

## Paracentesi eco-guidata: aspetti tecnici, diagnostici e terapeutici per il nefrologo moderno

### In Depth Review

Fulvio Fiorini<sup>1</sup>, GianFranco Natali<sup>2</sup>, Yuri Battaglia<sup>3</sup>

1 UOC Nefrologia e Dialisi, P.O. S.M. della Misericordia, Rovigo, Azienda ULSS5 Polesana; Responsabile Iter Formativo SIN-SIUMB in Ecografia Nefrologica; Direttore Scuola Specialistica di Ecografia Nefrologica SIUMB di Rovigo, Italia

2 UOC di Medicina, Azienda ULSS5 Polesana, P.O. San Luca Trecenta, Rovigo, Italia

3 Dipartimento di Medicina, Università di Verona; UO Nefrologia e Dialisi, Ospedale Pederzoli, Peschiera del Garda, Verona, Italia



Fulvio Fiorini

#### Corrispondenza a:

Fulvio Fiorini

UOC Nefrologia e Dialisi

Ospedale SM della Misericordia

Azienda ULSS5 Polesana

Viale Tre Martiri, 140

45100 Rovigo (RO), Italia

E-mail: fulvio.fiorini@aulss5.veneto.it

#### ABSTRACT

L'ascite è un accumulo patologico di liquido nella cavità peritoneale a varia eziologia, spesso associato ad un danno renale. La paracentesi è una metodica di semplice esecuzione che permette di rimuovere il liquido ascitico tramite l'inserzione di un ago nel cavo peritoneale. Si può eseguire al letto del malato e può essere sia diagnostica che terapeutica. Lo studio ecocolorDoppler permette la diagnosi di ascite, la valutazione pre-procedurale della parete addominale con la scelta del sito di puntura, il controllo in tempo reale dell'ago durante la puntura e l'andamento continuo della manovra: ciò determina un'alta efficacia della procedura e la riduzione delle possibili complicanze rispetto alla tecnica di venipuntura "alla cieca". La gestione ecografica della paracentesi da parte del Nefrologo permette un importante risparmio dei tempi di attesa di esecuzione dell'esame, di diagnosi di trattamento e di follow-up dell'ascite

**PAROLE CHIAVE:** ascite, paracentesi, ecografia, bedside, cirrosi, cavo peritoneale

## Introduzione

Nella pratica clinica il Nefrologo è sempre più spesso coinvolto nella gestione di pazienti portatori di versamento peritoneale. La presenza di ascite è infatti associata a un elevato rischio di sviluppare insufficienza renale acuta, iponatriemia, peritonite batterica spontanea, determinando elevati tassi di morbilità e mortalità [1]. La presenza di una minima quantità di liquido (10-30 ml) tra i due foglietti peritoneali, parietale e viscerale, in soggetti sani è da considerarsi fisiologica in quanto evita l'attrito tra gli organi interni e la parete addominale. In condizioni di integrità morfologica e funzionale, la membrana peritoneale è in grado di assorbire fino a 1 litro di liquido al giorno, tuttavia, quando vengono superate tali capacità di riassorbimento, il liquido tende ad accumularsi nella cavità peritoneale causando ascite. Una metodica di semplice esecuzione per rimuovere il liquido ascitico, eseguibile facilmente al letto del paziente è la paracentesi che consiste nell'inserzione di un ago nella cavità peritoneale [2]. Tale tecnica invasiva può essere diagnostica e/o terapeutica: la paracentesi diagnostica permette di prelevare una piccola quota di liquido ascitico da sottoporre ad esami laboratoristici, mentre la paracentesi terapeutica è in grado di rimuovere oltre 5 litri di liquido ascitico al fine di ridurre la pressione intraddominale e migliorare la clinica del paziente [3]. Nell'esecuzione della paracentesi sono stati utilizzati in passato i punti di reperi anatomici; tuttavia, attualmente viene consigliata e utilizzata la puntura eco-guidata che permette di eseguire la manovra in completa sicurezza [4]. Infatti, la paracentesi può essere eseguita facilmente anche dal Nefrologo che abbia effettuato un idoneo training, condizione necessaria affinché la manovra risulti altamente efficace e a basso rischio di complicanze. La quasi ubiquitaria disponibilità di un apparato ecografico all'interno delle Nefrologie/Dialisi consente una rapida diagnosi ed una valutazione semiquantitativa di versamenti peritoneali anche di minime quantità, l'individuazione della sede preferenziale di accumulo di liquido ascitico, la scelta della sede di effettuazione della paracentesi, la valutazione in tempo reale di tutta la procedura e la possibilità di effettuare facilmente un follow-up del versamento ascitico. L'obiettivo di questo lavoro è di valutare l'applicazione e le potenzialità dell'ecografia nella diagnosi e terapia del versamento ascitico.

