

## Характеристика донорів із встановленим діагнозом смерть мозку в комунальному некомерційному підприємстві “Київська обласна клінічна лікарня” за 2021 рік

**Мета роботи:** визначити залежність кількості експлантацій органів у ефективних посмертних донорів від віку та результатів лабораторних досліджень.

**Матеріали і методи.** В дослідження включили 14 посмертних донорів, у яких була виконана експлантація органів у період від травня 2021 року до грудня 2021 року, з них 56,3 % – чоловіки та 43,7 % – жінки. За віком пацієнти були розділені на 3 групи: 1 група – усі донори; 2 група – молодші 50 років, 3 група – старші 50 років.

**Результати досліджень та їх обговорення.** За результатами статистичної обробки даних можна стверджувати, що групи достовірно не відрізнялись за статтю й такими лабораторними показниками, як середній рівень креатиніну, сечовини, натрію, АЛТ та АСТ, водночас спостерігалась різниця за кількістю експлантацій за конкретним органом.

Посмертне донорство рятує життя одночасно щонайменше 4 осіб. В Україні не прописані критерії маргінального донорства та розширені критерії для донорів. Вік посмертного донора не є критичним критерієм для донорів органів. Розширення критеріїв донорства частково покриває органний дефіцит. Подальші дослідження на більшій групі пацієнтів необхідні для подальшого вивчення ефективності використання донорів та післятрансплантаційних віддалених результатів.

**Ключові слова:** донорство органів; експлантація; смерть мозку; трансплантація органів.

**Постановка проблеми і аналіз останніх досліджень та публікацій.** В Україні раніше не проводили дослідження, присвячені вивченню популяції посмертних донорів.

Трансплантація органів, безсумнівно, є найкращою терапією для більшості пацієнтів з кінцевою стадією органної недостатності, оскільки як виживаність, так і якість життя в реципієнтів алотрансплантату перевершують порівняно з подібними пацієнтами без трансплантації [1, 2]. Як короткострокові, так і довгострокові результати пересадки органів суттєво покращилися за останні 12 років. Введення таких препаратів, як мікофенолат мофетил і такролімус значно знизило частоту гострого відторгнення та покращили довготривалі результати після трансплантації [3–5]. Водночас незважаючи на цю тенденцію, трансплантація обмежена відносно невеликою кількістю органів, які доступні для зростаючого пулу реципієнтів [6–8]. Дефіцит органів і тривалий час очікування на трансплантацію спонукають багато центрів використовувати маргінальних донорів як з крайніх вікових груп, так і за іншими показниками [9–11]. На сьогодні в Україні немає єдиного листа очікування чи загальнодержавних даних щодо потреби в трансплантації за кожним із органів. На

базі КНП КОКЛ у 2020 р. створено центр органної трансплантації, впродовж 2021 р. було виконано 41 трансплантацію нирки та 14 мультиорганних експлантацій. Лист очікування на трансплантацію нирки впродовж 2021 р. збільшився втричі, що зумовлено як відсутністю підходящого родинного донора, так і розвитком трансплантації від донора з ДСМ. Водночас діагностика смерті мозку з подальшою органною донорською має спорадичний несистемний характер та не покриває потреб.

**Мета роботи:** проаналізувати всіх ефективних посмертних донорів та провести аналіз за лабораторними даними й експлантацією органів.

**Матеріали і методи.** В дослідження включили 14 посмертних донорів, у яких було виконано експлантація органів у період від травня 2021 р. до грудня 2021 р., з них 56,3 % – чоловіки та 43,7 % – жінки. За віком пацієнти були розділені на 3 групи: 1 група – усі донори; 2 група – молодші 50 років, 3 група – старші 50 років (табл. 1). Всі вказані показники є останніми перед експлантацією органів, з подальшим статистичним аналізом (описовим методом та квартильним, результати описового аналізу кількісних параметрів наведені як оцінка вибіркового середнього (Mean) і стандартного від-

## ОРИГІНАЛЬНІ ДОСЛІДЖЕННЯ

хилення (SD), а також як медіана (Median), верхній і нижній квантилі [Q1–Q3]. При симетричності вибірки для оцінки достовірності використовували однофакторний тест ANOVA, різницю вважала статистично достовірною при  $p < 0,05$ .

