

Оценка нарушений внутрипочечной гемодинамики у пациентов с портальной гипертензией методом комплексной эхографии

Л.В. Донова[✉], М.С. Новрузбеков, В.Е. Сюткин
ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ»,
129090, Россия, Москва, Большая Сухаревская пл., д. 3

[✉]Автор, ответственный за переписку: Любовь Викторовна Донова, канд. мед. наук, старший научный сотрудник отделения трансплантации печени НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского, Donovalv@gmail.com

Аннотация

Актуальность. Гепаторенальный синдром является грозным осложнением у пациентов с циррозами печени и портальной гипертензией. Возникновение почечной дисфункции при его проявлениях в значительной степени влияет на тяжесть состояния, длительность заболевания и сроки выживаемости в период ожидания трансплантации печени.

Цель исследования. Изучить возможности комплексного ультразвукового исследования в оценке нарушений внутрипочечной гемодинамики у пациентов с различными диффузными заболеваниями печени.

Материал и методы. Проанализированы результаты ультразвукового исследования у 167 больных. В первую группу включены 28 больных с подтвержденными диффузными заболеваниями печени вирусной этиологии, не имевшие признаков формирования цирроза, во вторую – 139 пациентов с циррозом печени в исходе диффузных заболеваний печени различной этиологии, а в третью – 137 пациентов, ранее состоявших в группе 2, которым была выполнена ортотопическая трансплантация печени.

Результаты. Выявлено статистически значимое повышение частоты возникновения вторичных нарушений гемодинамики в работе почек у пациентов с циррозом печени, отсутствие зависимости степени их выраженности и частоты возникновения от этиологии заболевания, а также таких маркеров тяжести портальной гипертензии, как спленомегалия, асцит и тромбоз вен воротной системы.

Выводы. Индекс резистентности на ветвях почечной артерии, измеренный методом ультразвуковой доплерографии, обладает определенной прогностической значимостью в отношении гепаторенального синдрома у пациентов с циррозом печени различного генеза. Это также позволяет своевременно выявлять группу пациентов с высоким риском развития тяжелой почечной дисфункции и оценивать эффективность проведенного лечения.

Ключевые слова: портальная гипертензия, гепаторенальный синдром, ультразвуковая доплерография

Конфликт интересов Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов
Финансирование Исследование проводилось без спонсорской поддержки

Для цитирования: Донова Л.В., Новрузбеков М.С., Сюткин В.Е. Оценка нарушений внутрипочечной гемодинамики у пациентов с портальной гипертензией методом комплексной эхографии. *Трансплантология*. 2021;13(1):25–32. <https://doi.org/10.23873/2074-0506-2021-13-1-25-32>

Complex ultrasonography in the assessment of intrarenal hemodynamic impairments in patients with portal hypertension

L.V. Donova✉, M.S. Novruzbekov, V.E. Syutkin

N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine,
3 Bolshaya Sukharevskaya Sq., Moscow 129090 Russia

✉Corresponding author: Lyubov V. Donova, Cand. Sci. (Med.), Senior Researcher of the Liver Transplantation Department, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, Donovalv@gmail.com

Abstract

Rationale. Hepatorenal syndrome is a threatening complication in patients with liver cirrhosis and portal hypertension. The occurrence of renal dysfunction associated with hepatorenal syndrome manifestations significantly affects the condition severity, the disease duration, and the survival time during the waiting period for liver transplantation.

The study purpose was to investigate the potential of a complex ultrasonography examination in the assessment of intrarenal hemodynamic impairments in patients with various diffuse liver diseases.

Material and methods. The ultrasound examination results of 167 patients were analyzed. The 1st group included 28 patients with confirmed diffuse liver diseases of viral etiology who did not have signs of cirrhosis formation, the 2nd group included 139 patients with liver cirrhosis due to diffuse liver diseases of various etiologies, and the 3-rd group included 137 patients who had previously been in the 2nd group in whom orthotopic liver transplantation was performed.

