

Flussimetria Doppler dell'arteria mammaria interna. Aspetti fisiologici

P. GENTILI, A. PIETROPOLLI*, C. ROSSETTI, C. GIORLANDINO, A. VIZZONE*

RIASSUNTO: Flussimetria Doppler dell'arteria mammaria interna. Aspetti fisiologici.

P. GENTILI, A. PIETROPOLLI, C. ROSSETTI, C. GIORLANDINO, A. VIZZONE

L'arteria mammaria interna fornisce la maggior parte della vascolarizzazione alla mammella. Tale vaso è facilmente identificabile con l'ecografia in particolare a livello del secondo e terzo spazio intercostale.

In 69 donne con mammelle normali, abbiamo condotto uno studio in Doppler Pulsato della flussimetria nell'arteria mammaria interna in diverse fasi del ciclo mestruale. È stato valutato il rapporto sistole/diastole dell'onda velocimetrica allo scopo di valutare eventuali variazioni delle resistenze periferiche nel corso del ciclo mestruale.

I risultati ottenuti evidenziano la presenza di cicliche variazioni del rapporto S/D con valori minori nella fase periovulatoria (S/D medio 1,9) ed incremento nella fase secretiva iniziale (S/D medio 3,0) e tardiva (S/D medio 3,18).

Tali variazioni sono presumibilmente dovute alle modificazioni delle strutture lobulari e del tessuto connettivale nel corso del ciclo mestruale.

I risultati ottenuti forniscono nuove acquisizioni sugli aspetti fisiologici della mammella, potendo inoltre costituire un ulteriore parametro nello studio di condizioni patologiche della mammella.

SUMMARY: Ultrasonic doppler study of blood flow in the internal mammary artery. Physiological aspects.

P. GENTILI, A. PIETROPOLLI, C. ROSSETTI, C. GIORLANDINO, A. VIZZONE

The internal mammary artery provides most of vascularization of the breast.

This vessel is easily identifiable by ultrasound particularly at the level of second and third intercostal space.

In 69 women with normal breasts we carried out pulsed Doppler investigation of the internal mammary artery in various phases of menstrual cycle. We studied the S/D ratio of flow wave to value possible variations of peripheral resistances during menstrual cycle.

Substantial variations of the S/D ratio were observed to occur with less values during periovulatory phase (mean S/D 1,9) and greater values during the earliest (mean S/D 3,0) and the late secretory phase (mean S/D 3,18).

These variations are probably in relation to the modifications of lobules and stromal tissue during the menstrual cycle.

The results obtained provide new informations on the physiological aspects of the breast, representing the background for further studies in the pathological breast.

KEY WORDS: Mammella, arteria mammaria interna, flussimetria Doppler. Breast, internal mammary artery, Pulsed Doppler.

Introduzione

L'indagine flussimetrica in Doppler Pulsato si è negli ultimi tempi validamente affiancata all'indagine ecografica fornendo interessanti indicazioni sulle modificazioni emodinamiche presenti a livello di distretti ed apparati precedentemente studiati solo morfologica-

mente e biometricamente attraverso l'ecografia.

In particolare nella diagnostica prenatale tale metodica ha permesso una accurata indagine dell'emodinamica fetale basata principalmente sullo studio qualitativo dell'onda velocimetrica Doppler al fine di individuare variazioni delle resistenze presenti nei distretti vascolari periferici e centrali del feto stesso (TRUDINGER 1985, WLADIMOFF 1986).

La vasta esperienza acquisita in tale campo e la riconosciuta elevata sensibilità della indagine Doppler di evidenziare variazioni flussimetriche nei distretti vascolari indagati, ci ha portato a riprendere in esame

Il Università degli Studi "Tor Vergata" - Roma
*Istituto di Clinica Ostetrico-Ginecologica
Direttore: N. Pasotto
Artemisia Medical Center - Roma
Responsabile: A. Vizzone

lo studio della flussimetria della mammella.

Tale argomento era già stato approfondito in passato mediante utilizzazione del Doppler continuo, evidenziandosi variazioni del flusso tra tessuto mammario normale e tumore della mammella (MINASIAN and BAMBER 1982, WELLS 1977, WHITE 1978) e variazioni del flusso ematico nel corso del ciclo mestruale (SAMBROOK 1987).