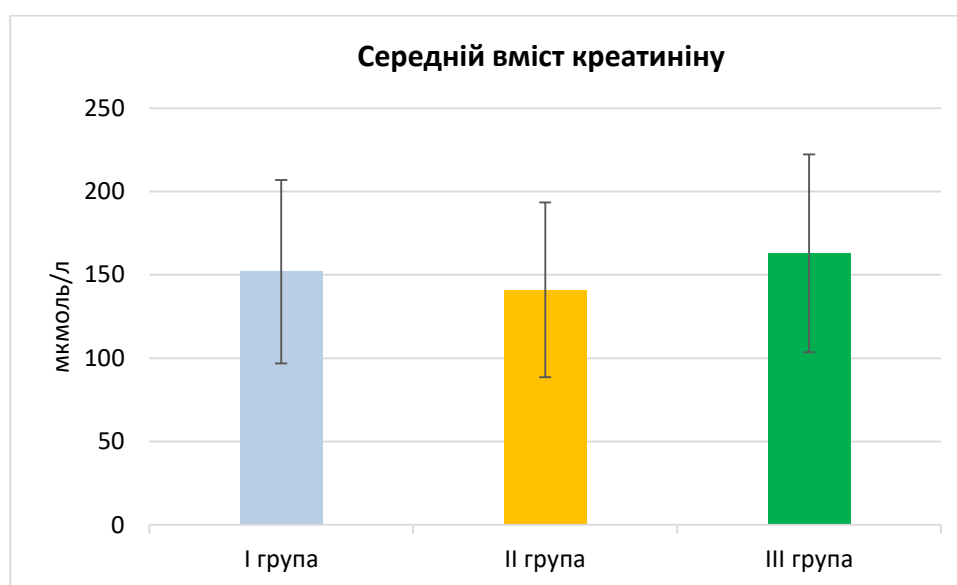
**Результати досліджень та їх обговорення.** Пацієнти різних груп не відрізнялись за статтю, індексом маси тіла (ІМТ), причиною смерті мозка, тривалістю перебування у ВРІТ та об'ємом експлантації органів (табл. 1).

**Таблиця 1. Характеристика груп пацієнтів**

Характеристика	1 група, n=14	2 група, n=7	3 група, n=7
Вік пацієнтів	49,6 ± 11,4	39,7 ± 6,5	54,6 ± 12,8
Стать	9 чоловіків (64 %) 5 жінок (36 %)	6 чоловіків (39 %) 1 жінка (61 %)	3 чоловіків (43 %) 4 жінки (57 %)
ІМТ	28,4 ± 6,3	27,5 ± 4,7	30,1 ± 7,2
Причини СМ	Геморагічний інсульт – 13 ДТП (політравма) – 1	Геморагічний інсульт – 6 ДТП (політравма) – 1	Геморагічний інсульт – 7
Тривалість перебування у ВРІТ	2,9 ± 1,3	2,4 ± 1,6	3,3 ± 0,8
Об'єм операційного втручання	Експлантація органів		

На момент експлантації у більшості пацієнтів 1 групи середній вміст креатиніну становив 151,9 ± 55,0 мкмоль/л, при цьому мінімальний становив 91 мкмоль/л, максимальний – 261,2 мкмоль/л, у 25 % пацієнтів креатинін крові був ≤ 104 мкмоль/л, а 75 % ≥ 196,6 мкмоль/л; у більшості пацієнтів 2 групи середній вміст креатиніну складав 141,0 ± 52,5 мкмоль/л, при цьому мінімальний становив

91 мкмоль/л, максимальний – 197,6 мкмоль/л, у 25 % пацієнтів креатинін крові був ≤ 97 мкмоль/л, а 75 % ≥ 192,2 мкмоль/л; у більшості пацієнтів 3 групи середній вміст креатиніну становив 162,9 ± 59,3 мкмоль/л, при цьому мінімальний становив 101 мкмоль/л, максимальний – 261,2 мкмоль/л, у 25 % пацієнтів креатинін крові був ≤ 120,4 мкмоль/л, а 75 % ≥ 201,5 мкмоль/л (рис. 1); зважаючи, що кое-



**Рис. 1.** Середній вміст креатиніну.

фіцієнт асиметрії був у межах  $-1 +1$  розподіл вважається симетричним, оцінку проведено за середніми значеннями, достовірної різниці між групами не було, Гр1:Гр2  $p = 0,97$ , Гр1:Гр3  $p = 0,98$ , Гр2:Гр3  $p = 0,90$ . Середній вміст креатиніну між групами на момент забору не відрізнявся.

