

# Introduzione all'ecografia interventistica diagnostica e terapeutica

V. Parlato

F. Fulciniti

G. Botti

## Introduzione

L'ecografia interventistica è la branca dell'ecografia che, a scopo diagnostico e/o terapeutico, impiega manovre invasive eseguite con l'ausilio degli ultrasuoni (US). Viene definita anche "ecografia operativa". L'introduzione di sofisticate tecniche e metodiche con l'uso di materiali e tecnologie innovativi ha aperto nuovi orizzonti all'ecografia interventistica diagnostica e terapeutica.

Le **metodiche diagnostiche** applicabili ai vari organi e distretti anatomici consistono essenzialmente in:

- prelievo citologico, con ago sottile (23-27G);
- prelievo istologico (microistologico), con ago di piccolo calibro (21-23G) modificato tranciante o ago di grosso calibro tranciante (20G o superiori);
- aspirazione di materiale liquido (raccolte libere o saccate, fluidi e liquidi biologici in genere);
- iniezione di mezzi di contrasto radiografici.

Le **metodiche terapeutiche** comprendono:

- agoaspirazione (evacuazione di raccolte fluide

libere o saccate: ascessi, raccolte sierose, ascite, etc.);

- drenaggio percutaneo (drenaggio biliare, colecistostomia, drenaggio di raccolte ascessuali);
- iniezione di sostanze (iniezione intracavitaria di antibiotici chemioterapici e/o sostanze farmacologiche in genere, iniezioni intraparenchimali di agenti citolesivi, iniezione di chemioterapici per terapia locoregionale);
- trattamento percutaneo ecoguidato delle formazioni cistiche (aspirazione, etc.);
- nefrostomia percutanea;
- trattamento percutaneo ecoguidato di lesioni solide (ablazione termica con radiofrequenza, laser, iniezione percutanea di etanolo e di eventuali altre sostanze necrotizzanti);
- terapia fetale in utero.

1445

## Materiali e strumentazione

Per la pratica dell'ecografia interventistica viene impiegata un'ampia gamma di sonde ecografiche, dispositivi ed aghi di varie misure e formati che permettono la puntura percutanea ecoguidata.



**Fig. 78.1.** Sonda convex da 3,75 MHz ad ampia curvatura per esami addominali, multidisciplinare. Questo tipo di sonda può montare dispositivi laterali di guida per ago.

### Sonde

Le **sonde** utilizzate si differenziano in tre categorie principali:

- **sonde transaddominali**, ulteriormente distinte in:
  - a. lineari (linear);
  - b. settoriali (sector);
  - c. convesse o trapezoidali (convex) (**fig. 78.1**).
- **sonde per strutture superficiali** (solitamente lineari) (**fig. 78.2**);
- **sonde endocavitarie** (in prevalenza linear e microconvex) (**figg. 78.3a-b**).

Tutte e tre le categorie possono essere provviste di appositi **dispositivi** (adattatori) per la guida all'inserzione dell'ago (allineamento dell'ago con il bersaglio da raggiungere). In tal caso distinguiamo:

- sonde transaddominali lineari (sempre più in



**Fig. 78.2.** Sonda lineare da 8 MHz per esami di strutture superficiali. Questa sonda può essere corredata di dispositivo laterale di guida per ago.

disuso), provviste solitamente di canale centrale per l'inserzione dell'ago; il dispositivo di guida dell'ago è perpendicolare al piano di emissione degli ultrasuoni;

- sonde transaddominali sector e convex, con dispositivo di guida dell'ago variabile per inclinazione e calibro, applicabile lateralmente ad esse;
- sonde per strutture superficiali lineari, con dispositivo di guida dell'ago alcune volte perpendicolare al piano di emissione degli ultrasuoni (canale centrale per l'inserzione dell'ago), ma attualmente il più delle volte provviste di dispositivo di guida dell'ago ad inclinazione e calibro variabile, applicabile lateralmente ad esse;
- sonde endocavitarie lineari (sempre meno utilizzate), con dispositivo di guida dell'ago parallelo al piano di emissione degli ultrasuoni (**fig. 78.3c**);
- sonde endocavitarie microconvex, con dispositivo di guida dell'ago obliquo, ad inclinazione predefinita e non variabile (**figg. 78.3d-e**).

### Sonde transaddominali

Le sonde transaddominali, come già detto, si distinguono in:

- sonde lineari;
- sonde settoriali;
- sonde convex (trapezoidali o convesse).

