
ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ МАГНІТНО-РЕЗОНАНСНОЇ ТА КОМП'ЮТЕРНОЇ ТОМОГРАФІЇ ПРИ ПЛАНУВАННІ ХІРУРГІЧНОЇ КОРЕКЦІЇ КОСМЕТИЧНИХ ДЕФЕКТІВ ТУЛУБА

Корекцію діастазу прямих м'язів живота проводять з моменту започаткування абдомінопластики (АП). В більшості випадків її виконують шляхом формування дуплікатури передніх листків піхов прямих м'язів живота. Ще до операції потрібно з'ясувати зміни м'язово-апоневротичного шару (МАШ), які зумовлюють його випинання. Перед виконанням ліпосакції (ЛС) конче потрібно дослідити цілісність щільних шарів черевної стінки, оскільки дефекти останніх можуть бути причиною ушкодження кишечника [1, 2]. Слабкі місця та дефекти черевної стінки можуть бути вивчені за допомогою комп'ютерної томографії (КТ) та магнітно-резонансної томографії МРТ [3, 4]. Результати обстеження не є залежними від кваліфікації лікаря, який його проводить, представлені в достатньо наглядній формі, зручній для хірурга.

Магнітно-резонансна томографія дозволяє візуалізувати як підшкірну, так і вісцеральну жирову тканину, розрахувати їх об'єм [5]. Для цього, звичайно, визначають площу жирової тканини на одному чи декількох поперечних зрізах тулуба [6]. Для прискорення дослідження більшість авторів проводять розрахунок, користуючись одним зрізом на фіксованому рівні тулуба [7]. Такий спосіб оцінки кількості жирової тканини не можна вважати точним. Тому застосування методики, яка б дала можливість визначити об'єм підшкірної та вісцеральної жирової тканини тулуба, можна вважати доцільним. Часто результати МРТ використовують в якості «золотого стандарту» при оцінці ефективності інших методів обстеження, в тому числі УЗД тулуба. Новим перспективним напрямком застосування МРТ вважається проведення магнітно-резонансної ангіографії [8, 9], яка прискорює та полегшує планування оперативного втручання, дозволяє уникнути тривалих, болючих процедур, пов'язаних з катетеризацією судин [10, 11].

**Теплий В. В.,
Тепла І. В.,
Корольова Х. О.**

*Кафедра хірургії № 2
Національного медичного
університету
імені О. О. Богомольця
(завідувач – професор
Б. Г. Безродний)*

Мета дослідження

Розробити показання до виконання комп'ютерної томографії та магнітно-резонансної томографії при плануванні хірургічних методів корекції косметичних дефектів тулуба

Матеріали і методи

Незважаючи на те, що МРТ та КТ суттєво здорожують лікування хворого, потребують багато часу і необхідності трансформації даних, отриманих при горизонтальному положенні тіла на його вертикальне положення, у 20 пацієнтів віком від 24 до 65 років ці методи були використані при плануванні операції.

Обстеження проводили в положенні хворих на спині. Магнітно-резонансну томографію виконували при затримці дихання пацієнток. Поперечні зображення отримували поза фазою та в фазу (TE1 = 2,3 мс, TE2 = 4,6 мс) на 1,5 Т МР-сканері («Siemens» MAGNETOM Avanto, Tim [76x18], SQ-engine, Німеччина). Товща зрізів 5 мм, одночасно використовували 2 котушки, поле зору 450 мм (Body Matrix). Час повтору – 286 мс, flip – 80°. Комп'ютерну томографію проводили на апараті фірми «Siemens» (Німеччина). При обох методах дослідження виконували серію поперечних зрізів від рівня верхнього краю печінки до тазового дна. Всі зображен-

© Теплий В. В.,
Тепла І. В.,
Корольова Х. О.

