

Можливості застосування лазерної доплерівської флоуметрії для визначення та оцінки характеристик кровотоку під час проведення корекцій косметичних дефектів черевної стінки



О. В. Панчук¹, В. Г. Мішалов¹, І. М. Лещишин¹,
О. І. Охоцька¹, П. Л. Бик¹, Є. Г. Донець²

¹ Національний медичний університет імені О. О. Богомольця, Київ

² Інтернешнл медікал центр «Грейс», Київ

Мета роботи — визначити можливість використання лазерної доплерівської флоуметрії (ЛДФ) для дослідження кровотоку в судинах передньої черевної стінки з метою поліпшення результатів лікування хворих з ожирінням I–II ступеня з косметичними дефектами передньої черевної стінки та розробки нових методик.

Матеріали і методи. Дослідження кровотоку в передній черевній стінці за допомогою ЛДФ проведено у 132 хворих. Серед них переважали жінки (116 (87,9 %)). Середній вік пацієнтів становив $(43,4 \pm 10,3)$ року. Всі пацієнти мали ожиріння I або II ступеня. Середній індекс маси тіла становив $(32,8 \pm 2,7)$ кг/м². Пацієнти були розподілені на дві групи: основну — 64 (48,5 %) пацієнти, яким виконували абдомінопластику в поєднанні з іншою симультанною операцією та ліпосакцією (ліпоабдомінопластику) та контрольну — 68 (51,5 %) пацієнтів, котрим проводили абдомінопластику в поєднанні з іншою симультанною операцією без ліпосакції. Середня тривалість операції в основній групі становила $(255,3 \pm 23,5)$ хв, у контрольній — $(210,2 \pm 21,2)$ хв. Пацієнти були обстежені в доопераційний період згідно зі стандартами МОЗ України. ЛДФ проводили до та під час хірургічної операції і впродовж 10 днів післяопераційного періоду для визначення показників мікроциркуляції (ПМ) передньої черевної стінки.

Результати та обговорення. При дослідженні ПМ у контрольній та основній групах до лікування статистично значущої різниці не виявлено ($p = 0,83$). Відразу після операції порушується співвідношення між низькочастотними ритмами, які характеризують активний механізм мікроциркуляції, і високочастотними та серцевим ритмами. В нормі амплітуда вазомотій становить 20–25 % від рівня ЛДФ-сигналу, відразу після операції знижується до 46–55 % при частоті коливань 6–8 за 1 хв. Середній термін відновлення ПМ до вихідного рівня — 8 діб, максимальний — 11 діб (у курця з цукровим діабетом 2 типу). Виявлено зменшення рівня мікроциркуляції протягом 1–2 діб після операції в групі ліпосакції на 5,2 % більше, ніж у контрольній групі. Між групами не виявлено статистично значущої різниці в динаміці змін ПМ протягом періоду дослідження ($p = 0,767$).

Висновки. Встановлено, що під час проведення ліпоабдомінопластики не відбувається критичного зменшення ПМ у клаптях порівняно з класичною абдомінопластикю. «Ішемічний криз» у клаптях після ліпоабдомінопластики припадає на перші 2 доби післяопераційного періоду. В подальшому відзначено прогресивне відновлення мікроциркуляції в клаптях. Доведено безпечність одномоментного проведення абдомінопластики з ліпосакцією. Перевагою ліпоабдомінопластики є краща мобілізація клаптів, що зменшує необхідну дисекцію клаптя, зберігає м'язово-шкірні перфोरанти, сприяє отриманню кращих контурів тіла та зменшенню ризику повторних корекцій у післяопераційний період.

Ключові слова: абдомінопластика, ліпоабдомінопластика, ліпосакція, лазерна доплерівська флоуметрія, перфузійні одиниці.

Стаття надійшла до редакції 20 травня 2019 р.

Панчук Орест Вікторович, аспірант кафедри хірургії № 4
30455, Хмельницька обл., смт. Гриців, вул. В. Котика, 1

© О. В. Панчук, В. Г. Мішалов, І. М. Лещишин, О. І. Охоцька,
П. Л. Бик, Є. Г. Донець, 2019

Зростаючий попит на пластичну хірургію передньої черевної стінки зумовлює збільшення загальної кількості ускладнень, які тяжко піддаються лікуванню [6, 8, 11, 13]. Найтяжчими з них є ішемія та некроз клаптів. Для уникнення цих ускладнень запропоновано варіанти збереження адекватного кровопостачання [3–6, 10, 12].

