

Approcci ecografici nella biopsia renale

Michelangelo Erol¹, Luigi Vecchi¹, Paola Vittoria Santirosi², Massimo Belluardo³, Antonio Nicoletti⁴, Anna Mudoni⁵, Francesco Logias⁶

¹U.O.C. Nefrologia e Dialisi azienda Ospedaliera Santa Maria Terni - Italy

²UOC Nefrologia e Dialisi Usl Umbria 2 - Italy

³S.C. Nefrologia e Dialisi, Ospedale di Lanusei, ASL Ogliastra - Italy

⁴ASP di Cosenza Rete Emodialitica Territoriale, Cosenza - Italy

⁵U.O. Nefrologia e Dialisi Pia Fondazione di Culto e religione, Azienda Ospedaliera Cardinale G. Panico, Tricase (LE) - Italy

⁶UOC Nefrologia Ospedale San Francesco Nuoro - Italy

Ultrasound-guided approaches to renal biopsy

Percutaneous renal biopsy is a cornerstone procedure in modern nephrology, resulting from a technical and clinical evolution that began in the 1950s. The introduction of real-time ultrasound guidance in the 1980s revolutionized the safety, accuracy, and reproducibility of the procedure, transforming it into a highly standardized diagnostic technique. Major international and national guidelines define renal biopsy as a high-impact diagnostic test that should be performed only after a careful risk-benefit assessment in the evaluation of glomerular, tubulointerstitial, and vascular kidney diseases. Ultrasound-guided biopsy, in its various technical approaches, together with post-procedural clinical and imaging monitoring, is essential for ensuring adequate tissue sampling and the early detection of complications, thereby consolidating percutaneous renal biopsy as the diagnostic gold standard in contemporary nephrology.

Keywords: Renal biopsy, Ultrasonography, Ultrasound guidance, Image-guided biopsy, Complication monitoring

Introduzione

La biopsia renale rappresenta oggi una procedura cardine della nefrologia moderna e la sua evoluzione è il risultato di oltre un secolo di progressi tecnici, fisiopatologici e culturali. La sua esecuzione richiede una valutazione rigorosa delle indicazioni e delle controindicazioni, poiché il bilancio rischio-beneficio dipende strettamente dal contesto clinico, dallo stato emodinamico del paziente e dalla presenza di comorbidità.

La prima descrizione di una biopsia renale percutanea risale al 1951, quando Iversen e Brun a Copenaghen introdussero una tecnica basata sull'uso di un ago da aspirazione in pazienti in posizione seduta, contribuendo alla diffusione della procedura nella pratica clinica. Questo rappresentò una svolta epocale: per la prima volta era possibile ottenere tessuto glomerulare in vivo, superando la dipendenza esclusiva da dati clinici e autoptici.

Nel 1954, Kark e Muehrcke perfezionarono la metodica introducendo l'uso dell'ago di Vim-Silverman in posizione prona, ottenendo un netto miglioramento del tasso di successo con riduzione delle complicanze, tanto da rendere la

tecnica rapidamente adottata a livello internazionale. Negli stessi anni, in Italia, diversi nefrologi contribuirono in modo determinante alla diffusione della biopsia renale percutanea, promuovendone l'utilizzo come strumento diagnostico essenziale e integrandola progressivamente nella pratica clinica attraverso l'adozione di protocolli più sicuri, l'affinamento delle tecniche e la formazione dei primi centri di riferimento (1).

La vera rivoluzione avvenne negli anni '80, con la diffusione dell'ecografia in tempo reale. La possibilità di visualizzare il rene, di identificare con precisione il polo inferiore e di monitorare dinamicamente il tragitto dell'ago rese la procedura più sicura, accurata e riproducibile, riducendo drasticamente i fallimenti diagnostici e le complicanze. L'integrazione progressiva di Doppler, aghi automatizzati e protocolli standardizzati di monitoraggio hanno ulteriormente consolidato la biopsia renale come gold standard per la diagnosi delle nefropatie glomerulari, interstiziali e vascolari.

