

Đánh giá đặc điểm mạch máu trên siêu âm Doppler liên quan đến kết quả phẫu thuật tạo thông động - tĩnh mạch trên bệnh nhân suy thận mạn tại Bệnh viện Đa khoa tỉnh Kiên Giang

Evaluation of vascular characteristics on Doppler ultrasound related to the outcomes of arteriovenous fistula surgery for hemodialysis patients at Kien Giang General Hospital

Nguyễn Trường An¹, Huỳnh Hải Đăng¹,
Danh Trung¹ và Lâm Thảo Cường^{2*}

¹Bệnh viện Đa khoa tỉnh Kiên Giang,
²Trường Đại học Y Dược Thành phố Hồ Chí Minh

Tóm tắt

Mục tiêu: Đánh giá đặc điểm siêu âm Doppler ảnh hưởng đến kết quả phẫu thuật tạo thông động - tĩnh mạch cho bệnh nhân chạy thận chu kỳ. **Đối tượng và phương pháp:** 38 bệnh nhân suy thận mạn được phẫu thuật tạo thông động tĩnh mạch để chạy thận nhân tạo tại Bệnh viện Đa khoa Kiên Giang từ tháng 12 năm 2023 đến tháng 02 năm 2024. Mô tả hồi cứu loạt ca. **Kết quả và kết luận:** Nghiên cứu có tuổi trung bình $55,5 \pm 15,1$; nữ giới chiếm đa số. Tỷ lệ trưởng thành của đường thông động - tĩnh mạch sau phẫu thuật 1 tháng chiếm 81,6%, thất bại chiếm 18,4%. Đường kính tĩnh mạch trước mổ $\geq 2,5$ mm, đường kính động mạch trước mổ ≥ 2 mm, lưu lượng động mạch trước mổ ≥ 20 ml/phút, vận tốc đỉnh tâm thu động mạch trước mổ ≥ 50 cm/s là yếu tố thuận lợi đến kết quả phẫu thuật.

Từ khóa: Thông động tĩnh mạch, siêu âm trong đường vào mạch máu, chạy thận nhân tạo.

Summary

Objective: Evaluation of Doppler ultrasound characteristics affecting the outcomes of for hemodialysis patients. **Subject and method:** 38 patients with chronic kidney disease underwent arteriovenous fistula surgery for hemodialysis at Kien Giang General Hospital from December 2023 to February 2024. Retrospective description of case series. **Result and conclusion:** The study had a mean age of 55.5 ± 15.1 years, females make up the majority. The maturation rate of arteriovenous fistula after 1 month of surgery was 81.6%, failure was 18.4%. Preoperative venous diameter ≥ 2.5 mm, preoperative arterial diameter ≥ 2 mm, preoperative arterial flow ≥ 20 ml/min, preoperative peak systolic velocity ≥ 50 cm/s were factors that influenced surgical outcomes.

Keywords: Arteriovenous fistula, ultrasound in vascular access, hemodialysis.

Ngày nhận bài: 28/8/2024, ngày chấp nhận đăng: 24/9/2024

* Tác giả liên hệ: lamthaocuong.md@gmail.com - Trường Đại học Y Dược Thành phố Hồ Chí Minh

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Hiện nay, bệnh thận mạn giai đoạn 5 đang làm tăng nhanh vấn đề sức khỏe và chăm sóc sức khỏe toàn cầu. Ở châu Á, tỉ lệ bệnh thận mạn giai đoạn 5 được điều trị bằng các phương pháp thay thế thận chiếm 17-34%. Dự đoán đến năm 2030, việc sử dụng các biện pháp thay thế thận trên toàn thế giới sẽ tăng gấp đôi lên mức 5,4 triệu người, với mức tăng trưởng cao nhất ở châu Á¹.

Hiện nay có ba phương pháp điều trị thay thế thận là ghép thận, thận nhân tạo và thẩm phân phúc mạc. Lọc máu thận nhân tạo là phương pháp điều trị phổ biến nhất trên thế giới². Để thực hiện được kỹ thuật thận nhân tạo cần có đường vào mạch máu tốt³. Siêu âm Doppler hiện nay là một kỹ thuật thường dùng để tiên lượng và đánh giá kết quả trưởng thành của đường thông động - tĩnh mạch.

