

УДК 617.55–073.4–056.52

ОСОБЛИВОСТІ МІКРОЦИРКУЛЯТОРНОГО КРОВООБІГУ ПЕРЕДНЬОЇ ЧЕРЕВНОЇ СТІНКИ У ХВОРИХ З НАДМІРНОЮ МАСОЮ ТІЛА*М. Ю. Ничитайло, С. В. Малик, О. С. Осіпов, С. П. Кравченко**Українська медична стоматологічна академія (м. Полтава)***PECULIARITIES OF THE BLOOD MICROCIRCULATION IN THE ANTERIOR ABDOMINAL WALL IN PATIENTS, SUFFERING EXCESSIVE BODY MASS***M. Yu. Nichitaylo, S. V. Malik, O. S. Osipov, S. P. Kravchenko***РЕФЕРАТ**

З метою покращення результатів хірургічного лікування та профілактики ускладнень загоєння операційної рани у хворих з супутнім ожирінням проведено дослідження з використанням лазерної доплерівської флоуметрії (ЛДФ) за допомогою аналізатора ЛАКК–02. Виявлені характерні порушення мікроциркуляції м'яких тканин передньої черевної стінки в ділянці оперативного втручання. Обстежений 31 пацієнт з ожирінням I–III ступеня, індекс маси тіла (ІМТ) у середньому ($39,11 \pm 0,79$) кг/м². Розлади мікроциркуляції м'яких тканин передньої черевної стінки зумовлювали погіршення перебігу післяопераційного періоду та загоєння ран у пацієнтів. ЛДФ – високоінформативний неінвазивний метод, який доцільно використовувати для оцінки мікроциркуляторного русла у хворих на ожиріння.
Ключові слова: ожиріння; порушення мікроциркуляції тканин передньої черевної стінки; лазерна доплерівська флоуметрія.

SUMMARY

Investigation was conducted, using laser Doppler flowmetry (LDF) with the help of LAKK–02 analyzer, with the objective to improve the results of surgical treatment and prophylaxis of complications in the postoperative wound healing in patients, suffering concomitant obesity. Characteristic disorders of microcirculation in soft tissues of the anterior abdominal wall in the operative intervention region were analyzed. There were examined 31 patients, suffering obesity stages I–III, their body mass index was (39.11 ± 0.79) kg/m² at average. Microcirculation disorders in soft tissues of the anterior abdominal wall have caused worsening of the postoperative period course in the patients. LDF is a highly informative noninvasive method, which have to be used trustworthy for estimation of a microcirculation bed state in the patients, suffering obesity.

Key words: obesity; disorders of microcirculation of the anterior abdominal wall tissues; laser–Doppler flowmetry.

Постійне збільшення в хірургічних стаціонарах кількості хворих з супутнім ожирінням [1–4], значно більша частота виникнення ранової інфекції після операції у таких пацієнтів у порівнянні з хворими з нормальною масою тіла [5–8], численні дані літератури про залежність перебігу ранового процесу від адекватної мікроциркуляції тканин [9, 10] спонукають до пошуку нових лабораторно–інструментальних методів для обстеження таких пацієнтів.

Мета дослідження: вивчити характерні порушення мікроциркуляції м'яких тканин передньої черевної стінки у хірургічних хворих з супутнім ожирінням.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Обстежений 31 пацієнт (основна група), у якого діагностовані гострі та хронічні захворювання органів черевної порожнини (хронічний та гострий холецистит, спайкова хвороба), з супутньою надмірною масою тіла, яких лікували у хірургічному відділенні 1–ї міської клінічної лікарні м. Полтави. Вік хворих у середньому ($54,44 \pm 0,81$) року, жінок було 25 (80,6%), чоловіків – 6 (19,4%). В усіх хворих відзначене ожиріння I–III ступеня, ІМТ у середньому ($39,11 \pm 0,79$) кг/м².

До контрольної групи включені 30 здорових студентів одного з вищих навчальних закладів віком у середньому ($21,2 \pm 3,2$) року, жінок – 21 (70%), чоловіків – 9 (30%).

