

ПРОБЛЕМИ ЗАГАЛЬНОЇ ХІРУРГІЇ



УДК 616.36–089.843:616.36–008.8:612.351

СТАН ГЕМОДИНАМІКИ ПЕЧІНКИ ПРИ ТРАНСПЛАНТАЦІЇ ЇЇ ПРАВОЇ ЧАСТКИ З СЕРЕДИННОЮ ПЕЧІНКОВОЮ ВЕНОЮ

О. Г. Котенко, А. А. Мініч, А. В. Гусєв, Д. О. Федоров, О. В. Гриненко, О. О. Попов,
О. О. Коршак, М. С. Григорян, В. І. Єднак

Національний інститут хірургії та трансплантології імені О. О. Шалімова НАМН України, м. Київ

STATE OF HEPATIC HEMODYNAMICS IN TRANSPLANTATION OF ITS RIGHT PART WITH MEDIAN HEPATIC VEIN

O. G. Kotenko, A. A. Minich, A. V. Gusyev, D. O. Fedorov, O. V. Grynenko, O. O. Popov,
O. O. Korshak, M. S. Grygoryan, V. I. Yednak

Shalimov National Institute of Surgery and Transplantology, Kyiv

Трансплантацію печінки від живого донора здійснюють при лікуванні хронічних дифузних захворювань печінки різної етіології у термінальній стадії [1]. Трансплантатом у дорослого реципієнта, як правило, є права частина печінки з включенням СПВ або без такого [2, 3]. Трансплантація правої частки печінки з включенням СПВ дозволяє уникнути венозного застою в передній секції печінки, зменшити частоту післяопераційних ускладнень і дисфункції трансплантата. Проте, функціональність пересащеної частини печінки залежить не лише від її розмірів, а й від таких чинників, як оптимальний порталний, артеріальний приток і адекватний венозний відток [4]. У дослідженнях доведено значне збільшення об'ємного порталного кровотоку за умови збереження спланхнічного гіперкінетичного типу кровообігу одразу після трансплантації цілої печінки від трупного донора [5, 6]. Досі не встановлено, які зміни регіонарної гемодинаміки виникають після трансплантації частини печінки, з огляду на менший об'єм паренхіми і різний діаметр судинних структур реципієнта і трансплантата.

Дослідження проведене з метою оцінки гемодинаміки пересащеної частини печінки після трансплантації правої частки печінки з СПВ на основі аналізу даних обстеження й

Реферат

Вивчені особливості регіонарної гемодинаміки в трансплантаті правої частки печінки з серединною печінковою веною (СПВ). За даними ультразвукової флоуметрії визначали параметри кровотоку: об'ємний ворітний кровоток (Q_{вв}), лінійну швидкість кровотоку (ЛШК), індекс резистентності (RI) в печінковій артерії; фазову структуру кровотоку по печінкових венах у 31 пацієнта. Максимальні значення Q_{вв} спостерігали на 2-гу добу після операції, мінімальні — на 4-ту добу. Артеріальний кровоток збільшувався одразу після трансплантації до максимального на 2-гу добу, з 2-ї по 4-ту добу — зменшувався до мінімального. Фазова структура кровотоку по печінкових венах після операції змінювалась у 12 (38%) пацієнтів. Зміни в системі гепатоспланхнічного кровотоку після трансплантації є наслідком зменшення судинного опору, покращення венозного відтоку і регенеративної активності пересащеної частини печінки.

Ключові слова: трансплантація печінки від живого рідинного донора; регіонарна гемодинаміка трансплантата; серединна печінкова вена.

Abstract

Peculiarities of regional hemodynamics in transplantation of right hepatic part with median hepatic vein were studied. The blood flow parameters — the volume portal blood flow (VPBF), linear speed of blood flow (LSBF), the resistance index (RI) in hepatic artery; phasic structure of the blood flow along hepatic veins were determined in 31 patients in accordance to ultrasonographic flowmetry data. Maximal value of VPBF was observed on a second postoperative day, minimal one — on the fourth day. Arterial blood flow have had enhanced immediately after transplantation up to maximal one on the second day, and from second to the fourth day — have had reduced to minimal one. Phasic structure of blood flow along hepatic vein have had changed postoperatively in 12 (38%) patients. Changes in the hepatosplanchnic blood flow after transplantation constitutes a consequence of the vascular resistance reduction, the venous outflow and regenerative activity of the transplanted hepatic part improvement.

Keywords: hepatic transplantation from living relative donor; regional hemodynamics of transplant; median hepatic vein.

лікування 31 пацієнта, оперованих у клініці в період з 2003 по 2014 р.