Oggi, la biopsia renale non è solo un atto tecnico, ma un momento fisiopatologico cruciale in cui imaging, laboratorio e clinica convergono per definire la strategia diagnostico-terapeutica più appropriata.

Indicazioni principali

Le indicazioni alla biopsia renale non derivano da una logica meramente procedurale, ma dall'esigenza di chiarire un quadro clinico in cui la sola valutazione laboratoristica e strumentale non consente una diagnosi definitiva. Le principali Linee Guida internazionali (KDIGO e KDOQI) e le raccomandazioni congiunte (SIN e SIAPeC) sono concordi nel

Received: July 16, 2026

Accepted: July 20, 2026

Published online: September 24, 2026

Indirizzo per la corrispondenza:

Michelangelo Erol

email: m.eroli@aosppterni.it



definire la biopsia come un test ad alto impatto, da utilizzare quando il risultato istologico può modificare in modo sostanziale la diagnosi, la prognosi o la strategia terapeutica.

Secondo le KDIGO Glomerular Diseases, la biopsia è indicata in presenza di sindromi cliniche suggestive di glomerulopatia (sindrome nefrosica, proteinuria persistente, ematuria glomerulare o rapido declino del filtrato) poiché l'esame istologico consente di definire l'eziologia e di orientare la gestione terapeutica. Le KDIGO AKI ribadiscono inoltre che la biopsia è cruciale nei casi di danno renale acuto o subacuto non spiegato dalle cause pre-renali, ostruttive o nefrotossiche, soprattutto quando il sospetto differenziale include condizioni quali vasculiti, glomerulonefriti rapidamente progressive o nefriti interstiziali.

Le raccomandazioni SIN e SIAPEC confermano tali indicazioni, declinandole nella pratica clinica quotidiana: sindrome nefrosica, proteinuria > 1 g/die, ematuria glomerulare, AKI non spiegata, rapido peggioramento della malattia renale cronica, sospetto di nefropatie sistemiche e disfunzione del trapianto. Particolare enfasi è posta sulla valutazione integrata del rischio emorragico, dell'anatomia renale e della fattibilità tecnica ecoguidata. Le società italiane sottolineano inoltre il ruolo dell'ecografia come prerequisito imprescindibile per garantire sicurezza, adeguatezza del campione e corretta pianificazione della procedura.

Le KDOQI, pur non proponendo Linee Guida autonome sulla biopsia renale, forniscono un commento interpretativo alle raccomandazioni KDIGO riguardante il contesto clinico, le comorbidità e il processo di decisione condivisa tra medico e paziente bilanciando il potenziale beneficio diagnostico con il rischio procedurale, soprattutto nei pazienti fragili o anziani. Altrettanto importante è non ritardare la biopsia quando la diagnosi istologica può modificare la gestione terapeutica.

Nel loro insieme, le Linee Guida delineano una visione unitaria: la biopsia renale è uno strumento diagnostico ad alto valore aggiunto, da utilizzare in modo selettivo e consapevole, guidati da un approccio fisiopatologico e sindromico. La decisione di eseguirla deve derivare da una valutazione integrata del quadro clinico e del rapporto rischio-beneficio, con l'obiettivo di ottenere informazioni realmente utili a orientare il percorso terapeutico del paziente (2).

Controindicazioni

Le controindicazioni alla biopsia renale derivano dalla necessità di garantire la massima sicurezza procedurale, riducendo il rischio emorragico e assicurando condizioni tecniche adeguate. Le Linee Guida internazionali e le raccomandazioni SIN e SIAPEC distinguono tra controindicazioni assolute, che impediscono l'esecuzione della procedura, e controindicazioni relative, che richiedono una valutazione caso per caso.

Le controindicazioni assolute comprendono tutte le condizioni che rendono la procedura non sicura o tecnicamente non eseguibile. Tra queste rientrano:

- mancanza del consenso informato, requisito imprescindibile per qualsiasi procedura invasiva;
- ipertensione non controllata, poiché aumenta significativamente il rischio di sanguinamento;
- agitazione e incapacità a collaborare o a mantenere la posizione, inclusa l'impossibilità di controllare il respiro, che compromette la sicurezza della procedura;

- disturbi severi della coagulazione non correggibili, in particolare: conta piastrinica < 50.000/ μ L, INR > 1,5 non correggibile, terapia anticoagulante non sospendibile;
- rene singolo non trapiantato, per l'elevato rischio di danno irreversibile in caso di complicanze.