Моніторинг стану мікроциркуляції — одна з важливих проблем сучасної медичної діагностики. Це пов'язано з тим, що такі захворювання серцево-судинної системи, як атеросклероз, цукровий діабет, хронічна венозна недостатність тощо, спричиняють функціональні та морфологічні зміни в мікроциркуляторному руслі [1, 2, 9].

Найефективніші діагностичні методи визначення основних параметрів мікроциркуляції (лазерна доплерівська флоуметрія (ЛДФ), інтравітальна мікроскопія, дифузійно-хвильова спектроскопія, спектр-візуалізація, оптична когерентна томографія) ґрунтуються на динамічному розсіюванні світла [5, 9].

Поєднання методів динамічного розсіювання світла і мікроскопії дає змогу отримати високо-ефективний інструмент для визначення параметрів мікроциркуляції. Методи статистичного і кореляційного аналізу динамічних спектрів широко застосовують у медицині, біології та інших галузях сучасної науки [1, 2, 9, 13].

ЛДФ дає змогу проводити кількісні вимірювання швидкості потоку в кровоносних судинах. Принцип методу полягає в реєстрації відбитого світла від об'єкта внаслідок ефекту Доплера, який виникає в момент розсіювання світла від еритроцитів, які рухаються. ЛДФ — це методика, яку застосовують для оцінки перфузії мікросудин крові при освітленні зразка тканин монохромним світлом і обробці частотного розподілу світла внаслідок зворотного розсіювання [3, 9].

Стандартний протокол дослідження мікроциркуляції за допомогою ЛДФ передбачає:

1. Визначення середньої величини перфузії тканин кров'ю — показника мікроциркуляції (ПМ).
2. Визначення рівня «флакса» (середнього квадратичного відхилення (σ) коливань ПМ за певний період часу).
3. Визначення індексу флаксмоції (ІФМ).
4. Проведення спектрального аналізу біоритмів коливань тканинного кровотоку з визначенням амплітуд коливань у заданих діапазонах частот (A_{VLF} , A_{LF} , A_{HF} , A_{CF}), а також визначення внеску окремих частотних діапазонів у загальну потужність спектра біоритмів.
5. Визначення мікросудинного тонуусу і внутрішньосудинного опору.
6. Визначення реактивності мікросудин і функціонального резерву капілярного русла за допомогою функціональних тестів.

Для систематизації отриманих даних ми розробили схему послідовності проведення дослідження.

Умовно черевну стінку було поділено на квадранти, в кожному з яких визначали показники кровотоку, отримані дані вносили в розроблену таблицю [4, 5].

Більшість м'язово-шкірних перфорантів розташована на середній відстані ($5,2 \pm 0,3$) см від середньої лінії. В доопераційний період у пацієнта виявляли в середньому ($6,12 \pm 1,31$) перфоранта. Максимальна кількість виявлених в одного пацієнта на передній черевній стінці м'язово-шкірних перфорантів становила 9, мінімальна кількість — 3. Середній діаметр судин — ($1,55 \pm 0,80$) мм, що було встановлено попередніми дослідженнями [3, 5, 7].

Мета роботи — визначити можливість використання лазерної доплерівської флоуметрії для дослідження кровотоку в судинах передньої черевної стінки з метою поліпшення результатів лікування хворих з ожирінням I–II ступеня з косметичними дефектами передньої черевної стінки та розробки нових методик.

Матеріали і методи

Дослідження кровотоку в передній черевній стінці за допомогою ЛДФ проведено у 132 хворих. Серед них переважали жінки (116 (87,9 %)). Середній вік пацієнтів становив ($43,4 \pm 10,3$) року.