МАТЕРІАЛИ І МЕТОДИ ДОСЛІДЖЕННЯ

Проаналізовані показники гемодинаміки у 31 пацієнта, яким здійснено трансплантацію правої частки печінки з СПВ від живого рідинного донора. Всі оперативні втру-

чання виконувала одна хірургічна бригада. Гемодинамічні параметри печінкового кровотоку оцінювали на основі даних доплерографічної ультразвукової флоуметрії до операції і через 1 — 7, 10, 14 і 30 днів після неї. Проаналізовані такі параметри: Q_{вв}, ЛШК по печінковій артерії, RI в печінковій артерії, фазова структура

кровотоку по печінкових венах: незмінена — "трифазний тип" чи змінена — "псевдопортальний тип". Масу трансплантата до і після операції визначали за програмою OsiriX — DICOM Viewer на основі даних спіральної комп'ютерної томографії з контрастним венозним підсиленням. Під час операції трансплантат зважували на етапі "back table".

Статистичний аналіз проведений за допомогою програми SPSS for Windows. Різницю показників при $p < 0,05$ вважали статистично значущою.

Медіана віку донорів становила $(37,3 \pm 17,0)$ років. Донорами частіше були жінки — 18 (58%), ніж чоловіки — 13 (42%). Маса тіла становила у середньому $(62,5 \pm 7,0)$ кг.

Вік реципієнтів у середньому $(30,2 \pm 8,0)$ років; чоловіків було 16 (51,6%), жінок — 15 (48,4%). Маса тіла реципієнтів у середньому $(60,5 \pm 7,0)$ кг. За шкалою MELD score (Model For End-Stage Liver Disease) оцінювали стан пацієнтів і прогноз життя при печінковій недостатності у термінальній стадії. Стан реципієнтів за шкалою MELD становив 7 — 23 бала, у середньому 16 балів.

Трансплантацію печінки у хворих виконували з приводу: цирозу вірусної етіології (HBV — у 6, HCV — у 7, HBV+HCV — в 1); криптогенного цирозу печінки — у 6; аутоімунного цирозу — у 5; первинного біліарного цирозу печінки — в 1; хвороби Вільсона—Коновалова — в 1; хвороби Каролі — в 1.

В усіх спостереженнях як трансплантат використовували праву частку печінки з СПВ. Маса трансплантата від 658 до 1500 г, у середньому

$(809,9 \pm 243)$ г, що становило від 55,2 до 83,3%, у середньому $(68,1\% \pm 5,2\%)$ стандартного розрахункового об'єму печінки реципієнта (SLV). Співвідношення маси трансплантата і маси тіла реципієнта (GRWR) від 1,08 до 2,48%, у середньому $(1,34 \pm 0,14)\%$.

РЕЗУЛЬТАТИ ТА ЇХ ОБГОВОРЕННЯ

Крововтрата під час оперативного втручання становила від 0,8 до 15 л, у середньому $(4,1 \pm 3,7)$ л; тривалість операції від 14 до 25 год, у середньому (19 ± 6) год; тривалість холодової ішемії трансплантата від 33 до 83 хв, у середньому (50 ± 15) хв, теплової — від 37 до 60 хв, у середньому (45 ± 10) хв.

Qvv у післятрансплантаційному періоді значно збільшувався у порівнянні з таким до операції — (723 ± 181) мл/хв і становив у 1—шу добу — (1188 ± 491) мл/хв, що було піковим показником; мінімальні значення спостерігали на 4—ту добу — (946 ± 201) мл/хв. Протягом періоду спостереження, починаючи з 4—ї, до 30—ї доби після трансплантації Qvv становив від 963 до 1066 мл/хв, на 30—ту добу — 1048 мл/хв.

ЛШК по печінковій артерії у 1—шу добу після операції збільшувалася у порівнянні з такою до операції — $(0,56 \pm 0,11)$ м/с і становила $(0,58 \pm 0,13)$ м/с, у подальшому досягала пікового значення на 2—гу добу після операції — $(0,65 \pm 0,1)$ м/с, починаючи з 2—ї доби після трансплантації поступово зменшувалася до мінімуму на 4—ту добу — $(0,4 \pm 0,12)$ м/с. На 7—му добу ЛШК становила $(0,64 \pm 0,08)$ м/с з подальшими змінами в період спостереження в межах $\pm 0,12$ м/с.

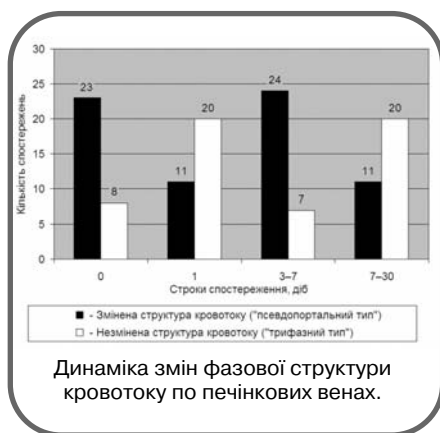
RI в печінковій артерії у 1—шу добу після операції становив у середньому $0,74 \pm 0,09$, що було максимальним значенням протягом усього періоду спостереження. На 2 — 4—ту добу спостерігали зниження RI до $0,64 \pm 0,08$; на 5 — 7—му добу — друге пікове значення — $0,67 \pm 0,07$.

