

[https://doi.org/10.30702/transpaorg/01\\_20.0112/06-017/844](https://doi.org/10.30702/transpaorg/01_20.0112/06-017/844)

УДК 616.36-089.843+616.14-089.844

**Котенко О. Г.**, д-р мед. наук, професор, керівник, <https://orcid.org/0000-0001-8264-7374>

**Мініч А. А.**, лікар хірург-трансплантолог, <https://orcid.org/0000-0002-1003-2095>

**Григорян М. С.**, лікар-хірург

Центр хірургії печінки, підшлункової залози та трансплантації Медичного центру Універсальної клініки «Оберіг», м. Київ, Україна

## Особливості трансплантації правої частки печінки від живого родинного донора з різними типами реконструкції венозного відтоку

**Резюме.** Зміни гепатоспланхнічного кровотоку та функціонального стану трансплантатів печінки з різними типами реконструкції венозного відтоку не до кінця вивчені. Трансплантат з оптимальними характеристиками кровотоку при живому родинному донорстві є одним з ключових факторів, що визначає його функціональний стан.

**Мета.** Порівняння регіонарної гемодинаміки печінки та біохімічних показників крові після трансплантації правої частки від живого родинного донора з та без серединної вени.

**Матеріали та методи.** На основі розробленого нами алгоритму, що включав аналіз варіаційної анатомії печінкових вен донора з визначенням типу домінуючої вени, виконано підбір трансплантатів для 76 реципієнтів: 39 пацієнтам (група 1) було трансплантовано праву частку печінки із серединною веною і 37 пацієнтам (група 2) – праву частку без серединної вени. Для порівняльного аналізу використовували дані біохімічних показників крові та дані регіонарної гемодинаміки трансплантатів: об'ємного ворітного кровотоку, лінійної швидкості та індексу резистентності в печінковій артерії в обох групах протягом першого тижня та на 10, 14, 21, 30-у добу після трансплантації.

**Результати.** Використовуючи описаний алгоритм вибору трансплантата, ми отримали такі результати на 30-у добу після трансплантації: у групі 1 спостерігалися вищі значення об'ємного ворітного кровотоку порівняно з групою 2 на всіх етапах спостереження ( $1110 \pm 62$  мл/хв і  $922 \pm 41$  мл/хв,  $p = 0,013864$  в групі 1 і 2 відповідно); індекс резистентності в печінковій артерії був статистично достовірно вищим у групі 2 –  $0,61 \pm 0,01$  порівняно з групою 1 ( $0,63 \pm 0,01$ ,  $p = 0,042722$ ); сироватковий рівень білірубіну в групі 1 був статистично достовірно нижчим порівняно з групою 2 ( $33,4 \pm 9$  та  $39,8 \pm 3,4$  мкмоль/л відповідно,  $p = 0,0377$ ); сироватковий рівень трансаміназ, рівень аланінамінотрансферази й аспартатамінотрансферази, був статистично достовірно нижчим у групі 1 порівняно з групою 2 (аланінамінотрансферази –  $50 \pm 3,3$  та  $78,6 \pm 8,2$  Од/л відповідно ( $p = 0,0022$ ), аспартатамінотрансферази –  $42 \pm 2,9$  та  $62,4 \pm 8,9$  Од/л відповідно ( $p = 0,0282$ )).

**Висновки.** При домінуючому типі серединної печінкової вени в трансплантатах правої частки необхідно виконувати взяття правої частки печінки із серединною веною. Якщо домінуючою виступає права вена – правої частки печінки без включення до неї серединної

---

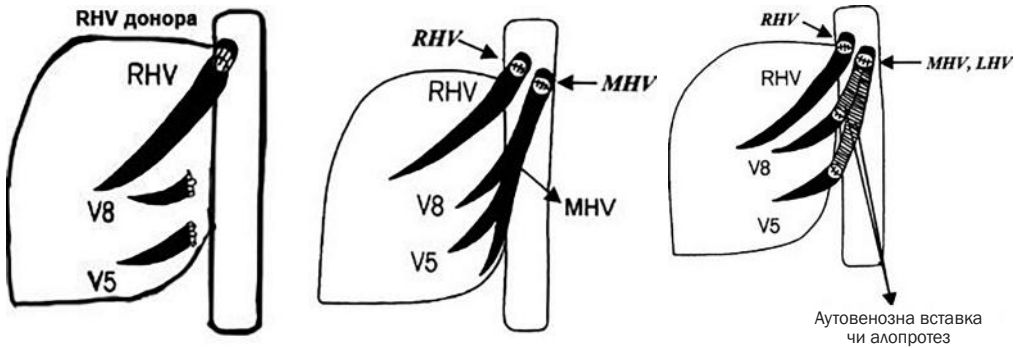
вени. Адекватний венозний відтік, при достатньому об'ємі трансплантата правої частки печінки, визначає функціональну масу трансплантата.