Le controindicazioni relative richiedono una valutazione individuale del rapporto rischio-beneficio e, quando possibile, la correzione dei fattori predisponenti:

- anomalie anatomiche renali: cisti multiple, rene policistico e malformazioni vascolari che rendono difficoltoso il prelievo;
- obesità severa, che limita la visualizzazione ecografica;
- terapia antiaggregante: va valutata la possibilità di sospensione temporanea in base al rischio trombotico.

Tecnica della biopsia renale percutanea su rene nativo

Nella pratica clinica, il prelievo bioptico viene eseguito al polo inferiore del rene sinistro, con il paziente in decubito prono (3, 4). Un cuscino o un supporto cilindrico vengono collocati tra parete addominale e lettino al fine di orizzontalizzare il rene, di stabilizzarne il polo inferiore e di ridurre l'escursione respiratoria, migliorando così la qualità della finestra ecografica.

Non esiste una metodica universalmente standardizzata per l'esecuzione della biopsia renale, ma questa si basa su principi tecnici consolidati, adattati all'esperienza dell'operatore e alle dotazioni del centro. La variabilità riguarda soprattutto la scelta dei sistemi di guida, l'impostazione ecografica e la modalità operativa (singolo o doppio operatore), pur nel rispetto di criteri condivisi di sicurezza e riproducibilità.

I principali sistemi di guida comprendono:

- sonde coassiali con scanalatura centrale per l'alloggiamento dell'ago;
- supporti esterni di guida (bracket) applicabili alla sonda ecografica.

L'approccio più diffuso è quello ecoguidato a doppio operatore mediante sistemi di guida dedicati, che garantisce maggiore precisione, stabilità del tragitto dell'ago e migliore riproducibilità della tecnica.

La procedura può essere eseguita anche da un singolo operatore con tecnica "a mano libera", ma questa modalità richiede un'elevata esperienza nella gestione simultanea di sonda e ago.

Preparazione del materiale e impostazione ecografica

Si utilizza una sonda convex da 3,5 MHz, rivestita con coprisonda sterile e montata su un bracket compatibile con l'adattatore dell'ago (14-16 G). L'ecografista posiziona la sonda in modo da ottenere un'adesione al piano cutaneo e da proiettare sul polo inferiore il marker di guida, impostato con un angolo compreso tra 35° e 45°.

L'uso del bracket consente di mantenere costante l'angolo di ingresso dell'ago e di visualizzarne il tragitto in tempo reale. L'impostazione ecografica deve garantire una chiara identificazione del parenchima corticale, del seno renale e delle strutture vascolari, ottimizzando profondità, fuoco e guadagno.

Esecuzione della procedura

Dopo anestesia dei piani cutanei, del sottocute e dei piani profondi con lidocaina si pratica una minima incisione cutanea con bisturi n° 11.

L'ago da biopsia viene introdotto seguendo il marker direzionale visualizzato sul monitor, mentre l'ecografista esegue una scansione longitudinale stabile sul polo inferiore e mantiene ferma la sonda.

L'ago viene mantenuto costantemente visualizzato per tutta la sua lunghezza mediante insonazione da diverse angolazioni, durante l'attraversamento dei tessuti cutanei, dei piani muscolari della fascia perirenale fino alla penetrazione della capsula renale con successiva attivazione del meccanismo di scorrimento automatico del mandrino e successivamente della cannua, per ottenere il flusso bioptico (Fig.1).