## Ascite

L'ascite è un accumulo patologico di liquido nella cavità peritoneale, le cui principali cause possono essere divise in due grandi categorie: epatiche e non epatiche (Tab. I): indipendentemente dall'eziologia, l'origine è pressoché sempre uno squilibrio idroelettrolitico, cui segue una ritenzione eccessiva di sodio e acqua da parte dell'organismo.

Cause epatiche (per lo più dovute a malattie croniche)	Cause non epatiche
<ul style="list-style-type: none"> <li>– Ipertensione portale correlata a cirrosi epatica</li> <li>– Epatiti</li> <li>– Ostruzione della vena epatica (Sindrome di Budd-Chiari)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– Tumori a carico degli organi addominali (colon, fegato, pancreas, stomaco, ovaio)</li> <li>– Malattie infettive (es. la tubercolosi)</li> <li>– Pancreatite</li> <li>– Disfunzione renale (spesso associata a cirrosi epatica)</li> <li>– Grave ipoalbuminemia</li> <li>– Lupus eritematoso sistemico</li> <li>– Insufficienza cardiaca</li> <li>– Ritenzione idrica generalizzata associata a patologie sistemiche come la sindrome nefrosica o la pericardite costrittiva</li> <li>– Gravi forme di malassorbimento intestinale</li> <li>– Alimentazione (eccesso di sale nella dieta)</li> <li>– Malnutrizione grave (Kwashiorkor)</li> <li>– Dialisi peritoneale</li> </ul>

Tabella I: Classificazione delle cause di ascite

La cirrosi rappresenta la più comune causa di ascite, con una prevalenza di circa l'80% dei casi [5]: circa il 19% dei pazienti cirrotici presenta un'ascite emorragica che si sviluppa spontaneamente (nel 72% dei casi per via linfatica e per il 13% dei casi a causa di un concomitante carcinoma epatocellulare) o come conseguenza della paracentesi [6]. Le altre più comuni cause di ascite sono le neoplasie, le nefropatie e lo scompenso cardiaco (Tab. II) [7].

Cirrosi	81%
Tumori	10%
Scompenso cardiaco	3%
TBC	2%
Dialisi	1%
Pancreatite	1%
Altro	2%

**Tabella II: Cause di ascite: prevalenza**

I meccanismi fisiopatologici che concorrono alla genesi dell'ascite sono complessi e non del tutto chiariti: i fattori coinvolti comprendono una vasodilatazione splancnica indotta da ossido nitrico, un'alterazione della legge di Starling nei vasi portali (bassa pressione osmotica dovuta a ipoalbuminemia associata ad aumento della pressione venosa portale), la marcata ritenzione renale di sodio (concentrazione urinaria di Na tipicamente <5 mEq/L) e probabilmente l'aumentata formazione epatica di linfa (Tab. III).