Le *sonde lineari* (sempre più in disuso) sono provviste di un canale centrale per l'introduzione dell'ago perpendicolarmente al piano cutaneo ed a quello di emissione degli ultrasuoni.

In rapporto alla forma ed alla sede del canale le distinguiamo in:

- a) sonde lineari con canale cilindrico centrale;
- b) sonde lineari con canale conformato a triangolo od a settore.

a) *Sonde lineari con canale cilindrico centrale.* Nei primi modelli, tale canale, realizzato mediante l'asportazione di alcuni elementi della cortina dei trasduttori, provocava un cono d'ombra che rendeva difficoltosa la visualizzazione e l'identificazione della punta dell'ago durante l'esecuzione dell'indagine.

Nei modelli più recenti, invece, l'aumento del numero dei trasduttori e dunque della loro densità sulla superficie di emissione prossima al canale centrale, combinato alla variazione in parte della loro inclinazione, elimina il *punto cieco* (cono d'ombra) permettendo la perfetta



a



d



b



e



c

**Fig. 78.3 a-e.** (a) Sonda endocavitaria di tipo transvaginale, monoplanare, microconvex, da 7,5 MHz. (b) Sonda endocavitaria per insonazione transrettale biplanare, microconvex e lineare. (c) Sonda endorettale lineare con dispositivo di guida che permetterà all'ago di decorrere parallelamente al piano di emissione degli US. (d) Dispositivo di guida di sonda microconvex endocavitaria transrettale; si noti la lieve inclinazione predefinita e non variabile di detto dispositivo. (e) Dispositivo di guida di sonda microconvex endocavitaria transvaginale; si noti la lieve inclinazione predefinita e non variabile di detto dispositivo.

visualizzazione della punta dell'ago durante le manovre biottiche ed interventistiche.

Il canale di inserzione dell'ago, ubicato sulla sonda da biopsia, può essere chiuso od aperto. L'impiego di sonda con canale aperto consente la rimozione della stessa dal campo operativo, una volta centrato il bersaglio da biopsizzare, facilitando in tal modo l'esecuzione del prelievo.

b) *Sonde lineari con canale conformato a triangolo od a settore.* In tali sonde il canale è simile ad un incavo cuneiforme scavato al centro del III distale del-

la superficie laterale più ampia della sonda; l'apice rivolto in basso contrae rapporti di continuità con la superficie di emissione della sonda stessa. L'opportuna distribuzione dei trasduttori sulla superficie di emissione permette una soddisfacente visualizzazione dell'ago.

La forma a cuneo del canale consente l'introduzione dell'ago sia in maniera perpendicolare che obliqua, potendo questo scorrere lungo tutta l'ampiezza del settore circolare del canale. La possibilità di scegliere l'adeguata inclinazione dell'ago

comporta indiscutibili vantaggi nell'esecuzione dell'esame.

L'introduzione perpendicolare, consentendo un tragitto più breve, nel caso di un'elevata consistenza del bersaglio, riduce la possibilità di deviazione della punta favorendo una maggiore accuratezza del prelievo.

L'introduzione obliqua consente una migliore visualizzazione di tutto il tragitto di penetrazione dell'ago ed un'ottimale identificazione della punta.

La prerogativa comune alle sonde lineari è rappresentata dall'ampia superficie di contatto della sonda che permette di poter esercitare una maggiore pressione sui piani cutanei, in modo da ottenere una agevole e rapida penetrazione di un ago di piccolo calibro, senza la necessità di incisioni o dell'impiego di ago-guida.

L'impiego delle sonde lineari presenta alcuni limiti:

- *le dimensioni*, in quanto l'ampia superficie della sonda mal si adatta a piccole aree da insonare;
- *la forma*, poiché la superficie lineare è poco compatibile con taluni distretti anatomici concavi e convessi;
- *la lunghezza del canale di scorrimento dell'ago*, in quanto per circa 3-6 cm l'ago non può essere utilizzato perché contenuto all'interno del canale stesso della sonda. Da ciò la necessità, e quindi lo svantaggio di utilizzare aghi più lunghi.

Le *sonde settoriali* si caratterizzano per le ridotte dimensioni che le rendono molto maneggevoli ed indicate per prelievi alquanto complessi, per i quali si rende necessaria un'estrema precisione nel raggiungimento di bersagli di piccole dimensioni o allocati in sedi anatomiche di difficile accesso.

