

NGHIÊN CỨU ĐẶC ĐIỂM SIÊU ÂM ĐƯỜNG THÔNG ĐỘNG TĨNH MẠCH TẬN BÊN Ở CẰNG TAY TRÊN BỆNH NHÂN SUY THẬN MẠN LỌC MÁU CHU KỲ

Nguyễn Phước Bảo Quân¹, Nguyễn Thị Phương Uyên¹

TÓM TẮT

Mục tiêu: Khảo sát đặc điểm siêu âm đường thông động mạch quay - tĩnh mạch đầu sau mổ 2 tuần và 3 tuần trên bệnh nhân suy thận mạn có chỉ định lọc máu chu kỳ.

Đối tượng và phương pháp nghiên cứu: Nghiên cứu trên 34 bệnh nhân suy thận mạn có chỉ định lọc máu chu kỳ, được mổ tạo thông nối động mạch quay - tĩnh mạch đầu tận bên ở cẳng tay, được siêu âm sau mổ 2 tuần và 3 tuần từ tháng 4/2016 đến tháng 7/2017, tại khoa Thận nhân tạo Bệnh viện Trung ương Huế.

Kết quả: Độ tuổi trung bình của bệnh nhân $45,79 \pm 14,59$ tuổi; nam chiếm 47,10%, nữ chiếm 52,90%. Tỷ lệ bệnh nhân đái tháo đường là 5,88%. Đường kính tĩnh mạch dẫn lưu sau mổ 2 tuần là $4,96 \pm 0,88$ mm và sau 3 tuần là $5,40 \pm 0,99$ mm ($p < 0,05$); lưu lượng tĩnh mạch dẫn lưu sau mổ 2 tuần và 3 tuần là $531,33 \pm 162,40$ ml/p và $666,56 \pm 260$ ml/p ($p < 0,05$). Tỷ lệ đường thông động tĩnh mạch trưởng thành sau mổ 3 tuần là 82,35%. Bất thường đường thông động tĩnh mạch (Đ-TM) gặp nhiều nhất là hẹp ở tĩnh mạch dẫn lưu và miệng nối.

Kết luận: Siêu âm giúp đánh giá lưu lượng qua thông nối Đ-TM và đồng thời phát hiện một số nguyên nhân sớm gây bất thường thông nối Đ-TM, giúp các bác sĩ lâm sàng theo dõi và có định hướng điều trị cho bệnh nhân.

Từ khóa: Đường thông động mạch quay - tĩnh mạch

ABSTRACT

RESEARCH ULTRASOUND OF END TO SIDE ARTERIOVENOUS FISTULA AT FOREARM IN CHRONIC RENAL FAILURE FOR PERIODICAL HEMODIALYSIS

Nguyen Phuoc Bao Quan¹, Nguyen Thi Phuong Uyen¹

Objective: To survey ultrasound of radiocephalic fistula at 2nd and 3rd postoperation week in chronic renal failure for periodical hemodialysis.

Methods: This study was done in 34 patients with indication of periodical hemodialysis because of chronic renal failure from April, 2016 to July, 2017 at Hemodialysis Department in Hue Central Hospital. These patients were created end to side radiocephalic fistula at forearm, examined at 2nd and 3rd postoperation week ultrasound.

Results: The patients's age (mean $\pm$ SD) was 45.79 ± 14.59 ; 47.10% male and 52.90% female. Diabetes was present in 5.88% of the patients. The mean diameter of vein was 4.96 ± 0.88 mm at 2nd week and 5.40

1. Bệnh viện TW Huế

- Ngày nhận bài (Received): 8/2/2018; Ngày phản biện (Revised): 10/2/2018;
- Ngày đăng bài (Accepted): 7/3/2018
- Người phản hồi (Corresponding author): Nguyễn Phước Bảo Quân
- Email: baoquanj@gmail.com ; ĐT: 0913 495 551

± 0.99 mm at 3rd week ($p < 0.05$); flow volume of vein was 531.33 ± 162.40 ml/p and 666.56 ± 260 ml/p at 2nd and 3rd week, respectively ($p < 0.05$). The mature fistula at 3rd postoperation rate was 82.35%. Most of the fistula complication was stenosis in the arteriovenous anastomosis and the venous.

Conclusion: Ultrasound assesses flow through arteriovenous fistula, detects several early causes which cause abnormal fistulas, helping the clinician to manage and treat for patients.

