

## ТЕРМОДИНАМИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ДИАГНОСТИКИ ВОСПАЛЕНИЯ МЯГКИХ ТКАНЕЙ В ОБЛАСТИ ПОСТИНЪЕКЦИОННЫХ КРОВОПОДТЕКОВ

А.А. Ураков<sup>1,3</sup>, Н.А. Уракова<sup>3</sup>, Л.В. Ловцова<sup>2</sup>, О.В. Занозина<sup>2</sup>,

<sup>1</sup>Министерство образования и науки Российской Федерации, г. Москва,

<sup>2</sup>ГБОУ ВПО «Нижегородская государственная медицинская академия»,

<sup>3</sup>ГБОУ ВПО «Ижевская государственная медицинская академия»

*Ураков Александр Ливиевич – e-mail: urakoval@live.ru*

Проведено наблюдение за изменением цвета и локальной температуры кожи у 120 пациентов в местах инъекций лекарственных средств при случайном появлении постинъекционных кровоподтеков, а также у двух взрослых здоровых добровольцев. Показано, что в области постинъекционных кровоизлияний и кровоподтеков кожа тут же окрашивается на несколько дней в синий цвет. Площадь пятна кожи синего цвета с первых минут своего появления непрерывно и равномерно увеличивается. При этом кожа в области синяка сохраняет нормальную температуру, не воспаляется и не болит. С другой стороны, в области кровоподтеков, возникших на месте раздавливания кожи шипками, кожа от нескольких часов до нескольких дней окрашивается в яркий красный цвет, имеет повышенную температуру, отекает и болит. Вероятно, собственная венозная кровь не оказывает местное раздражающее действие на кожу и подкожно-жировую клетчатку при кровоизлияниях и инъекциях. Отсутствие в области постинъекционных синяков локальной гипертермии, гиперемии, отечности, болезненности и нарушения функции доказывает их безопасность для здоровья пациентов. Показано, что инъекция 0,5 мл раствора 0,9% натрия хлорида внутрь кожи в области «красного и горячего» кровоподтека не устраняет локальную гиперемию и гипертермию, а в области трупного пятна и синего кровоподтека – обесцвечивает кожу. Водный раствор 1,8% гидрокарбоната натрия и 0,03–0,01% перекиси водорода при локальном взаимодействии с кровью способен через 15 секунд полностью обесцветить ее. В связи с этим высказывается гипотеза о возможности физико-химического обесцвечивания кожи в области постинъекционных кровоподтеков и о целесообразности скрининга физико-химических отбеливателей кровоподтеков. В роли первого потенциально-го отбеливателя кровоподтеков предлагается раствор натрия гидрокарбоната и перекиси водорода.

**Ключевые слова:** кровоизлияние, кровоподтек, воспаление, отбеливатель кровоподтеков, лекарство.

Conducted observation of the color change and local skin temperatures in 120 patients at injection of medicines in case of accidental appearance postinjection of bruises, as well as two healthy adults volunteers. It is shown that in the field postinjection hemorrhage and bruising the skin immediately turns to blue color. The spot size of the skin is blue from the first minutes of their occurrence increases evenly and continuously. The skin in the area of the bruise keeps normal temperature, not inflamed and not sick. On the other hand, in the area of bruising that appeared in place of crushed skin tweaks, the skin from a few hours to several days is painted in bright red, has a fever, swells and hurts. The intrinsic venous blood has no local irritating effect on the skin and subcutaneous fat with hemorrhage and injections. The absence in the field postinjection bruising local hyperthermia, redness, swelling, pain and dysfunction proves their safety for the health of patients. It is shown that the injection of 0,5 ml of 0,9% sodium chloride solution into the skin in the area «red and hot» bruise does not eliminate local hyperemia and hyperthermia, while injection of the same solution into the skin in the area of lividity and blue bruise discolor the skin. An aqueous solution of 1,8% sodium bicarbonate and 0,03 and 0,01% hydrogen peroxide in a local interaction with the blood of able 15 seconds to completely discolor it. In this regard, supports the hypothesis on physical-chemical bleaching of the skin in postinjection bruises about the feasibility and screening of physical-chemical bleaches bruising. In the role of the first potential bleach bruising the proposed solution of sodium bicarbonate and hydrogen peroxide.

