после полетов были повышены в среднем на  $14,2 \pm 1,2$  дБ, а у применявших вкладыши совместно с гарнитуром ГШ-1 – только на  $8,2 \pm 0,4$  ( $p < 0,01$ ). В этих же группах к началу следующего рабочего дня пороги слуховой чувствительности полностью восстанавливались. Однако, учитывая нарастающие к концу плавания явления утомления в ЦНС и корковом отделе слухового анализатора (результаты оценки по методикам ПСМР, ТМ, КЧСМ, КЧЗМ), а также появление неблагоприятных изменений со стороны неспеци-

фических показателей функций организма у всего ИТС, следует все же отметить недостаточную эффективность средств индивидуальной защиты органа слуха.

У летчиков, использовавших в полете шлем ШЛМ (1-я и 2-я группы), пороги слуховой чувствительности повышались после окончания полета в среднем на  $8,1 \pm 1,3$  дБ ( $p < 0,05$ ), однако через 30–60 мин происходило их восстановление. Подобная реакция была характерна и для показателей функциональной подвижности нервных процессов в ЦНС и слуховом анализаторе.

Члены экипажа, вошедшие в 6-ю группу, практически не испытывали интенсивной шумовой нагрузки, поэтому достоверных изменений со стороны слуховой функции за весь период плавания у них не наблюдалось.

Авиационный шум является неблагоприятным фактором обитаемости кораблей и судов с авиационным комплексом на борту. Инженерно-технический состав, обеспечивающий полеты палубной авиации, испытывает его вредное воздействие на организм. Это выражается в существенном ухудшении специфических показателей функции слухового анализатора, функционального состояния организма в целом, прежде всего со стороны центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, а также работоспособности указанных специалистов. Проявления выявленных неблагоприятных изменений начинаются со второго месяца плавания и нарастают к концу похода. В связи с тем что средства защиты не позволяют получать речевую информацию в период работы по обеспечению полетов, зачастую специалисты избегают их применения. Изложенное определяет необходимость разработки усовершенствованных средств защиты от интенсивного шума не только слухового анализатора, но и всего организма. Такие средства должны быть оснащены радиоговорными устройствами, обеспечивающими связь между руководителем полетов и ИТС, а также между специалистами.

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2017  
УДК 615.384.035.07:616.16-092.9

**Шперлинг И.А.<sup>1</sup>, Галака А.А.<sup>2</sup>, Соловьев И.А.<sup>2</sup>, Крупин А.В.<sup>1</sup>, Шперлинг М.И.<sup>2</sup>, Габриелян М.А.<sup>2</sup>** – Особенности микроциркуляции после однократного восполнения в эксперименте острой кровопотери желатинсодержащим кровезаменителем.

<sup>1</sup>Государственный научно-исследовательский испытательный институт военной медицины МО РФ, г. Санкт-Петербург; <sup>2</sup>Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова, Санкт-Петербург

*В эксперименте на животных (собаки) выявлены особенности микроциркуляции в сосудах языка после острой кровопотери (50–60% от объема циркулирующей крови) и восполнения ее кровезаменителем на основе модифицированного желатина. Однократная инфузия экспериментального кровезаменителя в соотношении 1:1 к объему кровопотери восстанавливала*



микроциркуляцию в сосудах языка в течение 24 ч. Нормализация микроциркуляции происходила за счет физиологических механизмов регуляции микроперфузии тканей. Сделано предположение об эффективности и безопасности применения желатинсодержащих кровезаменителей для восполнения острой кровопотери при тяжелых повреждениях, в т. ч. требующих проведения противошоковой терапии.

**К л ю ч е в ы е с л о в а:** микроциркуляция, экспериментальная острая кровопотеря, кровезаменитель на основе желатина.

