

# Morfovolumetria renale normale e patologica

A. Valli<sup>1</sup>, M. Niccolini<sup>2</sup>

<sup>1</sup> U.O di Nefrologia e Dialisi

<sup>2</sup> Servizio di Radiologia dell'Ospedale S. Chiara, Trento

**L**a determinazione della morfovolumetria renale mediante diagnostica per immagini assume nel paziente nefrologico notevole importanza pratica. Come si può facilmente immaginare, il volume renale di per sé ed il suo controllo nel tempo sono alla base del follow-up del paziente nefrologico.

La conoscenza precisa della morfovolumetria renale del paziente riveste un ruolo importante non solo nella possibilità di diagnosticare le varie patologie.

Un volume renale ed una morfologia renale normale permettono l'esplorazione bioptica del rene, mentre al contrario un volume ridotto ed una morfologia alterata ne sconsigliano l'attuazione. L'esperienza clinica e la frequente discordanza di risultati tra le varie metodiche di indagine strumentale nella valutazione della morfovolumetria renale (Rx senza contrasto, stratigrafia renale, ecografia, urografia, angiografoscintigrafia Tac e risonanza magnetica) hanno indotto gli AA ad affrontare il problema della

morfovolumetria renale nei suoi vari aspetti e soprattutto a confrontare le varie metodiche di diagnostica per immagini per identificarne i vantaggi ed i limiti.

Il nefrologo per il tipo di preparazione mentale che ha vorrebbe conoscere tutto del rene che studia, le sue connotazioni anatomiche, la sua lunghezza, lo spessore, i contorni, eventuali cicatrici, la vascolarizzazione, ma anche la sua capacità di filtrazione, di riassorbimento ecc.

Nella pratica queste sue aspirazioni si scontrano spesso con la realtà e soprattutto con la delusione di vedere che ciascuna metodica ha dei suoi limiti precisi e che referti strumentali differenti (es. ecografia, urografia, scintigrafia, stratigrafia renale ecc), richiesti esclusivamente per conoscere la morfovolumetria renale danno tra loro risultati a volte discordanti.

A questo punto è importante che il nefrologo sappia orientarsi con cognizione tra tutte le metodiche della diagnostica per immagini a sua disposizione, conoscendone van-

taggi e limiti. Solo in tal caso potrà avere una idea della reale morfovolumetria renale ed orientarsi o verso una normalità od una patologia renale sia di tipo malformativo che di altro tipo.

Per questo motivo esamineremo singolarmente per ogni esame strumentale i vantaggi gli svantaggi ed i limiti della metodica.

## Rx stratigrafia ombre renali

La stratigrafia delle ombre renali utilizzata per valutare la massa parenchimale renale e quindi anche la morfovolumetria, è stata fino a qualche tempo fa ed è tutt'ora in alcune divisioni di uso comune, e prima dell'avvento dell'ecografia era utilizzata come la metodica di elezione per lo studio della morfovolumetria renale sia normale che patologica.

A parte le comuni considerazioni sul rischio radiologico e quindi sulla ripetibilità della indagine, la metodica risulta sempre poco precisa, le immagini risultano infatti in-

grandite (si parla tecnicamente infatti di ingrandimento geometrico legato al complesso tubo, paziente, lastra ed alle loro distanze). I contorni si presentano spesso lacunosi, virtuali più che reali; la presenza di grasso perirenale o di una massa muscolare importante, spesso non fanno che confondere i limiti ed i contorni del rene stesso; da non sottovalutare l'importanza del meteorismo e della scarsa toeletta intestinale che condizionano negativamente il risultato dell'esame.

A maggior ragione la semplice rx diretta addome fornisce informazioni ancora meno attendibili.

Si può quindi affermare che gli esami radiologici sopra menzionati consentano solo una valutazione grossolana della massa parenchimale renale. Non di rado infatti l'edema sia renale che perirenale può infiltrare la capsula renale e cancellare le differenze di densità fra grasso perirenale e parenchima renale. L'edema stesso può fare apparire un rene, di per sé piccolo, nettamente ingrandito. Altro limite è dato dalla mancata definizione tra corticale e midollare, per cui un rene potrebbe apparire normale di dimensioni a scapito di un ampliamento dei calici o del seno renale o viceversa.