Пацієнти були розподілені на дві групи: основну — 64 (48,5 %) пацієнти, яким виконували абдомінопластику в поєднанні з іншою симультанною операцією та ліпосакцією (ліпоабдомінопластику) та контрольну — 68 (51,5 %) пацієнтів, котрим проводили абдомінопластику в поєднанні з іншою симультанною операцією без ліпосакції. Середня тривалість операції в основній групі становила ($255,3 \pm 23,5$) хв, у контрольній — ($210,2 \pm 21,2$) хв. Групи були порівнянними за віком, антропометричними даними та супутньою патологією.

Пацієнти були обстежені в доопераційний період згідно зі стандартами МОЗ України.

Усі пацієнти мали ожиріння I або II ступеня. Середній індекс маси тіла — ($32,8 \pm 2,7$) кг/м². Найважчий пацієнт мав масу тіла 117 кг. Діагностовано такі супутні патології: цукровий діабет 2 типу, гіпертонічну хворобу, хронічні захворювання дихальних шляхів, грижі, діастаз прямих м'язів живота, жовчнокам'яну хворобу, гінекологічні захворювання (табл. 1).

ЛДФ судин черевної стінки проводили до та під час хірургічної операції і впродовж 10 днів після операційного періоду.

Оскільки методика є надзвичайно чутливою до впливу зовнішніх чинників і стану організму всі обстеження проводили в максимально наближених умовах. Стандартні умови для проведення до та після операції: температура в кімнаті — 20 °С, обстеження проводили о 8:00 (за винятком обстеження після операції), в положенні лежачи після 5 хв відпочинку. Середні показники серцевої діяль-

Т а б л и ц я 1
Розподіл хворих за супутньою патологією (n = 132)

| Нозологія | Кількість пацієнтів |
|--|---------------------|
| Ожиріння I та II ступеня | 132 (100,0 %) |
| Цукровий діабет | 25 (18,9 %) |
| Гіпертонічна хвороба | 25 (18,9 %) |
| Хронічні захворювання дихальних шляхів | 12 (9,1 %) |
| Грижі | 89 (67,4 %) |
| Діастаз прямих м'язів живота | 98 (74,2 %) |
| Хронічний калькульозний холецистит | 29 (22,0 %) |
| Лейоміома матки | 17 (12,9 %) |
| Кісти яєчників | 15 (11,4 %) |
| Варикозна хвороба вен нижніх кінцівок | 36 (27,3 %) |

ності: артеріальний тиск — $(125,0 \pm 6,4)$ мм рт.ст., пульс — $(72,0 \pm 3,1)$ /хв. Температура тіла пацієнтів — $(36,7 \pm 0,2)$ °C.

Для виконання ЛДФ використовували лазерний аналізатор «Лакк-01» (НПП «Лазма», Росія). Глибина оптичного зондування тканини для лазерного випромінювання на довжині хвилі 632 нм становила близько 2 мм. Зареєстрований під час ЛДФ сигнал характеризував кровотік у мікросудинах у 2 мм³ тканини.

Визначали середні значення величини перфузії тканин кров'ю: М — середнє арифметичне значення ПМ, σ — середньоквадратичне відхилення амплітуди коливань кровотоку від середнього арифметичного значення. Завдяки аналізу амплітудно-частотного спектра ЛДФ-грами є можли-

вість визначити внесок різних складових флаксометрії, що має важливе значення для діагностики порушень мікроциркуляції.

Аналізували такі показники: ІФМ, який дає уявлення про співвідношення механізмів активної і пасивної модуляції тканинного кровотоку, характеризуючи ефективність регуляції модуляцій у системі мікроциркуляції.

ПМ визначали за формулою:

$$ПМ = K \cdot N_{ep} \cdot V_{сер},$$

де К — коефіцієнт пропорційності (с/(мм·В)); N_{ep} — концентрація еритроцитів у досліджуваній зоні; $V_{сер}$ — середня швидкість еритроцитів у мікроциркуляторному руслі. Величина ПМ — рівень перфузії об'єму тканини за одиницю часу.

Статистичний аналіз проводили за допомогою непараметричного аналізу Манна—Уїтні, U-тесту, аналізу Вілкоксона.

Результати та обговорення

Середня тривалість дослідження пацієнта становила $(23,0 \pm 1,8)$ хв.

При дослідженні ПМ у контрольній та основній групах до лікування статистично значущої різниці між показниками не виявлено.