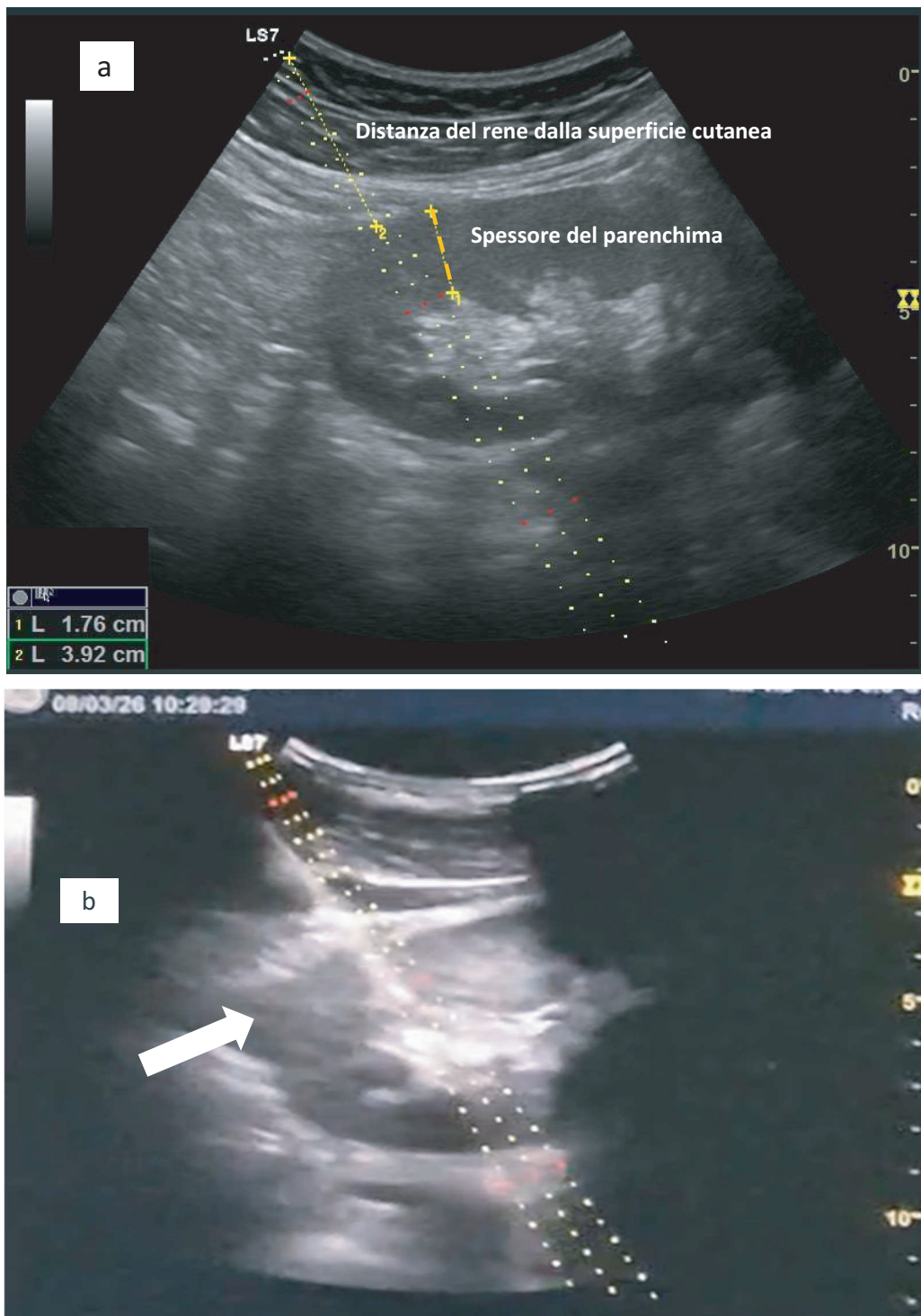


FIGURA 1 - a) Il polo inferiore è ben visualizzabile in scansione obliqua postero-laterale. La capsula appare netta e iperecogena, con parenchima sottostante di spessore conservato. Il tragitto è libero da strutture vascolari maggiori, con visualizzazione chiara del piano fasciale lombare e del margine renale. b) Durante la biopsia renale ecoguidata, l'ago appare come una struttura lineare iperecogena, sottile e netta (freccia). Quando l'angolo tra fascio ultrasonoro e ago è ottimale (quasi parallelo), la linea appare continua, ben definita e visibile lungo tutta la sua lunghezza.