Nella fibro-lipomatosi del seno renale, ad esempio, il parenchima funzionante viene sostituito parzialmente da tessuto fibromatoso o lipomatoso con conseguente errore di valutazione.

Nella IRA ostruttiva inoltre la rx diretta addome e la stratigrafia non danno alcuna importante informazione, né sull'entità né sulla sede dell'ostruzione.

### **Scintigrafia renale**

Paragonata alla stratigrafia delle ombre renali ed alla rx diretta ad-

dome, la scintigrafia renale ci dice molto poco riguardo alla morfovolumetria renale. Innanzitutto occorre comunque distinguere tra i vari tipi di tracciante utilizzati a seconda delle informazioni che si vuole ottenere.

Comunque anche nel caso di utilizzo di traccianti specifici es. DMSA i limiti dell'indagine sono molti senza tener conto dell'importanza del grado di risoluzione delle apparecchiature e della radioattività di fondo.

### **Urografia**

L'esame urografico con nefrotomografia in fase perfusionale fino a qualche anno fa era la metodica di elezione per molte patologie nefrologiche. L'esame difatti consentiva una buona visione di insieme delle logge renali e l'effetto nefrografico permetteva anche una buona valutazione sia della morfovolumetria parenchimale e pellica che della funzione renale. I limiti dell'urografia dipendono dall'entità della insufficienza renale, dal rischio di radiazioni, dalla possibilità di reazioni al mezzo di contrasto, soprattutto in passato (attualmente i mezzi di contrasto non ionici hanno nettamente ridotto tali rischi).

#### *Tac e risonanza magnetica*

Tali due metodiche studiano con accuratezza i reni e vengono utilizzate ampiamente soprattutto in patologie di tipo espansivo e come esame di secondo o terzo livello. L'indagine Tac, mentre permette una buona valutazione della struttura renale, non fornisce alcun giudizio sulla morfovolumetria renale per l'impossibilità di eseguire scansioni longitudinali.

La RNM (risonanza magnetica nucleare) al contrario, permettendo

sia scansioni orizzontali che longitudinali potrebbe essere di estremo aiuto nella determinazione esatta della morfovolumetria renale sia normale che patologica; tuttavia attualmente i costi elevati e i lunghi tempi di accesso ne limitano notevolmente l'utilizzo pratico.

Concludendo, nella graduatoria delle metodiche di diagnostica per immagini più efficace nello studio della morfovolumetria renale, all'ultimo posto (tab) vi sono la rx diretta addome e la stratigrafia, mentre al primo posto vi è sicuramente l'ecografia renale.

Sicuramente l'ecografia, eseguita da mani esperte e standardizzata nella sua tecnica, è la metodica oggi più idonea, pratica, a basso costo, affidabile e sicura oltre che facilmente ripetibile nel tempo per eventuali confronti.

## **MATERIALI E METODI**

### **Ecografia**

Vi sono attualmente in commercio moltissime apparecchiature ecografiche, anche portatili, che facilitano di molto il lavoro dell'ecografista o del clinico nefrologo.

È preferibile che lo studio ecografico dei reni, vada eseguito con apparecchi real time dotati di sonde preferibilmente Convex o Sector da 3.5 MHz per l'adulto e 5 MHz per il bambino.

### **Anatomia e topografia dei reni**

I reni per la loro posizione anatomica possono essere analizzati con scansioni anteriori, coronali o laterali e posteriori, secondo piani longitudinali, sia sagittali che frontali e piani assiali.

