

РЕЗУЛЬТАТЫ ПРИМЕНЕНИЯ ВЕНОЗНЫХ ГОМОГРАФТОВ ДЛЯ ФОРМИРОВАНИЯ ПОСТОЯННОГО СОСУДИСТОГО ДОСТУПА ДЛЯ ГЕМОДИАЛИЗА

Калинин Р.Е.¹, Сучков И.А.*¹, Карпов В.В.^{1,2}, Егоров А.А.^{1,2},
Авезов А.Т.^{1,2}, Карпов Д.В.^{1,2}

DOI: 10.25881/20728255_2025_20_3_33

¹ Рязанский государственный медицинский университет
им. академика И.П. Павлова, Рязань² Областная клиническая больница, Рязань**Резюме.** Обоснование: хроническая болезнь почек широко распространена (10–13% населения планеты), необратима, прогрессирует и связана с повышенным риском сердечно-сосудистых заболеваний. Каждый год пациентов с терминальной почечной недостаточностью становится на 10–12% больше. Им показана заместительная почечная терапия путём проведения программного гемодиализа посредством постоянного сосудистого доступа.

Цель: оценить результаты применения свежезаготовленных венозных гомографтов при формировании постоянного сосудистого доступа у больных хронической болезнью почек V стадии в сравнении с применением синтетических протезов.

Материалы и методы: в ретроспективное исследование включено 40 пациентов с ХБП V стадии, которым выполнены формирование постоянного сосудистого доступа (ПСД) синтетическим сосудистым протезом (ССП) и венозным гомографтом бедренной вены. В зависимости от используемого материала сформировано 2 группы: 1 группа – использовался SSP (n = 22), 2 группа – использовался гомографт бедренной вены (n = 18). Гомографт использовался у пациентов после тромбоза SSP и/или при парапротезной инфекции доступа. Пациентам после формирования ПСД (синтетический кондуит и венозный гомографт) в послеоперационном периоде оценены: первичная проходимость через 1,5 мес., 3 мес., 6 мес., 9 мес. и 12 мес. после формирования доступа, осложнения при пункции и извлечении игл, уровень рециркуляции через 12 мес. после формирования доступа. Изучена частота образования аневризм биологических кондуитов. Общий период наблюдения за пациентами после формирования ПСД (синтетический кондуит и венозный гомографт) составил 1 год.

Результаты: проходимость постоянного сосудистого доступа через 12 мес. в первой группе составила 86%, проходимость постоянного сосудистого доступа через 12 мес. во второй группе составила 94%. Статистически достоверной разницы проходимости постоянного сосудистого доступа между группами не выявлено (P = 0,82). При пункции и извлечении игл кровотечения не отмечено из гомографта при проведении гемодиализа за период наблюдения. Значимого уровня рециркуляции в обеих группах не выявлено к концу исследования (14±5,1% в группе синтетических сосудистых протезов (ССП) и 16±4,2% в группе гомографтов). Аневризматической трансформации гомографтов за 12 месяцев наблюдения не выявлено.

Заключение: формировании постоянного сосудистого доступа ПСД венозным гомографтом можно считать приемлемой альтернативой синтетическому кондуиту.

Ключевые слова: гомографт, постоянный сосудистый доступ для гемодиализа, хроническая болезнь почек V стадии, раствор RPMI 1640.**Обоснование**

Хроническая болезнь почек (ХБП) широко распространена (10–13% населения), необратима, прогрессирует и связана с повышенным риском сердечно-сосудистых заболеваний [1]. Этой болезнью страдает около 37 млн. взрослых в США, зачастую остаётся невыявленной из-за отсутствия явных симптомов на ранних стадиях. ХБП нарушает физиологические и

RESULTS OF THE USE OF VENOUS HOMOGRAFTS FOR THE FORMATION OF PERMANENT VASCULAR ACCESS FOR HEMODIALYSISKalinin R.E.¹, Suchkov I.A.*¹, Karpov V.V.^{1,2}, Egorov A.A.¹,
Avezov A.T.^{1,2}, Karpov D.V.^{1,2}¹ Ryazan State Medical University named after Academician I. P. Pavlov, Ryazan² Regional Clinical Hospital, Ryazan**Abstract.** Background: Chronic kidney disease is widespread (10–13% of the world's population), irreversible, progressive, and associated with an increased risk of cardiovascular disease. Every year, there are 10–12% more patients with end-stage renal failure. They are shown renal replacement therapy by conducting programmed hemodialysis through permanent vascular access.