Esse si distinguono in sonde meccaniche ed elettroniche: le prime, utilizzate prevalentemente per esami internistici e come supporto all'interventistica, sono caratterizzate da un cristallo singolo fatto ruotare da un motore sincronizzato (**fig. 78.4**); le seconde, impiegate il più delle volte in esami cardiologici, sono caratterizzate da un'esigua quantità di cristalli che permette una discreta penetrazione del fascio ultrasonoro ma non consente un'eccellente risoluzione di immagine.

In entrambi i modelli, l'emissione del fascio ultrasonico consente una discreta risoluzione spaziale di immagine, in particolare sui margini periferici del settore.

Le *sonde convex* sono sonde elettroniche caratterizzate dall'attivazione sequenziale dei cristalli. La



**Fig. 78.4.** Sonda settoriale meccanica da 3,5 MHz. Questa sonda può montare dispositivo di guida per ago a calibro variabile ma ad inclinazione fissa.

forma convessa le rende idonee ai più svariati tipi di indagini ecografiche; attualmente sono le più usate in esami internistici ed ostetrico-ginecologici.

In particolare esse ben si adattano a superfici concave e comprimibili.

Va sottolineato che la variabilità dell'ampiezza della curvatura condiziona la quantità e la densità dei cristalli per superficie di emissione e, quindi, la qualità dell'immagine (**fig. 78.5**).



**Fig. 78.5.** Sonde convex da 3.75 MHz; si notino in questa immagine le differenti curvature.

### *Sonde per strutture superficiali*

Le sonde per strutture superficiali, come già detto, sono solitamente lineari.

In passato, venivano utilizzate sonde con dispositivo di guida dell'ago perpendicolare al piano di emissione degli ultrasuoni (canale centrale per l'inserzione dell'ago); oggi sono impiegate prevalentemente sonde provviste di dispositivo di guida dell'ago applicabile lateralmente ad esse, ad inclinazione e calibro variabile (**fig. 78.6**).



**Fig. 78.6.** Sonda per strutture superficiali con dispositivo di guida per ago applicato lateralmente.

### Sonde endocavitarie

Le sonde endocavitarie sono utilizzate per l'insonazione endorettale ed endovaginale.

Esse sono dotate di un'impugnatura anatomica di forma cilindrica. La parte che viene inserita nella cavità da insonare (lunghezza 18-20 cm ca.) presenta anch'essa forma cilindrica ma calibro minore



a



b

**Fig. 78.7 a-b.** Particolare della superficie di emissione degli US di sonde endocavitarie; è interessante notare le diverse curvature.

re e, quindi, anatomicamente compatibile con l'ampolla rettale od il canale vaginale. La superficie di emissione degli ultrasuoni può essere paragonata a quella di una sonda microconvex con ampiezza della curvatura variabile a seconda dei modelli (**figg. 78.7a-b**).

### Dispositivi di guida

I dispositivi di guida hanno apportato un notevole miglioramento alle tecniche di interventistica ecografica che un tempo venivano eseguite con tecnica a mano libera (l'ago risultava svincolato dalla sonda) – che richiedeva estrema manualità ed esperienza dell'operatore – ed hanno consentito che le manovre diagnostiche e terapeutiche possano essere eseguite in maniera più agevole e precisa. Alcuni operatori esperti usano ancora questa tecnica con successo.

Diversi sono i dispositivi di guida attualmente impiegati.

La maggior parte dei dispositivi oggi in uso è applicabile sulla superficie laterale minore della sonda e permette un ingresso obliquo dell'ago (**fig. 78.8**), fatta eccezione per alcune sonde (solitamente lineari), ormai in disuso, già dotate di canale simile ad un incavo cuneiforme realizzato sulla superficie laterale maggiore della sonda (vedi sonde lineari con canale conformato a triangolo od a settore).

L'angolo d'incidenza può essere fisso o variabile; il calibro del canale del dispositivo varia in rapporto al calibro degli aghi (dai 14 ai 25 G).

I dispositivi laterali – applicabili alla maggior parte delle sonde (linear, sector, convex) – permettendo l'introduzione obliqua dell'ago, rendono possibile un approccio obliquo al bersaglio (**fig. 78.9**).



**Fig. 78.8.** Sonda lineare con dispositivo di guida armato con ago per citologia che permette il percorso obliquo dell'ago.



**Fig. 78.9.** Sonde convex e microconvex con dispositivo di guida per ago applicato lateralmente ad esse, a calibro ed inclinazione variabile.