У післяопераційний період дослідження ЛДФ проводили відразу після завершення операції перед одяганням компресійної білизни та протягом 10 діб післяопераційного періоду (табл. 2).

Відразу після операції порушується співвідношення між низькочастотними ритмами (LF), які характеризують активний механізм мікроциркуляції, та високочастотними (HF) і серцевим (CF) ритмами («спектральне звуження» ЛДФ-грами). Якщо в нормі амплітуда вазометрії (A_{LF}) становить 20—25 % від рівня ЛДФ-сигналу, то відразу після операції знижується до 46—55 % при частоті коливань 6—8/хв. Потужність спектра LF-коливань

Т а б л и ц я 2
Показники лазерної доплерівської флоуметрії до лікування та у післяопераційний період

| Показник | До лікування | | Відразу після операції | | 10-та доба | |
|----------------------|------------------|------------------|------------------------|------------------|------------------|------------------|
| | Основна група | Контрольна група | Основна група | Контрольна група | Основна група | Контрольна група |
| ПМ, перф. од. | $12,10 \pm 1,49$ | $12,14 \pm 1,42$ | $6,02 \pm 1,02$ | $6,35 \pm 1,20$ | $12,30 \pm 1,35$ | $12,38 \pm 1,47$ |
| РК, % | $579,7 \pm 47,6$ | $571,7 \pm 46,9$ | $351,4 \pm 27,1$ | $362,2 \pm 25,2$ | $568,5 \pm 45,4$ | $573,5 \pm 44,5$ |
| σ , перф. од. | $1,20 \pm 0,49$ | $1,10 \pm 0,45$ | $0,77 \pm 0,21$ | $0,81 \pm 0,18$ | $1,18 \pm 0,41$ | $1,12 \pm 0,38$ |
| C_v , % | $61,31 \pm 3,80$ | $61,8 \pm 3,4$ | $38,1 \pm 3,1$ | $36,3 \pm 2,8$ | $63,12 \pm 3,22$ | $62,3 \pm 3,1$ |
| p | 0,83 | | 0,79 | | 0,72 | |

РК — резерв кровотоку; σ — середньоквадратичне відхилення амплітуди коливань кровотоку від величини Мвих.; C_v — коефіцієнт варіації (відношення мінливості перфузії флакс до середньої перфузії).

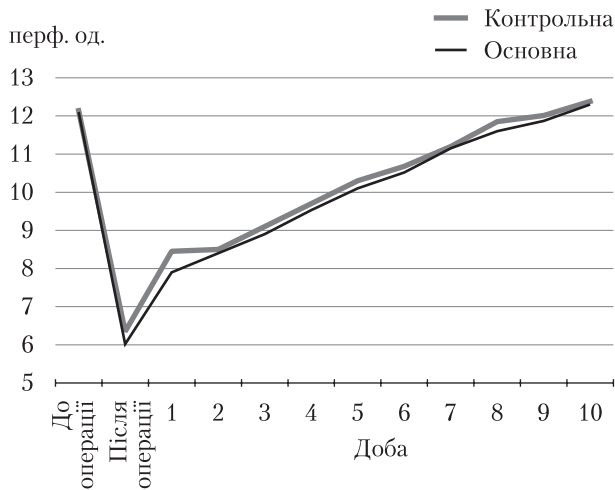


Рисунок. Динаміка показника мікроциркуляції в основній та контрольній групах протягом 10 діб після операції

кровотоку прогресивно знижується відразу після операції. Найбільші зміни спостерігаються в HF- і CF-коливаннях. Так, внесок HF-коливань у загальний спектр осциляцій зростає до 35 %, тоді як в нормі становить близько 5–10 %, у ділянці кардіоритму він зростає до 6–7 % (у нормі — 1,1–1,3 %).

У пацієнтів, яким проводили оперативні втручання, зафіксовано значне зменшення ПМ відразу після операції (див. табл. 2). Упродовж перших 10 діб відзначено поступове збільшення ПМ до вихідного рівня. Середній термін відновлення ПМ до вихідного рівня — 8 діб, максимальний — 11 діб (у курця з цукровим діабетом 2 типу).