Aims: to evaluate the results of the use of freshly prepared venous homografts in the formation of permanent vascular access in patients with stage V chronic kidney disease, in comparison with the use of synthetic prostheses.

Materials and methods: A retrospective study included 40 patients with stage V CKD who underwent PSA formation with a synthetic prosthesis (SSP) and venous femoral vein homograft. Depending on the material used, 2 groups were formed: group 1 – SSP was used (n = 22), group 2 – femoral vein homograft was used (n = 18). Homograft was used in patients after SSP thrombosis and/or with paraprosthetic access infection. In patients after the formation of PSD (synthetic conduit and venous homograft) in the postoperative period, the following were assessed: primary patency after 1.5 months, 3 months, 6 months, 9 months and 12 months after the formation of access, complications during puncture and needle extraction, and the level of recirculation 12 months after the formation of access. The frequency of formation of aneurysms of biological conduits has been studied. The total follow-up period for patients after the formation of PSD (synthetic conduit and venous homograft) was 1 year.

Results: The patency of permanent vascular access after 12 months in the first group was 86%, the patency of permanent vascular access after 12 months in the second group was 94%. There was no statistically significant difference in the patency of permanent vascular access between the groups (P = 0.82). During puncture and needle extraction, no bleeding was observed from the homograft during hemodialysis during the follow-up period. There was no significant level of recycling in both groups by the end of the study (14±5.1% in the group of synthetic vascular prostheses (SSP) and 16±4.2% in the group of homografts). No aneurysmal transformation of homografts was detected during the 12 months of follow-up.

Conclusions: The formation of PSD by venous homograft can be considered an acceptable alternative to synthetic conduit.

Keywords: homograft, permanent vascular access for hemodialysis, stage V chronic kidney disease, RPMI 1640 solution.

биологические механизмы организма, такие как водно-электролитный и кислотно-щелочной балансы, регуляция артериального давления, выведение токсинов и отходов жизнедеятельности, метаболизм витамина D и гормональная регуляция [2]. Каждый год пациентов с терминальной почечной недостаточностью становится на 10–12% больше [3; 4]. Им показана заместительная почечная терапия путём проведения программного

* e-mail: Suchkov_med@mail.ru

гемодиализа посредством постоянного сосудистого доступа (ПСД) [5].

Пациенты с ХБП повторно госпитализируются для формирования ПСД. Ведущей причиной являются осложнения доступа [6; 7]. Таких больных около половины [6]. Ведущее осложнение — это тромбоз зоны реконструкции (87% событий) [8]. Рестеноз зоны реконструкции — основное патогенетическое звено [9], основой которого является эндотелиальная дисфункция [10]. Тромбоз ПСД и последующие реконструкции повышают риски инфицирования доступа [11]. Если ПСД сформирован синтетическим сосудистым протезом (ССП) и подтверждено инфицирование, то синтетический конduit необходимо удалять, так как попытки консервативного ведения в данном случае, как правило, обречены на неудачу и приведут к фатальному аррозивному кровотечению [12].

Нерешенным вопросом сосудистой хирургии сегодня остаётся, по-прежнему, проблема выбора материала для реконструкции в условиях инфекции [13; 14].

Инфицирование ПСД можно считать показанием для использования трупного венозного гомографта. По нашим данным применение «влажносохранённых» гомографтов от донора со смертью мозга является предпочтительным способом при инфицировании постоянного сосудистого доступа для гемодиализа [15].

Лечение больных с инфекционными осложнениями остаётся вызовом современной сосудистой хирургии. Часто таким пациентам операции выполняются повторно. Возникает дилемма, что использовать для реконструкции? Правильным ответом может быть использование венозного гомографта от посмертного донора.

Информация в медицинской литературе в области применения гомографтов зачастую неоднозначна. Так, по данным Madden R. и соавт., обработанные диметилсульфоксидом свежие трупные венозные аллотрансплантаты могут использоваться для формирования доступа для гемодиализа у пациентов с почечной недостаточностью и не вызывают аллосенсибилизации, и поэтому затем возможна трансплантация почки [16].

