



GUIDA ALL'ECOGRAFIA



SOCIETÀ
ITALIANA DI
ULTRASONOLOGI
IN MEDICINA E
BIOLOGIA

Guida *all'ecografia*

a cura di
F. Fornari



**SOCIETA'
ITALIANA DI
ULTRASONOLOGIA
IN MEDICINA E
BIOLOGIA**

Che
cos'è
l'ecografia

Premessa

Oggi in Italia non v'è chi non abbia sentito parlare di ecografia. Se, come risulta dai dati più recenti, ogni anno nel nostro paese si effettuano oltre 10 milioni di ecografie, in ogni famiglia c'è chi, per un motivo o per un altro, è stato sottoposto a questo esame.

Eppure, nonostante questa grande diffusione, le idee che il pubblico ha sull'ecografia, sulle sue indicazioni e i suoi limiti, sono ancora molto vaghe e imprecise. Spesso le possibilità diagnostiche, pur ampie, di questa tecnica sono sopravvalutate ("con l'ecografia si possono vedere **tutti** gli organi interni!") e si creano false aspettative.

Consapevole di questi problemi la Società Italiana di Ultrasonologia in Medicina e Biologia (SIUMB) ha voluto curare questo opuscolo, che è indirizzato principalmente ai pazienti (ma anche a tutta la classe medica), nella speranza di far meglio conoscere quel meraviglioso strumento tecnologico che è l'ecografia e di fornire un contributo per una sua razionale e corretta utilizzazione.

Il Presidente SIUMB
Luigi Bolondi

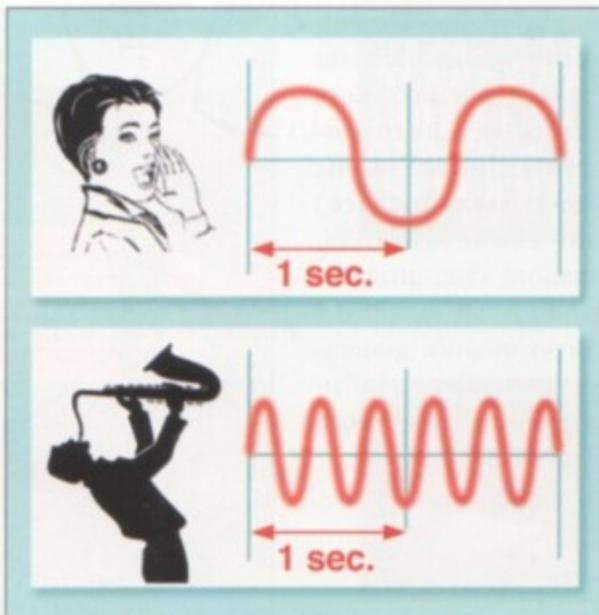
Che cos'è l'ecografia

L'etimologia della parola **ecografia**, di origine greca, corrisponde letteralmente a **scrittura dei suoni**.

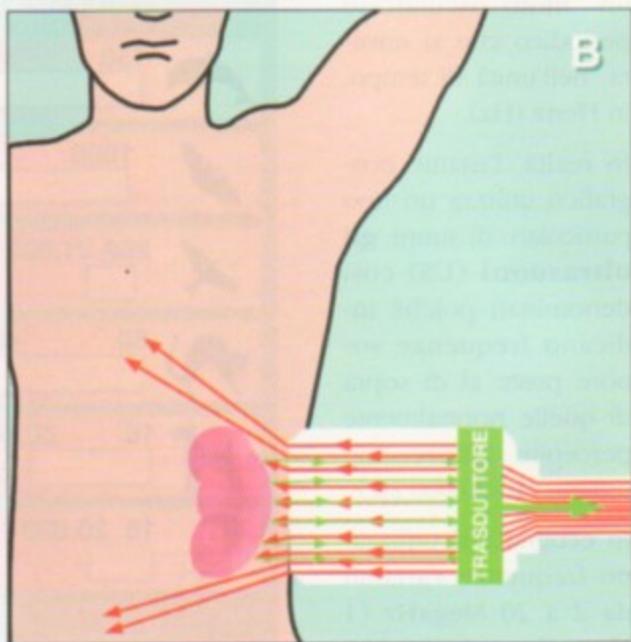
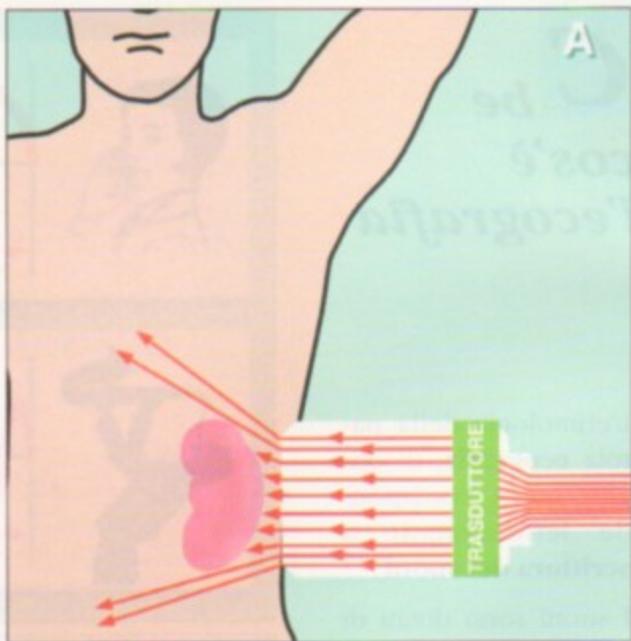
I suoni sono dotati di un moto oscillatorio periodico che si misura, nell'unità di tempo, in Hertz (Hz).

