

VALORACIÓN DE LA ARTERIA TORACODORSAL CON ULTRASONIDO DOPPLER EN VOLUNTARIOS SANOS EN UN HOSPITAL DE TERCER NIVEL

THORACODORSAL ARTERY EXAMINATION WITH DOPPLER ULTRASOUND IN HEALTHY VOLUNTEERS IN A LEVEL THREE HOSPITAL

Wolfgang Ignacio Vásquez Rangel¹

Gabriel Fernando Daza Cajas²

William Escobar Rojas³

RESUMEN

PALABRAS CLAVE (DeCS)

Arteria axilar
Ultrasonografía Doppler
Neoplasias de la mama
Mamoplastia

KEY WORDS (MeSH)

Axillary artery
Ultrasonography, Doppler
Breast neoplasms
Mammoplasty

Introducción: La arteria toracodorsal es una rama de la arteria subescapular, que a su vez es una rama de la arteria axilar. Es importante desde el punto de vista quirúrgico, pues nutre el músculo dorsal ancho, el cual se utiliza como colgajo musculocutáneo en reconstrucción mamaria posmastectomía. **Objetivo:** Describir las características cuantitativas de la arteria toracodorsal con ultrasonido Doppler en voluntarios sanos en el Hospital Universitario del Valle. **Materiales y métodos:** Se realizó un estudio observacional descriptivo piloto, ya que no encontramos en la literatura médica reportes de valoración de la arteria toracodorsal con ultrasonido Doppler. **Resultados:** Se evaluaron 51 pacientes (50,9% de sexo femenino). El promedio de edad en los pacientes evaluados fue 28,78 años. Las características encontradas en la arteria toracodorsal fueron: diámetro: 1,88 mm; velocidad de pico sistólico: 28,45 cm/s; velocidad pico diastólico: 2,03 cm/s; índice de resistencia: 0,94; índice pulsatilidad: 4,02. Aunque el estudio no incluía medidas antropométricas de los pacientes, la arteria se identificó más fácilmente en pacientes con masa muscular desarrollada y en pacientes con poco panículo adiposo. **Conclusiones:** La arteria toracodorsal se identificó en todos los pacientes y el examen ecográfico para su localización es un procedimiento de fácil realización, que proporciona información vital sobre la presencia de pedículo vascular indispensable para la realización de cirugía de colgajo musculocutáneo del dorsal ancho. Son necesarios estudios en pacientes mastectomizadas para evaluar los cambios posquirúrgicos, en cuanto a presencia y características físicas.

SUMMARY

Introduction: The thoracodorsal artery is a branch of the subscapular artery, which in turn is a branch of the axillary artery. The importance of this artery is that it supplies the latissimus dorsi muscle, used as a muscle-skin flap for breast reconstruction after mastectomy, mainly in patients with poor local tissues, in particular after receiving radiotherapy. **Objective:** To describe the physical characteristics of the thoracodorsal artery using Doppler ultrasound evaluation in healthy volunteers at Hospital Universitario del Valle. **Materials and methods:** We conducted a descriptive pilot study, because, after reviewing the medical literature, we did not find any reports assessing the thoracodorsal artery with the use of Doppler ultrasound.

¹Médico residente de Radiodiagnóstico, de segundo año, Universidad del Valle, Cali, Colombia.

²Médico radiólogo. Profesor, Universidad del Valle, Cali, Colombia.

³Médico neurorradiólogo. Jefe de la Sección de Radiodiagnóstico, Universidad del Valle, Cali, Colombia.

Results: We evaluated 51 patients, 50.9% female. The average age of the patients was 28.78 years. The axillary, subscapular and thoracodorsal arteries were identified in all patients. The characteristics of the thoracodorsal artery were as follows: diameter 1.88 mm, peak systolic velocity 28.45 cm/s, peak diastolic velocity 2.03 cm/s, resistance index 0.94, pulsatility index 4.02. Although the study did not include anthropometric measurements, we found that the artery was more conspicuous in patients with developed muscle mass and in patients with low adiposity. **Conclusions:** The thoracodorsal artery was identified in all patients, and ultrasound localization is a procedure that is easy to perform and provides vital information about the presence of the vascular pedicle required to perform a latissimus dorsi muscle-skin flap. Additional studies in postmastectomy patients are required in order to assess postoperative changes associated with the presence and physical characteristics of the thoracodorsal artery.