a) attivazione del sistema renina-angiotensina-aldosterone
b) aumento del tono simpatico
c) shunting intrarenale del sangue che allontana il sangue dalla corteccia
d) aumento della formazione di ossido nitrico
e) la formazione o il metabolismo alterati dell'ormone antidiuretico
f) chinine, prostaglandine e fattore natriuretico atriale

**Tabella III: Meccanismi che sembrano contribuire alla ritenzione renale di sodio nell'ascite**

I pazienti con ascite presentano una progressiva distensione addominale che può causare senso di fastidio fino a dolore intenso. La distensione addominale può manifestarsi nel volgere di pochi giorni (es. in caso di trauma), ma anche di mesi (es. metastasi). In corso di cirrosi ed epatite alcolica, l'ascite si sviluppa in poche settimane, determinando aumento di peso, della pressione intraddominale e conseguente senso di sazietà precoce ai pasti, polipnea e dispnea.

Oltre ad un grado variabile di distensione addominale è classicamente presente alla percussione timpanismo addominale che varia di sede in rapporto alle variazioni di postura del paziente. Può concomitare versamento pleurico, solitamente maggiore a destra.

La diagnosi di ascite è effettuata mediante l'esame obiettivo ed ecografico: quest'ultimo permette di valutare accuratamente anche le minime raccolte anecogene addominali, non identificabili con il solo esame obiettivo (Fig. 1). Se non già nota su base clinica, la causa dell'ascite può essere determinata dall'analisi del liquido ascitico prelevato tramite paracentesi.



**Figura 1: Milza di dimensioni aumentate con evidenza di piccola raccolta sovra-splenica: piccolo versamento ascitico non valutabile obiettivamente (indicato dalle frecce).**

L'*International Ascites Club* ha proposto una gradazione integrata del grado di ascite [8]:

- 1 Grado – ascite lieve valutabile solo tramite ultrasonografia
- 2 Grado – ascite moderata con distensione simmetrica dell'addome
- 3 Grado – ascite di grado severo con importante distensione addominale.

## Paracentesi

La paracentesi, termine derivante dal greco *parakéntēsis* (comp. di *para-* “quasi” e *kéntēsis* “puntura”), è una manovra atta a evacuare il liquido contenuto all'interno della cavità addominale: la sua esecuzione all'ingresso in ospedale determina una riduzione della mortalità intraospedaliera nei pazienti cirrotici ascitici [9]. Le indicazioni e le controindicazioni alla paracentesi sono elencate rispettivamente in Tabella IV e Tabella V.

– comparsa ex-novo di versamento ascitico
– valutazione di paziente ascitico conosciuto all'ingresso in reparto
– valutazione di paziente ascitico conosciuto all'ingresso in reparto che presenta peggioramento clinico (aumento ascite, encefalopatia, febbre, acidosi metabolica, peggioramento della funzione renale, leucocitosi)

**Tabella IV: Indicazioni alla paracentesi**

– mancanza del consenso del paziente
– presenza di coagulopatia
– presenza di importante vascolarizzazione superficiale
– pregressa chirurgia addominale (aderenze)
– presenza di anse intestinali sovrapposte
– stato di shock
– grave insufficienza renale
– severa encefalopatia epatica

**Tabella V: Controindicazioni (relative) alla paracentesi**

La paracentesi può essere:

1) *diagnostica*: prevede il prelievo di una piccola quota di liquido ascitico per identificarne le caratteristiche chimico-fisiche (es. essudato, trasudato, emorragico, chilo, eosinofilo) e l'eziologia (Tabella I) mediante la diagnostica di laboratorio (esame chimico-fisico, colturale e citologico). Per la puntura della parete addominale viene solitamente utilizzato un ago da 22 Gauge (G).

2) *terapeutica/sintomatica*: prevede la rimozione di quote importanti di liquido ascitico (anche maggiori di 5 litri), utilizzando aghi da 15-16 G, al fine di ridurre i sintomi da tensione come dolore addominale, dispnea e senso di sazietà causati all'aumentata pressione intraddominale [3].