*Shperling I.A., Galaka A.A., Solov'ev I.A., Krupin A.V., Shperling M.I., Gabrielyan M.A. — Features of microcirculation after a single replenishment of acute blood loss by gelatin-based blood substitute in the experiment. Were identified the features of the microcirculation in the vessels of the tongue of dogs after acute blood loss replenishment for 4,2–4,8% by weight of the animal (50–60% of blood volume) by experimental blood substitute based on modified gelatin. It was found that a single infusion of the experimental blood substitute in the ratio of the volume of blood loss: replenishment of 1:1, had improve microcirculation in the vessels of the tongue within 24 hours of observation, reaching the level of normal values, and a number of parameters — were exceeding it. This normalization of the microcirculation occurs due to physiological regulation mechanisms of tissue microperfusion. The microcirculation recovery in the tongue vessels in dogs without replenishment of acute blood loss was less pronounced, and occurred due to the stress functioning of the physiological mechanisms of the critical state compensation. The assumption was made about the effectiveness and safety of the gelatin substitutes in a complex of measures to fill the acute blood loss in severe injury or damage, including requiring antiedematous therapy.*

**К е у w o r d s:** microcirculation, experimental acute blood loss, gelatin-based blood substitute.

Острая кровопотеря — наиболее часто встречающееся последствие ранений и травм, обусловленное повреждением кровеносных сосудов. При этом уменьшение объема циркулирующей крови сопровождается прогрессирующими нарушениями ее реологических свойств, микроциркуляции, снижением перфузии тканей и развитием синдрома полиорганной недостаточности.

Для устранения последствий острой кровопотери применяют кровезаменители, отвечающие следующим основным требованиям: их физико-химические характеристики (вязкость, осмолярность и др.) должны быть близки к показателям плазмы; они выводятся из организма без повреждения тканей и нарушения функции органов; метаболизируются ферментными системами организма; нетоксичны и апиrogenны. Важное значение имеет длительность нахождения кровезаменителя в сосудистом русле, определяемая периодом полувыведения препарата. В ряду известных групп кровезаменителей период полувыведения увеличивается в следующем порядке: кристаллоиды > коллоиды. Период нахождения коллоидных кровезаменителей (гидроксиэтилкрахмал, полиглюкин, реополиглюкин и др.) в сосудистом русле может достигать 48 ч после введения, что обуславливает высокую эффективность однократного введения препарата на протяжении этого периода.

Кровотечение, возникшее в результате ранения или травмы, может сопровождаться развитием комплекса посттравматических осложнений (отек головного мозга, отек легких в результате сочетанных и комбинированных поражений и пр.). В таких сложных клинических ситуациях необходимо проводить проти-

воотечную терапию, направленную на поддержание адекватного волемического статуса пациента. В этом отношении использование препаратов желатина, имеющих коллоидно-осмотическое давление, эквивалентное плазме крови, снижает вероятность развития интерстициального отека, а умеренная продолжительность периода полувыведения (в среднем 1,5–2 ч) позволяет управлять терапией. В свою очередь, кратковременное нахождение препарата в кровеносном русле при компенсации кровопотери может не обеспечить ожидаемого стабильного гемодинамического эффекта, важно для сохранения микроциркуляции. Поэтому для поддержания адекватной перфузии тканей важно иметь информацию о состоянии микроциркуляции после однократного введения кровезаменителя. В настоящее время данные об особенностях изменения микроциркуляции при кровопотере и ее восполнении различными инфузионными растворами немногочисленны. Учитывая появление новых возможностей оценки микроциркуляции с помощью высокочувствительных приборов, целесообразно проведение исследований по выявлению ее особенностей и механизмов регуляции после однократного восполнения кровопотери «популярными» или разрабатываемыми кровезаменителями. Заданным требованиям при оценке состояния микроциркуляции отвечает диагностический комплекс «ЛАКК-М» (НПП «Лазма», Москва).

Проведено исследование с целью выявить особенности изменения параметров микроциркуляции в тканях языка животных (собаки) после однократного восполнения острой кровопотери экспериментальным кровезаменителем на основе желатина.



Острую кровопотерю моделировали после общего обезболивания путем внутримышечного введения Sol. Zoletili 100 и Sol. Xilazini 2% в соотношении 1:5 из расчета 0,1 мл/кг массы. Эксфузию крови осуществляли из катетеризированной бедренной артерии в объеме 4,2–4,8% от массы животного (50–60% объема циркулирующей крови) под контролем показателей сердечной деятельности.

Восполнение кровопотери осуществляли путем внутривенного введения в яремную вену *экспериментального кровезаменителя* (ЭК) на основе модифицированного желатина. Образцы препарата были предоставлены ООО «Клеточные системы» (Москва). ЭК содержит 4% раствор модифицированного желатина с добавлением натрия хлорида, натрия гидроксида и воды для инъекций, стерилизованный фильтрацией и разлитый в стеклянные флаконы. Соотношение объемов кровопотери и восполнения составляло 1:1, причем первые  $\frac{1}{3}$  объема ЭК вводили струйно, остальной объем – капельно.

