УДК 615.26:615.451.3:616-003.214

НОВЫЕ ЛЕКАРСТВА ДЛЯ ОБЕСЦВЕЧИВАНИЯ КОЖИ В МЕСТАХ СИНЯКОВ

[1,2]Решетников А.П., [1]Габдрахманова Л.Д., [2]Кутявин Р.В.

[1]ГБОУ ВПО «Ижевская Государственная Медицинская Академия» Минздрава РФ, Ижевск, e-mail: GabdrakhmanovaLD@gmail.com;
[2]Стоматологическая клиника «РеСто» Минздрава УР, Ижевск, e-mail: Rob.stom@mail.ru

Для улучшения эстетического результата таких медицинских процедур, как внутривенные инъекции, и для расширения перечня косметических медицинских процедур предложено сформировать новую группу лекарственных средств, обеспечивающих обесцвечивание кожи в области кровоподтеков. Реальная возможность наличия такой группы средств доказывает тот факт, что к настоящему времени разработан оригинальный и эффективный способ обесцвечивания кожи в местах кровоподтеков за счет их фармацевтического обесцвечивания, а также то, что разработаны новые лекарственные средства-отбеливатели кровоподтеков. Причем, первые лекарственные средства – отбеливатели кровоподтеков были изобретены в России. Все известные отбеливатели кровоподтеков представляют собой водные изотонические субщелочные растворы перекиси водорода, натрия хлорида и бикарбоната натрия. Установлено, что наличие перекиси водорода обеспечивает химическое обесцвечивание основного красителя – гемоглобина и его остатков, наличие натрия хлорида обеспечивает изоосмотическую активность лекарства, наличие натрия гидрокарбоната обеспечивает изощелочную активность раствора. При этом суть нового способа фармацевтического обесцвечивания кожи в области кровоподтеков заключается в инъекционной инфильтрации кожи стерильным раствором моющего и обесцвечивающего средства. В опытах на коже свиней и в наблюдениях за добровольцами показано, что правильное внутрикожное инъекционное введение растворов лекарственных средств-отбеливателей кровоподтеков обеспечивает эффективное промывание кожи от крови и/или ее остатков как при свежих, так и при старых кровоподтеках.

Ключевые слова: новые лекарства, обесцвечивание кожи, отбеливатели кровоподтеков, кровоподтеки

NEW MEDICINE FOR DISCOLORATION OF SKIN WHERE BRUISES

[1,2]Reshetnikov A.P., [1]Gabdrakhmanova L.D., [2]Kutyavin R.V.

[1]Izhevsk State Medical Academy, Izhevsk, e-mail: GabdrakhmanovaLD@gmail.com;
[2]Dental hospital «ReSto», Izhevsk, e-mail: Rob.stom@mail.ru

To improve the aesthetic result of such medical procedures as intravenous injection, and to expand the range of cosmetic medical procedures asked to form a new group of medicines, providing the discoloration of the skin in the area bruises. The real possibility of such a group means proves the fact that to date developed an original and effective way discoloration of skin bruising due to their pharmaceutical discoloration, and developed new drugs-bleach bruising. Moreover, the first drug – bleach bruises were invented in Russia. All of the known bleaches bruises are subalkaline aqueous isotonic solutions of hydrogen peroxide, sodium chloride and sodium bicarbonate. It is established that the presence of hydrogen peroxide provides a chemical bleaching of the primary dye – hemoglobin and its residues, the presence of sodium chloride provides the activity isoosmotic medications, the presence of sodium bicarbonate provides somelocal the solution activity. The essence of the new method pharmaceutical skin discoloration in the area of bruising is to inject the infiltration of the skin with a sterile solution of detergent and lightener. In experiments on the skin of pigs and in the observations of the volunteers is shown that a correct intradermal injection of solutions of medicines-bruising bleaching agents provides effective flushing of the skin from the blood and/or its residues in both fresh and old bruises.