**Key words:** bleeding, bruising, inflammation, bleach bruising, medication.

### Введение

Кровоподтеки и симптомы воспаления мягких тканей традиционно рассматриваются в роли единого комплекса симптомов телесных повреждений при судебном медицинском освидетельствовании живых лиц [1, 2, 3]. В то же время при госпитальном лечении пациентов кровоподтеки и симптомы локального воспаления мягких тканей, возникающие в местах инъекций лекарств, не рассматриваются как симптомы ятрогенной болезни [4, 5]. В настоящее время постинъекционные кровоподтеки отсутствуют в законном перечне болезней и лекарственных (инъекционных) осложнений, а стандарт диагностики и лечения постинъекционных кровоподтеков не разработан [6].

В связи с этим постинъекционные кровоподтеки сегодня не диагностируются лечащими врачами, не регистрируются ими в медицинских документах и отсутствуют в документах статистической отчетности лечебных учреждений [7]. Даже при патологоанатомическом исследовании причин смерти пациентов, умерших в клиниках, прозектора не описывают постинъекционные кровоподтеки, не выясняют причины их появления и не оценивают их влияние на состояние здоровья пациентов [3].

Тем не менее незыблемость общепринятых представлений о безопасности инъекций и диагностической роли кровоподтеков в последние годы была поставлена под сомнение [6]. В частности, было показано, что прокалывание мягких тканей

инъекционными иглами и инфильтрацию растворами лекарственных средств может стать причиной развития постинъекционных кровоподтеков, некрозов и абсцессов, независимо от соблюдения правил асептики и антисептики, техники выполнения инъекций и качества вводимых лекарств [8]. При этом было установлено, что наиболее вероятными причинами появления постинъекционных кровоподтеков являются ранения кровеносных сосудов инъекционными иглами, локальное внутритканевое охлаждение истекающей крови и разведение ее холодными водными растворами лекарственных средств [8, 9]. С другой стороны, было показано, что размеры постинъекционных кровоподтеков могут в тысячи раз превышать размеры колотых ран и медикаментозных инфильтратов, возникших при инъекции [5, 7]. Помимо этого было показано, что в области некоторых постинъекционных кровоподтеков могут отсутствовать симптомы воспаления. Однако взаимосвязь динамики цвета и размера кровоподтека с динамикой симптомов локального воспаления остается недостаточно изученной.

В связи с этим становится очевидным, что точность современных медицинских диагнозов, судебно-медицинских, патологоанатомических заключений и лечебных мероприятий остается недостаточно высокой.

**Цель исследования:** изучить взаимосвязь между цветом кожи и симптомами ее воспаления при кровоизлияниях и кровоподтеках.

#### Материал и методы

Исследования проведены в лабораторных и клинических условиях в период с 2008 по 2015 год. В лабораторных условиях была исследована динамика цвета изолированной донорской крови с использованием стандартных ватно-марлевых тампонов, пропитанных гемолизированной консервированной донорской кровью по опубликованной ранее методике [10, 11]. Для этого испытуемые растворы при температуре 25°C вводились в кровавые тампоны с помощью инъекционной иглы, соединенной со шприцем, содержащим исследуемый раствор. Динамика изменения цвета тампонов регистрировалась с помощью цветной киносъемки, после чего полученные результаты воспроизводились на экране компьютера и анализировались с помощью специальной программы.

