

## ВЫЯВЛЕНИЕ ФАКТОРОВ РИСКА ПРОХОДИМОСТИ СОСУДИСТОГО ДОСТУПА У БОЛЬНЫХ С ПРОГРАММНЫМ ГЕМОДИАЛИЗОМ

Староверов И.Н.<sup>1,2</sup>, Нощенко Н.С.\*<sup>1,2</sup>, Шубин Л.Б.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ярославский государственный медицинский университет, Ярославль

<sup>2</sup> Областная Клиническая больница, Ярославль

УДК: 616.61-089.28(063)

DOI: 10.25881/BPNMSC.2019.52.99.012

**Резюме.** Рассмотрена проблема тромбоза нативного сосудистого доступа у пациентов с терминальной стадией почечной недостаточности. Цель работы – выявить особенности лабораторных изменений у пациентов, находящихся на программном гемодиализе, связанных с функционированием постоянного сосудистого доступа, для определения факторов риска его тромбоза. Проанализированы результаты лечения 168 пациентов с нативной артерио-венозной радиоцефальной фистулой. Больным в течение всего периода наблюдения ежемесячно проводился контроль показателей, установленный протоколом ведения пациента, получающего заместительную почечную терапию. Прослежены результаты лечения в сроки до 1 года. По итогам наблюдения пациенты разделены на 2 группы: 1 – пациенты, у которых в течение 1 года гемодиализа не возникло тромбоза артерио-венозной фистулы, 2 – пациенты, у которых в течение первого года произошла дисфункция постоянного сосудистого доступа вследствие тромбоза. При сравнении исследуемых групп выявлены факторы риска, влияющие на возникновение тромбоза артерио-венозной фистулы. При анализе зависимостей с фактом возникновения тромбоза определена степень и направленность влияния выявленных факторов. На основании результатов исследования можно сделать вывод, что систематическая коррекция выявленных показателей у пациентов, получающих заместительную почечную терапию посредством программного гемодиализа, может снизить процент тромбоза постоянного сосудистого доступа.

**Ключевые слова:** постоянный сосудистый доступ, тромбоз, гемодиализ, хроническая почечная недостаточность, артерио-венозная фистула.

### Введение

В РФ ежегодный прирост количества больных, страдающих хронической почечной недостаточностью, соответствует общемировым тенденциям. В 2015 г. в России заместительную почечную терапию получали свыше 44 тыс. больных с терминальной хронической почечной недостаточностью. Темп прироста больных в 2015 г. по отношению к предыдущему году составил 11,6%, что было выше среднего показателя за предыдущие 4 года (10,8%).

Показатель обеспеченности заместительной почечной терапией больных в пересчете на 1 млн. населения на 2015 г. в среднем по России возрос до 301,2 больных/млн.

Количество больных, начавших заместительную почечную терапию в 2015 г., увеличилось, по сравнению с предыдущими годами, и составило более 8,5 тыс. человек. Из них более 92% начали лечение программным гемодиализом [6]. Тенденция роста количества пациентов данной категории, увеличение продолжительности нахождения

### DETECTION OF RISK FACTORS OF VASCULAR ACCESS IN PATIENTS WITH PROGRAM HEMODIALYSIS

Staroverov I.N.<sup>1,2</sup>, Noshchenko N.S.\*<sup>1,2</sup>, Shubin L.B.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Yaroslavl State Medical University, Yaroslavl

<sup>2</sup> Regional Clinical Hospital, Yaroslavl

**Abstract.** The study addresses the problem of thrombosis of native vascular access in patients with end-stage renal failure. The aim of the work was to identify the features of laboratory changes in patients on programmed hemodialysis correlated to functioning of vascular access to determine the risk factors of thrombosis of access. The results of treatment of 168 patients with native arteriovenous radiotsephalic fistula were analyzed. On a monthly basis during the entire observation period, patients' indicators were monitored under the protocol of managing a patient receiving renal replacement therapy. The results of treatment within 1 year were tracked. According to the observation results, patients were divided into 2 groups: the 1st group - patients who did not develop thrombosis of an arteriovenous fistula for 1 year of hemodialysis, and the 2nd group - patients who had a vascular access due to thrombosis during the first year. Risk factors which affect the occurrence of thrombosis of an arteriovenous fistula were revealed by comparing the studied groups. Degree and direction of influence of the identified factors were determined during the analysis of correlation between these risk factors and occurrence of thrombosis. Based on the results of the study, it can be concluded that the systematic correction of the identified indicators in patients receiving renal replacement therapy through program hemodialysis can reduce the percentage of thrombosis of vascular access.

**Keywords:** arteriovenous fistula, thrombosis, hemodialysis, chronic renal failure, vascular access.

на гемодиализе повышает внимание к адекватному функционированию артерио-венозной фистулы.