Il Doppler pulsato è stato invece solo recentemente introdotto nello studio della velocità media nell'arteria mammaria interna (GIUSEPPETTI 1988), vaso che fornisce la maggior parte dell'irrorazione al parenchima mammario.

La vascolarizzazione arteriosa delle mammelle proviene infatti fondalmente da due fonti: dai rami perforanti dell'arteria mammaria interna e dai rami provenienti dall'arteria toracica esterna, ramo collaterale dell'arteria ascellare (Fig. 1).

L'arteria mammaria interna prende origine dalla prima porzione dell'arteria succlavia, si dirige in basso e medialmente, fino a raggiungere la faccia posteriore

della I cartilagine costale; quindi assume un decorso verticale e procede in prossimità del margine laterale dello stesso, decorrendo a ridosso della faccia posteriore delle cartilagini costali.

Dall'arteria mammaria interna si dipartono a livello degli spazi intercostali i rami perforanti, che con direzione obliqua dall'alto in basso e medio-laterale si estendono ad irrorare le mammelle.

In questo studio abbiamo voluto approfondire l'indagine flussimetrica in Doppler pulsato dell'arteria mammaria interna mediante la valutazione del rapporto Sisto/Diastolico dell'onda velocimetrica, allo scopo di valutare l'eventuale presenza di variazioni delle resistenze periferiche nel corso del ciclo mestruale fisiologico.

Materiali e metodi

Sono state studiate, in momenti diversi del ciclo mestruale, 69 pazienti di età compresa tra 19 e 38 anni, anamnesticamente con cicli regolari, nessuna delle quali in corso di terapia medica estro-progestinica o in gravidanza. In particolare 18 pazienti risultavano in fase mestruale (1°-5° giorno), 14 in fase proliferativa (6°-11° giorno), 16 in fase periovulatoria (12°-16° giorno), 10 in fase secretiva iniziale (17°-22° giorno), 11 in fase secretiva avanzata (23°-28° giorno).

In nessuna delle pazienti esaminate dati anamnestici, clinici o sintomatologici facevano presumere la presenza di una patologia mammaria. Tale condizione veniva suffragata da controllo clinico mediante palpazione ed ecografia mammaria prima dell'esecuzione dell'indagine Doppler.

L'esame eco-doppler è stato eseguito con apparecchio Ansaldo AU 450 dotato di sonda lineare da 7.5 MHz munita di stand off, accoppiato a trasduttore Doppler pulsato da 3.5 MHz angolato di 60°.

L'arteria mammaria interna è stata ricercata disponendo la sonda parallelamente allo sterno e muovendosi sulle linee parasternali all'altezza del II e III spazio intercostale.

Il vaso appare come una struttura tubulare anecoica del calibro di circa 22-26 mm. che decorre con andamento rettilineo a ridosso della faccia posteriore delle cartilagini costali (Fig. 2).

Identificato il vaso veniva spostato sullo stesso il volume campione del Doppler pulsato e regolato l'apparecchio per una migliore definizione della curva velocimetrica Doppler.

Dall'analisi dell'onda di flusso ottenuta sono state determinate la velocità di picco sistolico, la velocità diastolica ed il rapporto Sisto/Diastolico secondo STUART (1980).

