Study Of Early Thrombosis Factors Of Ateriovenous Fistula For Hemodialysis

Dr. Ali Kafa [*]
Dr. Ghanem Ahmed [**]
Ahmed Ismail Ismail [***]

(Received 20 / 1 / 2024. Accepted 28 / 2 / 2024)

□ ABSTRACT □

Background: Chronic renal failure is a public health problem worldwide with a significant morbidity and mortality rate that is increasing. Among the treatment options available for end-stage chronic renal failure, hemodialysis is the most widely used.

To perform the dialysis, a temporary or permanent vascular access must be created, and the autogenous arteriovenous fistula is considered the most appropriate method, as it is a long-term access that allows effective and safe dialysis with a low infection rate and low medical care costs.

Early thrombosis is defined as thrombosis that occurs within a month of the procedure and is diagnosed clinically (absence of thrill or pulsation by palpation or bruit by auscultation) and by ultrasound.

Objective: The research aims to study the risk factors that predict early thrombosis of an autogenous arteriovenous fistula prepared for hemodialysis, thus reducing the incidence of failure and thrombosis.

Methods: An Analytic Observational Study (Prospective) was conducted, in which 80 patients with ESRD who underwent new arteriovenous fistulas for hemodialysis, during the period extending between the years 2022-2023, where the following variables were studied: Age, gender, location of the fistula, diameter of the feeding artery, diameter of the vein, administration of anticoagulants, surgeon's opinion, anastomosis technique.

Patients were followed for one month after surgery and the outcome of the procedure was evaluated in terms of fistula maturation or thrombosis.

Results: Early thrombosis occurred in 17 patients (21.2%).

The thrombosis rate was higher in older ages (mean age 61.23±9.3), and was higher in females than males by 58.8%.

No statistically significant differences were observed regarding the location of the arteriovenous fistula, except that 64.7% of cases of early thrombosis were in distal sites. The rate of early thrombosis cases was 76.5% with a venous diameter of less than 2 mm, and 52.9% with a feeding artery diameter of less than 2 mm.

We did not find statistically significant differences between taking anticoagulants and the occurrence of early thrombosis of arteriovenous fistula.

We did not find statistically significant differences between taking anticoagulants and the occurrence of early thrombosis of arteriovenous fistula.

It was noted that 64.7% of cases of early thrombosis were with arteriotomy less than 6 mm, and there was no statistical significance with regard to the anastomosis technique using two sutures (P value = 0.5)

Keywords: chronic renal failure, hemodialysis, autogenous arteriovenous fistula , early thrombosis of AVF

Copyright **:**Tishreen University journal-Syria, The authors retain the copyright under a CC BY-NC-SA 04

[*]**Professor - Faculty of Human Medicine - Tishreen University - Lattakia - Syria**
[**]**Professor - Faculty of Human Medicine - Tishreen University - Lattakia - Syria**
[***]**Master's student - Faculty of Human Medicine - Tishreen University - Lattakia – Syria** ahmed.ismail@tishreen.edu

دراسة سريرية: دراسة عوامل الخثار الباكر للناسور الشرياني الوريدي المعد للتحال الدموي

د.علي كفا*

د. غانم أحمد**

احمد اسماعيل اسماعيل***

(تاريخ الإيداع 20 / 1 / 2024. قبل للنشر في 28 / 2 / 2024)

□ ملخّص □

مقدمة : يعد القصور الكلوي المزمن مشكلة صحية عامة في جميع أنحاء العالم مع معدل إمراضية ووفيات هامة وهو آخذ في الازدياد . ومن بين الخيارات العلاجية المتاحة للقصور الكلوي المزمن هو التحال الدموي الأكثر استخدماً .

- لإجراء التحال يجب إنشاء مدخل وعائي مؤقت أو دائم، ويعتبر الناسور الشرياني الوريدي الذاتي الوسيلة الأكثر ملاءمةً فهو منفذ طويل الأمد يتيح تحال فعال وآمن مع نسبة إنتان وتكاليف رعاية طبية منخفضة.
- الخثار الباكر يعرف بأنه الخثار الذي يحدث خلال شهر من الإجراء ويشخص سريرياً (غياب الهرير أو النبض بالجس أو النفخة بالإصغاء) وبالأمواج فوق الصوتية.