Introducción

La glándula mamaria es una parte importante de la morfología femenina, y su desarrollo constituye una de las características más destacadas de la diferenciación sexual. El cáncer de mama tiene una incidencia anual de un millón de pacientes en el mundo (1). Algunas de las pacientes que han sido mastectomizadas por cáncer de mama, principalmente las que reciben radioterapia, pueden presentar como secuela una mala calidad de la piel y tejidos celulares subcutáneos. Ello dificulta la reconstrucción mamaria. Por lo anterior, se ha utilizado como técnica de reconstrucción el colgajo musculocutáneo del músculo dorsal ancho, que aporta músculo y piel de la espalda de buena calidad; no obstante, casi siempre es preciso añadir una prótesis para conseguir el volumen adecuado. Si la paciente tiene suficiente tejido graso en la espalda, se podría conseguir reconstruir la mama sin necesidad de una prótesis de silicona (2).

El pedículo principal del colgajo del dorsal ancho es la arteria toracodorsal rama de la arteria subescapular. La arteria subescapular, la rama más grande de la arteria axilar, nace usualmente de la tercera porción de la arteria axilar, en el borde inferior del músculo subescapular y se dirige en dirección posteroinferior (3,4). Aproximadamente, 4 cm luego de su origen, se divide en arteria circunfleja escapular y arteria toracodorsal. La arteria circunfleja escapular, la más grande de las dos arterias, se curva en el borde posterior de la escápula y atraviesa un espacio triangular entre el músculo subescapular arriba, el terete mayor abajo y la cabeza larga del triceps lateralmente. Entra a la fosa infraespinosa debajo del terete menor y se divide. El largo de esta rama es aproximadamente de 5 cm y el diámetro aproximado de 3 a 4 mm en la bifurcación y de 2 mm distalmente (4). La literatura reporta que la arteria subescapular nace de la primera porción de la arteria subescapular sólo en el 0,6% de los pacientes (5).

La arteria toracodorsal es, de hecho, la continuación de la arteria subescapular y mide aproximadamente 12,8 cm de longitud (4). Esta arteria corre anterior a los músculos subescapulares y terete mayor, lateral al músculo serrato anterior y, finalmente, entra al músculo dorsal ancho entre 6 y 12 cm de la arteria subescapular y entre 1 a 4 cm mediales al borde lateral del músculo.

Para llevar a cabo la transposición del músculo con resultados exitosos es necesario que el pedículo vascular se encuentre en adecuado estado, lo cual se puede valorar pidiéndole al paciente que contraiga el músculo. Se debe formar el pliegue axilar posterior. Si a pesar de esta valoración persisten dudas, se practicará un Doppler preoperatorio (2,6).

Es fundamental contar con un equipo de ultrasonido de alta resolución y transductores de 5 a 15 MHz, para evaluar el estado del pedículo vascular (6). El pedículo toracodorsal origina un gran número de ramas

y vasos perforantes que van al tejido cutáneo, motivo por el cual al músculo se le puede dividir en segmentos independientes y continúa siendo viable (7).

El colgajo musculocutáneo del músculo dorsal ancho, además de ser utilizado en cirugía reconstructiva, también se ha usado en el procedimiento quirúrgico llamado cardiomioplastia, en el cual el músculo con su pedículo neurovascular intacto es transferido al tórax y envuelto alrededor del corazón (8). Bartlett y cols. (9) reportaron en su estudio en cadáveres frescos baja incidencia de aterosclerosis en la arteria subescapular (8%) y no observaron aterosclerosis significativa en la arteria toracodorsal.

Debido a la poca experiencia de los servicios de radiodiagnóstico en exámenes de ultrasonido Doppler de la arteria toracodorsal —explicada por la poca información bibliográfica acerca de la realización, técnica utilizada y hallazgos Doppler de dicha arteria—, planteamos la realización de un estudio para valorar las características en ultrasonido Doppler de la arteria toracodorsal en sujetos voluntarios sanos.

Metodología

En la revisión bibliográfica no se encontraron los datos de la desviación estándar de las características físicas de la arteria toracodorsal, y sin estos no se puede calcular el tamaño muestral; por esta razón se decidió llevar a cabo un estudio observacional descriptivo no aleatorizado en forma de estudio piloto.