До операції у 23 пацієнтів спостерігали зміни фазової структури кровотоку по печінкових венах — "псевдопортальний тип". У 1—шу добу після операції ці зміни збереглися

в 11 пацієнтів, у 20 — відзначений "трифазний тип"; починаючи з 2—ї до 7—ї доби у 13 з цих пацієнтів — спостерігали зменшення амплітуди сигналу, що розцінене як зміна фазової структури — "псевдопортальний тип". Проте, від 7—ї до 30—ї доби структура венозного відтоку знову була "трифазного типу" (див. рисунок).

В ранньому післяопераційному періоді ускладнення виникли у 23 реципієнтів: у 2 — діагностований сепсис, коригований адекватною антибактеріальною терапією; у 2 — внутрішня кровотеча, здійснено релaparотомію і гемостаз (на 14—ту і 16—ту добу); у 2 — неспроможність швів гепатикоєюноанастомозу, що не потребувало оперативного втручання; в 1 — стеноз печінкової артерії (у подальшому здійснене стентування); в 1 — спайкова непрохідність кишечника; у 10 — ексудативний плеврит (виконували дренажування плевральної порожнини). В однієї пацієнтки діагностований крововилив у головний мозок, що спричинило летальний наслідок на 36—ту добу після трансплантації. Гострий ранній криз відторгнення трансплантата відзначений у 10 (32,2%) пацієнтів. Показники 1—, 3— і 5—річного виживання становили відповідно 62, 57 і 53%.

У хворих при цирозі печінки зміни гепатоспланхнічного кровотоку виникають на тлі печінкової недостатності і підвищеного опору в системі ворітної вени, що часто супроводжується розвитком портосистемних колатералей і спленомегалією [7]. Вважають, що гіпердинамічний тип кровотоку зберігається у пацієнтів при цирозі печінки протягом всього періоду після трансплантації [8]. Проведений аналіз ставив собі за мету вивчити динаміку змін кровотоку трансплантата після операції. Одержані дані свідчать, що такі параметри, як Qvv, ЛШК і RI в печінковій артерії в ранньому післяопераційному періоді суттєво збільшуються. Зокрема, максимальні значення Qvv спостерігали на 2—гу добу після операції з поступовим зменшенням до мінімального на 4—ту добу. Артеріальний кровоток також збільшувався одразу після транс-



плантації до 2-ї доби, про що свідчили ЛШК і RI в печінковій артерії, проте, у подальшому спостерігали значне зменшення цих параметрів до мінімальних на 4-ту добу. Зазначені зміни гемодинаміки у 1 — 2-гу добу після операції зумовлені такими чинниками.

1. Зменшенням судинного опору в системі ворітної вени після трансплантації печінки.

2. Різницею діаметра ворітної вени реципієнта і трансплантата.

3. Покращенням венозного відтоку від трансплантата (за даними доплерографічної ультрасонографії у більшості реципієнтів "псевдопортальний тип" кровотоку по печінкових венах, що відзначали до операції, змінювався на "трифазний тип" — після неї).

Значне зменшення кровотоку і зміна фазової структури вен відтоку, що спостерігали на 3 — 4-ту добу після операції, пов'язані з формуванням "синдрому малого трансплантата печінки" та його проявами — набряком трансплантата, асцитопродукцією, системною вазодилатацією. Найбільшу регенеративну активність гепатоцитів спостерігали саме на 3 — 5-ту добу після оперативного втручання на печінці. Цим можна пояснити зміни, що спостерігали після 5-ї доби, коли відбувалось поступове відновлення параметрів кровотоку до нормальних значень. Ці зміни зумовлені зменшенням набряку трансплантата і збільшенням його об'єму внаслідок регенерації, покращенням венозного відтоку через зменшення асцитопродукції і зниження судинного опору пересащеної частини печінки.

Описані зміни параметрів гемодинаміки є наслідком структурних і

функціональних змін трансплантата печінки, вони допомагають краще зрозуміти процеси перебудови гепатоспланхнічного кровотоку після трансплантації частини печінки від живого родинного донора.