ня переносили в персональний комп'ютер. Оцінювали стан передньої черевної стінки: наявність діастазу прямих м'язів живота, випинання білої лінії, наявність вентральних гриж, подовження та витончення апоневрозу вздовж спігелевої лінії, товщу підшкірної клітковини. Застосування контрастного підсилення дозволяло вивчити особливості кровопостачання передньої черевної стінки. При МРТ-ангіографії внутрішньовенно вводили 20 мл гадоліну, а потім 20 мл фізіологічного розчину зі швидкістю 2 мл/с. Для найбільш оптимальної візуалізації перфорант проводили декілька серій знімків. Першу починали через 20 с після початку введення контрасту. З'ясовували прохідність глибоких та поверхневих надчеревних артерій. Виявляли найбільші перфоранти надчеревних артерій, визначали їх локалізацію у двовимірній системі координат, де за нуль обирали пупок, вісь x йшла перпендикулярно поздовжній вісі тіла, а вісь y – паралельно їй. Вимірювали діаметр перфорантних судин на рівні проходження ними передніх листків піхов прямих м'язів. Тривимірну реконструкцію жирових відкладень тулуба виконували за допомогою програми Mimics 14.01 for Intel x86 Platform V14.0.1.2 (фірма Materialise, Бельгія).

Статистичну обробку результатів проводили за допомогою програми Statistica 6.0. Результати наводили як середня \pm помилка середньої величини ($M \pm m$).

Результати та обговорення

Грижові випинання, переважно вздовж білої лінії живота, виявлені у 10 обстежених (рис. 1 та 2).

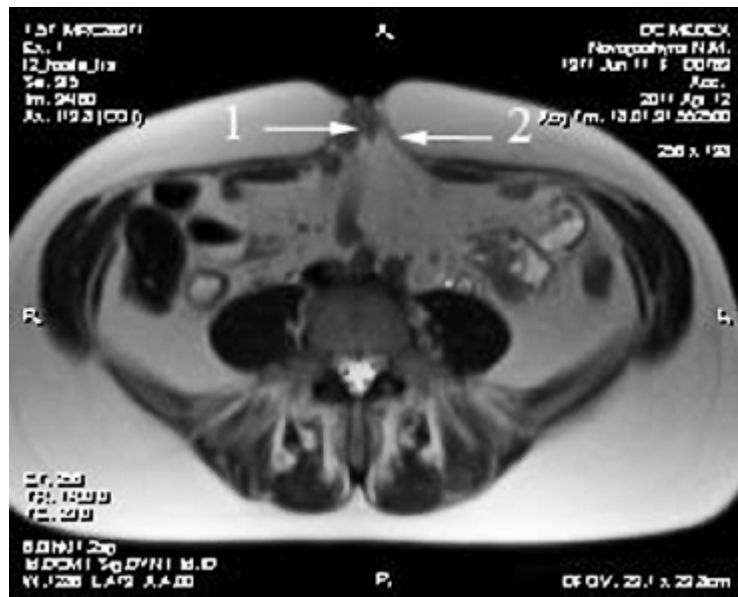


Рис. 1. При МРТ тулуба (аксіальна проекція) виявлена пупкова грижа
1 – грижове випинання
2 – апоневроз білої лінії живота

При чому у 4 пацієнтів (40 %) з високим ІМТ грижові випинання не були виявлені при попередньому фізикальному обстеженні.

Діастаз прямих м'язів живота мав місце у 18 пацієнтів. При чому у 5 з них він був настільки вираженим, що стоншений апоневроз білої лінії живота сильно випинався вперед (рис. 3). Безпосередньо під ним знаходились петлі кишечника. Розміри небезпечних зон вимірювали на аксіальних знімках і на відповідних рівнях, визначених за допомогою локалізера, наносили мітки на шкіру хворого в лежачому положенні. Надлишкові жирові відкладення в небезпечних зонах видаляли шляхом прямого висічення під контролем ока.



