

УДК 340.624.2:616.31-001-07

ДИАГНОСТИКА ЛОКАЛЬНЫХ ПОВРЕЖДЕНИЙ МЯГКИХ ТКАНЕЙ СТЕНОК РОТОВОЙ ПОЛОСТИ У ЖИВЫХ ЛИЦ

¹Витер В.И., ²Чирков С.В., ³Литвинов А.В.

¹ГБОУ ВПО «Ижевская государственная медицинская академия» Минздрава России,
Ижевск, e-mail: viki@udmnet.ru;

²ГКУЗ ХМАО – Югры «Бюро судебно-медицинской экспертизы»,
Ханты-Мансийск, e-mail: sudmedm@yandex.ru;

³ГКУ «Курганское областное бюро судебно-медицинской экспертизы»,
Курган, e-mail: a.litkur@mail.ru

Статья посвящена вопросам диагностики давности механической травмы у живых лиц. В качестве проявлений бывшего травматического воздействия на тело пострадавшего человека изучены кровоизлияния, локализующиеся под слизистой оболочкой мягких тканей, составляющих стенки ротовой полости. Изученные повреждения располагались на слизистой губ, десен и поверхности щек. Представлены данные исследования 106 живых лиц, проходивших экспертизу в ГКУЗ ХМАО – Югры «Бюро судебно-медицинской экспертизы» в период с 2008 по 2014 г. Для изучения температурных особенностей развития и течения кровоизлияний слизистой оболочки рта пострадавших живых лиц использован универсальный электронный инфракрасный термометр DT-635, производства фирмы A&D Medical (Япония). Установлено, что средневзвешенная относительная температура повреждения уменьшается по мере увеличения длительности посттравматического периода по закону, наиболее достоверно описываемому полиномиальным трендом третьей степени. С применением методов интеллектуального анализа данных разработано математическое выражение, позволяющее произвести расчет давности механического воздействия, сопровождающегося формированием кровоизлияния на слизистой оболочке ротовой полости. Погрешность метода изучена по алгоритму, разработанному А.В. Куликовым с соавторами, и представлена в форме доверительного интервала, в границах которого с достоверностью более 95 % находится искомое время травмы. Научная новизна метода подтверждена патентом на изобретение RU 2525535.

Ключевые слова: давность травмы, слизистая оболочка ротовой полости, кровоизлияние, температура, инфракрасная термометрия

DIAGNOSTICS OF LOCAL DAMAGES OF SOFT FABRICS OF WALLS OF THE MOUTH AT ALIVE PERSONS

¹Viter V.I., ²Chirkov S.V., ³Litvinov A.V.

¹The Izhevsk state medical academy of Ministry of Health of Russia, Izhevsk, e-mail: viki@udmnet.ru;

²The forensic medical examination Bureau, Khanty-Mansiysk, e-mail: sudmedm@yandex.ru;

³The Kurgan regional bureau of a forensic medical examination, Kurgan, e-mail: a.litkur@mail.ru

Article is devoted questions of diagnostics of prescription of a mechanical trauma at live persons. As displays of the former traumatic influence on a body of the suffered person the hemorrhages localised under a mucous membrane of soft fabrics, making mouth walls are studied. The studied damages settled down on mucous lips, gums and a surface of cheeks. The researches of 106 live persons presented, passing examination in «The forensic medical examination Bureau», Khanty-Mansiysk, Russia, during the period with 2008 for 2014. For studying of temperature features of development and a current of hemorrhages of a mucous membrane of a mouth of the suffered live persons universal electronic infrared thermometer DT-635, manufactures firms A&D Medical (Japan) is used. Established, that the average relative temperature of damage decreases in process of increase in duration of the posttraumatic period under the law most authentically described полиномиальным by a trend of the third degree. With application of methods of the intellectual analysis of data the mathematical expression developed, allowing settling an invoice prescription of the mechanical influence accompanied by formation of a hemorrhage on a mucous membrane of a mouth. The method error studied on the algorithm developed by A.V. Kulikov with co-authors, and presented in the form of a confidential interval in which borders with reliability more than 95% are required time of a trauma. The patent for invention RU 2525535 confirms scientific novelty of a method.