Results. The study revealed a statistically significant increase in the incidence of secondary hemodynamic impairments in kidney function in patients with liver cirrhosis and no relationship of their severity and incidence to the disease etiology, and also to such markers of the portal hypertension severity as splenomegaly, ascites, and portal vein thrombosis.

Conclusions. The resistive index measured on the renal arterial branches by Doppler ultrasound, has a certain predictive value in relation to hepatorenal syndrome in patients with liver cirrhosis of various origins. This also makes it possible to timely identify a group of patients at a high risk of developing severe renal dysfunction and to assess the efficacy of the treatment that has been given.

Keywords: portal hypertension, hepatorenal syndrome, Doppler ultrasound/ultrasonography

CONFLICT OF INTERESTS Authors declare no conflict of interest
FINANCING The study was performed without external funding

For citation: Donova LV, Novruzbekov MS, Syutkin VE. Complex ultrasonography in the assessment of intrarenal hemodynamic impairments in patients with portal hypertension. *Transplantologiya. The Russian Journal of Transplantation*. 2021;13(1):25–32. (In Russ.). <https://doi.org/10.23873/2074-0506-2021-13-1-25-32>

АИЦ – аутоиммунный цирроз
БКВ – болезнь Коновалова–Вильсона
ВОПП – веноокклюзионные поражения печени
ВПП – вирусные поражения печени
ГРС – гепаторенальный синдром
ДС – длина селезенки
ИРПА – индекс резистентности почечных артерий
КГЦ – криптогенный цирроз

НВГ – нарушение внутривенной гемодинамики
ПБЦ – первичный билиарный цирроз
ПСХ – первичный склерозирующий холангит
РЛБ – разобщение листов брюшины
ТП – трансплантация печени
ТПП – токсические поражения печени
УЗИ – ультразвуковое исследование
ЦП – цирроз печени

Введение

Цирроз печени (ЦП) – это конечная стадия диффузных заболеваний печени различной этиологии. Прогрессирование первичного заболевания, часто протекающее бессимптомно, обуславливает развитие фиброза с формированием ложных долек, что неизбежно приводит к полиморфным функциональным расстройствам портального и спланхического кровотока. Портальная гипертензия, возникающая вследствие повышения резистентности кровотока при выраженных

структурных изменениях печени, включает в себя ряд патологических проявлений, таких как асцит, развитие спленомегалии и гепаторенального синдрома (ГРС) [1, 2].

Механизм возникновения ГРС обусловлен увеличением давления в бассейне воротной вены, которое сопровождается депонированием крови в спланхическом русле. Вследствие этого развивается интрааренальная гипоперфузия, активизируется ренин-ангиотензин-альдостероновая система и возникает вторичный спазм в артериальном русле почек [3, 4].

Развитие асцита вследствие прогрессирования портальной гипертензии на ранней стадии заболевания или при первичном эпизоде декомпенсации ЦП имеет место в 20–75% случаев. Ультразвуковое исследование (УЗИ) является первым методом в диагностике ЦП и определении признаков развивающейся портальной гипертензии [5, 6].

Почечная дисфункция при ЦП, обусловленная наличием ГРС, диагностируется в 40% случаев и может в значительной степени влиять на сроки выживаемости пациентов в период ожидания трансплантации печени (ТП) [7, 8].

В большинстве клиник диагноз ГРС при ЦП устанавливается на основании критериев, разработанных международным асцитическим клубом в 2005 г. в Сан-Франциско (США). Эти критерии включают в себя указания на отсутствие иных причин для проявления почечной дисфункции, а также лабораторные данные, регистрирующие возрастание уровня креатинина в плазме крови, составляющее более 135 мкмоль/л (1,5 мг%) [9]. В то же время исследователи отмечают, что лабораторная оценка степени нарушения функции почек при развитии ГРС не всегда информативна, так как у больных этой группы снижается мышечная масса, в результате чего трудно делать выводы о состоянии функции почек по концентрации креатинина [10, 11].

Повышение давления в бассейне воротной вены у пациентов с ЦП играет ведущую роль в развитии нарушений спланхической гемодинамики и существенно повышает риск возникновения тромбов в портальной системе. Оценка проходимости вен воротной системы и своевременная диагностика тромбоза портальной системы особенно важны при обследовании пациентов, ожидающих оперативного вмешательства и выполнения ТП [12].