Key words: Turbidity of the vein – veins

I. ĐẶT VẤN ĐỀ

Suy thận mạn là hậu quả của các bệnh thận mạn tính gây giảm sút từ từ số lượng nephron chức năng làm giảm dần mức lọc cầu thận. Khi suy thận mạn giai đoạn cuối cùng, bệnh nhân cần phải được thực hiện các biện pháp điều trị thay thế thận để cải thiện và duy trì cuộc sống. Hiện nay có ba phương pháp điều trị thay thế thận là ghép thận, thận nhân tạo và thẩm phân phúc mạc [7]. Lọc máu thận nhân tạo là phương pháp điều trị phổ biến nhất trên thế giới.

Để thực hiện được kỹ thuật thận nhân tạo cần có đường vào mạch máu tốt, theo khuyến cáo của Hiệp hội Thận học Anh quốc, tạo thông nối động - tĩnh mạch là lựa chọn đầu tiên [5]. Đường thông động - tĩnh mạch sau khi được tạo ra sẽ bắt đầu quá trình biến đổi để có thể đảm trách nhiệm vụ cấp máu đi và nhận máu về từ máy lọc thận nhân tạo, sự biến đổi này phụ thuộc vào nhiều yếu tố. Siêu âm 2 bình diện (siêu âm 2D) kết hợp với siêu âm Doppler là kỹ thuật không xâm nhập, rẻ tiền, được sử dụng rộng rãi, cung cấp được thông tin hình thái lẫn thông tin huyết động giúp phát hiện sớm các đường vào mạch máu không khả dụng và phát hiện các nguyên nhân bên dưới nhằm định hướng thái độ xử trí thích hợp.

II. ĐỐI TƯỢNG VÀ PHƯƠNG PHÁP NGHIÊN CỨU

2.1. Đối tượng nghiên cứu

34 bệnh nhân bị suy thận mạn có chỉ định lọc máu chu kỳ, được mổ tạo thông nối ĐM quay - TM đầu với kiểu nối tận (TM) - bên (ĐM) tại khoa Thận nhân tạo Bệnh viện Trung ương Huế từ 4/2016 - 7/2017, được siêu âm kiểm tra thông nối sau mổ 2 tuần và 3 tuần.

2.2. Phương pháp nghiên cứu

Nghiên cứu tiền cứu.

2.3. Nội dung nghiên cứu

2.3.1. Đặc điểm lâm sàng

Thăm khám bệnh nhân và ghi nhận các thông tin về đặc điểm chung của người bệnh như tuổi, giới, bệnh lý đái tháo đường, tình trạng rung tại miệng nối.

2.3.2. Khảo sát siêu âm mạch máu

Sử dụng máy siêu âm Acuson Atares của hãng Siemens với đầu dò và phần mềm chuyên dụng cho mạch máu. Các phép tính được thực hiện tự động nhờ chương trình phần mềm cài sẵn trong máy. Đảm bảo thống nhất các điều kiện siêu âm có kết quả chính xác:

- Sử dụng đầu dò tần số 7,5 MHz đo với góc quét dưới 60° .

- Không đè ép đầu dò vào mạch máu.

- Khi khảo sát Doppler, tần số lặp lại xung cần được điều chỉnh cho phù hợp với vận tốc cao của dòng chảy bên trong đường thông Đ-TM, nhất là tại vị trí thông nối.

Đo đường kính miệng nối, tĩnh mạch hiệu dụng, động mạch đến, lưu lượng dòng máu qua đường thông Đ-TM, ghi nhận các bất thường (hẹp, huyết khối, tĩnh mạch dẫn lưu phụ).

2.3.3. Một số tiêu chuẩn đánh giá

- Tiêu chuẩn đường thông Đ-TM trưởng thành [5]

- 1/ Lưu lượng qua thông nối Đ-TM vào khoảng 600 ml/p.

- 2/ Đường kính TM dẫn lưu tối thiểu là 4 - 6 mm.

- 3/ Độ sâu từ bề mặt TM đến bề mặt da không quá 6 mm để dễ dàng cho việc luồn kim.