Si differenziano per dimensioni e materiali, ma soprattutto per le caratteristiche di angolazione. Alcuni sono dispositivi ad angolo fisso, in genere di 15° o 30°; altri ad angolo variabile tra 15° e 45°, sino ad arrivare alla massima ampiezza di 75° (ma solo per alcuni tipi di sonde) (**fig. 78.10**).



**Fig. 78.10.** Particolare di dispositivo di guida laterale per ago con scala graduata da 40° a 75°; tali inclinazioni saranno riproducibili sul monitor dell'ecografo con marker elettronico variabile a seconda dell'inclinazione impostata.

Per qualsiasi angolazione è necessario che ad essa corrisponda un marker elettronico visibile sul monitor con uguale ampiezza di angolo, al fine di valutare la direzione d'ingresso ed il tragitto dell'ago e conferire maggiore accuratezza al prelievo (**figg. 78.11a-c**).

Tali dispositivi sono adatti specialmente per:

- manovre di interventistica in distretti corporei, quali spazi intercostali, epigastrio, regione pelvica, dove il raggiungimento della lesione-bersaglio è agevolato dalle dimensioni ridotte della strumentazione e dalla possibilità di variare la direzione della traiettoria;

- l'interventistica su lesioni/bersaglio situate al di sotto di strutture che è opportuno non attraversare (sfondati costo-frenici, grossi vasi);
- l'interventistica della milza e delle lesioni sottocapsulari degli organi parenchimosi.

I **vantaggi** che derivano dall'uso di tali dispositivi sono:

- compatibilità con la maggior parte delle sonde;
- maggiore maneggevolezza dovuta alle piccole dimensioni del complesso sonda-dispositivo;
- facile centratura del bersaglio, per l'aumentata accuratezza conferita dai markers;
- agevole e costante visualizzazione dell'ago.

Gli **svantaggi** sono rappresentati da:

- possibile deviazione della traiettoria obliqua dell'ago, per l'eventuale elevata consistenza dei tessuti che si antepongono alla lesione/bersaglio;
- necessità di utilizzare aghi più lunghi, in quanto l'angolazione determina un tragitto superiore per il raggiungimento del bersaglio.

Di fronte ad una così ampia varietà di sonde e dispositivi, al medico operatore non resta che valutare di volta in volta la strumentazione più idonea all'esame da eseguire. Non esiste, infatti, una sonda od un dispositivo ideale per ogni situazione. Essi vanno scelti in base alle dimensioni, alla sede e alla profondità della lesione-bersaglio, alla consistenza della stessa e dei tessuti circostanti, alla struttura dei tessuti che devono essere attraversati dall'ago durante il suo percorso, alla collaborazione del paziente e, non ultimo, alla professionalità dell'operatore.

