

# Місце доплерівської флоуметрії у визначенні та оцінці характеристик кровотоку в судинах передньої черевної стінки при проведенні ліпоабдомінопластики



О. В. Панчук<sup>1</sup>, В. Г. Мішалов<sup>1</sup>, І. М. Лещинин<sup>1</sup>,  
О. І. Охоцька<sup>1</sup>, А. М. Смольніков<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Національний медичний університет  
імені О. О. Богомольця, Київ

<sup>2</sup> Інтернешнл медікал центр «Грейс», Київ

**Мета роботи** — визначити можливість використання доплерівського дослідження кровотоку в судинах передньої черевної стінки при проведенні ліпоабдомінопластики для поліпшення результатів та розробки нових методик лікування пацієнтів з косметичними дефектами передньої черевної стінки.

**Матеріали і методи.** Дослідження судин передньої черевної стінки за допомогою доплерівського сканування проведено у 58 хворих. Середній вік пацієнтів становив  $(38,2 \pm 2,8)$  року. Пацієнти мали або ожиріння I—II ступеня або надмірну масу тіла (середній індекс маси тіла —  $(30,2 \pm 1,5)$  кг/м<sup>2</sup>). Пацієнти були обстежені в доопераційний період згідно із стандартами МОЗ України. Всім хворим виконували первинну ліпоабдомінопластику. Доплерівську флоуметрію проводили до операції і на 14-ту добу після ліпоабдомінопластики для оцінки кровопостачання передньої черевної стінки.

**Результати та обговорення.** Більшість м'язово-шкірних перфорантів була розташована на відстані в середньому  $(5,2 \pm 0,3)$  см від серединної лінії. В доопераційний період в одного пацієнта виявлено в середньому  $(6,12 \pm 1,31)$  перфоранта. Середній діаметр судин становив  $(1,55 \pm 0,80)$  мм. У післяопераційний період в одного пацієнта виявлено  $(3,25 \pm 1,27)$  перфоранта. Середній діаметр судин становив  $(1,68 \pm 0,75)$  мм, що підтверджує збереження артеріальних гілок після операції. Збільшення калібру судин було статистично значущим ( $p < 0,05$ ). Середня швидкість кровотоку в судинах збільшилася на 56 % (з 21,8 мл/хв до операції до 34,3 мл/хв після операції,  $p > 0,05$ ). Вазодилатаційні зміни пояснюються зменшенням кровопостачання тканин, спричиненим хірургічною травмою, зменшенням загальної кількості перфорантів і перервантям залишкових судин.

**Висновки.** Доопераційне визначення перфорантних судин дає змогу оцінити можливості резекції клаптів, визначити ділянки можливої дисекції та обсяг операції. Ризик виникнення основних ускладнень після абдомінопластики може бути зменшений завдяки обмеженій дисекції клаптя та збереженню перфорантних судин у клапті. Встановлено, що під час проведення ліпоабдомінопластики не руйнуються перфорантні судини діаметром понад 1 мм у періумбілікальній ділянці та верхніх латеральних квадрантах. Під час доплерівського дослідження в післяопераційний період виявлено збільшення калібру артерій ( $p < 0,05$ ) і швидкості кровотоку в них на 56 % ( $p > 0,05$ ).

**Ключові слова:** абдомінопластика, ліпоабдомінопластика, ліпосакція, ультразвукове дослідження, ефект Доплера.

Зростання попиту на пластичну хірургію передньої черевної стінки зумовлює збільшення загальної кількості ускладнень, які складно лікувати [6]. До найтяжчих ускладнень належать ішемія та некроз клаптя, тому запропоновано способи

запобігання цим ускладненням шляхом збереження адекватного кровопостачання в ньому [1, 10—12].