Для проведения исследования формировали 2 экспериментальные группы животных: 1-я (опытная) – 5 собак, каждой из которых сразу после эксфузии крови внутривенно вводили ЭК; 2-я (контрольная) – 5 собак, которые после эксфузии крови лечение не получали. После проведения эксперимента животные имели свободный доступ к воде и пище.

Параметры микроциркуляции определяли в тканях языка, что позволяло косвенно судить о гемодинамике в головном мозге. Для исследования микроциркуляции у экспериментальных животных световодный зонд диагностического комплекса «ЛАКК-М» устанавливали на слизистую оболочку периферической части дорсальной поверхности языка животному перпендикулярно ее поверхности.

С помощью метода лазерной доплерофлюметрии оценивали состояние базального кровотока по изменению характеристик комплексного *показателя микроциркуляции* (ПМ, пф. ед.): *среднего арифметического значения показателя микроциркуляции* (М, пф. ед.); *среднего колебания перфузии* (СКО, пф. ед.) относительно среднего значения показателя микроциркуляции М; *коэффициента вариации* (Кв, %) – величины, характеризующей отношение СКО и М и отражающей напряженность функционирования физиологических механизмов регуляции микроциркуляции.

Методом оптической тканевой оксиметрии и пульсоксиметрии определяли *относительный объем фракции эритроцитов в области исследования* (Vг, %). Также проводили оценку комплексных параметров микроциркуляции – *индекса перфузионной сатурации крови в микрочертоке* (Sm, усл. ед.) и ин-

*декса удельного потребления кислорода в ткани* (U, усл. ед.).

Исследование микроциркуляции в тканях языка у собак 1-й группы проводили до эксфузии крови, по ее окончании, после инфузии ЭК и через 24 ч от момента стабилизации показателей гемодинамики – *частоты сердечных сокращений* (ЧСС, уд/мин), *артериального давления* (АД, мм. рт. ст.), значения которых оценивали с помощью ветеринарного монитора «Zoomed» IM-10. У животных контрольной группы исследования проводили в соответствующие периоды наблюдения.

Изменения параметров микроциркуляции представляли в виде *коэффициента динамики* (КД) в усл. ед., рассчитанного по формуле:  $КД = 1 - X_2/X_1$ , где  $X_1$  – исходное значение показателя (до кровопотери),  $X_2$  – значение показателя в соответствующий период наблюдения. Положительное или отрицательное значение КД указывало соответственно на повышение или уменьшение значения показателя в динамике.

Статистическую обработку результатов проводили с применением программы Statistica 10. Отличия между выборками оценивали с помощью критерия Манна–Уитни (U), различия считали достоверными при  $p < 0,05$ .

В течение всего периода наблюдения ни одно животное в обеих группах не погибло. У всех животных в 1-й группе сразу после окончания инфузии ЭК показатели гемодинамики стабилизировались на уровне исходных, при этом у животных в контрольной группе (без лечения) ЧСС и АД достигали нижних и верхних пределов исходных значений только к окончанию периода наблюдения (через 24 ч после окончания эксфузии крови).

После однократной эксфузии крови в объеме 4,2–4,8% массы тела в обеих группах собак отмечались признаки ухудшения микроциркуляции: уменьшение значений показателя М в среднем на 57% (при  $12,98 \pm 1,76$  пф. ед. до эксфузии), увеличение значений показателя СКО в среднем на 53,5% (при  $1,42 \pm 0,06$  пф. ед. до эксфузии) и Кв – на 248% (при  $11,57 \pm 1,54$  до эксфузии). Эти изменения связаны с активацией симпатoadrenalовой системы, генерализованным спазмом периферических сосудов и развитием централизации кровообращения. Отмечалось развитие циркуляторной гипоксии, что проявлялось снижением значений показателя Vг в среднем на 38,5% (при  $12,14 \pm 0,7$  до эксфузии) и свидетельствовало об уменьшении количества форменных элементов крови в микроциркуляторном русле. Происходило увеличение значений показателя Sm в среднем на 93% (при  $6,02 \pm 0,89$  усл. ед. до эксфузии) и уменьшение значений показателя



теля U в среднем на 14,5% (при 1,33±0,06 пф. ед. до эксфузии), указывающие на ухудшение деоксигенации крови и нарастающие гипоксии тканей.