هدف البحث : يهدف البحث إلى دراسة عوامل الخطورة التي تتوقع حدوث الخثار الباكر للناسور الشرياني الوريدي الذاتي المعد للتحال الدموي المجرى حديثاً وبالتالي محاولة التقليل من حدوث الفشل والخثار.

طرائق البحث: تم إجراء دراسة رصدية تقدمية ، شارك فيها 80 مريض قصور كلوي إنتهائي أُجري لهم نواسير شريانية وريدية حديثة بقصد إجراء التحال الدموي ، و ذلك خلال الفترة الممتدة بين عامي 2022 _2023 ، حيث تم دراسة المتغيرات التالية : العمر، الجنس، مكان الناسور ، قطر الشريان المغذي ، قطر الوريد ، إعطاء المميعات ، رأي الجراح ، تقنية المفاغرة.

تم متابعة المرضى لمدة شهر بعد الجراحة و تقييم نتيجة الإجراء من حيث نضج أو خثار الناسور .

النتائج: حدث الخثار الباكر لدى 17 مريض (21.2 %) .

- كان معدل الخثار أعلى في الأعمار المتقدمة (متوسط عمر 61.23±9.3)،و كان أعلى عند الإناث من الذكور بنسبة 58.8% .
- لم يلاحظ وجود فروقات ذات دلالة إحصائية فيما يتعلق بمكان الناسور الشرياني الوريدي، إلا أن 64.7% من حالات الخثار الباكر كان في المواقع القاصية . بلغت نسبة حالات الخثار الباكر % 76.5 مع قطر وريدي أقل من 2ملم ، و% 52.9 مع قطر شريان مغذ أقل من 2 ملم .
- لم نجد فروق ذات أهمية احصائية ما بين تناول مضادات التخثر و حدوث الخثار الباكر للناسور الشرياني الوريدي .
- لوحظ أن % 64.7 من حالات الخثار الباكر كانت مع بضع الشريان الأقل من 6 ملم ، وعدم وجود أهمية احصائية فيما يتعلق بتقنية المفاغرة باستخدام خيطين (P value= 0.5)

الكلمات المفتاحية: القصور الكلوي المزمن، التحال الدموي ، الناسور الشرياني الوريدي الذاتي ، خثار الناسور الشرياني الوريدي الباكر.

حقوق النشر :مجلة جامعة تشرين- سورية، يحتفظ المؤلفون بحقوق النشر بموجب الترخيص CC BY-NC-SA 04

* **أستاذ – كلية الطب البشري –جامعة تشرين- اللاذقية- سورية**

** **أستاذ – كلية الطب البشري –جامعة تشرين- اللاذقية- سورية**

*** **طالب ماجستير – كلية الطب البشري –جامعة تشرين- اللاذقية- سورية**

مقدمة:

يعد القصور الكلوي المزمن مشكلة صحية عامة في جميع أنحاء العالم مع معدل إمراضية ووفيات هامة وهو آخذ في الازدياد . ومن بين الخيارات العلاجية المتاحة للقصور الكلوي المزمن هو التحال الدموي الأكثر استخدماً. (1)
لإجراء التحال يجب إنشاء مدخل وعائي مؤقت أو دائم، ويعتبر الناسور الشرياني الوريدي الذاتي الوسيلة الأكثر ملاءمةً فهو منفذ طويل الأمد يتيح تحال فعال وآمن مع نسبة انتان وتكاليف رعاية طبية منخفضة.(2)
الخثار الباكر هو الاختلاط الأكثر شيوعاً و السبب الرئيسي المسؤول عن فقدان سلوكية الناسور وتم الإبلاغ عن حدوثه في 6.3% إلى 19.5% من النواسير الذاتية.ويعرف بأنه الخثار الذي يحدث خلال شهر من الإجراء ويشخص سريرياً (غياب الهرير أو النبض بالجس أو النفخة بالإصغاء) وبالأمواج فوق الصوتية. ويرتبط حدوثه بعدة عوامل مرضية منها ما قبل الجراحة، بما في ذلك تعدد الأشكال الجينية لعوامل التخثر(34) وقطر و سلامة الشريان المغذي و وريد التدفق الخارجي(35) و عوامل أثناء الجراحة مثل خبرة الجراح (36) والأخطاء التقنية و تشمل عدم كفاية المفاغرة ، أو التواء الوريد القريب من المفاغرة، أو انسداد العود الوريدي غير المكتشف أو عدم كفاية الجريان الدموي للشريان المغذي . وعوامل ما بعد الجراحة بما في ذلك مشعر مقاومة الشرايين(3) واستخدام الأدوية المضادة للتخثر(38)، أثناء العملية الجراحية(39)، وبعد العملية (40) ، والزمن المناسب للبدء بإقناء الناسور بعد إجرائه.