Xuất phát từ những lý do trên chúng tôi tiến hành đề tài này nhằm mục tiêu: *Đánh giá đặc điểm siêu âm Doppler ảnh hưởng đến kết quả phẫu thuật tạo thông động - tĩnh mạch trên bệnh nhân suy thận mạn tại Bệnh viện Đa khoa tỉnh Kiên Giang.*

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP

2.1. Đối tượng

Bệnh nhân được chẩn đoán bệnh thận mạn giai đoạn 5, đang chạy thận nhân tạo và được phẫu thuật tạo thông động - tĩnh mạch tại khoa Ngoại lồng ngực, Bệnh viện Đa khoa Kiên Giang từ 12/2023 đến 02/2024.

Tiêu chuẩn chọn mẫu

Tất cả bệnh nhân suy thận mạn giai đoạn 5 đã phẫu thuật tạo thông động tĩnh mạch để chạy thận nhân tạo định kỳ từ tháng 12 năm 2023 đến tháng 02 năm 2024. Có theo dõi, tái khám đánh giá tình trạng đường thông sau mổ 01 tháng và tham gia đầy đủ các chỉ tiêu theo mẫu nghiên cứu.

Tiêu chuẩn loại trừ

Không đưa vào nhóm nghiên cứu những trường hợp:

Những bệnh nhân thiếu tay, biến dạng chi trên (dị tật, sẹo xấu ...).

Những bệnh nhân không thể tái khám sau 01 tháng hoặc mất dấu nghiên cứu.

Những bệnh nhân có hội chứng suy tim sung huyết EF $\leq$ 30%, rối loạn đông máu, tiểu cầu $\leq$ 5000/ml.

2.2. Phương pháp

Thiết kế nghiên cứu: Nghiên cứu cắt ngang hồi cứu mô tả hàng loạt ca.

Địa điểm và thời gian nghiên cứu:

Địa điểm: Khoa Ngoại lồng ngực, Bệnh viện Đa khoa tỉnh Kiên Giang.

Thời gian: Từ tháng 12 năm 2023 đến tháng 02 năm 2024.

Phương pháp chọn mẫu: Chọn mẫu toàn bộ.

Nội dung nghiên cứu:

Đặc điểm chung: Ghi nhận các thông tin về đặc điểm chung của người bệnh như tuổi, giới, các bệnh lý đang mắc.

Siêu âm Doppler mạch máu: Sử dụng máy siêu âm Philips Afiniti 70, đầu dò Philips Linear L12-5, độ rộng 50mm, tần số 5-12Mhz.

Thông số trước mổ: Đường kính động mạch, lưu lượng động mạch, vận tốc động mạch, đường kính tĩnh mạch.

Thông số sau mổ: Đường kính miệng nối, đường kính tĩnh mạch hiệu dụng, lưu lượng tĩnh mạch hiệu dụng, khoảng cách tĩnh mạch hiệu dụng đến da.

Phẫu thuật được thực hiện bằng kỹ thuật nối tận - bên.

Kết quả nghiên cứu: Đánh giá tỉ lệ thành công, thất bại dựa dựa theo nguyên tắc số 6 của KDOQI (2006)³, được cập nhật KDOQI (2019)⁶ và bổ sung ESVS (2018)⁷. Phẫu thuật được xem là thành công khi đường thông trưởng thành với đường kính tĩnh mạch hiệu dụng $\geq$ 4mm, lưu lượng tĩnh mạch hiệu dụng $\geq$ 500ml/phút, khoảng cách tĩnh mạch hiệu dụng (tĩnh mạch được sử dụng để chích kim chạy thận) đến da $\leq$ 6mm.

Mô tả các yếu tố liên quan đến kết quả phẫu thuật.

2.3. Đạo đức nghiên cứu

Mọi thông tin cá nhân về đối tượng nghiên cứu và số liệu của cuộc điều tra đều được giữ kín để đảm bảo tính riêng tư của các đối tượng nghiên cứu.

Các số liệu thông tin thu thập được đảm bảo cho phục vụ cho mục đích học tập và nghiên cứu khoa học, không phục vụ cho mục đích nào khác.

Nghiên cứu đã được chấp thuận của Hội đồng đạo đức trong nghiên cứu y sinh học Đại học Y Dược TP. Hồ Chí Minh số 323/HĐĐĐ-ĐHYD cấp ngày 22/02/2024.