Для дослідження мікроциркуляції тканин (шкіри та підшкірного прошарку) в ділянці оперативного втручання у хворих на ожиріння використовували метод ЛДФ за допомогою аналізатора ЛАКК–02 (ТОВ НВП "ЛАЗМА", Росія). Показники визначали у хворих у положенні лежачи, при температурі повітря 22–25°C, протягом 10 хв з подальшою обробкою отриманих даних. Датчик встановлювали на шкіру передньої черевної стінки в ділянці оперативного доступу. ЛДФ сьогодні вважають об'єктивним високоінформативним методом дослідження і рекомендують до широкого впровадження в клінічну практику [5, 6].

Під час дослідження з використанням ЛДФ обчислювали такі показники.

1. Показник мікроциркуляції (ПМ) — відображає середній рівень перфузії (середній потік еритроцитів) в одиниці об'єму тканини за одиницю часу. Параметр вимірюють у відносних (перфузійних — ПО або умовних) одиницях.

2. Середньоквадратичне відхилення (σ) амплітуди коливань кровотоку від величини ПМ — відображає середнє коливання перфузії відносно середнього значення параметра мікроциркуляторного потоку, або флаксу ("flux").

3. Коефіцієнт варіації (K_v) — співвідношення між мінливістю перфузії (флаксом) і середньою перфузією (ПМ), $K_v = \sigma / \text{ПМ} \times 100$. Визначає відносний вклад вазомоторного компонента в загальну модуляцію тканинного кровотоку. Чим вище K_v , тим більша вазомоторна активність судин.

За цими параметрами одержують загальну, інтегральну оцінку мікроциркуляції досліджуваної ділянки тканини. Після амплітудно-частотної обробки отриманого сигналу та його математичного аналізу оцінювали внесок різних ритмічних складових флаксу в ЛДФ-грамі і визначали нейрогенну та міогенну активність судинного русла. Оцінювали співвідношення механізмів активної і пасивної регуляції кровотоку у мікроциркуляторному руслі. Роботу активних механізмів визначали за міогенною і нейрогенною активністю прекапілярних вазомоторів, роботу пасивних — за перепадами тиску у венозній частині кровотоку і притоком крові, пов'язаним з скороченнями серця.

4. Нейрогенну активність прекапілярних мікросудин визначали за максимальною амплітудою повільних коливань α -ритму в діапазоні 1,2–3,6 ко-

лив./хв (0,02–0,06 Гц) — $A_{\max H}$. Діагностичне значення нейрогенних коливань полягає у можливості оцінювати периферійний опір артеріол (вхід мікроциркуляторного русла).

5. Міогенна активність, зумовлена активністю міоцитів резистивних прекапілярних судин і сфінктерів, що працюють за механізмом пейсмеркерів. Характеризується амплітудою низькочастотних коливань ($A_{\max M}$, діапазон повільних хвиль "low frequency" — LF 4–12 колив./хв, 0,06–0,2 Гц), пов'язана з змінами просвіту артеріол під час осциляції в них кровотоку. Цей показник дає змогу оцінювати м'язовий тонус прекапілярів, які регулюють приплив крові до нутритивного русла.

6. АНФ ($A_{\max D}$) — амплітуда високочастотних коливань ("high frequency" — HF 13–24 колив./хв — 0,2–0,6 Гц) пов'язана з дихальними екскурсіями. Місцем локалізації дихальних ритмів в системі мікроциркуляції є вени. Значення АНФ, що корелюють з ПМ, характеризують стан венозного відтоку з мікроциркуляторного русла.

7. У діапазоні 50–180 колив./хв (0,6–1,6 Гц) визначали амплітуду пульсової хвилі ("cardiodependent frequency" — АСФ, кардіоритм, пов'язаний з пульсовим кровотоком $A_{\max C}$). Цей показник відповідає за артеріальний приплив крові, змінюється залежно від тону резистивних судин і об'єму циркулюючої крові, що поступає до мікроциркуляторного русла.

8. Діапазон 0,0095–0,02 Гц характеризує зміни кровотоку, зумовлені коливаннями ендотелію (дуже повільні хвилі, "very low frequency" — VLF, $A_{\max E}$), зумовлені функціонуванням ендотелію (викиданням вазоактивних субстанцій). Зміна амплітуди у цьому діапазоні дозволяє виявити дисфункцію ендотелію.

9. Міогенний тонус (МТ) прекапілярних резистивних мікросудин визначають за формулою: $MT = \sigma / A_{\max M}$. Показник обернено пропорційний амплітуді флаксів міогенного діапазону.

10. Нейрогенний тонус (НТ) прекапілярних резистивних мікросудин визначають за формулою: $HT = \sigma / A_{\max H}$.