У 120 пациентов в возрасте 24–57 лет (40 мужчин и 40 женщин терапевтических отделений и 40 родильниц родильных домов) при кровоподтеках, случайно возникших при плановых инъекциях лекарственных средств, были проведены анкетирование и исследование динамики цвета, локальной температуры и других симптомов воспаления кожи предплечий и бедер в местах инъекций лекарств. У двух взрослых здоровых юношей-добровольцев в возрасте 22 и 24 лет было проведено исследование цвета и температуры кровоподтеков в области предплечий после проколов инъекционными иглами одной поверхностной вены, либо после внутривенных инъекций 0,1 мл собственной венозной крови, либо после щипков кожи пальцами рук. У одного пациента, находящегося в коме вследствие повреждений внутренних органов, несоместимых с его жизнью, было проведено исследование динамики цвета кожи, симптомов локального воспаления и размеров кровоподтеков, вызванных внутривенными инъекциями 0,1 мл собственной венозной крови в области

бедра до и после внутривенной инъекции 0,5 мл изотонического раствора 0,9% натрия хлорида в область кровоподтека. У двух трупов взрослых мужчин в условиях секционных залов Удмуртского бюро судебно-медицинской экспертизы и республиканского патологоанатомического бюро при температуре +18°C было проведено изучение динамики цвета трупных пятен в области спины после подкожных инъекций по 10 мл или внутривенных инъекций по 0,5 мл изотонического раствора 0,9% натрия хлорида или раствора отбеливателя кровоподтеков, включающего 1,8% натрия бикарбонат и 0,03% перекиси водорода. Растворы вводились в центральную часть трупных пятен округлой формы диаметром около 15 см.

Регистрация цвета тампонов и кожи была проведена с помощью фото- и видеосъемки, которые выполнялись в видимом и в инфракрасном спектрах излучения тканей. Температура регистрировалась с помощью тепловизора марки Thermo Tracer TH9100XX (NEC, USA) в диапазоне температур +25...+36°C по общепринятой методике [3, 12, 13]. Все исследования на живых людях были проведены внутри помещений при рассеянном искусственном освещении и температуре воздуха +25°C. Мониторинг цвета и температуры кожи был проведен в области оголенных предплечий и бедер после предварительной адаптации пациентов и добровольцев к условиям помещения.

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

#### Результаты и их обсуждение

В лабораторных условиях нами была изучена динамика цвета окровавленных ватно-марлевых тампонов на протяжении 60 секунд после вливания в них исследуемых растворов в объеме по 10 мл. При этом было исследовано влияние раствора 0,9% натрия хлорида, раствора 5% глюкозы, растворов 2% или 4% натрия гидрокарбоната, растворов 0,24% или 2,4% эуфиллина, раствора 3% перекиси водорода или раствора 2% натрия гидрокарбоната и 0,05% перекиси водорода. Результаты показали, что растворы всех исследованных нами лекарственных средств уменьшают интенсивность окрашивания тампонов кровью. Наиболее выраженным обесцвечивающим эффектом обладает раствор 3% перекиси водорода, а также раствор 2% натрия гидрокарбоната и 0,05% перекиси водорода. Особенностью обесцвечивающего действия раствора 3% перекиси водорода и раствора 2% натрия гидрокарбоната и 0,05% перекиси водорода является бурное газо- и пенообразование.

Растворы натрия хлорида, натрия гидрокарбоната, глюкозы и эуфиллина не обесцвечивают кровавые тампоны полностью, а лишь уменьшают интенсивность их окрашивания. На наш взгляд, действие этих растворов объясняется их способностью отмывать тампоны от остатков крови, поскольку в результате взаимодействия происходило окрашивание этих растворов в красный цвет. Причем наиболее выраженной моющей активностью обладают растворы 2,4% и 0,24% эуфиллина и растворы 2% и 4% натрия гидрокарбоната. Предполагается, что моющая активность растворов эуфиллина и натрия гидрокарбоната определяется их выраженной щелочной активностью, поскольку они имеют значение pH выше 8,0. Дело в том, что именно значительная щелочность и лежит в основе действия таких санитарно-гигиенических моющих средств, как мыло, шампуни, стиральные

порошки и др. В свою очередь, качественные растворы 0,9% натрия хлорида и 5% глюкозы чаще всего имеют рН ниже 7,0, то есть являются кислыми.