Keywords: prescription of a trauma, a mouth mucous membrane, a hemorrhage, temperature, infrared thermometry

Локальным повреждениям мягких тканей тела человека всегда уделялось пристальное внимание судебно-медицинских экспертов, поскольку на основе особенностей морфологических характеристик этих повреждений решаются важнейшие вопросы, ответы на которые позволяют следствию более точно разобраться в обстоятельствах механической травмы и условиях ее форми-

рования. Локальные повреждения мягких тканей являются свидетелями факта воздействия на тело человека посторонней силы, ее интенсивности, характера воздействующего фактора, объема и давности образования повреждения. В медицине эти моменты определяют необходимость приоритетности и характера оказания медицинской помощи.

Ответы на вопросы относительно механизма телесных повреждений и степени вреда, причиненного здоровью человека, судебно-медицинский эксперт дает исходя из знаний о механизме травмы, который достаточно хорошо изучен судебными медиками для различных его видов [2], и действующих нормативных актов, регламентирующих медицинские критерии вреда, который выявленные повреждения причинили здоровью данного исследуемого лица [10]. Что же касается установления давности внешнего травматического воздействия, то, несмотря на множество исследований, направленных на разрешение этого вопроса, он по-прежнему вызывает затруднения у практических судебно-медицинских экспертов. Объяснение данному обстоятельству заключено в том, что до настоящего времени предложено недостаточно доказательных способов установления давности повреждений, основанных на объективной регистрации изменений, регистрируемых количественно инструментальными способами.

Локальные повреждения мягких тканей, сопровождающиеся формированием кровоизлияния, преимущественно изучаются визуально, а суждение об их давности основано на изменениях цвета крови, излившейся в ткани [2, 3]. Естественно, что объективность указанного способа не может не вызывать сомнений, т.к. в основе оценки цвета лежит цветоощущение конкретного субъекта (судебно-медицинского эксперта), которое не всегда может быть «идеальным» [3]. Кроме того, как хорошо и давно известно судебным медикам, кровоизлияния в слизистую рта своей первоначальной окраски не меняют, вплоть до момента их полного исчезновения [8]. Применение же иных – инвазивных способов (гистологическое исследование) по понятным причинам к живым лицам неприемлемо. Выходом из сложившейся затруднительной ситуации может явиться применение неинвазивных способов, основанных на регистрации биофизических параметров, в первую очередь температуры области повреждения, в отношении которой получены удовлетворительные результаты применительно к локализациям на других участках тела пострадавшего живого лица [5, 9].

Таким образом, термометрическое изучение локальных повреждений слизистой оболочки рта пострадавшего живого лица, способствуя количественной регистрации объективной информации об исследуемом субъекте, после соответствующей математической обработки результатов, будет способствовать решению актуальной судебно-медицинской задачи – диагностике давности механической травмы.

Цель исследования – объективизация диагностики давности кровоизлияний на слизистой оболочке рта пострадавших живых лиц объективным инструментальным способом (инфракрасная контактная термометрия).

Материал и методы исследования

Работа выполнена на практическом судебно-медицинском материале с применением комплекса общепринятых и специальных методов исследования. Представлены данные исследования 106 живых лиц, проходивших экспертизу в ГКУЗ ХМАО – Югры «Бюро судебно-медицинской экспертизы» в период с 2008 по 2014 гг.

Для изучения температурных особенностей развития и течения кровоизлияний слизистой оболочки рта пострадавших живых лиц использован универсальный электронный инфракрасный термометр DT-635, производства фирмы A&D Medical (Япония). Прибор имеет компактные размеры, влагозащищенный корпус датчика, позволяет за одну секунду измерения фиксировать температуру тела с точностью до 0,1 °С. Термометр имеет регистрационное удостоверение ФСЗ 2011/09605 от 18.04.2011 г. и разрешен к применению в медицинских исследованиях на территории Российской Федерации.

Диапазон давности изученных повреждений находился в интервале от 9 до 120 часов до начала исследования и подтверждался анамнестическими данными, медицинскими документами и материалами следствия.

Изученные повреждения располагались на слизистой губ, десен и поверхности щек. Тем не менее, поскольку в ходе проведенных исследований достоверных различий между объектами этих локализаций получено не было, в последующем было решено объединить их в единую группу.