Три гілки стегнової артерії забезпечують кровопостачання нижньої частини передньої черевної стінки [4]. Поверхнева та нижня епігастральна артерії з'єднуються з контралатеральною гілкою — верхньою епігастральною артерією, кожна артерія має зв'язки з глибокими судинами через перфоранти. Глибокі гілки, розташовані між поперечним і внутрішнім косим м'язом живота, є гілками 10—11-ї задньої міжреберної, передньої гілки підреберної артерії, передніх гілок поперекових арте-

Панчук Орест Вікторович, аспірант кафедри хірургії № 4  
30455, Хмельницька обл., смт Гриців, вул. В. Котика, 15

© О. В. Панчук, В. Г. Мішалов, І. М. Лещинин, О. І. Охоцька,  
А. М. Смольніков, 2018

рій та *a. circumflexa ilii profunda* [3, 4]. Прямий м'яз живота кровопостачається верхньою епігастральною артерією, яка є гілкою внутрішньої грудної артерії, і нижньою епігастральною артерією, яка відходить від зовнішньої клубової артерії безпосередньо перед паховою зв'язкою [8].

Ж. М. Avelar у 1985 р. описав методику ліпосакції, поєднану з абдомінопластикой, для пацієнтів, які мають опуклий живіт з вираженими жировими відкладеннями і м'язовою слабкістю [1]. У 2002 р. він запропонував абдомінопластику без відсепарування клаптя з видаленням жиру шляхом ліпосакції та видаленням шкіри лише в нижній частині живота [2]. У 2000 р. А. Matarasso описав та обґрунтував ліпосакцію як спосіб збереження кровопостачання черевної стінки при абдомінопластичі [9, 10].

Одна з найцікавіших нових технік, розроблена О. R. Saldanha та співавт., абдомінопластика без повного відсепарування шкірно-жирового клаптя у поєднанні з ліпосакцією передньої черевної стінки і фланків [11]. Ця техніка передбачає аспірацію підшкірної жирової клітковини над всією поверхнею живота, резекцію шкіри в нижній частині живота, дисекцію клаптя по середній лінії між медіальними краями прямих м'язів живота з подальшою їх плікацією, що зберігає більшість судин шкірно-жирового клаптя.

А. R. Bozola та J. N. Psilakis класифікували деформації передньої черевної стінки та описали специфічне лікування для кожного типу [5]. Ліпоабдомінопластика з традиційною технікою резекції шкірно-жирового клаптя показана для типів 3–5.

Допплерівське дослідження мікроциркуляції — важливий неінвазивний метод оцінки кровотоку в судинах, котрі живлять шкірно-жировий клапоть, поєднує технологію ультразвукового дослідження та ефект Допплера для виявлення, оцінки і кількісного аналізу кровоплину в судинах [7].

**Мета роботи** — визначити можливість використання доплерівського дослідження кровотоку в судинах передньої черевної стінки при проведенні ліпоабдомінопластики для поліпшення результатів та розробки нових методик лікування пацієнтів з косметичними дефектами передньої черевної стінки.

## Матеріали і методи

Дослідження судин передньої черевної стінки за допомогою доплерівського сканування проведено у 58 хворих. Серед пацієнтів переважали жінки (54 (93,1 %)). Середній вік пацієнтів становив  $(38,2 \pm 2,8)$  року.

Пацієнти мали або ожиріння I–II ступеня або надмірну масу тіла (індекс маси тіла у середньому —  $(30,2 \pm 1,5)$  кг/м<sup>2</sup>). Найбільша маса тіла — 95 кг. В пацієнтів було діагностовано супутню патологію (табл. 1).

Т а б л и ц я 1

### Розподіл хворих за супутньою патологією

Нозологія	Кількість
Ожиріння та надмірна маса тіла	58
Цукровий діабет 2 типу	3
Гіпертонічна хвороба	8
Хронічні захворювання дихальних шляхів	4
Пупкова грижа	16
Діастаз прямих м'язів живота	39
Хронічний калькульозний холецистит	8
Лейоміома матки	4
Кісти яєчників	5
Серединні грижі	4

Допплерівську флоуметрію судин передньої черевної стінки проводили до операції і на 14-ту добу після ліпоабдомінопластики. Виявляли артерії та м'язово-шкірні перфоранти, визначали їх кількість, діаметр судин, швидкість току крові, положення відповідно до середньої лінії і пупка. Допплерівське дослідження проводили на апараті Philips Ultrasound Affiniti 30 за температури повітря в кімнаті +20 °C після 5-хвилинного відпочинку в лежачому положенні. Середні показники серцевої діяльності становили: артеріальний тиск —  $(125 \pm 6,4)$  мм рт. ст., частота серцевих скорочень —  $(72 \pm 3,1)$  за 1 хв.

