УДК 615.26:615.451.3:616-003.214

ОТБЕЛИВАТЕЛИ КРОВОПОДТЕКОВ. НОВАЯ ФАРМАКОЛОГИЧЕСКАЯ ГРУППА ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ

^{1,2,3,4}Ураков А.Л., ⁴Уракова Н.А., ^{2,3}Никитюк Д.Б., ⁴Фишер Е.Л., ⁴Чернова Л.В., ⁵Эль-Хассаун Х.

¹Министерство здравоохранения Российской Федерации, Москва; ²Министерство образования и науки Российской Федерации, Москва;

³ГБОУ ВПО «Первый Московский государственный медицинский университет им. И.М. Сеченова» Министерства здравоохранения Российской Федерации, Москва, e-mail: urakoval@live.ru;
⁴ФГБУН Институт механики Уральского отделения РАН, Ижевск, e-mail: urakovanatal@mail.ru;
⁵Кислородно-Озоновый Медицинский Центр, Амман, e-mail: huseinhassoun@yahoo.com

В настоящее время отбеливатели кровоподтеков не известны как отдельная фармакологическая группа лекарственных средств. Однако полное обесцвечивание кожи в области кровоподтека - это не фантастика, а реальность. Эффективное и безопасное обесцвечивающее действие лекарств на кожу живого человека действительно возможно. Оно может реализоваться за счет местного физико-химического действия, а именно – за счет умеренного щелочного окисления. В частности, такой фармакологической активностью обладает раствор натрия гидрокарбоната, дополнительно содержащий 0,03-0,01% перекись водорода. В связи с этим мы предлагаем выделить новую группу лекарственных средств, в которую предлагается ввести средства, обладающие специфической фармакологической активностью в виде обесцвечивающего действия на кровь. Данную группу лекарств предложено назвать отбеливателями кровоподтеков. Обнаружено, что отбеливатели кровоподтеков – это водные растворы лекарственных средств, обладающие прямым моющим и обесцвечивающим действием на пятна крови и/или кровавые инфильтраты и фрагменты эритроцитов внутри кожи. Для обесцвечивания кожи раствор отбеливателя кровоподтеков вводят внутрь кожи путем инъекций до полной инфильтрации кожи в области пятна вплоть до создания эффекта «лимонной корочки» на всей площади кровоподтека. Показано, что инъекция раствора 0,9% натрия хлорида в пятно крови уменьшают интенсивность его окраски, но не обесцвечивает его. В то же время, внутрикожные инъекции раствора 0,9% натрия хлорида, производимые в область «синих и холодных» кровоподтеков, не только уменьшают интенсивность их окраски, но и обесцвечивают кожу в области кровоподтеков. Обнаружено, что самым эффективным и безопасным обесцвечивающим действием на кровь и кровоподтеки обладает водный раствор 1,8% гидрокарбоната натрия и 0,03 – 0,01% перекиси водорода. В связи с этим данный раствор натрия гидрокарбоната и перекиси водорода предлагается рассматривать в роли классического представителя группы отбеливателей кровоподтеков.

Ключевые слова: кровоизлияние, отбеливатель кровоподтеков, воспаление, лекарство

BLEACH BRUISING. NEW PHARMACOLOGICAL GROUP OF DRUGS

^{1,2,3,4}Urakov A.L., ⁴Urakova N.A., ³Nikityuk D.B., ⁴Fischer E.L., ⁴Chernova L.V., ⁵Al-Hassaun H.

¹Ministry of Health Russian Federation, Moscow; ²Ministry of Education and Science (Russian Federation, Moscow; ³First Moscow State Medical University I.M. Sechenov of the Ministry of Health Russian Federation, Moscow, e-mail: urakoval@live.ru;

⁴Institute of Mechanics, Ural branch of RAS, Izhevsk, e-mail: urakovanatal@mail.ru; ⁵Oxygen-Ozone Medical Center, Amman, e-mail: huseinhassoun@yahoo.com