Остается до конца не разрешенным вопрос о причинах осложнений постоянного сосудистого доступа у пациентов с технически верным исполнением оперативного вмешательства. При формировании нативной артерио-венозной фистулы продолжительность её работы составляет в среднем 3–5 лет и уменьшается в связи с развитием осложнений (тромбоз, стеноз, аневризма фистульной вены). Самым частым осложнением со стороны постоянного сосудистого доступа (ПСД), от 60 до 90% случаев, является тромбоз артерио-венозной фистулы [9]. В настоящее время разработан ряд правил использования ПСД, направленных на предотвращение таких осложнений, как тромбоз, кровотечение, его инфицирование, развитие аневризм фистульной вены. Однако, не разработано методов обнаружения изменений в фистульной вене, снижающих качество гемодиализа, до возникновения клинических проявлений, требующих, иногда, экстренной хирургической коррекции. Также

\* e-mail: noschenko.ns@gmail.com

остаются не до конца изученными причины и механизм возникновения осложнений ПСД, факторы, влияющие на частоту осложнений.

**Цель исследования** – выявить особенности лабораторных изменений у пациентов, находящихся на программном гемодиализе, связанных с функционированием ПСД, для определения факторов риска его тромбоза.

### Материалы и методы

Исследование проведено на базе отделений сосудистой хирургии, нефрологии и гемодиализа ГБУЗ ЮО областная клиническая больница.

В исследование включены 168 пациентов с хронической болезнью почек терминальной стадии, требующей заместительной почечной терапии. Из них 73 (43%) женщин и 95 (57%) мужчин. Средний возраст составил  $56 \pm 14$  лет. Прослежены результаты лечения пациентов до 1 года с сентября 2016 по сентябрь 2017 гг.

Каждому пациенту проводилось предоперационное обследование для определения локализации доступа в зависимости от состояния артериального и венозного русла в объеме ультразвукового исследования аппаратом Philips Envisor C HD до и после проведения жгутовой пробы.

Всем пациентам, включенным в исследование, формирование ПСД было произведено в нижней трети предплечья недоминантой верхней конечности по модифицированной технике, предложенной M.J. Brescia и J.E. Cimino в 1966 г.: под местной анестезией из поперечного доступа в нижней трети предплечья с формированием анастомоза по типу конец головной вены в бок лучевой артерии с использованием микрохирургической техники общехирургическим и микрососудистым набором инструментов. У всех пациентов в послеоперационном периоде отмечалось отчётливое систоло-диастолическое дрожание анастомозированной вены.

В дальнейшем, после «созревания» фистулы, всем пациентам проводилась заместительная почечная терапия на аппаратах B|Braun Dialog, Bellco, Nikkiso с использованием низкопоточных диализаторов Leoced 18N. Для процедуры диализа применялся диализирующий раствор БК-1СГ или Витагель Б, включающие в себя Na (138,0 ммоль/л), K (2,0 ммоль/л), Ca (1,5 ммоль/л), Mg 0,5 (ммоль/л) Cl (10,9 ммоль/л) глюкоза 5,55 г/л,  $\text{CH}_3\text{COO}$  (3,0 ммоль/л)  $\text{HCO}_3$  (32,0 ммоль/л). Для пункции нативной фистулы после её артериализации использовались иглы размером 17G.

Всем пациентам проводился контроль лабораторных показателей согласно протоколу диализного центра клиники, основанным на национальных рекомендациях по лечению пациентов методами заместительной почечной терапии [5]. В протокол исследования включены данные о показателях: степени снижения мочевины (URR), мочевины до и после диализа, гемоглобина (Hb), гематокрита (Ht), ферритина, использовании и дозировке эритропоэтина (ЭПО), железосодержащих пре-

паратов (Fe) и холекальциферола (D3), уровнях натрия (Na), калия (K), альбумина, паратиреоидного гормона (ПТГ), щелочной фосфатазы, кальция (Ca), фосфора (P), глюкозы, сухого веса пациента после сеанса гемодиализа, индекса массы тела (ИМ2), объема ультрафильтрата (УФ), артериального давления (АД) до, во время и после сеанса гемодиализа.

Статистическая обработка материалов провалилась на IBM PC совместимом компьютере с применением программы Statistica (StatSoft, Inc. 2014, data analysis software system, version 12.5).

Пациентам в течение всего периода наблюдения ежемесячно проводился контроль показателей, установленный протоколом ведения пациента, получающего заместительную почечную терапию. Данные лабораторных измерений пациентов представлены в таблице 1.

### Результаты

По результатам наблюдения пациенты были разделены на 2 группы: 1 – пациенты, у которых в течение 1 года гемодиализа не возникло тромбоза артериовенозной фистулы (126 пациентов), 2 – пациенты, у которых в течение первого года произошла дисфункция ПСД в следствие тромбоза (42 пациентов).