Усі пацієнти були обстежені в доопераційний період згідно із стандартами МОЗ України. Всім хворим виконано первинну ліпоабдомінопластику.

## Результати та обговорення

Сучасні апарати для проведення ультразвукового доплерівського дослідження дають змогу визначити показники кровотоку в судинах діаметром понад 1 мм. Для систематизації отриманих даних ми розробили схему послідовності проведення дослідження. Умовно черевну стінку було поділено на квадранти, в кожному з яких визначали положення судин щодо середньої лінії та пупка і досліджували показники кровотоку в них.

Більшість м'язово-шкірних перфорантів були розташовані на відстані в середньому  $(5,2 \pm 0,3)$  см від серединної лінії. В доопераційний період в одного пацієнта виявляли від 3 до 9 перфорантів. Середній діаметр судин становив  $(1,55 \pm 0,80)$  мм (табл. 2). У післяопераційний період в одного пацієнта виявлено в середньому  $(3,25 \pm 1,27)$  перфоранта, середній діаметр судин становив  $(1,68 \pm 0,75)$  мм, що підтверджує збереження артеріальних гілок

Т а б л и ц я 2

Середня кількість та діаметр перфорантних судин до та після операції

Показник	До операції	14-та доба після операції
Кількість перфорантів	$6,12 \pm 1,31$	$3,25 \pm 1,27$
Справа	$6,32 \pm 1,33$	$3,4 \pm 1,28$
Зліва	$5,92 \pm 1,29$	$3,1 \pm 1,27$
Діаметр перфорантів, мм	$1,55 \pm 0,8$	$1,68 \pm 0,75$
Справа	$1,52 \pm 0,9$	$1,67 \pm 0,9$
Зліва	$1,58 \pm 0,7$	$1,69 \pm 0,6$

після операції. Збільшення діаметра судин було статистично значущим ( $p < 0,05$ ).

Ефект Доплера дає змогу визначити швидкість та напрямок току крові в судинах. До операції швидкість току крові в перфорантних судинах становила справа ( $21,1 \pm 0,85$ ) мл/хв, зліва — ( $22,5 \pm 0,95$ ) мл/хв, після операції — відповідно ( $34,2 \pm 0,98$ ) і ( $34,5 \pm 1,01$ ) мл/хв. Середній кровотік у судинах збільшився на 56 % (з 21,8 мл/хв до операції до 34,3 мл/хв після операції,  $p > 0,05$ ).

Дослідження пульсової хвилі та інших параметрів кровотоку не проводили, оскільки результати мають значні похибки при дослідженні судин діаметром менше ніж 5 мм.

На рис. 1 та 2 представлено м'язово-шкірні перфорантні судини передньої черевної стінки, виявлені під час ультразвукового дослідження.

Виявлені вазодилатаційні зміни пояснюються зменшенням кровопостачання тканин, спричиненим хірургічною травмою, зменшенням загальної кількості перфорантів і перевантаженням залишкових судин.

## Висновки

Доопераційне визначення перфорантних судин за допомогою доплерівського дослідження дає змогу оцінити можливості резекції клаптів, визначити ділянки можливої дисекції та обсяг операції.

Ризик виникнення основних ускладнень після абдомінопластики може бути зменшений завдяки описаній техніці проведення операції, яка передбачає обмежену дирекцію клаптя та збереження перфорантних судин у клапті.

Конфлікту інтересів немає.