Рис. 2. МРТ тулуба (сагітальна проекція) демонструє пупкову грижу
1 – грижове випинання

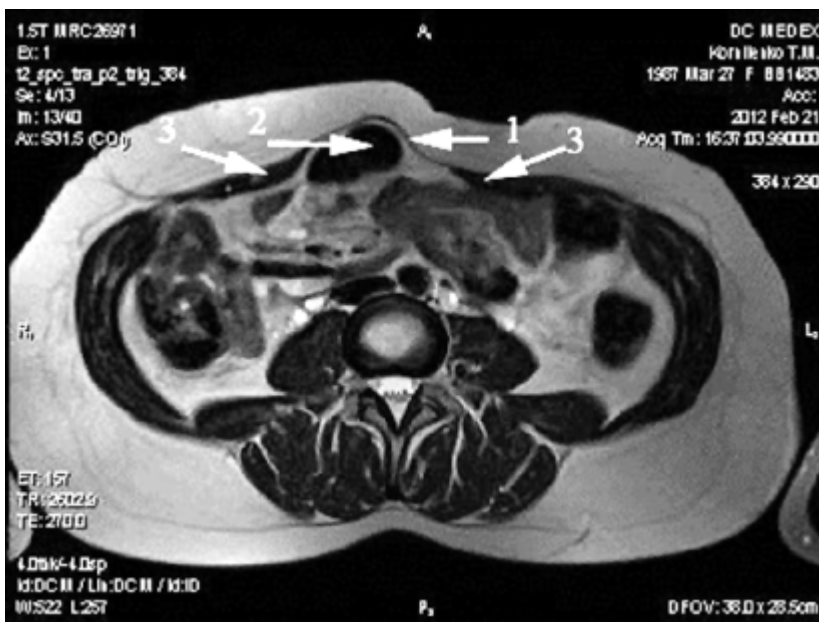


Рис. 3. МРТ тулуба (аксіальна проекція) демонструє випинання стоншеного апоневрозу білої лінії живота при вираженому діастазі прямих м'язів
1 – апоневроз білої лінії живота
2 – петлі кишечника
3 – прямі м'язи живота

Магнітно-резонансна томографія та КТ дозволили вже на етапі передопераційного планування точно визначити місця послаблення та подовження апоневрозу, виміряти їх довжину та спланувати підняття шкірно-жирового клаптя таким чином, щоб забезпечити оптимальний доступ до них. Дослідження давали можливість вирішити питання чи достатньо лише усунути діастаз прямих м'язів живота для отримання необхідної окружності тулуба на відповідному рівні або доцільно формувати додаткові дуплікатури вздовж спігелевої лінії. При плануванні посилення натягу МАШ через маленький трансумбілікальний доступ після ЛС, який

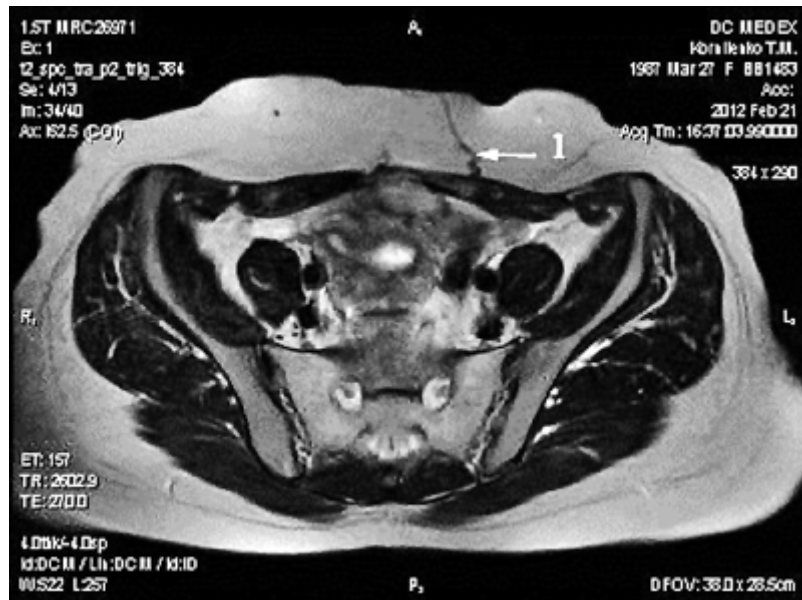


Рис. 4. В аксіальній проекції МРТ тулуба демонструє перфорантну судину, що відходить від лівої нижньої надчеревної артерії
1 – перфоранта

ускладнює інтраопераційну ревізію поверхні апоневрозу, використання цих двох видів томографії значно полегшувало вибір місця накладання швів на останній.