III. KẾT QUẢ

3.1. Đặc điểm chung

Bảng 1. Đặc điểm chung của đối tượng nghiên cứu

Đặc điểm		Tần số (n = 38)	Tỷ lệ %
Tuổi	< 60 tuổi	22	57,9
	≥ 60 tuổi	16	42,1
Thấp nhất: 20 tuổi Cao nhất: 79 tuổi TB±SD: 54,50 ± 14,16 tuổi			
Giới tính	Nam	17	44,7
	Nữ	21	55,3
Bệnh kèm theo	Tăng huyết áp	34	89,5
	Đái tháo đường	11	28,9
	Rối loạn chuyển hoá lipid máu	9	23,7
	Suy tim (EF < 50% và > 30%)	4	10,5

Nhận xét: Độ tuổi trung bình của mẫu nghiên cứu là 54,50 ± 14,16 năm, tuổi nhỏ nhất và lớn nhất trong mẫu nghiên cứu lần lượt là 20 tuổi và 79 tuổi. Bệnh nhân dưới 60 tuổi chiếm đa số khoảng 57,9%. Tỷ lệ bệnh nhân nữ là 55,3% chiếm tỷ lệ cao hơn so với bệnh nhân nam 44,7%.

3.2. Siêu âm Doppler đánh giá mạch máu

Bảng 2. Đặc điểm siêu âm động mạch trước phẫu thuật tạo thông

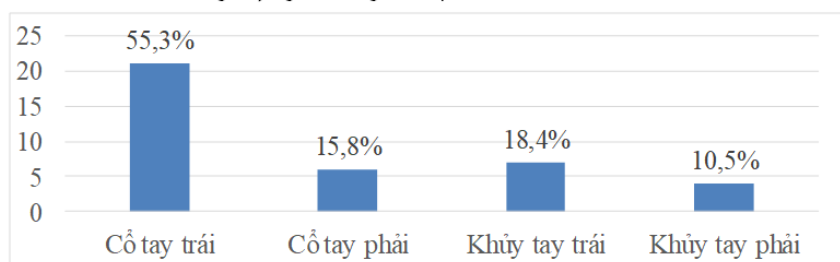
Đặc điểm	Giới	TB ± SD		p
		Nữ (n = 17)	Nam (n = 21)	
Đường kính động mạch cánh tay (mm)		3,77 ± 0,59	4,20 ± 0,62	0,03
Đường kính động mạch quay (mm)		2,01 ± 0,36	2,30 ± 0,45	0,03
Lưu lượng động mạch cánh tay (mL/phút)		58,00 ± 35,28	46,80 ± 18,46	0,21
Lưu lượng động mạch quay (mL/phút)		24,30 ± 11,78	28,50 ± 9,65	0,23
Vận tốc động mạch cánh tay (cm/s)		53,55 ± 20,56	43,25 ± 13,71	0,073
Vận tốc động mạch quay (cm/s)		32,75 ± 15,05	36,22 ± 14,19	0,47

Nhận xét: Đường kính trung bình động mạch cánh tay, động mạch quay ở nữ và nam là tương đương nhau. Lưu lượng và vận tốc trung bình động mạch quay ở nữ thấp hơn ở nam nhưng lưu lượng và vận tốc trung bình động mạch quay ở nam lại thấp hơn ở nữ.

Bảng 3. Đặc điểm siêu âm tĩnh mạch trước phẫu thuật tạo thông

Đặc điểm	Giới	TB ± SD		p
		Nữ (n = 17)	Nam (n = 21)	
Đường kính tĩnh mạch cẳng tay (mm)		3,20 ± 0,69	3,10 ± 0,57	0,74
Đường kính tĩnh mạch cánh tay (mm)		2,76 ± 0,86	2,59 ± 0,60	0,61
Đường kính tĩnh mạch nền (mm)		2,90 ± 0,51	2,85 ± 0,50	0,27

Nhận xét: Đường kính trung bình tĩnh mạch cẳng tay, tĩnh mạch cánh tay, và tĩnh mạch nền ở nữ cao hơn ở nam, sự khác biệt không có ý nghĩa thống kê với p>0,05.

**Biểu đồ 1.** Vị trí phẫu thuật tạo thông

Nhận xét: Phẫu thuật tạo thông tại vị trí cổ tay trái được thực hiện nhiều nhất chiếm 55,3%, các vị trí khuỷu tay trái, cổ tay phải, khuỷu tay phải lần lượt chiếm 18,4%, 15,8% và 10,5%.