Currently bleach bruising is not known as a separate pharmacological group of drugs. However, the complete discoloration of the skin in the area of the bruise is not fiction but reality. Effective and safe bleaching action of drugs on the skin of a living person is indeed possible. It can be realized at the expense of local physical-chemical action, namely due to a moderate alkaline oxidation. In particular, such pharmacological activity has a solution of sodium bicarbonate, further comprising 0.03-0.01% of hydrogen peroxide. In this regard, we propose to allocate a new group of medicines, in which it is proposed to introduce agents that have specific pharmacological activity in the form of decolourising action on the blood. This group of drugs proposed as the bleach bruising. It is found that the bleach bruising is aqueous solutions of drugs with direct washing and bleaching effect on blood spots and/or bloody infiltrates and fragments of red blood cells inside the skin. For discoloration of the skin bleach solution bruises injected into the skin by injection to the full infiltration of the skin in patches up to create the effect of «lemon peel» on the whole area of the bruise. It is shown that the injection of a solution of 0.9% sodium chloride in the blood reduces the intensity of its color, but it will not discolor. At the same time, intradermal injection of a solution of 0.9% sodium chloride produced in the region «blue and cold» bruises, not only reduce the intensity, but also discolor the skin in the area of bruising. Discovered that the most effective and secure bleaching effect on the blood and the bruising has an aqueous solution of 1.8% sodium bicarbonate and 0.03 - 0.01% hydrogen peroxide. In this regard, the solution of sodium bicarbonate and hydrogen peroxide is invited to consider the role of a classical representative of the group of bleaches bruising.

Keywords: hemorrhage, bleach bruising, inflammation, medication

Кровоподтеки продолжают рассматриваться как осложнения медицинских вмешательств и бесспорные следы травм при ушибах мягких тканей тупыми предметами [1, 12, 13, 14]. В связи с этим у простых граждан и медицинских работников очень велико желание иметь лекарства, устраняющие кровоподтеки [5, 8, 11]. Но в настоящее

время известно только одно лекарственное средство, разработанное специально как отбеливатель кровоподтеков [10]. Это новое средство представляет собой раствор для внутрикожной инъекции. Основными компонентами первого отбеливателя кровоподтеков являются натрия гидрокарбонат и перекись водорода [2, 9]. Однако эффективность данного средства показана только в лабораторных условиях на ватномарлевых тампонах, пропитанных гемолизированной консервированной донорской кровью [9, 10]. Другие лекарства, способные обесцветить кровь, и инновационные технологии их применения, способные как в сказке разом обесцветить кожу в области кровоподтека, не изучены.

Помимо этого недостаточно изучена роль таких физико-химических факторов местного взаимодействия растворов с окровавленной тканью, турбулирующая, температурная, кислотная, осмотическая активность [3, 4, 6, 7, 15].

Цель исследования — изучить фармацевтические и физико-химические характеристики известных лекарственных средств, способных проявить себя как отбеливатели кровоподтеков в клинических условиях.

Материалы и методы исследования

Лабораторные исследования были проведены с использованием стандартных ватно-марлевых тампонов, пропитанных гемолизированной консервированной донорской кровью по опубликованной ранее методике [9]. Растворы лекарственных средств при определенной температуре по 20 мл вводились в кровавые тампоны с помощью шприца, соединенного с инъекционной иглой. Динамика изменения цвета тампонов регистрировалась с помощью цветной киносъемки, после чего полученные результаты воспроизводились на экране компьютера и анализировались с помощью специальной программы.

Клинические исследования синяков в местах инъекций и анкетирование людей были проведены у 100 пациентов различных отделений нескольких клиник и родильных домов Москвы и Ижевска при кровоподтеках, появившихся у них по случайности при плановых инъекциях лекарственных средств. Изучение эффективности обесцвечивания трупных пятен при подкожных инъекциях растворов проведены на 2-х трупах взрослых мужчин в условиях секционного зала Удмуртского бюро судебно-медицинской экспертизы при температуре + 18° С. Исследование динамики цвета до и после подкожной или внутрикожной инъекции 0,5 мл изотонического раствора 0,9% натрия хлорида проведено у 2-х здоровых взрослых добровольцев и у одного пациента, находящегося в коме вследствие повреждений внутренних органов, несовместимых с его жизнью. Кровоподтеки у этих исследуемых были сформированы внутрикожными инъекциями по 0,1 мл их свежей венозной крови.