На момент експлантації у більшості пацієнтів 1 групи середній вміст сечовини  $10,3 \pm 4,8$  ммоль/л, при цьому мінімальний становив 4,7 ммоль/л, максимальний – 20,9 ммоль/л, у 25 % пацієнтів сечовина крові була  $\leq 17,4$  ммоль/л, а 75 %  $\geq 12,7$  ммоль/л; у більшості пацієнтів 2 групи середній вміст сечовини складав  $7,6 \pm 2,8$  ммоль/л, при

цьому мінімальний становив 4,7 ммоль/л, максимальний – 12,9 ммоль/л, у 25 % пацієнтів сечовина крові була  $\leq 5,7$  ммоль/л, а 75 %  $\geq 8,6$  ммоль/л; більшість пацієнтів 3 групи середній вміст сечовини становив  $12,6 \pm 5,2$  ммоль/л, при цьому мінімальний становив 7,6 ммоль/л, максимальний – 20,9 ммоль/л, у 25 % пацієнтів сечовина крові була  $\leq 9,1$  ммоль/л, а 75 %  $\geq 16,1$  ммоль/л (рис. 2); зважаючи що коефіцієнт асиметрії був в межах  $-1 +1$  розподіл вважається симетричним, оцінку проведено за середніми значеннями, достовірної різниці між групами не було, Гр1:Гр2  $p = 0,7$ , Гр1:Гр3  $p = 0,6$ , Гр2:Гр3  $p = 0,2$ .

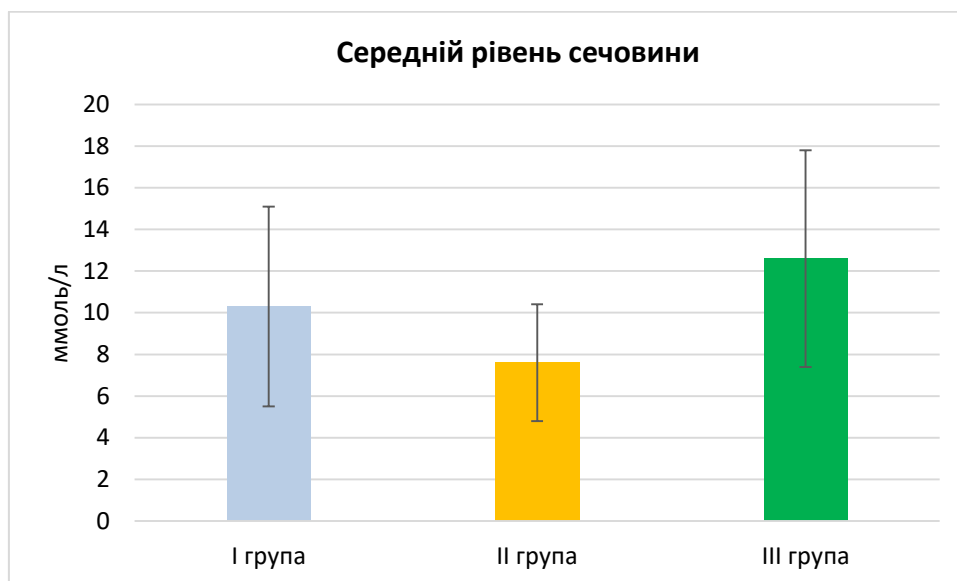


Рис. 2. Середній рівень сечовини.