Ретельне вивчення знімків дозволило виявити досить великі перфорантні судини, що проходять через прямі м'язи після відходження від верхньої (рис. 4) та нижньої надчеревних артерій (рис. 5)

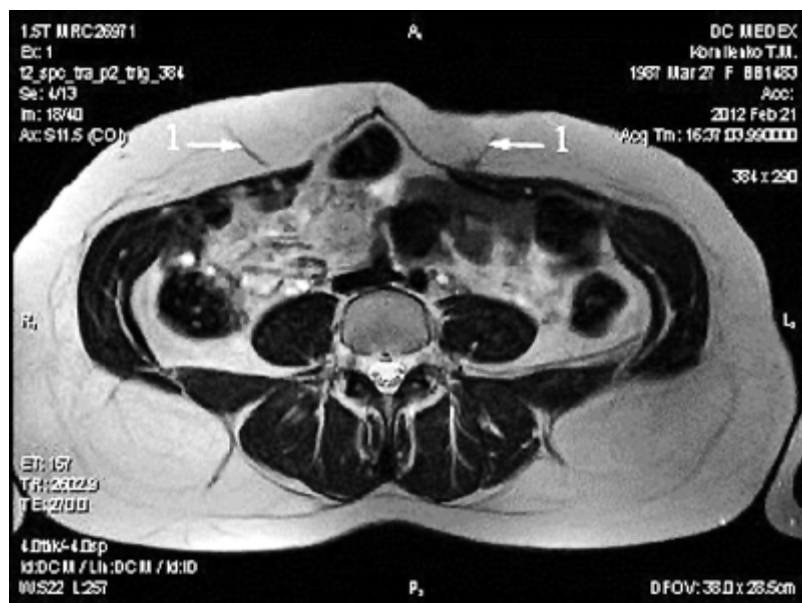


Рис. 5. Перфорантні судини, що розгалужуються від верхніх надчеревних артерій при МРТ тулуба в аксіальній проекції
1 – перфоранти

Для кращого вивчення особливостей кровопостачання передньої черевної стінки у 7 пацієнтів проведено дослідження з контрастним підсиленням. Оцінювали локалізацію, діаметри та кількість перфорантних судин. Розташування останніх фіксували у двовірній системі координат, де за 0 обирали пупок (рис. 6).

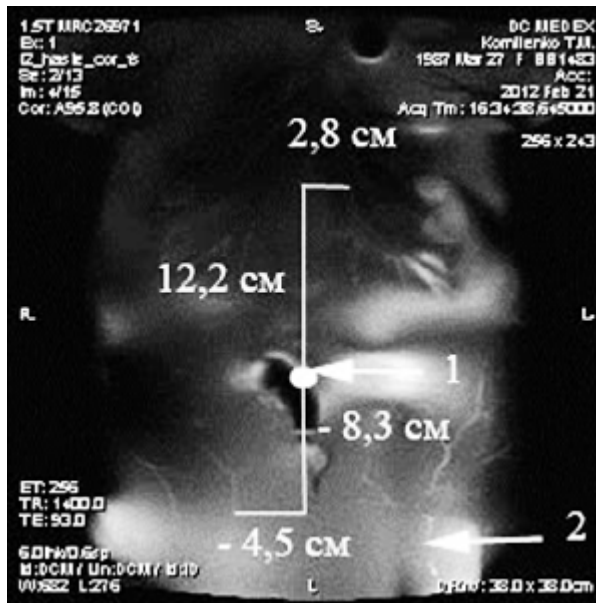


Рис. 6. Локалізація перфорантних судин при МРТ у фронтальних зрізах
1 – пупок
2 – ліва поверхнева артерія, що огинає клубову кістку