Se incluyeron en el estudio 51 voluntarios sanos, en edades entre los 18 y 60 años. La población base del estudio son estudiantes universitarios y trabajadores de un hospital de tercer nivel. Se registraron los siguientes datos sociodemográficos: edad en años, sexo, procedencia, ocupación, régimen de seguridad social y escolaridad. Previa explicación del procedimiento y autorizado el consentimiento informado, los pacientes se llevaron a la sala de ecografía.

La valoración se realizó con el paciente en decúbito supino, con reposo previo y con el brazo del lado examinado en abducción de 90°. Se evaluaron las arterias axilar, subescapular y toracodorsal en forma bilateral, de donde se obtuvieron datos de permeabilidad del vaso en términos cualitativos presente o ausente, características de sus paredes, diámetro en milímetros (mm), velocidades de pico sistólico y pico diastólico en centímetros por segundo (cm/s), índice de resistencia e índice de pulsatilidad. El estudio se realizó en un ecógrafo Siemens SONOLINE Antares™ del servicio de radiodiagnóstico del Hospital Universitario del Valle, con un transductor lineal multifrecuencia predeterminado a 10 MHz, con velocidad umbral en la escala Doppler color de 28 cm/s, ángulo de insonación 45°, caja de muestra en la arteria axilar de 2 mm de espesor. En las arterias subescapular y toracodorsal la caja de muestra se predeterminó a 1 mm.

Las ecografías fueron realizadas por los autores. La información obtenida en la ecografía se recolectó en un formato diseñado para el estudio. Esta información se digitó en una base de datos creada para el estudio en el paquete estadístico Epi Info para su respectivo análisis. Se editaron cada una de las variables estudiadas: las características por medio de porcentajes y las continuas por medio de promedios, medianas, desviación estándar y rangos.

Aspectos éticos

De acuerdo con la Resolución 8430 de 1993, sobre Normas Técnicas, Científicas y Administrativas para la realización de investigación en humanos, del entonces Ministerio de Salud, el presente estudio se cataloga como de riesgo mayor que el mínimo, por tratarse de un estudio radiológico; por lo tanto, fue revisado y aprobado por el Comité de Ética del Hospital Universitario del Valle y el Comité de Ética Humana de la Facultad de Salud de la Universidad del Valle.

Resultados

Se evaluaron 51 pacientes, de los cuales 26 pertenecían al sexo femenino (50,98%). La realización del estudio de forma bilateral tomó aproximadamente 30 minutos por paciente. La edad promedio fue de 28 años (DE: 8,2), con un rango entre los 19 y 60 años.

Todos los pacientes eran procedentes de Santiago de Cali. El 47,06% de los pacientes tenían nivel educativo universitario; el 29,41%, técnico-tecnológico; el 19,61%, bachiller, y el 3,92%, primaria. De los pacientes evaluados, 49 pertenecen al régimen contributivo de seguridad social, lo que corresponde al 96,08%, y solamente el 2% pertenece al régimen vinculado.

Las arterias axilar, subescapular y toracodorsal fueron localizadas en todos los pacientes evaluados. La ubicación de la arteria se logró con el paciente en decúbito supino, con el brazo en abducción de 90° y teniendo en cuenta que la arteria subescapular luego de su origen se dirige posteroinferiormente (figura 1). Luego de la emergencia de la arteria circunfleja escapular (figura 2) se convierte en arteria toracodorsal; hallazgo que sirve para identificarla correctamente. También podemos ubicar la arteria toracodorsal realizando un barrido con el transductor paralelo al pliegue posterior de la axila, ya que esta arteria corre anterior a los músculos subescapular y terete mayor, lateral al músculo serrato anterior.

A criterio de los autores fue más difícil lograr identificar la arteria en pacientes con gran panículo adiposo. Los valores encontrados en la arteria axilar fueron los siguientes (figura 3): velocidad sistólica promedio de 84,82 cm/s (DE: 19,69), con un rango entre 47,95 y 128 cm/s; velocidad diastólica promedio de 4,92 cm/s (DE: 3:10), con un rango entre 0,4 y 14,05; índice de pulsatilidad de 4,15 (DE: 0,78), con un rango entre 2,64 y 7,11; índice de resistencia de 0,95 (DE: 0,04), con un rango entre 0,86 y 1,02; diámetro promedio de 4,59 mm (DE: 0,49), con un rango entre 3,5 y 5,65 mm.