**Ключові слова:** трансплантація правої частки печінки від живого родинного донора, середина печінкова вена, регіонарна гемодинаміка печінкового трансплантата, результати трансплантації частини печінки від живого родинного донора.

## Вступ

Хронічні захворювання печінки та цироз є одними з основних причин захворюваності і смертності у всьому світі [1]. Трансплантація печінки – єдиний спосіб лікування термінальних стадій захворювання печінки [2]. В умовах обмеженої кількості трупних трансплантатів значного поширення набула трансплантація частини печінки від живого донора [3]. Для дорослих реципієнтів трансплантат правої частки забезпечує метаболічні потреби і запобігає розвитку «синдрому малого печінкового трансплантата» в післяопераційному періоді [4]. Функціональність трансплантата залежить від внутрішньопечінкового кровотоку. Існує декілька варіантів реконструкції венозного відтоку в таких типах трансплантатів. Порушення венозного відтоку призводить до конгестії і недостатності трансплантата. Більшість світових трансплантаційних центрів віддають перевагу взяттю правої частки без середньої печінкової вени, розраховуючи на венозний відтік від передньої секції печінки через домінуючу праву печінкову вену. Лише одиничні центри, такі як Kyoto University Hospital (Tanaka K.) і University of Hong Kong Medical Centre (Fan S. T.), як графт використовують трансплантат правої частки із середньою печінковою веною. Під час вибору трансплантата враховують такі параметри: антропометричні дані донора та реципієнта, ступінь стеатозу/фіброзу печінки донора, розрахунковий об'єм майбутнього трансплантата, але не враховують особливостей венозного відтоку від нього.

На сьогодні розроблено 3 можливих варіанти реконструкції венозного відтоку від правої частки печінки: 1) реконструкція венозного відтоку за рахунок формування анастомозу між правою печінковою веною трансплантата і куксою правої вени реципієнта (Готьє С. В.); 2) реконструкція венозного відтоку шляхом анастомозування правої та середньої печінкової вени трансплантата і куксою правої та середньої/лівої вен реципієнта (Yamamoto); 3) реконструкція венозного відтоку шляхом формування анастомозів між правою печінковою веною трансплантата і куксою правої вени донора з додатковою реконструкцією приток від сегментів 5 і 8 за рахунок аутовенозної вставки, алопротеза чи кріотрансплантата (Hwang) (рисунок 1).



**Рисунок 1. Варіанти реконструкції печінкових вен при трансплантації правої частки**  
 Примітка. RHV – права печінкова вена; MHV – серединна печінкова вена; LHV – ліва печінкова вена; V5, V8 – сегментарні притоки до серединної печінкової вени

Хоча всі ці варіанти реконструкції успішно використовуються на практиці, вибір оптимальної тактики в кожному окремому випадку індивідуальний і залежить від маси тіла донора/реципієнта, об'єму трансплантата/печінкового залишку, а також особливостей судинної анатомії. У цьому дослідженні ми ставимо на меті проаналізувати результати трансплантації графтів з різними варіантами венозної реконструкції та визначити оптимальний алгоритм підбору трансплантата.

### Матеріали та методи

Ми проаналізували результати 76 трансплантацій правої частки печінки від живого родинного донора: група 1 – (39 пацієнтів), яким було трансплантовано праву частку печінки із серединною печінковою веною та група 2 (37 пацієнтів), яким було трансплантовано праву частку печінки без серединної вени, та 76 живих родинних донорів печінки у відділі хірургії та трансплантації печінки Державної установи «Національний інститут хірургії та трансплантології імені О. О. Шалімова НАМН України» з 2003 по 2019 рік.