Регистрация цвета тампонов и кожи была проведена с помощью фото и видеосъемки. Все исследова-

ния на живых людях были проведены в медицинских помещениях при рассеянном искусственном освещении и температуре воздуха + 25° С. Мониторинг цвета кожи в области кровоподтеков проводился после предварительной адаптации людей к условиям помещения.

Статистическая обработка результатов была проведена с помощью программы BIOSTAT по общепринятой методике.

Результаты исследования и их обсуждение

Первоначально для выяснения причин появления постинъекционных кровоподтеков и наличия лекарств, отбеливающих синяки, нами было проведено анкетирование пациентов с кровоподтеками, возникшими случайно в местах инъекций лекарств. Результаты анкетирования 100 пациентов показали, что все они считают причиной появления у них кровоподтеков инъекции. При этом 89 пациентов считали, что синяки длились у них около 10 дней, 11 пациентов считали, что синяки длились у них неделю после появления. Также показано, что 85 пациентов из 100 опрошенных считают, что кожа в области постинъекционных синяков, по крайне мере на следующий день после появления кровоподтека, не была болезненной, припухшей, горячей и отекшей. Иными словами, они не считают, что кровоподтеки вызывали локальное воспаление кожи и подкожно-жировой клетчатки. Кроме этого, все 100% пациентов не знают ни одного лекарства, способного эффективно и быстро обесцветить кожу в области кровоподтека.

В лабораторных условиях нами были получены результаты, которые показали, что промывание окровавленных ватно-марлевых тампонов жидкостями комнатной температуры позволяет через минуту ощутимо уменьшить интенсивность окрашивания их кровью. В частности, уменьшить интенсивность темно-вишневого цвета ватно-марлевых тампонов, окрашенных венозной кровью, удается за счет их промывания водой из-под крана, кипяченой водой, дистиллированной водой, «мыльной» водой или водными растворами многих лекарственных средств. В частности, в опытах in vitro нами была изучена эффективность «моющего» действия следующих растворов лекарственных средств: вода для инъекции, изотонический раствор 0,9% натрия хлорида, раствор 4% натрия гидрокарбоната, раствор 0,24% эуфиллина, раствор 0,3 % перекиси водорода и раствор 2% гидрокарбоната в сочетании с 0,05% перекиси водорода.

Выяснено, что все перечисленные жидкости и водные растворы лекарственных средств уменьшают интенсивность окрашивания ватно-марлевых тампонов, окрашенных кровью. При этом более эффективное «отмывание» тампонов от крови обнаружено при вливании к ним следующих жидкостей:

- «мыльная» вода;
- раствор 4% натрия гидрокарбоната;
- раствор 0,24 % эуфиллина;
- раствор 2% гидрокарбоната и 0,05% перекиси водорода.

Однако только один из этих растворов, а именно — раствор гидрокарбоната натрия и перекиси водорода, кардинально отличался своим действием на цвет крови и окровавленных тампонов. Полученные нами результаты показали, что только этот раствор бурно вспенивал кровь, тут же менял ее окраску с темного вишневого цвета на ярко красный цвет, а затем через несколько десятков секунд полностью обесцвечивал ее. При этом тампон полностью терял свою окраску и становился бесцветным.

Тем не менее, «мыльная» вода, раствор 4% гидрокарбоната натрия, раствор 0,24% эуфиллина достаточно эффетивно «очищали» ватно-марлевые тампоны от крови. На наш взгляд их действие объясняется моющей активностью, которая обусловлена их щелочностью. Дело в том, что эти жидкости имею значение щелочности вышет рН 8,0, а именно щелочность и лежит в основе действия всех современных санитарно-гигиенических моющих средств, таких, как мыла, шампуни, стиральные порошки и др.

Вслед за этим было изучено местное действие основных компонентов «Отбеливателя кровоподтеков» — раствора $1,8\,\%$ натрия гидрокарбоната и $0,03\,\%$ перекиси водорода при 25 и $42\,^{\circ}$ С. Показано, что «промывание» кровавых ватно-марлевых тампонов этим раствором при 25 и $42\,^{\circ}$ С обесцвечивает тампоны без образования газа соответственно через $14,5\pm1,0$ и $9,6\pm0,6$ секунд ($P\le0,05,\ n=5$). Иными словами, теплый раствор обладает более скорым обесцвечивающим действием.