### Consenso Informato

Prima di eseguire una paracentesi è obbligatorio spiegare compiutamente al paziente in che cosa consiste la procedura, quali sono i possibili effetti collaterali e le complicanze. Solo dopo l'informazione, la constatazione che il paziente abbia compreso quanto detto e l'assenso del paziente alla procedura, il paziente firma il modulo del consenso informato [10].

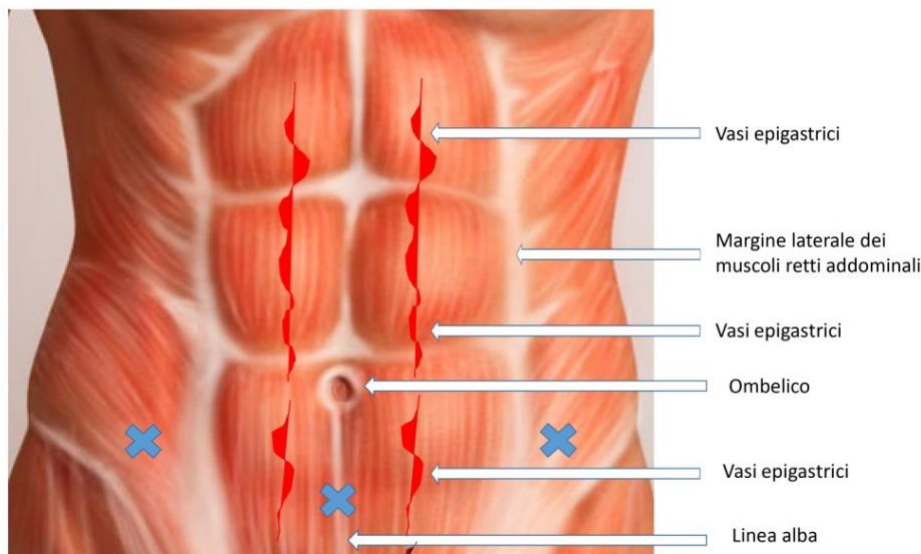
### Preparazione del paziente

Al momento della decisione circa la procedura devono essere valutati lo stato coagulativo del paziente e l'emocromo. Un INR elevato o una conta piastrinica bassa non sono controindicazioni alla paracentesi e non richiedono solitamente interventi terapeutici: infatti anche se circa il 70% dei pazienti ascitici presenta un anormale tempo di protrombina, la probabilità di sanguinamento è molto bassa [11]. Unica eccezione è rappresentata dai pazienti con coagulazione intravascolare disseminata o apparente iperfibrinolisi che richiedono idonea terapia al fine di ridurre il rischio emorragico. Immediatamente prima della puntura il paziente deve svuotare la vescica, occorre quindi valutare ecograficamente lo stato della vescica e procedere alla tricotomia (se necessaria). Il paziente viene posizionato in posizione supina, appena girato verso il lato da pungere: si sceglie il miglior punto per la puntura in modo ecoguidato (in passato alla cieca) e lo si segna con pennarello dermatografico.

### Tecniche

#### 1. Alla cieca

Storicamente la scelta della zona di puntura è eseguita utilizzando i punti di repere: di solito si punge la parete addominale al quadrante inferiore sinistro in quanto trattasi di zona più sottile rispetto alla zona mediana e il liquido tende a disporsi in basso [12]: le zone mediana sopra e sotto ombelicale sono inutilizzate a causa della presenza di importante vascolarizzazione di parete [13]. Il soggetto viene fatto decubere lievemente sul fianco sede della puntura per permettere al liquido di disporsi verso quella sede: devono essere evitate, quando visibili, le vene superficiali, le cicatrici chirurgiche e le zone ad esse vicine: le prime per il possibile sanguinamento mentre le seconde potrebbero indicare aderenze intestinali sottostanti. Il repere osseo principale è la spina iliaca anteriore superiore: da questa si individua un punto 3 cm più mediale e la puntura può essere eseguita da qui per un tratto craniale di 3 cm (Fig. 2).