При порівнянні змін у контрольній та основній групі виявлено різке зниження середніх значень ПМ відразу після операції в клаптях, що пояснюється перерозподілом тканин та підвищенням у них натягом. Статистично значущої різниці між групами не виявлено впродовж 10 днів реєстрації показників (рисунок).

На підставі даних ЛДФ можна зробити висновок про те, що ішемічний криз у клаптях після операції припадає на перших 2 доби післяопераційного періоду. В подальшому відзначили прогресивне відновлення мікроциркуляції.

Порівняння динаміки ПМ в досліджуваних групах виявило зниження рівня мікроциркуляції в групі, де проводили ліпосакцію, на 5,2 % більше,

ніж у контрольній. Між групами не виявлено статистично значущої різниці в динаміці змін ПМ протягом періоду дослідження ($p = 0,767$).

Результати дослідження свідчать про безпечність проведення симультанних операцій у комплексі з ліпоабдомінопластикю. Одномоментне проведення ліпосакції з абдомінопластикю не призводить до критичного зниження рівня мікроциркуляції в клаптях порівняно з класичною абдомінопластикю та, відповідно, не може погіршувати загоєння післяопераційних ран.

Дослідження мікроциркуляції у клаптях доводить безпечність одномоментного виконання абдомінопластики з ліпосакцією, що не потребує додаткового наркозу при послідовних операціях і знижує пов'язані з цим ризики. Ліпосакція зумовлює кращу мобілізацію та зменшує дисекцію клаптя, зберігає м'язово-шкірні перфоранти, що підтверджено в низці досліджень [3, 5].

Висновки

Ризик виникнення небезпечних ускладнень після абдомінопластики може бути знижений за допомогою запропонованої техніки проведення операції. Показано, що під час проведення ліпоабдомінопластики не відбувається критичного зниження показників мікроциркуляції у клаптях порівняно з класичною абдомінопластикю.

Середній термін повного відновлення показників мікроциркуляції до вихідного рівня — 8 діб, максимальний — 11 діб.

Ішемічний криз у клаптях після ліпоабдомінопластики припадає на перші 2 доби післяопераційного періоду. В подальшому відбувалося прогресивне відновлення мікроциркуляції в клаптях.

Між групами не виявлено статистично значущої різниці в динаміці змін показників мікроциркуляції протягом періоду дослідження ($p = 0,767$).

Дослідження мікроциркуляції у клаптях доводить безпечність одномоментного проведення абдомінопластики з ліпосакцією, що не потребує додаткового наркозу для пацієнта у разі послідовних операцій, та зменшує пов'язані з цим ризики. Перевагою ліпоабдомінопластики є краща мобілізація клаптів, що зменшує дисекцію клаптя, зберігає м'язово-шкірні перфоранти, сприяє отриманню кращих контурів тіла та зменшенню ризику повторних корекцій у післяопераційний період.

Конфлікту інтересів немає.

Участь авторів: концепція і дизайн дослідження — О. П., В. М., І. Л., Є. Д.,

збір і обробка матеріалу, написання тексту — О. П., О. О.;

статистичне опрацювання даних — О. П., О. О.;

редагування тексту — О. П., В. М., І. Л., П. Б.

