

# I PROGRESSI DELLA TECNOLOGIA AL SERVIZIO DELL'ORGANIZZAZIONE SANITARIA

## I - L'ECOGRAFIA IN "REAL TIME" NELLA DIAGNOSTICA OSTETRICA

L. Sintoni    C. Giorlandino    P. Gentili (\*)

RIASSUNTO — Gli Autori analizzano i vantaggi di un nuovo metodo di indagine ostetrica: l'ecografia in Real Time.

RÉSUMÉ — Les auteurs analysent les avantages d'un nouveau instrument dans la routine in obstetrique: « L'Echotomographie in Real Time ».

SUMMARY — The authors analyse the advantages of a new instrument in the obstetrical practice: « The Echotomography in Real Time ».

ZUSAMMENFASSUNG — Die Verfasser analysieren die Vorteile des neuen instruments in Geburtsfeld: Real Time Echotomographie.

### INTRODUZIONE

I progressi della scienza nel campo della medicina hanno portato, da qualche decennio, a rivedere una concezione « per momenti » e « per settori » dell'atto medico. La cura delle malattie appare sempre più irrisolvibile se non si indaga sulle cause che scatenano il fatto morboso. La ricerca scientifica ha permesso di precisare che le cause biologiche e cliniche sono strettamente correlate con variabili di natura sociale (il modo di lavorare presso

(\*) Il lavoro è stato effettuato in parti uguali dagli Autori.

l'ambiente di lavoro, gli stress nervosi ed emozionali, le intossicazioni coatte o volontarie, etc.).

Ecco che allora si è andata precisando l'area dell'intervento sanitario, che non deve essere più solo « riparatore », bensì anche di « promozione e tutela » della salute. Quindi, un intervento « a monte » della malattia, per mantenere la « sanità » dell'individuo: un intervento, cioè, che aggredisca le cause e le concause primarie dei fatti morbosi.

Va ricordato a questo punto, doverosamente, che tale concetto di unitarietà e globalità dell'intervento sanitario — che costituisce la base della riforma sanitaria e assistenziale in fase di realizzazione nel nostro Paese — trova le sue radici più profonde in un antico precetto già della Scuola Medica Salernitana, fatto proprio dalla massima organizzazione sanitaria mondiale nella definizione dei compiti e dei mezzi che sono di spettanza della Sanità Pubblica. Un problema millenario, dunque, che viene riproposto e la cui soluzione viene oggi affidata all'inserimento nelle strutture sanitarie di elaborate attrezzature scientifiche, che debbono non soltanto considerarsi come oggetto e frutto della civiltà tecnologica più avanzata, bensì forieri fecondi di un mutamento radicale di impostazioni mentali tradizionali, cui è imposto adeguarsi a risolvere — come è stato già affermato — « problemi antichi con metodi nuovi ».

Basti ricordare, a tale riguardo, le infinite possibilità offerte, nell'ambito delle strutture sanitarie in genere, dall'uso dell'elaboratore elettronico, nonché, nell'ambito più specifico dell'ospedale, dall'impiego di moderni procedimenti diagnostici — quali la tomografia assiale computerizzata, la ultrasonografia, etc. — con cui si è oggi in grado di realizzare un effettivo concreto miglioramento della gestione qualitativa delle attività ospedaliere.

#### L'ECOGRAFIA IN « REAL TIME » NELLA DIAGNOSTICA OSTETRICA

L'ultrasonografia sta assumendo, negli ultimi anni, una crescente importanza nella diagnostica clinica. Ci si avvale della sua utilizzazione in cardiologia, oftalmologia, gastroenterologia, urologia e particolarmente in ostetricia ed in ginecologia dove la totale assenza di effetti nocivi su tessuti altamente sensibili, unita alla elevata attendibilità diagnostica, la fa preferire alle tecniche radiografiche.

L'ecografia si basa sulla proprietà degli ultrasuoni di venire riflessi dall'interfacie intercorrente tra due superfici ad impedenza acustica diversa, generando degli echi.