У групі 1 23 реципієнти були чоловічої статі, 16 – жіночої, в групі 2 – 19 і 18 відповідно. Вік реципієнтів коливався від 18 до 50 років (група 1) і від 14–58 (група 2). Маса тіла в групі реципієнтів, які отримали трансплантат із серединною печінковою веною, коливалась від 48 до 78 кг, у групі 2 – від 45 до 68 кг. Встановлено, що найбільш частим показанням до трансплантації печінки був цироз печінки: у групі 1 – у 34 випадках (87 %), з них вірусної етіології в 17 (43 % від загальної кількості); у групі 2 – 26 (70 %), з них у 16 (43 %) вірусної етіології (таблиця 1). Усі пацієнти мали печінкову недостатність класу В або С за Чайлд – П'ю: від 8 до 23 балів у групі 1 та від 9 до 21 балів у групі 2 за MELD.

**Таблиця 1. Показання до трансплантації печінки в обох групах**

Показання	Група 1	Група 2
Цироз печінки вірусної етіології (HBV)	20,51 % (n = 8)	18,9 % (n = 7)
Цироз печінки вірусної етіології (HCV)	12,8 % (n = 5)	10,8 % (n = 4)
Цироз печінки вірусної етіології (HBV + HCV)	2,5 % (n = 1)	8,1 % (n = 3)
Криптогенний цироз печінки	15,3 % (n = 6)	16,2 % (n = 6)
Синдром Бада – Кіарі	–	8,1 % (n = 3)
Хвороба Клацкіна	–	5,4 % (n = 2)
Аутоімунний цироз печінки	15,3 % (n = 6)	8,1 % (n = 3)
Алкогільний цироз печінки	–	5,4 % (n = 2)
Хвороба Вільсона	2,5 % (n = 1)	2,7 % (n = 1)
Хвороба Каролі	5,1 % (n = 2)	2,7 % (n = 1)
Гепатобластома	–	2,7 % (n = 1)
Метастаз нейроендокринної пухлини в печінці	–	2,7 % (n = 1)
Первинний біліарний цироз	5,1 % (n = 2)	5,4 % (n = 2)
Первинний рак печінки + цироз (HBV)	7,6 % (n = 3)	2,7 % (n = 1)
Цироз печінки вірусної етіології (HBV + HDV)	5,1 % (n = 2)	–
Первинний склерозуючий холангіт	7,6 % (n = 3)	–

### Обстеження донора

У цьому дослідженні були проаналізовані дані 76 донорів: на основі тривимірної реконструкції комп'ютерної томографії обраховані залишковий і потенційний об'єм трансплантата печінки, проведено візуалізацію венозного відтоку від печінки. За допомогою цієї методики виконували автоматичний розрахунок загального печінкового об'єму, зон венозного дренивання і анатомічних меж сегментів печінки. Тип домінуючої вени визначався на основі об'єму паренхіми, що дрениється у відповідну печінкову вену.

Загальна фактична маса печінки (TLV – total liver volume) вимірюється на основі серії знімків комп'ютерної томографії з контрастним венозним підсиленням з кроком у 5 мм. Проводять розрахунок кожної секції печінки в портальну фазу за допомогою програмного забезпечення OsiriX®. Виділено такі типи венозного відтоку від правої частки:

Тип 1 – трансплантати з домінуючою правою печінковою веною, в яких права печінкова вена дренивала більше ніж 55 % об'єму правої частки – 37 пацієнтів (48,7 %).

Тип 2 – трансплантати з домінуючою серединною печінковою веною. Якщо серединна печінкова вена забезпечувала більше ніж 55 % венозного відтоку від правої частки – 37 пацієнтів (48,7 %).

Тип 3 – трансплантати з рівномірно розподіленим типом венозного відтоку через серединну і праву печінкову вени, коли  $50 \pm 5\%$  венозного відтоку від правої частки печінки проходило або через праву, або через серединну печінкову вени відповідно – 2 пацієнти (2,6%).

У 15 донорів (19,7%) виявлено функціонально значущу додаткову праву верхню печінкову вену; у 25 донорів (32,8%) – додаткову праву нижню печінкову вену. У всіх випадках за умови, що через них проходить дренажування рідини для консервації на етапі «back table», ці вени були вшиті в нижню порожнисту вену реципієнта.



**Рисунок 2. Розроблений алгоритм вибору трансплантата правої частки від живого рідинного донора, з або без серединної печінкової вени (MHV); V5 – вени сегмента 5, які впадають у серединну печінкову вену; V8 – вени сегмента 8, які впадають у серединну печінкову вену**

Примітка. \*SLV (standard liver volume) – стандартний розрахунковий об'єм печінки.