Проведен комплекс измерений температуры в области кровоизлияния и на симметричном ему участке ротовой полости пострадавшего. Измерения температуры проводились в стационарных условиях, двукратно, после получасового пребывания пострадавших при комнатной температуре в состоянии покоя, для приведения их организма в состояние базового теплового режима. При измерении температуры повреждений в обязательном порядке фиксировалась температура окружающей среды с вычислением средневзвешенной относительной температуры повреждения по формуле

$$T_{\text{ср.взв}} = \frac{T_{\text{повр}} - T_{\text{ср}}}{T_{\text{инт}} - T_{\text{ср}}}, \quad (1)$$

где $T_{\text{ср.взв}}$ – средневзвешенная относительная температура, °С; $T_{\text{ср}}$ – температура среды, °С; $T_{\text{повр}}$ – температура повреждения, °С; $T_{\text{инт}}$ – температура интактного (неповрежденного) участка, °С.

Анализ полученных результатов осуществлялся в соответствии с правилами, принятыми для медицинской статистики [1, 4].

Результаты исследования и их обсуждение

В ходе проведенного термометрического исследования было установлено, что средневзвешенная относительная температура повреждения уменьшается по мере

увеличения длительности посттравматического периода по закону, наиболее до-

стоверно описываемому полиномиальным трендом третьей степени:

$$T_{\text{ср.взв}} = 0,1296 - 0,0016 \cdot P^3 + 0,0161 \cdot P^2 - 0,0623 \cdot P, \quad (2)$$

где $T_{\text{ср.взв}}$ – средневзвешенная относительная температура, °С; P – порядковый номер группы посттравматического периода (1 – 0–24 часа; 2 – 25–48 часов; 3 – 49–72 часа; 4 – 73–96 часов; 5 – 97 и более часов).

Для решения ряда задач настоящей работы нами использована специализированная программная система интеллектуального анализа данных – PolyAnalyst. Ее целевым предназначением является обнаружение и оперативное представление взаимосвязей в больших объемах информации (без каких-либо предположений о происхождении самой информации) на базе методов эволюционного программирования.

В данной системе гипотезы о виде зависимости целевой переменной от других переменных формулируются в виде программ на некотором внутреннем языке

программирования. Процесс построения программ строится как эволюция в мире программ (этим подход немного похож на генетические алгоритмы). Когда система находит программу, более или менее удовлетворительно выражающую искомую зависимость, она начинает вносить в нее небольшие модификации и отбирает среди построенных дочерних программ те, которые повышают точность конечного предсказания. Таким образом, система «выращивает» несколько генетических линий программ, которые конкурируют между собой в точности выражения искомой зависимости.

В ходе анализа система PolyAnalyst сформировала несколько математических выражений, наиболее точным из которых явилось следующее (3):

$$D_T = \frac{0,167642 - 3,56412 \cdot \left(\frac{T_{\text{повр}} - T_{\text{ср}}}{T_{\text{инт}} - T_{\text{ср}}} \right)^2}{0,000875508 \cdot \left(\frac{T_{\text{повр}} - T_{\text{ср}}}{T_{\text{инт}} - T_{\text{ср}}} \right)^2 + 0,00162536 \cdot \frac{T_{\text{повр}} - T_{\text{ср}}}{T_{\text{инт}} - T_{\text{ср}}}}, \quad (3)$$

где D_T – расчетная давность травмы, ч; $T_{\text{повр}}$ – температура повреждения, °С; $T_{\text{ср}}$ – температура среды, °С; $T_{\text{инт}}$ – температура неповрежденного участка слизистой, °С.

Значимость относительной температуры оценивалась по величине F -отклонения, которая для «наиболее точного» выражения составила 427,961, свидетельствуя о высокой достоверности сформированного уравнения.

Естественно, что создание любого диагностического метода предусматривает и оценку его точности с рекомендациями по учету возможных погрешностей определения искомой величины. Для этого обычно используются способы, основанные на принципах дисперсионного анализа. Один из таких способов, разработанный А.В. Куликовым с соавторами [6], представлен в литературе и достаточно давно используется в научных исследованиях, выполняемых на кафедре судебной медицины ГБОУ ВПО «Ижевская государственная медицинская академия» МЗ РФ.

$$0,926 \cdot D_T - 4,471 \leq D_{\text{повр}} \leq 1,032 \cdot D_T + 5,585, \quad (4)$$