Los valores encontrados en la arteria axilar en el sexo femenino fueron los siguientes (tabla 1): velocidad sistólica promedio de 87,26 cm/s (DE: 19,94), con un rango entre 54,80 y 128 cm/s; velocidad diastólica promedio de 5,17 cm/s (DE: 3,40), con un rango entre 0,75 y 14,05; índice de pulsatilidad de 4,08 (DE: 0,92), con un rango entre 2,64 y 7,11; índice de resistencia de 0,95 (DE: 0,05), con un rango entre 0,86 y 1,02; y diámetro promedio de 4,40 mm (DE: 0,51), con un rango entre 3,5 y 5,4 mm.

Tabla 1. Resumen de las variables numéricas evaluadas en la arteria axilar seleccionado por sexo

	Características arteria axilar					
	Sexo femenino (promedio de rango)			Sexo masculino (promedio de rango)		
Velocidad pico sistólico (cm/s)	87,26	19,94	54,80 a 128,00	82,49	19,56	47,95 a 127,45
Velocidad pico diastólico (cm/s)	5,17	3,40	0,75 a 14,05	4,7	2,85	0,40 a 11,25
Índice de resistencia	0,95	0,05	0,86 a 1,02	0,95	0,04	0,86 a 1,02
Índice de pulsatilidad	4,08	0,92	2,64 a 7,11	4,24	0,63	2,91 a 5,56
Diámetro (mm)	4,40	0,51	3,50 a 5,40	4,77	0,40	4,00 a 5,60

DE: desviación estándar.

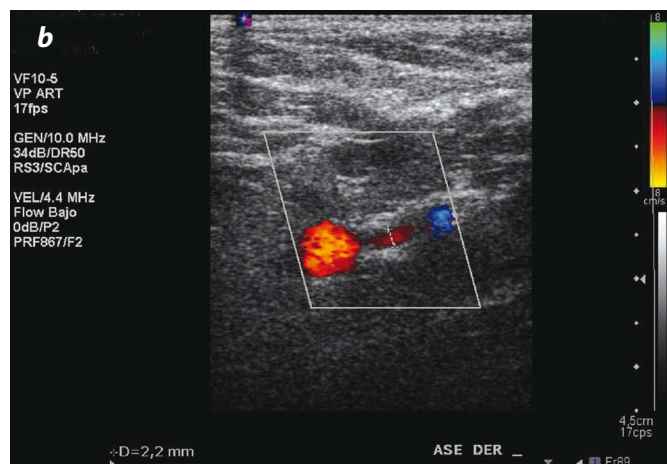
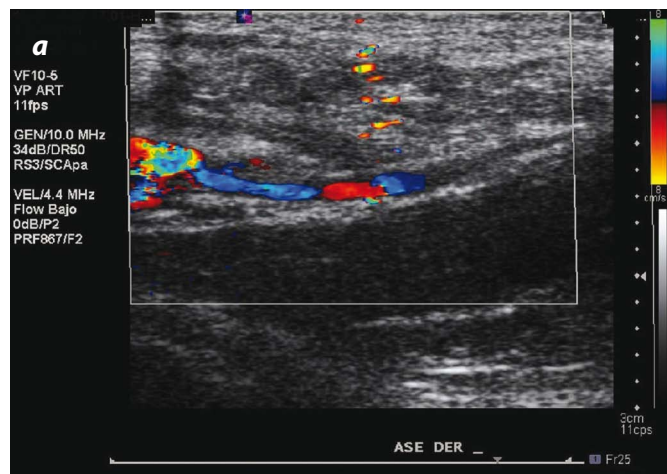


Figura 1. (a,b) Imágenes de la salida de la arteria subescapular, rama de la arteria axilar

Los valores encontrados en la arteria axilar en el sexo masculino fueron los siguientes (tabla 1): velocidad sistólica promedio de 82,49 cm/s (DE: 19,56), con un rango entre 47,95 y 127,45 cm/s; velocidad diastólica promedio de 4,7 cm/s (DE: 2,85), con un rango entre 0,40 y 11,25; índice de pulsatilidad de 4,24 (DE: 0,63), con un rango entre 2,91 y 5,56; índice de resistencia de 0,95 (DE: 0,04), con un rango entre 0,86 y 1,02; y diámetro promedio de 4,77 mm (DE: 0,40), con un rango entre 4,0 y 5,6 mm.