Табл. 1. Лабораторные измерения пациентов в течение 1 года

Показатель	Среднее значение	ДИ -95%	ДИ 95%	Минимум	Максимум	Стандартная ошибка
URR	63,7	62,9	64,6	24,9	81,5	0,4
мочевина до	26,2	25,5	27,0	9,6	50,6	0,4
мочевина после	9,5	9,1	9,9	3,2	24,4	0,2
Hb	103,2	101,2	105,2	51,0	142,0	1,0
Ht	31,9	31,3	32,5	16,8	42,0	0,3
Ферритин	173,3	130,7	215,9	13,0	1081,0	21,3
ЭПО	4654,7	4248,5	5060,9	15,0	12000,0	205,5
Fe	105,1	97,9	112,4	100,0	200,0	3,6
Na	137,8	136,8	138,7	13,9	146,6	0,5
K	5,5	5,4	5,6	3,2	7,7	0,0
Альб.	39,0	37,4	40,6	25,2	48,0	0,8
ПТГ	531,1	371,9	690,4	6,3	3450,0	79,3
Щел. Фос	143,1	122,7	163,4	44,0	310,0	10,1
Ca	2,0	2,0	2,1	0,3	2,9	0,0
P	2,1	2,0	2,2	0,5	6,3	0,0
СахР	4,4	4,1	4,6	0,6	12,6	0,1
D3	2,5	1,7	3,3	1,5	3,0	0,3
Сухой вес	80,8	78,2	83,4	47,0	117,0	1,3
ИМ2	1,6	1,5	1,7	0,9	6,4	0,1
УФ	2342,9	2147,1	2538,7	10,0	4700,0	99,3
АД до	127,1	124,9	129,2	90,0	170,0	1,1
АД ГД	125,5	123,1	127,9	90,0	180,0	1,2
АД после	125,0	122,1	127,8	90,0	180,0	1,4

Так же проанализированы группы параметров пациентов без и с тромбозом в течение всего периода наблюдения. Данные лабораторных измерений представлены в таблице 2 и 3.

При сравнении выборки пациентов по методу Манна-Уитни получены статистически достоверно значимые различия групп ( $p < 0,05$ ) с тромбозом и без по следующим параметрам:

- уровень мочевины до диализа,
- уровень мочевины после диализа,
- применение эритропоэтина для стимуляции образования красных клеток крови,
- применение препаратов железа для увеличения уровня гемоглобина крови,
- уровень щелочной фосфатазы,
- уровень фосфора,
- уровень глюкозы крови,
- показатель сухого веса,
- показатель индекса массы тела.

Графически результаты представлены на рисунках 1 и 2.

Для исключения разнородности полученных групп вначале исследования произведен анализ исходных параметров по методу Манна-Уитни, статистически до-

стоверные различия показателей получены только по двум параметрам – уровни фосфора и артериального давления после сеанса гемодиализа ( $p < 0,05$ ). По другим показателям различий обнаружено не было. Из чего возможно предположить, что выборка пациентов на входе в исследование была однородна. Графически результаты представлены на рисунке 3.

Также были проанализированы конечные значения показателей. У пациентов в группе тромбоза за конечные данные приняты результаты лабораторного контроля, предшествующего тромбозу, а в группе без тромбоза – данные последнего контроля при истечении временного промежутка в 1 год.

При анализе конечных параметров двух групп по методу Манна-Уитни, статистически достоверно различны показатели: степень снижения мочевины калия, фосфора, глюкозы крови и сухой вес пациента ( $p < 0,05$ ). Из чего сделан вывод, что данные группы показателей могут являться модулируемыми факторами риска. Графически результаты представлены на рисунке 4.

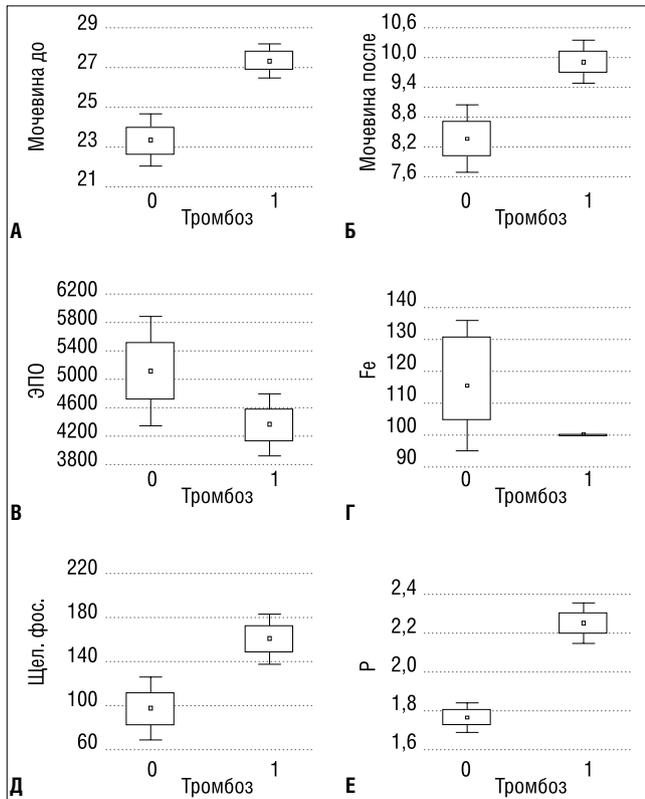
При анализе зависимостей по методу Кендала статистически достоверно влияющими на факт возникновения тромбоза определено 10 параметров.