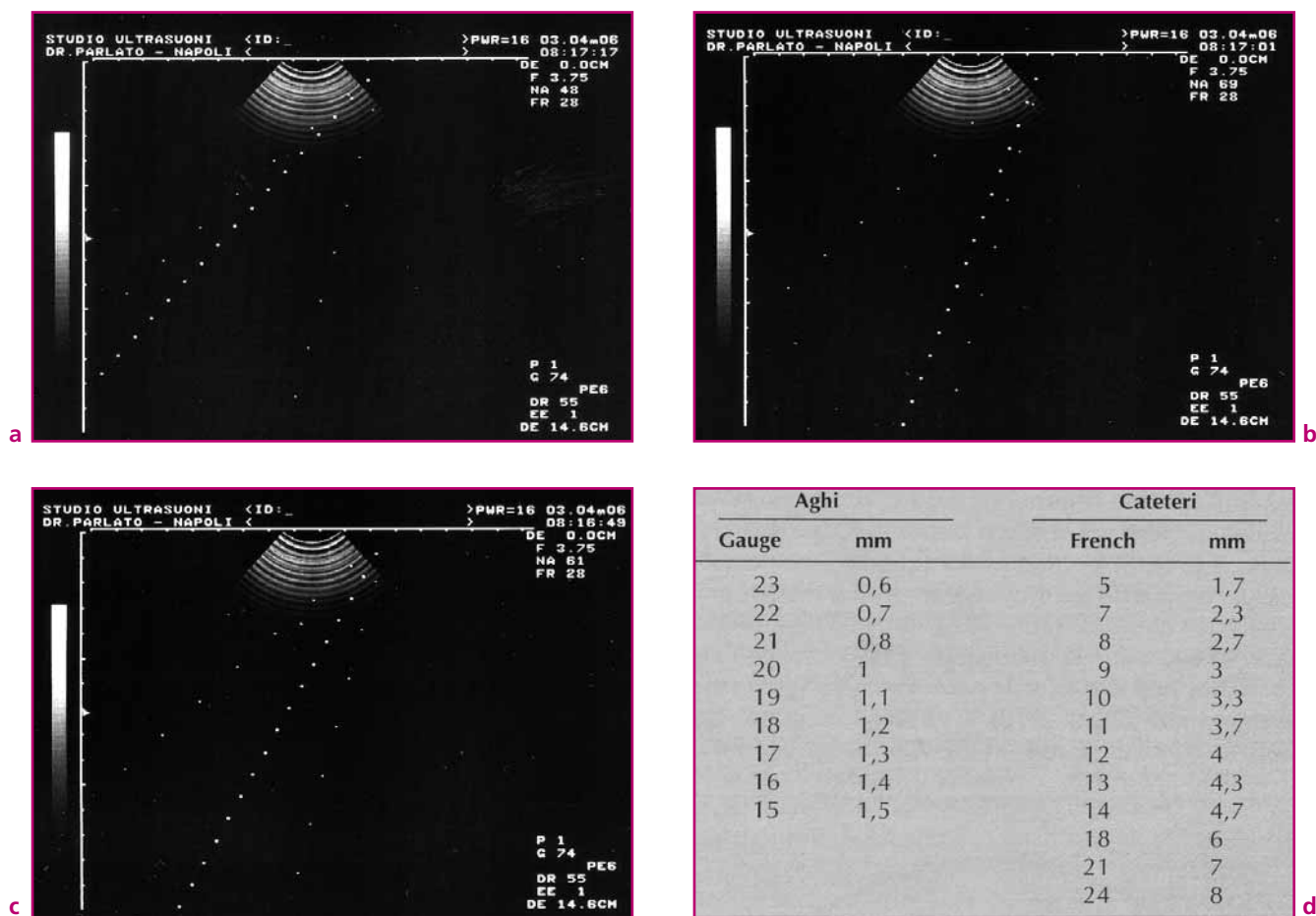
## Aghi

Con l'evolversi delle sonde e dei dispositivi ecografici di guida, si è ottenuto anche un progressivo miglioramento degli aghi, con conseguente incremento dell'efficacia e della sicurezza del prelievo biotico.

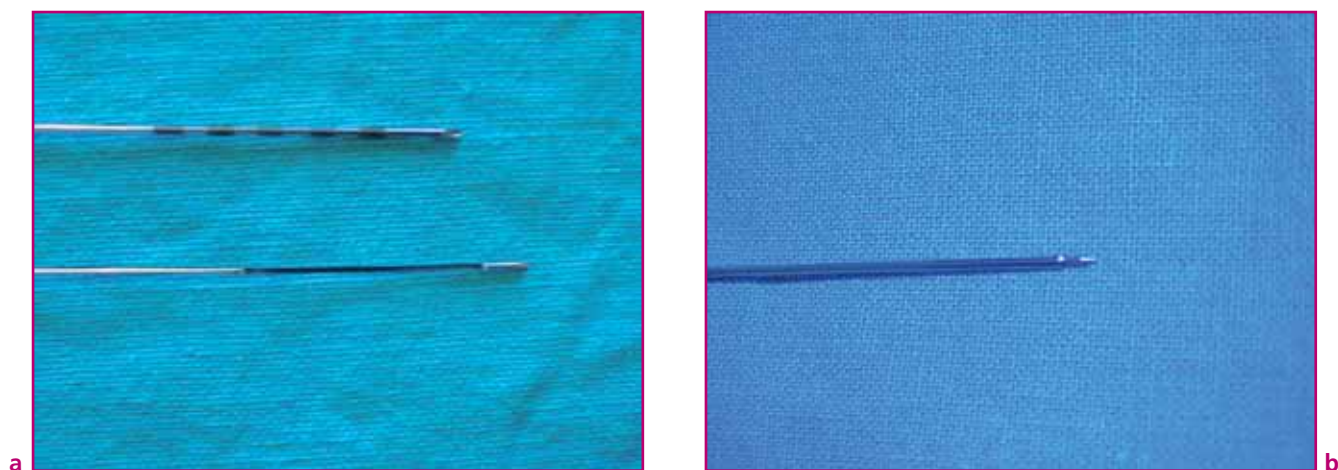
Gli aghi differiscono tra loro per dimensioni, conformazione della punta e meccanismi di campionamento e calibro, il quale viene misurato in mm o in Gauge (**fig. 78.11d**).