Bảng 4. Đặc điểm cận lâm sàng miệng nối sau phẫu thuật tạo thông

Đặc điểm	Nhỏ nhất	Lớn nhất	TB $\pm$ SD
Đường kính miệng nối (mm)	3,16	8,50	5,61 $\pm$ 1,05
Độ sâu tĩnh mạch đến bề mặt da (mm)	1,10	5,62	2,65 $\pm$ 0,97
Đường kính tĩnh mạch hiệu dụng (mm)	4,00	9,45	5,42 $\pm$ 1,09
Lưu lượng tĩnh mạch hiệu dụng (mL/ phút)	1179,00	3372,00	1011,65 $\pm$ 558,37

Nhận xét: Kích thước đường kính miệng nối nhỏ nhất là 3,16mm, lớn nhất là 8,50mm, trung bình là 5,61 $\pm$ 1,05mm. Độ sâu tĩnh mạch đến bề mặt da trung bình là 2,65 $\pm$ 0,97mm; đường kính tĩnh mạch trung bình là 5,42 $\pm$ 1,09mm; lưu lượng tĩnh mạch trung bình là 1011,65 $\pm$ 558,37mL/phút.

3.3. Kết quả phẫu thuật

Bảng 5. Kết quả phẫu thuật đường thông động - tĩnh mạch

Đặc điểm		Tần số (n = 38)	Tỷ lệ %
Kết quả phẫu thuật vị trí	Không trưởng thành	7	18,4
	Trưởng thành	31	81,6

Nhận xét: Ở thời điểm sau 01 tháng, 31/38 trường hợp có đường thông động - tĩnh mạch các miệng nối trưởng thành chiếm 81,6%.

3.4. Yếu tố liên quan đến kết quả phẫu thuật

Bảng 6. Đặc điểm mạch máu ảnh hưởng đến kết quả phẫu thuật tạo thông

Đặc điểm		Kết quả tạo thông (n = 38)		p
		Không trưởng thành (%)	Trưởng thành (%)	
Đường kính động mạch	< 2 mm	4 (10,53%)	3 (7,89%)	0,001
	$\geq$ 2 mm	2 (5,26%)	29 (76,32%)	
Đường kính tĩnh mạch	< 2,5 mm	6 (15,79%)	9 (23,68%)	0,001
	$\geq$ 2,5 mm	0 (0,00%)	23 (60,53%)	
Lưu lượng động mạch	< 20 mL/phút	5 (13,16%)	11 (28,95%)	0,026
	$\geq$ 20 mL/phút	1 (2,63%)	21 (55,26%)	
Vận tốc động mạch	< 50 cm/s	3 (7,89%)	3 (7,89%)	0,012
	$\geq$ 50 cm/s	3 (7,89%)	29 (76,32%)	

Nhận xét: Sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa kết quả phẫu thuật tạo thông động - tĩnh mạch với đường kính động mạch $\geq 2\text{mm}$ ($p=0,001$); đường kính tĩnh mạch $\geq 2,5\text{mm}$ ($p=0,001$); lưu lượng động mạch $\geq 20\text{mL/phút}$ ($p=0,026$) và vận tốc động mạch $\geq 50\text{cm/s}$ ($p=0,012$).

IV. BÀN LUẬN

4.1. Kết quả phẫu thuật tạo thông động - tĩnh mạch

Dựa theo nguyên tắc số 6 của KDOQI (2006)³, được cập nhật KDOQI (2019)⁶ và bổ sung ESVS (2018)⁷, tiêu chuẩn đường thông trưởng thành gồm 3 tiêu chuẩn: Đường kính TM hiệu dụng $> 4\text{mm}$, Lưu lượng TM hiệu dụng $> 500\text{ml/phút}$ và khoảng cách đến da $< 6\text{mm}$. Chúng tôi thống kê được Bảng 5 với mẫu nghiên cứu là 38, có 31 trường hợp đường thông trưởng thành chiếm tỷ lệ 81,6%, tỷ lệ không trưởng thành là 18,4%. Kết quả này tương đương với tác giả Nguyễn Thị Phương Uyên (2018) với tỷ lệ đường thông trưởng thành 82,35%⁴, tác giả Châu Quang Vinh (2016) với tỷ lệ trưởng thành 86,84%⁸. Tuy nhiên lại nhỏ hơn nghiên cứu của tác giả Lê Đức Tín (2024) với tỷ lệ trưởng thành 96,2%⁹, tác giả Lô Quang Nhật (2023) với tỷ lệ trưởng thành 95,2%⁵.