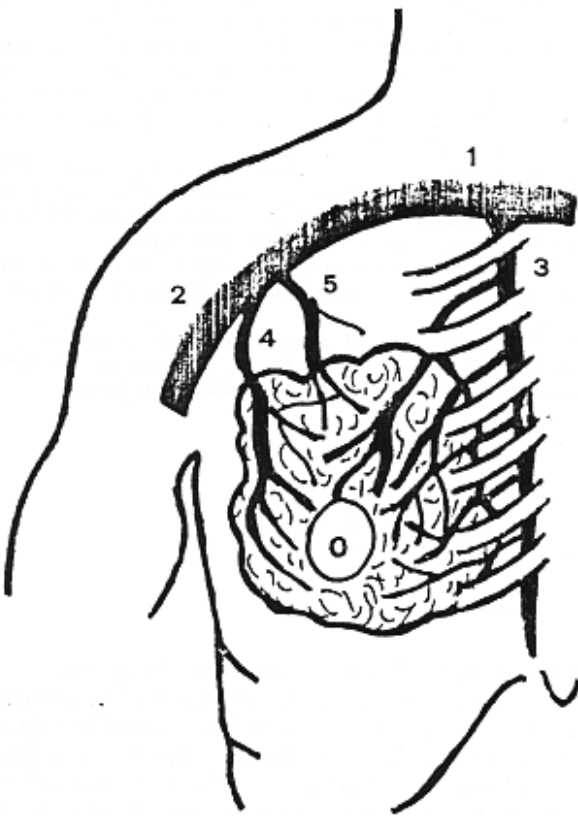


Fig. 1 - Vascolarizzazione arteriosa della mammella: 1) a. succlavia, 2) a. ascellare, 3) a. mammaria interna, 4) a. toracica laterale, 5) a. toraco-acromiale.

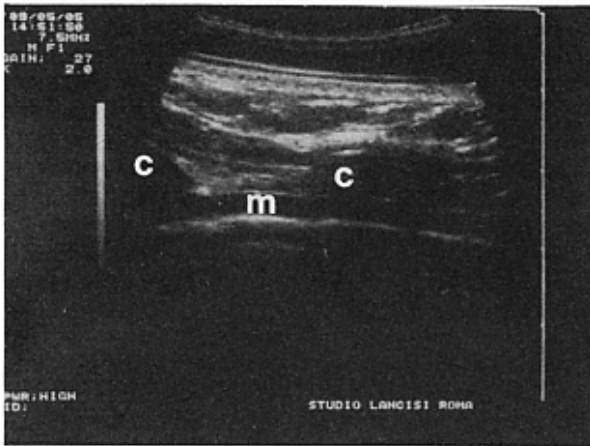


Fig. 2 - Immagine ecografica dell'arteria mammaria interna: m. = a. mammaria interna; c = costa.

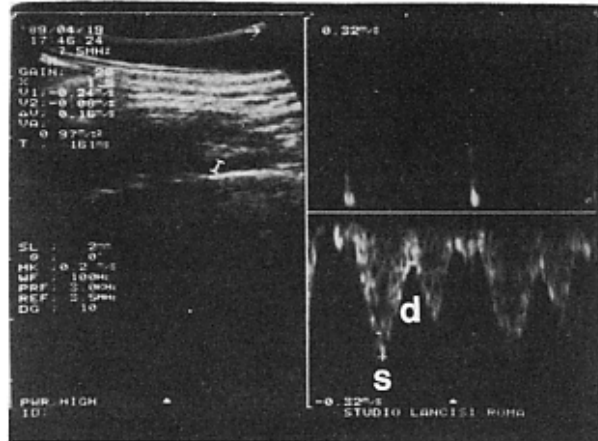


Fig. 3 - Flussimetria Doppler dell'arteria mammaria interna: s = velocità sistolica; d = velocità diastolica.

Risultati

L'arteria mammaria interna è stata ecograficamente identificata nel 100% dei casi, potendosi sempre rilevare la curva velocimetrica Doppler del flusso presente al suo interno.

Il flusso d'onda è risultato rappresentato da una doppia onda positiva, la prima espressione della fase sistolica, la seconda espressione del rimbalzo elastico della parete vasale durante la diastole. Tra le due onde è presente la fase diastolica (Fig. 3).

La valutazione del rapporto Sisto/Diastolico nelle diverse fasi del ciclo mestruale ha fornito i seguenti valori (Fig. 4):

- a) fase mestruale: valore medio dell'S/D 2,95 (D.S. 0,19; coefficiente di correlazione $r = 0,7724$);
- b) fase proliferativa: valore medio dell'S/D 2,7 (D.S. 0,24; $r = 0,7315$);
- c) fase periovulatoria: valore medio dell'S/D 1,9 (D.S. 0,2; $r = 0,6449$);
- d) fase secretiva iniziale: valore medio dell'S/D 3,0 (D.S. 0,31; $r = 0,7683$);
- e) fase secretiva tardiva: valore medio dell'S/D 3,18 (D.S. 0,23; $r = 0,7866$).