На момент експлантації у більшості пацієнтів 1 групи середній вміст натрію становив  $165,8 \pm 11,3$  ммоль/л, при цьому мінімальний становив 145 ммоль/л, максимальний – 185 ммоль/л, у 25 % пацієнтів натрій крові був  $\leq 157,3$  ммоль/л, а 75 %  $\geq 175,8$  ммоль/л; у більшості пацієнтів 2 групи середній вміст натрію становив  $168,8 \pm 10,7$  ммоль/л, при цьому мінімальний становив 157 ммоль/л, максимальний – 185 ммоль/л, у 25 % пацієнтів натрій крові був  $\leq 159$  ммоль/л, а 75 %  $\geq 175,5$  ммоль/л; у більшосту пацієнтів 3 групи середній вміст натрію становив  $162,7 \pm 11,8$  ммоль/л, при цьому мінімальний становив 145 ммоль/л, максимальний – 176,6 ммоль/л, у 25 % пацієнтів натрій крові був  $\leq 156$  ммоль/л, а 75 %  $\geq 171,7$  ммоль/л (рис. 3); зважаючи, що коефіцієнт асиметрії був в межах  $-1 +1$  розподіл вважається симетричним, оцінку проведено за середніми значеннями, достовірної різ-

ниці між групами не було, Гр1:Гр2  $p = 0,9$ , Гр1:Гр3  $p = 0,9$ , Гр2:Гр3  $p = 0,9$ .

На момент експлантації у більшості пацієнтів 1 групи середній вміст АЛТ становив  $28,6 \pm 12,5$  Од/л, при цьому мінімальний становив 9 Од/л, максимальний – 58 ммоль/л, у 25 % пацієнтів АЛТ крові був  $\leq 22,3$  Од/л, а 75 %  $\geq 32,3$  Од/л; у більшості пацієнтів 2 групи середній вміст АЛТ становив  $30,7 \pm 9,0$  Од/л, при цьому мінімальний становив 18 Од/л, максимальний – 47 Од/л, у 25 % пацієнтів АЛТ крові був  $\leq 27$  Од/л, а 75 %  $\geq 34$  Од/л; у більшості пацієнтів 3 групи середній вміст АЛТ становив  $26,6 \pm 15,7$  Од/л, при цьому мінімальний становив 9 Од/л, максимальний – 58 Од/л, у 25 % пацієнтів АЛТ крові був  $\leq 18,5$  Од/л, а 75 %  $\geq 29,5$  Од/л (рис. 4); зважаючи, що коефіцієнт асиметрії був в межах  $-1 +1$  розподіл вважається симетричним, оцінку проведено за середні-

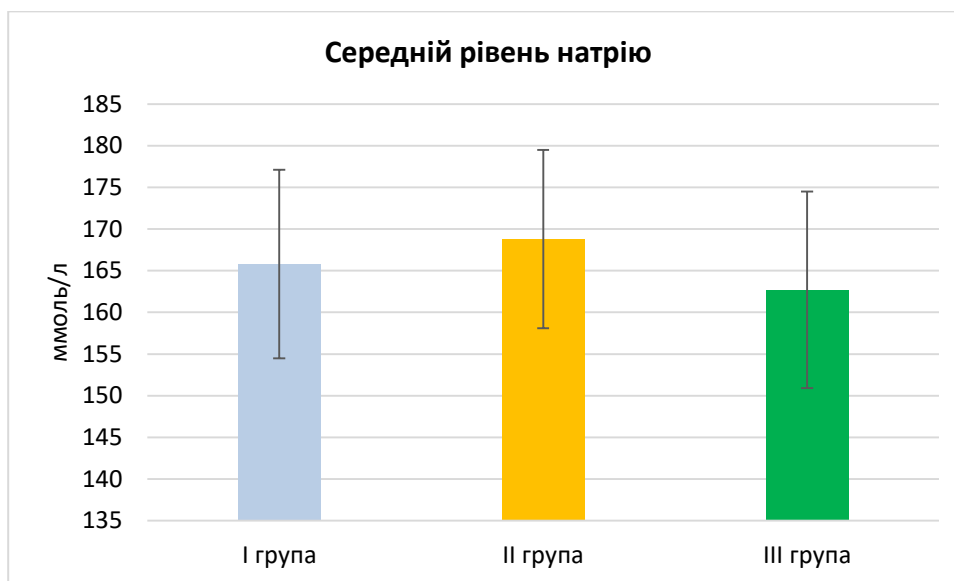


Рис. 3. Середній рівень натрію.