А по данным Benedetto B. и соавт., напротив использование диметилсульфоксид-криоконсервированных аллотрансплантатов трупных вен для гемодиализного доступа приводит к широкой аллосенсибилизации, и криоконсервированные аллотрансплантаты трупных вен не следует использовать для гемодиализного доступа у потенциальных реципиентов трансплантата почки [17].

Цель исследования — оценить результаты применения венозных гомографтов при формировании постоянного сосудистого доступа у больных ХБП V стадии, в сравнении с применением синтетических протезов.

Материалы и методы

В ретроспективное исследование включено 40 пациентов с ХБП V стадии, которым выполнены формирование ПСД ССП и венозным гомографтом бедрен-

ной вены. В зависимости от используемого материала сформировано 2 группы: 1 группа — использовался ССП (n = 22), 2 группа — использовался гомографт бедренной вены (n = 18).

Гомографт использовался у пациентов после тромбоза ССП и/или при парапротезной инфекции доступа.

Пациентам после формирования ПСД (синтетический конduit и венозный гомографт) в послеоперационном периоде оценены: первичная проходимость через 1,5 мес., 3 мес., 6 мес., 9 мес. и 12 мес. после формирования доступа, осложнения при пункции и извлечении игл, уровень рециркуляции через 12 мес. после формирования доступа. Изучена частота образования аневризм биологических кондуитов. Общий период наблюдения за пациентами после формирования ПСД (синтетический конduit и венозный гомографт) составил 1 год.

Клинико-демографические характеристики больных сравниваемых групп не имели статистически значимых различий (Табл. 1).

Табл. 1. Клинико-демографическая характеристика пациентов групп

Характеристика	1 группа (ССП, n = 22)	2 группа (гомографт, n = 18)	p
средний возраст	63 (от 44 до 86)	64 (от 47 до 82)	0,8613
женский пол	17(77%)	15(83%)	0,7109
ГБ	18(82%)	14(78%)	0,8572
СД	5(23%)	4(22%)	0,9412
ЦВБ	14(64%)	12(67%)	0,9257
ИБС	12(54%)	11(61%)	0,9412
Поликистоз	6(27%)	5(28%)	0,9507
МКБ	6(27%)	5(28%)	0,9496
Гломерулонефрит	5(23%)	4(22%)	0,9356

Примечание: ГБ — гипертоническая болезнь, СД — сахарный диабет, ЦВБ — цереброваскулярная болезнь, ИБС — ишемическая болезнь сердца, МКБ — мочекаменная болезнь.

Варианты оперативных вмешательств представлена в таблице 2.

Табл. 2. Характеристика вмешательств

Уровень реконструкции	1 группа (ССП, n = 22)	2 группа (гомографт, n = 18)
Артериальный анастомоз		
ПлА	22(100%)	18(100%)
Венозный анастомоз		
ВнЯВ	2(9%)	2(11%)
ПлВ	14(64%)	12(66%)
БазВ	3(14%)	2(11%)
ПодмВ	1(4%)	1(4%)
ГолВ	1(4%)	1(4%)
ПромВЛ	1(4%)	1(4%)

Примечание: ПлА — плечевая артерия, ВнЯВ — внутренняя яремная вена, ПлВ — плечевая вена, БазВ — базилярная вена, ПодмВ — подмышечная вена, ГолВ — головная вена, ПромВЛ — промежуточная вена локтя.

Статистический анализ данных проводился с использованием электронного ресурса <https://calculator-online.net/>. Проверка нормальности распределения непрерывных переменных проводилась с помощью критерия Шапиро–Уилка. Оценку результатов проводили с помощью анализа выживаемости Каплан–Мейера. Показатели между групп сравнились с использованием логарифмического рангового теста (Log-rank test). При оценке различий номинальных показателей применялся критерий хи-квадрат. За уровень достоверности была принята величина различия 95 % ($P < 0,05$).

Результаты

Функционирование ПСД в контрольные сроки представлено в таблице 3. Под функционированием мы понимаем проходимость ПСД, наличие систолического шума над ПСД и возможность проведения адекватного диализа через этот доступ.

При пункции и извлечении игл кровотечения не отмечено из гомографта при проведении гемодиализа за период наблюдения. Значимого уровня рециркуляции в обеих группах не выявлено к концу исследования ($14 \pm 5,1\%$ в группе ССП и $16 \pm 4,2\%$ в группе гомографтов). Аневризматической трансформации гомографтов за 12 месяцев наблюдения не выявлено. Осложнения в группах представлены в таблице 4.