In realtà, l'esame ecografico utilizza un tipo particolare di suoni: **gli ultrasuoni (US)** così denominati poiché indicano frequenze sonore poste al di sopra di quelle normalmente percepite dall'orecchio umano (16-20.000 Hz).

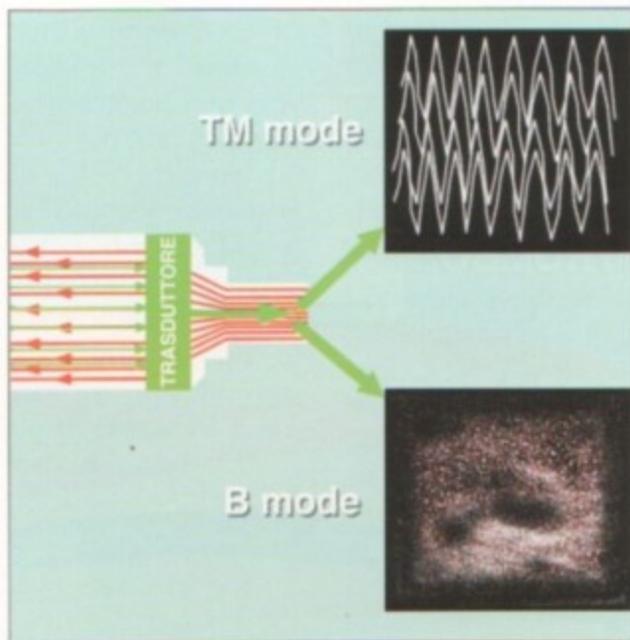
In ecografia si utilizzano frequenze variabili da 2 a 20 MegaHz (1 MegaHz = 1.000.000 Hz).



Ogni apparecchio utilizzato per eseguire un esame ecografico (**Eco-grafo** o **Ecotomografo**) è dotato di una sonda (**trasduttore**) che emette fasci di ultrasuoni che, attraversando i vari tessuti del corpo umano, generano fasci riflessi che ritornano al **trasduttore** (echi di ritorno).



E sistono varie modalità di scrittura dei suoni riflessi

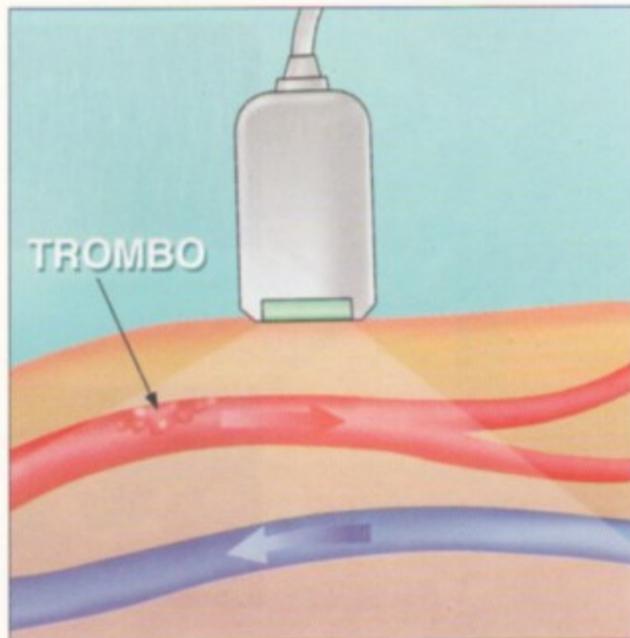


Un tracciato molto diffuso in cardiologia è rappresentato dal **TM-mode** che serve soprattutto per analizzare i movimenti delle valvole cardiache; un eco proveniente da una struttura fissa corrisponde ad una linea retta mentre un eco proveniente da una struttura mobile corrisponde ad una linea ondulata.

La rappresentazione dei suoni più utilizzata è sicuramente l'**immagine B-mode** dove B sta per "brightness= luminosità".

Infatti ad ogni eco riflesso corrisponde un punto luminoso che viene riprodotto su uno schermo televisivo. Attraverso un'elaborazione elettronica dei vari punti luminosi

è possibile ottenere una riproduzione bidimensionale delle varie parti del corpo umano in esame identificando così le strutture e gli organi normali ed una vasta gamma di possibili alterazioni patologiche.



La maggior parte delle moderne apparecchiature ecografiche è provvista di **sistemi Doppler** che permettono di studiare il flusso del sangue nelle arterie e nelle vene evidenziando la presenza di eventuali ostacoli (es. trombosi).

L'esame ecografico non comporta l'impiego di raggi X. Si tratta perciò di un'indagine diagnostica assolutamente innocua.

Ecografia dei vari distretti corporei

Anche se studi epidemiologici a livello internazionale non hanno a tutt'oggi dimostrato effetti dannosi sul nascituro, è raccomandabile, **durante la gravidanza**, a scopo precauzionale, ridurre al minimo i tempi di esposizione abbreviando la durata ed il numero di esami.

In tutte le altre condizioni fisiologiche o patologiche, l'esame ecografico può essere ripetuto tutte le volte che se ne dimostri l'utilità e necessità.

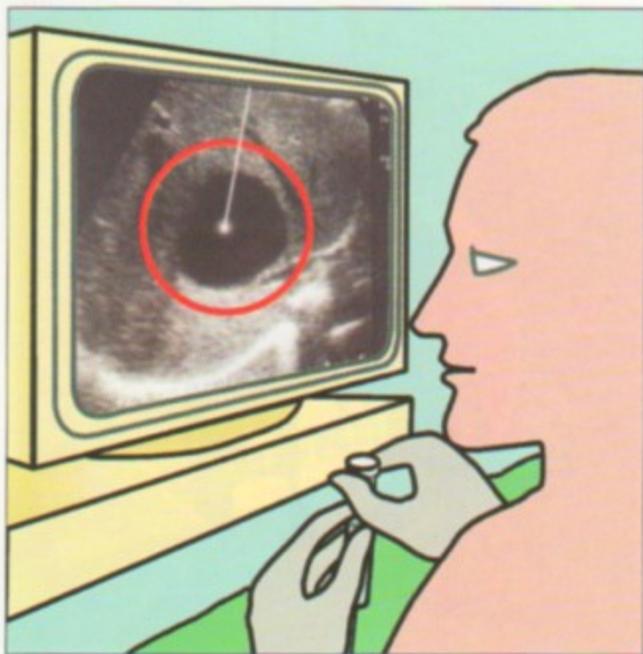
L'ecografia rappresenta perciò il test di screening ideale in molteplici indagini epidemiologiche e di medicina preventiva.