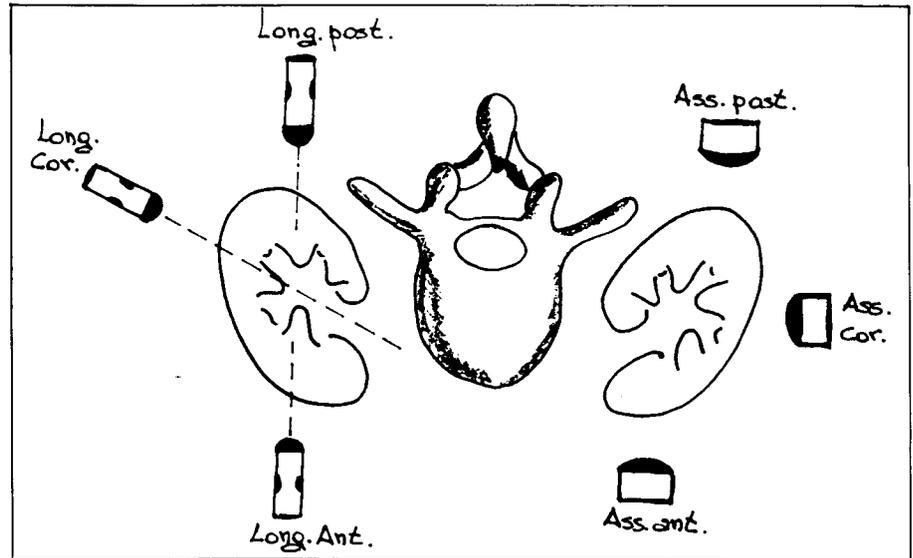
Le vie di accesso ecografico al rene sono molte, ma vi sono delle norme ben precise di comportamento che fanno preferire alcune vie piuttosto che altre in base sia alla esperienza dell'operatore che alle caratteristiche del paziente (la taglia, il peso, la presenza di meteorismo, l'età, il rene da esaminare, ecc. Fig. 1).

Il rene destro è facilmente visualizzabile per via anteriore sfruttando la finestra acustica costituita dal lobo epatico destro; il meteorismo intestinale limita invece notevolmente lo studio del rene sinistro tranne che nei pazienti in cui la presenza di splenomegalia crea una soddisfacente finestra acustica (Figg. 2, 3).

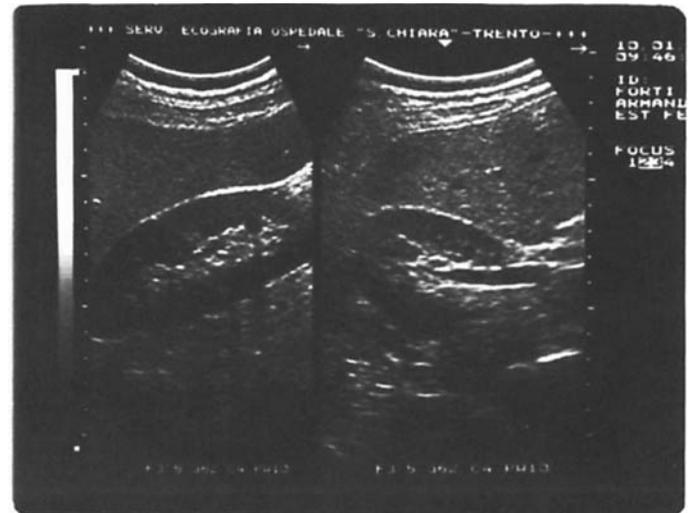
La scansione coronale è la più idonea per lo studio soprattutto del rene sinistro, ma si utilizza molto spesso anche per il rene destro (Fig. 4).

La scansione posteriore è generalmente eseguita nello studio dei reni per bambini, dove lo spessore degli strati muscolari è ridotto (Fig. 5, 6).

Le scansioni longitudinali mostrano il rene secondo il suo asse maggiore e, comprendendo quindi sia il polo superiore che quello inferiore, consentono di misurare il diametro



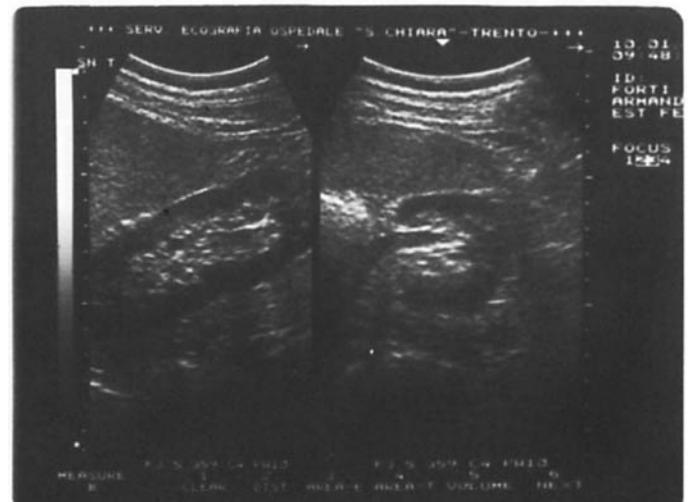
**Fig. 1** - Vie di accesso per lo studio ecografico dei reni secondo piani di scansione longitudinali, e assiali, anteriori, coronali e posteriori.