Затем нами были проведены исследования динамики цвета кожи в области трупных пятен на спине у 2-х трупов после подкожных инъекций по 10 мл следующих растворов: раствор 4% натрия гидрокарбоната, раствор 0,24% эуфиллина, раствор для инъекции, раствор 1,8% натрия гидрокарбонат и 0,03% перекиси водорода. Результаты показали сохранение темного цвета кожи в области трупных пятен после

инъекций всех указанных средств под кожу. Внутрикожные инъекции данных средств не осуществлялись.

Затем была изучена динамика цвета кожи в области одного трупного пятна при инъекции внутрь кожи раствора 1,8% натрия гидрокарбонат и 0,03% перекиси водорода вплоть до формирования в его области эффекта «лимонной корочки». Результаты показали высокую обесцвечивающую активность данного раствора. При внутрикожной инъекции область инфильтрирования теряла окраску через несколько секунд и оставалась бесцветной в течение 1 часа наблюдения.

Отсутствие отбеливающего действия использованных подкожных инъекций нами растворов отбеливателя кровоподтеков было объяснено нами тем, что растворы были введены не в кожу, а под кожу, а именно – в подкожно-жировую клетчатку. При этом кожа на месте подкожных инъекций не приобретала вид «лимонной корочки», то есть не была инфильтрирована вводимым раствором. На этом основании было сделано заключение о том, что введение водных растворов под кожу в области трупных пятен не обесцвечивает и не отбеливает трупные пятна, поскольку при такой глубокой инъекции растворы минуют кожу и их местное физико-химическое действие внутри кожи не развивается в полную меру.

После этого было принято решение повторить исследование на людях, но при этом было решено вводить раствор не под кожу, а внутрь кожи вплоть до полного насыщения ее вводимым раствором и приобретения кожей вида «лимонной корочки». Для проверки данного предположения было решено использовать изотонический раствор 0,9% натрия хлорида. С этой целью нами исследована динамика цвета кожи в области кровоподтека у пациента, находящегося в коме. Для выявления моющего действия водного раствора решено было произвести внутрикожную инъекцию 0,5 мл изотонического раствора 0,9% натрия хлорида при температуре +36°C внутрь кожи в области свежего кровоподтека. Для этого в области бедра пациента были произведены 4 внутрикожные инъекции по 0,1 мл его венозной крови, которые ту же вызвали формирование «синих и холодных» кровоподтеков. Через 20 минут в область 2-х из них были произведены внутрикожные инъекции 0,5 мл изотонического раствора 0,9% натрия хлорида вплоть до формирования эффекта насыщения в виде «лимонных корочек».



Рис. 1. Поверхность бедра пациента, находящегося в коме в связи с несовместимыми с жизнью повреждениями внутренних органов, через 20 минут после 4-х внутрикожных инъекций по 0,1 мл его венозной крови. В два левых кровоподтека были произведены внутрикожные инъекции по 0,5 мл изотонического раствора 0,9% натрия хлорида 10 минут назад, два правых кровоподтека — контроль

Оказалось, что инъекционное инфильтрирование кожи изотоническим раствором 0,9% натрия хлорида вплоть до насыщения кожи раствором и создания «лимонной корочки» действительно обесцвечивает кожу в области таких кровоподтеков (рис. 1).

Как следует из приведенной фотографии, внутрикожная инъекция изотонического раствора 0,9% натрия хлорида в области свежего кровоподтека, вызванного кровоизлиянием венозной крови, значительно обесцвечивает кровоподтек. Дело в том, что инъекционная инфильтрации кожи первоначально «замачивает» кожу водой, а затем с помощью рассасывания инфильтрата отмывает ее от «грязи». Поэтому, когда кожа пропитана кровью (то есть, когда ткань кожи запачкана кровью) изотонический раствор 0,9% натрия хлорида может промыть кожу от этого красителя и кожа может приобрестит естественный цвет.