Статистическая обработка результатов проходимости ПСД у больных ХБП V стадии методом Каплана–Мейера представлена на рисунке 1.

Статистически достоверной разницы проходимости постоянного сосудистого доступа между группами к концу исследования не выявлено ($P = 0,82$).

При пункции и извлечении игл кровотечения не отмечено из гомографта при проведении гемодиализа за период наблюдения. Значимого уровня рециркуляции в обеих группах не выявлено к концу исследования ($14 \pm 5,1\%$ в группе ССП и $16 \pm 4,2\%$ в группе гомографтов). Аневризматической трансформации гомографтов за 12 мес. не выявлено.

Обсуждение

Сегодня, несомненно, нативные АВФ являются «золотым стандартом» ПСД [18]. Реконструкция ПСД в раннем и позднем послеоперационном периодах имеет свои осложнения [19]. Тромбоз – лидер среди них. Каждому пятому пациенту с сформированным нативным доступом нужно формировать ПСД с использованием ССП [20]. У каждого десятого будут инфекционные осложнения [19]. Сегодня снижается доля пациентов с ПСД сформированным ССП в качестве первичного доступа, и увеличивается доля операций с применением сосудистых протезов при выполнении повторных доступов и реконструктивных вмешательств [21]. Так как нативная АВФ функционируют дольше ССП, в ближайшем и отдаленном послеоперационном периоде имеет меньшее количество осложнений [22]. ССП являются фактором

Табл. 3. Проходимость ПСД у больных с ХБП V стадии

Срок наблюдения	1 группа (синтетический протез, n = 22)	2 группа (гомографт, n = 18)	p
1,5 мес.	22(100%)	18(100%)	–
3 мес.	22(100%)	18(100%)	–
6 мес.	21(95%)	18(100%)	–
9 мес.	21(95%)	17(94%)	0,884059
12 мес.	19(86%)	17(94%)	0,396704

Табл. 4. Послеоперационные осложнения исследуемых пациентов за период исследования

Осложнение	1 группа (синтетический протез, n = 22)	2 группа (гомографт, n = 18)	p
Тромбоз	3(14%)	1(5,5%)	0,40
Кровотечение	4(18%)	1(5,5%)	0,23
Лимфорея	3(14%)	2(11%)	0,81
Гематома	2(9%)	1(5,5%)	0,67

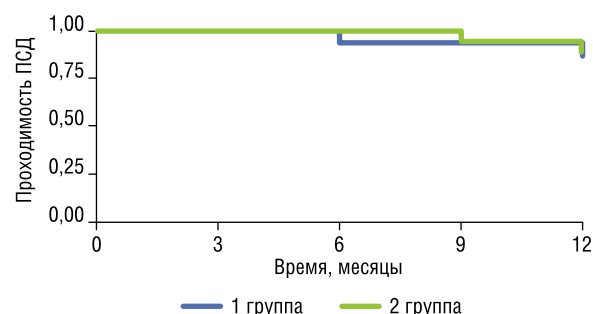


Рис. 1. Проходимость ПСД у больных ХБП V стадии сравниваемых групп.

риска в отношении инфекционных осложнений, служит частой причиной бактериемии у гемодиализных пациентов [23]. В исследовании Caroline C. Jallowiec и соавт., нативные АВФ показали самую высокую проходимость в любых временных точках, за ней следовали гомографты и синтетические кондуиты, соответственно. Результаты еще раз подтверждают возможность использования трупной вены для доступа к хирургии гемодиализа. Как продемонстрировано в этом сравнительном исследовании, они способны обеспечить благоприятные результаты в отношении проходимости, долговечности доступа и выживаемости пациентов. Эти текущие результаты указывают на то, что трупная вена является устойчивой альтернативой РТФЕ для доступа к хирургии гемодиализа и должна соответственно рассматриваться для пациентов с «трудным» доступом [24]. Синдром рециркуляции является у больных, находящихся на программном гемодиализе, является нерешенной проблемой до сих пор [12]. Для рециркуляции характерно, что один и тот же объем крови пациента в течение всей процедуры циркулирует в диализной системе, тогда как основной объем циркулирующей крови, клеточной и межклеточной жидкости

не контактирует с диализирующим раствором [14], что приводит к невозможности проведения адекватного диализа через сформированный доступ. При правильном расположении игл уровень рециркуляции можно рассматривать в качестве индикатора «работы» ПСД. По нашим данным значимого уровня рециркуляции в обеих группах не выявлено к концу исследования ($14 \pm 5,1\%$ в группе ССП и $16 \pm 4,2\%$ в группе гомографов). При пункции и извлечении игл кровотечения не отмечено из гомографта при проведении гемодиализа за период наблюдения. Аневризматической трансформации гомографтов за 12 мес. наблюдения не выявлено.