طرائق **البحث** ومواده

تم إجراء دراسة رصدية تقدمية ، شارك فيها 80 مريض قصور كلوي انتهائي أُجري لهم نواسير شريانية وريدية حديثة بقصد إجراء التحال الدموي ، و ذلك خلال الفترة الممتدة بين عامي 2022 _2023 ،حيث تم أخذ قصة مرضية مفصلة عند قبول المريض وتوثيق السوابق المرضية والجراحية والدوائية والعادات والغرائز،ثم إجراء فحص سريري شامل وفحص بالامواج فوق الصوتية الدوبلر الوعائي لكافة المرضى وتم تسجيل اقطار الاوردة والشرايين وطبيعة الاشارات الشريانية.
أُجريت الجراحة عند كل مرضى العينة تحت التخدير الموضعي وتم انشاء نواسير شريانية وريدية في عدة مواقع (كعبرية رأسية– عضدية رأسية –عضدية قاعدية) باستخدام نموذج مفاغرة وريدية نهائية –شريانية جانبية مع ربط الروافد الوريدية للوريد الرأسي بحال وجودها.
تم دراسة المتغيرات التالية:
العمر، الجنس ، مكان الناسور، قطر الشريان المغذي ، قطر الوريد ، إعطاء المميعات ،رأي الجراح ، تقنية المفاغرة و تقييم الناسور بعد الجراحة سريرياً لمدة شهر بشكل أسبوعي وذلك بجس الهرير وإصغاء النفخة للتأكد من سلوكيته وباستخدام الدوبلر بقياس قطر وريد الناسور وسرعة الجريان ضمنه وعمقه عن سطح الجلد مع تحري وجود تضيقات على مساره أو روافد وريدية هامة و تقييم نتيجة الإجراء من حيث نضج أو خثار الناسور.

النتائج

حدث الخثار الباكر لدى 17 مريض (21.2 %)، كان معدل الخثار أعلى في الأعمار المتقدمة (متوسط عمر 61.23±9.3)، و كان أعلى عند الإناث من الذكور بنسبة % 58.8 ، لم يلاحظ وجود فروقات ذات دلالة إحصائية فيما يتعلق بمكان الناسور الشرياني الوريدي ، إلا أن 64.7% من حالات الخثار الباكر كان في المواقع

القاصية بلغت نسبة حالات الخثار الباكر 76.5 % مع قطر وريدي أقل من 2ملم ، و 52.9 % مع قطر شريان مغذ أقل من 2 ملم ،لم نجد فروق ذات أهمية احصائية ما بين تناول مضادات التخثر و حدوث الخثار الباكر للناسور الشرياني الوريدي.

لوحظ أن 64.7 % من حالات الخثار الباكر كانت مع بضع الشريان أقل من 6 ملم ، و عدم وجود أهمية احصائية فيما يتعلق بتقنية المفاغرة باستخدام خيطين(P-value= 0.5) .

جدول (1) توزع عينة 80 مريضاً حسب الجنس وتبعاً لحدوث الخثار الباكر للناسور الشرياني مراجعي مستشفى تشرين الجامعي في اللاذقية 2022-2023.

الجنس	عينة البحث		P-Value
	دون خثار باكر للناسور الشرياني	مع خثار باكر للناسور الشرياني	
الذكور	48(76.2%)	7(41.2%)	0.0006
الإناث	15(23.8%)	10(58.8%)	

جدول (2) القيم المتوسطة للعمر وتبعاً لحدوث الخثار الباكر للناسور الشرياني مراجعي مستشفى تشرين الجامعي في اللاذقية 2022-2023.