Infine, l'esame ecografico può guidare l'esecuzione di una biopsia o agoaspirazione.

Tale manovra consiste nel prelievo di campioni di cellule o di microscopici frammenti di tessuto e si rende necessaria per la precisa caratterizzazione di una malattia (es. differenziazione di un tumore benigno da un

tumore maligno).

A tale scopo si utilizzano aghi molto sottili che rendono la manovra praticamente indolore ed eseguibile anche ambulatoriamente. L'ecografia, in questi casi, permette una perfetta centratura della lesione riducendo al minimo i rischi quando la tecnica è eseguita da mani esperte.



Esempio di agoaspirazione, in controllo ecografico, di una cisti del fegato

E *cografia* *dei vari* *distretti* *corporei*

ECOGRAFIA DEL COLLO

L'ecografia del collo permette principalmente lo studio della **GHIANDOLA TIROIDEA** che, trovandosi in posizione centrale, anteriore e superficiale alla base del collo, ben si presta allo studio ecografico.

L'ecografista può chiaramente discriminare, nel caso di noduli rilevabili palpatariamente, la natura liquida o solida di tali lesioni.

I noduli solidi, che talora sono identificabili solo con l'ecografia, e non con l'esame clinico, si differenziano, in base ad un altro esa-

me, la scintigrafia, in "caldi" cioè iperfunzionanti e "freddi" cioè non funzionanti. In quest'ultimo caso può essere utile l'esecuzione di un prelievo di cellule mediante agoaspirazione guidata dall'ecografia allo scopo di determinare la vera natura del nodulo.

Lo studio ecografico del collo permette anche l'esame delle **GHIANDOLE SALIVARI**, delle **STAZIONI LINFONODALI** (sovraclaveari, laterocervicali e sottomandibolari) e delle **PARATIROIDI**.

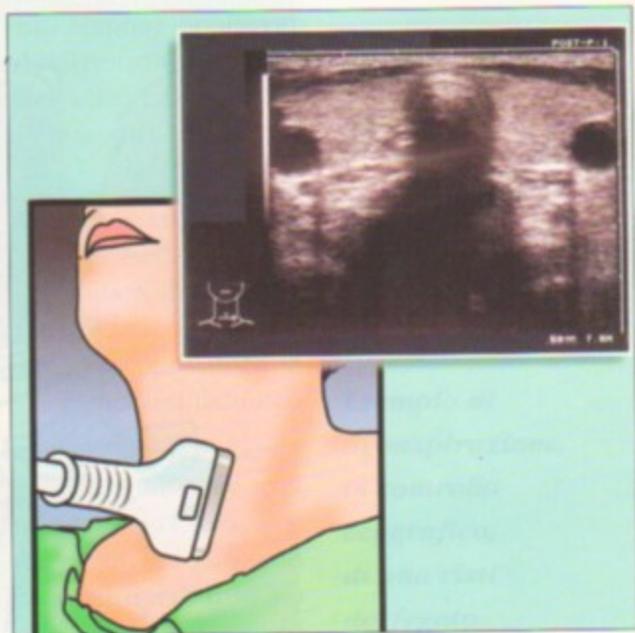
Particolarmente importante l'esame delle STAZIONI LINFONODALI poiché un'ingrossamento dei linfonodi del collo (in qualche caso visibile solo con l'ecografia e non rilevabile alla palpazione) riconosce varie cause sia di natura infiammatoria (es. tonsilliti) sia di natura tumorale. Infatti l'ingrossamento di un linfonodo del collo può essere la prima manifestazione di un linfoma maligno come

anche di metastasi (da tumore dello stomaco, del polmone, della mammella etc.).

In tutti questi casi l'ecografia può indirizzare verso una diagnosi precoce, avvalorare un sospetto clinico o permettere l'esecuzione di una biopsia.

Infine l'esame ecografico del collo fornisce fondamentali informazioni sui **grandi vasi** (vena giugulare e arteria carotide).

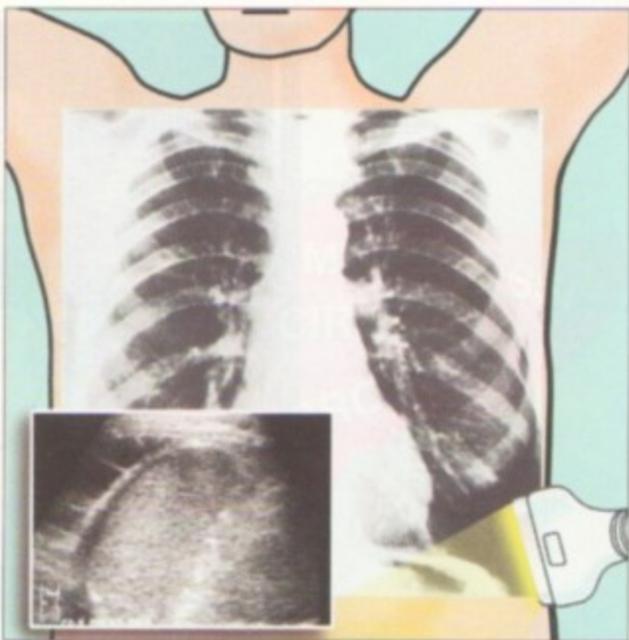
L'esame US in B-mode permette di dimostrare se esistono ostacoli all'interno del lume vascolare o placche parietali. Tale indagine, completata dallo studio Doppler, va eseguita in tutti i pazienti con sintomatologia riferibile a sospetta patologia vascolare cerebrale (es. stato confusionale; episodi di perdita di conoscenza; comparsa di paresi più o meno estese etc...).