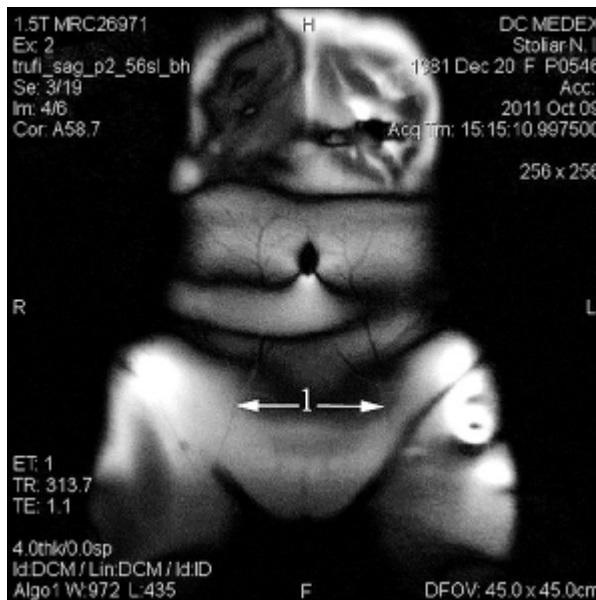


Рис. 7. МРТ ангіографія тулуба, фронтальний зріз
1 – поверхневі нижні епігастральні артерії

Знання точного розташування перфорантних судин на рівні та вище пупка дозволяло визначити безпечну ширину тунелю в підшкірному шарі вздовж білої лінії живота, який необхідний для зближення внутрішніх країв прямих м'язів, а також з'ясувати питання стосовно повноцінності кровопостачання верхнього шкірно-жирового клаптя.

Оцінка наявності поверхневих надчеревних артерій (рис. 7), поверхневих артерій, що огинають клубову кістку (див. рис. 6), а також перфорантних судин, які відгалужуються від нижніх надчеревних артерій, давало змогу вирішити питання, чи є сенс вдаватися до заходів по їх збереженню для забезпечення повноцінного кровопостачання клаптів. Особливої важливості питання набувало у випадках, коли пацієнти перенесли ті чи інші хірургічні втручання: кесарів розтин або операції на жіночих статевих органах з використанням поперечного доступу за Пфаненштїлем, герніопластику, холецистектомію з використанням підреберного доступу.

Ці операції можуть бути причиною порушення кровопостачання клаптів. В деяких ситуаціях через значний надлишок шкіри у верхній половині живота, зведення верхнього клаптя може викликати необхідність пересічення деяких перфорантних судин в параумбілікальній зоні. Цей маневр може бути причиною критичної ішемії при проведенні ЛС у верхній половині живота.

Запропонований нами спосіб формування неоумбілікусу [12] передбачає використання острівного клаптя на перфорантній ніжці. Останній формували нижче пупка в зоні надлишкової шкіри. Магнітно-резонансна томографія допомагала у виборі підходящої судинної ніжки (див. рис. 5).

Магнітно-резонансна томографія та КТ тулуба займали від 10 до 22 хвилин і, крім оцінки стану МАШ передньої черевної стінки та особливостей її кровопостачання, давали можливість виключити вогнищеві зміни та об'ємні утворення органів черевної порожнини, позаочеревного простору та скелету.

У 15 пацієнок проведена оцінка впливу ЛС та АП на об'єм підшкірного та вісцерального жиру шляхом трьохвимірної реконструкції жирових відкладень перед операцією та через 6 місяців після неї (рис. 8). Восьми пацієнтам виконана МРТ, 7 – КТ.