العمر	عينة البحث		P-value
	دون خثار باكر للناسور الشرياني	مع خثار باكر للناسور الشرياني	
Mean ± SD	53.97±8.6	61.23±9.3	0.001
Min – Max	30-58	39-75	

جدول (3) توزع عينة 80 مريضاً حسب مكان الناسور الشرياني وتبعاً لحدوث الخثار الباكر للناسور الشرياني مراجعي مستشفى تشرين الجامعي في اللاذقية 2022-2023.

مكان الناسور الشرياني	عينة البحث		P-value
	دون خثار باكر للناسور الشرياني	مع خثار باكر للناسور الشرياني	
كعبري رأسي قاص	29(46.1%)	11(64.7%)	0.06
كعبري رأسي داني	3(4.8%)	2(11.8%)	
عضدي رأسي	27(42.8%)	3(17.6%)	
عضدي قاعدي	4(6.3%)	1(5.9%)	

جدول (4) توزع عينة 80 مريضاً حسب القطر الوريدي وتبعاً لحدوث الخثار الباكر للناسور الشرياني مراجعي مستشفى تشرين الجامعي في اللاذقية 2023-2022.

القطر الوريدي	عينة البحث		P-value
	دون خثار باكر للناسور الشرياني	مع خثار باكر للناسور الشرياني	
≤2mm	7(11.1%)	13(76.5%)	0.0001
>2mm	56(88.9%)	4(23.5%)	

جدول (5) توزع عينة 80 مريضاً حسب القطر الشرياني المغذي وتبعاً لحدوث الخثار الباكر للناسور الشرياني مراجعي مستشفى تشرين الجامعي في اللاذقية 2023-2022.

القطر الشرياني المغذي	عينة البحث		P-value
	دون خثار باكر للناسور الشرياني	مع خثار باكر للناسور الشرياني	
<2mm	6(9.5%)	9(52.9%)	0.0001
>2mm	57(90.5%)	8(47.1%)	

جدول (6) توزع عينة 80 مريضاً حسب إعطاء مضادات التخثر وتبعاً لحدوث الخثار الباكر للناسور الشرياني مراجعي مستشفى تشرين الجامعي في اللاذقية 2023-2022.

مضادات التخثر	عينة البحث		P-value
	دون خثار باكر للناسور الشرياني	مع خثار باكر للناسور الشرياني	
نعم	42(66.7%)	8(47.1%)	0.1
لا	21(33.3%)	9(52.9%)	

جدول (7) توزع عينة 80 مريضاً حسب تقنية المفاغرة(بضع الشريان) وتبعاً لحدوث الخثار الباكر للناسور الشرياني مراجعي مستشفى تشرين الجامعي في اللاذقية 2023-2022.

بضع الشريان	عينة البحث		P-value
	دون خثار باكر للناسور الشرياني	مع خثار باكر للناسور الشرياني	
< 6mm	19(30.2%)	11(64.7%)	0.009
≥ 6mm	44(69.8%)	6(35.3%)	

جدول (8) توزع عينة 80 مريضاً حسب تقنية المفاغرة(الخيط المستخدم)
وتبعاً لحدوث الخثار الباكر للناسور الشرياني مراجعي مستشفى تشرين الجامعي في اللاذقية 2022-2023.

الخيط المستخدم	عينة البحث		P-value
	دون خثار باكر للناسور الشرياني	مع خثار باكر للناسور الشرياني	
واحد	52(82.5%)	13(76.5%)	0.5
اثنان	11(17.5%)	4(23.5%)	

جدول (9) عوامل الخطورة لحدوث الخثار الباكر للناسور الشرياني الوريدي
المعد للتحال الدموي لدى مراجعي مستشفى تشرين الجامعي في اللاذقية 2022-2023.

عوامل الخطورة	OR [CI95%]	p-value
الجنس المؤنث	3.6[1.1-9.9]	0.005
القطر الوريدي الأقل من2mm	10.7[2.9-14.2]	0.0001
القطر الشرياني المغذي الأقل من2mm	8.2[3.1-11.3]	0.0001
بضع الشريان الأقل من6mm	2.7[0.9-10.1]	0.003

المناقشة :

شملت دراستنا 80 مريض قصور كلوي انتهائي أُجري لهم ناسور شرياني وريدي ذاتي بقصد إجراء التحال الدموي ، تراوحت الأعمار بين 30 الى 75 سنة بمتوسط 53.29±9.3 سنة.