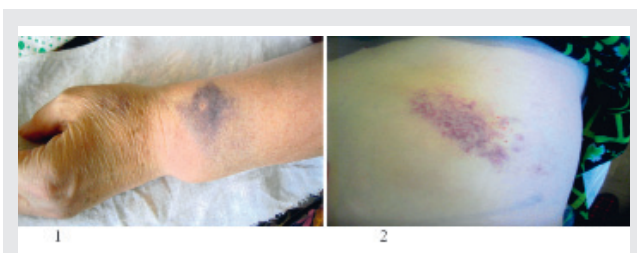
После этого нами было изучено местное действие основных компонентов «отбеливателя кровоподтеков» [10], а именно – раствора 1,8% натрия гидрокарбоната и 0,03% перекиси водорода. Результаты экспериментов показали, что вливание раствора 1,8% натрия гидрокарбоната и 0,03% перекиси водорода в окровавленные ватно-марлевые тампоны полностью обесцвечивает их без образования газа. При этом при температуре +25°C и +42°C отбеливание достигало полного обесцвечивания тампонов соответственно через 14,5±1,0 и 9,6±0,6 секунд ( $p \leq 0,05$ ,  $n=5$ ).

Следовательно, при температуре +42°C основные компоненты «отбеливателя кровоподтеков» способны через 10 секунд локального взаимодействия с кровью полностью обесцветить кровь без образования газа и пены.

Результаты анкетирования пациентов показали, что все они знают о возможности появления постинъекционных кровоподтеков и очагов локальных воспалений кожи в местах инъекций лекарств, поскольку видели эти изменения на своем теле и у знакомых пациентов, а также у членов своих семей ранее. При этом 90% пациентов считают, что постинъекционные кровоподтеки сохраняются около 10 дней, 10% пациентов считают, что постинъекционные кровоподтеки сохраняются около 7 дней, 85% пациентов – что кожа почти на всей площади постинъекционных кровоподтеков не болит, не припухает, не нагревается и не краснеет. Кроме этого, никто из пациентов не знает ни одного лекарства, способного эффективно и быстро обесцветить кожу в области кровоподтека.

Проведенный нами осмотр состояния кожи у пациентов в местах инъекций лекарств показал, что в конце курса госпитального лечения в местах инъекций лекарств у всех 100% пациентов имеются очаги постинъекционных локальных воспалений кожи и/или постинъекционные кровоподтеки различных размеров, форм, цветного окрашивания и сроков давности (рис. 1).

Результаты клинических исследований показали наличие существенной разницы в динамике цвета и температуры кожи при кровоподтеках с наличием и отсутствием повреждений мягких тканей. Обнаружено, что при плановых внутривенных инъекциях лекарств, при ранениях подкожных вен и при внутривенных инъекциях собственной венозной крови кожа вокруг мест проколов приобретает синий цвет и не имеет симптомов воспаления. В то же время при щипках, выполненных пальцами рук в об-



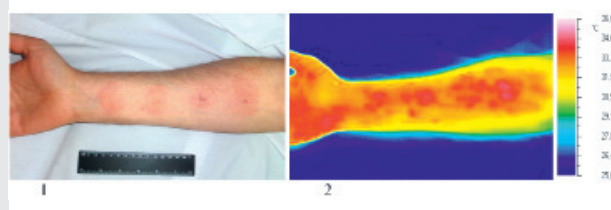
**РИС. 1.**  
Цвет кожи в местах инъекций у пациентов в конце госпитального лечения. 1 – в области предплечья через 5 дней после внутривенной инъекции, 2 – в области ягодицы через семь дней после многократных внутримышечных инъекций.

ласти предплечий у добровольцев, кожа в области кровоподтеков приобретает ярко красный цвет и локальная температура в ней повышается.