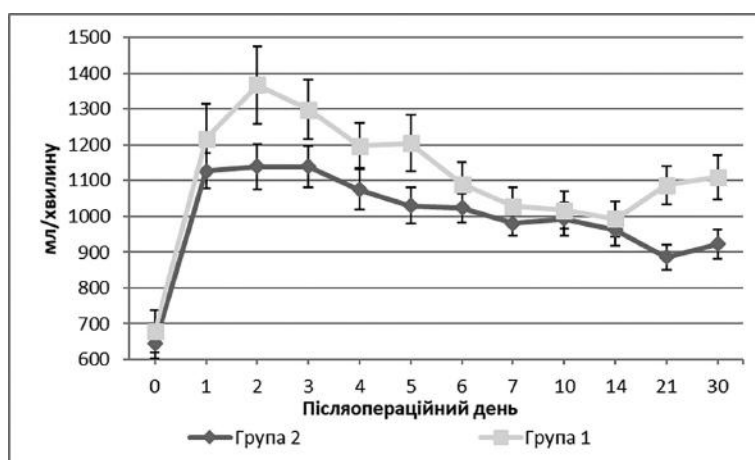
Рішення приймалось з урахуванням анатомії печінкових вен потенційного трансплантата. Якщо притоки від сегментів 5, 8 були меншими за 5 мм, а права печінкова вена була домінуючою, у такому випадку віддавали перевагу взяттю правої частки без серединної вени (рисунок 2). Проте коли права печінкова вена була не вираженою, а притоки до серединної вени від передньої секції печінки були діаметром понад 5 мм, при «домінуючому типі» MHV від-

давали перевагу взяттю правої частки із серединною веною. Якщо венозний відтік від правої частки відбувався рівномірно через серединну і праву печінкову вени, ми віддавали перевагу трансплантату правої частки печінки із серединною печінковою веною.

## Результати

Використовуючи вищеописаний алгоритм підбору трансплантата 39 пацієнтам була виконана трансплантація печінки із серединною веною (група 1) і 37 – без серединної вени (група 2). У процесі дослідження ми порівняли інтраопераційні та післяопераційні параметри в обох групах: функціональна активність трансплантатів оцінювалась на основі біохімічних аналізів крові: рівня сироваткового білірубину, аланінамінотрансферази, аспартатамінотрансферази, гаммаглутамілтранспептидази, лужної фосфатази, протромбінового часу, міжнародного нормалізованого відношення та зміни параметрів регіонарної гемодинаміки, зокрема об'ємного ворітного кровотоку, індексу резистентності та лінійної швидкості кровотоку по печінковій артерії трансплантата протягом першого тижня і в період спостереження на 10, 14, 21 і 30-у післяопераційну добу.

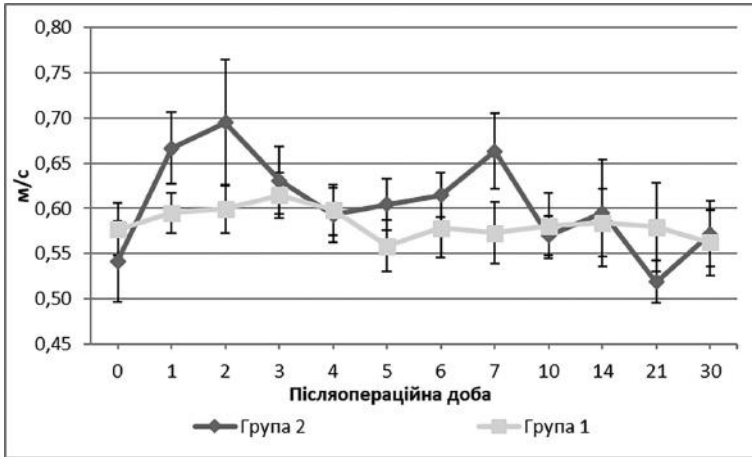
Під час аналізу регіонарної гемодинаміки в трансплантатах правої частки печінки спостерігалися такі зміни. У групі 1 відзначено вищі значення об'ємного ворітного кровотоку порівняно з групою 2 на всіх етапах спостереження: показники, середнє відхилення і значення  $p$  відображені на рисунку 3. Статистично достовірна різниця за цим параметром спостерігалася на 30-у добу після трансплантації ( $1110 \pm 62$  мл/хв і  $922 \pm 41$  мл/хв,  $p = 0,013864$  в групі 1 і 2 відповідно).