- Hẹp có ý nghĩa trên siêu âm Doppler (hẹp > 50% đường kính) [9]

Bệnh viện Trung ương Huế

Hẹp động mạch đến: PSV tại chỗ hẹp / PSV tại ĐM trên 2 cm > 2

Hẹp miệng nối PSV tại miệng nối / PSV tại ĐM trên 2 cm > 3

Hẹp tĩnh mạch dẫn lưu PSV tại chỗ hẹp / PSV tại TM trên 2 cm > 2

2.3.4. Phương pháp xử lý số liệu

Số liệu được thu thập và xử lý theo chương trình Excel 2010, SPSS 19.

III. KẾT QUẢ NGHIÊN CỨU

3.1. Đặc điểm chung của mẫu nghiên cứu

Bảng 3.1. Đặc điểm về tuổi, giới và bệnh lý đại tháo đường

Đặc điểm chung	n	%
Độ tuổi		
< 20	2	5,9
21 - 30	3	8,8
31 - 40	8	23,5
41 - 50	7	20,6
51 - 60	6	17,6
> 60	8	23,5

Bảng 3.3. Đường kính mạch máu của thông động tĩnh mạch sau mổ 2 tuần, 3 tuần

Vị trí	Đường kính (mm)		p
	Sau mổ 2 tuần	Sau mổ 3 tuần	
Tĩnh mạch dẫn lưu	4,96 ± 0,88	5,41 ± 0,98	< 0,05
Động mạch đến	4,36 ± 0,50	4,54 ± 0,49	> 0,05
Miệng nối	3,53 ± 0,74	3,69 ± 0,67	> 0,05
Động mạch đi	3,46 ± 0,59	3,50 ± 0,55	> 0,05

Đường kính trung bình của tĩnh mạch dẫn lưu sau mổ 3 tuần tăng có ý nghĩa thống kê so với sau mổ 2 tuần ($p < 0,05$).

Bảng 3.4. Lưu lượng dòng chảy trung bình sau mổ 2 tuần, 3 tuần

Vị trí	Lưu lượng (ml/p)		p
	Sau mổ 2 tuần	Sau mổ 3 tuần	
Tĩnh mạch dẫn lưu	531,33 ± 162,40	666,56 ± 260	< 0,05
Động mạch đến	452,03 ± 141,24	506,31 ± 185,86	> 0,05

Lưu lượng dòng chảy sau mổ 3 tuần tăng có ý nghĩa thống kê với 2 tuần.

Bảng 3.5. Độ sâu trung bình từ bề mặt da đến thành tĩnh mạch dẫn lưu

Thời gian (tuần)	Sau mổ 2 tuần	Sau mổ 3 tuần
Độ sâu (mm)	2,36 ± 1,13	2,25 ± 1,11

Với độ sâu trung bình là 2,29 ± 1,08 mm so với mặt da là phù hợp để có thể luồn kim chạy thận nhân tạo.

Giới		
Nam	16	47,1
Nữ	18	52,9
Đái tháo đường		
Có	2	5,88
Không có	32	94,12
Tổng	34	100

Bảng 3.2. Tình trạng rung tại miệng nối

Rung	n	%
Rõ	27	79,41
Nhẹ	6	17,65
Không rung	1	2,94
Tổng	34	100

3.2. Đặc điểm siêu âm đường thông động mạch quay tĩnh mạch đầu

Bảng 3.6. Tỷ lệ đường thông động tĩnh mạch trưởng thành và chưa trưởng thành

	2 tuần		3 tuần		Tổng
	Trưởng thành	Chưa trưởng thành	Trưởng thành	Chưa trưởng thành	
Số lượng (n)	16	18	28	6	34
Tỷ lệ (%)	47,06	52,94	82,35	17,65	100

Trong nhóm nghiên cứu, số trường hợp có đường thông Đ-TM trưởng thành ở thời điểm sau mổ 3 tuần chiếm 82,35% (28/34 trường hợp).

Bảng 3.7. Đường kính mạch máu ở nhóm trưởng thành và chưa trưởng thành

Thời điểm	Đường kính (mm)	Nhóm trưởng thành	Nhóm chưa trưởng thành	p
Sau mổ 2 tuần	TM dẫn lưu	5,17 ± 0,80	4,78 ± 0,92	> 0,05
	ĐM đến	4,44 ± 0,38	4,28 ± 0,59	> 0,05
Sau mổ 3 tuần	TM dẫn lưu	5,67 ± 0,74	4,22 ± 1,10	< 0,05
	ĐM đến	4,55 ± 0,50	4,48 ± 0,48	> 0,05