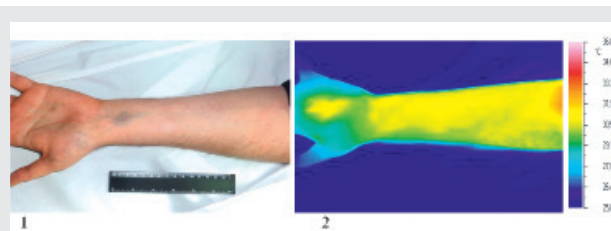
Результаты показали, что в области щипков уже через 1 минуту кожа становилась ярко красной и нагревалась. В частности, значения максимальной локальной температуры кожи в зоне повреждения в этот период времени превышали максимальные значения температуры соседних здоровых участков кожи на  $1,27 \pm 0,06^\circ\text{C}$  ( $p \leq 0,05$ ,  $n=8$ ). Затем через 3 минуты кожа в области щипков приобрела еще более яркий красный цвет и более высокую температуру. В частности, в этот период времени максимальные значения локальной температуры в зоне щипков превысили максимальные значения температуры соседних здоровых участков кожи в среднем на  $3,87 \pm 0,23^\circ\text{C}$  ( $p \leq 0,05$ ,  $n=8$ ). В последующие 60 минут локальная температура кожи в области щипков, цвет, форма и размер участков локальной гиперемии и гипертермии оставались без существенных изменений. При этом каждый участок локальной гиперемии и гипертермии в области щипков представлял собой геометрическую фигуру, которая отображала размер и форму участка поврежденных мягких тканей (рис. 2).

Нами было проведено исследование динамики цвета, локальной температуры и других симптомов воспаления кожи предплечья у здоровых добровольцев после подкожных инъекций венозной крови, результаты которого показали, что кожа вокруг места инъекции крови тут же приобретала синий цвет, но не воспалялась. При этом формировалось пятно синего цвета, которое сразу же начинало увеличиваться в размерах и росло буквально на глазах, увеличиваясь почти равномерно во все стороны. В итоге уже через 10 минут участок синяка превышал первоначальные размеры в десятки раз (рис. 3).

Как следует из приведенных иллюстраций, через 10 минут после инъекции 0,5 мл крови внутрь кожи в области предплечья у добровольца сформировался «холодный» кровоподтек синего цвета, который имел форму эллипса с



**РИС. 2.**  
Предплечье добровольца через 45 минут после сдавливания в четырех местах кожи щипками с помощью пальцев рук в видимом (1) и инфракрасном диапазонах спектра излучения тканей (2).



**РИС. 3.**  
Предплечье добровольца через 10 минут после внутривенной инъекции 0,5 мл его венозной крови в видимом (1) и инфракрасном (2) диапазоне спектра излучения тканей.



максимальной длиной  $10,7 \pm 0,5$  см и шириной  $9,7 \pm 0,4$  см ( $p \leq 0,05$ ,  $n=5$ ). При этом среднее значение температуры в области синяка составляло  $31,02 \pm 0,12^\circ\text{C}$  ( $p \leq 0,05$ ,  $n=5$ ), а среднее значение температуры соседних здоровых участков кожи составляло  $31,24 \pm 0,27^\circ\text{C}$  ( $p \leq 0,05$ ,  $n=5$ ).

Иными словами, инъекция собственной венозной крови внутрь кожи тут же формирует «холодный» и невоспаленный кровоподтек синего цвета.

Аналогичные данные были получены нами при ранении поверхностной вены в области другого предплечья у этого же добровольца и при внутрикожной инъекции 0,1 мл венозной крови в области бедра у пациента, находящегося в коме. Как показали наши исследования, во всех этих случаях кожа вокруг места внутритканевого излияния венозной крови тут же теряла свой естественный цвет и становилась синей. При этом формировалось пятно синего цвета. Синие участки кожи имели округлые формы и быстро увеличивались в своих размерах. В частности, через 10 минут после инъекционного ранения поверхностной вены в области предплечья синяк представлял собой пятно в форме эллипса с максимальной длиной  $9,2 \pm 0,4$  см и шириной  $8,3 \pm 0,2$  см ( $p \leq 0,05$ ,  $n=5$ ). Через 10 минут после четырех внутрикожных инъекций по 0,1 мл венозной крови в области передней поверхности бедра у пациента, находящегося в коме, участки кожи синего цвета имели форму кругов с величиной диаметра  $0,9 \pm 0,01$  см ( $p \leq 0,05$ ,  $n=4$ ). Причем кожа в области всех этих синих кровоподтеков сохраняла обычную температуру с первой минуты и на протяжении всех последующих дней, вплоть до полного исчезновения синяков (рис. 4).

