

technologies, NTU "KhPI", Kharkiv, No. 12 (1184), pp. 95-100, DOI: 10.20998/2413-4295.2016.12.13

5. Аврунин О. Г. Автоматизированный анализ количественных показателей треморографических данных для наблюдения динамики тремора / О. Г. Аврунин, Т. В. Жемчужкина, Т. В. Носова // Восточно-Европейский журнал передовых технологий. – 2011. – № 2/2 (50). – С. 17–21.

6. Побудова персоналізованої анатомічної моделі діафрагми людини / [Дуденко В. Г., Аврунін О. Г., Тимкович М. Ю., Курінний В. В.] // Експериментальна і клінічна медицина. – 2014. – № 2 (63). – С. 68–70.

7. Skidanov, A., Avrunin, A., Tymkovych, M., Zmiyenko, Y., Levitskaya, L., Mischenko, L., & Radchenko, V. (2015). Assessment of paravertebral soft tissues using computed tomography. Orthopaedics, traumatology and prosthetics, 3, 61-64. doi:10.15674/0030-59872015361-64

8. Аврунін О. Г. Досвід розробки біомедичної системи цифрової мікроскопії / О. Г. Аврунін // Прикладна радіоелектроніка. – 2009. – Т. 8. – № 1. – С. 46–52.

РОЗРОБКА СИСТЕМИ КОМП'ЮТЕРНОГО ПЛАНУВАННЯ ДЛЯ ЛІКУВАННЯ ОПІКІВ, ЩО ОТРИМАНІ ПІД ЧАС АВІАЦІЙНИХ ПОЛЬОТІВ

Кіряк А. О., студентка,

Кокорев А. Е., аспірант,

Харківський національний університет радіоелектроніки, м. Харків.

Науковий керівник: Аврунін О.Г., д.т.н., професор, завідувач кафедри

Проблема опіків у авіаційній медицині є досить актуальною. Так, за даними Healthcare Cost and Utilization Project, незважаючи на відносно низький відсоток термічних пошкоджень (близько 2,5 %) від загальної кількості пошкоджень при польотах, смертність від опіків посідає друге місце (13 %), поступаючись лише пошкодженням голови [1]. Ми пропонуємо прототип програмного засобу, що призначений полегшити хірургу лікування опіків 1-го та 2-го ступеня методом експандерної дермотензії.

Метод експандерної дермотензії – це порівняно новий перспективний метод пластичної хірургії, що дозволяє усунути значні дефекти шкіри (найчастіше застосовується при лікуванні опіків). Метод заснований на здатності людської шкіри до еластичного розтягування. Штучним шляхом шкіру можна розтягувати за допомогою спеціального пристрою - експандера [2].

Відомо, що людська шкіра еластична і пружна завдяки колагену, речовині, що міститься в міжклітинній речовині сполучної тканини. Він розташований впорядковано, у вигляді пучків волокон. У напрямку цих пучків формуються так звані лінії Лангера [3]. Дослідним шляхом було з'ясовано, що розтягування шкіри перпендикулярно лініям Лангера призводить до того, що колагенові волокна витягуються і тоншають без розривів [4]. Можна припустити, що розміщення експандера з урахуванням ліній Лангера дозволить полегшити і прискорити процес зростання нової шкіри

Методи комп'ютерного планування хірургічних втручань досить широко розвинені в різних областях медицини, де потрібен високоточний вплив на певні анатомічні структури [5–9]. Ми представляємо прототип програми для обчислення і наочної демонстрації найбільш вигідного розміщення експандера з урахуванням ліній Лангера. Вхідними даними є: схема розташування ліній Лангера на людському тілі, розміри частини тіла пацієнта, яка отримала пошкодження, розміри і положення пошкодженої ділянки, розміри експандера. В результаті отримуємо зображення пошкодженої частини тіла з показаними

на ній рекомендованими (паралельно лініям Лангера) і не рекомендованими (перпендикулярно лініям Лангера) положеннями експандера. Інтерфейс програми включає зображення частини тіла із заздалегідь нанесеними лініями Лангера (береться та частина тіла, де є дефект шкіри), а також восьми кнопок.

Алгоритм обробки вхідних даних наступний. Спочатку на зображенні відзначається рана (для полегшення розрахунку круглої форми), потім на найближчих до неї лініях Лангера довільно позначаються точки і з'єднуються векторами. Вибирається вісім можливих розташувань експандера навколо рани, кожному з яких ставиться у відповідність паралельний йому вектор. Для кожного такого вектора знаходиться найближча до нього точка на лінії Лангера. Обчислюється скалярний добуток:

$$s = (\overline{C}_i, \overline{L}_i); \quad (1)$$

де \overline{C}_i ($i = \overline{1,8}$) – одиничний вектор, що паралельний i -му експандеру, \overline{L}_i – одиничний вектор, що виходить із найближчої до i -го експандера точки на лінії Лангера (рис. 1).

