

Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»
Харківський національний педагогічний
університет ім. Г.С. Сковороди
Харківський національний медичний університет
Національний фармацевтичний університет



ЗДОРОВ'Я НАЦІЇ І ВДОСКОНАЛЕННЯ ФІЗКУЛЬТУРНО-СПОРТИВНОЇ ОСВІТИ

МАТЕРІАЛИ І МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ПРАКТИЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

3–4 жовтня 2019 року

м. Харків

References.

1. Burke, L.M. (2008). A food pyramid for Swiss athletes. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 18(4), 430-437.
2. Gacek, M. (2011). Zwyczaje żywieniowe grupy osób wyczynowo uprawiających siatkówkę. *Roczniki Państwowego Zakładu Higieny*, 62(1), 77-82.
3. Gacek, M. (2018). Analiza wybranych zachowań żywieniowych grupy piłkarzy nożnych juniorów i seniorów w świetle jakościowych zaleceń dla sportowców. *Problemy Higieny i Epidemiologii*, 99(3), 289-293.
4. Iglesias-Gutierrez, E., Garcia-Roves, P.M., Garcia, A., & Patterson, A.M. (2008). Food preferences do not influence adolescent high-level athletes' dietary intake. *Appetite*, 50(2-3), 536-543.

ВОЗМОЖНОСТИ АВТОМАТИЗИРОВАННОЙ ВИДЕОДЕРМАТОСКОПИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В СПОРТИВНОЙ МЕДИЦИНЕ

Исаева О. А., Трубицин А. А., Аврунин О. Г.

*Харьковский национальный университет радиоэлектроники
Украина, г. Харьков, olha.isaieva@nure.ua*

Аннотация. Работа направлена на создание автоматизированной системы для видеодерматоскопии и анализа ее применения в спортивной медицине. Рассматриваются основные подходы при проектировании таких систем, методологическое обеспечение и структурные модули. Предлагаются основные этапы цифровой обработки дерматоскопических изображений. Основной акцент сделан на методы автоматизированной сегментации дерматоскопических изображений и анализ возникающих при этом погрешностей. Обработка разнородных медицинских данных требует комплексного подхода, направленного на разработку законченных специализированных диагностических систем с учетом специфики конкретной области и природы получаемых изображений. Подробно рассматриваются взаимосвязанные между собой этапы предварительной обработки, сегментации, описания и анализа цифровых дерматоскопических изображений. Обсуждаются диагностические возможности метода цифровой дерматоскопии. Рассматриваются основные аспекты автоматизированного анализа обработки дерматоскопических изображений и перспективы использования таких систем в медицинской практике, спортивной медицине, в разных видах спорта.

Ключевые слова: видеодерматоскопия, цифровая обработка изображений, сегментация изображений, гистограммная коррекция, цифровая фильтрация.

Введение. В настоящее время одним из первичных методов осмотра при диагностике заболеваний кожи является видеодерматоскопия. Данный метод

позволяет с помощью специальных оптических приборов — видеодерматоскопов проводить визуальную оценку состояния кожных покровов и выполнять осмотр новообразований при увеличении от десятков до сотен раз с различной глубиной резкости, при разных видах освещения и применения оптической фильтрации. Метод является неинвазивным и позволяет по цвету и форме изображения кожного образования, или окраске слизистой оболочки, определить его природу и риск перерождения в злокачественную форму [1].

Применение цифровых технологий в дерматоскопии существенно расширяет диагностические возможности этого метода и позволяет выполнять регистрацию полученной визуальной информации, сохранение и последующую обработку данных, а также упрощает дистанционное консультирование с помощью современных телемедицинских сервисов. Наибольшие диагностические возможности цифровой видеодерматоскопии проявляются с использованием автоматизированных систем обработки и анализа изображений кожи.

Известно, что дерматология актуальна для спортивной медицины, где необходимо следить за рационом питания и состоянием кожных покровов в целом. Проблемы с кожей у спортсменов могут возникать из-за повышенных потовыделений. Очень важно выявить признаки состояния кожи с учетом индивидуальной анатомической изменчивости и физиологической вариабельности. Современные методы исследований требуют быстрого и надежного анализа оцифрованной видеоинформации [1, 2]. При этом наблюдается тенденция к увеличению степени автоматизации при проведении обработки поступающих данных результатов исследований. В литературе широко освещаются вопросы предварительной компьютерной обработки оцифрованных медицинских изображений [2, 3]. Разработаны многочисленные универсальные и специализированные программные средства, направленные на повышение качественных характеристик изображений [4]. Однако, обработка разнородной информации требует комплексного подхода, направленного на разработку законченных специализированных диагностических систем с учетом специфики конкретной области и природы получаемых изображений.