В поисках литературы по данной теме мы обнаружили противоречивые данные о применении доплерографических методик в оценке сроков возникновения и степени выраженности вторичного артериального ангиоспазма у пациентов с ЦП.

Так, А. Abdallah et al. (1999) при обследовании 21 ребенка с диагностированным ЦП регистрировали увеличение значений индекса резистентности на уровне ветвей почечной артерии уже в доасцитическом периоде и не обнаружили корреляции между значениями индекса резистентности почечных артерий (ИРПА) и степенью выраженности явлений портальной гипертензии [13].

E.Z. Qu et al. (2014) на основании исследований 50 пациентов с ЦП указывают на достоверные различия в степени увеличения значений ИРПА на ветвях почечных артерий у пациентов с наличием асцита и при его отсутствии [14]. Все это диктует необходимость дальнейшего накопления опыта применения комплексных эхографических методик у таких пациентов.

Цель исследования: изучение особенностей проявлений портальной гипертензии и частоты возникновения вторичных нарушений внутриспечечной гемодинамики (НВГ) у пациентов с различными диффузными заболеваниями печени.

Материал и методы

Для достижения указанной цели нами проанализированы результаты комплексных УЗИ у 167 больных.

Выделены три группы пациентов, у которых по данным анамнеза и комплексного обследования первичная патология почек была исключена. Первую группу составили 28 больных, 14 мужчин и 14 женщин, в возрасте от 21 года до 53 лет (возрастная медиана – 41 год) с подтвержденными диффузными заболеваниями печени вирусной этиологии, не имевшие признаков формирования ЦП. Вторую группу составили 139 пациентов в возрасте от 17 до 69 лет (возрастная медиана – 51 год) с ЦП в исходе диффузных заболеваний печени различной этиологии, которые были внесены в лист ожидания ТП.

Среди этиологических факторов ЦП чаще встречались вирусные поражения печени (ВПП), первичный склерозирующий холангит (ПСХ) и токсические поражения печени (ТПП) (табл. 1).

Третью группу составили 137 пациентов, ранее входивших во вторую группу, которые после выполнения им ТП были обследованы в разные сроки послеоперационного периода.

В процессе исследования всем пациентам осуществляли комплексную ультразвуковую оценку органов брюшной полости и состояние porto-печеночной и почечной гемодинамики. В двухмерном режиме оценивали степень выраженности таких маркеров портальной гипертензии, как спленомегалия и развитие асцита. При этом определяли максимальную длину селезенки (ДС), а при обнаружении свободной жидкости в брюшной полости для получения величин, доступных сравнению, вычисляли степень разобщения листков брюшины (РЛБ).

Таблица 1. Распределение пациентов в зависимости от этиологии цирроза печени

Table 1. Patient distribution depending on liver cirrhosis etiology

Этиология ЦП	%
ВПП	61
ПСХ	12,5
ТПП	11,1
ПБЦ	5,1
КГЦ	4,4
АИЦ	2,9
БКВ	1,5
ВОПП	1,5

Примечания: ПБЦ – первичный билиарный цирроз, КГЦ – криптогенный цирроз, АИЦ – аутоиммунный цирроз, БКВ – болезнь Коновалова–Вильсона, ВОПП – веноокклюзионные поражения печени

Допплеровские методики использовали не только для исключения или подтверждения наличия тромбоза вен системы воротной вены, но и для изучения частоты и выраженности вторичных НВГ. С этой целью с использованием цветного и импульсного доплеровских режимов осуществляли визуализацию междолевых почечных артерий и определение на их уровне значений ИРПА – наиболее достоверного, угло-независимого параметра, отражающего степень повышения резистентности внутривисцеральной кровотока. Исследования осуществляли на системах УЗИ-диагностики LOGIQ (США) и TOSHIBA Aplio XG (Япония).