Frequentemente nel corso dell'indagine flussimetrica, muovendosi lungo la arteria mammaria interna, sono comparsi flussi caratterizzati da una velocità sistolica molto maggiore (Fig. 5). Tali flussi sono vero-

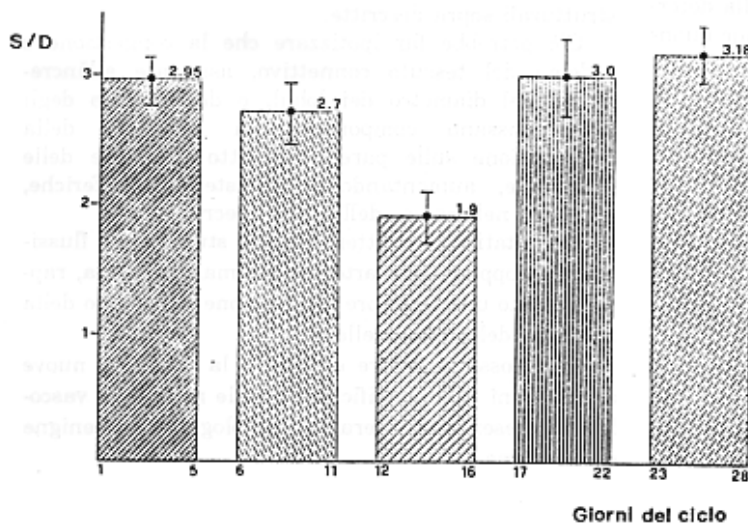


Fig. 4 - Valori del rapporto S/D nelle varie fasi del ciclo mestruale.

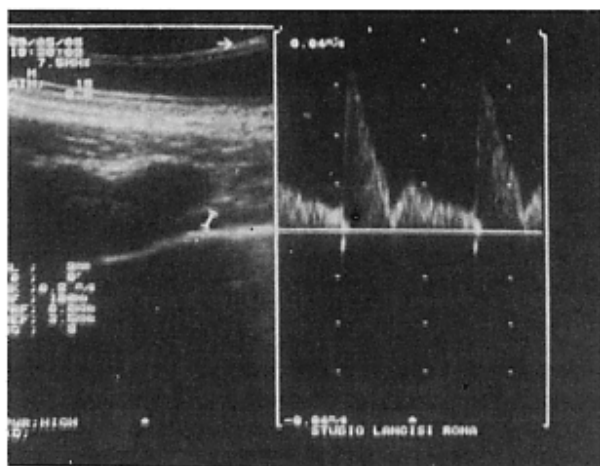


Fig. 5 - Flussimetria a livello di un vaso perforante.

similmente riferibili ai rami perforanti o intercostali originanti dall'arteria mammaria interna, nei quali la riduzione del calibro del vaso comporta un aumento della velocità.

Discussione

L'indagine flussimetria Doppler si è attualmente orientata verso la utilizzazione di indici qualitativi dell'onda velocimetrica, espressione dei livelli di resistenza presenti in un vaso.

Di minore utilizzazione risultano invece le determinazioni quantitative, rese più difficoltose dalla necessità della determinazione dell'angolo di incidenza del fascio ultrasonico rispetto al flusso del vaso (valutazione della velocità istantanea) ed ancor più dalla determinazione della superficie del vaso (valutazione quantitativa del flusso).

Nel nostro studio abbiamo pertanto voluto affrontare lo studio della flussimetria Doppler nell'arteria mammaria basandoci sulla determinazione del rapporto Sisto/Diastolico dell'onda velocimetrica, quale indice delle resistenze presenti nel vaso.

L'indagine ecografica si è dimostrata pienamente in grado di individuare l'arteria mammaria interna (100% dei casi) a livello del II e III spazio intercostale confermandosi la potenzialità della metodica già riportata in letteratura (BRUNETON 1986, GIUSEPPETTI 1988).

L'indagine flussimetria è stata effettuata in tale porzione del vaso sia per la migliore accessibilità eco-

grafica che per avere una più globale valutazione delle resistenze periferiche presenti a livello del letto vascolare del vaso stesso.

I risultati ottenuti evidenziano la presenza di variazioni delle resistenze periferiche durante il ciclo mestruale.