Keywords: bruises, bleach bruises, discoloration of the skin, the new drug

Эффективное и безопасное обесцвечивание кожи, пропитанной кровью в области кровоподтеков, до недавних пор не рассматривалось исследователями как актуальная задача фармакологии и фармации [4, 6, 7, 9, 23]. Факты таковы, что вплоть до середины 2008 года в мире не было предложено ни одного лекарственного средства, претендующего на роль истинного отбеливателя кровоподтеков. Именно в это время в России профессор А.Л. Ураков с учениками изобрел «Способ экспресс-удаления пятен крови с одежды», основанный на локальном отбеливающем действии водных растворов перекиси водорода и гидрокарбоната натрия [3, 13, 14]. Именно с этого изобретения началось рождение новой группы лекарств – отбеливателей кровоподтеков. Однако и это изобретение не стало катализатором широкого поиска новых лекарств, обесцвечивающих кожу в области синяков. Не смотря на яркую демонстрацию новой фармакологической активности «старых» лекарственных средств цвет кожи в области кровоподтеков и татуировок продолжали еще длительное время обесцвечивать методами, открытыми еще во времена первобытно-общинного строя. Для профилактики кровоподтека к месту ушиба мягких тканей повсеместно прикладывают холодную мед-

ную монету (медный «пятак»), а татуировки выводят посредством вымораживания холодом, выжигания сильными щелочами, кислотами и раскаленным железом, либо с помощью волшебных припарок и примочек [1, 2, 30, 31, 32, 33].

Несмотря на отсутствие внимания со стороны исследователей других стран российские исследователи продолжили исследования в этом направлении в одиночестве и сегодня следует признать, что именно в России были изобретены первые средства-отбеливатели кровоподтеков, первые способы обесцвечивания кожи в местах кровоподтеков и первые средства, обесцвечивающие кожу в местах татуировок [1, 2, 16, 17, 21]. В 2015 году к Уракову А.Л. и его ученикам присоединился Курт Аммер – профессор университета Северного Уэльса и одновременно – главный редактор журнала «Thermology International». Интернациональному коллективу удалось разработать инфракрасную дифференциальную диагностику причин изменения цвета кожи при кровоподтеках и ушибах мягких тканей твердыми тупыми предметами [34, 37], при кровоизлияниях и инъекциях крови [18, 33, 35], а также растворов лекарственных средств [7, 8, 9, 10, 12, 15, 18]. Для этого исследования были проведены в видимом и в инфракрасном диапазонах спектра излучения тканей с использованием тепловизора [11, 15, 28, 29, 30, 32, 36]. Параллельно в России исследовалась возможность медикаментозного обесцвечивания ватно-марлевых тампонов, испачканных кровью, кожи в области трупных пятен [3, 17, 19, 21, 24], а также возможность уменьшения болезненности при менструальных маточных кровотечениях [22].

В итоге к сегодняшнему дню по инициативе профессора Уракова А.Л. предложено сформировать новую фармакологическую группу лекарственных средств и назвать ее «Отбеливатели кровоподтеков» или «Средства, обесцвечивающие кожу в местах кровоподтеков» [24, 25, 26]. Более того, Россия оказалась лидером по предложению мировой медицинской общественности абсолютно новой косметической процедуры – инъекционного обесцвечивания кожи в области кровоподтеков и даже в области татуировок [25, 26, 27].

Цель исследования – демонстрация достижений российских фармакологов в области разработки новых лекарственных средств – отбеливателей кровоподтеков и татуировок.

Материалы и методы исследования

Произведен анализ патентной и научной литературы, определены аналоги и прототипы разрабатываемых новых средств, обесцвечивающих кожу в местах кровоподтеков и татуировок. Выявлены недостатки известных средств и предложены новые технические решения, обеспечивающие достижение эффективного и безопасного обесцвечивания кожи. Разработаны оригинальные средства, устройства и способы их применения. Проведены лабораторные и экспериментальные испытания их эффективности и безопасности, а также проведены первые клинические наблюдения за действием средств и способов обесцвечивания кожи в местах кровоподтеков. Поданы заявки на выдачу патентов на изобретения.