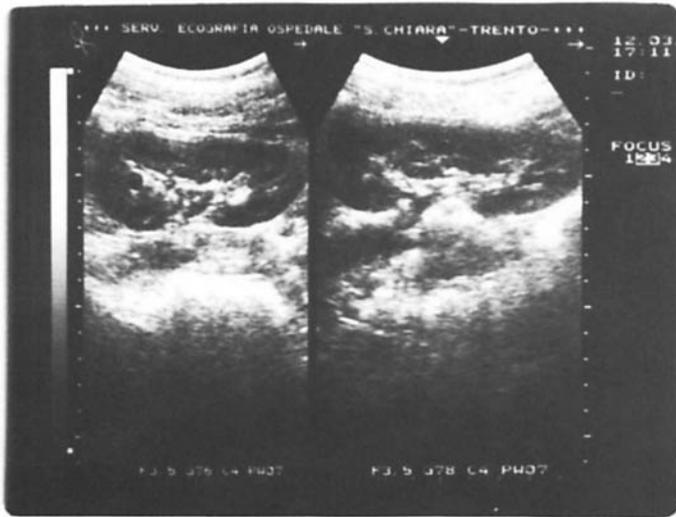
**Fig. 2** - Rene destro; scansione longitudinale e assiale per via anteriore.



**Fig. 3** - Rene sinistro; scansione longitudinale per via anteriore (splenomegalia).



**Fig. 4** - Rene sinistro; scansione longitudinale e assiale per via coronale o laterale.



**Fig. 5** - Reni destro e sinistro; scansione longitudinale per via posteriore nel bambino.

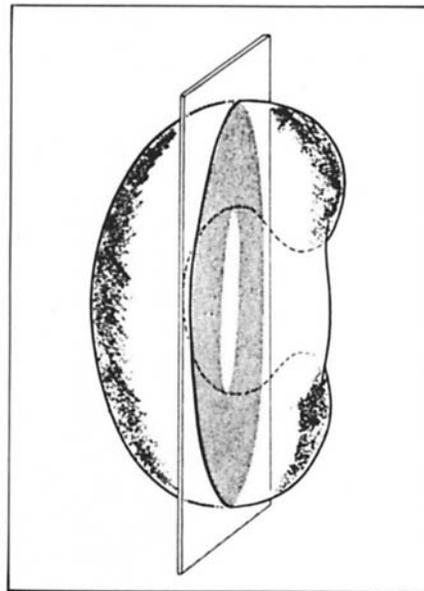


**Fig. 6** - Reni destro e sinistro; scansione assiale per via posteriore nel bambino.

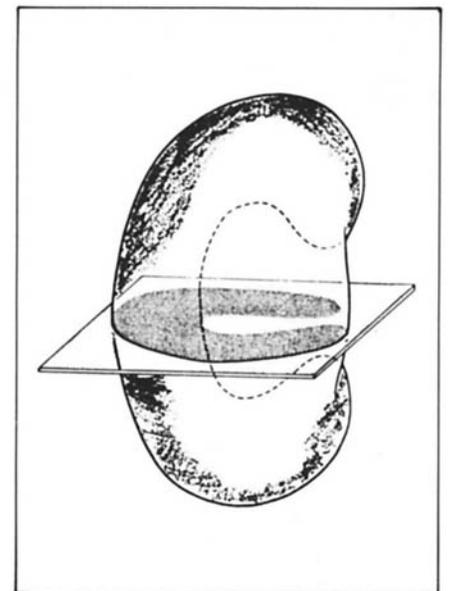
maggiore in modo corretto (Fig. 7). Le scansioni assiali mostrano il rene secondo gli assi trasverso ed antero-posteriore e consentono l'identificazione del peduncolo vascolare (Fig. 8). Per misurare correttamente il diametro polo-polare renale, è importante eseguire una corretta scansione che identifichi il rene nella sua totalità, comprendendo sia il polo superiore che quello inferiore.

