СТОМАТОЛОГІЯ ДИТЯЧОГО ВІКУ

УДК 616.315+616.317.1]-007.254-053.2:616.716.85-018.4-089.844
DOI https://doi.org/10.35220/2523-420X/2024.1.15

Н.В. Кисельова,
кандидат медичних наук,
доцент кафедри хірургічної стоматології
та щелепно-лицевої хірургії дитячого віку,
Національний медичний університет
імені О.О. Богомольця,
бул. Т. Шевченка, 13, м. Київ, Україна, індекс 01601,
kiseleva.nv03@gmail.com

ОЦІНКА ОБ`ЄМУ АУТОТРАНСПЛАНТАТУ ПІСЛЯ КІСТКОВОЇ ПЛАСТИКИ АЛЬВЕОЛЯРНОГО ВІДРОСТКА У ДІТЕЙ З НЕЗРОЩЕННЯМ ВЕРХНЬОЇ ГУБИ ТА ПІДНЕБІННЯ

Мета дослідження. *Кісткова пластика альвеолярного відростка є невід'ємним етапом в реабілітації дітей з вродженим незрощенням губи та піднебіння. Згодом кістковий трансплантат зазнає морфологічні та морфометричні зміни, які суттєво впливають на якість відновленого дефекту. Метою даного дослідження було оцінити зміни об'єму новоутвореної кістки після кісткової пластики альвеолярного відростка різним видом аутотрансплантату.* **Методи дослідження.** *Порівняльне дослідження включає ретроспективний аналіз мультиспіральної комп'ютерної томографії (МСКТ) 29 дітей від 8-17 років з 34 вродженими незрощеннями альвеолярного відростка (24-однобічні та 5-двобічні незрощення). Використовували аутотрансплантат із симфізу нижньої щелепи (I група, n = 15) та великогомілкової кістки (II група, n = 19). Аналіз показників об'єму робили за сканами МСКТ до, через 6 міс. та 1 рік після кісткової пластики альвеолярного відростка.* **Результати дослідження та їх обговорення.** *Середній об'єм новоутвореної кісткової тканини у дітей I групи через 6 міс. становив 287,8 ± 82,0 мм³ (72,0 % ± 10,8), а через рік після кісткової пластики – 280,5 ± 81,8 мм³ (71,0 % ± 10,8) від об'єму дефекту. За останні шість місяців спостерігалось зменшення кількості новоутвореної кістки на 1 % (p=0,002). Середній об'єм новоутвореної кісткової тканини у дітей II групи змінювався від 711,9 ± 86,1 мм³ (78,8 % ± 4,2) через 6 місяців до 622,4 ± 74,6 мм³ (68,9 % ± 3,7) через 1 рік. Водночас, заповнення дефекту за останні півроку зменшилось на 9,9 % (p<0,001). Втрата об'єму кісткової тканини у відсотковому еквіваленті між I та II групами за останні 6 місяців виявилась статистично значимою (p=0,008).* **Висновки.** *Наприкінці першого року між показниками об'єму новоутвореної кістки в обох групах істотної різниці не виявлено. Репаративні процеси та формування кісткового містка аутотрансплантата симфізу нижньої щелепи відбуваються швидше протягом перших шести місяців після трансплантації. Протягом наступного півріччя процес кісткоутворення стабілізується. Репаративні процеси в новоутвореній кістці з аутотрансплантата великогомілкової кістки відбуваються повільніше протягом року після кісткової пластики.*

Ключові слова: *вроджене незрощення верхньої губи та піднебіння, кісткова пластика альвеолярного відростка, симфіз нижньої щелепи, великогомілкова кістка.*

N.V. Kiselyova,
Candidate of Medical Sciences, Associate Professor
at the Department of Surgical Dentistry and Maxillofacial
Surgery of Childhood,
Bogomolets National Medical University,
13 Shevchenko Avenue, Kyiv, Ukraine, postal code 01601,
kiseleva.nv03@gmail.com

EVALUATION OF AUTOGRAFT VOLUME AFTER BONE GRAFTING OF THE ALVEOLAR PROCESS IN CHILDREN WITH CONGENITAL CLEFT LIP AND PALATE