После однократного внутривенного введения ЭК в объеме, эквивалентном объему кровопотери, у собак отмечалось улучшение микроциркуляции. Это проявлялось в восстановлении отдельных параметров микроциркуляции до исходных значений. Кроме того, величины показателей V<sub>r</sub>, S<sub>m</sub> и U достоверно их превышали. Положительный эффект однократной инфузии реализуется за счет нормализации функционирования физиологических механизмов регуляции микроперфузии тканей.

У животных в контрольной группе в аналогичный период наблюдения отмечалась противоположная динамика — значения практически всех исследуемых показателей увеличивались (за исключением M и S<sub>m</sub>). Выраженное увеличение показателей СКО, Kv и V<sub>r</sub> и отсутствие динамики изменения показателя U указывало на напряженное функционирование регуляторных механизмов компенсации состояния организма животных.

Через 24 ч после начала эксфузии крови у собак в обеих группах отмечалось улучше-

ние состояния микроциркуляции. У животных в опытной группе регистрировалась более существенная динамика показателей микроциркуляции, что проявлялось увеличением значений всех исследуемых показателей до уровня выше исходных значений. У животных контрольной группы через 24 ч после начала эксфузии крови отмечалась частичная компенсация микроциркуляторных расстройств. В целом результаты исследования позволили установить более эффективное восстановление перфузии тканей у животных после внутривенного введения ЭК.

Таким образом, экспериментальный инфузионный препарат на основе модифицированного желатина при однократном введении для восполнения кровопотери эффективно устранял расстройства системной гемодинамики и восстанавливал микроциркуляцию в течение 24 ч наблюдения. Учитывая положительные качества желатинсодержащих инфузионных средств (отсутствие влияния на систему гемостаза, невысокие затраты на производство), представляется перспективным исследование вариантов их использования и совершенствования, в т. ч. путем оптимизации состава, адаптированного к задачам лечения состояний при боевой патологии.

© КОЛЛЕКТИВ АВТОРОВ, 2017  
УДК [61:159.9]:17

**Андреев С.И., Дондокова Б.Б., Односталко М.А. (odnostalko@gmail.com) —**  
О нарративной этике взаимоотношений врача и пациента.

Военно-медицинская академия им. С.М.Кирова, Санкт-Петербург

*Авторами проведен анализ современных концепций и теорий этики. Отмечаются специфические этические аспекты взаимодействия врача и пациента, которые оцениваются с точки зрения индивидуальной нравственной позиции и в соответствии с канонами общественной морали, а также с этическими принципами профессиональной деятельности. В заключении уделяется внимание этической рефлексии, которая в свою очередь является одной из самых действенных стратегий создания морального опыта субъектов медицинской коммуникации.*

*К л ю ч е в ы е с л о в а:* этика, коммуникация, врач, пациент, нарратив, биоэтика.

*Andreev S.I., Dondokova B.B., Odnostalko M.A. — On the narrative ethics of the relationship between the doctor and the patient. The authors analyzed modern concepts and theories of ethics. Specific ethical aspects of the doctor's and patient's interaction are marked, which are evaluated from the point of view of the individual moral position and in accordance with the canons of public morality, as well as ethical principles of professional activity. In conclusion, attention is paid to ethical reflection, which in turn is one of the most effective strategies for creating the moral experience of subjects of medical communication.*

*К е у в о р д s:* ethics, communication, doctor, patient, narrative, bioethics.

Целью *прикладной этики* является решение частных моральных проблем, как например, оправданы ли в моральном отношении новейшие медицинские технологии, сопровождающиеся в своем применении возникновением сложнейших этических проблем и т. д. *Биомедицинская этика* имеет дело с моральными принципами и решениями в контексте медицинской практики, политики и

биомедицинского исследования. Биоэтика призвана формулировать этические принципы, позволяющие найти морально правильные решения сложных ситуаций в практическом взаимодействии субъектов медицинской коммуникации.

Если говорить о биомедицинской деятельности, то ее сердцевиной выступают взаимоотношения врача и пациента. Соответ-