### Dimensioni dei reni

Le dimensioni dei reni normali (Fig. 9) devono essere valutate misurando i tre diametri principali:



**Fig. 7** - Scansione longitudinale per lo studio del diametro polopolare.



**Fig. 8** - Scansione assiale per l'identificazione del peduncolo vascolare.



**Fig. 9** - Rene destro; scansione longitudinale a sinistra non corretta, a destra corretta.

1. Longitudinale (polopolare)
  2. Trasverso
  3. Antero-posteriore
- rilevati in sezioni ecografiche in cui il rene risulti integralmente rappresentato. Si deve infatti essere sicuri che non si tratti di taglio obliquo o parziale. Le dimensioni dei reni sono generalmente proporzionali alla corporatura del paziente (superficie corporea del paziente). Nel neonato a termine la lunghezza del rene è compresa tra 4.5 e 5 cm. Nell'adulto i diametri renali sono:

longitudinale da 9.5 a 12 cm; trasverso da 5 a 7 cm; antero-posteriore da 4 a 5 cm. Le dimensioni dei reni si riducono con l'età. È comune molto importante considerare anche la simmetria di volume dei reni.

### Varianti anatomico-morfologiche normali

Esistono numerose varianti anatomiche normali sia per quanto riguarda la forma (rene a ferro di cavallo, rene a focaccia, rene con doppio distretto), che per quanto riguarda la sede (varianti di posizione come nella ectopia pelvica, crociata, toracica ecc. o nella ptosi renale), ed infine per quanto riguarda l'orientamento e la rotazione renale sull'asse longitudinale; tali anomalie possono trarre in inganno l'ecografista non esperto.

Abbiamo voluto dare in rapida sintesi un quadro chiaro e completo delle maggiori difficoltà che si incontrano nell'esplorazione ecografica dei reni (Tab. I).

Solo la lunga esperienza e la collaborazione fra clinico nefrologo ed ecografista possono ridurre i rischi di errore e migliorare i risultati nello studio della patologia renale.

Occorre ricordare inoltre che l'ecografia è di fondamentale importanza per la valutazione dell'aspetto strutturale dei reni, perché consente di identificare e distinguere sia la componente parenchimale (midollare o corticale) che quella pelvica. L'ecografia dà invece poche informazioni sulle strutture pelviche tranne che nel caso di una loro dilatazione e nessuna diretta informazione sulla funzionalità renale.

Dalla Tabella II risulta che l'ecografia è al primo posto proprio per la accuratezza, affidabilità, non invasività, ripetibilità nello studio

**TAB. I – VARIANTI ANATOMO-MORFOLOGICHE NORMALI**

Di forma	1. Rene a ferro di cavallo 2. Rene a focaccia 3. Rene con doppio distretto
Di posizione	1. Ectopia pelvica, crociata, toracica ecc. 2. Ptosi
Di orientamento	1. Malrotazione sull'asse longitudinale

**Fig. 10 - Rene sinistro; scansione longitudinale; idronefrosi in rene con pelvi bifida.**



**TAB. II – DIAGNOSTICA PER IMMAGINI; VANTAGGI E LIMITI DELLE METODICHE**

Rx diretta addome	+
Rx stratigrafia	++
Scintigrafia	+ -
TAC	+ -
RMN	+++ -
Ecografia	++++

del rene sia normale che patologico.

Dalla Tabella III risulta chiaramente la notevole importanza dell'ecografia nello studio d'urgenza di patologia ostruttiva, traumatica o vascolare sia arteriosa che venosa.

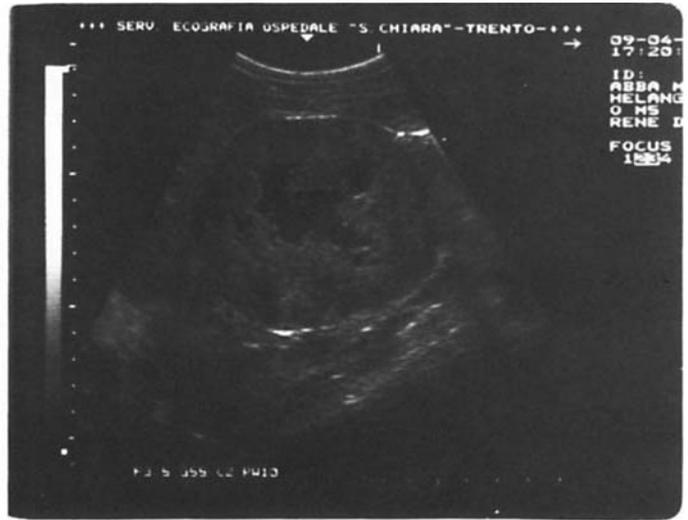
In tali condizioni di emergenza clinica l'ecografia dirime immediata-