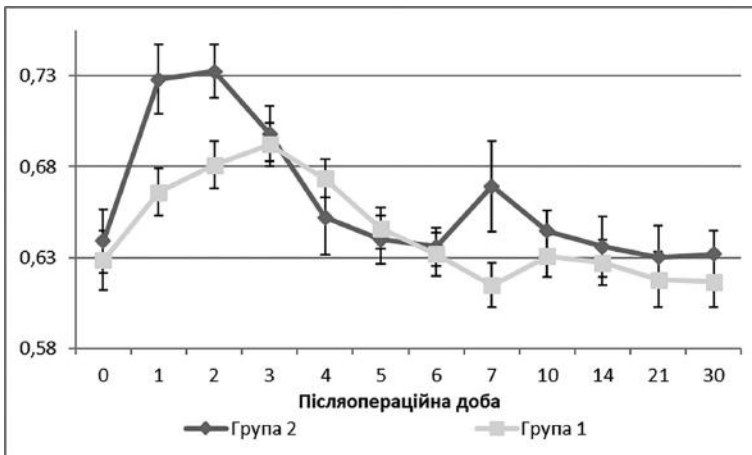
**Рисунок 3. Динаміка змін об'ємного ворітного кровотоку в обох групах**

Лінійна швидкість кровотоку в печінковій артерії зростала до вищих значень у групі 2 порівняно з групою 1: на 30-у добу після трансплантації лінійна швидкість кровотоку по печінковій артерії була статистично вищою в групі 2 –  $0,57 \pm 0,04$  м/с порівняно з групою 1 –  $0,56 \pm 0,04$  м/с ( $p = 0,034234$ ) (рисунок 4).

Індекс резистентності в печінковій артерії на 30-у післяопераційну добу був статистично достовірно вищим у групі 2 –  $0,61 \pm 0,01$  порівняно з групою 1 –  $0,63 \pm 0,01$  ( $p = 0,042722$ ) (рисунок 5).



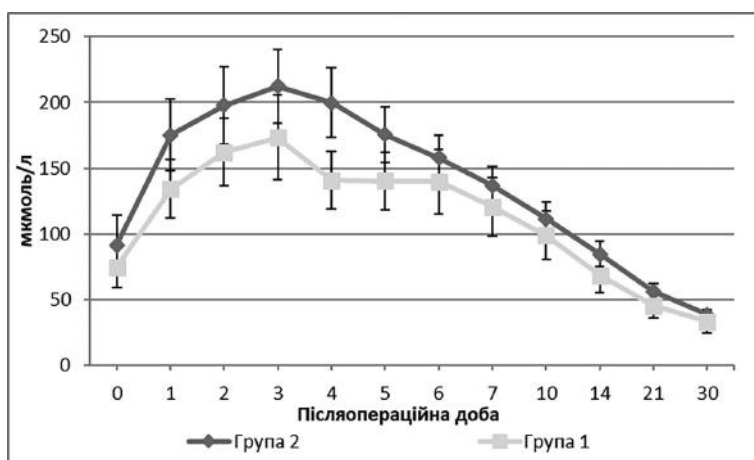
**Рисунок 4.** Динаміка змін лінійної швидкості кровотоку в печінковій артерії в обох групах



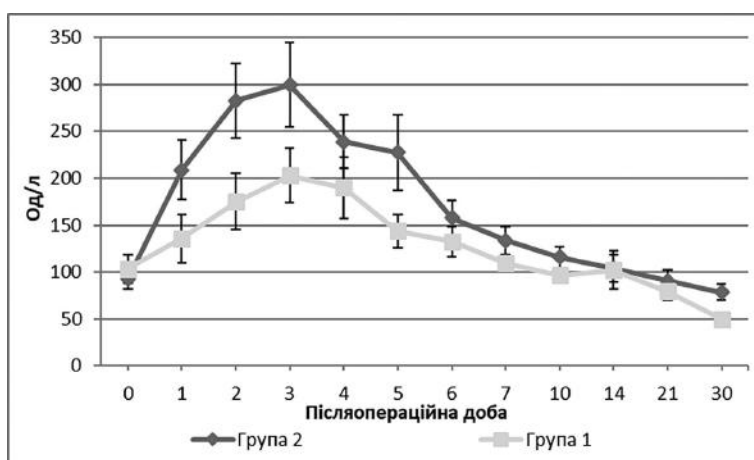
**Рисунок 5.** Динаміка змін індексу резистентності в печінковій артерії в обох групах