Los valores encontrados en la arteria subescapular fueron los siguientes (figura 4): velocidad sistólica de 40,58 cm/s (DE: 12,00), con un rango entre 20,9 y 68,05; velocidad diastólica de 2,01 cm/s (DE: 1,35), con un rango entre 0 y 5,15 cm/s; índice de pulsatilidad de 4,39 (DE: 1,03), con un rango entre 2,13 y 6,82; índice de resistencia de 0,95 (DE: 0,05), con un rango entre 0,82 y 1,02; y diámetro 2,68 mm (DE: 0,39), con un rango entre 1,79 y 3,55 mm.

Los valores encontrados en la arteria subescapular en el sexo femenino fueron los siguientes (tabla 2): velocidad sistólica de 41,59 cm/s (DE: 14,28), con un rango entre 20,9 y 68,05; velocidad diastólica de 2,14 cm/s (DE: 1,57), con un rango entre 0 y 5,15 cm/s; índice de pulsatilidad de 4,37 (DE: 1,21), con un rango entre 2,85 y 6,82; índice de resistencia de 0,95 (DE: 0,05), con un rango entre 0,86 y 1,02; y diámetro de 2,61 mm (DE: 0,38), con un rango entre 1,79 y 3,55 mm.

Tabla 2. Resumen de las variables numéricas evaluadas en la arteria subescapular seleccionado por sexo

	Características arteria subescapular					
	Sexo femenino (promedio de rango)		Sexo masculino (promedio de rango)			
Velocidad pico sistólico (cm/s)	41,59	14,28	20,90 a 68,05	39,61	9,52	24,10 a 66,80
Velocidad pico diastólico (cm/s)	2,14	1,57	0 a 5,15	1,89	1,11	0,20 a 4,85
Índice de resistencia	0,95	0,05	0,86 a 1,02	0,96	0,04	0,82 a 1,02
Índice de pulsatilidad	4,37	1,21	2,85 a 6,82	4,41	0,86	2,13 a 5,56
Diámetro (mm)	2,61	0,38	1,79 a 3,55	2,74	0,40	1,95 a 3,40

DE: desviación estándar.

Los valores encontrados en la arteria subescapular en el sexo masculino fueron los siguientes (tabla 2): velocidad sistólica de 39,61 cm/s (DE: 9,52), con un rango entre 24,1 y 66,80; velocidad diastólica de 1,89 cm/s (DE: 1,11), con un rango entre 0,2 y 4,85 cm/s; índice de pulsatilidad de 4,41 (DE: 0,86), con un rango entre 2,13 y 5,56; índice de resistencia de 0,96 (DE: 0,04), con un rango entre 0,82 y 1,02; y diámetro de 2,74 mm (DE: 0,40) con un rango entre 1,95 y 3,40 mm.

Los valores encontrados en la arteria toracodorsal fueron los siguientes (figura 5): velocidad sistólica de 28,45 cm/s (DE: 8,74), rango entre 12,00 y 49,30; velocidad diastólica de 2,03 cm/s (DE: 1,19), rango entre 0,20 y 5,45 cm/s; índice de pulsatilidad de 4,02 (DE: 1,05), rango entre 1,88 y 6,77; índice de resistencia de 0,94 (DE: 0,07), rango entre 0,78 y 1,12; y diámetro de 1,88 mm (DE: 0,27), con un rango entre 1,3 y 2,55 mm.

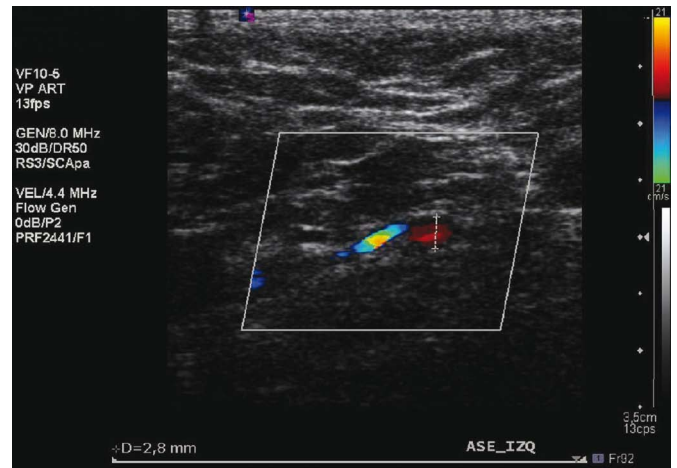


Figura 2. Arteria circunfleja escapular rama de la arteria subescapular.