ECOGRAFIA DEL TORACE

Scarsa utilità presenta l'esame ecografico per le malattie del polmone. In questi casi infatti (es. polmoniti, tumori polmonari etc.) l'esame radiologico convenzionale del torace e, soprattutto, la TAC, rappresentano l'indagine di elezione.

Solo nei casi di lesioni polmonari situate in periferia, a stretto contatto con la pleura e la parete toracica, o in caso di comparsa di versamento liquido nella cavità pleurica (es. pleurite), l'ecografia si può dimostrare utile.



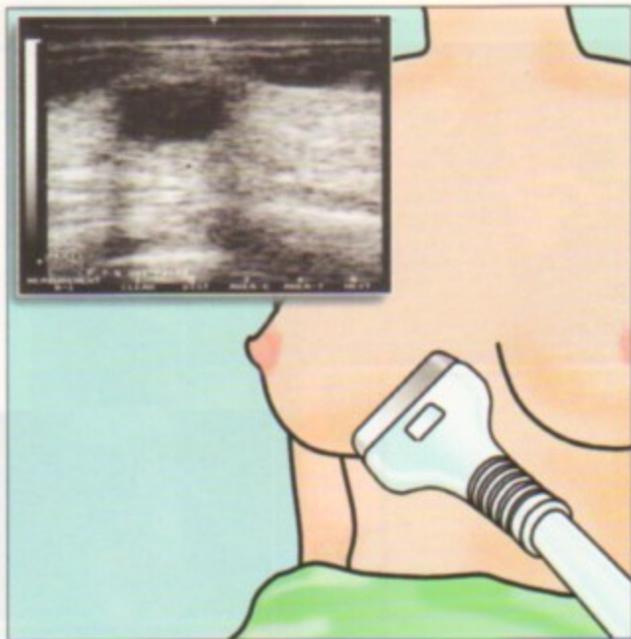
ECOGRAFIA MAMMARIA

Nelle malattie della mammella l'ecografia si affianca e completa efficacemente l'esame mammografico che costituisce ancor oggi il test di screening ideale, insostituibile per una corretta diagnosi.

Essa consente, inoltre, particolarmente nei noduli non palpabili, l'e-

secuzione di agoaspirati ecoguidati.

Per lo studio ecografico della mammella è necessario utilizzare sonde ad alta frequenza che forniscono, soprattutto per le lesioni benigne quali cisti e fibroadenomi, aspetti abbastanza tipici.



ECOGRAFIA DELL'ADDOME

Costituisce il più importante campo di applicazione dell'esame ecografico con una vastissima varietà di indicazioni. L'esame deve essere preferibilmente eseguito al mattino a digiuno.

FEGATO E VIE BILIARI

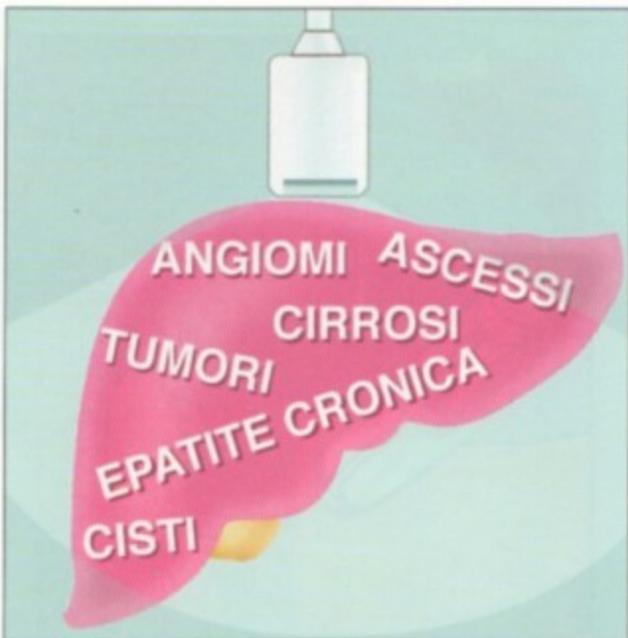
Lo studio ecografico del fegato permette di differenziare con estrema accuratezza un fegato sano da uno affetto da epatite cronica o cirrosi.

Soprattutto nelle **malattie croniche del fegato**, l'ecografia è in grado di identificare prontamente la gravità della malattia e la comparsa di complicanze (es. la formazione di liquido all'interno della cavità addominale). Fondamentale importanza ha dimostrato l'ecografia nella identifi-

cazione, anche in fase molto precoce, dei **tumori del fegato sia di quelli benigni che di quelli maligni**.

Si tratta di lesioni molto diffuse: basti ricordare, ad esempio, che le **cisti del fegato** (piccole raccolte di liquido, di solito presenti fin dalla nascita) si ritrovano nel 4-5% della popolazione italiana.

Gli **angiomi del fegato**, tumori benigni molto frequenti, si riscontrano nel 1-7% della popolazione generale: il loro preciso riconoscimento è importante poiché possono essere erroneamente interpretati come tumori maligni e quindi creano ingiustificati allarmismi nel paziente.



In altre condizioni di malattia, anche grave, quali gli **accessi epatici** e le cisti da echinococco, gli ultrasuoni possono non solo permettere un'immediata diagnosi ma anche guidare un **trattamento efficace** che prevede lo svuotamento dell'ascesso senza ricorso all'intervento chirurgico.