Purpose of the study. *Bone grafting of the alveolar process is an integral part in rehabilitation of children with congenital cleft lip and palate. Eventually, the bone transplant undergoes morphological and morphometric changes which have a significant impact on the quality of the restored defect. The study of issues was to evaluate the changes in the volume of neoformed osseous tissue after bone grafting of the alveolar process with different types of autograft.* **Research methods.** *The comparative study includes a retrospective analysis of multispiral computed tomography (MSCT) of 29 children aged 8-17 years with 34 congenital clefts of the alveolar process (24 unilateral and 5 bilateral clefts). The autograft was used from the mandibular symphysis (I group, n = 15) and tibia (II group, n = 19). The analysis of volume indicators was conducted using MSCT scans before, 6 months and 1 year after bone grafting the alveolar process.* **Research results and their discussion.** *The average volume of newly formed osseous tissue in children of I group was 287,8 ± 82,0 mm³ (72,0 % ± 10,8) at 6 months and 280,5 ± 81,8 mm³ (71,0 % ± 10,8) one year after bone grafting from the volume of the defect. Over the last six months, there was a 1 % decrease in the amount of newly formed bone (p=0,002). The average volume of newly formed osseous tissue in children of II group changed from 711,9 ± 86,1 mm³ (78,8 % ± 4,2) after 6 months to 622,4 ± 74,6 mm³ (68,9 % ± 3,7) after 1 year. At the same time, defect filling decreased by 9.9 % in the past six months (p<0,001). There was a statistically significant loss of bone volume in percentage equivalent between the I and II groups over the last 6 months (p=0,008).* **Conclusions.**

© Н.В. Кисельова, 2024

After one year, there was no significant difference found between the volume of newly formed bone in both groups. The reparative processes and bone bridge formation of the mandibular symphysis autotransplant occur more rapidly during the first six months following grafting. During the next six months, the process of bone formation becomes stabilizes. Reparative processes in the newly formed bone from the tibial autograft occur more slowly within a year after bone grafting.
Key words: *congenital cleft lip and palate, bone grafting of the alveolar process, mandibular symphysis, tibia.*

Постановка проблеми. Кісткова пластика альвеолярного відростка є невід'ємним етапом в реабілітації дітей з вродженим незрощенням губи та піднебіння [1-3]. Вона забезпечує безперервність альвеолярного відростка верхньої щелепи, є стабілізуючою ланкою і полегшує прорізування зубів біля дефекту. Хоча трансплантація альвеолярної кістки набула широкого визнання серед фахівців, ідеальний матеріал для реконструкції альвеолярної щілини все ще є дискусійним. Досі існують розбіжності щодо місця забору аутотрансплантату, і того, чи дають штучні замінники кістки якісь переваги [4-7]. В решті, для кісткової пластики альвеолярного відростка в основному вибирають аутогенну кістку [8-10]. Згодом кістковий трансплантат зазнає морфологічні та морфометричні зміни, які суттєво впливають на якість відновленого дефекту [3, 11, 12]. Тому вивчення питань об'єктивізації та підвищення точності оцінки структурних параметрів аутотрансплантата є актуальною задачею.

Мета дослідження. Оцінити зміни об'єму новоутвореної кістки після кісткової пластики альвеолярного відростка різним видом аутотрансплантату.

Матеріали і методи дослідження. Порівняльне дослідження включає ретроспективний аналіз мультиспіральних комп'ютерних томографій (МСКТ) 29 дітей від 8-17 років з 34 вродженими незрощеннями альвеолярного відростка (24-однобічні та 5-двобічні незрощення) з бази даних клініки кафедри хірургічної стоматології та щелепно-лицьової хірургії дитячого віку, виконані в період 2017-2023 роки. Сканування МСКТ проводилося на Asteion Super4 Toshiba® (нативні скани 1 мм). Зображення було реконструйовано з використанням фільтра кісткової реконструкції серії даних середньої жорсткості FC30, FC68 та проаналізовано на суміжних ділянках на робочих станціях з використанням програмного забезпечення «HOROS». Використовуючи програмний метод апроксимації з урахуванням положення зрізів у просторі, формувалась 3D модель дефекту та його об'єм. Верхня межа дефекту альвеолярного відростка проходила по верхівкам апексів коренів зубів, які знаходились з медіального та дистального боків дефекту, у разі відсутності їх по чітко вираженому кортикальному шару верхньої щелепи. Нижня межа дефекту альвеолярного відростка вважалась в ділянці емалево-цементного з'єднання шийок цих зубів, бокові межі – це межа кортикального шару з боків незрощення. Об'єм аутотрансплантату вимірювався згідно межам новоутвореної кістки. Аналіз показників об'єму робили за сканами МСКТ до, через 6 міс. та 1 рік після кісткової пластики альвеолярного відростка аутотрансплантатом з симфізу нижньої щелепи (I група, n = 15) та великогомілкової кістки (II група, n = 19). Критеріями включення були пацієнти з несиндромальними одно-, двобічним незрощенням альвеолярного відростку без будь-яких системних захворювань чи метаболічних порушень кісткової тканини. Критеріями виключення було відсутність МСКТ в строки дослідження.