Функціональний стан трансплантатів оцінювали на основі аналізу параметрів біохімічних показників крові. Сироватковий рівень білірубину на 30-у добу після трансплантації в групі 1 був статистично достовірно нижчим порівняно з групою 2 ( $33,4 \pm 9$  та  $39,8 \pm 3,4$  мкмоль/л відповідно,  $p = 0,0377$ ) (рисунок 6).

Сироватковий рівень трансаміназ на 30-у добу після трансплантації, рівень аланінамінотрансферази і аспартатамінотрансферази був статистично достовірно нижчим у групі 1 порівняно з групою 2: аланінамінотрансфераза –  $50 \pm 3,3$  та  $78,6 \pm 8,2$  Од/л відповідно ( $p = 0,0022$ ); аспартатамінотрансфераза –  $42 \pm 2,9$  та  $62,4 \pm 8,9$  Од/л відповідно ( $p = 0,0282$ ) (рисунок 7).



**Рисунок 6. Динаміка змін рівня білірубину в обох групах**



**Рисунок 7. Динаміка змін рівня аланінамінотрансферази в обох групах**



## Дискусія

Трансплантація правої частки від живого донора з включенням серединної вени була запропонована як трансплантат адекватної функціональної маси, особливо якщо маса донора менша за масу реципієнта [5]. Незважаючи на те що доцільність трансплантації таких типів доведена багатьма дослідженнями, деякі центри віддають перевагу взяттю трансплантатів правої частки без серединної вени, пояснюючи це більшою тривалістю та інтраопераційною крововтратою у донорів [6]. Проте після трансплантації таких типів графтів, унаслідок порушення венозного відтоку і конгестії передньої секції печінки, можуть спостерігатися різноманітні ускладнення, особливо у віддаленому післяопераційному періоді [7].

Запропоновані методи реконструкції вен відтоку передньої секції печінки з використанням аутовенозних вставок здаються логічним рішенням [8]. Однак реконструкція відтоку таким способом значно подовжує час оперативного втручання. Окрім того, відносно довга протяжність аутовенозного графта в системі кровотоку з низьким тиском (системі нижньої порожнистої вени) може стати причиною тромбозу, особливо в довготривалій перспективі [9]. Враховуючи важливість венозного дренажу передньої секції печінки реконструкція відтоку з використанням трансплантатів правої частки із серединною веною є простішим рішенням, яке якщо і не повністю виключає, то точно зменшує ризик тромбування [10]. З іншого боку, якщо функціональна маса трансплантата є достатньою без серединної вени, деякий ступінь конгестії може бути не критичним у ранньому післяопераційному періоді, допоки графт не регенерує і не відбудеться перебудова його венозного відтоку [5, 11]. Деякі дослідження демонструють, що облітеровані притоки до серединної вени з часом реканалізуються і венозний відтік від передньої печінкової секції відбувається через праву печінкову вену [12].

Якщо об'єм трансплантата є достатнім з чи без серединної вени, наше рішення в підборі трансплантата базується на анатомічних особливостях печінкових вен донора, оскільки варіаційна анатомія досить різноманітна. На нашу думку, реконструкції потребують венозні притоки сегментів 5, 8 діаметр яких понад 5 мм. У такому випадку найкращим варіантом буде взяття трансплантата правої частки із серединною печінковою веною. Реконструкція шляхом формування серединної вени аутологічною венозною вставкою виправдана лише у випадках, коли трансплантат очікувано буде малого об'єму (менше ніж 30 % від стандартного розрахункового об'єму).

Алгоритм, запропонований нами, може бути корисним при виборі трансплантата печінки адекватної функціональної маси для будь-якого реципієнта. Рекомендований мінімум співвідношення маси трансплантата до стандартного розрахункового об'єму печінки реципієнта має бути на рівні 40 %.