Собственные результаты и их обсуждение

Проведенные исследования выявили статистически значимые различия в средних значениях ДС и ИРПА у пациентов первой и второй групп, что указывает на отсутствие идентичных изменений портальной и почечной гемодинамики при диффузных поражениях печени до и после формирования ЦП (табл. 2).

У пациентов первой группы наличие доплерографических признаков нарушения гемодинамики почек не было зарегистрировано ни в одном случае, не выявлено также развития выраженной спленомегалии и наличия асцита.

У пациентов второй группы стойкое или транзиторное увеличение значений ИРПА, вследствие вторичных нарушений внутривисцеральной гемодинамики, было диагностировано в 88,4% наблюдений (рис. 1, 2).

Таблица 2. Сравнение средних значений длины селезенки и индекса резистентности почечных артерий у пациентов без цирроза печени и при его наличии

Table 2. Comparison of the mean values of the spleen length and renal arterial resistive index in the patients with and without liver cirrhosis

Группа пациентов	ДС, мм	ИРПА, М±SD
Первая	111,6±13	0,59±0,01
Вторая	179±31	0,69±0,06

Примечание: p<0,04

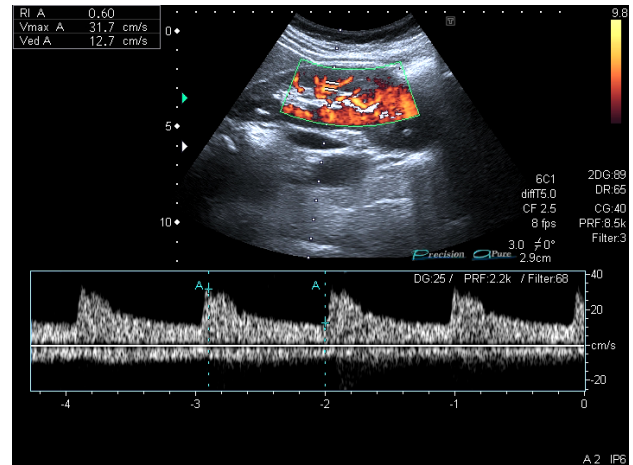


Рис. 1. Эхограмма пациента первой группы. Признаки нарушения внутривисцеральной гемодинамики не зарегистрированы. Индекс резистентности почечных артерий – 0,6

Fig. 1. Ultrasonography image of a patient from the 1st group. No signs of intrarenal hemodynamic impairment have been registered. Renal arterial resistive index is 0.6

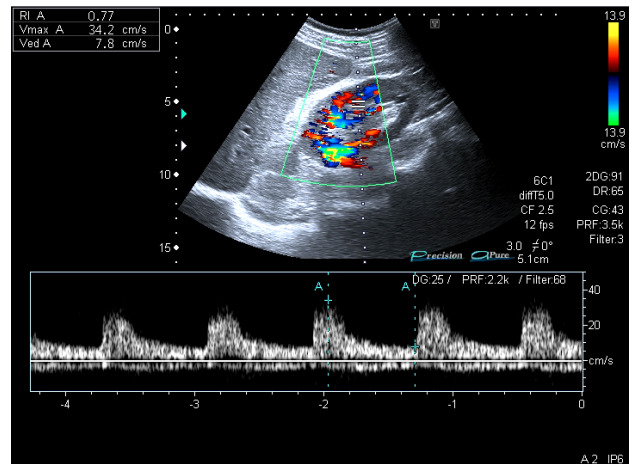


Рис. 2. Эхограмма пациента второй группы. Выявлены признаки наличия вторичного ангиоспазма на уровне ветвей почечной артерии. Индекс резистентности почечных артерий – 0,78

Fig. 2. Ultrasonography image of a patient from the 2nd group. The signs of the secondary angiospasm presence at the level of the renal artery branches have been revealed. Renal arterial resistive index is 0.78

Мы не зарегистрировали статистически значимых различий в степени выраженности спленомегалии и НВГ в подгруппах пациентов с различными, наиболее часто встречавшимися этиологическими факторами развития ЦП (табл. 3).