Tecnicamente per la produzione delle onde ultrasoniche ci si avvale di trasduttori che, sfruttando l'effetto piezoelettrico, applicato a cristalli di quarzo o di titanato di bario, generano impulsi sonori di frequenza compresa tra i  $16 \times 10^3$  e  $10^6$  Hertz. Al fine di ottenere una buona capacità di risoluzione, in clinica si utilizzano frequenze variabili tra gli 1,5 e i 2,5 Mhz. Il trasduttore emette treni di onde intermittenti, ognuno dei quali dura circa 1/1.000.000 di secondo, ripetuti 200-600 volte per secondo e pertanto l'emissione di ultrasuoni avviene durante solo l'1% del tempo necessario per l'esecuzione dell'esame, mentre per il tempo restante il trasduttore è silente ed è in grado di captare gli echi. L'intensità di un ultrasuono impiegato varia da 0,001 a 0,04 Watts/cm<sup>2</sup>. Questa quantità è enormemente inferiore a quella usata da altri metodi diagnostici e fisioterapici.

Numerose sono state le tecniche che nel corso degli anni si sono susseguite per l'utilizzazione degli U.S. in ostetricia.

La prima ad essere usata è stata l'« A-Mode »: con essa l'ultrasuono, che una volta penetrato nel corpo umano produce un eco, viene riprodotto sull'oscilloscopio come un picco su di una linea basale.

Il « B-Scan » è simile al modo « A », ma, al posto dei picchi, sul display appaiono dei punti di grandezza proporzionale all'intensità dell'eco.

Nel « B-Mode » è possibile avere una rappresentazione statica del piano anatomico attraversato dal fascio ultrasonico. Questo si ottiene muovendo nelle diverse direzioni il trasduttore posto a contatto con la cute; sullo schermo appare la registrazione luminosa degli echi sotto forma di una immagine tomografica.

La cosiddetta « Grey Scale » ha apportato un notevole miglioramento nella definizione del « B-Mode ». Con tale tecnica il tomogramma appare più nitido nella sostanza, giacché gli echi acquistano una diversa rappresentazione sullo schermo a seconda della loro intensità relativa.

Il « C-Scan » provvede a dare una immagine bi-dimensionale simile a quelle radiografiche. Il trasduttore non è mosso in una sola direzione ma è orientato nel modo da formare un rettangolo sulla cute. Ovviamente in questo caso non si ottiene una to-



Fig. 1 - Immagine ecografica in « real time » di camera gestazionale con embrione a 10 settimane di amenorrea. E' ben visibile l'embrione quasi al centro e un po' in alto nella camera gestazionale. Di esso si riconosce la testa all'estremo destro, cui seguono — andando verso sinistra — il tronco e gli arti inferiori.

mografia e per ogni sezione viene registrato sullo schermo solo l'eco di maggiore intensità.

Ma la tecnica che più si è dimostrata interessante in ecografia ostetrica è il « Real Time ».

Questa metodica ha permesso di visualizzare in movimento le strutture già ben analizzate con la scala dei grigi. L'introduzione