Література

1. Козлов В. И. Расстройства тканевого кровотока: патогенез, классификация и коррекция // *Ангиология и сосудистая хирургия*. — 2006. — Т. 12 (прилож.). — С. 3–4.
2. Морозов М. В. Морфофункциональное состояние микроциркуляции в коже различных топографо-анатомических областей тела человека. — М. 2008. — С. 18–22.
3. Панчук О. В. та ін. Ліпоабдомінопластика — комплексний метод корекції дефектів передньої черевної стінки // *Art of Medicine*. — 2019. — № 1 (9). — С. 105–110.
4. Панчук О. В., Мішалов В. Г., Лещишин І. М. та ін. Ліпоабдомінопластика в корекції дефектів черевної стінки // *Хірургія України*. — 2018. — № 4. — С. 13–17.
5. Панчук О. В., Мішалов В. Г., Лещишин І. М. та ін. Місце доплерівської флоуметрії у визначенні та оцінці характеристик кровотоку в судинах передньої черевної стінки при проведенні ліпоабдомінопластики // *Серце і судини*. — 2018. — № 4. — С. 40–44.
6. Avelar J. M. Abdominoplasty: A new technique without undermining and fat layer removal // *Arq. Catarinense Med.* — 2000. — Vol. 29. — P. 147–149.
7. Bozola A. R., Psilakis J. N. Abdominoplasty: New concept and classification for treatment // *Plast. Reconstr. Surg.* — 1988. — Vol. 82. — P. 983–993.
8. Costa-Ferreira A., Rebelo M., Vasconez L. O. et al. Scarpa fascia preservation during abdominoplasty: a prospective study // *Plast Reconstr Surg.* — 2010. — Vol. 125. — P. 1232–1239.
9. Fisher M., Bark A., Loureiro A. et al. Doppler flowmetry in the flap of abdominoplasty // *Arq. Catarinense Med.* — 2003. — Vol. 32. — P. 173–178.
10. Matarasso A. Liposuction as an adjunct to full abdominoplasty revisited // *Plast. Reconstr. Surg.* — 2000. — Vol. 106. — P. 1197–1206.
11. Saldanha O. R., Federico R., Daher P. F. et al. Lipoabdominoplasty // *Plast. Reconstr. Surg.* — 2009. — Vol. 124. — P. 934–942.
12. Shestak K. C., Walgenbach K. J., Azari K. Marriage: Abdominoplasty and short scar technique // *Aesth. Surg. J.* — 2002. — Vol. 22. — P. 294–301.
13. Stuerz K., Piza H., Kinzl J. F. The impact of abdominoplasty after massive weight loss: a qualitative study // *Ann. Plast. Surg.* — 2013. — Vol. 71. — P. 547–549.

Возможности применения лазерной доплеровской флоуметрии для определения и оценки характеристик кровотока при проведении коррекций косметических дефектов брюшной стенки

О. В. Панчук¹, В. Г. Мишалов¹, И. М. Лещишин¹,
О. И. Охоцкая¹, П. Л. Бык¹, Е. Г. Донец²

¹ Национальный медицинский университет имени А. А. Богомольца, Киев

² Интернешнл медикал центр «Грейс», Киев

Цель работы — определить возможность использования лазерной доплеровской флоуметрии (ЛДФ) для исследования кровотока в сосудах передней брюшной стенки в целях улучшения результатов лечения больных с ожирением I–II ст. с косметическими дефектами передней брюшной стенки и разработки новых методик.

Материалы и методы. Исследование кровотока в передней брюшной стенке с помощью ЛДФ проведено у 132 больных. Среди них преобладали женщины (116 (87,9 %)). Средний возраст пациентов составил $(43,4 \pm 10,3)$ года. Все пациенты имели ожирение I или II степени. Средний индекс массы тела составил $(32,8 \pm 2,7)$ кг/м². Пациентов разделили на две группы: основную — 64 (48,5 %) пациента, которым выполняли абдоминопластику в сочетании с другими симультанными операциями и липосакцией (липоабдоминопластику), и контрольную — 68 (51,5 %) пациентов, которым проводили абдоминопластику в сочетании с другими симультанными операциями без липосакции. Средняя продолжительность операции в основной группе составила $(255,3 \pm 23,5)$ мин, в контрольной — $(210,2 \pm 21,2)$ мин. Пациенты были обследованы в дооперационный период согласно стандартам МЗ Украины. ЛДФ проводили до и во время хирургической операции и в течение 10 дней послеоперационного периода для определения показателей микроциркуляции (ПМ) передней брюшной стенки.

Результаты и обсуждение. При исследовании ПМ в контрольной и основной группах до лечения статистически значимой разницы не выявлено ($p = 0,83$). Сразу после операции нарушается соотношение между низкочастотными ритмами, которые характеризуют активный механизм микроциркуляции, и высокочастотными и сердечным ритмами. В норме амплитуда вазомоторных ритмов составляет 20–25 % от уровня ЛДФ-сигнала, сразу после операции снижается до 46–55 % при частоте колебаний 6–8 в 1 мин. Средний срок восстановления ПМ до исходного уровня — 8 сут, максимальный — 11 сут (у курильщика с сахарным диабетом 2 типа). Выявлено снижение уровня микроциркуляции в течение 1–2 сут после операции в группе липосакции на 5,2 % больше, чем в контрольной группе. Между группами не выявлено статистически значимой разницы в динамике изменений ПМ в течение периода исследования ($p = 0,767$).