Таблица 3. Средние значения индекса резистентности почечных артерий и частота выявления нарушений гемодинамики почек при циррозе печени различной этиологии

Table 3. Mean values of the renal arterial resistive index and the detection rates for renal hemodynamic impairments in liver cirrhosis of various etiology

	ВПП	ПСХ	ТПП	ПБЦ
ИРПА, М±SD	0,68±0,06	0,67±0,07	0,7±0,07	0,7±0,04
НВГ, %	91	76	93	100
ДС, мм	175±36	180±34,5	162±16	162±30

Примечание: p>0,09

Не было также выявлено статистически значимых различий в частоте возникновения степени увеличения значений ИРПА у пациентов второй группы с умеренной (ДС 120–140 мм) и выраженной спленомегалией (ДС 140–210 мм) (табл. 4).

Таблица 4. Средние значения индекса резистентности почечных артерий у пациентов с различной степенью выраженности спленомегалии

Table 4. Mean values of the renal arterial resistive index in the patients with splenomegaly of various severity

	Умеренная спленомегалия 9,5% (n=13)	Выраженная спленомегалия 90,5% (n=124)
ИРПА, М±SD	0,68±0,06	0,68±0,06
НВГ, %	100	90,5

Примечание: p>0,05

Наличие асцита среди пациентов, ожидавших ТП, диагностировано у 97 пациентов (70,8%). У 20 (14,4%) выявлялось значительное количество свободной жидкости в брюшной полости с РЛБ до 60–114 мм. Нами не было зарегистрировано статистически значимых различий в степени выраженности спленомегалии у пациентов с доасцитической стадией ЦП и при значительном количестве свободной жидкости в брюшной полости. Также отмечено, что НВГ встречалось с одинаковой частотой при отсутствии свободной жидкости в брюшной полости и при выраженном асците. Статистически значимых различий в степени увеличения ИРПА у пациентов этих групп не выявлялось (табл. 5). Это подтвержда-

ют данные А. Abdallah et al. [13], которые регистрировали увеличение значений ИРПА уже на доасцитической стадии, и указывали на то, что вторичные НВГ могут являться наиболее ранним маркером нарушений спланхического кровотока при портальной гипертензии и предиктором развития ГРС.

Таблица 5. Частота встречаемости нарушений гемодинамики почек у пациентов с наличием асцита и при его отсутствии

Table 5. The incidence of renal hemodynamic impairments in the patients with and without ascites

Асцит	Количество наблюдений	ИРПА, М±SD	Частота встречаемости НВГ почек, %
Выраженный	20 (14,4%)	0,66±0,05	80
Не выявлено	40 (29,2%)	0,68±0,08	85
		p>0,05	p>0,05

Признаки наличия тромбоза воротной вены различной степени тяжести были диагностированы при комплексном исследовании в дооперационном периоде у 31 больного второй группы (22%). При этом, согласно классификации тромбоза воротной вены по М. Yerdel et al., у 18 (58%) из них было выявлено наличие 1-й, у 6 – 2-й и у 7 – 3-й стадии тромбоза воротной вены (рис. 3, 4).

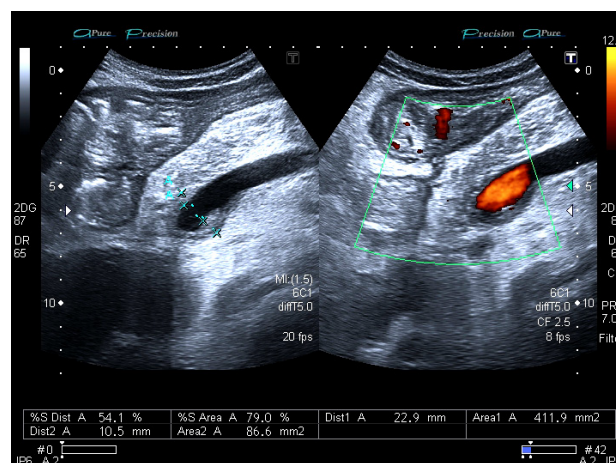


Рис. 3. Эхограмма пациента второй группы с признаками тромбоза воротной вены 1-й степени по классификации Yerdel