Табл. 2. Лабораторные измерения пациентов без тромбоза в течение 1 года

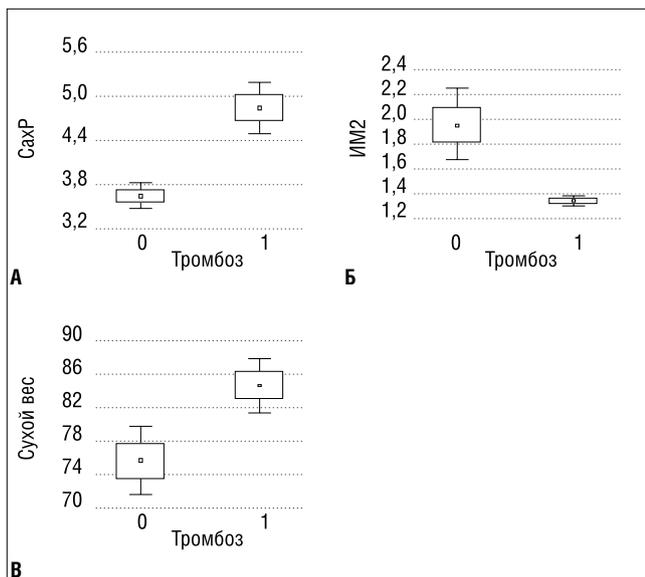
Показатель	Среднее значение	ДИ -95%	ДИ 95%	Минимум	Максимум	Стандартная ошибка
URR	63,7	61,8	65,5	29,2	75,1	0,9
мочевина до	23,4	22,1	24,7	10,8	33,7	0,7
мочевина после	8,4	7,7	9,1	3,3	23,8	0,3
Hb	102,7	98,8	106,5	60,0	135,0	1,9
Ht	31,9	30,8	32,9	19,0	40,0	0,5
Ферритин	202,5	96,5	308,6	20,0	1081,0	50,9
ЭПО	5106,5	4326,9	5886,1	15,0	12000,0	389,3
Fe	115,4	92,7	138,1	100,0	200,0	10,4
Na	138,5	137,9	139,1	133,0	145,0	0,3
K	5,4	5,3	5,6	3,8	6,8	0,1
Альб.	37,5	35,1	39,8	25,2	42,4	1,1
ПТГ	377,4	221,0	533,7	47,3	801,0	71,7
Щел. Фос	97,3	66,0	128,6	56,0	226,0	14,2
Ca	2,1	2,0	2,1	1,5	2,7	0,0
P	1,8	1,7	1,8	1,0	2,7	0,0
СахР	3,6	3,5	3,8	2,2	6,1	0,1
D3	3,0			3,0	3,0	0,0
Сухой вес	75,5	71,3	79,6	54,0	117,0	2,1
ИМ2	1,9	1,7	2,2	0,9	6,4	0,1
УФ	2138,9	1807,8	2469,9	10,0	4500,0	166,3
АД до	125,6	121,7	129,4	90,0	170,0	1,9
АД ГД	123,4	119,3	127,5	90,0	170,0	2,1
АД после	124,2	119,6	128,7	90,0	180,0	2,3

Табл. 3. Лабораторные измерения пациентов с тромбозом в течение 1 года

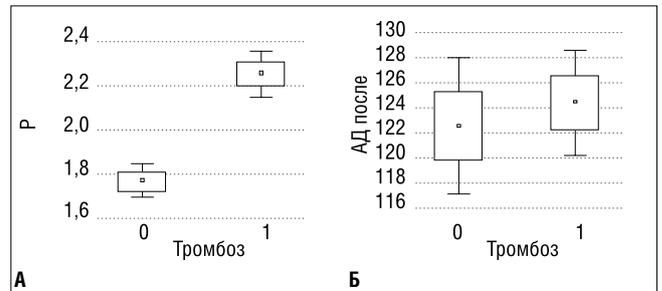
Показатель	Среднее значение	ДИ -95%	ДИ 95%	Минимум	Максимум	Стандартная ошибка
URR	63,8	62,9	64,7	24,9	81,5	0,5
мочевина до	27,3	26,5	28,2	9,6	50,6	0,4
мочевина после	9,9	9,5	10,4	3,8	24,4	0,2
креатинин	979,2	904,3	1054,0	107,0	1566,0	37,2
Hb	103,5	101,0	105,8	51,0	142,0	1,2
Ht	31,9	31,2	32,6	16,8	42,0	0,3
Ферритин	157,5	120,8	194,3	13,0	512,0	18,2
ЭПО	4360,2	3919,0	4801,4	30,0	12000,0	222,0
Fe	100,0			100,0	100,0	0,0
Na	137,4	136,2	138,8	13,9	146,6	0,65
K	5,5	5,4	5,6	3,2	7,7	0,1
Альб.	40,3	38,1	42,6	30,6	48,0	1,1
ПТГ	583,7	375,7	791,7	6,3	3450,0	102,6
Щел. Фос	159,2	135,6	182,8	44,0	310,0	11,6
Ca	2,0	2,0	2,1	0,3	2,9	0,0
P	2,2	2,1	2,3	0,5	6,3	0,0
СахР	4,9	4,5	5,2	0,6	12,6	0,2
D3	1,5			1,5	1,5	0,0
Сухой вес	84,6	81,3	87,8	47,0	113,0	1,6
ИМ2	1,3	1,3	1,4	1,0	2,4	0,0
УФ	2486,0	2246,3	2725,7	10,0	4700,0	121,0
АД до	128,1	125,5	130,7	110,0	170,0	1,3
АД ГД	127,0	124,0	129,9	100,0	180,0	1,5
АД после	125,5	121,9	129,2	90,0	180,0	1,8