Заключение

Формировании ПСД венозным гомографтом можно считать приемлемой альтернативой синтетическому кондуиту.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов (The authors declare no conflict of interest).

ЛИТЕРАТУРА/REFERENCES

1. Ammirati AL. Chronic Kidney Disease. Rev Assoc Med Bras (1992). 2020 Jan 13; 66(S1): s03-s09. doi: 10.1590/1806-9282.66.S1.3.
2. Naber T, Purohit S. Chronic Kidney Disease: Role of Diet for a Reduction in the Severity of the Disease. Nutrients. 2021; 13(9): 3277. doi: 10.3390/nu13093277.
3. Higuchi T, Okuda N, Aoki K, et al. Intravascular ultrasound imaging before and after angioplasty for stenosis of arteriovenous fistula in hemodialysis patients. Nephrol Dial Transplant. 2001; 16(1): 151-5.
4. Tokars JI, Light P, Anderson J, et al. A prospective study of vascular access infections at seven outpatient hemodialysis centers. Am J Kidney Dis. 2001; 37(6): 1232-40.
5. Stehman-Breen CO, Sherrard DJ, Gillen D, Caps M. Determinants of type and timing of initial permanent hemodialysis vascular access. Kidney Int. 2000; 57(2): 639-45.
6. Крупаткин В.В. Клиническая гемостазиология и гемореология в сердечно-сосудистой хирургии: материалы VII всероссийской конференции с международным участием. – Москва, 2015. – С.221. [Krupatkin VV. Clinical hemostasiology and hemoreology in cardiovascular surgery: materials of the VII all-Russian conference with international participation. Moscow, 2015. P.221. (In Russ.)]
7. Lindsay RM, Leypoldt JK. Monitoring vascular access flow. Adv Ren Replace Ther. 1999; 6(3): 273-7.
8. García-Jerez A, Luengo A, Carracedo J, et al. Effect of uraemia on endothelial cell damage is mediated by the integrin linked kinase pathway. J Physiol. 2015; 593(3): 601-18.
9. Калинин Р.Е., Сучков И.А., Егоров А.А. Возможности рентгенэндоваскулярной и гибридной коррекции постоянного сосудистого доступа у диализных пациентов // Наука молодых (Eruditio Juvenium). – 2018. – Т.6. – №4. – С.561-568. [Kalinin RE, Suchkov IA, Egorov AA. Possibilities of roentgen-endovascular and hybrid correction of permanent vascular access in dialysis-dependent patients. Science of the young (Eruditio Juvenium). 2018; 6(4): 561-8. (In Russ.)] doi: 10.23888/HMJ201864561-568.
10. Калинин Р.Е., Сучков И.А., Пшенников А.С. Реперфузионное повреждение тканей в хирургии магистральных артерий // Новости хирургии. – 2015. – Т.23. – №3. – С.348-352. [Kalinin RE, Suchkov IA, Pshennikov AS. Reperfusion injury of tissues in lower limb arterial reconstructive surgery. Novosti Khirurgii 2015; 23(3): 348-352 (In Russ.)] doi: 10.18484/2305-0047.2015.3.348.
11. Nassar GM, Ayus JC. Infectious complications of the hemodialysis access. Kidney Int. 2001; 60(1): 1-13.
12. Мойсюк Я.Г., Беляев А.Ю., Иноземцев А.С. и др. Постоянный сосудистый доступ для гемодиализа: современные тенденции // Нефрология и диализ. – 2002. – Т.4. – №1. – С.14-24. [Moisyuk YaG, Belyaev AYU, Inozemtsev AS, et al. Permanent vascular access for hemodialysis: current trends. Nephrology and dialysis/ 2002; 4(1): 14-24 (In Russ.)]