4.2. Các yếu tố ảnh hưởng đến kết quả phẫu thuật tạo thông động - tĩnh mạch

Qua kết quả Bảng 6, cho thấy sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa kết quả phẫu thuật tạo thông động - tĩnh mạch với đường kính tĩnh mạch trước tạo thông $\geq 2,5\text{mm}$ ($p=0,001$). Trong nhóm bệnh nhân có đường thông không trưởng thành, có 6 trường hợp đường kính TM $< 2,5\text{mm}$ chiếm 15,79%, không có trường hợp nào đường kính TM $\geq 2,5\text{mm}$. Kết quả cho thấy với kết quả đường kính TM $\geq 2,5\text{mm}$ là yếu tố thuận lợi cho sự trưởng thành của đường thông.

Nghiên cứu của chúng tôi cho thấy sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa kết quả phẫu thuật tạo thông động - tĩnh mạch với đường kính động mạch trước tạo thông $\geq 2\text{mm}$ ($p=0,001$). Trong nhóm bệnh nhân có đường thông không trưởng thành, có 4 trường hợp đường kính ĐM $< 2\text{mm}$ chiếm 10,53%, kết quả này gấp đôi so với trường hợp có đường

kính ĐM $\geq 2\text{mm}$. Kết quả cho thấy với kết quả đường kính ĐM $\geq 2\text{mm}$ là yếu tố thuận lợi cho sự trưởng thành của đường thông.

Theo kết luận từ nghiên cứu của Silva (1998)¹⁰ là, nếu đường kính ĐM quay từ 2,0mm trở lên và đường kính TM đầu từ 2,5mm trở lên thì phẫu thuật tạo thông động - tĩnh mạch sẽ có tỷ lệ thành công cao, có thể đạt 83%, còn nếu dưới kích thước đó thì khả năng thất bại là rất lớn, chỉ khoảng 30%. Kết quả của chúng tôi cho thấy có sự tương đồng.

Lưu lượng động mạch là yếu tố quan trọng để tiên lượng sự trưởng thành của đường thông động - tĩnh mạch. Tuy nhiên, lưu lượng động máu trước phẫu thuật rất khó đo trong những trường hợp kích thước động mạch nhỏ, nhất là động mạch quay. Theo nghiên cứu Yerdell et al (1997)¹¹ lưu lượng động mạch trước phẫu thuật dưới 40 ml/phút có liên quan đến tỷ lệ thất bại cao sau phẫu thuật, mặc dù phát hiện này không có ý nghĩa thống kê. Malovrh¹² cũng báo cáo lưu lượng trung bình trước phẫu thuật là 54,5ml/phút ở AVF với kết quả thành công và lưu lượng trung bình là 24,1ml/phút ở những ca thất bại.

Tuy nhiên trong nghiên cứu của Sato (2012)¹³, lưu lượng động mạch quay trước phẫu thuật $< 20\text{ml/phút}$ có liên quan đến tăng nguy cơ tắc AVF nguyên phát trong vòng 8 tháng sau phẫu thuật.

Kết quả chúng tôi cho thấy sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa kết quả phẫu thuật tạo thông động - tĩnh mạch với lưu lượng động mạch $p=0,026$ ($<0,05\%$). Kết quả này của chúng tôi tương đương với nghiên cứu của tác giả Sato (2012)¹³.

Vận tốc đỉnh tâm thu (PSV) của động mạch dòng vào được đề xuất để đo hơn lưu lượng và cũng được đánh giá là yếu tố dự báo AVF thành công. Sedlach (2001)¹⁴ đề xuất rằng ngưỡng PSV ít nhất là 50 cm/giây để phẫu thuật tạo thông động - tĩnh mạch thành công.

Kết quả nghiên cứu của chúng tôi cho thấy sự khác biệt có ý nghĩa thống kê giữa kết quả phẫu thuật tạo thông động - tĩnh mạch với vận tốc động mạch $\geq 50\text{cm/s}$ với $p=0,012$ ($<0,05$), kết quả này tương đồng với các tác giả trên như chúng tôi đã nêu.