Поэтому, целью работы является формирование основных требований для разработки законченной системы цифровой видеодерматоскопии, обоснование применения основных модулей и методологического обеспечения.

Результаты анализа. Исходя из круга решаемых задач, в состав современной системы цифровой видеодерматоскопии должны входить (см. рис. 1, а):

— блок получения оптического изображения — устройство, состоящее из ахроматической или апохроматической (для уменьшения хроматических аберраций) линзовой оптической системы, позволяющей получать увеличенное (как правило от 10-ти до 300 раз) изображение. При этом, для улучшения качества изображения предпочтение следует отдавать оптическим модулям с наборами сменных объективов, рассчитанных на фиксированные значения увеличений и плавную регулировку резкости в широком диапазоне расстояний до осматриваемой поверхности кожи (блок получения оптического изображения, реализованный на аппарате ScinScore, приведен на рисунке 1, б);

— цифровая камера, позволяющая регистрировать цветное оптическое изображение на матрице фотодетекторов. С точки зрения минимализации шумовых составляющих целесообразно использовать сенсоры с матрицами около 5-ти мегапикселей и наибольшим размером чувствительных элементов, что связано особенностями цифровой визуализации [4, 5]. Отдельно необходимо остановиться на параметрах осветительного блока камеры, дающего равномерное освещение поля зрения и обладающего возможностью установки светофильтров в видимом диапазоне, или применения специализированных осветителей, например, в диапазоне черного ультрафиолетового излучения, лампа Вуда и т. д.;

— интерфейсный модуль, включающий в себя аппаратно-программные средства для передачи информации в подсистему анализа данных. Может быть реализован, как автономный (со сменными носителями, например, картами памяти или USB), так и с непосредственным подключением по проводному или беспроводному каналам связи (предпочтительными являются интерфейсы Bluetooth, или Wi-Fi);

— подсистема анализа данных, реализуемая на графической рабочей станции.

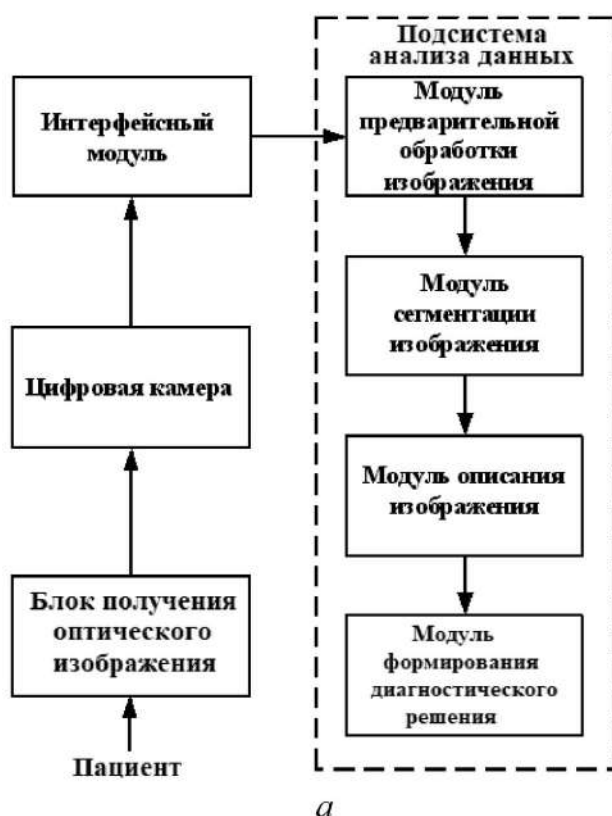


Рисунок 1. Система цифровой видеодерматоскопии: структурная схема (а), блок получения оптического изображения, реализованный на аппарате ScinScope (б)

Анализ данных включает следующие этапы, которые реализуются как отдельные модули:

— предварительная обработка изображений, включающая в себя методы подавления шумовых составляющих и гистограммную коррекцию яркости и контрастности входного изображения;

- сегментация изображений, заключающаяся в построении характеристической функции изображения, выделяющей однородные области объектов и фона;
- описание изображения — получение геометрических и оптических характеристик сегментированных в предыдущем модуле объектов. Такими характеристиками обычно являются цветовые координаты а также площадь, периметр, коэффициенты формы анализируемых объектов;
- модуль формирования диагностического решения, в котором производится классификация по характерным признакам анализируемых объектов, в качестве которых наиболее часто выбираются их цветовые и геометрические характеристики с учетом априорной и дополнительной диагностической информации о пациенте. Следует отметить, что в данном модуле происходит формирование не окончательного, а предварительного диагностического решения, помогающего врачу поставить окончательный диагноз.