Grazie all'utilizzo dell'ecografia su larga scala è

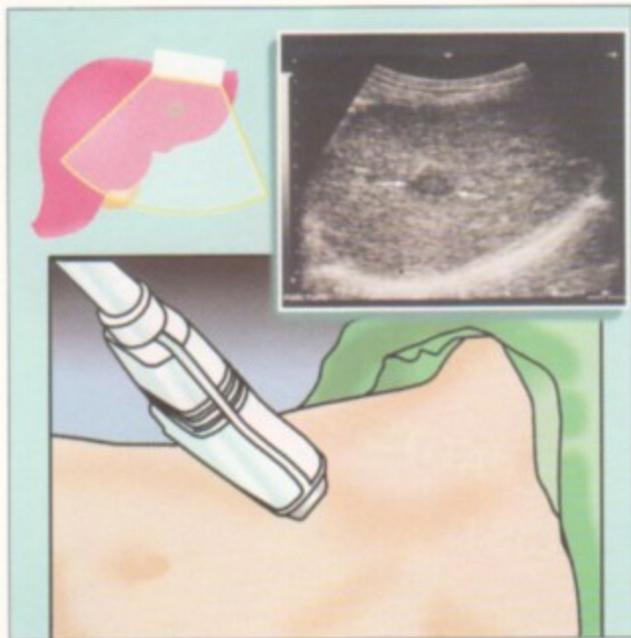
stata completamente modificata la storia naturale dei tumori epatici maligni, noti con il nome di **carcinoma epatocellulare**.

Infatti poiché tale malattia colpisce quasi esclusivamente i pazienti affetti da cirrosi, i controlli ecografici continui di tali pazienti hanno permesso una diagnosi sempre più precoce.

Il tumore viene così scoperto quando è ancora di piccole dimensioni (1-2 cm. di diametro) e può essere spesso asportato efficacemente per via chirurgica o distrutto con mezzi chimici (iniezioni di alcool) o con il calore.

L'avvento dell'ecografia ha completamente soppiantato l'utilizzo della colecistografia per la diagnosi dei **calcoli della cistifellea**.

Infatti l'ecografia, oltre ad essere più precisa, ha il vantaggio di non esporre il paziente a radiazioni ionizzanti o all'assunzione di mezzi di contrasto.



Grazie all'ecografia si è scoperto che circa 1 persona su 10 è portatrice di calcoli in cistifellea: le donne in misura doppia rispetto agli uomini.

La maggior parte delle persone ignora di essere portatrice di calcoli poiché questi ultimi nel 90% dei casi non danno sintomi per molti anni e spesso vengono scoperti

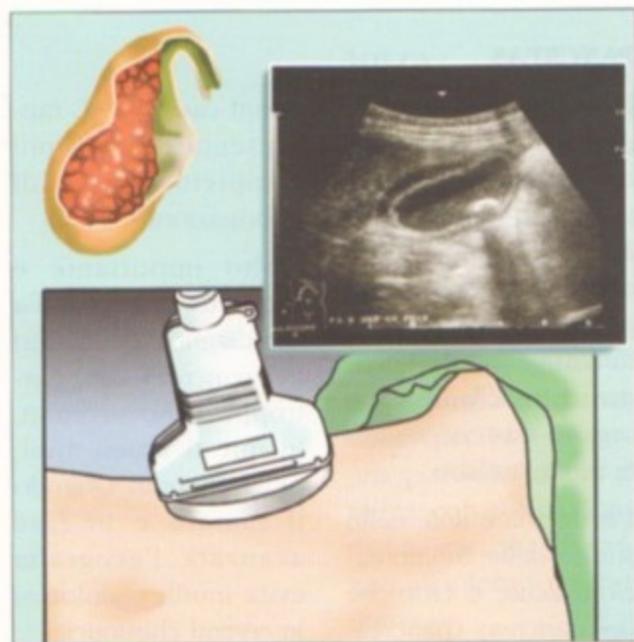
casualmente proprio durante un esame ecografico.

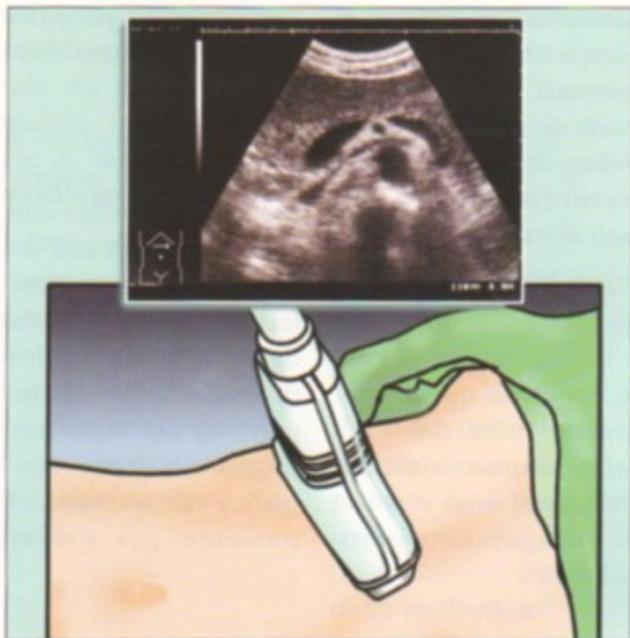
Molto caratteristico è anche l'aspetto ecografico della cistifellea che si complica con una infiammazione acuta (colecistite acuta): si tratta di condizioni molto dolorose, talora anche gravi, in cui basta appoggiare la sonda ecografica sull'addome del paziente per essere

certi della diagnosi ed instaurare tempestivamente una cura efficace.