Bảng 3.8. Lưu lượng dòng chảy ở nhóm trưởng thành và chưa trưởng thành

Thời điểm	Vị trí	Lưu lượng (ml/p)		p
		Nhóm trưởng thành	Nhóm chưa trưởng thành	
Sau mổ 2 tuần	TM dẫn lưu	656,23 ± 136,40	420,32 ± 83,98	< 0,05
	ĐM đến	518,75 ± 157,11	392,72 ± 95,04	< 0,05
Sau mổ 3 tuần	TM dẫn lưu	731,32 ± 223,53	364,34 ± 207,95	< 0,05
	ĐM đến	526,07 ± 188,11	414,11 ± 156,56	> 0,05

Lưu lượng TM dẫn lưu ở nhóm đường thông động tĩnh mạch trưởng thành lớn hơn có ý nghĩa thống kê so với nhóm chưa trưởng thành với $p < 0,05$.

Bảng 3.9. Các bất thường của đường thông động tĩnh mạch

Nguyên nhân	Số lượng (n)	Tỷ lệ (%)
Hẹp miệng nối	2	18,18
Hẹp tĩnh mạch dẫn lưu	3	27,27
Tĩnh mạch phụ	2	18,18
Máu tụ bên ngoài	3	27,27
Tĩnh mạch dẫn lưu nằm sâu	1	9,1
Tổng	11	100

Trong nhóm nghiên cứu, bất thường đường thông Đ-TM gặp nhiều nhất là hẹp, trong đó chủ yếu là hẹp tĩnh mạch dẫn lưu; có một trường hợp có hai bất thường, một trường hợp có ba bất thường.

Bảng 3.10. Phân bố nhóm trưởng thành và chưa trưởng thành theo giới và tuổi

Đặc điểm		Nhóm trưởng thành	Nhóm chưa trưởng thành	p
Giới	Nam	13 (38,20%)	3 (8,80%)	> 0,05
	Nữ	15 (44,10%)	3 (8,80%)	
Tuổi	< 50	16 (47,10%)	4 (11,80%)	> 0,05
	≥ 50	12 (35,30%)	2 (5,90%)	

Không có mối liên quan giữa nhóm tuổi, giới đến kết quả tạo thông động tĩnh mạch.

Bảng 3.11. Mối liên quan giữa lưu lượng tĩnh mạch dẫn lưu với các yếu tố huyết động của đường thông động tĩnh mạch

Mối liên quan	Sau mổ 2 tuần		Sau mổ 3 tuần	
	r	p	r	p
Giữa lưu lượng TM dẫn lưu với đường kính TM dẫn lưu	0,48	0,03	0,51	0,02
Giữa lưu lượng TM dẫn lưu với đường kính ĐM đến	0,35	0,04	0,31	0,07
Giữa lưu lượng TM dẫn lưu với đường kính miệng nối	0,16	0,37	0,37	0,03
Giữa lưu lượng TM dẫn lưu với lưu lượng ĐM đến	0,46	< 0,01	0,59	< 0,01

Trong các yếu tố huyết động của đường thông Đ-TM, lưu lượng TM dẫn lưu liên quan chặt với đường kính TM dẫn lưu và lưu lượng của ĐM đến, liên quan mức độ trung bình với đường kính miệng nối và đường kính ĐM đến.

IV. BÀN LUẬN

4.1. Đặc điểm chung của mẫu nghiên cứu

Mẫu nghiên cứu của chúng tôi bao gồm 34 bệnh nhân với 18 nữ (52,9%) và 16 nam (47,1%). Độ tuổi trung bình của bệnh nhân $45,79 \pm 14,59$ tuổi. Số bệnh nhân từ trên 20 đến 60 tuổi chiếm 62,1% tổng số. Độ tuổi này là lực lượng lao động chính có kinh nghiệm nên sẽ có ảnh hưởng xấu đến sản xuất và đời sống của gia đình người bệnh và cộng đồng.

Trong 34 bệnh nhân thì có 27 trường hợp rung rõ, lan xa chiếm tỷ lệ 79,41%; 6 trường hợp rung nhẹ, trong đó có 4 trường hợp có bất thường đường mạch máu (hẹp, TM phụ..); có 1 trường hợp không

sờ thấy rung ở tuần thứ 2, sang tuần thứ 3 sau khi tập bóp bóng liên tục trong 2 tuần thì sờ thấy rung nhẹ qua miệng nối.