Участь авторів: концепція і дизайн дослідження, редагування тексту — О. П., В. М., І. Л.;

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

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

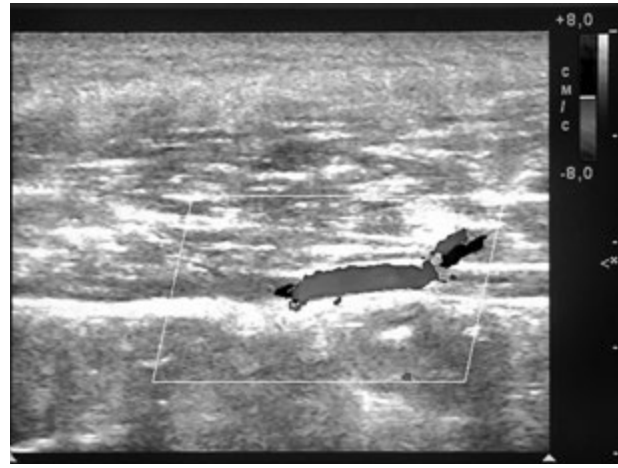


Рис. 1. М'язово-шкірний перфорант, який відходить від а. epigastrica inferior. Дослідження проведене до операції

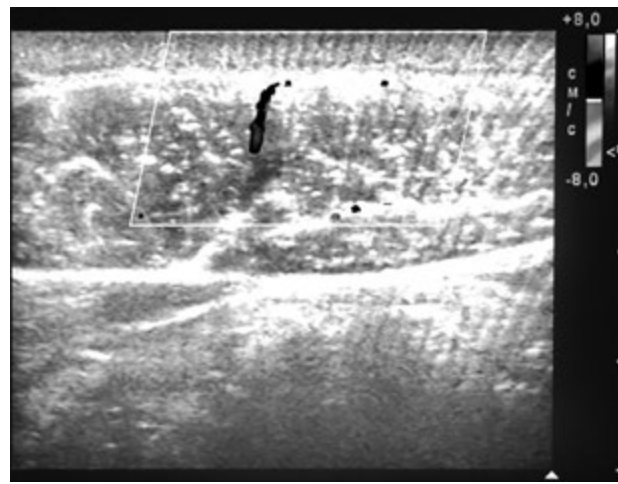


Рис. 2. М'язово-шкірний перфорант. Видно місце виходу судини з м'яза. Дослідження проведене на 14-ту добу після операції

Установлено, що під час проведення ліпоабдомінопластики не руйнуються перфорантні судини діаметром понад 1 мм у періумбілікальній ділянці та верхніх латеральних квадрантах.

Під час доплерівського дослідження в післяопераційний період виявлено збільшення калібру артерій ( $p < 0,05$ ) і швидкості кровотоку в них на 56 % ( $p > 0,05$ ).

Пацієнти мають кращі контури тіла за рахунок можливості максимального відсічення надлишку клаптя, якщо ліпосакцію виконують одночасно з абдомінопластиком та проводять визначення кровопостачання. Це дає змогу зменшити ризик повторних корекцій у післяопераційний період.