Viene estratto il frustolo per verificarne l'idoneità attraverso una valutazione microscopica. Normalmente sono sufficienti due passaggi per ottenere materiale idoneo.

Nei pazienti obesi o con compromissione respiratoria, il decubito prono può risultare mal tollerato per l'aumentata pressione addominale sul diaframma. Pertanto, Gesualdo et al. (5), in uno studio prospettico randomizzato, hanno proposto un approccio alternativo in decubito supino antero-laterale (SALP) che garantisce migliore tollerabilità, ridotta incidenza di complicanze e una visualizzazione ecografica ottimale del polo inferiore.

La tecnica prevede:

- posizionamento di asciugamani o cuscini sotto spalla, torace e gluteo omolaterali;
- rotazione del fianco di circa 30°;
- piena esposizione del triangolo di Petit, che permette un accesso sicuro al polo inferiore del rene sinistro;
- spostamento antero-mediale del colon, lontano dal tragitto dell'ago.

Monitoraggio clinico ed ecografico post-bioptico e complicanze

Il monitoraggio dopo biopsia renale rappresenta una fase cruciale per la sicurezza del paziente, poiché la maggior parte delle complicanze (soprattutto quelle emorragiche) si manifesta nelle prime ore. Quindi valutazione clinica, controllo laboratoristico ed ecografia seriata costituiscono strumenti complementari e sensibili per identificare precocemente segni di sanguinamento.

Dal punto di vista clinico, l'attenzione è rivolta alla stabilità emodinamica, alla comparsa di dolore lombare o di sintomi vagali e alla valutazione della diuresi, con particolare attenzione alla macroematuria.

Il controllo ecografico entro 1 ora è necessario per documentare l'integrità della capsula renale e l'eventuale presenza di ematomi sottocapsulari iniziali.

Il controllo a 4-6 ore è utile per evidenziare ematomi in espansione o un sanguinamento attivo, riconoscibile al Doppler come un jet pulsatile o un'area ipervascolare. In presenza di tali reperti è necessaria una valutazione per eventuale embolizzazione selettiva.

Conclusioni

L'ecografia rappresenta lo strumento cardine per una biopsia renale sicura ed efficace, poiché integra guida procedurale precisa e monitoraggio post-bioptico tempestivo, riducendo il rischio di complicanze e migliorando significativamente la qualità della procedura.

Disclosures

Conflict of interest: The Authors declare no conflict of interest.

Financial support: This research received no specific grant from any funding agency in the public, commercial, or not-for-profit sectors.

Bibliografia

1. Giovanni B. Fogazzi And J. Stewart Cameron The early introduction of percutaneous renal biopsy in Italy *Kidney International*. 1999;56: 1951–1961
2. Rovin BH, Adler SG, Barratt J, et al; Kidney Disease: Improving Global Outcomes (KDIGO) Glomerular Diseases Work Group. KDIGO 2021 Clinical Practice Guideline for the Management of Glomerular Diseases. *Kidney Int*. 2021;100(4S):S1-S276. [CrossRef](#) [PubMed](#)
3. Schnuelle P. Renal Biopsy for Diagnosis in Kidney Disease: Indication, Technique, and Safety. *J Clin Med*. 2023;12(19):6424. [CrossRef](#) [PubMed](#)
4. Walker PD, Cavallo T, Bonsib SM; Ad Hoc Committee on Renal Biopsy Guidelines of the Renal Pathology Society. Practice guidelines for the renal biopsy. *Mod Pathol*. 2004;17(12):1555-1563. [CrossRef](#) [PubMed](#)
5. Gesualdo L, Cormio L, Stallone G, et al. Percutaneous ultrasound-guided renal biopsy in supine antero-lateral position: a new approach for obese and non-obese patients. *Nephrol Dial Transplant*. 2008;23(3):971-976. [CrossRef](#) [PubMed](#)