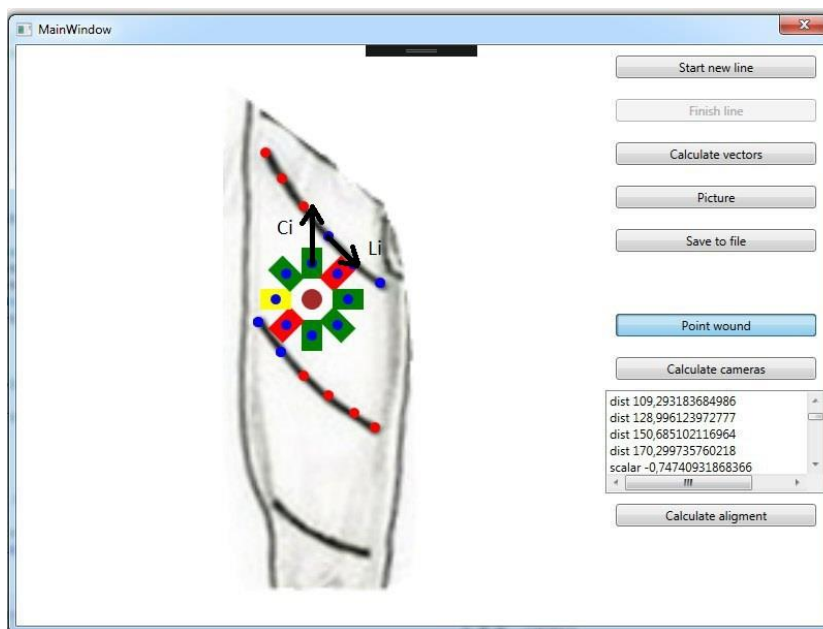


Рисунок 1 – Приклади векторів, що використовуються в алгоритмі. C_i – вектор, що паралельний експандеру, L_i – вектор, що виходить з найближчої до початку C_i точки на лінії Лангера.

У випадку якщо модуль скалярного добутку $|s|$ знаходиться в межах від 0,7 до 1 (що відповідає практично паралельному розташуванню експандера і лінії Лангера в даній точці), то розташування відзначається як сприятливе і виділяється зеленим кольором. Якщо $0 \leq |s| \leq 0,4$, то розташування відзначається як несприятливий і виділяється червоним кольором. Якщо $0,4 \leq |s| \leq 0,7$, то розташування відзначається жовтим кольором як можливе, але не рекомендоване (рис. 1).

Представлена програма покликана полегшити роботу хірурга, скоротити час на розрахунки і забезпечити більшу точність розташування експандера відносно ліній Лангера. Передбачається, що в майбутньому в неї буде включена база даних, заснована на зображеннях різних частин тіла з дефектами шкіри і розмірами рани.

Список використаних джерел:

1. Aviation-Related Injury Morbidity and Mortality: Data from U.S. Health Information Systems / S.P. Baker, J.E. Brady, D.F. Shanahan, G. Li // Aviation, Space, and Environmental

Medicine. – 2009. – № 80 (12). – P. 1001–1005.

2. Олейник Григорий Анатолієвич. Клинико-анатомические особенности применения дерматензии в реконструктивно-восстановительной хирургии последствий ожогов отдельных локализаций : автореф. дис. на здобуття ступеня д-ра мед. наук / Олейник Григорий Анатолієвич ; Украинский институт усовершенствования врачей. – Харьков, 1990. – 21 с.

3. Кичемасов С. Х. Экспандерная дермотензия при последствиях ожогов и возможность проведения ее этапов в амбулаторных условиях / С. Х. Кичемасов, Ю. Р. Скворцов // Амбулаторная хирургия. – 2006. – № 4. – С. 65–67.

4. Морфологічні особливості шкіри при її форсованому розтягненні в експерименті / [Олійник Г. А., Кремень В. О., Грязін О. Є., Тимченко О. К.] // Хірургія України. – 2018. – № 3. – С. 45–50.

5. Аврунин О. Г. Принципы компьютерного планирования функциональных оперативных вмешательств / О. Г. Аврунин // Технічна електродинаміка. – 2011. – № 2. – С. 293–298.

6. Шамраева Е. О. Построение моделей черепных имплантов по рентгенографическим данным / Е. О. Шамраева, О. Г. Аврунин // Прикладная радиоэлектроника. – 2005. – № 4. – С. 441–443.

7. Аврунин О. Г. Реконструкция объемных моделей черепа и имплантата по томографическим снимкам / О. Г. Аврунин, Е. О. Шамраева // Системы обработки информации: сб. науч. пр. – 2007. – № 9 (67). – С. 137–140.

8. Шамраева Е. О. Выбор метода сегментации костных структур на томографических изображениях / Е. О. Шамраева, О. Г. Аврунин // Бионика интеллекта: информация, язык, интеллект. – 2006. – № 2 (65). – С. 83–87.

9. Построение персонализированной анатомической модели диафрагмы человека / [Дуденко В. Г., Аврунин О. Г., Тымкович М. Ю., Куринной В. В.] / Экспериментальна і клінічна медицина. – 2014. – № 2 (63). – С. 68–70

ВОЗМОЖНОСТИ КАПИЛЛЯРОСКОПИИ КАК МЕТОДА ВРАЧЕБНО-ЛЕТНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ

Ковалева А. А., студент

Харьковский национальный университет радиоэлектроники, г. Харьков.

Научный руководитель: Аврунин О. Г., д.т.н., проф., заведующий кафедрой

Одним из основных направлений медицинского обеспечения авиационных полетов является совершенствование врачебно-лётной экспертизы (ВЛЭ). Условия профессиональной деятельности требуют от организма пилота высокой надежности в процессе выполнения полетного задания. Лётная деятельность сопряжена с воздействием стрессогенных или экстремальных факторов как неустраняемых элементов профессиональной среды, которые имеют реальную угрозу для здоровья и безопасности полетов.

Эти обстоятельства определяют важность методов и информационных технологий медицинской диагностики [1-4], применяемых для улучшения медицинского отбора в авиацию и наблюдения за состоянием здоровья лётного состава. Одним из таких наиболее актуальных и перспективных методов является капилляроскопия, предметом изучения которой является микроциркуляция [5-8]. Главное преимущество капилляроскопии состоит в возможности оценки таких показателей, как диаметр микрососудов, пассаж крови по ним, агрегатное состояние крови, плотность расположения капилляров, что невозможно при любой другой неинвазивной методике.

Целью исследования является изучение возможностей капилляроскопии во врачебно-лечебной экспертизе как информативного и доступного метода оценки