Статистичний аналіз. Для порівняння показників об'єму дефекту альвеолярного відростка в середині групи застосовували критерії Фрідмана; для апостеріорного порівняння використовувалися критерій Вілкоксона ($p<0,05$). U-критерій Манна-Уітні використовувався при порівнянні показників між групами різних аутотрансплантатів. Результати вважали статистично значущими, якщо $p<0,05$. Для дослідження кореляцій провели кореляційний тест Спірмена. Статистичну обробку даних проводили за допомогою IBM SPSS Статистика 29.0.1.0 (171).

Результати та їх обговорення. Середній об'єм дефекту альвеолярного відростка в I групі, де дефект альвеолярного відростка заміщували аутотрансплантатом з симфізу нижньої щелепи, до оперативного втручання складав 369,2 ± 102,4 мм^3 (діапазон від 153,4 мм^3 до 1270,5 мм^3). Через 6 міс. після кісткової пластики альвеолярного відростка середні значення об'єму новоутвореної кістки у дітей становив 287,8 ± 82,0 мм^3 (72,0 % ± 10,7), а через 1 рік – 280,5 ± 81,8 мм^3 (71,0 % ± 10,9) (рис. 1). За пів року об'єм новоутвореної кістки зменшився на 1 %. Після кісткової пластики еквівалентний об'єм залишкового дефекту склав 194,1 ± 59,2 мм^3, що становить 29 % від первинного об'єму дефекту альвеолярного відростка. При порівнянні показників об'єму дефекту альвеолярного відростка до оперативного втручання та об'єму заповненого дефекту новосформованою кісткою через 6 міс. і 1 рік

встановлено, що відмінність між ними є статистично значимою на рівні p=0,005 та p=0,004 відповідно. Порівняння показників змін заповненого об'єму дефекту в строки дослідження показало, що відмінність між ними також є статистично значимою, p=0,002.

У дітей II групи з кістковою пластикою альвеолярного відростка аутотрансплантатом з великогомілкової кістки середній об'єм дефекту альвеолярного відростка до оперативного втручання складав 886,2 ± 96,8мм^3 (діапазон від 410,3 мм^3 до 2206,6 мм^3). Динаміка змін середнього об'єму новоутвореної кісткової тканини коливалась від 711,9 ± 86,1 мм^3 (78,8 % ± 4,2) через 6 міс. та 622,4 ± 74,6 мм^3 (68,9 % ± 3,7) через 1 рік (рис. 1). При цьому заповнення дефекту зменшилось за останні пів року на 9,9 %. Після кісткової пластики у дітей II групи еквівалентний об'єм залишкового дефекту становив 255,0 ± 53,0 мм^3, що відповідає 31,1 % від первинного об'єму дефекту альвеолярного відростка. Відмінність показників об'єму дефекту альвеолярного відростка в даній групі до оперативного втручання та новосформованої кістки через 6 міс. і 1 рік, а також між строками дослідження виявилась статистично значимою на рівні p<0,001.