كانت نسبة الذكور ضمن العينة 68,8% ونسبة الاناث31,2% .

وكان السبب الأشيع للقصور الكلوي المزمن هو ارتفاع التوتر الشرياني بنسبة 43,8% من عينة البحث المدروسة.

كانت نسبة الخثار الباكر لدى كامل العينة المدروسة 21,2% .

كان معدل الخثار عند الإناث أعلى من الذكور بنسبة 58,8% وقد يعود ذلك لتناقص أقطار الأوعية بشكل عام عند الإناث مقارنةً مع الذكور ، كما كان أعلى لدى الأعمار المتقدمة الذي غالباً يعود إلى حدوث تغيرات بنيوية في جدار الأوعية و سوء وظيفة الخلايا البطانية و انخفاض النتاج القلبي.

لم يلاحظ وجود فروقات ذات دلالة إحصائية فيما يتعلق بمكان الناسور الشرياني الوريدي، إلا أن 64.7% من حالات الخثار الباكر كان في المواقع القاصية ، و ذلك بسبب صغر أقطار الأوعية و معدل الجريان الدموي المنخفض ضمنها و فترة النضج الأطول.

بلغت نسبة حالات الخثار الباكر 76.5 % مع قطر وريدي أقل من 2ملم ، و 52.9 % مع قطر شريان مغذ أقل من 2 ملم.

الاستنتاجات والتوصيات

إن خطر ET أعلى لدى النساء منه لدى الرجال، و كذلك في الأعمار المتقدمة وفي النواسير المنشأة على أقطار أقل من 2 ملم ، و على بضع الشريان الأقل من6 ملم.

غياب أو ضعف الهرير أثناء العملية و شعور الجراح بالإحباط و القلق بشأن احتمالات خثار االناسور في نهاية الجراحة ، كانت مرتبطة بقوة مع Et ، حيث أن النتائج التي توصلنا إليها تدعم فرضيتنا القائلة أنه يمكن لهؤلاء الجراحين التوقع أثناء العملية لـ ET لـ AVF المنشأ حديثاً.

لا يرتبط تناول مضادات الخثار بإنقاص معدل الخثار الباكر للناسور.

Reference

1-Haimovici vascular surgery_5th ed editor in chef ,Enrico Ascher: asscate editors L.H.Holler,D.Eugene strandnes…2004 by Blackwell science.

2_Anton N.Sidawy , Bruce A.Perlern.rutherfrd s vascular surgery.10th edition ,Philadelphia 2022,2748

3_Vivian Gahtan , Michael J.Costanza editors. Essentials of vascular surgery , springer New York 2015

4_Richard.S.snell. clnical anatomy by Regions.9th edition ,lippncott Williams& Wilkins USA,2012 754

5_ Levin AR. NKF-K/DOQI clinical practice guidelines for vascular access: update 2006. Am J Kidney Dis. 2006;48(suppl):S176–247

6_ Gibson KD, Gillen DL, Caps MT, Kohler TR, Sherrard DJ, Stehman-Breen CO. Vascular access survival and incidence of revisions: a comparison of prosthetic grafts, simple autogenous fi stulas, and venous transposition fi stulas from the United States Renal Data System Dialysis Morbidity and Mortality Study. J Vasc Surg. 2001;34(4):694–700.

7_Alik Farber,multiple preoperative and intraperatve factors predict early fistula thrombosis,boston medical center,j vasc surg 2016

8_Rooijens PPGM, Tordoir JHM, Stijnen T, Burgmans JPJ, Smet de AAEA, Yo TI. Radiocephalic wrist arteriovenous fi stula for hemodialysis: meta-analysis indicates a high primary failure rate. Eur J Vasc Endovasc Surg. 2004;28(15531191):583–9.

9_Gonzalez E, Kashuk JL, Moore EE, Linas S, Sauaia A. Two-stage brachial-basilic transposition fi stula provides superior patency rates for dialysis access in a safety-net population. Surgery. 2010;148(4): 687–93; discussion 693–4.

10_ Cantelmo NL, LoGerfo FW, Menzoian JO. Brachiobasilic and brachiocephalic fi stulas as secondary angioaccess routes. Surg Gynecol Obstet. 1982;155:545–8.