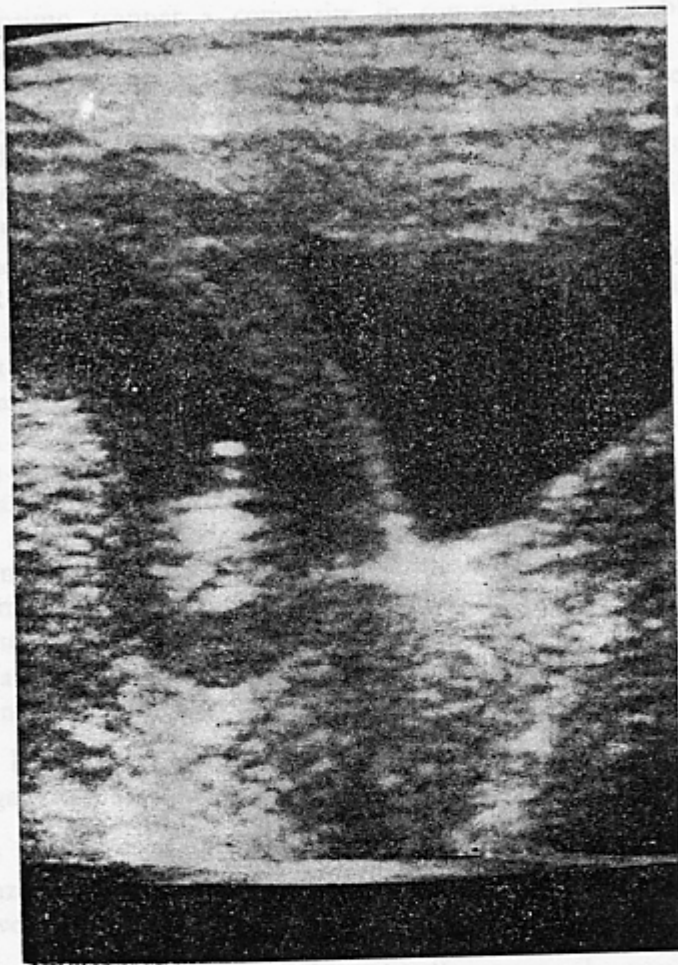


Fig. 2 - Immagine ecografica in « real time » di camera gestazionale con embrione (in sezione trasversa) nel corso della 12.ma settimana. La vescica è rappresentata dalla parte triangolare nera, a vertice smusso inferiore ed a base superiore, visibile quasi al centro ed a destra nella figura. Andando verso sinistra si vede una zona grigia, a profilo curvilineo, che rappresenta l'immagine ecografica dell'utero. Sottostante vi è un'altra immagine — quasi nera — che corrisponde alla camera gestazionale, nell'interno della quale si vede l'embrione rotondeggiante, con un polo superiore come una protuberanza.

del concetto di movimento, ha capovolto la visione diagnostica dell'ultrasonografia ostetrica. Mentre con l'esame statico si studia la morfologia del contenuto uterino, con il Tempo-Reale si individua la funzione dell'organo nella sua attività fisiologica.

Il primo scanner a comparire in commercio fu il Siemens Videoson, nel 1967: conteneva due trasduttori posti nel fuoco di uno specchio acustico parabolico e ruotanti 7,5 volte al secondo. Il suono è riflesso verso lo specchio acustico e poi in una direzione perpendicolare al piano dello scanning. I trasduttori e lo schermo parabolico sono contenuti in un bagno d'acqua, per ben trasmettere i suoni.

Questa tecnica è oggi quasi del tutto abbandonata da quando l'A.D.R. mise in commercio il primo Multi-Scan. Questi apparecchi, oggi molto diffusi, contengono un complesso di 64 piccoli trasduttori. Per aumentare la geometria dell'onda i trasduttori si accendono quattro alla volta in una sequenza che permette 40 immagini al secondo. Tutti insieme questi cristalli non disperdono più energia nei tessuti di quanta se ne disperde per uno solo nel « B-Scan ». Questo perché l'area nella quale lavorano è più ampia ed il tempo di esercizio è minore. Il quadro che si ottiene appoggiando il multi-trasduttore sull'addome materno è quello di una tomografia in movimento reale. (Attualmente gli Autori lavorano con una Echo Camera Aloka Mod. SSD 202).