Fig. 3. Ultrasonography image of a patient from the 2nd group with the signs of Grade I portal vein thrombosis by Yerdel classification

Нами не получено статистически значимых различий средних значений ИРПА у пациентов с сохраненным кровотоком в бассейне воротной

вены и при тромбозе вен портальной системы, что свидетельствует об отсутствии влияния этого осложнения на усиление вторичного ангиоспазма на уровне внутриворотной артериальной русла у пациентов с ЦП. При этом степень выраженности спленомегалии у пациентов при тромбозе 3-й стадии были статистически значимо выше, чем у пациентов без признаков наличия тромботических масс в просвете вен портальной системы (табл. 6).

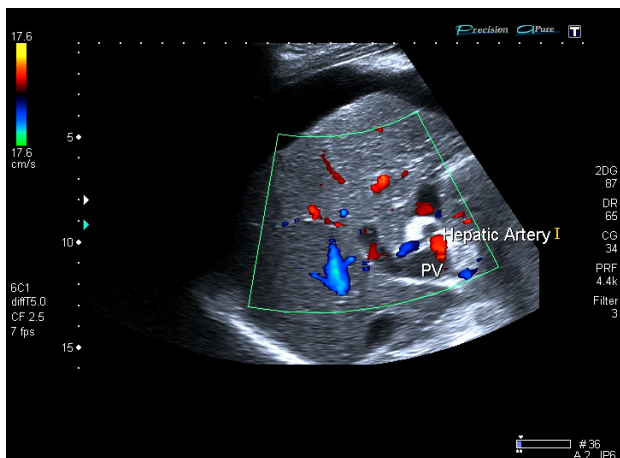


Рис. 4. Эхограмма пациента второй группы с признаками тромбоза воротной вены 3-й степени по классификации Yerdel

Fig. 4. Ultrasonography image of a patient from the 2nd group with the signs of Grade III portal vein thrombosis by Yerdel classification

Таблица 6. Влияние наличия тромбоза вен воротной системы на частоту развития нарушений внутриворотной гемодинамики и степень выраженности спленомегалии

Table 6. The impact of the portal vein thrombosis on the incidence of intrarenal hemodynamic impairments and the severity of splenomegaly

Наличие тромбоза	Кол-во наблюдений	ИРПА, М±SD	Частота встречаемости ВНГ почек, %	ДС ср, мм
Не выявлено	107 (78%)	0,68±0,06	88%	172±30
Выявлено	31 (22,2%)	0,7 ±0,05	93,5%	180±23
		p>0,05	p>0,05	p>0,05

Полученные данные свидетельствуют об отсутствии прямой зависимости между возникновением НВГ и таких маркеров тяжести портальной гипертензии, как спленомегалия, асцит и тромбоз вен воротной системы. Это указывает на сложность механизмов возникновения нару-

шений почечной гемодинамики при ЦП. При отсутствии мониторинга значений ИРПА это осложнение своевременно не диагностируется.

Две пациентки первой группы умерли в течение двух месяцев от момента начала обследования до внесения их в лист ожидания ТП. В обоих случаях причиной смертельных исходов послужил ГРС 1-го типа с прогрессирующей почечной и полиорганной недостаточностью. При динамическом эхографическом наблюдении в обоих случаях были зарегистрированы признаки нарастающей портальной гипертензии и стойкие НВГ с увеличением значений ИРПА до 0,78.

ТП была выполнена 137 реципиентам. В ранние сроки послеоперационного периода у 6 из них с ультразвуковыми доплерографическими признаками предшествующего НВГ и увеличением значений ИРПА в диапазоне 0,68–0,82 отмечалось развитие острой почечной недостаточности, что потребовало осуществления заместительной почечной терапии с положительным эффектом и восстановлением функции почек у 5 из них. У одного пациента в ближайшие месяцы на фоне сохраняющихся признаков НВГ отмечено прогрессирование структурных и функциональных изменений почек, повлекших за собой развитие хронической почечной недостаточности. В последующем ему была выполнена успешная трансплантация почки. Ни у одного пациента с нормальными значениями ИРПА в дооперационном периоде явлений острой почечной недостаточности после ТП не наблюдалось.