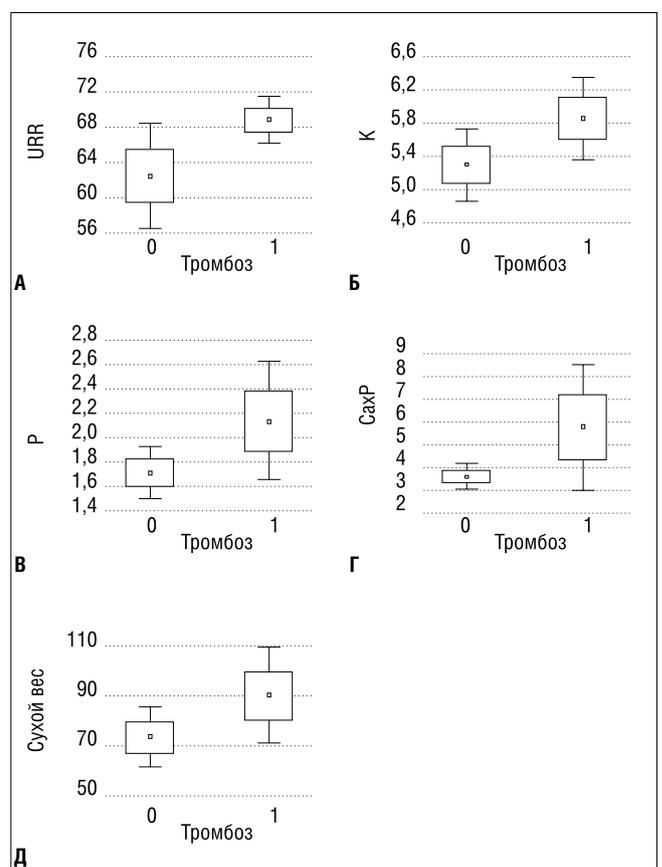
**Рис. 1.** Результаты сравнения групп пациентов в группах с тромбозом и без по показателям (0 – группа без тромбоза, 1 – группа с тромбозом): А – мочевина до диализа; Б – мочевина после диализа; В – применение эритропозтина; Г – применение препаратов железа, Д – щелочная фосфатаза; Е – фосфор.



**Рис. 2.** Результаты сравнения групп пациентов в группах с тромбозом и без по показателям (продолжение): А – глюкоза крови; Б – индекс массы тела диализа; В – сухой вес пациента после диализа.



**Рис. 3.** Результаты сравнения входных данных пациентов групп с тромбозом и без тромбоза (0 – группа без тромбоза, 1 – группа с тромбозом): А – фосфор; Б – артериальное давление после процедуры гемодиализа.



**Рис. 4.** Результаты сравнения конечных данных пациентов групп с тромбозом и без тромбоза (0 – группа без тромбоза, 1 – группа с тромбозом): А – уровень снижения мочевины крови; Б – калий; В – фосфор; Г – глюкоза крови; Д – сухой вес пациента после процедуры гемодиализа.

### 1. Уровень мочевины до диализа

Этот параметр находится в прямой слабой зависимости от факта наступления тромбоза, а именно – чем выше уровень мочевины до диализа, тем выше шанс наступления тромбоза. Данная зависимость может

свидетельствовать о накоплении продуктов обмена клеток и распада белков и, как следствие, увеличение интоксикации организма. Частая интоксикация организма на фоне проводимого гемодиализа может отражаться повреждением неоинтимы ПСД и, как следствие, стенозом.

## 2. Уровень мочевины после диализа

Этот параметр находится в прямой слабой зависимости от факта наступления тромбоза, следовательно, чем выше уровень мочевины после диализа, тем выше шанс наступления тромбоза. Это может свидетельствовать о недостаточной очистке крови во время сеанса гемодиализа, что так же приводит к увеличению накопления продуктов распада белков и обмена клеток к следующему сеансу гемодиализа. Это, как было выяснено в предыдущем пункте, так же увеличивает шанс наступления тромбоза.