Ma quali sono i motivi per cui è lecito supporre una più valida funzione di tale metodo in ostetricia?

a) Rapidità di esecuzione dell'esame (circa la metà del tempo impiegato con il *B-Mode*), con notevole vantaggio pratico.

b) Studio accurato della fisiologia fetale. (Può essere indicata la funzionalità renale seguendo lo svuotamento e il riempimento della vescica).

c) La motilità cardiaca è ben visualizzata con la possibilità di individuare fin dalla ottava settimana le pulsazioni del tubo cardiogeno e dalla dodicesima in poi le strutture interne, valvole e setti, e di studiarne la dinamica.

d) Le respirazioni fetali, i cosiddetti Snider's Translations, sono stati ben studiati e quantizzati in modo esatto solo da quando è stato possibile applicare questa tecnica. Numerosi errori erano stati fatti con altre tecniche ultrasoniche (A-Scan) registrando come Fetal Breathing anche altre attività fetali. Da alcuni AA., fra cui IANNIRUBERTO, è stata proposta una serie di tabelle semeiologiche sull'attività neuromuscolare fetale a partire dalla ottava settimana di gestazione.

e) Nei sospetti casi di minaccia d'aborto o di aborto interno o qualora vi sia dubbio di feto premorto: la diagnosi risulta semplice, potendo osservare movimenti attivi dell'embrione (o del feto) e la sua attività cardiaca (si evita in questo modo di aspettare la negativizzazione delle H.C.G., che sappiamo avvenire anche con 15-20 giorni di ritardo rispetto alla morte endouterina, per procedere ad un intervento).

f) Infine nella pratica delle amniocentesi, in special modo quelle precoci, il Real Time offre un sicuro mezzo per centrare la cavità amniotica, essendo possibile seguire il movimento dell'ago nell'addome materno, e scongiurare il contatto con il feto e le strutture placentari.

Alla luce di queste considerazioni reputiamo auspicabile una rapida diffusione della metodica trattata, soprattutto a livello ospedaliero, dove un corretto e diffuso impiego del *REAL-TIME* farebbe risparmiare lungaggini nei ricoveri e molteplici dispendiosi e a volte imprecisi esami, tutti succedanei di una tecnica così immediata ed innocua come l'Ecotomografia in *Real Time*.

#### CONSIDERAZIONI E CONCLUSIONI

Come si è in precedenza accennato, tutti i settori dell'attività sanitaria tradizionale risultano, in generale, destinati a profonde modifiche nel nostro Paese, mentre i nuovi compiti di prevenzione e di riabilitazione dovranno essere assunti con criteri di partecipazione e collaborazione fra le varie strutture sanitarie presenti nel territorio.

Per la piena realizzazione della « riforma sanitaria », occorrerà, in altri termini, un adeguato profondo rinnovamento del modo di concepire in generale l'assistenza ed in particolare la utilizzazione dell'ospedale, destinato sempre di più a diventare quello che è stato definito « parte fondamentale ed integrante di un microcosmo sanitario ».

Ed è, soprattutto, nel settore ospedaliero — senza trascurare altri rilevanti settori della futura organizzazione sanitaria — che deve ritenersi assolutamente prioritaria la necessità di una idonea azione promozionale, diretta a creare una « sensibilizzazione » ed

una « presa di coscienza » sia della applicabilità delle tecnologie più avanzate che dei correlati problemi di sicuro avvenire nell'ambito della medicina moderna.

#### BIBLIOGRAFIA

- 1) ANGEL E., FOXHE: *A look at fetal breathing with Real-Time B. Scan.* (In press).
- 2) CIOFFARI A.: *Sistematica, automazione e computer: possibilità, campi e limiti di applicazione nell'ambito della assistenza sanitaria in genere, ospedaliera in particolare.* L'Ospedale, XXVI, 9, sett. 1973.
- 3) DEL VECCHIO G.: *Sanità Pubblica*, Vol. I, Il Pensiero Scientifico Editore, Roma, 1963.
- 4) *Documento programmatico per la formulazione del piano regionale ospedaliero della Regione Emilia-Romagna.* Boll. Reg. n. 33 del 7-3-74. L'Ospedale, XXVII, 6, giugno 1974.
- 5) GENNSER G., MARSAL K.: *Real Time videotape demonstration.* Fetal breathing Conference, Oxford, 1975.
- 6) GOLDBERG B., KOTLER M., ZISKIN M.: *Diagnostic uses of ultrasound*, in Grune e Stratton inc., New York, 1975.
- 7) GOTTESFELD K. R.: *The ultrasonic diagnosis of intrauterine fetal death.* Am. J. Obstet. Gynecol., 108:623, 1970.
- 8) HOBBS J. C., DAVIS C. D., WEBSTER J.: *A new technique utilizing ultrasound to aid in intrauterine transfusion.* J. Clin. Ultrasound, L: 135, 1976.
- 9) IANNIRUBERTO, in *Atti del Congresso su attualità in Ultrasonodiagnostica ostetrica.* Firenze, 8.X.1978.
- 10) LAZZARA A.: *Il direttore sanitario dell'ospedale integrato col territorio - Proposte organizzative per la nuova unità socio-sanitaria locale.* L'Ospedale, XXX, 12, dicembre 1977.
- 11) STIGLIANO M.: *I settori operativi del moderno ospedale - Contributo alla ricerca di nuovi modelli organizzativi.* L'Ospedale, XXIX, 6, giugno 1976.
- 12) WELLS P. N. T.: *Physical Principles of ultrasonic diagnosis*, in: Academic Press, New York, 1969.