In particolare durante la fase periovulatoria si sono riscontrati valori più bassi del rapporto Sisto/Diastolico (S/D medio 1,9) che tende ad aumentare durante la fase secretiva iniziale (S/D medio 3,0) e secretiva tardiva (S.D. medio 3,18), iniziando poi gradualmente a decrescere nella fase mestruale (S/D medio 2,95) e proliferativa (S/D medio 2,8). Questi dati starebbero a significare un incremento delle resistenze periferiche durante la fase secretiva rispetto alla fase periovulatoria.

Recenti studi hanno già sottolineato come sotto l'azione di diversi ormoni (estrogeni, progesterone, prolattina, GH, insulina, tiroxina, prostaglandine, epidermal growth factor), si abbiano profonde modificazioni morfostrutturali della ghiandole mammarie durante il ciclo mestruale (ANDERSON 1986).

La mammella durante la fase proliferativa è caratterizzata dalla presenza di piccoli lobuli con pochi dotti terminali a livello dei quali le mitosi sono scarse. Lo stroma intralobulare è compatto, simile allo stroma interlobulare.

Durante la fase secretiva si ha un aumento delle dimensioni dei lobuli e del numero dei dotti terminali, l'epitelio dei quali è interessato da un maggior numero di mitosi. Lo stroma intralobulare aumenta e si disorganizza mostrando un progressivo incremento della componente edemigena (LONGACRE 1986).

È particolarmente interessante notare come l'aumento delle resistenze periferiche da noi rilevato a livello dell'arteria mammaria interna nella fase secretiva avanzata venga a coincidere con le modificazioni strutturali sopra descritte.

Ciò potrebbe far ipotizzare che la congestione e l'edema del tessuto connettivo, associate all'incremento del diametro dei lobuli e del numero degli acini possano comportare un aumento della compressione sulle pareti del letto vascolare delle mammelle, aumentando le resistenze periferiche, appunto nel corso della fase secretiva.

I risultati da noi ottenuti nello studio della flussimetria Doppler della arteria mammaria interna, rappresentano una ulteriore acquisizione nel campo della fisiologia della mammella.

Essi possono inoltre costituire la base per nuove acquisizioni sulle modificazioni delle resistenze vascolari in presenza di alterazioni patologiche sia benigne che maligne.

Bibliografia

1. ANDERSON T.J.: *Effects on breast tissue of exogenous oestrogens and progestogens*. Acta Obstet. Gynecol. Scand. Suppl. 134, 9, 1986.
 2. BRUNETON J.N., DALFINFY, CAMELLA E., ROUX P., HERY M.: *Value of ultrasound in localizing the internal mammary vessels*. Europ. J. Radiol. 6, 142, 1986.
 3. LONGACRE T.A., BARTOW S.A.: *A correlative morphologic study of human breast and endometrium in the menstruale cycle*. Am. J. Surg. Pathol. 10, 382, 1986.
 4. MINASIAN H., BAMBER J.C.: *A preliminary assessment of an ultrasonic Doppler method for the study of blood flow in human breast cancer*. Ultras. Med. Biol. 8, 357, 1982.
 5. SAMBROOK M., BAMBER J.C., MINASIAN H., HILL G.R.: *Ultrasonic Doppler study of the hormonal response of blood flow in the normal human breast*. Ultras. Med. Biol. 13, 3, 1987.
 6. STUART B., DRUMM J., FITZGERALD D., DUGNAN N.M.: *Fetal blood velocity waveforms in normal pregnancy*. Br. J. Obstet. Gynaecol. 87, 780, 1980.
 7. TRUDINGER B.J., COOK C.M., COLINS J.: *Fetal umbilical artery velocity waveforms and placental resistance; clinical significance*. Br. J. Obstet. Gynaecol. 92, 23, 1985.
 8. WELLS P.N.T., WOODCOCK J.P.: *Tumor detection by ultrasonic Doppler blood flow signals*. Ultrasonics 15, 231, 1977.
 9. WHITE D.N., CLEDGETT P.R.: *Breast carcinoma detection by ultrasonic Doppler signals*. Ultras. Med. Biol. 4, 329, 1978.
 10. WLADIMIROFF J.W., TONGE H.M., STEWART P.A.: *Doppler ultrasound assessment of cerebral blood flow in the human fetus*. Br. J. Obstet. Gynaecol., 93, 461, 1986.
-