**Figura 2:** Sono indicati con la X le classiche zone sede di venipuntura addominale alla cieca e cioè la parete addominale al quadrante inferiore circa 3 cm medialmente alla spina iliaca anteriore superiore

## 2. Eco-guidata

Da oltre un decennio la paracentesi “alla cieca” è stata affiancata (se non sostituita) dalla metodica eco-guidata che si è dimostrata superiore sia in termini di successo (95% vs 61%), che di complicanze (riduzione fino al 68% [0.27% vs 1.25%] di sanguinamento post-procedura) che di costi [4, 14]: a questi dati va associata la diagnosi di certezza data dagli ultrasuoni circa la presenza di ascite, che evita così procedure incongrue. La sonda ecografica che si utilizza di solito per la procedura è una convex multifrequenza (es. 2-6 MHz) con la scelta di un preset ecografico addominale; questo tipo di sonda consente un esame ultrasonografico di tutto l’addome e degli organi in esso contenuti. Può essere utilizzata anche una sonda lineare multifrequenza (es. 5-11 MHz) che permetterà una miglior visione dei primi centimetri dell’addome e minor visione degli organi profondi. La scelta del tipo di sonda dipende dalla conformazione somatica del paziente (in pazienti con parete addominale molto spessa è consigliabile la sonda convex), dal tipo di sonda di cui è dotato l’ecografo del reparto e dalla preferenza dell’operatore. La sonda è posta sull’addome in posizione trasversale sul bordo laterale della guaina del retto a livello dell’ombelico. Per il miglior contatto sonda cute si utilizza clorexidina che ha il vantaggio rispetto al gel di essere un disinfettante e di non essere viscido, permettendo una migliore stabilità della sonda sulla cute e nelle mani dell’operatore. La valutazione della presenza di liquido libero a livello della cavità addominale si ottiene sia con la sonda in posizione trasversale basculandola dall’alto verso il basso e viceversa, sia con la sonda in posizione longitudinale, basculandola da destra a sinistra per ottenere una valutazione latero-laterale. La presenza di versamento addominale è identificata ecograficamente mediante un’immagine anecogena/ipoecogena fra le docce laterali e le anse intestinali mobili (Fig. 3). Lo studio ecocolorDoppler pre-procedurale permette di individuare la sede di venipuntura scegliendo la zona dell’addome di minor spessore e più povera di vasi sottocutanei non visibili all’esame obiettivo, di visualizzare l’eventuale presenza di aderenze postchirurgiche e di verificare lo spazio in cui il liquido addominale si accumula maggiormente, minimizzando di conseguenza le possibili complicanze periprocedurali (Tab. VI). Nella preparazione della paracentesi è importante valutare la distanza tra la superficie cutanea e lo spazio peritoneale al fine della scelta del tipo di ago e della quota di questo da inserire in addome (Fig. 4). Inoltre, durante tutta la durata della procedura, è possibile seguire “in tempo reale” l’ago, la riduzione della quantità del versamento e la distanza punta ago-anse addominali.



**Figura 3: L'ecografia evidenzia un addome ascitico con importante versamento anecogeno (frecche grandi) con anse intestinali (frecche piccole) che «fluttuano» nel liquido ascitico**

- emorragia intra-addominale
- gemizio di liquido ascitico lungo il tramite dell'ago (leakage)
- puntura della vescica
- puntura di ansa intestinale
- comparsa di ematoma della parete addominale
- collasso cardio circolatorio
- alterazioni elettrolitiche

**Tabella VI: Complicanze della paracentesi**



**Figura 4: Scansione addominale con sonda lineare che permette di scegliere la miglior zona di venipuntura: in questo caso la distanza tra peritoneo parietale ed anse intestinale è di circa 2,4 cm**