V. KẾT LUẬN

Qua nghiên cứu 38 bệnh nhân bệnh thận mạn giai đoạn 5 phải phẫu thuật tạo thông động - tĩnh mạch để chạy thận nhân tạo tại Bệnh viện Đa khoa tỉnh Kiên Giang, chúng tôi rút ra một số kết luận sau: Tỷ lệ trưởng thành của đường thông động - tĩnh mạch sau phẫu thuật 01 tháng của chúng tôi khá cao chiếm 81,6%, thất bại chiếm 18,4%. Đường kính tĩnh mạch trước mổ $\geq 2,5\text{mm}$, đường kính động mạch trước mổ $\geq 2\text{mm}$, lưu lượng động mạch trước mổ $\geq 20\text{ml/phút}$, vận tốc đỉnh tâm thu động mạch trước mổ $\geq 50\text{cm/s}$ là yếu tố thuận lợi đến kết quả phẫu thuật.

TÀI LIỆU THAM KHẢO

- Thurlow JS, Joshi M, Yan G, Norris KC, Agodoa LY, Yuan CM et al (2021) *Global epidemiology of end-stage kidney disease and disparities in kidney replacement therapy*. Am J Nephrol 52(2):98-107. doi: 10.1159/000514550.
- Tordoir JHM, Bode AS, van Loon MM (2015) *Preferred strategy for hemodialysis access creation in elderly patients*. European Journal of Vascular and Endovascular Surgery 49(6): 738-743.
- Vascular Access 2006 Work Group (2006) *Clinical practice guidelines for vascular access*. Am J Kidney Dis 48 Suppl 1:S176-247. doi: 10.1053/j.ajkd.2006.04.029.
- Nguyễn Thị Phương Uyên, & Nguyễn Phước Bảo Quân (2022) *Nghiên cứu đặc điểm siêu âm đường thông động tĩnh mạch bên tận ở cẳng tay trên bệnh nhân suy thận mạn lọc máu chu kỳ*. Tạp chí Điện quang & y học hạt nhân Việt Nam, 29, tr. 35-41.
- Lô Quang Nhật, Vũ Đức Mạnh, Dương Văn Duy, Đỗ Văn Tùng (2023) *Kết quả phẫu thuật làm cầu nối động tĩnh mạch cho bệnh nhân suy thận mạn lọc máu chu kỳ tại Bệnh viện Trung ương Thái Nguyên*. Tạp Chí Y học Việt Nam, 526(2).
- Lok CE, Huber TS, Lee T, Shenoy S, Yevzlin AS, Abreo K, Allon M, Asif A, Astor BC, Glickman MH, Graham J, Moist LM, Rajan DK, Roberts C, Vachharajani TJ, Valentini RP; National Kidney Foundation (2020) *KDOQI Clinical Practice Guideline for Vascular Access: 2019 Update*. American Journal of Kidney Diseases 75(4): 1-164.
- ESVS (2018) *Vascular access: 2018 clinical practice guidelines of the European Society for Vascular Surgery*. Eur J Vasc Endovasc Surg 55: 757-818.
- Châu Quang Vinh (2016) *Đánh giá kết quả sớm kỹ thuật tạo rò động tĩnh mạch nối tận - bên để chạy thận nhân tạo định kỳ ở bệnh nhân suy thận mạn giai đoạn cuối*.
- Lê Đức Tín (2024) *Kết quả trung hạn tạo thông nối động tĩnh mạch để chạy thận nhân tạo trên bệnh nhân suy thận mạn*. Tạp chí Y học Việt Nam tập 534 - tháng 1 - số 1b - 2024.
- Silva MB, Hobson RW, Pappas PJ et al (1998) *A strategy for increasing use of autogenous hemodialysis access procedures: impact of preoperative non-invasive evaluation*. Vasc Surg 27: 302-308.
- Yerdel MA, Kesenci M, Yazicioglu M et al (1997) *Effects of haemodynamic variables on surgically created arteriovenous fistula flow*. Nephrol Dial Transplant 12(1997): 1684-1688.
- Malovrh M (2003) *The role of sonography in the planning of arteriovenous fistulas for hemodialysis*. Semin Dial 16(4): 229-303.
- Sato M, Io H, Tanimoto M, Shimizu Y, Fukui M, Hamada C et al (2012) *Relationship between preoperative radial artery and postoperative arteriovenous fistula blood flow in hemodialysis patients*. J Nephrol 25(5): 726-731.
- Sedlacek M, Teodorescu V, Falk A, Vassalotti JA, Uribarri J (2001) *Hemodialysis access placement with pre-operative non-invasive vascular mapping: Comparison between patients with and without diabetes*. Am J Kidney Dis 38(2001): 560-564.