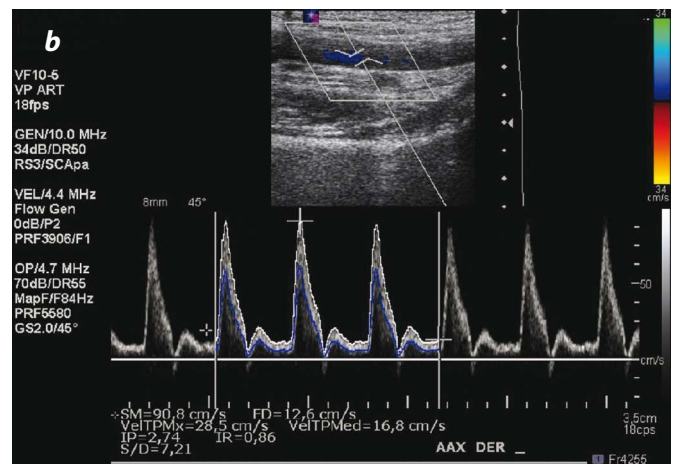
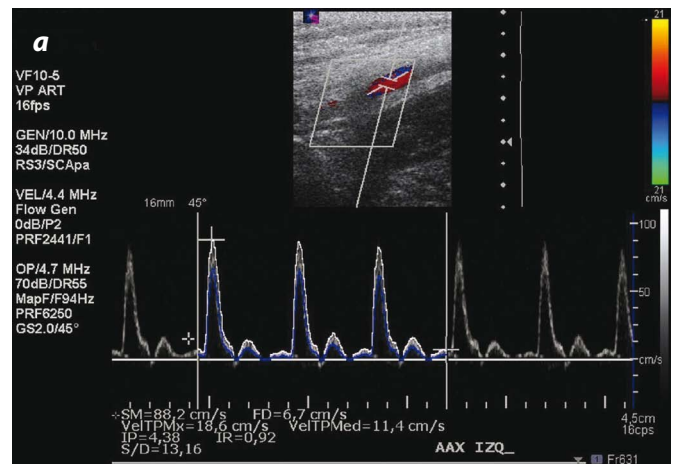


Figura 3. Imagen de ultrasonido Doppler color en modalidad triplex, donde se observa la arteria axilar en un paciente masculino (a) y uno femenino (b).

Los valores encontrados en la arteria toracodorsal en el sexo femenino fueron los siguientes (tabla 3): velocidad sistólica de 27,65 cm/s (DE: 10,61), rango entre 12,00 y 49,30; velocidad diastólica de 2,04 cm/s (DE: 1,24), rango entre 0,20 y 5,45 cm/s; índice de pulsatilidad de 3,66 (DE: 0,84), rango entre 2,07 y 6,20; índice de resistencia de 0,93 (DE: 0,06), rango entre 0,78 y 1,01; y diámetro de 1,78 mm (DE: 0,25), con un rango entre 1,3 y 2,55 mm.