Nei pazienti con profondo e cospicuo grasso sottocutaneo potrebbe essere necessario utilizzare un ago particolarmente lungo. La scelta del punto di entrata dell'ago è fatta in una zona declive dell'addome: l'ago deve essere inserito sempre lateralmente al muscolo retto in direzione trasversale per evitare l'arteria epigastrica. Le strutture anatomiche che si attraversano con l'ago sono dall'esterno all'interno: cute, sottocute, muscolo obliquo esterno, muscolo obliquo interno, muscolo trasverso e fascia peritoneale parietale. La puntura ecografica può essere effettuata in due modalità: *in plane* oppure *out of plane* (Fig. 5). La scelta della tipologia di tecnica di puntura eco-guidata è basata sulla manualità e la preferenza dell'operatore. Nella prima occorre restare con l'ago sotto la sonda (di non facile esecuzione a mano libera) per vedere l'ago avanzare progressivamente fino ad entrare in cavità addominale (Fig. 6). Al fine di mantenere l'ago nella sua lunghezza sotto la sonda è utile l'utilizzo di un porta-ago dedicato alla sonda. Nella seconda è necessario in primis individuare la punta dell'ago e successivamente muovere la sonda nel senso di avanzamento dell'ago per potere seguire la punta nel suo spostamento fino all'ingresso in addome. In ogni caso è consigliabile la puntura eco-guidata "in real-time" rispetto a quella "eco-assistita" in quanto permette di avere sempre sotto controllo la punta dell'ago.

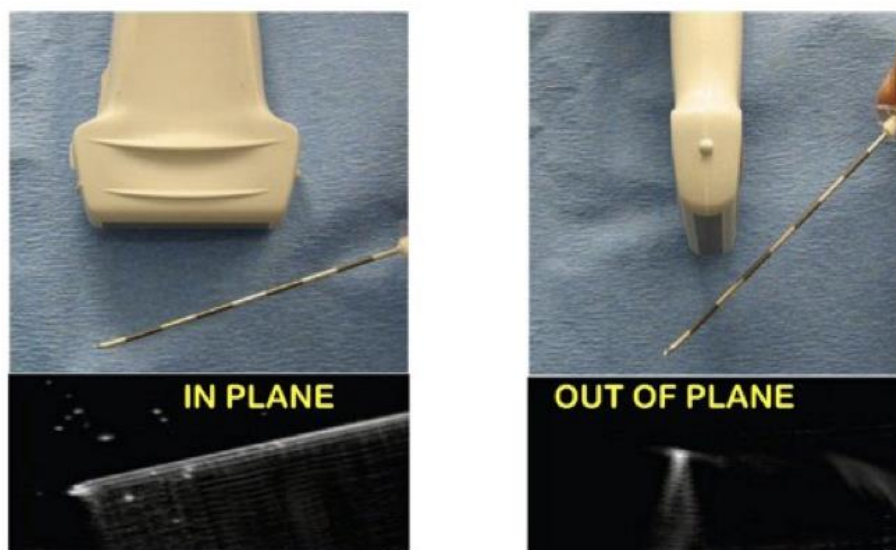


Figura 5: Le due immagini mostrano la disposizione della sonda rispetto all'ago e la relativa immagine ecografica ottenuta nelle scansioni "in plane" ed "out of plane"

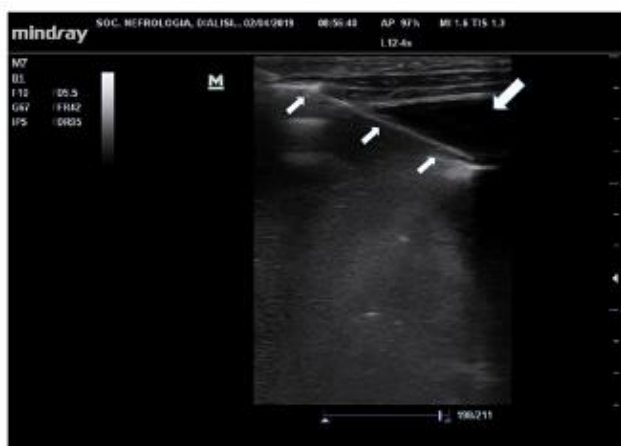


Figura 6: Ecografia della parete addominale anteriore con sonda lineare che evidenzia l'ago (freccie piccole) sia a livello del tratto sottocutaneo che a livello del versamento ascitico (freccia grande)