Nel paziente che diviene **itterico** (assume cioè una colorazione gialla della pelle e delle congiuntive) l'ecografia è l'esame di prima scelta poiché in grado di discriminare rapidamente la causa di tale alterazione.

Qualora l'ecografia dimostri una dilatazione dei canali che trasportano la bile dal fegato all'intestino dovrà essere ricercato un ostacolo meccanico al regolare deflusso della bile: per esempio la presenza di un calcolo nel coledoco (principale via di transito della bile).





PANCREAS

Il pancreas, ghiandola disposta molto profondamente nella parte alta dell'addome, dietro allo stomaco, è stato considerato dai medici per molti anni, prima dell'avvento dell'ecografia e della TAC, un organo misterioso, difficile da studiare

L'ecografia è utile nello studio delle infiammazioni acute e croniche del pancreas (pancreatiti) anche se spesso, in

questi casi, la TAC rappresenta l'esame più completo e ricco di informazioni.

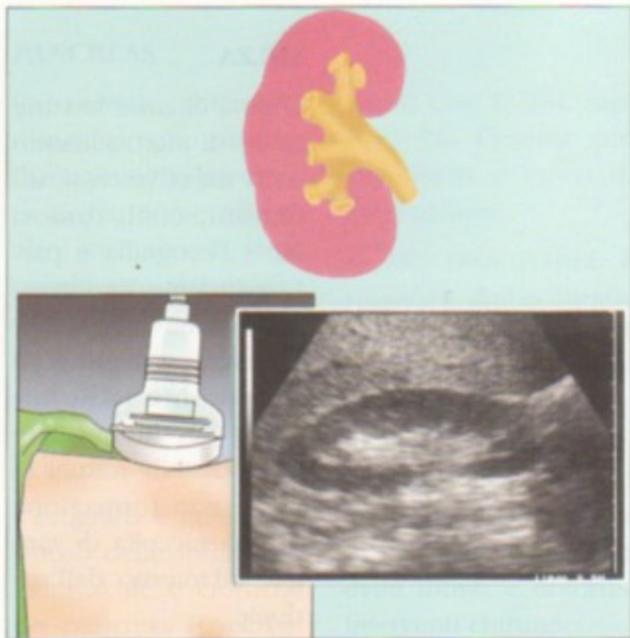
Molto importante è l'apporto dell'ecografia alla diagnosi dei tumori del pancreas che, purtroppo sono divenuti, in questi ultimi anni, più frequenti. Quando il tumore è in fase avanzata l'ecografia evita inutili e dolorosi interventi chirurgici.

RENI

Nel paziente affetto da **colica renale** l'ecografia è in grado di evidenziare l'entità dell'ostacolo provocato dal calcolo al deflusso dell'urina. Talora è possibile identificare anche il calcolo steso.

Le **cisti renali** sono molto frequenti: dopo i 50 anni si riscontrano nel 50% dei casi: quasi sempre non danno alcun disturbo e sono una scoperta occasionale nel corso dell'indagine ecografica.

Per fortuna i tumori renali sono molto più rari ma anche in questi casi le immagini ecografiche sono molto precise; trattandosi di tumori a lenta progressione, una diagnosi precoce (che grazie all'ecografia, può essere fatta quando ancora la malattia non dà alcun disturbo) può portare alla completa guarigione nel paziente.



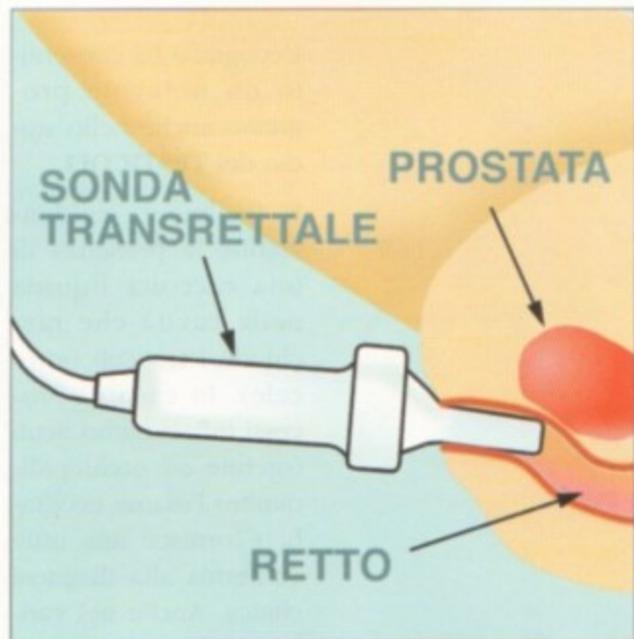
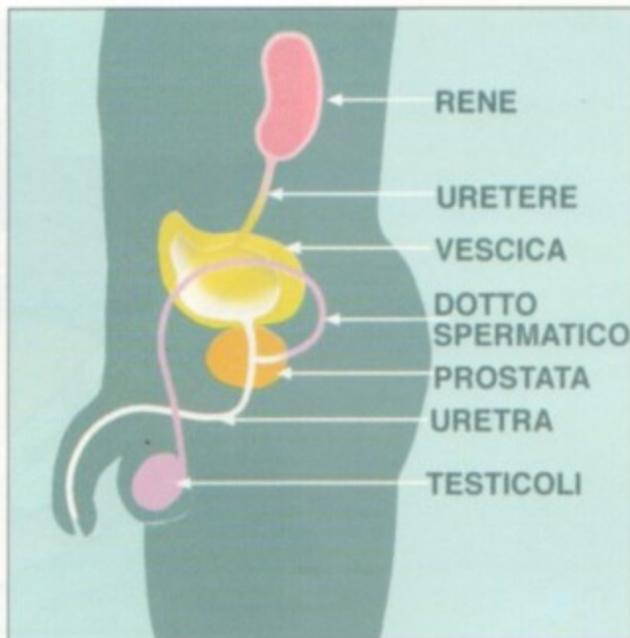
PROSTATA, TESTICOLI E VESCICA