Проведено наблюдение за динамикой цвета и температуры кожи у 5 взрослых здоровых добровольцев в области 20 кровоподтеков, созданных путем искусственных щипков кожи предплечья одной руки, и в области 10 кровоподтеков в предплечье другой руки, вызванных с помощью внутрикожных инъекций по 0,5 мл венозной аутокрови. Кожа на каждом предплечье была зажата щипками в 4-х местах на расстоянии около 8 см друг от друга. Кровь для внутрикожных инъекций в объеме по 1 мл брали из локтевой вены добровольца. Динамика цвета и местной температуры кожи в местах кровоизлияний и синяков была расследована в течение 10 дней после внутрикожных инъекций крови и защемления кожи.

Кроме того, была изучена динамика состояния кожи предплечий в области внутривенных инъекций у 10 пациентов в возрасте от 26 до 57 лет. Кроме того в теле человека через день после внезапной смерти была изучена динамика цвета и температуры 4-х трупных пятен диаметром около 15 см каждый. В центральную часть каждого трупного пятна вводили путем подкожной инъекции по 10 мл изотонического раствора 0,9% натрия хлорида или раствора 1.8% бикарбоната натрия и 0,03% перекиси водорода. Исследования проводились в секционном зале Бюро судебно-медицинской экспертизы в Ижевске при температуре воздуха 18 °С.

Помимо этого, было проведено исследование динамики локального цвета и температуры кожи спины у здорового добровольца в возрасте 24 лет после нанесения ему ударов полицейской дубинкой с приложением умеренной силы. В обсуждаемые исследования были включены только те воздействия, которые привели к возникновению локальных очагов гиперемии, но не вызывали разрыва кровеносных сосудов кожи, кровотечений и кровоподтеков.

Исследования проводились с использованием фотографирования и видеосъемки в видимом и в инфракрасном спектрах излучения тканей. Инфракрасный контроль температуры рук проводили с помощью тепловизора термо Трейсер TH9100XX (NEC, USA).

Результаты исследования и их обсуждение

Результаты проведенных исследований показали, что пятна, которые появляются в коже только в результате насыщения подкожно-жировой клетчатки и кожи венозной кровью, оставляют следы на коже в виде синих «холодных» кровоподтеков. Пятна, которые появляются в коже в результате ушиба мягких тканей, оставляют след на коже в виде ярко-красных «горячих» кровоподтеков. Установлено, что через 1 ми-

нуту после ушиба мягких тканей твердым тупым предметом температура кожи в зоне повреждения превышает температуру соседних районов на 1,0 – 1,5 °С, а затем через 2-3 минут температура в этой зоне становится выше, чем в прилегающих районах на 3,5 – 4,5 °С и остается на этом уровне. Форма и размеры зоны локальной гиперемии и гипертермии на месте поврежденных тканей остаются без существенных изменений в течение 60 минут после закрытого повреждения мягких тканей.

С другой стороны, показано, что сразу после инъекции венозной крови в кожу или сразу после повреждения инъекционной иглой поверхностной вены в коже в месте прокола появляется синяк. Потом это синее пятно на коже постоянно увеличивается в размерах во всех направлениях и через 10 минут его размеры могут увеличиться в десять раз. Вероятно, в этот период происходит проникновение в кожу венозной крови. В связи с тем, что венозная кровь имеет сине-вишневый цвет, участок кожи, пропитанный такой кровью, приобретает синий цвет. Однако, несмотря на то, что область «синего» кровоподтека постоянно увеличивается в размерах, температура кожи в области кровоподтека не отличается от температуры соседних зон тела.