У дослідженні проаналізовані параметри у пацієнтів, яким здійснено трансплантацію правої частки печінки з СПВ від живого родинного донора. Саме такому типу трансплантатів ми віддаємо перевагу у більшості ситуацій. Для адекватного портального притоку критично важливим є венозний відток від трансплантата. Венозний відток від правої передньої секції печінки у більшості спостережень відбувається через СПВ. При виділенні трансплантата без включення СПВ високий ризик виникнення венозного застою у цій секції і, як наслідок, порушення перфузії всього трансплантата, що, як правило, зумовлює збільшення частоти виникнення післяопераційних ускладнень, зокрема, "синдрому малого трансплантата печінки". Проте, слід брати до уваги ризику з боку донора. Тому перед операцією обов'язково слід провести волюметричні вимірювання всіх секцій печінки донора з метою визначення її залишкового об'єму, а також досконало вивчити анатомію судин притоку і відтоку. Такі оперативні втручання мають виконувати тільки у високоспеціалізованих медичних центрах досвідчені бригади хірургів.

Дослідження проведене за ретроспективними даними і мало деякі обмеження. У подальшому слід проаналізувати кореляцію між масою трансплантата, величиною об'ємного кровотоку і змінами показників крові. Вирішення цих завдань дозволить краще зрозуміти механізми ре-

генерації, формування "синдрому малого трансплантата печінки", прогнозувати появу ускладнень і усувати їх наслідки.

ВИСНОВКИ

1. У ранньому післяопераційному періоді, на 1 — 2-гу добу після трансплантації, відбувається перебування гепатоспланхнічного кровотоку шляхом збільшення Q_{ВВ} на 29,15% — з (723 ± 181) до (1188 ± 491) мл/хв; збільшення ЛШК по печінковій артерії на 14,85% — з (0,56 ± 0,11) до (0,65 ± 0,1) м/с; зміни фазової структури венозного відтоку по печінкових венах у 38% пацієнтів внаслідок зниження судинного опору через зміни структури паренхіми печінки.

2. З 3-ї по 7-му добу, внаслідок інтенсивної реперфузії, невеликої функціональної маси і активної регенерації трансплантата, виникає його набряк, що проявляється зменшенням Q_{ВВ} у порівнянні з його максимальними значеннями у 1 — 2-гу добу на 20,38% — з (1188 ± 491) до (946 ± 201) мл/хв; ЛШК по печінковій артерії — на 39,5% — з (0,65 ± 0,1) до (0,4 ± 0,12) м/с та зміною фазової структури кровотоку по печінкових венах (у 24 пацієнтів — "псевдопортальний" тип, у 7 — "трифазний тип").

3. З 7-ї до 30-ї доби коливання параметрів регіонарної гемодинаміки печінки незначні: Q_{ВВ} — від 963 до 1066 мл/хв; ЛШК по печінковій артерії — від 0,54 до 0,61 мл/хв; фазова структура венозного відтоку: у 20 пацієнтів — "трифазний тип", в 11 — "псевдопортальний", що свідчить про відновлення об'єму і структури паренхіми печінки.

ЛІТЕРАТУРА

1. Homotransplantation of the liver in humans / T. E. Starzl, T. L. Marchioro, K. N. Vonkaulla [et al.] // *Surg. Gynec. Obstet.* — 1963. — Vol. 117. — P. 659 — 676.
2. Liver transplantation in children from living related donors. Surgical techniques and results / C. E. Broelsch, P. F. Whittington, J. C. Emond [et al.] // *Ann. Surg.* — 1991. — Vol. 14. — P. 428 — 437.
3. Improvement in survival associated with adult-to-adult living donor liver transplantation / C. L. Berg, B. W. Gillespie, R. M. Merion [et al.] // *Gastroenterology.* — 2007. — Vol. 133. — P. 1806 — 1813.
4. Clinical strategy for the reconstruction of middle hepatic vein tributaries in right liver living donor liver transplantation / K. M. Chan,

- C. H. Cheng, T. H. Wu [et al.] // *World J. Surg.* — 2014. — Vol. 38, N 11. — P. 2927 — 2933.
5. Functional venous anatomy for right-lobe grafting and techniques to optimize outflow / A. Marcos, M. Orloff, L. Mielles [et al.] // *Liver Transpl.* — 2001. — Vol. 7. — P. 845 — 852.
6. Fan S. T. Live donor liver transplantation in adults / S. T. Fan // *Transplantation.* — 2006. — Vol. 82. — P. 723 — 732.
7. Living donor right liver lobe transplantation with or without inclusion of the middle hepatic vein: analysis of complications / J. M. Mancero, A. M. Gonzalez, M. A. Ribeiro Jr. [et al.] // *World J. Surg.* — 2011. — Vol. 35, N 2. — P. 403 — 440.
8. Changes in portal vein flow after adult living-donor liver transplantation: does it influence postoperative liver function? / J. C. Garcia-Valdecasas, J. Fuster, R. Charco [et al.] // *Liver Transpl.* — 2003. — Vol. 9. — P. 564 — 569.