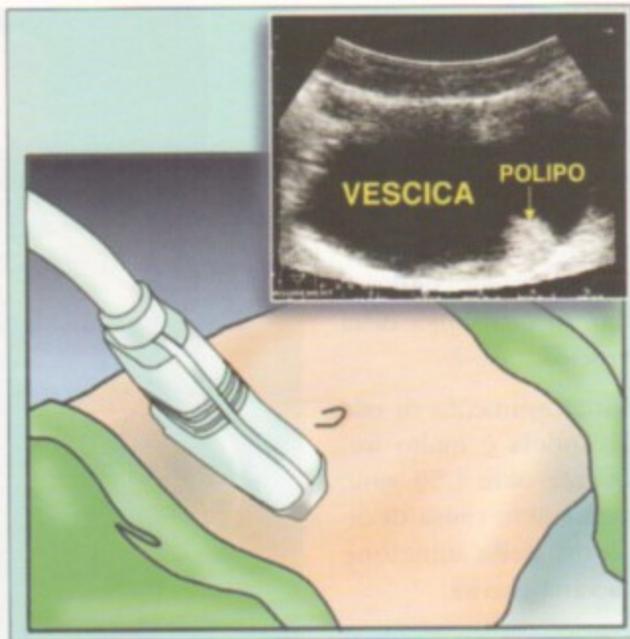
Estremamente utile si è rivelato l'esame ecografico nello studio della GHIANDOLA PROSTATICA situata, nell'uomo, in prossimità della vescica.

L'ingrossamento di tale ghiandola è molto frequente oltre i 50 anni; può essere causa di disturbi della minzione di varia gravità.

L'ecografia sovrapubica può facilmente dimostrare l'aumento di volume della prostata ma anche evidenziare la comparsa di calcificazioni e noduli.

L'esame ecografico più approfondito della prostata viene eseguito in ambiente urologico mediante apposite sonde introdotte per via transrettale.





L'ecografia ha consentito un notevole progresso anche nello studio dei **TESTICOLI**.

E' facilmente evidenziabile la presenza di una raccolta liquida nella cavità che racchiude i testicoli (idrocele). In caso di processi infiammatori acuti (orchite ed orchiepididimite) l'esame ecografico fornisce una utile conferma alla diagnosi clinica. Anche nel varicocele l'ecografia per-

mette di classificare con accuratezza la gravità della malattia.

Lo studio ecografico della **VESCICA** viene eseguito per via sovrapubica a vescica distesa (è sufficiente, a questo scopo, assumere circa 1/2 litro di liquidi due ore prima dell'esame). E' possibile dimostrare con facilità la presenza di calcoli, di solito fluttuanti nella cavità ripiena di liquido.

Fra le alterazioni della parete vescicale, ben evidenziabili con l'ecografia, ricordiamo la cosiddetta "vescica da sforzo" che corrisponde ad un aumento di spessore della parete dovuto alla presenza di un ostacolo permanente al deflusso dell'urina. La sensibilità dell'ecografia per la scoperta dei tumori vescicali è analoga a quella dell'urografia (quest'ultima, più costosa, necessita dell'impiego di raggi X e dell'introduzione di mezzi di contrasto).

In un paziente affetto da ematuria macroscopica (emissione di sangue con le urine) la valutazione ecografica è indicata quale tecnica diagnostica di primo approccio, prima di eseguire altre ricerche più complicate e talora fastidiose per il paziente, quale ad esempio la cistoscopia.



MUSCOLI E TENDINI

L'esame ecografico è utile anche nei traumi muscolari soprattutto per identificare rotture muscolari e formazione di raccolte emorragiche (ematomi).

Alcuni giorni dopo il trauma muscolare, l'ecografia può svelare l'avvenuta liquefazione della raccolta emorragica e permetterne lo svuotamento utilizzan-

do un ago poco traumatizzante.

Anche le rotture tendinee sono dimostrate con facilità dall'ecografia. Con queste ulteriori applicazioni l'ecografia sta acquisendo sempre maggiore importanza nella medicina sportiva per un'accurata diagnosi della patologia post-traumatica.

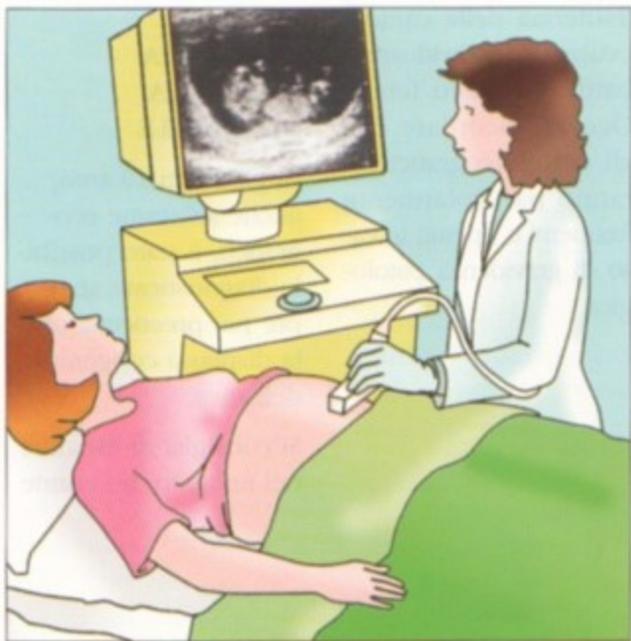


E *cografia in ostetricia e ginecologia*

L'utilizzo sistematico dell'ecografia **in gravidanza** ha costituito una delle prime applicazioni di vasto successo della diagnostica con ultrasuoni in campo medico.

