



**I Міжнародна
науково-технічна конференція**

**СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ
ІНФОКОМУНІКАЦІЙ,
РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ
ТА НАНОСИСТЕМ
СПІРН-2019**

**З НАГОДИ 50-РІЧЧЯ ФАКУЛЬТЕТУ
ІНФОКОМУНІКАЦІЙ, РАДІОЕЛЕКТРОНІКИ
ТА НАНОСИТЕМ**

м. Вінниця, ВНТУ

14-16 листопада 2019 р.

УДК 615.47.

А. А. Ковальова, О.Г. Аврунін

Україна, Харків, Харківський національний університет радіоелектроніки

МОЖЛИВОСТІ ОЦІНКИ МІКРОЦИРКУЛЯЦІЇ ЗА ДОПОМОГОЮ КАПІЛЯРОСКОПІЇ

The urgent issue of modern medicine is the search for new methods of diagnosis, which allow to detect the smallest changes at the preclinical stage. The use of capillaroscopy makes it possible to diagnose the pathology at an early stage of its development, but at the same time, insufficient research in this field and low prevalence of the method in practice do not allow to establish clear quantitative criteria for pathology for various diseases.

Key words: circulation, microcirculation, capillaroscopy, diagnostics.

Розглядаються питання щодо методів діагностики порушень мікроциркуляції та виявлення дрібних змін кровообігу. Застосування капіляроскопії дозволяє діагностувати патологію вже на ранніх стадіях її розвитку, але в той же час недостатня кількість досліджень в даній області і мала поширеність методу в практиці не дозволяють встановлювати чіткі кількісні критерії патології для різних захворювань.

Ключові слова: кровообіг, мікроциркуляція, капіляроскопія, діагностика.

Капіляри відіграють ключову роль в підтримці гомеостазу. Зміни в капілярній ланці тісно корелюють із зрушеннями в центральній гемодинаміці, що дозволяє використати параметри мікроциркуляції в якості діагностичних і прогностичних критеріїв для оцінки стану здоров'я. Для дослідження мікроциркуляції може застосовуватися метод капіляроскопії.

Метою дослідження є оцінка показників мікроциркуляціїб таких як діаметру мікросудин, розмірів периваскулярної зони та швидкості капілярного кровотоку за допомогою капіляроскопії [1, 2].

Відома класифікація порушень мікроциркуляції для формування медичного висновку про міру вираженості розладів гемодинаміки [3]. Вона створена на основі кількісних характеристик, таких як величина периваскулярної зони і швидкості кровотоку.

Початковим етапом цього аналізу є оцінка розмірів посудин, співвідношення їх відділів. Для цього використовувався калібрувальний мікрометричний слайд. Знявши зображення шкали мікрометра, при кожному робочому збільшенні мікроскопа і вказавши відому відстань в режимі калібрування, задається коефіцієнт перерахунку на реальні одиниці довжини в міжнародній системі СІ [4].

Розглядаючи капіляри в динаміці, проводяться виміри швидкості капілярного кровотоку. Основні механізми регуляції гемодинаміки спрямовані саме на те, щоб об'ємна швидкість кровотоку відповідала потребам органів в кровотоку та обчислювалась за формулою

$$Q = (P_1 - P_2)/R, \quad (1)$$

де Q – об'ємна швидкість, P_1 – тиск на початку труби, P_2 – тиск у кінці труби, R – опір руху рідини в трубці.

Згідно із загальними законами гемодинаміки опір потоку крові по посудинах залежить від довжини посудин, їх діаметру і в'язкості крові :

$$R = (8hl)/\pi r^4 \quad (2)$$

де R – опір, h - в'язкість крові, l – довжина посудин, r – радіус посудин.

Також важливим показником гемодинаміки є лінійна швидкість кровотоку, що є відстанню, яку частка крові проходить за одиницю часу в тій або іншій посудині.

Таким чином, дослідження допомогло встановити, що вивчення мікроциркуляції за допомогою такого методу як капіляроскопія дозволяє виявити початкові морфологічні і функціональні зміни при розвитку ряду захворювань [4, 5]. В процесі дослідження були оцінені та візуалізовані [6] найважливіші показники мікроциркуляції. Оцінивши ці параметри, можна судити про наявність і стадію розладу мікроциркуляції.

Перелік джерел посилання:

1. Книгавко, Ю.В. Алгоритмы программного рендеринга трехмерной графики для задач медицинской визуализации / Ю.В. Книгавко, О.Г. Аврунин // Журн. Технічна електродинаміка. – 2010. – С. 258-261.

2. Аврунин О.Г. Визуализация вентролатерального ядра таламуса головного мозга человека / О.Г. Аврунин, В.В. Семенец, С.Ю. Масловский // Радиоэлектроника и информатика.– 1998.– № 1/(2). – С. 132– 134.

3. Розробка комп'ютерної системи визначення порушень гемомікроциркуляції / А.А. Ковальова, С.А. Худаєва, Н.О. Шушляпіна, О.Г. Аврунін // Матеріали науково-практичної конференції з міжнародною Учасстю Актуальні питання клінічної та виробничої трансфузіології. – Харків. – 2019. – С. 17.

4. Аврунин О. Г. Опыт разработки биомедицинской системы цифровой микроскопии / О. Г. Аврунин // Прикладная радиоэлектроника. – 2009. – Т.8. – № 1. – С. 46-52.

5. Аврунін О.Г., Безшапочний С.Б., Бодянський Є.В., Семенец В.В., Філатов В.О. Інтелектуальні технології моделювання хірургічних втручань. – Харків : ХНУРЕ, 2018. – 224 с.

6. Книгавко, Ю.В. Програмная визуализация объемных медицинских данных / Ю.В. Книгавко, О.Г. Аврунин // Журн. Техн. електродинаміка – 2011. – С. 301-308