При оценке почечной гемодинамики у 136 пациентов третьей группы в позднем послеоперационном периоде было выявлено, что средние значения ДС, ИРПА и частота развития НВГ были статистически значимо ниже, чем наблюдалось у этих пациентов в период ожидания ТП. Это свидетельствует не только о регрессе явлений портальной гипертензии, но и об улучшении спланхического и внутриворотного кровотока после ТП (табл. 7).

Таким образом, полученные нами данные свидетельствуют о высокой частоте встречаемости вторичных нарушений внутриворотной гемодинамики у пациентов с циррозом печени различного генеза и о положительном влиянии ТП на этот патологический процесс.

Выводы

1. Повышение индекса резистентности на ветвях почечных артерий отмечается у 88,4% паци-

Таблица 7. Частота выявления нарушений гемодинамики почек. Средние значения индекса резистентности почечных артерий и длины селезенки у пациентов до и после трансплантации печени

Table 7. Detection rates for renal hemodynamic impairments. Mean values of the renal arterial resistive index and spleen length in the patients before and after liver transplantation

Группы пациентов	ИРПА, М±SD	Частота встречаемости НВГ, %	ДС, ср (мм)
Вторая	0,68	81,6	176±31
Третья	0,61	44,7	138,8±27,6
	p<0,05	p<0,05	p<0,05

ентов с циррозом печени и синдромом портальной гипертензии, однако корреляция его с этиологией цирроза и наличием тромбоза в системе воротной вены статистически незначима.

2. Нарушение внутривисцеральной гемодинамики после трансплантации печени устраняется практически у половины реципиентов, что может использоваться для оценки эффективности проводимого лечения

3. Индекс резистентности на ветвях почечной артерии, измеренный методом ультразвуковой доплерографии, обладает определенной прогностической значимостью в отношении развития гепаторенального синдрома у пациентов с циррозом печени различного генеза.