Эти результаты показали, что наша собственная венозная кровь не оказывает местное раздражающее действие, поэтому кровь безопасна для наших тканей и, следовательно, венозная кровь может просачиваться в кожу и подкожный жир, не вызывая их раздражения и воспаления.

Вслед за этим была изучена возможность медикаментозного отбеливания синяков в области трупных пятен. При этом каждый раствор вводился отдельно в виде подкожной инъекции в разные трупные пятна. Результаты разочаровали нас. Оказалось, что подкожные инъекции по 10 мл раствора 0,9 % натрия хлорида или «Отбеливателя кровоподтеков» (раствора 1,8 % натрия бикарбоната и 0,03 % перекиси водорода) [24,34] не обесцвечивают кожу в области трупных пятен.

Позже отсутствие отбеливающего эффекта в трупных пятнах было объяснено тем, что растворы вводились не в кожу, а под кожу. Поэтому введенные растворы промывали подкожно-жировую клетчатку и не промывали синюю кожу. В связи с этим было принято решение вводить растворы именно внутрь кожи вплоть до полного насыщения ее раствором и приобретения кожей вида «лимонной корочки».

Проверка данного предположения была проведена в области 4-х искусственных кровоподтеков, созданных в области бедра человека путем внутрикожных инъекций по 0,1 мл его венозной крови. При этом 2 кровоподтека служили контролем, а 2 кровоподтека были подвержены лекарственному воздействию. Для этого в кожу в области кровоподтека вводили по 0,5 мл раствора 0,9 % натрия хлорида при температуре + 36 °С вплоть до насыщения кожи раствором и создания «лимонной корочки». Результаты показали, что внутрикожное введение раствора 0,9 % натрия хлорида действительно обесцвечивает кожу в области кровоизлияния и синего кровоподтека. С другой стороны, было показано, что внутрикожные инъекции раствора 0,9 % натрия хлорида в область закрытых повреждений мягких тканей предплечья, вызванных щипками кожи пальцами рук, не обесцвечивали кожу в области синяков и не устраняли локальную гипертермию в них.

Затем было исследовано влияние внутрикожной инъекции раствора 0,9 % натрия хлорида на динамику локальной гиперемии в области кровоподтека, вызванного внутрикожной инъекцией венозной крови. Показано, что внутрикожная инъекция раствора 0,9 % натрия хлорида обесцвечивает кожу в зоне такого кровоподтека и эффект обесцвечивания кровоподтека может сохраняться не менее 5 дней.

На основании полученных результатов было сделано заключение о том, что, инъекционная инфильтрация (пропитывание) кожи изотоническим раствором 0,9 % натрия хлорида вплоть до насыщения кожи раствором и приобретения ею вида «лимонной корочки» обесцвечивает кожу в области синего кровоподтека, появившегося вследствие излияния в кожу венозной крови, но не обесцвечивает кожу при ее покраснении, возникшем вследствие локальной гиперемии и гипертермии, имеющих воспалительную природу.

Помимо исследований на людях были проведены эксперименты на тканях свиней. Для скрининга отбеливателей кровоподтеков и татуировок нами была предложена новая биологическая модель, в которой тело человека заменяет жизнеспособный изолированный сегмент передней брюшной стенки свиньи.

С целью обесцвечивания и одновременно промывания толщи кожи от гемоглобина и его остатков был применен изотонический щелочной раствор с отбеливателем и поверхностно активным веществом, быстро диффундирующим сквозь ткани кожи и подкожно-жировой клетчатки в общее кровеносное русло. Для этого было изобретено средство, обладающее фармакологи-

ческой активностью, обеспечивающей разрушение межбелковых и белковолипидных связей в коже, трансформирующей внутриклеточный материал эритроцитов в растворимую форму и отмывающей от него кожу. Дополнительно к этому была разработана оригинальная технология обесцвечивания кожи.