Выводы. Проблемы с состоянием кожных покровов у спортсменов могут возникать из-за повышенных потовыделений. При этом очень важно выявить признаки состояния кожи с учетом индивидуальной анатомической изменчивости и физиологической variability. В задачах автоматизированной обработки видеодерматоскопических данных восприятие поля зрения связано с априорной информацией об исследуемом изображении. Процесс сегментации, в общем виде, заключается в построении характеристической функции изображения, выделяющей однородные области объектов и фона. Этап анализа заключается в идентификации сегментированных объектов. При разработке методов обработки дерматоскопических изображений целесообразно выбирать методы, позволяющие облегчить последующие этапы анализа данных. Погрешности, возникающие при анализе таких изображений, связаны с неоднородностью освещения, наличием сложного фона, локальных помех, пересечением объектов на изображении и их высокой variability. Основными показателями эффективности разработанных методов и системы являются высокая стабильность и повторяемость распознавания кожных объектов и возможность обработки изображений в реальном масштабе времени. Перспективой работы является создание законченной системы для цифровой видеодерматоскопии и ее последующие предварительные клинические испытания, использование метода в спортивной медицине и разных видах спорта.

Список источников информации.

1. Носова Я.В. Разработка метода экспресс диагностики бактериальной микрофлоры полости носа / Я.В. Носова, Х. Фарук, О.Г. Аврунин // Проблемы інформаційних технологій. – Херсон, 2013. – № 13. – С. 99–104.
2. Шамраева Е.О., Аврунин О.Г. Выбор метода сегментации костных структур на томографических изображениях // Бионика интеллекта: информация, язык, интеллект. – Х.: ХНУРЭ «Компания СМІТ». – 2006. – № 2 (65). – С. 83–87.
3. Аврунин О.Г. Опыт разработки биомедицинской системы цифровой микроскопии / О.Г. Аврунин // Прикладная радиоэлектроника. – 2009. – Т.8. – № 1. – С. 46–52.

4. Аврунин О.Г. Принципы компьютерного планирования функциональных оперативных вмешательств / О.Г. Аврунин // Технічна електродинаміка, тем випуск «Силова електроніка та енергоефективність». – 2011. – Ч. 2. – С. 293–298.
5. Аврунин, О.Г. Определение степени инвазивности хирургического доступа при компьютерном планировании оперативных вмешательств / О.Г. Аврунин, М.Ю. Тымкович, Х. И. Фарук // Бионика интеллекта. – 2013. – № 2 (81). – С. 101–104.

ДИАДИНАМИЧЕСКИЕ ТОКИ В СПОРТИВНОЙ МЕДИЦИНЕ ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ И РЕАБИЛИТАЦИИ

Кипенский А. В., Король Е. И., Продченко Н. С.

*Национальный технический университет
«Харьковский политехнический институт»
Украина, г. Харьков, kavkri@ukr.net*

Аннотация. В работе рассмотрены диадинамические токи, применяемые в спортивной медицине для профилактики, лечения и реабилитации спортсменов после травм и заболеваний, проанализированы их параметры и лечебные свойства, предложена классификация. Проведен анализ методик диадинамотерапии с точки зрения востребованности различных видов диадинамических токов, для оценки которой предложен специальный показатель. Рассмотрен процесс формирования диадинамических токов, указано на целесообразность использования для этого стабилизированных источников электропитания.

Ключевые слова: спортивная медицина, диадинамотерапия, параметры токов, лечебные эффекты, показатель востребованности, формирователь.

Введение. Занятия спортом, в целом, способствуют укреплению здоровья, однако любой, кто серьезно занимается тем или иным видом атлетики, борьбой или футболом, знает, насколько это травмоопасно. Спортивные медики ведут статистику самых распространенных травм и наиболее опасных для здоровья видов спорта. Наивысшие показатели этой статистики у футбола, хоккея, конкура, регби, бокса, каратэ, дзюдо [1]. Именно поэтому основными задачами спортивной медицины являются профилактика и лечение травм и заболеваний спортсменов в процессе их специфической деятельности и вне ее, а также реабилитация спортсменов после перенесенных травм и заболеваний.

Самыми распространенными видами травм у спортсменов, являются растяжения связок и ушибы, их получают практически везде, начиная от вольной борьбы и заканчивая гольфом. Переломы ног и повреждения суставов нижних конечностей очень часто встречаются у футболистов, сноубордистов, хоккеистов, гимнастов. Не последнюю позицию занимают черепно-мозговые травмы — их чаще всего фиксируют в хоккее, борьбе, мотоспорте, фигурном катании.

Возникновение травм обусловлено самыми различными причинами. Это столкновения в игровых видах спорта, прямые удары в борьбе и боксе, перегрузки