Выводы. Установлено, что во время проведения липоабдоминопластики не происходит критического снижения ПМ в лоскутах по сравнению с классической абдоминопластикой. «Ишемический кризис» в лоскутах после липоабдоминопластики приходится на первые 2 суток послеоперационного периода. В дальнейшем отмечено прогрессивное восстановление микроциркуляции в лоскутах. Доказана безопасность одномоментного проведения абдоминопластики с липосакцией. Преимуществом липоабдоминопластики является лучшая мобилизация лоскутов, что уменьшает необходимую диссекцию лоскута, сохраняет мышечно-кожные перфоранты, способствует получению лучших контуров тела и снижению риска повторных коррекций в послеоперационный период.

Ключевые слова: абдоминопластика, липоабдоминопластика, липосакция, лазерная доплеровская флоуметрия, перфузионные единицы.

Laser Doppler flowmetry in the determination and evaluation of blood flow characteristics during the correction of cosmetic defects of abdominal wall

O. V. Panchuk¹, V. G. Mishalov¹, I. M. Leschishin¹,
O. I. Ohotska¹, P. L. Byck¹, Ye. G. Donets²

¹ O. O. Bogomolets National Medical University, Kyiv

² International Medical Center *Grace*, Kyiv

The aim — to determine the possibility of using Laser Doppler flowmetry (LDF) for the study of blood flow in the vessels of the anterior abdominal wall in order to improve the results and develop new methods of treatment of patients with cosmetic defects of the anterior abdominal wall in patients with obesity I–II stage.

Materials and methods. The study of blood flow on the anterior abdominal wall using LDF scan was performed in 132 patients, predominantly females 116 (87.9%). The average age of patients was 43.4 ± 10.3 years. All patients had obesity of grade I or II. The average body mass index was 32.8 ± 2.7 kg/m². The patients were divided into two groups: the main group — 64 (48.5%) patients who underwent abdominoplasty in combination with other simultaneous operations and liposuction (lipoabdominoplasty), and the control group — 68 (51.5%) patients who underwent abdominoplasty in combination with other simultaneous operations without liposuction. The mean duration of the operation in the main group was 255.3 ± 23.5 min., in the control group — 210.2 ± 21.2 min. Patients were examined in the preoperative period according to the standards of the Ministry of Health of Ukraine. LDF was performed before and during surgery and within 10 days of the postoperative period to determine the microcirculation indices (MI) of the anterior abdominal wall.

Results and discussion. The study of MI in the control and main groups prior to the treatment, no statistically significant difference was found between the groups ($p = 0.83$). Immediately after the operation, the relationship between low-frequency rhythms, which characterize the active mechanism of microcirculation, and high-frequency and heart rhythms is disrupted. Normally, the amplitude of vasomotions is 20–25% of the level of the LDF signal, immediately after the operation it decreases to 46–55% at an oscillatiofrequency of 6–8 per minute. The average period of recovery of MI to the initial level is 8 days, the maximum is 11 days (for a smoker with type 2 diabetes). A decrease in the level of microcirculation within 1–2 days after surgery was 5.2% bigger in the liposuction group than in the control group. There was no statistically significant difference between the groups in the dynamics of changes in MI during the study period ($p = 0.767$).

Conclusions. The study showed that during lipoabdominoplasty there is no critical reduction in the microcirculation in the flaps compared to the classical abdominoplasty. «Ischemic crisis» in the flaps after lipoabdominoplasty is present during the first 2 days of the postoperative period. In the future, the progressive recovery of microcirculation in the flaps is noted. The safety of simultaneous abdominoplasty with liposuction has been proven. The advantage of lipoabdominoplasty is better mobilization of flaps which reduces the necessary dissection of the flap, preserves the musculo-dermal perforants, helps to obtain better body contours and reduce the risk of repeated corrections in the postoperative period.

Key words: abdominoplasty, lipoabdominoplasty, liposuction, laser Doppler flowmetry, perfusion units.