Параллельно с этим была изучена моющая активность изотонического раствора 0,9% натрия хлорида у добровольцев. Для этого в области кровоподтека, вызванного внутрикожной инъекцией 0,1 мл венозной крови добровольца, были произведены 3 внутрикожные инъекции по 0,5 мл раствора 0,9% натрия хлорида. Результаты показали, что внутрикожные инъекции изотонического раствора 0,9% натрия хлорида в область «синего и холодного» кровоподтека способны обесцвечивать его (рис. 2).

Для усиления моющей активности раствора было решено применить локальный массаж медикаментозного инфильтрата для усиления эффекта отмывания ткани аналогично влиянию «массажа» одежды с помощью стиральной доски при стирке белья.

С этой целью для внутрикожного медикаментозного инфильтрата в области кровоподтека был использован раствор 0,9% натрия хлорида при температуре 42°C и электробритва (в роли вибратора). Инъекционный медикаментозный инфильтрат был создан на всей площади кровоподтека. Для этого производили повторные внутрикожные инъекции с проколами кожи на оптимальном расстоянии с целью слияния отдельных инфильтратов в единый общий инфильтрат с эффектом «лимонной корочки». После этого к медикаментозному инфильтрату в области кровоподтека была приложена электробритва своим рабочим концом, который предварительно был нагрет до 42°C, после чего был начат массаж области медикаментозного инфильтрата с помощью вибрирующего воздействия электробритвы. Массаж проводился вплоть до полного рассасывания инфильтрата. Полученные результаты показали, что под влиянием локального гипертермического массажа всасывающая активность раствора в области медикаментозного инфильтрата ускорилась на $23.5 \pm 1.4\%$ (P ≤ 0.05 , n = 6), а обесцвечивающая его активность в области кровоподтека увеличилась на $14.5 \pm 0.9\%$ $(P \le 0.05, n = 6).$

Таким образом, нами доказана возможность оказания специфического фармакологического действия лекарств на кровь и ее фрагменты в виде обесцвечивания пятен крови и кожи в области кровоподтеков. Фармакологическая группа таких лекарств может называться «отбеливателями кровоподтеков», а классическим представителем отбеливателей кровоподтеков является теплый раствор 1,8% гидрокарбоната натрия и 0,03% перекиси водорода. Помимо этого,

нами получено доказательство ускорения отбеливания кровоподтека путем вибрационного массажа кожи в области кровоподтека, предварительно инфильтрированного

моющим раствором при температуре 42 °C. Полученные результаты позволили разработать новую оригинальную технологию экспресс-отбеливания кровоподтека.

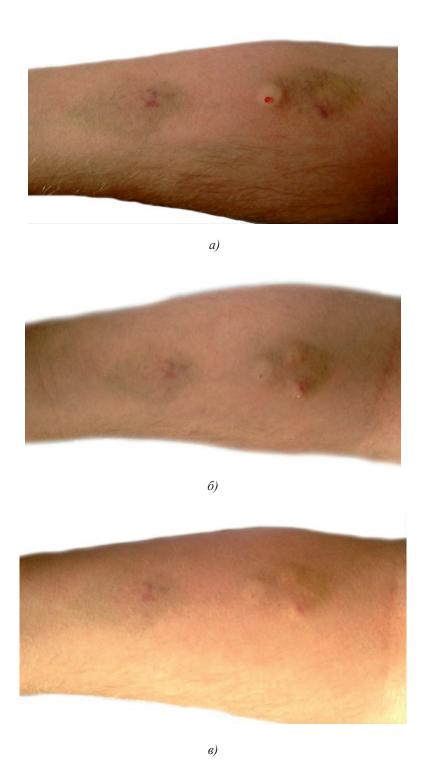


Рис. 2. Вид предплечья взрослого здорового добровольца через 2 часа после 2-х внутрикожных инъекций 0,1 мл его венозной крови и после одной (а) и трех внутрикожных инъекции 0,5 мл изотонического раствора 0,9% натрия хлорида (б) в область проксимального кровоподтека, а также вид предплечья через 5 дней (в)

Сущность разработки сводится к тому, что для инъекционного отбеливания кровоподтека раствор моющего лекарства используют бесцветными, определяют форму и размер кровоподтека, отбеливатель используют при температуре 37-42°C, производят проколы кожи инъекционной иглой каждый раз на максимальном удалении от предыдущих проколов, обеспечивающем полное слияние вновь создаваемого инъекционного инфильтрата с ранее образованным медикаментозным инфильтратом вплоть до формирования во всей области синяка сплошного медикаментозного инфильтрата кожи с видом бесцветной лимонной корочки, после чего с помощью вибратора, снабженного рабочим элементом с температурой 37–42 °C, тут же начинают производить вибрационное гипертермическое массирование кожи в инфильтрированном участке вплоть до полного рассасывания инфильтрата.