13. Калинин Р.Е., Сучков И.А., Карпов В.В., Егоров А.А. Применения аллогraftов в хирургическом лечении аневризм подколенных артерий // Российский медико-биологический вестник имени академика И.П. Павлова. – 2022. – Т.30. – №1. – С.115-122. [Kalinin RE, Suchkov IA, Karpov VV, Egorov AA. The use of allografts in the surgical treatment of popliteal artery aneurysms. Russian Medical and Biological Bulletin named after academician I.P. Pavlov. 2022; 30(1): 115-122. (In Russ.)]
14. Калинин Р.Е., Сучков И.А., Егоров А.А., Медведева О.В. Примеры нестандартных реконструкций постоянного сосудистого доступа у диализных пациентов // Новости хирургии. – 2017. – Т.25. – №1. – С.87-92. [Kalinin RE, Suchkov IA, Egorov AA, Medvedeva OV. Examples of non-standard reconstructions in hemodialysis patients with permanent vascular access. Novosti Khirurgii. 2017; 25(1): 87-92. (In Russ.)] doi: 10.18484/2305-0047.2017.1.87.
15. Калинин Р.Е., Сучков И.А., Егоров А.А., Карпов В.В., Климентова Э.А., Карпов Д.В. Формирование постоянного сосудистого доступа для программного гемодиализа донорской аллоуеной // Кардиология и сердечно-сосудистая хирургия. – 2021. – Т.14. – №1. – С.98-103. [Kalinin RE, Suchkov IA, Egorov AA, Karpov VV, Klimentova EA, Karpov DV. Permanent vascular access for hemodialysis using allogeneic vein. Kardiologiya i Serdechno-Sosudistaya Khirurgiya. 2021; 14(1): 98-103. (In Russ.)] doi: 10.17116/kardio20211401198.
16. Madden R, Lipkowitz G, Benedetto B, et al. Decellularized Cadaver Vein Allografts Used for Hemodialysis Access Do Not Cause Allosensitization or Preclude Kidney Transplantation. Am J Kidney Dis. 2002; 40(6): 1240-3. doi: 10.1053/ajkd.2002.36892.
17. Benedetto B, Lipkowitz G, Madden R, et al. Use of cryopreserved cadaveric vein allograft for hemodialysis access precludes kidney transplantation because of allosensitization. Vasc Surg. 2001; 34(1): 139-42. doi: 10.1067/mva.2001.114206.
18. Kamyar M.M., Saeed Modaghegh M.H., Kazemzadeh G. Limb complaints after autogenous arteriovenous fistula creation in chronic hemodialysis patients. Semin Vasc Surg. 2016; 29(4): 172-177.
19. Беляев А.Ю. Современные тенденции в создании сосудистого доступа для гемодиализа. Нефрология и диализ. – 2007. – Т.9. – №4. – С.386-391. [Belyaev AYU. Sovremennye tendencii v sozdanii sosudistogo dostupa dlya gemodializa. Nefrologiya i dializ. 2007; 9(4): 386-391. (In Russ.)]
20. Yang B, Brahmabhatt A, Nieves Torres E, et al. Tracking and Therapeutic Value of Human Adipose Tissue-derived Mesenchymal Stem Cell Transplantation in Reducing Venous Neointimal Hyperplasia Associated with Arteriovenous Fistula. Radiology. 2016; 279(2): 513-22.
21. Cinat ME, Hopkins J, Wilson SE. A prospective evaluation of PTFE graft patency and surveillance techniques in hemodialysis access. Ann Vasc Surg. 1999; 13(2): 191-8.
22. Ding X, Chen J, Wu C, et al. Nucleotide-Binding Oligomerization Domain-Like Receptor Protein 3 Deficiency in Vascular Smooth Muscle Cells Prevents Arteriovenous Fistula Failure Despite Chronic Kidney Disease. J Am Heart Assoc. 2019; 8(1): e011211.
23. Akoh JA. Vascular access infections: epidemiology, diagnosis, and management. Curr Infect Dis Rep. 2011; 13(4): 324-332.
24. Caroline C Jadowiec, Matthew Lavalley, Elizabeth M Mannion, Matthew G Brown. An Outcomes Comparison of Native Arteriovenous Fistulae, Polytetrafluorethylene Grafts, and Cryopreserved Vein Allografts. Vasc Surg. 2015; 29(8): 1642-7. doi: 10.1016/j.avsg.2015.07.009.