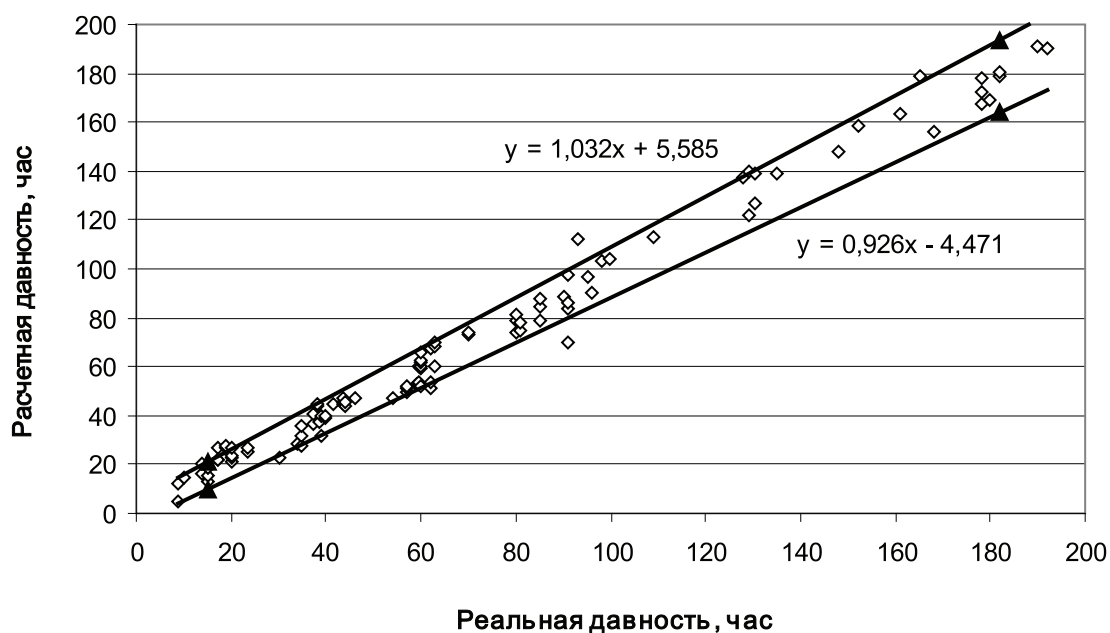
где D_T – расчетная давность травмы, ч; $D_{\text{повр}}$ – реальная давность травмы (повреждения), ч.

Исследование точности математического выражения (3), отмеченного системой PolyAnalyst как наиболее точное, на шестом шаге использованного алгоритма сопровождалось получением результата, представленного на рис. 1.

Как следует из представленной диаграммы (рисунок), на начальном отрезке посттравматического периода погрешность метода минимальна, в последующем несколько увеличивается. Уравнения, характеризующие границы интервала, представленного на рис. 1, позволяют применять их для оценки общей результативности разрабатываемого нами способа, что может быть выражено в качестве неравенства (4).

Используя уравнения регрессии, представленные на рис. 2, составляем неравенство, с помощью которого можно объективно судить о границах истинной давности повреждения термометрическим способом:

Именно в пределах указанного неравенства находятся 95% всех значений давности повреждений, определенных по уравнению (3).



Границы погрешности термометрического способа определения давности повреждений

Научная новизна и практическая значимость разработанного способа диагностики давности локальных повреждений слизистой оболочки ротовой полости пострадавших живых лиц подтверждена патентом на изобретение RU 2525535 от 20.08.2014 г [11].

Выводы

– инфракрасная термометрия повреждений слизистой оболочки рта пострадавших живых лиц позволяет получить объективную достоверную информацию о динамике репаративных процессов в области травматического воздействия, которая может явиться основой суждения о продолжительности посттравматического периода;

– средневзвешенная относительная температура повреждения в динамике посттравматического периода закономерным образом изменяется, что математически описано полиномиальной зависимостью третьей степени;

– давность травматического воздействия, обусловившего формирование кровоизлияния на слизистой оболочке рта пострадавшего живого лица, может быть определена с помощью уравнения (3), разработанного в ходе проведенного интеллектуального анализа данных;

– границы интервала, в которых с достоверностью более 95% находится ис-

комое значение давности механической травмы, можно рассчитать, используя неравенство (4).