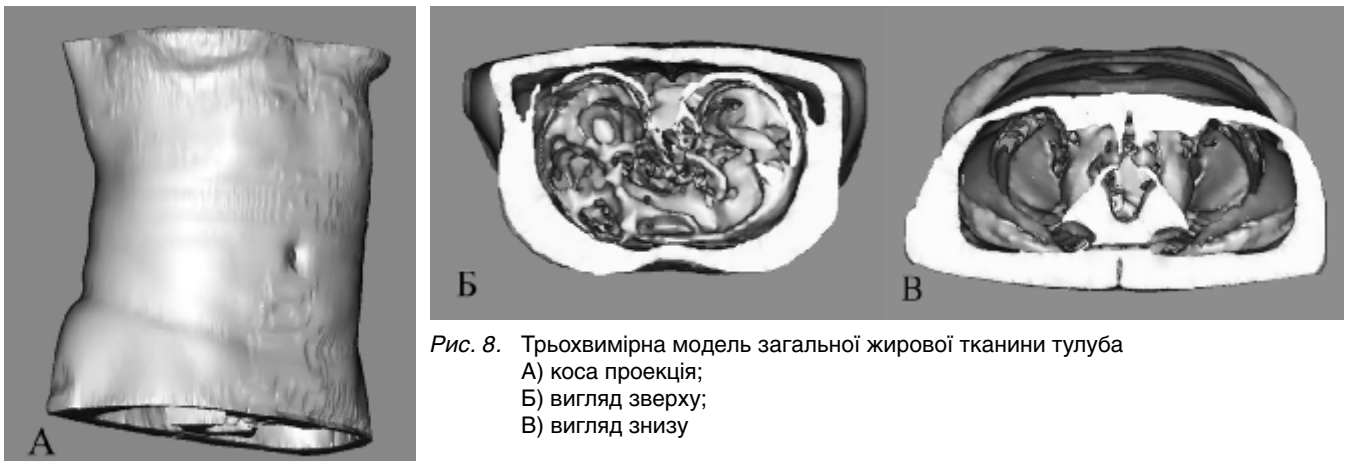


Рис. 8. Трьохвимірна модель загальної жирової тканини тулуба
 А) коса проекція;
 Б) вигляд зверху;
 В) вигляд знизу

Через 6 місяців після хірургічного видалення підшкірного жиру зареєстровано зменшення об'єму тулуба в середньому на $20,5 \pm 1,90$ %, загального об'єму жирової тканини тулуба – на $37,6 \pm 2,85$ %. Останнє було зумовлене зменшенням на $47,2 \pm 3,55$ % кількості підшкірної жирової тканини та на $12,7 \pm 1,09$ % вісцерального жиру.

Висновки

Магнітно-резонансна та комп'ютерна томографія можуть бути рекомендовані для обстеження пацієнтів зі складними дефектами м'язово-апоневротичного шару і високим індексом маси тіла.

У випадках, коли планується виконання ЛС з укріпленням МАШ, використання обох видів томографії значно полегшує вибір місця накладання швів на апоневроз.

При наявності рубців на животі магнітно-резонансна ангіографія дозволяє з'ясувати які джерела кровопостачання шкіри та підшкірного шару не були ушкоджені під час попередніх втручань і вибрати найбільш оптимальний спосіб підняття клаптя.

Трьохвимірна реконструкція жирових відкладень тулуба перед оперативним втручанням та у віддаленому періоді після нього дозволяє отримати об'єктивні дані стосовно впливу різних операцій на об'єми вісцеральних і підшкірних жирових депо та їхнє співвідношення.