Вышеописанные два параметра при систематическом повышении образуют порочный круг, тем самым увеличивая шансы наступления тромбоза ПСД у пациентов.

## 3. Применение эритропоэтина

Этот параметр находится в обратной слабой зависимости от факта наступления тромбоза, следовательно, чем выше дозировка эритропоэтина при коррекции анемии пациентов, тем ниже шанс наступления тромбоза. Это может свидетельствовать о благоприятном влиянии эритропоэтина за счет стимуляции красного костного мозга и увеличения количества эритроцитов. На фоне лечения эритропоэтином увеличивается стойкость мембраны эритроцитов и, как следствие, продолжительность циркуляции в крови на фоне гемодиализа, что приводит к уменьшению накопления продуктов распада [1; 12]. Как следствие уменьшается интоксикация организма и сеансы гемодиализа проходят эффективней за счет уменьшенной нагрузки продуктами распада до диализа.

## 4. Применение препаратов железа

Этот параметр находится в обратной слабой зависимости от факта наступления тромбоза, следовательно, чем выше дозировка препаратов железа при коррекции анемии у пациента, тем ниже шанс наступления тромбоза. Железодефицитная анемия у пациентов на программном гемодиализе развивается на фоне постоянного распада эритроцитов из-за их разрушения при множественном прохождении через диализатор и потерей свободного железа. При увеличенной нагрузке на красный костный мозг, при недостатке железа молодые эритроциты выполняют свою транспортную функцию по отношению к кислороду не в полном объеме, обуславливая этим гипоксию тканей [11]. Все вышеперечисленные условия приводят к увеличенному накоплению метаболитов и, как следствие, повышают нагрузку и снижают эффективность при следующем сеансе гемодиализа.

## 5. Уровень альбумина

Этот параметр находится в прямой слабой зависимости от факта наступления тромбоза, следовательно, чем выше показатели альбумина крови, тем выше шанс наступления тромбоза. Высокие показатели альбумина крови у пациентов могут свидетельствовать о нарастающей интоксикации, повышенной нагрузке на детоксикационную функцию печени и, как следствие, накопление альбумин связанных продуктов распада [4; 7]. Это закономерно увеличивает нагрузку метаболитами перед сеансом гемодиализа и снижает его эффективность.

## 6. Уровень щелочной фосфатазы

Этот параметр находится в прямой, средней силы зависимости от факта наступления тромбоза, следовательно, чем выше уровень щелочной фосфатазы, тем выше шанс наступления тромбоза. Щелочная фосфатаза является компонентом клеточных мембран печеночной и костной ткани, что может свидетельствовать о повышенной нагрузке на печень и на нарушения кальциево-фосфорного обмена. Повышенная нагрузка на печень, по-видимому, связана с интоксикацией организма, в то время как нарушение обмена кальция и фосфора может говорить о повышенном распаде костной ткани и циркуляции большого количества свободного фосфора, который вступает во взаимодействие с основным своим переносчиком – кальцием, и фиксируется в стенках кровеносных сосудов [2]. Данный механизм объясняет высокую степень кальцинирования сосудов у пациентов с длительным анамнезом гемодиализа, и уменьшение их эластичности.

## 7. Уровень фосфора

Этот параметр находится в прямой слабой зависимости от факта наступления тромбоза, следовательно, чем выше уровень фосфора, тем выше шанс наступления тромбоза. Эта взаимосвязь уже частично освещена в предыдущем пункте. Следует также отметить, что именно гиперфосфатемия при почечной недостаточности является одним из главных факторов развития почечной остеодистрофии. Избыток фосфата возникает при неадекватном гемодиализе или чрезмерном потреблении продуктов с повышенным содержанием фосфата. Гиперфосфатемия стимулирует выработку ПТГ, который способствует развитию остеопороза [2; 3].

## 8. Уровень глюкозы крови

Этот параметр находится в прямой слабой зависимости от факта наступления тромбоза, следовательно, чем выше уровень глюкозы крови, тем выше шанс тромбоза ПСД. Повышение уровня глюкозы может зависеть не только от наличия сахарного диабета, но и от типа применяемого диализирующего раствора. В нашем случае применяется раствор, содержащий глюкозу. В силу особенностей проведения программного гемодиализа про-

исходит всасывание глюкозы, достигающее по данным авторов от 100 до 150 г/сутки [2]. Данная зависимость определяет нарушение вязкости крови на фоне высокого содержания глюкозы в общем объеме циркулирующей крови [13].