На вибір донорської ділянки суттєвий вплив має розмір дефекту альвеолярного відростка. За даними наукової літератури при збільшені розмірів дефекту перевага віддається кісткам ендохондрального походження, а саме гребню клубкової кістки [12; 13]. Але частота ускладнень на цій ділянці більша, ніж при використанні великогомілкової кістки [10; 14; 15]. В нашому дослідженні ми намагались порівняти структурні параметри аутотрансплантата з симфізу нижньої щелепи (I група) та великогомілкової кістки (II група) через 6 місяців та 1 рік після пластики альвеолярного відростка. Попередні дослідження указують, що розсмоктування кісткового трансплантату відбувається головним чином протягом перших 6 місяців, а у період від 6 місяців до 1 року після операції значних змін кістки не відбувається [16]. Так головне зменшення кістки припало на перші 6 місяців, де середнє значення об'єму залишкового дефекту в I групі склало 28 %, а в II – 22 % (p=0,430). Хоча за останні 6 місяців втрата об'єму кісткової тканини в обох групах була незначна, але виявилась статистично значимою (p=0,008). Заповнення дефекту кісткою інтрамембранозного походження зменшилось за останні пів року на 1 %, на відміну від ендохондрального походження – 9,9 %. Вважається що ендохондральні кісткові трансплантати піддаються реваскуляризації швидше, ніж інтрамембранозні. Це пояснює результат більшого збереження обсягу ендохондральних кісткових трансплантатів на початковому етапі, але після реваскуляризації об'єм інтрамембранозної кістки зберігається краще, ніж об'єм ендохондральної, через відмінності мікроархітектури мінералізованого матриксу кістки.

Аналіз об'єму новосформованої кістки в відсотковому відношенні через рік спостереження в двох групах показав кращу динаміку аутотрансплантату з симфізу нижньої щелепи, хоч не є статистично значимим p=1,000. Де новосформо-

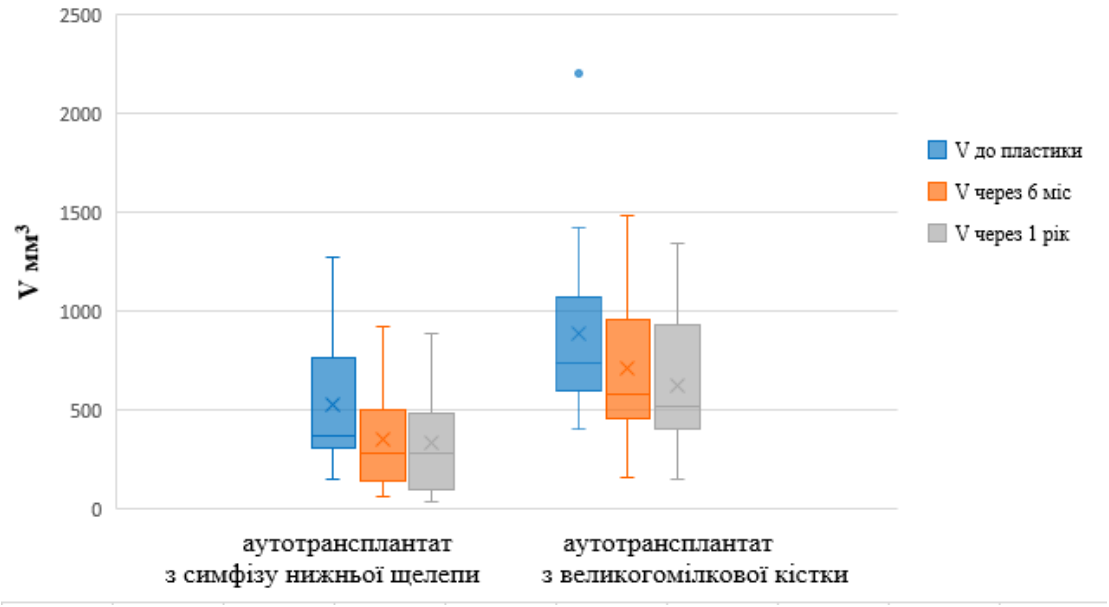

Рис. 1. Зміни об'єму аутотрансплантату після кісткової пластики альвеолярного відростка

вана кістка в середньому збереглась до 71,0 % від початкового свого об'єму, на відміну від 68,9 % в II групі. Порівняно з іншими дослідженнями, в яких повідомлялося про успіх інтрамембранозного кісткового трансплантату 87-76 %, ендохондрального кісткового трансплантату – 77-59 % [10; 12; 17-19]. Отже різниця показників об'єму новосформованої кістки через рік в двох групах лише в 2,1 %. Відмінність полягає в швидкості проходження репаративного процесу кісткової тканини різних за походженням аутотрансплантатів. Процес формування кісткового містка з аутотрансплантату симфізу нижньої щелепи проходить швидше в перші 6 місяців після пластики, а за друге півріччя новосформована кістка втрачає свій об'єм лише на 1 %. На відміну від аутотрансплантату великогомілкової кістки, з якого новосформований кістковий місток продовжує формуватись протягом всього року.