Литература/ References

- Huber M, Schwars W, Vogl T, Zeuzem S. Clinical aspects of liver cirrhoses and its complications and diagnostic problems. *Radiologe*. 2001;41(10):840–851. PMID: 11715575 <https://doi.org/10.1007/s001170170055>
- Blaker H, Theuer D, Otto HF. Pathology of liver cirrhosis and portal hypertension. *Radiologe*. 2001;41(10):833–839. PMID: 11715574 <https://doi.org/10.1007/s001170170054>
- Garcia-Tsao G, Parikh CR, Viola A. Acute kidney injury in cirrhosis. *Hepatology*. 2008;48(6):2064–2077. PMID: 19003880 <https://doi.org/10.1002/hep.22605>
- Erly B, Carey WD, Kapoor B, McKinney JM, Tam M, Wang W. Hepatorenal syndrome: a review of pathophysiology and current treatment options. *Semin Intervent Radiol*. 2015;32(4):445–454. PMID: 26622108 <https://doi.org/10.1055/s-0035-1564794>
- Lim JK, Groszmann RJ. Vasoconstrictor therapy for the hepatorenal syndrome. *Gastroenterology*. 2008;134(5):1608–1611. PMID: 18471529 <https://doi.org/10.1053/j.gastro.2008.03.034>
- Sahmeddini MA, Amini A, Naderi N. The effect of octreotide on urine output during orthotopic liver transplantation and early postoperative renal function; a randomized, double-blind, placebo-controlled trial. *Hepat Mon*. 2013;13(9):e12787. PMID: 24282425 <https://doi.org/10.5812/hepatmon.12787>
- Sansò G, Silvano S, Mengozzi G, Smedile A, Touscoz G, Rosina F, et al. Loss of tubuloglomerular feedback in decompensated liver cirrhosis: pathophysiological implications. *Dig Dis Sci*. 2005;50(5):955–963. PMID: 15906775 <https://doi.org/10.1007/s10620-005-2671-0>
- Gonzalez SA, Trotter JF. Renal Function and MELD: Being direct is better. *J Hepatol*. 2010;52(5):622–623. PMID: 20347171 <https://doi.org/10.1016/j.jhep.2010.01.002>
- Salerno F, Gerbes A, Gines P, Wong F, Arroyo V. Diagnosis, prevention and treatment of hepatorenal syndrome in cirrhosis. *Postgrad Med J*. 2007;56(9):1310–1318. PMID: 17389705 <https://doi.org/10.1136/gut.2006.107789>
- Arroyo V, Fernandez J, Ginès P. Pathogenesis and treatment of hepatorenal syndrome. *Semin Liver Dis*. 2008;28(1):81–95. PMID: 18293279 <https://doi.org/10.1055/s-2008-1040323>
- Васильченко М.И., Лесовик В.С., Дибиров М.Д., Гайдукова Е.В., Соснин П.В. Диагностические возможности мультиспиральной компьютерной и магнитно-резонансной томографии у больных с портальной гипертензией. *Экспериментальная и клиническая гастроэнтерология*. 2012;(10):22–25. Vasilchenko MI, Lesovik VS, Dibirov MD, Gaydukova EV, Sosnin PV. Diagnostic features of multispiral computer and magnetic resonance imaging in patients with portal hypertension. *Eksperimental'naiia i klinicheskaia gastroenterologija = Experimental & clinical gastroenterology*. 2012;(10):22–25. (In Russ.)
- Procopet B, Berzigotti A. Diagnosis of cirrhosis and portal hypertension: imaging, non-invasive markers of fibrosis and liver biopsy. *Gastroenterol Rep (Oxf)*. 2017;5(2):79–89. PMID: 28533906 <https://doi.org/10.1093/gastro/gox012>
- Abdallah AF, Bakr AM, El-Haggag M, Amer T. Renal hemodynamic changes in children with cirrhosis. *Pediatr Nephrol*. 1999;13(9):854–858. PMID: 10603136 <https://doi.org/10.1007/s004670050715>
- Qu EZ, Zhang YC, Li ZY, Liu Y, Wang JR. Contrast-enhanced sonography for quantitative assessment of portal hypertension in patients with liver cirrhosis. *J Ultrasound Med*. 2014 Nov;33(11):1971–7. PMID: 25336484 <https://doi.org/10.7863/ultra.33.11.1971>

Информация об авторах

Любовь Викторовна Донова	канд. мед. наук, старший научный сотрудник отделения трансплантации печени ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ», https://orcid.org/0000-0002-1230-1076 50% – получение данных для анализа, анализ полученных результатов, написание текста
Мурад Сафтарович Новрузбеков	д-р мед. наук, заведующий научным отделением трансплантации печени ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ», https://orcid.org/0000-0002-6362-7914 25% – разработка дизайна исследования
Владимир Евгеньевич Сюткин	д-р мед. наук, ведущий научный сотрудник отделения трансплантации печени ГБУЗ «НИИ скорой помощи им. Н.В. Склифосовского ДЗМ», https://orcid.org/0000-0001-8391-5211 25% – анализ полученных данных

Information about the authors

Lyubov V. Donova	Cand. Sci. (Med.), Senior Researcher of the Liver Transplantation Department, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, https://orcid.org/0000-0002-1230-1076 50%, selection of data for analysis, analysis of obtained results, writing the text
Murad S. Novruzbekov	Dr. Sci. (Med.), Head of the Scientific Department for Liver Transplantation, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, https://orcid.org/0000-0002-6362-7914 25%, development of the study design
Vladimir E. Syutkin	Dr. Sci. (Med.), Leading Research Associate, Department for Liver Transplantation, N.V. Sklifosovsky Research Institute for Emergency Medicine, https://orcid.org/0000-0001-8391-5211 25%, analysis of the obtained data

Статья поступила в редакцию 06.10.2020;
одобрена после рецензирования 21.12.2020;
принята к публикации 21.12.2020

The article was received on October 6, 2020;
approved after reviewing December 21, 2020;
accepted for publication December 21, 2020