**TAB. III – L'ECOGRAFIA NELLO STUDIO DELLA PATOLOGIA RENALE**

- Nelle urgenze:	1) Forme di ira ostruttive 2) Nei traumi renali 3) Nelle lesioni vascolari (aneurismi, trombosi ecc.)
- Nelle indagini routinarie:	1) Morfovolumetria 2) Asimmetrie 3) Patologia vascolare 4) Patologia cistica 5) Patologia (espansiva) 6) Litiastica
- Nelle I.R.C.:	1) Asimmetrie 2) Scomparsa distinzione cortico-midollare



**Fig. 11 - Rene sinistro; scansione longitudinale; rene policistico.**



**Fig. 12 - Rene destro; scansione longitudinale; neoplasia renale.**



**Fig. 13 - Rene destro; scansione longitudinale; calcolo caliceale.**



**Fig. 14 - Rene sinistro; scansione longitudinale; rene piccolo pielonefritico.**

mente qualsiasi dubbio sul tipo e sulla entità del quadro patologico permettendo in tal modo le opportune strategie terapeutiche mediche o chirurgiche (Fig. 10).

Altro grosso capitolo della patologia renale in cui l'ecografia ha un ruolo preminente è quello della patologia espansiva, sia benigna che maligna; nelle forme benigne è frequente la patologia espansiva cistica sia congenita che acquisita, unica o multipla; nelle forme maligne si riconoscono neoplasie parenchimali o pelliche anche di piccole dimensioni (Figg. 11, 12).

L'ecografia riconosce facilmente

anche la calcolosi renale, nelle sue molteplici varietà (a stampo, caliceale, ureterale, unica o multipla, ecc.) ed è quindi utilizzata nel monitoraggio del paziente litiasico soprattutto per riconoscere precocemente la comparsa di idronefrosi (Fig. 13).

L'ecografia contribuisce allo studio clinico del paziente nefrologico fornendo utili indicazioni relative alla morfologia, dimensioni, struttura ed eventuale asimmetria dei reni; tale condizione riveste maggior importanza che non il volume di ogni singolo rene, sapendo che molte patologie renali sono asso-

ciate ad asimmetria (definita come differenza di almeno 1 cm nel diametro longitudinale); le patologie con asimmetria dimensionale sono percentualmente secondo alcuni AA, la Pielonefrite (20%), Ipertensione Renovascolare (19%), Litiasi 17%. Anomalie congenite 7%, Tuberculosis renale 6%, Uropatie ostruttive 5%, Patologie tubulointerstitiali, 3%, Glomerulonefriti ad Iga 3%, Reflusso vescicoureterale 3%, Trombosi arteria renale 1%.

Per quanto riguarda le dimensioni renali possiamo distinguere due quadri ecografici estremi: reni en-