Відомо, що тип незрощення та початковий об'єм дефекту мають значення для успішної кісткової пластики [19; 20]. Більшість авторів описують залежність результату пластики від початкового розміру дефекту, чим ширший дефект, тим менш сприятливим був результат аутотрансплантації [20]. Ми не виявили кореляційну залежність між початковим розміром дефекту та заповненим об'ємом новосформованої кістки не в одній із груп.

Висновки. Результати кісткової пластики альвеолярного відростка показали, що немає істотної різниці в залежності від типу аутотрансплантату, що використовували. Встановлено, що репаративні процеси та формування кісткового містка аутотрансплантата симфізу нижньої щелепи відбуваються швидше протягом перших шести місяців після трансплантації. Протягом наступного півріччя процес кісткоутворення стабілізується. Репаративні процеси в новоутвореній кістці з аутотрансплантата великогомілкової кістки відбуваються повільніше протягом року після кісткової пластики.

Література:

1. Enemark H, Jensen J, Bosch C. Mandibular bone graft material for reconstruction of alveolar cleft defects: long-term results. Cleft palate–craniofacial journal 2001; 38(2):155-63. doi: 10.1597/1545-1569_2001_038_0155_mbgmfr_2.0.co_2.

2. Kang NH. Current Methods for the Treatment of Alveolar Cleft. Arch Plast Surg. 2017 May;44(3):188-193. doi: 10.5999/aps.2017.44.3.188.

3. Scalzone A, Flores-Mir C, Carozza D, d'Apuzzo F, Grassia V, Perillo L. Secondary alveolar bone grafting using autologous versus alloplastic material in the treatment of cleft lip and palate patients: systematic review and meta-analysis. Progress in Orthodontics 2019; 11;20(1):6. doi: 10.1186/s40510-018-0252-y.

4. Sales PHDH, Oliveira-Neto OB, de Lima FJC, Carvalho AAT, Leão JC. Effectiveness of rhBMP-2 versus iliac autogenous bone graft in reconstructive surgery of cleft patients: an umbrella review. Br J Oral Maxillofac Surg. 2022 Jul;60(6):723-730. doi: 10.1016/j.bjoms.2021.12.001.

5. Nugraha AP, Yang H, Chen J, Yang K, Kraisintu P, Zaww K, Ma A, Wang R, Alhadi NEAM, Vanegas Sáenz JR, Hong G. β-Tricalcium Phosphate as Alveolar Bone Grafting in Cleft Lip/Palate: A Systematic Review. Dent J (Basel). 2023 Oct 7;11(10):234. doi: 10.3390/dj11100234.

6. Campolo A, Heider C, Verdugo-Paiva MF, Bravo-Jeria R, Morovic CG, Rada G. Use of autologous platelet derivatives for secondary alveoloplasty in patients with cleft lip and palate: a systematic review and meta-analysis. Int J Oral Maxillofac Surg. 2024 Jan;53(1):18-27. doi: 10.1016/j.ijom.2023.08.008.

7. Natsir Kalla DS, Alkaabi S, Fauzi A, Tajrin A, Nurrahma R, Müller WEG, Schröder HC, Wang X, Forouzanfar T, Helder MN, Ruslin M. Microfragmented Fat and Biphasic Calcium Phosphates for Alveolar Cleft Repair: Protocol for a Prospective, Nonblinded, First-in-Human Clinical Study. JMIR Res Protoc. 2024 Jan 15;13:e42371. doi: 10.2196/42371.