11. Показник шунтування (ПШ) дозволяє оцінити співвідношення шунтового та нутритивного кровотоку в системі мікроциркуляції. Його визначають як співвідношення амплітуди нейрогенного ритму до амплітуди міогенного ритму мікроциркуляції.

Дані про стан мікроциркуляції тканин наведені у таблиці.

У хворих на ожиріння спостерігали виражене достовірне зниження рівня сталої складової кровотоку ПМ_{ср} до ($3,14 \pm 0,15$) ПО ($P < 0,05$), що на 48,1% менше, ніж у контрольній групі.

Показник змінної складової перфузії (σ) був достовірною менше ($P < 0,05$), ніж у контрольній групі, що свідчило про зниження модуляції кровотоку та зумов-

Показники мікроциркуляції у хворих на ожиріння та у пацієнтів групи порівняння

Показник мікроциркуляції	Величина показника в групах ($\bar{x} \pm m$)	
	контрольній	основній
ПМ _{ср} , ПО	6,04±0,42	3,14±0,15*
σ , ПО	1,04±0,09	0,65±0,07*
K_v , %	17,51±1,11	16,98±1,32
$A_{\max E}$	0,72±0,11	0,37±0,04*
$A_{\max H}$	0,75±0,11	0,46±0,06*
$A_{\max M}$	0,75±0,12	0,38±0,06*
$A_{\max D}$	0,57±0,06	0,41±0,03*
$A_{\max C}$	0,33±0,05	0,2±0,02*
НТ	1,92±0,19	1,34±0,16*
МТ	1,95±0,18	1,42±0,14*
ПШ	0,99±0,035	1,05±0,046

Примітка. * — різниця показників достовірна у порівнянні з такими у контрольній групі ($P < 0,05$).

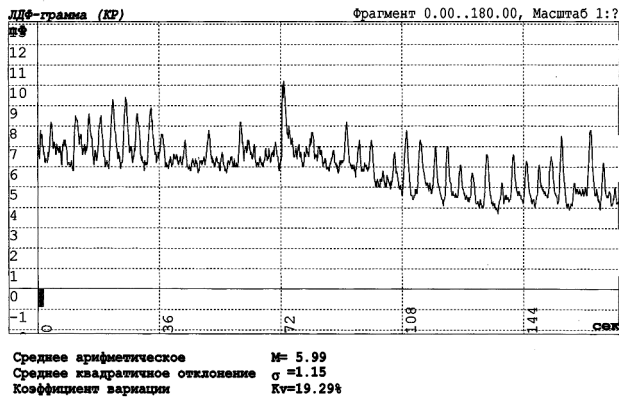


Рис. 1. ЛДФ-грама ділянки передньої черевної стінки пацієнта контрольної групи.

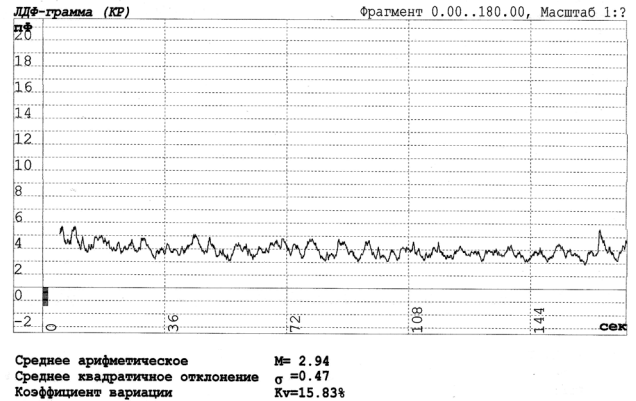


Рис. 2. ЛДФ-грама ділянки передньої черевної стінки хворого на ожиріння II ступеня.

лене зменшенням інтенсивності функціонування механізмів активного контролю мікроциркуляції.

У пацієнтів за надмірної МТ Kv був недостовірно меншим, ніж у контрольній групі, що в комплексі з значним зниженням ПМ_{сер} та σ свідчило про зменшення перфузії м'яких тканин ділянки оперативного втручання (рис. 1, 2).