ЛІТЕРАТУРА

1. Mallappa M. Small intestinal perforation and peritonitis after liposuction / M. Mallappa, M. Rangaswamy, M. F. Badiuddin // *Aesthetic Plast. Surg.* – 2007. – Vol.31, № 5. – P.589–592.
2. Di Candia M. Aesthetic and functional abdominal wall reconstruction after multiple bowel perforations secondary to liposuction / M. Di Candia, C. M. Malata // *Aesthetic Plast. Surg.* – 2011. – Vol.35, № 2. – P.274-277.
3. Mendes D. A. Ultrasonography for measuring rectus abdominis muscles diastasis / D. A. Mendes, F. X. Nahas, D. F. Veiga [et al.] // *Acta Cirurgica Brasileira.* – 2007. – Vol.22, № 3. – P.182-186.
4. Elkhatab H. Abdominal musculoaponeurotic system: magnetic resonance imaging evaluation before and after vertical plication of rectus muscle diastasis in conjunction with lipoabdominoplasty / H. Elkhatab, S. R. Buddhavarapu, H. Henna, W. Kassem // *Plast. Reconstr. Surg.* – 2011. – Vol.128, № 6. – P.733e-740e.
5. Swanson E. Assessment of reduction in subcutaneous fat thickness after liposuction using magnetic resonance imaging / E. Swanson // *J. Plast. Reconstr. Aesthet. Surg.* – 2012. – Vol.65, № 1. – P.128-130.
6. Ohshima S. Development of an automated 3D segmentation program for volume quantification of body fat distribution using CT / S. Ohshima, S. Yamamoto, T. Yamaji [et al.] // *Japanese Journal of Radiological Technology.* – 2008. – Vol. 64, № 9. – P.1177-1181.
7. Thomas E. L. Estimation of abdominal fat compartments by bioelectrical impedance: the validity of the ViScan measurement system in comparison with MRI / E. L. Thomas, A. L. Collins, J. Mc Carthy [et al.] // *European Journal of Clinical Nutrition.* – 2010. – Vol. 64. – P. 525–533.
8. Neil-Dwyer J. G. Magnetic resonance angiography in preoperative planning of deep inferior epigastric artery perforator flaps / J. G. Neil-Dwyer, C. N. Ludman, M. Schaverien [et al.] // *J. Plast. Reconstr. Aesthet Surg.* – 2009. – Vol.62, № 12. – P.1661-1665.
9. Vasile J. V. Contrast-enhanced magnetic resonance angiography / J. V. Vasile, T. M. Newman, M. R. Prince [et al.] // *Clin. Plast. Surg.* – 2011. – Vol.38, № 2. – P.263-275.
10. Schaverien M. V. Contrast-enhanced magnetic resonance angiography for preoperative imaging of deep inferior epigastric artery perforator flaps: advantages and disadvantages compared with computed tomography angiography: a United Kingdom perspective / M. V. Schaverien, C. N. Ludman, J. Neil-Dwyer, S. J. McCulley // *Ann. Plast. Surg.* – 2011. – Vol.67, № 6. – P.671-674.
11. Mathes D. W. Preoperative imaging techniques for perforator selection in abdomen-based microsurgical breast reconstruction / D. W. Mathes, P. C. Neligan // *Clin. Plast. Surg.* – 2010. – Vol.37, № 4. – P.581-591.
12. Патент на корисну модель № 62497. Спосіб реконструкції пупка при абдомінопластиці / Теплий В. В., Безродний Б. Г. Опубл. 25.08.11, Бюл. № 16, 2011.

**ДОЦІЛЬНІСТЬ ВИКОРИСТАННЯ МАГНІТНО-РЕЗОНАНСНОЇ
ТА КОМП'ЮТЕРНОЇ ТОМОГРАФІЇ ПРИ ПЛАНУВАННІ
ХІРУРГІЧНОЇ КОРЕКЦІЇ КОСМЕТИЧНИХ ДЕФЕКТІВ ТУЛУБА**

РЕЗЮМЕ

Теплий В. В., Тепла І.В., Корольова Х. О.

*Кафедра хірургії № 2 Національного медичного університету імені О. О. Богомольця
(завідувач – професор Б. Г. Безродний)*

Під час планування хірургічної корекції косметичних дефектів тулуба у 20 пацієнтів виконані магнітно-резонансна або комп'ютерна томографія. Вони дали змогу більш точно визначити дефекти м'язово-апоневротичного шару та полегшили планування їх корекції, відмітити місця, де ліпосакція пов'язана з високим ризиком ушкодження внутрішніх органів. Дослідження особливостей кровопостачання шкіри та підшкірного жирового шару дозволило знизити ризик виникнення ішеміч-

них ускладнень при піднятті клаптів, полегшило формування острівного клаптя на перфорантній судинній ніжці при необхідності реконструкції пупка. Трьохвимірною реконструкцією підшкірних та вісцеральних жирових відкладень у 15 пацієнтів перед хірургічними втручаннями та через 6 місяців після них дозволила оцінити вплив різних операцій на об'єми жирових депо та їх співвідношення.