Сущность предложенного моющего средства для отбеливания кожи, заключается в том, что в качестве него предложен водный раствор для инъекций, который состоит из 1,8% натрия гидрокарбоната и 0,01 – 0,03% перекиси водорода. Данный раствор имеет pH 7,4-8,4 и осмотическую активность 280 – 300 мОсмоль/л воды. Предложенный состав ингредиентов и соотношение их концентрации в водном растворе являются оптимальными, поскольку обеспечивают экспресс-промывание кожи и ее отбеливание без кровоизлияний в коже и без прижигающего действия [26].

Обнаружено, что локальные физико-химические воздействия, представляющие собой избирательные, контролируемые и управляемые кратковременные тепловые гидродинамические водные процедуры, сопровождаемые ультразвуковым вибрированием кожи и подкожно-жировой клетчатки, позволяют уменьшать интенсивность окрашивания кровоподтека. Разработанное моющее средство, применяемое одновременно с избирательными, контролируемыми и управляемыми кратковременными тепловыми гидродинамическими водными процедурами, обеспечивает экспресс-обесцвечивание кожи в области свежих и старых кровоподтеков. С этой целью раствор вводится в кожу в области кровоподтека путем локального ультразвукового воздействия по специальной технологии. При этом кожа не инфильтрируется введенным раствором и не набухает. Через несколько секунд после локального ультразвукового воздействия кожа практически полностью обесцвечивается. Следует подчеркнуть, что ингредиенты, входящие в состав изобретенного моющего средства, исключают отравление человека.

Список литературы

1. Габдрахманова Л.Д. Отбеливатели татуировок. Новая фармакологическая группа лекарственных средств // Электронный научно-образовательный вестник. Здоровьей и образование в XXI веке. – 2015. – Т. 17. – № 8. – С. 25–29.

2. Габдрахманова Л.Д. Лекарственные средства для промывания кожи от татуажной краски // Научный альманах. – 2015. – № 8 (10). – С. 943–944.

3. Решетников А.П. Способ экспресс-удаления пятен крови с одежды/ 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.// Патент России № 2371532. 2009. Бюл. № 30.

4. Ураков А.Л. Как действуют лекарства внутри нас // Под редакцией С.В. Насретдиновой. – Ижевск: Удмуртия. – 1993.

5. Ураков А.Л., Уракова Н.А., Михайлова Н.А., Решетников А.П., Шахов В.И. Местная постинъекционная агрессивность растворов лекарственных средств в инфильтрированных тканях и способы ее устранения// Медицинский альманах. – 2007. – № 1. – С. 95–97.

6. Ураков А.Л., Уракова Н.А. Уракова Т.В., Касаткин А.А. Мониторинг инфракрасного излучения в области инъекции как способ оценки степени локальной агрессивности лекарств и инъекторов// Медицинский альманах. – 2009. – № 3. – С. 133–136.

7. 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.

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.

9. 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.

10. 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.

11. Ураков А.Л., Уракова Т.В., Уракова Н.А., Касаткин А.А., Ивонина Е.В. Оценка эффективности оживляющих средств с помощью инфракрасной термометрии конечностей// Фундаментальные исследования. – 2013. – № 7-3. – С. 655–658.

12. 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).

13. Ураков А.Л. История формирования термофармакологии в России// Успехи современного естествознания. – 2014. – № 12. – С. 29–39.

14. Ураков А.Л. Термофармакология. История «рождения» научного направления в России от первого лица // Здоровье и образование в XXI веке. Журнал научных статей. – 2014. – № 4. – Т. 16. – С. 263–265.

15. 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.

16. 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.

17. Ураков А.Л. Отбеливающее средство/ Ураков А.Л., Уракова Н.А.// Заявка RUS № 2014151714. Заявлена 19.12.2014.

18. Ураков А.Л. Диагностика повреждений мягких тканей при кровоподтеках// Успехи современного естествознания. – 2015. – № 1. – С. 951–957.

19. Ураков А.Л. Отбеливатель кровоподтеков / Ураков А.Л., Уракова Н.А., Чернова Л.В., Фишер Е.Л. // Патент России № 2539380. 2015. Бюл. № 2.