11_ Kumano S, Itatani K, Shiota J, Gojo S, Izumi N, Kasahara H, Homma Y, Tagawa H. Strategies for the creation and maintenance of reconstructed arteriovenous fi stulas using the forearm basilic vein. Ther Apher Dial. 2013;17:504–9

12- Weyde W, Letachowicz W, Krajewska MK, Letachowicz K, Watorek E, Kusztal M, Porazko T, Gołebiowski T, Madziarska K, Klinger M. Native forearm fi stulas utilizing the basilic vein: an underused type of vascular access. J Nephrol. 2008;21:363–7.

13- Hakaim AG, Nalbandian M, Scott T. Superior maturation and patency of primary brachiocephalic and transposed basilic vein arteriovenous fi stulae in patients with diabetes. J Vasc Surg. 1998;27(1):154–7.

14_Kumano S, Itatani K, Shiota J, Gojo S, Izumi N, Kasahara H, Homma Y, Tagawa H. Strategies for the creation and maintenance of reconstructed arteriovenous fi stulas using the forearm basilic vein. Ther Apher Dial. 2013;17:504–9.

15_ Bronder CM, Cull DL, Kuper SG, et al. Fistula elevation procedure: experience with 295 consecutive cases during a 7-year period. J Am Coll Surg. 2008;206(5):1076–81; discussion 1081–2.

16_Causey MW, Quan R, Hamawy A, Singh N. Superfi cialization of arteriovenous fi stulae employing minimally invasive liposuction. J Vasc Surg. 2010;52(5):1397–400.
17_Francis DM, Lu Y, Robertson AJ, Millar RJ, Amy J. Two-stage brachiobasilic arteriovenous fi stula for chronic haemodialysis access. ANZ J Surg. 2007;77(3):150–5.
18_ Zielinski CMV, Mittal SK, Anderson P, Cummings J, Fenton S, Reiland-Smith J, Frock JT, Dunlay RW. Delayed superfi cialization of brachiobasilic fi stula: technique and initial experience. Arch Surg. 2001;136:929–32.
19_Hossny A. Brachiobasilic arteriovenous fi stula: different surgical techniques and their effects on fi stula patency and dialysis-related complications. J Vasc Surg. 2003;37(12663983):821–6.
20_ Vascular Access Work Group. Clinical practice guidelines for vascular access. Am J Kidney Dis. 2006;48 suppl 1:S248–73.
21_ Segal JH, Kayler LK, Henke P, Merion RM, Leavey S, Campbell DA. Vascular access outcomes using the transposed basilic vein arteriovenous fi stula. Am J Kidney Dis. 2003;42(1):151–7.
23_ Humphries Jr AL, Colborn GL, Wynn JJ. Elevated basilic vein arteriovenous fi stula. Am J Surg. 1999;177:489–91.
24_ Sparks SR, VanderLinden JL, Gnanadev DA, Smith JW, Bunt TJ. Superior patency of perforating antecubital vein arteriovenous fi stulae for hemodialysis. Ann Vasc Surg. 1997;11(2):165–7.
25_Wesley S.Moore, VASCULAR AND ENDOVASCULAR SURGERY AComprehensve revew th edition Elsevier inc USA,2013,1021
26_Zisquit J,Velasquez J,Nedeff N.Allen test. Treasure Island statpearls pub 2021jan.
27_ Sheela T Patel,John Hughes,Joseph L.Mills. Failure of teriovenous fistula maturation,Arizona 2003 Jan
28_Neil T,David.J.G.Christopher.G.W,Jnathan.H,Giuseppe.R.Oxford textbk of clinical nephrology.4th edition 2016,3012
29_Malovrh M.The role of sonography in the planning of teriovenous fistulas.Semin Dial 2003:16(14):229303
30_Niyyar VD,Wasse H: vascular mapping:does t help maximize tulae placement adv Chronic kidney dis 16:316-320, 2009
31 _Klas Konner ,The anastomosis of ateriovenous fistula_common errors and their avidance2002 17:376-379
32_Janeckova J,Bachleda P,Utikal P.Evaluating the effectiveness of aterio venous fstula creation in diabetics.clinsurg2018:3:2132
33_Fokou M,Teyang A,Ashuntantang G,Kaze F,Eyenga VC.COMPLICATIONS OF ATERIOVEOUS FISTULA FOR HEMODIALYSS: an year study.ann vasc sug.2012
34_ Gungor Y, Kayatas M, Yildiz G, Ozdemir O, Candan F. The presence of PAI-1 4G/5G and ACE DD genotypes increases the risk of early-stage AVF thrombosis in hemodialysis patients. Renal Fail 2011;33:
169-75.
35_ Parmar J, Aslam M, Standfield N. Pre-operative radial arterial diameter predicts early failure of arteriovenous fistula (AVF) for haemodialysis.Eur J Vasc Endovasc Surg 2007;33:113-5.
37_ Fassiadis N, Morsy M, Siva M, Marsh JE, Makanjuola AD, Chemla ES. Does the surgeon's experience impact on radiocephalic fistula patency rates? Semin Dial 2007;20:455-7.
38_ Chiang WC, Lin SL, Tsai TJ, Hsieh BS. High resistive index of the
radial artery is related to early primary radiocephalic hemodialysis fistula failure. Clin Nephrol 2001;56:236-40
39_ Chen L, Ling YS, Lin CH, Guan TJ. Combined use of heparin and
anisodamine reduces the risk of early thrombosis in native arteriove-
nous fistula. Vascular 2013;21:369-74