Как следует из приведенной фотографии, внутрикожные инъекции венозной крови вызывают появление кровоподтеков синего цвета. Последующая инъекционная инфильтрация кожи в области синего кровоподтека изотоническим раствором 0,9% натрия хлорида вплоть до формирования эффекта «лимонной корочки» значительно уменьшает интенсивность синего окрашивания кожи в области синяка. Причем после завершения рассасывания медикаментозного инфильтрата интенсивность синего окрашивания кожи в области кровоподтека не восстанавливается.

Такие же данные были получены нами при исследовании динамики цвета кожи в области синих кровоподтеков после инъекционной инфильтрации кожи изотоническим раствором 0,9% натрия хлорида у добровольцев (рис. 5).

Как следует из приведенной фотографии, инъекционная инфильтрация кожи на месте постинъекционного кровоподтека изотоническим раствором 0,9% натрия хлорида на несколько дней обесцвечивает участки кожи в области медикаментозных инфильтратов.

Мы предполагаем, что инъекционная инфильтрация кожи изотоническим раствором 0,9% натрия хлорида первоначально безопасно «замачивает» кожу физиологическим раствором, а затем в процессе рассасывания медикаментозного инфильтрата физиологический раствор всасывается в кровь вместе с остатками крови и таким образом отмывает кожу. Поэтому инъекционная инфильтрация кожи, «запачканной кровью», физиологическим раствором и последующее удаление этого раствора из медикаментозного инфильтрата промывает кожу от этого «красителя», и синий цвет кожи в области кровоподтека становится более светлым.



**РИС. 4.**

*Поверхность бедра пациента, находящегося в коме в связи с повреждением внутренних органов, несовместимых с жизнью, через 20 минут после четырех внутрикожных инъекций по 0,1 мл его венозной крови. Два левых кровоподтека – после внутрикожных инъекций в них по 0,5 мл изотонического раствора 0,9% натрия хлорида, два правых кровоподтека – контроль.*



**РИС. 5.**

*Вид предплечья взрослого здорового добровольца через 5 дней после двух внутрикожных инъекций 0,1 мл его венозной крови и последующих (через 2 часа) трех внутрикожных инъекций в область проксимального кровоподтека по 0,5 мл изотонического раствора 0,9% натрия хлорида.*

Параллельно с этим нами была изучена возможность обесцвечивания кожи в области трупных пятен. При этом изотонический раствор и отбеливатель вводились подкожно в разные трупные пятна. Результаты разочаровали нас, поскольку оказалось, что введение по 10 мл раствора 0,9% натрия хлорида или раствора 1,8% натрия бикарбоната и 0,03% перекиси водорода под кожу трупных пятен не обесцвечивает кожу над ними. Однако в последующем мы повторили исследование, но растворы 0,9% натрия хлорида и раствора 1,8% натрия бикарбоната и 0,03% перекиси водорода вводили путем внутрикожных инъекций. Результаты показали, что инъекционное инфильтрация кожи каждым из этих растворов, вплоть до формирования «лимонной корочки», практически полностью обесцвечивает кожу в области трупных пятен.

Проведенный анализ полученных результатов позволил найти объяснение отсутствию отбеливающего эффекта при подкожных инъекциях. Отсутствие отбеливающего действия инъекций было объяснено не отсутствием местного действия «воды», а тем, что растворы были введены не в кожу, а под нее, то есть в клетчатку. При этом кожа не была инфильтрирована растворами, так как в коже на месте подкожных инъекций не возникали медикаментозные инфильтраты, поскольку она в этом месте не приобретала вид «лимонной корочки». На этом основании было сделано заключение о том, что введение водных растворов под кожу в области трупных пятен не обесцвечивает и не отбеливает ее, поскольку при такой глубокой инъекции растворы не попадают в кожу.

Затем нами было изучено обесцвечивающее действие внутрикожных инъекций 0,5 мл раствора 0,9% натрия хлорида в области «горячих» красных кровоподтеков, появившихся в области предплечья у добровольцев на месте щипков.