Нейрогенні, міогенні та ендотеліальні коливання (активні чинники). Зміни амплітуди у нейрогенному діапазоні у хворих на ожиріння ($A_{\max H}$) були достовірно (на 38,6%) менші ($P < 0,05$), ніж у контрольній групі. Амплітуда коливань ендотелію у хворих на ожиріння була також на 48,6% нижчою ($P < 0,05$). Зміни наведених параметрів відображають зменшення впливу активних механізмів регуляції мікроциркуляції.

Дихальна та пульсова хвиля (пасивні чинники). Зменшення амплітуди пульсової хвилі достовірно ($P < 0,05$). Це зумовлене зменшенням еластичності стінки судин (ангіосклерозом), з одного боку, і зменшенням об'єму припливу артеріальної крові до мікроциркуляторного русла, з іншого. Щодо дихальної хвилі, то максимальна амплітуда в цьому діапазоні достовірно не різнилася.

Міогенний та нейрогенний тонус у хворих на ожиріння був відповідно на 27,2 та 30,2% менше ($P < 0,05$), ніж у контрольній групі, що свідчило про атонічний тип мікроциркуляції. Різниця ПШ була недостовірною, хоча спостерігали тенденцію до збільшення цього параметра у хворих на ожиріння.

Комплексна оцінка різниці отриманих показників свідчила про зменшення перфузії тканин, зниження тону судин, підвищення внутрішньосудинного опору, незначний венозний застій, переважання пасивних механізмів регуляції мікроциркуляції у порівнянні з активними.

ВИСНОВКИ

1. У хірургічних хворих з супутнім ожирінням виявлене порушення мікроциркуляції м'яких тканин передньої черевної стінки, що може погіршувати перебіг післяопераційного періоду та процеси загоєння ран у таких пацієнтів.

2. ЛДФ є високоінформативним неінвазивним методом, який доцільно використовувати для оцінки мікроциркуляторного русла у хворих на ожиріння.

ЛІТЕРАТУРА

1. Некоторые аспекты хирургических абдоминальных вмешательств на фоне ожирения / О. В. Галимов, Ф. С. Галеев, В. О. Ханов [и др.] // Хирургия. Журн. им. Н. И. Пирогова. — 2008. — № 12. — С. 44 — 46.
2. Проблеми загоєння операційної рани у хворих на ожиріння / А. С. Лаврик, О. С. Тивончук, О. Ф. Бубало, А. Ю. Згонник // Клініч. хірургія. — 2007. — № 11–12. — С. 37 — 38.
3. Лупальцов В. И. Профилактика гнойных осложнений в хирургии послеоперационной грыжи у больных, страдающих ожирением / В. И. Лупальцов // Там же. — 2003. — № 11. — С. 52 — 53.
4. Фелештинський Я. П. Оптимізація вибору способу алогерніопластики при гігантських післяопераційних грижах живота / Я. П. Фелештинський, В. Ф. Ватаманюк, А. А. Чантурідзе // Актуальні проблеми сучасної медицини: Вісн. Укр. мед. стомат. академії. — 2011. — Т. 11, вип. 1 (33). — С. 139 — 142.
5. Лазерная доплеровская флоуметрия как метод контроля коррекции расстройств микроциркуляции кожи препаратами сорбитола и пентоксифиллина / О. Б. Дынник, С. Е. Мостовой, В. Г. Зинченко [и др.] // Укр. хіміотер. журн. — 2008. — № 1–2 (22). — С. 141 — 146.
6. Крупаткин А. И. Лазерная доплеровская флоуметрия микроциркуляции крови / А. И. Крупаткин, В. В. Сидоров. — М.: Медицина, 2005. — 125 с.
7. Jonsson K. Tissue oxygenation, anemia and perfusion in relation to wound healing in surgical patients / K. Jonsson, J. Jensen // Ann. Surg. — 1991. — Vol. 214, N 5. — P. 605 — 613.
8. Wilson J. Obesity: impediment to wound healing / J. Wilson, J. Clark // Crit. Care Nurs. Q. — 2003. — Vol. 26. — P. 119 — 132.
9. Alexander J. Prevention of deep wound infection in morbidly obese patients by infusion of an antibiotic into the subcutaneous space at the time of wound closure / J. Alexander, R. Rahn // Obes. Surg. — 2004. — Vol. 14. — P. 970 — 974.
10. Hopf H. W. Wound tissue oxygen tension predicts the risk of wound infection in surgical patients / H. W. Hopf, T. K. Hunk, J. M. West // Arch. Surg. — 1997. — Vol. 132, N 9. — P. 997 — 1005.