Esecuzione

Il materiale necessario per la paracentesi è elencato Figura 7. Si misura la pressione arteriosa del paziente e si mantiene lo sfigmomanometro posizionato al braccio: è consigliabile monitorare il paziente con ECG continuo con segnale acustico della frequenza ed avere un defibrillatore nel locale sede della procedura. A questo punto si applica disinfettante iodato e si crea il campo con telini sterili. Si pratica quindi anestesia cutanea locale con cloruro di etile spray e si copre la sonda con condom sterile: in mancanza del condom la sonda può essere pulita e disinfettata per alcuni minuti con disinfettante incolore (clorexedina). Successivamente si posiziona la sonda nel punto precedentemente segnato sulla cute del paziente e si introduce l'ago collegato alla sacca di raccolta tramite tubatismo su cui è inserito un rubinetto a tre vie connesso a sua volta al tubo di deflusso della sacca di raccolta (posta in basso rispetto al piano del paziente). In caso di paracentesi evacuativa la manovra è lunga in quanto il deflusso del liquido ascitico avviene per caduta: risulta perciò preferibile fissare l'ago alla parete addominale durante l'esecuzione della manovra (Fig. 8). Durante la procedura e fino a circa un paio di ore dal suo termine, il paziente è monitorato sotto il profilo emodinamico.



**Figura 7: L'immagine mostra il materiale necessario all'esecuzione della paracentesi: aghi da paracentesi 80 mm del diametro di 14,16 e 18 Gauge, rubinetto a tre vie e sacca di raccolta da 2000 ml, connettore per siringa, telini sterili, disinfettante iodato, siringhe sterili di varia volumetria (5-10-20-50 ml), garze sterili, una forbice sterile, condom (coprisonda) sterile**

Il volume di liquido ascitico da evacuare è legato al soma del paziente, alla presenza di tensione addominale e alla situazione emodinamica del paziente. L'evacuazione fino a 4 litri di ascite non è di solito seguita da fenomeni emodinamici gravi, ma deve essere eseguita lentamente: in ogni caso, verificandosi per caduta, l'evacuazione di 4 litri di liquido ascitico richiede tempi di esecuzione non inferiori a 40' [15].

La paracentesi di volumi elevati di liquido ascitico (>5 litri) può portare allo sviluppo di squilibrio emodinamico con aumento dell'output cardiaco, calo delle resistenze periferiche e un rialzo sierico

della renina e dell'aldosterone: questa situazione di disfunzione circolatoria post-paracentesi può essere prevenuta con la somministrazione contestuale per via endovena di albumina nella quantità di 6-8 g per litro di liquido ascitico rimosso [16, 17]. Una volta evacuata la quantità di ascite preventivata, l'estrazione dell'ago deve essere seguita da adeguata compressione sul tramite d'ingresso e quindi con il posizionamento di medicazione compressiva sterile.



**Figura 8: Fissaggio dell'ago di drenaggio con cerotto alla parete addominale durante il drenaggio**

## Conclusioni

La paracentesi è una metodica interventistica che riveste un duplice significato diagnostico e terapeutico nel paziente ascitico. L'esecuzione della paracentesi eco-guidata permette l'evacuazione in sicurezza del liquido ascitico, mediante un rapido approccio "bedside", anche in grandi quantità e consente all'operatore di seguire in tempo reale la manovra, di valutare la quantità di versamento rimanente nel cavo addominale con un'adeguata gestione del rischio clinico in linea con la buona pratica medica.

