

### МІСЦЕ ФОТОПЛЕТИЗМОГРАФІЇ У ДІАГНОСТИЦІ РОЗЛАДІВ МІКРОЦИРКУЛЯЦІЇ ОРГАНІВ ШЛУНКОВО-КИШКОВОГО ТРАКТУ

МІСЦЕ ФОТОПЛЕТИЗМОГРАФІЇ У ДІАГНОСТИЦІ РОЗЛАДІВ МІКРОЦИРКУЛЯЦІЇ ОРГАНІВ ШЛУНКОВО-КИШКОВОГО ТРАКТУ – У роботі досліджено можливості методу фотоплетизмографії для діагностики розладів мікроциркуляції органів шлунково-кишкового тракту. Встановлено, що проведення фотоплетизмографії стінки шлунка (кишки) є ефективним діагностичним заходом визначення функції мікроциркуляторного русла. Визначено, що запропонований спосіб інтегральної оцінки кровотоку органа за допомогою вирахування індексу фотоплетизмографії дозволяє покращити умови хірургічного лікування.

МЕСТО ФОТОПЛЕТИЗМОГРАФИИ В ДИАГНОСТИКЕ РАССТРОЙСТВ МИКРОЦИРКУЛЯЦИИ ОРГАНОВ ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНОГО ТРАКТА – В работе исследованы возможности метода фотоплетизмографии для диагностики расстройств микроциркуляции органов желудочно-кишечного тракта. Установлено, что проведение фотоплетизмографии стенки желудка (кишки) является эффективным диагностическим мероприятием определения функции микроциркуляторного русла. Определено, что предложенный способ интегральной оценки кровотока органа с помощью вычисления индекса фотоплетизмографии позволяет улучшить условия хирургического лечения.

PLACE OF PHOTOPLETHYSMOGRAPHY IN THE DIAGNOSIS OF DISORDERS OF ORGANS' MICROCIRCULATION OF GASTROINTESTINAL TRACT – We studied the potential diagnostic possibilities of photoplethysmography in cases of violated microcirculation of gastrointestinal tract. It is widely known that photoplethysmography of gastric wall (intestine) is an effective diagnostic method for evaluation of microcirculation. It was determined that the proposed method of integral evaluation of organ blood flow by calculating the Index photoplethysmography as a criterion of local blood flow is a serious method of surgical treatment improvement.

**Ключові слова:** фотоплетизмографія, мікроциркуляція, діагностика.

**Ключевые слова:** фотоплетизмография, микроциркуляция, диагностика.

**Key words:** photoplethysmography, microcirculation, diagnosis.

**ВСТУП** Повсякденним “золотим стандартом” у вивченні вісцерального кровообігу залишається метод доплерографії [5]. На сьогодні значення дуплексного ангіосканування в абдомінальній хірургії важко переоцінити [7]. Однак поряд з величезними перевагами методики метод має і свої суттєві недоліки, зокрема залежність отриманих даних від роздільної здатності ультразвукового сканера, досвіду оператора [1]. Варто відмітити й інший аспект. Доплерографія відображає дані кількісні та якісні критерії кровотоку в судині, але не відображає його “ефективні” значення, а саме функцію мікроциркуляторного русла [4].

Однією із сучасних методик вивчення мікроциркуляторного русла є фотоплетизмографія. Фотоплетизмографія – непрямий метод оцінки кровонаповнення ділянки тіла, при якому через об'єкт дослідження пропускають світлові промені. При цьому в якості датчика світлової енергії, що пройшла через об'єкт дослідження чи відбитого від нього, використовується фотоеlement (фоторезистор) [2, 3].

Даний метод з успіхом використовується у діагностиці розладів мікроциркуляції при оклюзійних захворюваннях артерій нижніх кінцівок, декомпенсованій хронічній венозній недостатності нижніх кінцівок [6].

Метою роботи стало дослідити можливості методу фотоплетизмографії у діагностиці розладів мікроциркуляції органів шлунково-кишкового тракту.

**МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ** Методом фотоплетизмографії досліджено мікроциркуляцію стінки шлунка в нормі й при патології, зумовленій розладами мікроциркуляції. Для цього використано пульсоксиметр NANOХесо із сенсором Medlab PEAPL та графічний репродуктор – монітор MİTAP-01-“P-D”. Результат оцінювали інтегрально за індексом фотоплетизмографії, (ІФПГ) що власне і характеризує функцію мікроциркуляторного русла. ІФПГ визначали як співвідношення амплітуди анакроти фотоплетизмографічної кривої до систолічного артеріального тиску за наступною формулою:

$$\text{ІФПГ} = (A \cdot 100) / \text{АТ}_{\text{сист.}}$$

де А – амплітуда анакроти пульсової хвилі, АТ<sub>сист.</sub> – систолічний артеріальний тиск.

У дослідженні взяли участь 66 пацієнтів з виразковою хворобою шлунка (усі з виразкою в антральному відділі по малій кривизні) – перша група і 38 хворих, оперованих з приводу гастроезофагальної кровотечі при синдромі портальної кровотечі, – друга група, тобто хворі з принципово різними патологічними процесами. Функцію мікроциркуляторного русла досліджували експериментально в інтраопераційних умовах при їх хірургічному лікуванні.