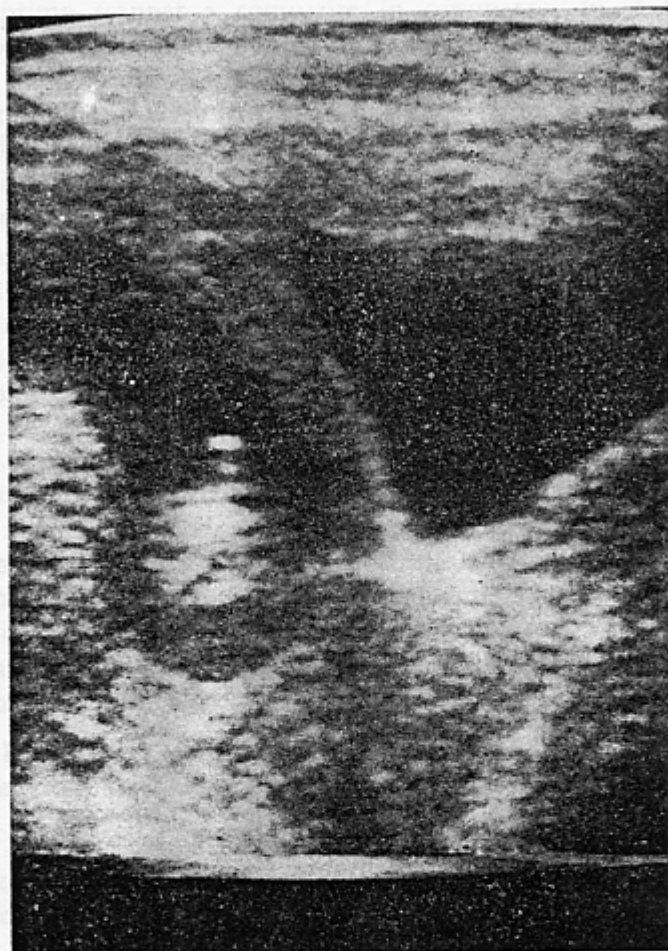


Fig. 2 - Immagine ecografica in « real time » di camera gestazionale con embrione (in sezione trasversa) nel corso della 12.ma settimana. La vescica è rappresentata dalla parte triangolare nera, a vertice smusso inferiore ed a base superiore, visibile quasi al centro ed a destra nella figura. Andando verso sinistra si vede una zona grigia, a profilo curvilineo, che rappresenta l'immagine ecografica dell'utero. Sottostante vi è un'altra immagine — quasi nera — che corrisponde alla camera gestazionale, nell'interno della quale si vede l'embrione rotondeggiante, con un polo superiore come una protuberanza.

del concetto di movimento, ha capovolto la visione diagnostica dell'ultrasonografia ostetrica. Mentre con l'esame statico si studia la morfologia del contenuto uterino, con il Tempo-Reale si individua la funzione dell'organo nella sua attività fisiologica.