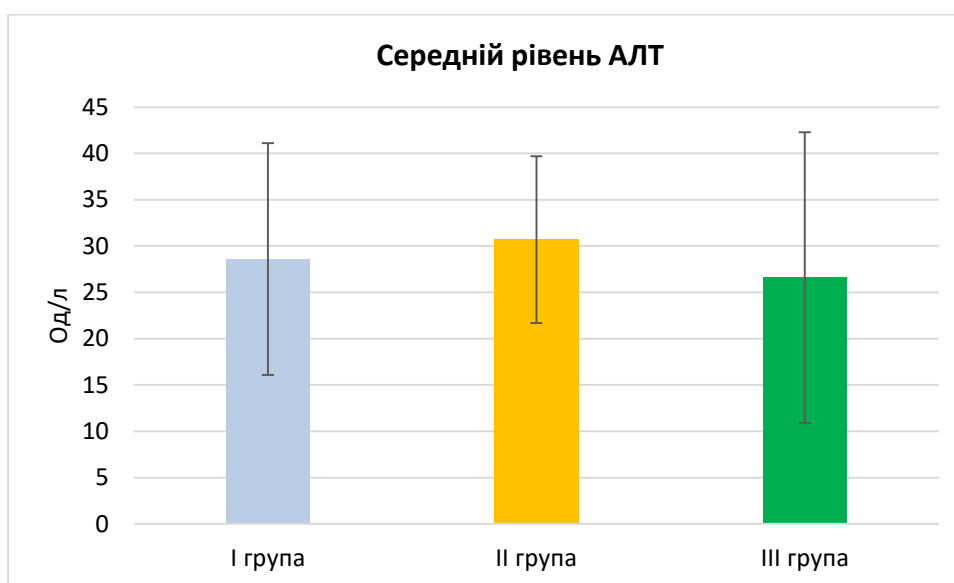


Рис. 4. Середній рівень АЛТ.

ми значеннями, достовірної різниці між групами не було, Гр1:Гр2  $p = 0,9$ , Гр1:Гр3  $p = 0,9$ , Гр2:Гр3  $p = 0,7$ .

На момент експлантації у більшості пацієнтів I групи середній вміст АСТ становив  $55,9 \pm 33,3$  Од/л, при цьому мінімальний становив 14 Од/л, максимальний – 113 ммоль/л, у 25 % пацієнтів АСТ крові був  $\leq 29,3$  Од/л, а 75 %  $\geq 73$  Од/л; у більшості пацієнтів 2 групи середній вміст АСТ становив  $70,0 \pm 30,0$  Од/л, при цьому мінімальний становив 24 Од/л, максимальний – 113 Од/л,

у 25 % пацієнтів АСТ крові був  $\leq 38$  Од/л, а 75 %  $\geq 102,5$  Од/л; у більшості пацієнтів 3 групи середній вміст АСТ становив  $41,9 \pm 23,9$  Од/л, при цьому мінімальний становив 14 Од/л, максимальний – 73 Од/л, у 25 % пацієнтів АСТ крові становив  $\leq 24$  Од/л, а 75 %  $\geq 60$  Од/л (рис. 5); зважаючи, що коефіцієнт асиметрії був в межах, -1 +1 розподіл вважається симетричним, оцінку проведено за середніми значеннями, достовірної різниці між групами не було, Гр1:Гр2  $p = 0,6$ , Гр1:Гр3  $p = 0,6$ , Гр2:Гр3  $p = 0,2$ .