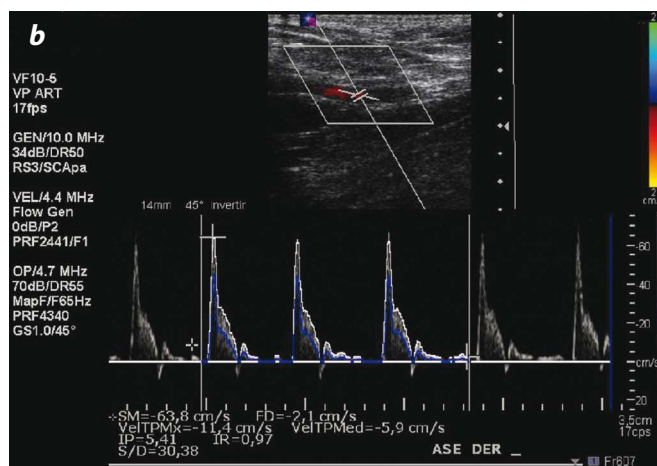
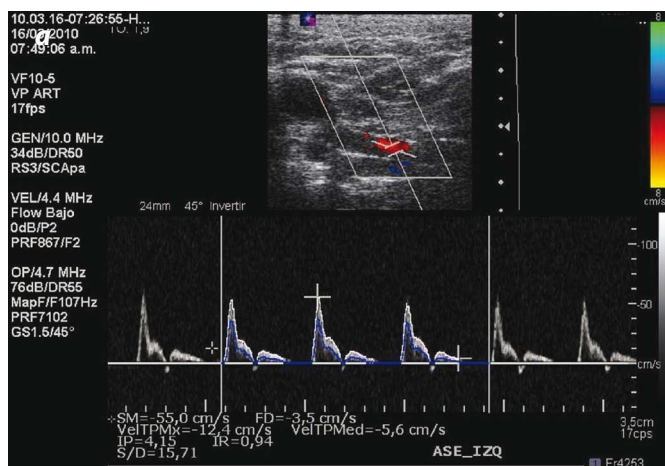


Figura 4. Imagen de ultrasonido Doppler color en modalidad triplex, donde se observa la arteria subescapular en un paciente masculino (a) y uno femenino (b).

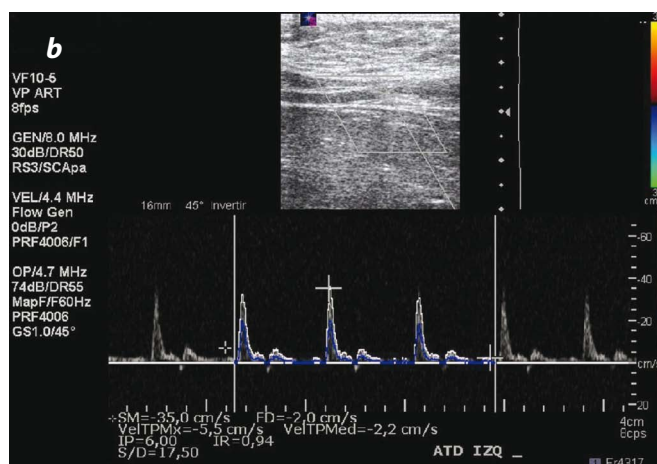
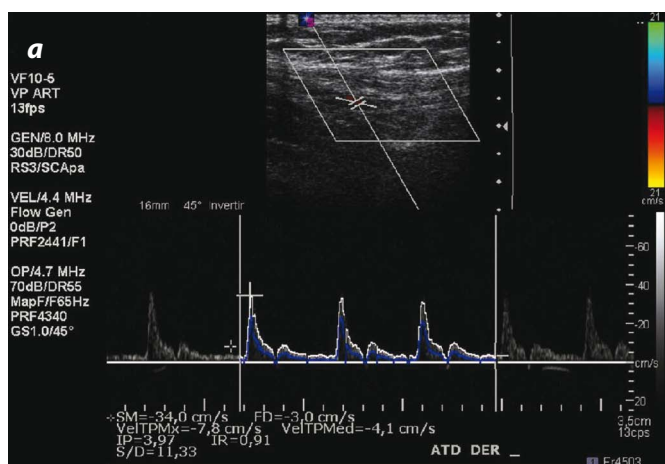


Figura 5. Imagen de ultrasonido Doppler color en modalidad triplex, donde se observa la arteria toracodorsal en un paciente masculino (a) y uno femenino (b).

Tabla 3. Resumen de las variables numéricas evaluadas en la arteria toracodorsal seleccionado por sexo

	Características arteria toracodorsal					
	Sexo femenino (promedio de rango)		Sexo masculino (promedio de rango)			
Velocidad pico sistólico (cm/s)	27,65	10,61	12,00 a 49,30	29,22	6,59	15,35 a 41,15
Velocidad pico diastólico (cm/s)	2,04	1,24	0,20 a 5,45	2,02	1,16	0,50 a 4,60
Índice de resistencia	0,93	0,06	0,78 a 1,01	0,95	0,08	0,79 a 1,12
Índice de pulsatilidad	3,66	0,84	2,07 a 6,20	4,38	1,12	1,88 a 6,77
Diámetro (mm)	1,78	0,25	1,3 a 2,55	1,97	0,25	1,5 a 2,45

DE: desviación estándar.