4.2. Đặc điểm siêu âm đường thông động mạch quay tĩnh mạch đầu

Trong kết quả nghiên cứu của chúng tôi, đường kính TM dẫn lưu trung bình sau 3 tuần ($5,41 \pm 0,98$ mm) tăng có ý nghĩa thống kê so với sau 2 tuần ($4,96 \pm 0,88$ mm). Kết quả này cũng tương đồng với tác giả Nguyễn Sanh Tùng (2010) đường kính TM tăng lên $4,9 \pm 1$ mm sau mổ 1 tháng và tiếp tục tăng lên đến $6,1 \pm 1,4$ mm và $6,8 \pm 1,5$ mm, tương ứng với sau mổ 1 năm và 2 năm [2]. Nghiên cứu của Shemesh D và cs (2003), tiến hành siêu âm 1 tháng

sau mổ, đường kính TM dẫn lưu sau mổ là $5,3 \pm 0,7$ mm tăng có ý nghĩa thống kê so với trước mổ là $3,3 \pm 0,4$ mm [6].

Lưu lượng TM dẫn lưu qua nghiên cứu của chúng tôi ở thời điểm sau mổ 2 tuần và 3 tuần là $531,33 \pm 162,40$ ml/p và $666,56 \pm 260$ ml/p, sự gia tăng này khác biệt có ý nghĩa thống kê ($p < 0,05$). Tác giả Yerdel MA và cs lưu lượng là 472 ± 315 ml/p và 861 ± 565 ml/p ở 1 ngày và 1 tuần sau mổ [11]. Nghiên cứu của Toregeani JF và cs (2008) trên 40 BN được mổ tạo thông nối Đ-TM ở cổ tay hoặc ở khuỷu, được siêu âm sau mổ thời điểm 7 ngày, 14 ngày, 21 ngày và 28 ngày, ghi nhận được lưu lượng qua TM dẫn lưu với các thời điểm tương ứng: $493,63 \pm 257,49$ ml/p, $521,34 \pm 264,44$ ml/p, $458,84 \pm 210,58$ ml/p và $556,81 \pm 288,42$ ml/p [8].

Trong nhóm nghiên cứu có 82,35% bệnh nhân có đường mạch máu trưởng thành sau 3 tuần (bao gồm hai yếu tố đường kính TM dẫn lưu ≥ 4 mm và lưu lượng TM ≥ 500 ml/p). Theo Allon (2007), sau mổ, nếu TM trở về giãn nở, đường kính trên 4,0 mm và lưu lượng tuần hoàn đạt từ 500 ml/p trở lên thì tỷ lệ thành công khoảng 95%, còn nếu không đạt cả hai điều kiện trên thì tỷ lệ thành công rất thấp, chỉ dưới 33% mà thôi [3].

Bất thường đường thông Đ-TM gặp nhiều nhất là hẹp chiếm tỷ lệ 45,45%: ở TM dẫn lưu và miệng nối; kết quả này tương ứng với nhận định hẹp thường xảy ra ở đầu gần miệng nối và TM dẫn lưu về (70-85%). Trong các bệnh nhân có các bất thường này, có ba bệnh nhân lưu lượng qua tĩnh mạch dẫn lưu vẫn được duy trì. Wong và cs (1996) ghi nhận kết quả trên 54 BN được theo dõi sau mổ đến 12 tuần: 4 BN có huyết khối sớm: 2 BN trong 24h đầu tiên, 2 BN trong 1 tuần đầu; 4 BN khác có lưu lượng quá thấp < 150 ml/p [10]. Theo Iyem H (2011) 44 BN (11,4%) có các biến chứng sau mổ, trong đó huyết khối sớm chiếm tỷ lệ cao nhất (5,98%), ngoài ra có thể gặp sung huyết, xuất huyết, nhiễm trùng và tụ máu tại vị

trí mổ [4].

Trong nhóm nghiên cứu, tuổi giới không ảnh hưởng đến kết quả tạo thông Đ-TM do tỷ lệ bệnh nhân ĐTD thấp, và sự phân bố nhóm tuổi tập trung chủ yếu ở nhóm 20 - 50 tuổi, đây là nhóm tuổi chưa bị nhiều các bệnh lý mạch máu, nội tiết nên sự phát triển của đường thông Đ-TM giữa các BN không có sự khác biệt có ý nghĩa.