## Література

1. Avelar J. M. Abdominoplasty: A new technique without undermining and fat layer removal // *Arq. Catarinense Med.* — 2000. — Vol. 29. — P. 147–149.
2. Avelar J. M. Fat suction versus abdominoplasty // *Aesth. Plast. Surg.* — 1985. — N 9. — P. 265–276.
3. Bostwick J., Hartramp F., Nahai F. The superiorly based rectus abdominus flap: Predicting and enhancing its blood supply based on anatomic and clinical study // *Plast. Reconstr. Surg.* — 1988. — Vol. 81. — P. 7–13.
4. Boyd B. J., Taylor G. I. The vascular territories of the superior epigastric and deep inferior epigastric systems // *Plast. Reconstr. Surg.* — 1984. — Vol. 73. — P. 1–16.
5. Bozola A. R., Psilakis J. N. Abdominoplasty: New concept and classification for treatment // *Plast. Reconstr. Surg.* — 1988. — Vol. 82. — P. 983–993.
6. Dillerud E. Abdominoplasty combined with suction lipoplasty: A study of complications, revisions, and risk factors in 487 cases // *Ann. Plast. Surg.* — 1990. — Vol. 25. — P. 333–343.
7. Fisher M., Bark A., Loureiro A. et al. Doppler flowmetry in the flap of abdominoplasty // *Arq. Catarinense Med.* — 2003. — Vol. 32. — P. 173–178.
8. Hamdy H., El-Mrakby R. H., Milner M. The vascular anatomy of the lower anterior abdominal wall: A microdissection study on the deep inferior epigastric vessels and the perforator branches // *Plast. Reconstr. Surg.* — 2000. — Vol. 109. — P. 539–543.
9. Matarasso A. Abdominoplasty: A system of classification and treatment for combined abdominoplasty and suction-assisted lipectomy // *Aesth. Plast. Surg.* — 1991. — Vol. 15. — P. 111–121.
10. Matarasso A. Liposuction as an adjunct to full abdominoplasty revisited // *Plast. Reconstr. Surg.* — 2000. — Vol. 106. — P. 1197–1206.
11. Saldanha O. R., Souza Pinto E. B., Matos W. M. et al. Lipoabdominoplasty without undermining // *Aesth. Surg. J.* — 2001. — Vol. 21. — P. 518–526.
12. Shestak K. C., Walgenbach K. J., Azari K. Marriage: Abdominoplasty and short scar technique // *Aesth. Surg. J.* — 2002. — Vol. 22. — P. 294–301.

## Место доплеровской флоуметрии в определении и оценке характеристик кровотока в сосудах передней брюшной стенки при проведении липоабдоминопластики

О. В. Панчук<sup>1</sup>, В. Г. Мишалов<sup>1</sup>, И. М. Лещинин<sup>1</sup>, О. И. Охоцкая<sup>1</sup>, А. М. Смольников<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Национальный медицинский университет имени А. А. Богомольца, Киев

<sup>2</sup> Интернешнл медикал центр «Грейс», Киев

**Цель работы** — определить возможность использования доплеровского исследования кровотока в сосудах передней брюшной стенки при проведении липоабдоминопластики для улучшения результатов и разработки новых методик лечения пациентов с косметическими дефектами передней брюшной стенки.

**Материалы и методы.** Исследование сосудов передней брюшной стенки с помощью доплеровского сканирования проведено у 58 больных. Средний возраст пациентов составил  $(38,2 \pm 2,8)$  года. Пациенты имели либо ожирение I–II степени или избыточную массу тела (средний индекс массы тела —  $(30,2 \pm 1,5)$  кг/м<sup>2</sup>). Пациенты были обследованы в дооперационный период согласно стандартам МЗ Украины. Всем больным выполнена первичная липоабдоминопластика. Доплеровскую флоуметрию проводили до операции и на 14-е сутки после липоабдоминопластики для оценки кровоснабжения передней брюшной стенки.

**Результаты и обсуждение.** Большинство мышечно-кожных перфорантов были расположены на расстоянии в среднем  $(5,2 \pm 0,3)$  см от срединной линии. В дооперационный период у одного пациента выявляли в среднем  $(6,12 \pm 1,31)$  перфоранта. Средний диаметр сосудов составлял  $(1,55 \pm 0,80)$  мм. В послеоперационный период у одного пациента выявляли в среднем  $(3,25 \pm 1,27)$  перфоранта. Средний диаметр сосудов составлял  $(1,68 \pm 0,75)$  мм, что подтверждает сохранение артериальных ветвей после операции. Увеличение калибра сосудов было статистически значимым ( $p < 0,05$ ). Средняя скорость кровотока в сосудах увеличилась на 56 % (с 21,8 мл/мин до операции до 34,3 мл/мин после операции,  $p < 0,05$ ). Вазодилатационные изменения объясняются уменьшением кровоснабжения тканей, вызванным хирургической травмой, уменьшением общего количества перфорантов и перегрузкой остаточных сосудов.