40_ Dember LM, Beck GJ, Allon M, Delmez JA, Dixon BS, Greenberg A,et al. Effect of clopidogrel on early failure of arteriovenous fistulas for
hemodialysis: a randomized controlled trial.JAMA 2008;299:2164-71.
41_ Misra S, Fu AA, Rajan DK, et al. Expression of hypoxia inducible factor-1 alpha, macrophage migration inhibition factor, matrix metalloproteinase-2 and -9, and their inhibitors in hemodialysis grafts and arteriovenous fistulas. J Vasc Interv Radiol 2008;19:252-9.
42_ Reddy MK, Vasir JK, Hegde GV, et al. Erythropoietin induces excessive neointima formation: a study in a rat carotid artery model of vascular injury. J Cardiovasc Pharmacol Ther 2007;12:237-47.
43_ Chou CY, Kuo HL, Yung YF, et al. C-reactive protein predicts vascular access thrombosis in hemodialysis patients. Blood Purif 2006;24:342-6.
44_ Montagnana M, Meschi T, Borghi L, et al. Thrombosis
and occlusion of vascular access in hemodialyzed patients.
Semin Thromb Hemost 2011;37:946-54.
45_ Knoll GA, Wells PS, Young D, et al. Thrombophilia and the risk for hemodialysis vascular access thrombosis. J Am Soc Nephrol 2005;16:1108-14.
46_ Atac B, Yakupoglu U, Ozbek N, et al. Role of genetic mutations in vascular access thrombosis among hemodialysis patients waiting for renal transplantation.Transplant Proc 2002;34:2030-2.
47_ Hemodialysis access thrombosis Keith Bertram Quencer1, Rahmi Oklu2 Submitted Aug 10, 2017. Accepted for publication Sep 05, 2017.doi: 10.21037/cdt.2017.09.08
View this article at: http://dx.doi.org/10.21037/cdt.2017.09.08
48_Lazaraides MK,Georgiadis GS,Antoniou GA,Stararmos DN.A meta analysis access outcome in elderly j Vasc surg 200 45:420-6
49_WoodisideKJ,Bell S,MukhopadhyayP, RepeckKJ,Robinson IT.Aterovinous fistula maturation in prevalent hemodialysis in the United States201 71:793-01
50_Miller CD,Robbin ML.Allon M.Gender differences in outcomes of ateriovenous fistula .kidney int 2003 63:346-52
51_Sedlacek M ,Teodorescu V,Falk A, Vassalotti JA.Hemodialysis access placement with preoperative noninvasive vascular mappin:comparison between patients with and without diabetes 2001 38:560-564
52_Viecelli AK,Mori TA, Roy-Chaudhury P,Polkinghorne KR,Johnson DW.The pathogenesis of hemodialysis vascular access failue and systemic therapies for its prevention2018b31:244_257
53_Pantelias K,Grapsa E.Vascular access today .World Nephrol.2012 6:1 69-78
54_Abd-Almageed et al .role of early postoperative ultrasonography in prediction of AV fistula failure Egy2020 51:59