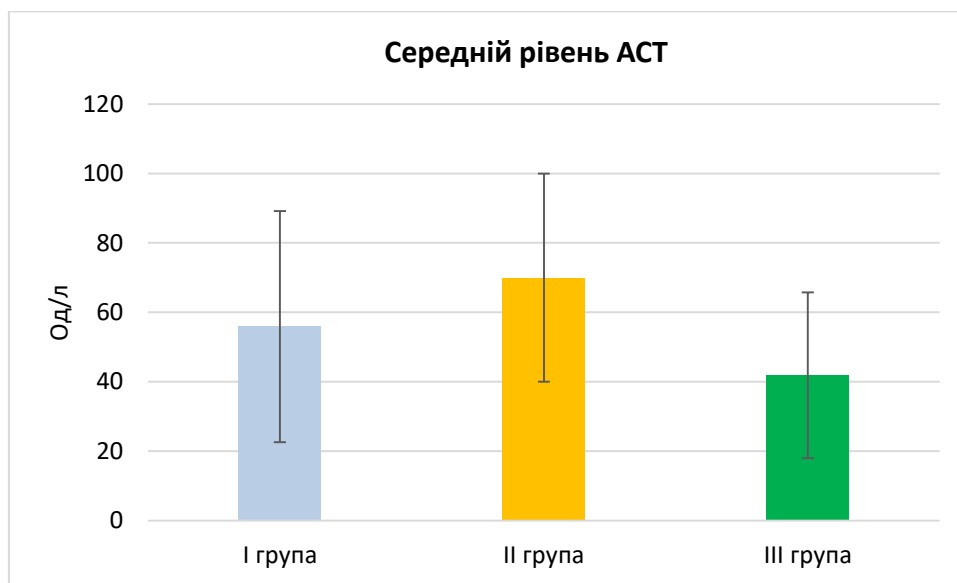


Рис. 5. Середній рівень АСТ.

За результатами статистичної обробки даних можна стверджувати, що групи статистично достовірно не відрізнялись за середнім рівнем креатиніну, сечовини, натрію, АЛТ та АСТ.

Водночас за кількістю експлантацій спостерігалась різниця (табл. 2).

При детальнішому аналізі у 2 групі не було використано 2 серця для трансплантації у зв'язку з операцією на серці в одного із донорів та СЛР в іншого. У всіх випадках невикористання печінки для трансплантації мав місце жировий гепатоз понад 50 %. Водночас у групі 3 не було використа-

но 3 серця для трансплантації – останні визнанні непридатними за даними ЕхоКГ та 3 печінки – у двох випадках за ПГЗ – жировий гепатоз > 50 %, в одному – цироз печінки та 2 нирки, в яких виявлено кісти великих розмірів. У 2 групі на 15 % більша ефективність використання органів, ніж у групі 3.

**Обговорення.** У сучасній медичній практиці трансплантація стала рутинним методом лікування термінальної стадії органної недостатності [1]. Родинне донорство в ряді випадків є недоступним через вік, наявність супутньої патології, неоднорідністю за групою крові тощо.

Таблиця 2. Кількість експлантацій за органом за групами

Експлантації органів	1 група, n=14	2 група, n=7	3 група, n=7
Експлантація серця	9	5	4
Експлантація печінки	8	4	4
Експлантація нирок	26	14	12

Посмертне донорство – це можливість подолання проблематики нестачі органів [2, 7, 10]. У дослідженні, яке виконали, встановлено, що на момент експлантації органів, незважаючи на вік та стать, донори за лабораторними показниками були однорідні. Водночас за результатами порівняння даних між групами можна стверджувати, що між пацієнтами 2 та 3 груп кількість експлантацій у

групі до 50 років була на 15 % більша, ніж у групі старших 50 років.

Зважаючи на малу вибірку донорів із ДСМ дане питання потребує продовження вивчення як в розрізі ефективності донора залежно від статі, віку, ІМТ, так і в розрізі довготривалого функціонування трансплантату.

**Висновки.** 1. Посмертне донорство рятує життя одночасно щонайменше 4 осіб.

2. В Україні не прописані критерії маргінального донорства та розширені критерії для донації.

3. Вік посмертного донора не є критичним критерієм для донації органів.

4. Розширення критеріїв донорства частково покриває органний дефіцит.

5. Подальші дослідження на більшій групі пацієнтів необхідні для подальшого вивчення ефективності використання донорів та післятрансплантаційних віддалених результатів.

## СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Renal transplantation is also an option for patients over 70 / K. Heldal, A. Hartmann, T. Leivestad [et al.] // *Tidsskr. Nor. Laegeforen.* – 2011. – Vol. 131 (20). – P. 2004–2007. DOI: 10.4045/tidsskr.10.1391. PMID: 22016126.
2. Graft and patient survival in kidney transplant recipients over the age of sixty-five / G. Yilmaz, E. Ozdemir, M. Yildar [et al.] // *Cureus.* – 2022. – Vol. 14 (1). – P. e20913. DOI: 10.7759/cureus.20913. PMID: 35154914; PMCID: PMC8815706.
3. Mycophenolate mofetil versus azathioprine in kidney transplant recipients on steroid-free, low-dose cyclosporine immunosuppression (ATHENA): A pragmatic randomized trial / P. Ruggenti, P. Cravedi, E. Gotti [et al.] // *PLoS Med.* – 2021. – Vol. 18 (6). – P. e1003668. DOI: 10.1371/journal.pmed.1003668. PMID: 34166370; PMCID: PMC8224852.
4. Vathsala A. Renal transplantation in cyclosporine-treated recipients at the Singapore General Hospital / A. Vathsala, K. T. Woo // *Clin. Transpl.* – 1999. – Vol. 189. – P. 97. PMID: 11038637.
5. Ong S. C. Thirty years of tacrolimus in clinical practice / S. C. Ong, R. S. Gaston // *Transplantation.* – 2021. – Vol. 1,105 (3). – P. 484–495. DOI: 10.1097/TP.0000000000003350. PMID: 32541562.
6. Stephan A. Organ shortage: Can we decrease the demand? *Experimental and clinical transplantation* / A. Stephan // *Official*

- Journal of the Middle East Society for Organ Transplantation. – 2017. – Vol. 15 (Suppl. 1). – P. 6–9. DOI: 10.6002/ect.mesot2016.127. PMID: 28260423.
7. Levitt M. Could the organ shortage ever be met? / M. Levitt // *Life Sci. Soc. Policy.* – 2015. – 11. – Vol. 6. <https://doi.org/10.1186/s40504-015-0023-1>
8. Saidi R. F. Challenges of organ shortage for transplantation: solutions and opportunities / R. F. Saidi, S. K. Hejazii Kenari // *Int. J. Organ Transplant. Med.* – 2014. – Vol. 5 (3). – P. 87–96. PMID: 25184029; PMCID: PMC4149736.
9. Long-term outcomes and discard rate of kidneys by decade of extended criteria donor age / Maria Messina, Davide Diena, Sergio Dellepiane, [et al.] // *CJASN.* – 2017. – Vol. 12 (2). – P. 323–331. DOI: 10.2215/CJN.06550616.
10. Bozkurt B. Marginal donors in renal transplantation, transplantation proceedings / B. Bozkurt, M. Kılıç // 2015. – Vol. 47, Issue 5. – P. 1273–1281, ISSN 0041-1345, <https://doi.org/10.1016/j.transproceed.2015.04.006>.
11. Who can tolerate a marginal kidney? Predicting survival after deceased donor kidney transplant by donor-recipient combination / S. Bae, A. B. Massie, A. G. Thomas [et al.] // *American Journal of Transplantation.* – 2018. DOI:10.1111/ajt.14978

## REFERENCES

1. Heldal, K., Hartmann, A., Leivestad, T., Lien, B., Foss, A.E., & Midtvedt, K. (2011). Renal transplantation is also an option for patients over 70. *Tidsskr Nor Laegeforen*, 131 (20), 2004-2007. DOI: 10.4045/tidsskr.10.1391. PMID: 22016126.
2. Yilmaz, G., Ozdemir, E., Yildar, M., Karayagiz, H., Berber, I., & Cakir, U. (2022). Graft and patient survival in kidney transplant recipients over the age of sixty-five. *Cureus*, 14 (1), e20913. DOI: 10.7759/cureus.20913. PMID: 35154914; PMCID: PMC8815706.
3. Ruggenti, P., Cravedi, P., Gotti, E., Plati, A., Marasà, M., Sandrini, S., Bossini, N., et al. (2021). Mycophenolate mofetil versus azathioprine in kidney transplant recipients on steroid-free, low-dose cyclosporine immunosuppression (ATHENA): A pragmatic randomized trial. *PLoS Med.*, 24; 18(6), e1003668. DOI: 10.1371/journal.pmed.1003668. PMID: 34166370; PMCID: PMC8224852.
4. Vathsala, A., & Woo, K.T. (1999). Renal transplantation in cyclosporine-treated recipients at the Singapore General Hospital. *Clin. Transpl.*, 189-197. PMID: 11038637.
5. Ong, S.C., & Gaston, R.S. (2021). Thirty years of tacrolimus in clinical practice. *Transplantation*, 105 (3), 484-495. DOI: 10.1097/TP.0000000000003350. PMID: 32541562.