Los valores encontrados en la arteria toracodorsal en el sexo masculino fueron los siguientes (tabla 3): velocidad sistólica de 29,22 cm/s (DE: 6,59), rango entre 15,35 y 41,15; velocidad diastólica, de 2,02 cm/s (DE: 1,16), rango entre 0,50 y 4,60 cm/s; índice de pulsatilidad de 4,38 (DE: 1,12), rango entre 1,88 y 6,77; índice de resistencia de 0,95 (DE: 0,08): rango entre 0,79 y 1,12; y diámetro 1,97 mm (DE: 0,25), con un rango entre 1,5 y 2,45 mm.

El patrón de flujo encontrado en las arterias axilar, subescapular y arteria toracodorsal fue trifásico (figuras 3, 4 y 5). En algunos pacientes se encontró ensanchamiento del espectro en la arteria toracodorsal. En ninguno de ellos se evidenciaron placas ateroscleróticas.

Discusión y conclusiones

La identificación de las arterias subescapular y toracodorsal en el 100% de los pacientes concuerda con lo revisado en la literatura, de que se trata de un pedículo constante (2). Encontramos mayor diámetro arterial en los pacientes de sexo masculino; por ello es necesario un estudio con marco muestral aleatorizado para establecer si esta diferencia del calibre es estadísticamente significativa.

Así mismo, se encontró un patrón de flujo trifásico de alta resistencia que concuerda con lo esperado para arterias musculares.

Consideramos que el ultrasonido Doppler de la arteria toracodorsal es un estudio fácilmente ejecutable; además, el tiempo necesario para su adecuada realización es aceptable y es reproducible.

La fácil obtención de los datos de velocidades pico sistólica de la arteria toracodorsal permite que se pueda ejecutar este estudio en mujeres candidatas a mastectomía y efectuarles el seguimiento en su período posquirúrgico para determinar si los valores encontrados tienen alguna relación con la adecuada fijación del injerto. Esto motiva la ejecución de futuros estudios en este tipo de pacientes.

Referencias

1. Bray F, McCarron P, Parkin M. The changing global patterns of female breast cancer incidence and mortality. *Breast Cancer Res.* 2004;6:229-39.
2. Angrigiani C. Colgajo perforante tóracodorsal. *Cir. Plas. Ibero-latinoam.* 2006;32:281-6.
3. Moore KL, Dalley AF. *Clinically Oriented Anatomy*, 5th ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins; 2006. cap. 6.
4. Simić O, Zambelli M, Zelić M, et al. Thoracodorsal artery as a free graft for coronary artery bypass grafting. *Eur J Cardiothorac Surg.* 1999;16:94-6.
5. Lee JH, Kim DK. Bilateral variations in the origin and branches of the subscapular artery. *Clin Anat.* 2008;21:783-5.
6. Azócar GP. Aporte del US doppler color de alta resolución en la evaluación pre y posoperatoria en cirugía de colgajos. *Rev chil radiol.* 2005;11:51-7.
7. Colás C, Lozano JA, Pelay MJ. Reconstrucción mamaria mediante el colgajo musculocutáneo del dorsal ancho. *An Sist Sanit Navar.* 2005;28Suppl 2:55-61.
8. Arora L, Dada R. Anatomy of thoracodorsal artery within Latissimus dorsi muscle. *Calicut Medical Journal.* 2005;3:e3.
9. Bartlett SP, May JW Jr, Yaremchuk MJ. The latissimus dorsi muscle: a fresh cadaver study of the primary neurovascular pedicle. *Plast Reconstr Surg.* 1981;67:631-6.

Correspondencia

Wolfgang Ignacio Vásquez Rangel
Sección de Radiodiagnóstico
Departamento de Medicina Interna
Facultad de Salud, Universidad del Valle
Calle 13 No. 100-00
Cali, Colombia
wolfgang.vasquez@hotmail.com

Recibido para evaluación: 20 de julio del 2010

Aceptado para publicación: 8 de septiembre del 2010