Ключові слова: комп'ютерна томографія, магнітно-резонансна томографія, абдомінопластика, ліпосакція, м'язово-апоневротичний шар, вентральна грижа, трьохвимірне моделювання.

РЕЗЮМЕ

ЦЕЛЕСООБРАЗНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МАГНИТНО-РЕЗОНАНСНОЙ И КОМПЬЮТЕРНОЙ ТОМОГРАФИИ ПРИ ПЛАНИРОВАНИИ ХИРУРГИЧЕСКОЙ КОРРЕКЦИИ КОСМЕТИЧЕСКИХ ДЕФЕКТОВ ТУЛОВИЩА

Теплый В. В., Теплая И. В., Королева Х. А.

*Кафедра хирургии № 2 Национального медицинского университета имени А. А. Богомольца
(заведующий – профессор Б. Г. Безродный)*

В процессе планирования хирургической коррекции косметических дефектов туловища 20 пациентам выполнена магнитно-резонансная или компьютерная томография. Они дали возможность более точно определить дефекты мышечно-апоневротического слоя и облегчить планирование их коррекции, пометить места, в которых выполнение липосакции связано с высоким риском повреждения внутренних органов. Изучение особенностей кровоснабжения кожи и подкожного жирового слоя позволило снизить риск возникновения ишемических осложнений при поднятии лоскутов, облегчило формирование островкового лоскута на перфорантной сосудистой ножке при необходимости реконструкции пупка. Трехмерная реконструкция подкожных и висцеральных жировых отложений у 15 пациентов перед хирургическими вмешательствами и через 6 месяцев после них позволила оценить влияние разных операций на объемы жировых депо и их соотношение.

Ключевые слова: компьютерная томография, магнитно-резонансная томография, абдомінопластика, ліпосакція, мышечно-апоневротический слой, вентральная грижа, трехмерное моделирование.

SUMMARY

EXPEDIENCE OF MAGNETIC RESONANCE IMAGING AND COMPUTER TOMOGRAPHY APPLICATION DURING PLANNING OF SURGICAL CORRECTION OF COSMETIC BODY DEFECTS

V. V. Teplyi, I. V. Tepla, Ch. O. Koroleva

*Department of surgery № 2 of O. O. Bogomolets National Medical University
(Head – professor Bezrodnyi B. G.)*

Magnetic resonance imaging or computed tomography was performed in 20 patients during the period of planning of surgical correction of the cosmetic body defects. They both permitted more precise definition of the myoaponeurotic layer defects and facilitated the planning of their correction, made possible to mark the high risk areas of internal viscus damage during liposuction. Evaluation of the specific features of the skin and subcutaneous fat blood supply permitted to reduce risk of ischemic complications during a skin flap lifting and facilitated creation of the island flap on the perforator nourishing pedicle for neoumbilicus construction. Three-dimensional reconstruction of the subcutaneous and

visceral fat deposits in 15 patients before and 6 months after surgery made possible to estimate the influence of different operations on their volumes and ratio.

Conclusion:

Magnetic resonance imaging and computed tomography may be recommended for investigation of the patients with complicated defects of myoaponeurotic layer and high body mass index.

The application of both kinds of tomography essentially facilitates selection the place where sutures on fascia should be put in cases when liposuction with myoaponeurotic strengthening is planned.

In presence of abdominal scars magnetic resonance angiography permits to ascertain what sources of blood supply of the skin and subcutaneous fat where not damaged during previous operations and choose the most optimal way of lifting the flap.

Three-dimensional reconstruction of fat deposits before surgery and remote period after it gives possibility to receive objective information concerning influence of different operations on the volumes of visceral and subcutaneous fat tissue and their ratio.

Key words: computed tomography, magnetic resonance imaging, abdominoplasty, liposuction, musculofascial layer, ventral hernia, three-dimensional reconstruction.