20. Ураков А.Л. Уникальная технология создания новых лекарств. Журнал научных статей // Здоровье и образование в XXI веке. – 2015. – Т. 17, № 3. – С. 72–79.

21. Ураков А.Л., Габдрахманова Л.Д. Отбеливатели татуировок// Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 10. – С. 97–100.

22. Уракова Н.А., Ихсанова Э.Н., Чернова Л.В., Ураков А.Л., Никитюк Д.Б. Интравагинальный спрей с лидокаином как средство для устранения маточной боли при дисменорее // Российский журнал боли. – 2015. – № 1. – С. 112–113.

23. Ураков А.Л, Уракова Н.А. Постинъекционные кровоподтеки. Что это, секретная болезнь, следы преступлений или гипер-защитной реакции организма// Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2015. – № 5 (Ч. 2). – С. 233–237.

24. Ураков А.Л.,Уракова Н.А., Никитюк Д.Б., Фишер Е.Л., Чернова Л.В., Эль-Хассаун Х. Отбеливатели кровоподтеков. Новая фармакологическая группа лекарственных средств // Успехи современного естествознания. – 2015. – № 1. – С. 1102–1107.

25. Ураков А.Л. Способ обесцвечивания кожи в области кровоподтека / Ураков А.Л., Уракова Н.А., Касаткин А.А., Чернова Л.В., Фишер Е.Л., Насыров М.Р. // Заявка RUS № 2015100496. Заявлена 12.01.2015.

26. Ураков А.Л. Способ обесцвечивания кожи в области кровоподтека / Ураков А.Л., Уракова Н.А., Никитюк Д.Б., Чернова Л.В.// Заявка RUS № 2015101293. Заявлена 16.01.2015.

27. Ураков А.Л. Средство для внутрикожного отбеливания синяка / Ураков А.Л., Уракова Т.В. // Патент России № 2573382. 2016. Бюл. № 2.

28. Ураков А.Л. Способ инфракрасной дифференциальной экспресс-диагностики кровоподтека и ушиба мягких тканей / Ураков А.Л., Уракова Н.А., Насыров М.Р., Фишер Е.Л. // Патент России № 2577510. 2016. Бюл. № 4.

29. 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. – N 2. – P. 56–58.

30. Urakov A.L., Urakova N.A. Thermography of the skin as a method of increasing local injection safety// Thermology International. – 2013. – V. 23. – N 2. – P. 70–72.

31. 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. – N.01. – P. 61–65.

32. Urakov A.L., Urakova N.A. Temperature of the site of injection in subjects with suspected «injection's disease» // Thermology International. – 2014. – N 2. – P. 63–64.

33. Urakov A.L. The change of physical-chemical factors of the local interaction with the human body as the basis for the creation of materials with new properties// Epitőanyag – Journal of Silicate Based and Composite Materials. – 2015. – V. 67. N 1. – P. 2–6.

34. Urakov A.L., Ammer K., Urakova N.A., Chernova L.V., Fisher E.L. Infrared thermography can discriminate the cause of skin discolourations// Thermology international. – 2015. – V. 25. N. 4. – P. 209–215.

35. Urakov A., Urakova N. Rheology and physical-chemical characteristics of the solutions of the medicines// Journal of Physics: Conference Series. – 2015. – V. 602. 012043.

36. Urakov A.L., Urakova N.A., Chernova L.V., Fischer E.L., Nasyrov M.R. Infrared thermography forearm skin in places intradermal injections of blood or solutions of drugs before and after the appearance of the bruise // Thermology International. – 2015. – V. 25. N 2. – P. 66–67.

37. Urakov A., Urakova N., Kasatkin A., Reshetnikov A. Infrared thermography skin at the injection site as a way of timely detection injection disease // Thermology International. – 2015. – V. 25. – N 1. – P. 30.