---

Відновлення печінкової функції було задовільним в обох групах. При адекватному виборі трансплантата кількість і ступінь ускладнень в обох групах не відрізняється. Проте рівень сироваткового білірубину і трансаміназ був вищим у групі 2 порівняно з групою 1, хоча ця різниця і не була суттєвою. Ймовірно, це пов'язано з меншим об'ємом трансплантата і перебудовою венозного відтоку в трансплантах без серединної вени.

Ми вважаємо, що вибір трансплантата правої частки має базуватись на критеріях адекватної функціональної маси для реципієнта при мінімальних ризиках з боку донора. Описаний у статті алгоритм має бути корисним при передопераційному виборі трансплантата печінки і забезпеченні виконання вищезазначених умов.

### **Висновки**

1. При домінуючому типі серединної печінкової вени в трансплантах правої частки необхідно виконувати взяття правої частки печінки із серединною веною.

2. При домінуючому типі правої печінкової вени в трансплантах правої частки необхідно виконувати взяття правої частки печінки без включення до неї серединної вени. У такому випадку великі венозні притоки від сегментів 5, 8 необхідно реконструювати для забезпечення адекватного венозного відтоку від правої передньої секції печінки.

3. При рівномірному венозному відтоку від правої частки через серединну і праву печінкові вени варто виконувати взяття правої частки із включенням до неї серединної вени.

4. Адекватний венозний відтік, при достатньому об'ємі трансплантата правої частки печінки, визначає функціональну масу трансплантата.

**Kotenko O. H., Minich A. A., Grygorian M. C.**

Center for Liver, Pancreas Surgery and Transplantation of Medical center of clinic «Oberig», Kyiv, Ukraine

## **Features of the Right Hepatic Lobe Transplantation from a Live Family Donor with Different Types of Venous Outflow Reconstruction**

### **Abstract**

Changes in liver blood flow and functional status of liver transplants with different types of venous outflow reconstruction have not been fully studied. A graft with optimal blood flow characteristics in a living family donation is one of the key factors that determines its functional state.

**The Aim.** Comparison of regional hemodynamics of the liver and biochemical parameters of blood after transplantation of the right lobe from a living related donor with and without a median vein.

**Materials and methods.** Based on our algorithm, which included analysis of the variational anatomy of the hepatic veins of the donor to determine the type of dominant vein, transplants were selected for 76 recipients: 39 patients (group 1) were transplanted right lobe of the middle vein and 37 patients (group 2) – right lobe without middle vein. For comparative analysis, we used data from blood biochemical parameters and data from regional hemodynamics of grafts: volumetric portal blood flow, linear velocity and resistance index in the hepatic artery in both groups during the first week and on the 10th, 14th, 21st, 30th day after transplantation.

**Results.** Using the described graft selection algorithm, we obtained the following results on the 30th day after transplantation: in group 1 there were higher values of volumetric portal blood flow compared to group 2 at all stages of observation ( $1110 \pm 62$  ml/min and  $922 \pm 41$  ml/min,  $p = 0,013864$  in groups 1 and 2, respectively); the resistance index in the hepatic artery was statistically significantly higher in group 2 –  $0.61 \pm 0.01$  compared with group 1 ( $0.63 \pm 0.01$ ,  $p = 0.042722$ ); serum bilirubin level in group 1 was statistically significantly lower compared to group 2 ( $33.4 \pm 9$  and  $39.8 \pm 3.4$   $\mu\text{mol/l}$ , respectively,  $p = 0.0377$ ); serum transaminases, alanine aminotransferase and aspartate aminotransferase, were statistically significantly lower in group 1 compared with group 2 – alanine aminotransferase –  $50 \pm 3.3$  and  $78.6 \pm 8.2$  U/l, respectively ( $p = 0.0022$ ), aspartate aminotransferase –  $42 \pm 2.9$  and  $62.4 \pm 8.9$  U/l, respectively ( $p = 0.0282$ )).

**Conclusions.** With the dominant type of middle hepatic vein in transplants of the right lobe, it is necessary to perform the right lobe of the liver with the middle vein. If the right vein is dominant – the right lobe of the liver without the inclusion of the middle vein. Adequate venous outflow, with a sufficient volume of the graft of the right lobe of the liver, determines the functional mass of the graft.