Выражаем благодарность профессору PAE Антону Александрович Касаткину за помощь в проведении научных исследований.

Список литературы

- 1. Витер В.И., Ураков А.Л., Поздеев А.Р., Козлова Т.С. Оценка постинъекционных осложнений в судебно-медицинской практике // Судебная экспертиза. 2013. № 1 (33). С. 79—89.
- 2. Решетников А.П., Ураков А.Л., Уракова Н.А., Михайлова Н.А., Серова М.В., Елхов И.В., Дементьев В.Б., Забокрицкий Н.А., Сюткина Ю.С. Способ экспресс-удаления пятен крови с одежды. Патент 2371532 Рос. Федерация. 2009. Бюл. № 30. 5 с.
- 3. Ураков А.Л. Холод в защиту сердца // Наука в СССР. 1987. № 2. С. 63–65.

- 4. Ураков А.Л. Рецепт на температуру // Наука и жизнь. 1989. № 9. С. 38–42.
- 5. Ураков А.Л., Уракова Н.А. Постинъекционные кровоподтеки, инфильтраты, некрозы и абсцессы могут вызывать лекарства из-за отсутствия контроля их физико-химической агрессивности// Современные проблемы науки и образования. 2012. № 5; С. 5–7; URL: www.science-education. ru/105-6812 (дата обращения: 10.03.2015).
- 6. Ураков А.Л. Холод в защиту сердца // Успехи современного естествознания. 2013. № 11. С. 32–36.
- 7. Ураков А.Л. История формирования термофармакологии в России // Успехи современного естествознания. 2014. N $\!\!_{2}$ 12. C. 29–39.
- 8. Ураков А.Л., Никитюк Д.Б., Уракова Н.А., Сойхер М.И., Сойхер М.Г., Решетников А.П. Виды и динамика локальных повреждений кожи пациентов в местах, в которые производятся инъекции лекарств // Врач. 2014. № 7. С. 56–60.
- 9. Ураков А.Л., Уракова Н.А., Чернова Л.В., Фишер Е.Л., Эль-Хассаун Х. Перекись водорода как лекарство для лечения кровоизлияний в коже и подкожно-жировой клетчатке// Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. − 2014. № 12. (часть 2). − С. 278–282. URL: www.rae.ru/upfs/?section=content&op=show_article&article_id=6315 (дата обращения: 24.12.2014).
- 10. Ураков А.Л., Уракова Н.А., Чернова Л.В., Фишер Е.Л. Отбеливатель кровоподтеков. Пат. 2539380 Рос. Федерация. 2015. Бюл. № 2.
- 11. Уракова Н.А., Ураков А.Л. Разноцветная пятнистость кожи в области ягодиц, бедер и рук пациентов как страница истории «инъекционной болезни // Успехи современного естествознания. 2013. № 1. С. 26–30.
- 12. Viter V.I., Vavilov A.Yu., Urakov A.L., Chirkov S.V. Infrared thermometry for assessing the onset of mechanical trauma that resulted in bruises or abrasions in living persons // Thermology International. -2014. № 2. P. 56-58.
- 13. Urakov A.L., Urakova N.A. Thermography of the skin as a method of increasing local injection safety// Thermology International. 2013. Vol. 23, № 2. P. 70–72.
- 14. Urakov A.L., Urakova N.A. Temperature of the site of injection in subjects with suspected «injection's disease»// Thermology International. -2014. $-N_2$ 2. -P. 63–64.
- 15. Urakov A., Urakova N., Kasatkin A., Chernova L. Physical-chemical fggressiveness of solutions of medicines as a factor in the rheology of the blood inside veins and catheters// Journal of Chemistry and Chemical Engineering. 2014. V. 8, $N\!\!=\!01$. P. 61–65.