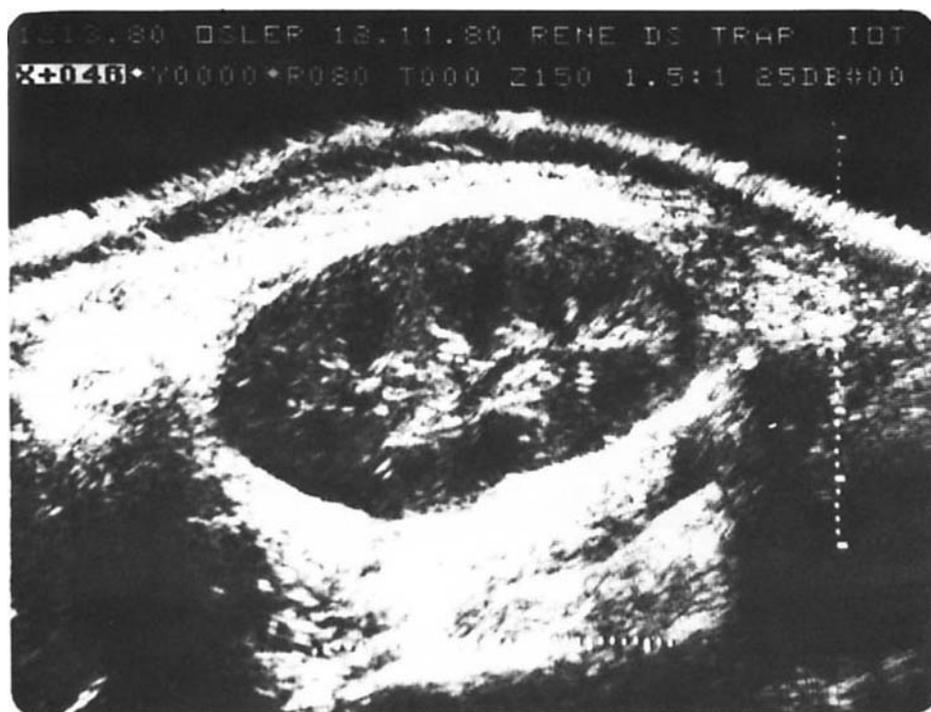


Fig. 15 - Rene trapiantato in fossa iliaca destra.

trambi di dimensioni ridotte come si osserva spesso nell'insufficienza renale cronica e reni entrambi di dimensioni aumentate, come si osserva nei casi di insufficienza renale acuta. Il riscontro di due reni ecograficamente aumentati di volume non è comunque quadro ecografico esclusivo dell'insufficienza renale acuta, potendosi rilevare anche in altre patologie quali mieloma, amiloidosi, sarcoidosi, linfomi, sclerodermia e diabete (Fig. 14). Notevole importanza ha acquisito l'ecografia nel monitoraggio del rene trapiantato, sia nell'immediato post-operatorio che nel follow-up più tardivo; l'ecografia riconosce infatti precocemente segni di rigetto acuto (legati all'improvviso aumento del volume renale) oltreché trombosi vascolari, ascessi, raccolte intra e perirenali, linfoceli, ematomi, urinomi ecc. (Fig. 15).

L'uso della metodica Doppler associata alla ecografia tradizionale (Ecoduplex) che attualmente è disponibile sulle apparecchiature più moderne consente inoltre anche lo

studio accurato quali-quantitativo del flusso arterioso e venoso, sia del peduncolo vascolare che dei rami intrarenali; tale metodica è quindi routinariamente impiegata nello studio della ipertensione arteriosa a genesi nefrovascolare; altra importantissima applicazione è quella del monitoraggio del rene trapiantato.

L'ecografia interventistica infine consente la facile esecuzione di biopsie renali sotto guida ecografica e si sta diffondendo sempre più sia per il posizionamento di drenaggi nefrostomici che per lo svuotamento di cisti, ascessi e raccolte.

## CONCLUSIONI

L'ecografia renale eseguita da mani esperte è attualmente tra le metodiche di diagnostica per immagini la più affidabile, economica, pratica, e ripetibile.

È importante che il nefrologo lavori in stretta collaborazione con l'ecografista ed utilizzi tale metodica anche autonomamente.

## Bibliografia

1. Dal Mastri V, Mosconi G, Fatone F, et al. Incidenza delle asimmetrie renali in una popolazione nefrologica. Istituto di Nefrologia Università di Bologna Abstracts del 32 Congresso Nazionale Sin - Bologna 1991; 117.
2. Parfrey PS, Bear JC, Morgan J, et al. The diagnosis and prognosis of autosomal dominant polycystic Kidney disease. New England J Med 1990 Ocht 18. 323 (16). P 1985-90.
3. Matter D, Wenger JJ, Spinelli G, et al. Le praticien et l'échotomographie. Journal Med Strasbourg 1982.
4. Matter D. Echographie en pathologie de l'appareil urinaire. Radiologie J. CEPUR 1985; 5: 19-48.
5. Matter D. Ecografia dell'apparato urinario. Ediz. Italiana di Luigi Buscarini. Editrice Masson.
6. Dalla Palma L, Bazzocchi M, Pozzi Mucelli R, et al. Ecografia renale. In "Radiourologia 1985". Ed Lint Trieste 1985; 19-35.
7. Ziviello M, Biggi E, Ferrari F, et al. Ecotomografia. Ed Idelson Napoli 1986.