**Keywords:** transplantation of the right lobe of the liver from a living related donor, middle hepatic vein, regional hemodynamics of the liver graft, results of liver transplantation from a living related donor.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

### REFERENCES

1. Shen Z, Gu C, Zheng H, Pan C, Deng Y, Du H, et al. [A twenty-year review of clinical liver transplantation]. *Zhonghua Wei Zhong Bing Ji Jiu Yi Xue*. 2019 Mar;31(3):269-280. Chinese. <https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.2095-4352.2019.03.004>
2. Guo HJ, Wang K, Chen KC, Liu ZK, Al-Ameri A, Shen Y, et al. Middle hepatic vein reconstruction in adult right lobe living donor liver transplantation improves recipient survival. *Hepatobiliary Pancreat Dis Int*. 2019 Apr;18(2):125-131. <https://doi.org/10.1016/j.hbpd.2019.01.006>
3. Harada N, Yoshizumi T, Uchiyama H, Soejima Y, Ikegami T, Itoh S. Impact of hepatic artery size mismatch between donor and recipient on outcomes after living-donor liver transplantation using the right lobe. *Clin Transplant*. 2019 Jan;33(1):e13444. <https://doi.org/10.1111/ctr.13444>

- 
4. Ma KW, Wong KHC, Chan ACY, Cheung TT, Dai WC, Fung JYY, et al. Impact of small-for-size liver grafts on medium-term and long-term graft survival in living donor liver transplantation: A meta-analysis. *World J Gastroenterol*. 2019 Sep 28;25(36):5559-5568. <https://doi.org/10.3748/wjg.v25.i36.5559>
  5. Tan CHN, Hwang S, Bonney GK, Ganpathi IS, Madhavan K, Kow WCA. The influence of the middle hepatic vein and its impact on outcomes in right lobe living donor liver transplantation. *HPB (Oxford)*. 2019 May;21(5):547-556. <https://doi.org/10.1016/j.hpb.2018.09.003>
  6. Ozbilgin M, Unek T, Egeli T, Agalar C, Ozkardeşler S, Altay C, et al. Comparison of Patients With and Without Anterior Sector Venous Drainage in Right Lobe Liver Transplantation From Live Donors in Terms of Complications, Rejections, and Graft Survival: Single-Center Experience. *Transplant Proc*. 2019 May; 51(4):1127-1133. <https://doi.org/10.1016/j.transproceed.2019.01.103>
  7. Yen LH, Sabatino JC. Imaging complications of liver transplantation: a multimodality pictorial review. *Abdom Radiol (NY)*. 2019 Nov 2. <https://doi.org/10.1007/s00261-019-02270-2>
  8. Rivera Romaní J, Cárdenas Ramírez B, Mantilla Cruzattí O, Bacilio Calderon W, Padilla-Machaca PM, Rondón Leyva C, et al. [Portal vein thrombosis in patients undergoing to liver transplantation]. *Rev Gastroenterol Peru*. 2019 Jul-Sep;39(3):258-264. Spanish.
  9. Shizuku M, Kurata N, Jobara K, Yoshizawa A, Kamei H, Amano N, et al. Budd-Chiari Syndrome Associated With Hypereosinophilic Syndrome Treated by Deceased-Donor Liver Transplantation: A Case Report. *Transplant Proc*. 2019 Nov;51(9):3140-3146. <https://doi.org/10.1016/j.transproceed.2019.08.003>
  10. Koc C, Akbulut S, Ozdemir F, Kose A, Isik B, Yologlu S, et al. Analysis of Risk Factors Affecting the Development of Infection in Artificial Vascular Grafts Used for Reconstruction of Middle Hepatic Vein Tributaries in Living Donor Liver Transplantation. *Transplantation*. 2019 Sep;103(9):1871-1876. <https://doi.org/10.1097/TP.0000000000002583>
  11. Lai Q, Melandro F, Mennini G, Rossi M. New insights in the management of the middle hepatic vein dilemma. *Hepatobiliary Pancreat Dis Int*. 2019 Apr;18(2):101-102. <https://doi.org/10.1016/j.hbpd.2019.01.008>
  12. Borle DP, Pamecha V, Bharathy KGS, Sasturkar SV, Sinha PK, Patidar Y, et al. Explant portal vein for reconstructing middle hepatic vein in right lobe living donor liver transplantation-outcome analysis. *HPB (Oxford)*. 2018 Dec;20(12):1137-1144. <https://doi.org/10.1016/j.hpb.2018.05.008>

Стаття надійшла в редакцію 27.10.2020 р.