6. Stephan, A. (2017). Organ shortage: Can we decrease the demand? *Experimental and clinical transplantation. Official Journal of the Middle East Society for Organ Transplantation*, Suppl. 1, 6-9. DOI: 10.6002/ect.mesot2016.127. PMID: 28260423.
7. Levitt, M. (2015). Could the organ shortage ever be met? *Life Sci Soc Policy*, 11, 6. <https://doi.org/10.1186/s40504-015-0023-1>
8. Saidi, R.F., Hejazii Kenari, S.K. (2014). Challenges of organ shortage for transplantation: solutions and opportunities. *Int. J. Organ Transplant. Med.*, 5 (3), 87-96. PMID: 25184029; PMCID: PMC4149736.
9. Maria Messina, Davide Diena, Sergio Dellepiane, Gabriella Guzzo, Luca Lo Sardo, Fabrizio Fop, Giuseppe P. Segoloni, et al. (2017). Long-term outcomes and discard rate of kidneys by decade of extended criteria donor age. *CJASN*, 12 (2) 323-331; DOI: 10.2215/CJN.06550616.
10. Bozkurt, B., Kılıç, M. (2015). Marginal donors in renal transplantation, transplantation proceedings. 47, (5), 1273-1281, ISSN 0041-1345, <https://doi.org/10.1016/j.transproceed.2015.04.006>.
11. Bae, S., Massie, A.B., Thomas, A.G., Bahn, G., Luo, X., Jackson, K.R., ... Garonzik Wang, J.M. (2018). Who can tolerate a marginal kidney? Predicting survival after deceased donor kidney transplant by donor-recipient combination. *American Journal of Transplantation*. DOI:10.1111/ajt.14978

Отримано 21.02.2022

Електронна адреса для листування: [podop-elena@ukr.net](mailto:podop-elena@ukr.net)

M. S. ZAHRIICHUK<sup>1</sup>, O. YE. KANIKOVSKYI<sup>2</sup>, O. O. PIDOPRYHORA<sup>3</sup>

Kyiv Regional Clinical Hospital<sup>1</sup>,

M. Pyrohov Vinnytsia National Medical University<sup>2</sup>

Shalimov National Institute of Surgery and Transplantology, National Academy of Medical Sciences of Ukraine, Kyiv<sup>3</sup>

## CHARACTERISTICS OF DONORS WITH AN ESTABLISHED DIAGNOSIS OF BRAIN DEATH IN KYIV REGIONAL CLINICAL HOSPITAL FOR 2021

**The aim of the work:** to determine the dependence of the number of organ explantations in effective post-mortem donors on age and laboratory results.

**Materials and Methods.** The study included 14 post-mortem donors who underwent organ explantation between May 2021 and December 2021, of whom 56.3 % were men and 43.7 % – women. By age, the patients were divided into 3 groups: group 1 – all donors; group 2 – under 50 years old, group 3 – over 50 years old.

**Results and Discussion.** According to the results of statistical data processing, it can be argued that the groups did not differ significantly in such laboratory parameters as the average level of creatinine, urea, sodium, ALT and AST, while at the same time there was a difference in the number of explantations for a particular organ.

Posthumous donation saves the life of at least 4 people at the same time. In Ukraine, the criteria for marginal donation are not spelled out and the criteria for donation are expanded. The age of the post-mortem donor is not a critical criterion for organ donation. The expansion of donor criteria partly covers the organ deficit. Follow-up studies in a larger group of patients are needed to further explore the effectiveness of donor use and post-transplant long-term outcomes.

**Key words:** organ donation; explantation; brain death; organ transplantation.