### 9. Сухой вес пациента

Этот параметр находится в прямой слабой зависимости от факта наступления тромбоза, следовательно, чем выше сухой вес пациента, тем выше шанс наступления тромбоза. Сухой вес – это определение оптимальной массы тела без учета лишней жидкости. Другими словами, сухой вес – это то, что должно остаться после процедуры диализа. Данный показатель направлен на снижение вероятности возникновения побочных эффектов, в том числе перепадов артериального давления или нарушения работы сердца [8; 9]. Сосудистые хирурги с осторожностью относятся к пациентам с пониженным гидробалансом и стремятся увеличить количество свободной жидкости в организме пациента для исключения риска тромбоза. Однако в случае программного гемодиализа «высушивание» пациента является благоприятным фактором.

### 10. Индекс массы тела

Этот параметр находится обратной слабой зависимости от факта наступления тромбоза, следовательно, чем выше показатель индекса массы тела пациента, тем ниже шанс наступления тромбоза. Данные по этому вопросу противоречивы, но в последние годы все больше авторов склоняются к мнению, что повышенный индекс массы тела является прогностически благоприятным фактором [10].

Результаты расчетов представлены в таблице 4.

Табл. 4. Расчет зависимости исследуемых параметров с фактом развития тромбоза постоянного сосудистого доступа

Пары переменных	Корреляция Кендала, $p < 0,05$		
	$\tau$	Z	p
мочевина до & тромбоз	0,20721	5,20578	0,000000
мочевина после & тромбоз	0,21177	5,31103	0,000000
ЭПО & тромбоз	-0,15765	-2,83343	0,004605
Fe & тромбоз	-0,32880	-2,94727	0,003206
Альб. & тромбоз	0,23184	1,98946	0,046651
Щел. Фос & тромбоз	0,36814	3,60764	0,000309
P & тромбоз	0,30424	7,62985	0,000000
SaхP & тромбоз	0,29850	6,14820	0,000000
Сухой вес & тромбоз	0,20917	4,33103	0,000015
ИМ2 & тромбоз	-0,13152	-2,72319	0,006465

### Выводы

Выявленные особенности лабораторных показателей у пациентов, находящихся на гемодиализе, могут быть прогностически значимыми факторами риска тромбоза

ПСД. Об этом свидетельствуют следующие результаты полученные в ходе исследования:

- Выборка пациентов в начале исследования была однородна ( $p < 0,05$ ).
- В конце исследования группы различались по степени снижения мочевины, уровням калия, фосфора, глюкозы крови и сухого веса пациента ( $p < 0,05$ ). Данные показатели являются основными моделируемыми факторами риска тромбоза ПСД.
- При сравнении показателей пациентов в двух группах получены статистически достоверно значимые различия групп с тромбозом и без по показателям: мочевины до диализа, после диализа, эритропоэтина, препаратов железа, щелочной фосфатазы, фосфора, глюкозы крови, сухого веса, индекса массы тела ( $p < 0,05$ ).
- При анализе корреляций показателей с фактом возникновения тромбоза выявлена зависимость с дополнительным фактором – уровень альбумина ( $p < 0,05$ ).
- При контролируемом снижении показателей мочевины до диализа, после диализа, альбумина, щелочной фосфатазы, фосфора, глюкозы крови, сухого веса пациента достигается благоприятный прогноз длительности функционирования ПСД ( $p < 0,05$ ).
- При контролируемом повышении дозировки препаратов эритропоэтина и железа достигается благоприятный прогноз длительности функционирования ПСД ( $p < 0,05$ ).

Таким образом систематическая коррекция данных показателей у пациентов, получающих заместительную почечную терапию посредством программного гемодиализа, может снизить процент тромбоза ПСД.

**Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.**

### ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Бакшеев, В.И. Эритропоэтин в клинической практике // Клиническая медицина. – 2007. – № 85. – С. 30–37. [Baksheev, V.I. Eritropoehitin v klinicheskoy praktike // Klinicheskaya medicina. – 2007. – № 85. – С. 30–37].
2. Ветчинникова, О.Н. Белково-энергетическая недостаточность у пациентов с хронической болезнью почек на диализной терапии. Учебное пособие. // О.Н. Ветчинникова, И.С. Пичугина. – М.: МОНИКИ, 2015. – 60 с. [Vetchinnikova, O.N. Belkovo-ehnergeticheskaya nedostatocnost' u pacientov s hronicheskoy boleznyu pochek na dializnoj terapii. Uchebnoe posobie. // O.N. Vetchinnikova, I.S. Pichugina. – М.: MONIKI, 2015. – 60 s.].
3. Джон, Т. Даугирдас. Руководство по диализу // Джон Т. Даугирдас, Питер Дж. Блейк, Тодд С. Инг. Пер с англ. Под ред. А.Ю. Денисова и В.Ю. Шило. – М.: Центр диализа. – Тверь.: ООО «Издательства «Триада», 2003. – 744 с. [Dzhon, T. Daugirdas. Rukovodstvo po dializu // Dzhon T. Daugirdas, Piter Dzh. Blejk, Todd S. Ing. Per s angl. Pod red. A.YU. Denisova i V.YU. Shilo. – М.: Centr dializa. – Tver'.: ООО «Izdatei'stva «Triada», 2003. – 744 s.].
4. Клиническая эндокринология. 3-е изд., перераб. и доп. Руководство // Под ред. Н. Т. Старковой. – СПб.: Питер, 2002. – 576 с. [Klinicheskaya ehndokrinologiya. 3-e izd., pererab. i dop. Rukovodstvo // Pod red. N. T. Starkovoj. – SPb.: Piter, 2002. – 576 s.].
5. Кутелов, Д.Е., Пасечник, И.Н. Клиническая эффективность альбуминового диализа в терапии больных с гепаторенальным синдромом. // Вестник трансплантологии и искусственных органов. – 2009. – Т. XI № 4. – С. 51–56. [Kuterov D.E., Pasechnik I.N. Klinicheskaya ehffektivnost' al'buminovogo dializa v terapii