**Выводы.** Дооперационное определение перфорантных сосудов позволяет оценить возможности резекции лоскутов, определить участки возможной диссекции и объем операции. Риск основных осложнений после абдоминопластики может быть уменьшен благодаря ограниченной диссекции лоскута и сохранению перфорантных сосудов в лоскуте. Установлено, что при проведении липоабдоминопластики не разрушаются перфорантные сосуды диаметром более 1 мм в периумбиликальной области и верхних латеральных квадрантах. Во время доплеровского исследования в послеоперационный период выявлено увеличение калибра артерий ( $p < 0,05$ ) и скорости кровотока в них на 56 % ( $p > 0,05$ ).

**Ключевые слова:** абдоминопластика, липоабдоминопластика, липосакция, ультразвуковое исследование, эффект Доплера.

## Doppler flowmetry in determination and evaluation of blood flow characteristics in anterior abdominal wall vessels during lipoabdominoplasty

O. V. Panchuk <sup>1</sup>, V. G. Mishalov <sup>1</sup>, I. M. Leschishin <sup>1</sup>, O. I. Ohotskaya <sup>1</sup>, A. M. Smolnikov <sup>2</sup>

<sup>1</sup> O. O. Bogomolets National Medical University, Kyiv

<sup>2</sup> International medical center *Grace*, Kyiv,

**The aim** — to determine the possibility of using Doppler blood flow in the vessels of the anterior abdominal wall in order to improve the results and develop new methods for treating patients with cosmetic defects of the anterior abdominal wall during lipoabdominoplasty.

**Materials and methods.** Investigation of the vessels of the anterior abdominal wall using Doppler scan was performed in 58 patients. The average age of patients was  $38.2 \pm 2.8$  years. All patients were either obese with grade I, II or overweight (average body mass index  $30.2 \pm 1.5$ ). Patients were examined in the preoperative period in accordance with the standards of the Ministry of Health of Ukraine. All patients had primary lipoabdominoplasty. Doppler flowmetry was performed before surgery and on day 14 after lipoabdominoplasty to assess the blood supply to the anterior abdominal wall.

**Results and discussion.** Most muscle-skin perforators were located at distance of  $5.2 \pm 0.3$  cm from the median line. In the preoperative period in average  $6.12 \pm 1.31$  perforators were detected in one patient. The average diameter of the vessels was  $1.55 \pm 0.8$  mm. In the postoperative period,  $3.25 \pm 1.27$  perforators with a diameter of  $1.68 \pm 0.75$  mm were detected, which confirms the preservation of arterial branches after surgery. The average diameter of the vessels was  $1.68 \pm 0.75$  mm, which confirms the preservation of the arterial branches after the operation. The increase in vessel caliber was statistically significant ( $p < 0.05$ ). The average blood flow velocity in the vessels increased by 56 % (from 21.8 ml/min before surgery to 34.3 ml/min after surgery,  $p < 0.05$ ). Vasodilation changes are explained by a decrease in the blood supply to the tissues caused by surgical trauma, a decrease in the total number of perforators and an overload of the residual vessels.

**Conclusions.** Preoperative determination of perforated vessels helps to estimate the possibilities of resection of the flaps, determine the areas of possible dissection and volume of the entire operation. The risk of complications after abdominoplasty can be reduced by a limited flap dissection and the preservation of perforated vessels in the flap. It has been shown that in the course of lipoabdominoplasty perforation vessels with a diameter of more than 1 mm in periumbilical and upper lateral quadrants are not destroyed. During Doppler study in the postoperative period, an increase in the caliber of the arteries ( $p < 0.05$ ) and the rate of blood flow in them was found to be 56 % ( $p > 0.05$ ).

**Key words:** abdominoplasty, lipoabdominoplasty, liposuction, ultrasonography, Doppler effect.