**РЕЗУЛЬТАТИ ДОСЛІДЖЕНЬ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ** В інтраопераційних умовах методом фотоплетизмографії реєстровано пульсову хвилю різних анатомічних відділів шлунка і вираховано ІФПГ (табл. 1).

При дослідженні мікроциркуляції шлунка у хворих першої групи визначено її зміни в патологічній ділянці відносно патологічно незмінених анатомічних його зон. Так, в антральному відділі виявлено виражене зни-

Таблиця 1. Значення ІФПГ стінки шлунка у групах хворих (X±m)

Показник	Перша група (n=66)	Друга група (n=38)
Кардіальний відділ	252,41±3,6	144,04±3,7
Дно шлунка	259,12±3,5	193,48±3,2
Антральний відділ	112,54±1,2	365,87±4,3
Пілоричний відділ	238,90±2,4	354,43±7,4

Примітка. Контроль ІФПГ при пульсоксиметрії дистальної фаланги пальця руки: 249,72±1,9.

ження ІФПГ, що становило лише 45,07 % від норми, і можна розглядати як причину порушеної трофіки шлунка, її ішемії і безпосередню причину утворення виразки шлунка. Що стосується інших анатомічних зон шлунка, то у них визначали ІФПГ, рівень якого відповідав контролю.

Щодо другої групи пацієнтів, то дані інтегральної оцінки кровотоку шлунка були іншими. Так, у кардіальному відділі та в зоні дна шлунка виявлено зниження ІФПГ на 42,32 і 22,52 %. Такі зміни варто розглядати як причину виникнення ішемії і необоротного порушення трофіки слизової оболонки кардії та меншою мірою дна шлунка. Саме ці зміни варто розглядати як предиктор ризику виникнення гастроєзофагальної кровотечі у хворих із синдромом портальної гіпертензії.

Визначаючи ІФПГ у хворих другої групи в інших анатомічних зонах шлунка, то в антральному і у пілоричному відділах виявлено значне підвищення цього інтегрального індексу. В антральному відділі на 46,51 %, а у пілоричному – на 41,93 %. Така гіперемія мікроциркуляторного русла зумовлена венозною гіперемією в результаті портальної гіпертензії. Причиною цього також може слугувати підвищена функція мікроциркуляторного русла при гіпердинамічному циркуляторному статусі (shear stress syndrome) як прояв підвищеної нітроксидпродукції ендотелієм.

**ВИСНОВКИ** 1. Визначення індексу фотоплетизмографії за допомогою фотоплетизмографії стінки шлунка (кишки) є ефективним способом інтегральної оцінки кровотоку органа.

2. Дана методика дозволяє оцінити функцію мікроциркуляторного русла органа, завдяки цьому є можливість покращити умови виконання хірургічного лікування – адекватно визначити лінії прицільної резекції ішімізованого сегмента при виразковій хворобі.

3. Що стосується хворих з синдромом портальної гіпертензії, то дана методика дозволяє визначити предиктори ризику розвитку ускладнень синдрому, зокрема кровотечі з варикозно розширених вен стравоходу і/чи шлунка.

4. Тому є необхідність у розробці пристрою для ендоскопічної фотоплетизмографії.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Биссет Р. Дифференциальный диагноз при абдоминальном ультразвуковом исследовании / Р. Биссет, А. Хан; пер. с англ.; под ред. И. Пиманова. – М.: Медицинская литература. – 2001. – 272 с.
2. Кардиодиагностика на основе фотоплетизмограмм с помощью двухканального плетизмографа / М. А. Галкин, Г. Н. Змиевский, А. И. Ларюшин, В. А. Новиков // Научно-технический журнал "Фотоника". – 2008. – № 3. – С. 30–35.
3. Двухканальный лазерный фотоплетизмограф / А. И. Ларюшин, М. А. Галкин, Р. Н. Хизбуллин, В. А. Новиков // Метрологический научно-технический журнал "Мир измерений". – 2010. – № 7. – С. 22–28.
4. Митьков В. В. Допплерография в диагностике заболеваний печени, желчного пузыря, поджелудочной железы и их сосудов / В. В. Митьков. – М.: Издательский дом Видар – М, 2000. – С. 152.
5. Митьков В. В. Допплерографические показатели чревного кровотока в норме / В. В. Митьков // Ультразвуковая и функциональная диагностика. – № 1. – 2001. – С. 53–60.
6. Пат. 2236816 Российская федерация, МПК А61В5/026. Способ интегральной оценки периферического кровотока дистальных отделов нижних конечностей / Макаров И. В., Елисеева Т. В., Сидоров А. Ю.; заявитель и патентообладатель Макаров И. В., Елисеева Т. В., Сидоров А. Ю. – № 2003108216/14; заявл. 24.03.2003; опубл. 27.09.2004.
7. Ультразвуковая диагностика в абдоминальной сосудистой хирургии / под ред. Г. И. Кунцевич. – Минск: Кавальер Паблишер, 1999. – С. 244.

Отримано 19.04.13