Результаты показали, что однократное инъекционное инфильтрирование кожи изотоническим раствором 0,9% натрия хлорида не устраняет симптомы локального воспаления, а именно – локальную гиперемию, гипертермию, отечность, болезненность и нарушение функции. Эти данные могут быть объяснены следующим образом. При повреждении мягких тканей развивается их воспаление, которое проявляется такими симптомами, как гиперемия, гипертермия, отечность, болезненность и нарушение функции. Поэтому поврежденная кожа и/или кожа над поврежденными (и воспаленными) тканями краснеет и нагревается из-за расширения кровеносных сосудов и увеличения притока теплой артериальной крови, имеющей яркий красный цвет.

### Заключение

Таким образом, внутрикожные и подкожные инъекции венозной крови и излияния венозной крови из раненых поверхностных вен вызывают появление кровоподтеков, размеры которых превышают размеры мягких тканей, поврежденных инъекционными иглами и лекарством. При этом кожа в области кровоподтека приобретает синий цвет и не воспаляется. Следовательно, при внутрикожных и подкожных инъекциях собственная венозная кровь не оказывает местное раздражающее действие. При кровоизлияниях кожа над местами геморрагий синеват из-за ее пропитывания венозной кровью вишнево-синего цвета, которая не обладает местным раздражающим действием, поэтому внутритканевое излияние крови при отсутствии повреждения мягких тканей не раздражает ткани и не повышает температуру кожи над местом кровоизлияния и кровоподтека.

Поэтому безболезненные, плоские, синие и «холодные» постинъекционные кровоподтеки с нормальной функцией кожи в них не являются симптомами воспаления и болезни кожи. Пациенты, имеющие такие постинъекционные кровоподтеки в местах инъекций, не проявляют жалоб на боль, припухлость, покраснение, гипертермию и нарушение функции кожи в местах инъекций. Наличие таких кровоподтеков в местах инъекций является неизбежным следствием проколов и ранений кровеносных сосудов и вытекания из них крови, которая, как следует из наших данных, не обладает местным раздражающим действием.

Полученные данные позволяют оценивать опасность кровоподтеков следующим образом: отсутствие в области кровоподтека локальной гипертермии и других симптомов локального воспаления доказывает отсутствие в них сколько-нибудь значимых размеров воспаленных участков кожи и других мягких тканей.

Кроме того, анализ результатов исследования позволяет сформулировать гипотезу о возможности физико-химического обесцвечивания кожи в области постинъекционных кровоподтеков и о целесообразности скрининга физико-химических отбеливателей кровоподтеков. В роли первого потенциального отбеливателя кровоподтеков предлагается раствор натрия гидрокарбоната и перекиси водорода.

### ЛИТЕРАТУРА

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.  
Viter V.I., Urakov A.L., Pozdeev A.R., Kozlova T.S. Ocenka postin'ekcionnyh oslozhnenij v sudebno-medicinskoj praktike. Sudebnaja jekspertiza. 2013. № 1 (33). S. 79-89.

2. Ураков А.Л., Уракова Н.А., Витер В.И., Козлова Т.С. Причины возникновения, особенности развития и возможности предотвращения постинъекционных кровоподтеков. Медицинская экспертиза и право. 2010. № 6. С. 34-36.

Urakov A.L., Urakova N.A., Viter V.I., Kozlova T.S. Prichiny vozniknovenija, osobennosti razvitiya i vozmozhnosti predotvrashhenija postin'ekcionnyh krvopodtekov. Medicinskaja jekspertiza i pravo. 2010. № 6. S. 34-36.

3. Urakov A.L., Urakova N.A. Temperature of the site of injection in subjects with suspected «injection's disease». Thermology International. 2014. № 2. P. 63-64.

4. 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.

Urakova N.A., Urakov A.L. Raznocvetnaja pjatnistost' kozhi v oblasti jagodic, beder i ruk pacientov kak stranica istorii «in'ekcionnoj bolezni. Uspехи sovremennogo estestvoznaniya. 2013. № 1. S. 26-30.