Список литературы

1. Айвазян С.А., Мхитарян В.С. Прикладная статистика и основы эконометрики. – М., 1998. – 1022 с.
2. Акопов В.И. Судебно-медицинская экспертиза повреждений тупыми предметами – М., 1978. – 111 с.
3. Витер В.И., Литвинов А.В., Якимов И.А. Количественная оценка цвета кровоподтеков в судебно-медицинской практике // Проблемы экспертизы в медицине. – Ижевск, 2012. – № 1–2. – С. 17–18.
4. Елисеева И.И., Юзбашев М.М. Общая теория статистики. – М., 1996. – 368 с.
5. Кононова С.А. Диагностика давности телесных повреждений бесконтактным термометрическим методом: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – М., 2010.
6. Куликов А.В., Коновалов Е.А., Вавилов А.Ю. Оценка погрешности измерения давности наступления смерти микропроцессорным прибором с терморезистивным датчиком // Проблемы экспертизы в медицине. – 2006. – № 1. – С. 7–9.
7. Литвак А.С. Определение давности кровоподтека методом электротермометрии // Судебно-медицинская экспертиза и криминалистика на службе следствия. – Ставрополь, 1967. – Вып. 5. – С. 357–359.
8. Литвак А.С. Элементы программированного обучения в курсе судебной медицины. – Ставрополь, 1968. – 308 с.
9. Маркелова Н.Г. Комплексная биофизическая диагностика давности кровоподтеков у живых лиц: автореф. дис. ... канд. мед. наук. – Ижевск, 2009. – 24 с.
10. Об утверждении медицинских критериев определения степени тяжести вреда, причиненного здоровью человека. Приказ Министерства здравоохранения и социального развития РФ № 194н от 24.04.2008. Зарег. в Минюсте РФ 13.08.2008 г. № 12118.

11. Халиков А.А., Шарафутдинов А.Н., Витер В.И., Вавилов А.Ю. Способ определения давности повреждений у живых лиц // Патент на изобретение RU 2525535. – Бюл. 23 от 20.08.2014 г.

References

1. Ajvazjan S.A., Mhitarjan V.S. The applied statistics and bases of econometrics. M., 1998. 1022 p.
2. Akopov V.I. The Forensic medical examination of damages by blunt objects M., 1978. 111 p.
3. Viter V.I., Litvinov A.V., Yakimov I.A. The quantitative estimation of color of bruises in medicolegal practice // Medical examination problems. Izhevsk, 2012. no. 1–2. pp. 17–18.
4. Yeliseyev A.I., Yuzbashev M.M. General theory of statistics. M., 1996. 368 p.
5. Kononova S.A. Diagnosis of prescription of physical injuries a contactless thermometric method: autoref. diss. ... cand. medical sciences. M., 2010.
6. Kulikov A.V., Kononov E.A., Vavilov A.Y. Discrimination of an error of measurement of prescription of approach of death the microprocessor device with the thermoresistive gauge // Medical examination problems. 2006. no. 1. pp. 7–9.
7. Litvak A.S. Definition of prescription of a bruise by an electrothermometry method // The Forensic medical examination and criminalistics on consequence service. Stavropol, 1967. Vol. 5. pp. 357–359.

8. Litvak A.S. Elements of the programmed training in a forensic medicine course. Stavropol, 1968. 308 p.

9. Markelova N.G. Complex biophysical diagnostics of prescription of bruises at live persons: autoref. diss. ... cand. medical sciences. Izhevsk, 2009. 24 p.

10. About the statement of medical criteria of definition of severity level of the harm caused to health of the person. The order of Ministry of Health and social development of the Russian Federation no. 194н from 24.04.2008. Registr. In Ministry of Justice of the Russian Federation of 13.08.2008 no. 12118.

11. Khalikov A.A., Sharafutdinov A.N., Viter V.I., Vavilov A.Y. Method of definition of prescription of damages at live persons // The Patent for invention RU 2525535. Bull. 23 at 20.08.2014.

Рецензенты:

Вавилов А.Ю., д.м.н., доцент, профессор кафедры судебной медицины, ГБОУ ВПО «Ижевская государственная медицинская академия» Минздрава России, г. Ижевск;

Поздеев А.Р., д.м.н., доцент кафедры судебной медицины, ГБОУ ВПО «Ижевская государственная медицинская академия» Минздрава России, г. Ижевск.

Работа поступила в редакцию 10.12.2014.