8. Sales PHDH, Cetira Filho EL, Silva PGB, Costa FWG, Leão JC. Effectiveness of Autogenous Chin Bone Graft in Reconstructive Surgery of Cleft Patients: A Systematic Review With Meta-Analysis and Algorithm of Treatment. J Oral Maxillofac Surg. 2023 Aug; 81(8):988-1000. doi: 10.1016/j.joms.2023.04.011.

9. Strujak G, Marlière DAA, de Lima Medeiros Y, Carlini JL, de Lima AAS. Radiographic Assessment of Different Autogenous Bone Grafts in the Alveolar Cleft: A Retrospective Longitudinal Study. J Maxillofac Oral Surg. 2023 Dec;22(4):938-945. doi: 10.1007/s12663-023-01981-w.

10. Fukuta K, Kurita K, Goto M. Invasiveness of tibial bone graft harvesting for secondary alveolar bone grafting: can harvesting be performed at the age of less than 10 years without complications? American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons J Oral Maxillofac Surg 2017; 75:2628-2637. doi: 10.1016/j.joms.2017.06.024.

11. Stasiak M, Wojtaszek-Słomińska A, Racka-Pilszak B. A novel method for alveolar bone grafting assessment in cleft lip and palate patients: cone-beam computed tomography evaluation. Clin Oral Investig. 2021 Apr;25(4):1967-1975. doi: 10.1007/s00784-020-03505-z.

12. Attar BM, Soltani P, Davari D, Mehdizadeh M. Cone-beam computed tomographic comparison of chin symphysis bone particles and allograft versus iliac crest bone graft alone for reconstruction of alveolar bone defects in cleft patients. J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg. 2022 Apr 30;48(2):85-93. doi: 10.5125/jkaoms.2022.48.2.85.

13. Dissaux C, Ruffenach L, Bruant-Rodier C, George D, Bodin F, Rémond Y. Cleft Alveolar Bone Graft Materials: Literature Review. Cleft Palate Craniofac J. 2022 Mar;59(3):336-346. doi: 10.1177/10556656211007692.

14. Saha A, Shah S, Waknis P, Bhujbal P, Aher S, Vaswani V. Comparison of minimally invasive versus conventional open harvesting technique for iliac bone graft in secondary alveolar bone grafting in cleft palate patients: a systematic review. J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg. 2019 Oct;45(5):241-253. doi: 10.5125/jkaoms.2019.45.5.241.

15. Atil F, Kocyigit ID, Suer BT, Alp YE, Yazan M, Tekin U. Clinical evaluation of the use of tibial bone grafting in dentoalveolar reconstructive surgery. Med Princ Pract 2016; 25:72-78. doi: 10.1159/000440998.

16. Verhoeven JW, Ruijter J, Cune MS, Terlou M, Zoon M. Onlay grafts in combination with endosseous implants in severe mandibular atrophy: one year results of a prospective, quantitative radiological study. Clin Oral Implants Res. 2000 Dec;11(6):583-94. doi: 10.1034/j.1600-0501.2000.011006583.x.

17. Linderup BW, Cattaneo PM, Jensen J, Kuseler A. Mandibular symphyseal bone graft for reconstruction of alveolar cleft defects: volumetric assessment with cone beam computed tomography 1-year postsurgery. The Cleft Palate–Craniofacial Journal 2016; 53(1) : 64–72. doi: 10.1597/14-143.

18. Vura N, Gaddipati R, Ramisetty S, Thumu SK, Bhukya L. The Use of Tibial Autogenous Cancellous Bone for Late Secondary Alveolar Bone Grafting in Cleft Patients: A Prospective Study. J Maxillofac Oral Surg. 2021 Jun;20(2):276-281. doi: 10.1007/s12663-020-01350-x.

19. Yu X, Huang Y, Li W. Correlation between alveolar cleft morphology and the outcome of secondary alveolar bone grafting for unilateral cleft lip and palate. BMC Oral Health. 2022 Jun 22;22(1):251. doi: 10.1186/s12903-022-02265-4.

20. Leal CR, de Carvalho RM, Ozawa TO, de Almeida AM, Dalben GS, et al. Outcomes of alveolar graft with rhbmp-2 in clp: influence of cleft type and width, canine eruption, and surgeon. Cleft Palate Craniofac J 2019; 56(3):383-389. doi:10.1177/1055665618780981.