I risultati ottenuti sono stati veramente entusiasmanti poichè è oggi possibile non solo diagnosticare in fase molto precoce patologie fetali di varia entità e gravità (es. gravi malformazioni) ma anche

e soprattutto conoscere i vari aspetti della vita intrauterina. E' possibile controllare e verificare lo sviluppo ed il perfetto funzionamento di organi ed apparati (es. cuore, intestino, reni, etc.) ma anche sorprendere il nascituro in atteggiamenti insospettati (es. succhiarsi il dito, muovere mani e piedi, etc.). E' possibile perciò affermare che l'avvento degli ultrasuoni ha rap -



presentato una vera rivoluzione "copernicana" in ostetricia. E' compito del ginecologo indicare quando eseguire la prima ecografia in gravidanza e quando effettuare i controlli. L'ecografia permette un ottimale controllo della crescita fetale (con apposite misurazioni dello sviluppo del nascituro) oltre a verificare la posizione del bambino. All'inizio della gravidanza (2° mese) è possibile valutare la corretta posizione intrauterina della camera ovarica ed individuare il battito cardiaco fetale. Occorre ricordare che gli esami ecografici saranno particolarmente frequenti e ripetuti in caso di gravidanza patologica.



ECOGRAFIA DELL'ANCA NEONATALE

Negli ultimi 10 anni, grazie all'esame ecografico, è stato possibile diagnosticare sempre più precocemente la displasia congenita dell'anca.

Si consiglia di eseguire, nel neonato, un esame

delle anche entro la sesta settimana di vita.

In questo modo è possibile identificare molto precocemente le anche patologiche ed ottenere, in questi casi, il 100% di guarigione.

IN GINECOLOGIA

E' possibile eseguire uno studio dell'apparato genitale femminile sia per via transaddominale (condizione indispensabile per un corretto esame è mantenere un adeguato riempimento vescicale) che per via vaginale (per cui si utilizzano sonde speciali).

Sono ben visibili utero, vagina, ovaie e strutture annessiali: di tali strutture se ne apprezzano le modificazioni con l'età e con le varie fasi del ciclo mestruale.

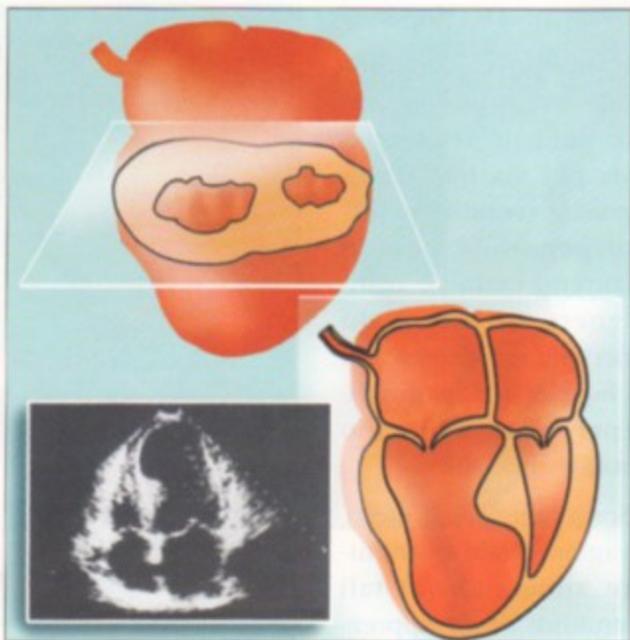
Nel campo della patologia, l'ecografia è particolarmente utile sia per valutare lesioni di natura benigna come le cisti ovariche e i fibromi uterini sia per evidenziare patologie maligne come i tumori di utero e ovaie.



La gravidanza è un
evento che permette al
medico di "vedere" il
feto. Il cuore viene
visto "a latte" di diver-
se angolazioni, permet-
tendo di riconoscere
un'immagine nitida
simile
della pompa cardiaca.
con l'ecografia
non si valutano le for-
le ragazze in una sola
dopo o meglio farsi di
sotto un controllo di
ricerca (prevalenti)
1997. In questi lavori
una cartolina d'ina-
potenza come sono
differenze del cuore
freno e le valvole. La
con le immagini in

La gravidanza è un
evento che permette al
medico di "vedere" il
feto. Il cuore viene
visto "a latte" di diver-
se angolazioni, permet-
tendo di riconoscere
un'immagine nitida
simile
della pompa cardiaca.
con l'ecografia
non si valutano le for-
le ragazze in una sola
dopo o meglio farsi di
sotto un controllo di
ricerca (prevalenti)
1997. In questi lavori
una cartolina d'ina-
potenza come sono
differenze del cuore
freno e le valvole. La
con le immagini in

E cografia del cuore o ecocardiografia



ECOGRAFIA
DELL'ANCA
NEONATALE

L'ecocardiografia è un esame che permette al medico di "vedere" il cuore. Il cuore viene visto "a fette" da diverse angolazioni, permettendo di ricostruirne un'immagine tridimensionale.

Della pompa cardiaca, con l'ecocardiogramma, si valutano la for-

ma, le dimensioni, le pareti e le valvole. Le dimensioni del cuore possono essere aumentate (cardiopatía dilatativa)*. Le pareti possono essere ispessite (ipertrofia), avere un movimento ridotto o assente (esiti di infarto). Le valvole che servono a far circolare il sangue in una sola

direzione possono non essere a perfetta tenuta (insufficienza) o essere troppo strette (stenosi). Questi e altri problemi possono essere studiati e controllati nel tempo con tale precisione da rendere non più necessari esami più fastidiosi e rischiosi per il paziente.



SOCIETÀ
ITALIANA DI
ULTRASONOLOGIA
IN MEDICINA E
BIOLOGIA