- bol'nyh s gepatorenal'nym sindromom. // Vestnik transplantologii i iskusstvennyh organov. — 2009. — Т. XI № 4. — С. 51–56].
6. Клинические рекомендации «Лечение пациентов с хронической болезнью почек 5 стадии (ХБП 5) методами гемодиализа и гемодиализации» // Ассоциация Нephрологов, Российское Диализное Общество, Столичная Ассоциация Врачей Nephрологов. — 2016 г. — 30 с. [Klinicheskie rekomendacii «Lechenie pacientov s hronicheskoj bolezn'yu pochek 5 stadii (HBP 5) metodami gemodializa i gemodiazializacii» / Associaciya Nefrologov, Rossijskoe Dializnoe Obshchestvo, Stolichnaya Associaciya Vraчей Nefrologov. — 2016 g. — 30 s.].
  7. Томилина, Н.А. Андрусев, А.М., Перегудова, Н.Г., Шинкарев, М.Б. Заместительная терапия терминальной хронической почечной недостаточности в российской федерации в 2010-2015 гг. // Приложение к журналу «Nephрология и Диализ». — 2017. — Т. 19 № 4. — С. 1–95. [Tomilina, N.A. Andrushev, A.M., Peregudova, N.G., Shinkarev, M.B. Zamestitel'naya terapiya terminal'noj hronicheskoj pochechnoj nedostatochnosti v rossijskoj federacii v 2010-2015 gg. // Prilozhenie k zhurnalu «Nefrologiya i Dializ». — 2017. — Т. 19 № 4. — С. 1–95].
  8. Проект клинических рекомендаций по оценке и коррекции статуса питания у пациентов на программном гемодиализе // Общероссийская общественная организация Научное общество нефрологов России (НОНР), Некоммерческая организация «Ассоциация нефрологов» — 2014 г. — 13 с. [Proekt klinicheskikh rekomendacij po ocenke i korrekcii statusa pitaniya u pacientov na programnom gemodialize // Obshcherossiyskaya obshchestvennaya organizaciya Nauchnoe obshchestvo nefrologov Rossii (NONR), Nekommercheskaya organizaciya «Associaciya nefrologov» — 2014 g. — 13 s.].
  9. Стецюк, Е.А. Основы гемодиализа // Стецюк Е.А. — М.: Изд-во ГЭО-ТАР-МЕД, 2001. — 392 с. [Stecyuk, E.A. Osnovy gemodializa // Stecyuk E.A. — М.: Izd-vo GEOTAR-MED, 2001. — 392 s.].
  10. Филинюк, П.Ю. Методологические подходы к оценке ожирения у больных на гемодиализе // Материалы XIX международного конгресса «Здоровье и образование в XXI веке» — 2017. — С. 289–291. [Filinyuk, P.YU. Metodologicheskie podhody k ocenke ozhireniya u bol'nyh na gemodialize // Materialy XIX mezhdunarodnogo kongressa «Zdorov'e i obrazovanie v XXI veke» — 2017. — С. 289–291].
  11. Theil, E.C. Ferritin: at the crossroads of iron and oxygen metabolism. // J Nutr. — 2003. — 133(5 Suppl 1). — P. 1549S–53S.
  12. Hara T. Georgatzakou Vassilis L. Tzounakas Anastasios G. Kriebardis Athanassios D. Velentzas Effie G. Papageorgiou Artemis I. Voulgaridou Apostolos C. Kokkalis Marianna H. Antonelou Issidora S. Papassideri. Pathophysiological aspects of red blood cells in end-stage renal disease patients resistant to recombinant human erythropoietin therapy // Eur J Haematol. — 2017. — 98(6). — P. 590–600.
  13. Kyu-Hwan Park, Ung Kim, Kang-Un Choi, Jong-Ho Nam, Jung-Hee Lee, Chan-Hee Lee, Jang-Won Son, Jong-Seon Park, Dong-Gu Shin, Kyu-Chang Won, Jun Sung Moon, Yu Kyung Kim, Jang-Soo Suh Hemorheologic Alterations in Patients with Type 2 Diabetes Mellitus Presented with an Acute Myocardial Infarction // Diabetes & Metabolism Journal — 2006. — Volume 42. — P. 155–163.