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](http://www.science-education.ru/105-6812). (дата обращения: 10.03.2015).

Urakov A.L., Urakova N.A. Postin'ekcionnye krvopodteki, infil'traty, nekrozy i abscessy mogut vyzvat' lekarstva iz-za otsutstvija kontrolja ih fiziko-himicheskoj aggressivnosti. Sovremennye problemy nauki i obrazovanija. 2012. № 5. S. 5-7. URL: [www.science-education.ru/105-6812](http://www.science-education.ru/105-6812). (data obrashhenija: 10.03.2015).

6. Ураков А.Л., Никитюк Д.Б., Уракова Н.А. и др. Виды и динамика локальных повреждений кожи пациентов в местах, в которые производятся инъекции лекарств. Врач. 2014. № 7. С. 56-60.

Urakov A.L., Nikitjuk D.B., Urakova N.A. i dr. Vidy i dinamika lokal'nyh povrezhdenij kozhi pacientov v mestah, v kotorye proizvodjatsja in'ekcii lekarstv. Vrach. 2014. № 7. S. 56-60.

7. Уракова Н.А., Ураков А.Л. Инъекционная болезнь кожи. Современные проблемы науки и образования. 2013. № 1. С. 19-23. URL: <http://www.science-education.ru/107-8171> (дата обращения: 22.01.2013).

Urakova N.A., Urakov A.L. Inekcionnaja bolezni' kozhi. Sovremennye problemy nauki i obrazovanija. 2013. № 1. S. 19-23. URL: <http://www.science-education.ru/107-8171> (data obrashhenija: 22.01.2013).

8. Ураков А.Л., Уракова Н.А., Юшков Б.Г., Шахов В.И., Забокрицкий Н.А. Кровоподтеки в местах инъекций возникают из-за разреза сосудов инъекционными иглами и разведения крови водными растворами лекарственных средств. Вестник Уральской медицинской академической науки. 2010. № 1 (28). С. 60-62.

Urakov A.L., Urakova N.A., Jushkov B.G., Shahov V.I., Zabokrickij N.A. Krovopodteki v mestah in'ekcij voznikajut iz-za razreza sosudov in'ekcionnymi iglami i razvedenija krovi vodnymi rastvorami lekarstvennyh sredstv. Vestnik Ural'skoj medicinskoj akademicheskoj nauki. 2010. № 1 (28). S. 60-62.

9. Urakov A., Urakova N., Kasatkin A., Chernova L. Physical-chemical aggressiveness 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. № 1. P. 61-65.

10. Ураков А.Л., Уракова Н.А., Чернова Л.В., Фишер Е.Л. Отбеливатель кровоподтеков. Пат. 2539380 Рос. Федерация. 2015. Бюл. № 2.

Urakov A.L., Urakova N.A., Chernova L.V., Fisher E.L. Otblivatel' krvopodtekov. Pat. 2539380 Ros. Federacija. 2015. Bjul. № 2.

11. 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. Ч. 2. С. 278-282. URL: [www.rae.ru/upfs/?section=content&op=show\\_article&article\\_id=6315](http://www.rae.ru/upfs/?section=content&op=show_article&article_id=6315) (дата обращения: 24.12.2014).

Urakov A.L., Urakova N.A., Chernova L.V., Fisher E.L., El'-Hassau H. Perekis' vodoroda kak lekarstvo dlja lechenija krovoizlijanij v kozhe i podkozhno-zhirovoj kletchatke. Mezhdunarodnyj zhurnal prikladnyh i fundamental'nyh issledovanij. 2014. № 12. Ch. 2. S. 278-282. URL: [www.rae.ru/upfs/?section=content&op=show\\_article&article\\_id=6315](http://www.rae.ru/upfs/?section=content&op=show_article&article_id=6315) (data obrashhenija: 24.12.2014).

12. Витер В.И., Вавилов А.Ю., Ураков А.Л., Чирков С.В. 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. Ураков А.Л., Уракова Н.А. Thermography of the skin as a method of increasing local injection safety. Thermology International. 2013. V. 23. № 2. P. 70-72.