La gestione ecografica dell'ascite nel paziente in Nefrologia e Dialisi dovrebbe essere parte dell'attività del Nefrologo in quanto permette un'autonomizzazione da altri specialisti con importante risparmio dei tempi di attesa per l'esecuzione dell'esame, la diagnosi e il trattamento dell'ascite, permette un rapido follow-up, rendendo la gestione del paziente non solo efficace, ma anche particolarmente efficiente [13].

## BIBLIOGRAFIA

---

1. Planas R, Montoliu S, Ballesté B, et al. Natural history of patients hospitalized for management of cirrhotic ascites. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2006; 4:1385-94.
2. Runyon BA. Ascites and spontaneous bacterial peritonitis. In: Feldman M, Friedman L, Brandt LJ (eds.). *Sleisenger and Fordtran's Gastrointestinal and Liver Diseases*, 8th edition. Elsevier: 2010, p. 1517.
3. Runyon BA, AASLD Practice Guidelines Committee. Management of adult patients with ascites due to cirrhosis: an update. *Hepatology* 2009; 49:2087.
4. Cho J, Jensen TP, Reiersen K, et al. Recommendations on the Use of Ultrasound Guidance for Adult Abdominal Paracentesis: A Position Statement of the Society of Hospital Medicine. *J Hosp Med* 2019; 14:E7-E15.
5. Runyon BA. Care of patients with ascites. *N Engl J Med* 1994; 330:337.
6. Urrunaga NH, Singal AG, Cuthbert JA, Rockey DC. Hemorrhagic ascites. Clinical presentation and outcomes in patients with cirrhosis. *J Hepatol* 2013; 58:1113.
7. Runyon BA. Management of adult patients with ascites caused by cirrhosis. *Hepatology* 1998; 27:264.
8. Al-Busafi SA, McNabb-Baltar J, Farag A, Hilzenrat N. Clinical Manifestations of Portal Hypertension. *Int J Hepatol* 2012; 203794.
9. Orman ES, Hayashi PH, Bataller R, Barritt AS. Paracentesis is associated with reduced mortality in patients hospitalized with cirrhosis and ascites. *Clin Gastroenterol Hepatol* 2014; 12:496.
10. Fiorini F, Granata A, D'Amelio, et al. Consenso informato: aspetti deontologici e giuridici, *G Ital Nefrol* 2011; 28(1): 89-94.
11. McVay PA, Toy PT. Lack of increased bleeding after paracentesis and thoracentesis in patients with mild coagulation abnormalities. *Transfusion* 1991; 31:164.
12. Sakai H, Sheer TA, Mendler MH, Runyon BA. Choosing the location for non-image guided abdominal paracentesis. *Liver Int* 2005; 25:984.
13. Oelsner DH, Caldwell SH, Coles M, Driscoll CJ. Subumbilical midline vascularity of the abdominal wall in portal hypertension observed at laparoscopy. *Gastrointest Endosc* 1998; 47:388.
14. Mercaldi CJ, Lanes SF. Ultrasound Guidance Decreases Complications and Improves the Cost of Care Among Patients Undergoing Thoracentesis and Paracentesis. *Chest* 2013; 143:532-38.
15. European Association for the Study of the Liver. EASL Clinical Practice Guidelines for the management of patients with decompensated cirrhosis. *J Hepatol* 2018; 69:406.
16. Runyon BA. Patient selection is important in studying the impact of large-volume paracentesis on intravascular volume. *Am J Gastroenterol* 1997; 92:371.
17. Peltekian KM, Wong F, Liu PP, et al. Cardiovascular, renal, and neurohumoral responses to single large-volume paracentesis in patients with cirrhosis and diuretic-resistant ascites. *Am J Gastroenterol* 1997; 92:394.