Lưu lượng TM dẫn lưu liên quan chặt chẽ với lưu lượng của ĐM đến với độ tin cậy trên 95%, hệ số liên quan r ở thời điểm 2 tuần và 3 tuần sau mổ là 0,46 và 0,59. Theo Nguyễn Sanh Tùng (2010), lưu lượng TM trở về có mối liên quan chặt chẽ với lưu lượng qua miệng nối, và khá chặt chẽ với lưu lượng và đường kính của ĐM đến với độ tin cậy trên 99% [2]. Nghiên cứu của Lê Thị Huệ (2014) cũng cho thấy mối liên quan chặt chẽ giữa lưu lượng TM dẫn lưu với đường kính ĐM đến và đường kính TM dẫn lưu có ý nghĩa thống kê ở nhóm lưu lượng trên 500 ml/p [1].

V. KẾT LUẬN

Qua đánh giá đặc điểm siêu âm đường thông động mạch quay - tĩnh mạch đầu ở cẳng tay sau mổ 2 tuần và 3 tuần trên 34 bệnh nhân suy thận mạn có chỉ định chạy thận nhân tạo, chúng tôi rút ra một số kết luận sau:

- Đường kính tĩnh mạch dẫn lưu sau mổ 2 tuần là $4,96 \pm 0,88$ mm và sau 3 tuần là $5,40 \pm 0,99$ mm ($p < 0,05$); lưu lượng tĩnh mạch dẫn lưu sau mổ 2 tuần và 3 tuần là $531,33 \pm 162,40$ ml/p và $666,56 \pm 260$ ml/p ($p < 0,05$).

- Tỷ lệ đường thông động tĩnh mạch trưởng thành sau mổ 3 tuần là 82,35%.

- Tuổi, giới không ảnh hưởng đến kết quả tạo thông động tĩnh mạch.

- Lưu lượng tĩnh mạch dẫn lưu liên quan chặt chẽ với lưu lượng của động mạch đến ($r = 0,59$); liên quan mức độ trung bình với đường kính ĐM đến và đường kính miệng nối ($r = 0,31$; $r = 0,37$)

TÀI LIỆU THAM KHẢO

1. Lê Thị Huệ (2014), Nghiên cứu đặc điểm siêu âm lỗ dò động mạch quay - tĩnh mạch đầu ở bệnh nhân lọc máu chu kỳ, Luận văn Thạc sĩ Trường Đại học Y Dược Huế, Huế.
2. Nguyễn Sanh Tùng (2010), Nghiên cứu ứng dụng phẫu thuật tạo rò động - tĩnh mạch ở cẳng tay để chạy thận nhân tạo chu kỳ, Luận án Tiến sĩ Y học, Học viện Quân y, Hà Nội.
3. Allon M (2007), "Current Management of Vascular Access", *Clinical Journal of the American Society of Nephrology*. 2(4), pp. 786-800.
4. Iyem H (2011), "Early follow-up results of arteriovenous fistulae created for hemodialysis", *Vascular Health and Risk Management*. 7, pp. 321-325.
5. NKF-KDQI (2006), "Clinical Practice Guidelines For Vascular Access", *Clinical Practice Guidelines and Recommendations*, pp. 249.
6. Shemesh D, Zigelman C, Olsha O, Alberton J (2003), "Primary forearm arteriovenous fistula for hemodialysis access — an integrated approach to improve outcomes", *Cardiovascular Surgery*. 11(1), pp. 35-41.
7. 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), pp. 738-743.
8. Toregeani JF, Kimura CJ, Shiraku K (2008), "Evaluation of hemodialysis arteriovenous fistula maturation by color flow doppler ultrasound", *J Vasc Bras*. 7(3), pp. 203-213.
9. Vardza Raju A, Kyin May K, Htet Zaw M, Capistrano Canlas C (2013), "Reliability of Ultrasound Duplex for Detection of Hemodynamically Significant Stenosis in Hemodialysis Access", *Annals of Vascular Diseases*. 6(1), pp. 57-61.
10. Wong V, Ward R, Taylor J (1996), "Factors associated with early failure of arteriovenous fistulae for haemodialysis access", *European Journal of Vascular and Endovascular Surgery*. 12(2), pp. 207-213.
11. Yerdel MA, Kesenci M, Yazicioglu KM, Döşeyen Z (1997), "Effect of haemodynamic variables on surgically created arteriovenous fistula flow", *Nephrology Dialysis Transplantation*. 12(8), pp. 1684-1688.