Convenzionalmente, si suddividono in: non trancianti e trancianti (**figg. 78.12a-b**).

Gli **aghi non trancianti** sono abitualmente di piccolo calibro (23-27 G) ed utilizzati preferibil-



**Fig. 78.11 a-d.** (a) (b) (c) Esempio di vari gradi di angolazione riprodotti con marker elettronico sul monitor dell'ecografo. (d) Tabella di conversione in mm per aghi e cateteri.



**Fig. 78.12 a-b.** (a) Ago non tranciante tipo Chiba modificato; si noti il mandrino con scanalatura verso la punta per creare enhancement dell'ecoriflettenza. (b) Particolare di ago tranciante tipo Menghini con mandrino a punta piramidale e cannula con angolazione di 90° con bordo tranciante.

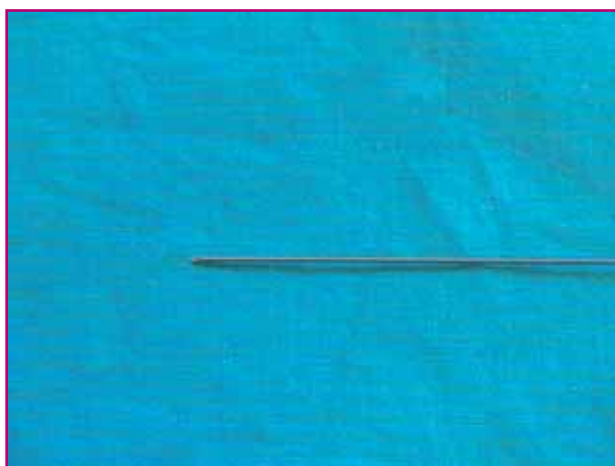
mente per realizzare prelievi citologici (FNB o FNAB: Fine Needle (Aspiration) Biopsy; FNAC: Fine Needle Aspiration Cytology).

Essi presentano la punta conformata a becco di flauto, con angolazione che varia dai 25° ai 30° (modelli Chiba e spinale) (fig. 78.13).

Alcuni modelli di aghi non trancianti presentano delle caratteristiche peculiari, come una

scanalatura laterale per l'aspirazione di una quantità aggiuntiva di materiale citologico e microfrustoli o fori laterali multipli attraverso i quali è possibile incrementare il campionamento della lesione.

Per il loro inserimento, alcune volte è necessario praticare preventivamente con un bisturi una piccola incisione della parete da attraversare.



**Fig. 78.13.** Particolare di punta di ago non tranciante spinale con angolazione di 30°.



**Fig. 78.14.** Aghi tipo Menghini con mandrino solidale allo stantuffo della siringa.

L'adozione di aghi con scanalature laterali, nonostante le ridotte dimensioni di calibro, è controindicata nel parenchima polmonare, epatico o splenico per l'elevata possibilità di complicanze (pneumotorace o emorragia).

Gli **aghi trancianti** sono impiegati per effettuare prelievi microistologici (Core Biopsy).

Essi agiscono mediante un meccanismo di taglio che consente di prelevare microfrustoli di tessuto e sono distinti, a seconda del calibro, in:

- aghi sottili o di piccolo calibro, con diametro esterno inferiore ad 1 mm;
- aghi di grosso calibro, con diametro esterno superiore ad 1 mm.

Prima di procedere alla descrizione delle peculiarità di tali aghi, occorre precisare che gli aghi trancianti di piccolo calibro sono generalmente più adatti alla diagnostica oncologica, mentre quelli di calibro maggiore (medio e grosso calibro) sono più idonei ad ottenere frammenti di tessuto che, per la loro maggiore grandezza, meglio si prestano alla risoluzione di quesiti istofunzionali.

Gli *aghi trancianti sottili o di piccolo calibro* (tipo Menghini o Surecut) agiscono mediante un meccanismo di taglio, in virtù della conformazione particolare della punta. Essa, infatti, presenta una struttura conica con angolazione compresa tra 45° e 90° - adatta a sezionare un microfrustolo - con bordo esterno smussato circolarmente e tagliente nel suo interno, ed un mandrino che viene represso una volta raggiunta la lesione (**fig. 78.14**).

Modelli particolari di aghi trancianti di piccolo calibro sono costituiti dagli aghi di Franzen e di Otto, caratterizzati da una punta conformata a corona,

le cui cuspidi sono costruite in modo da sezionare il tessuto mediante un movimento rotatorio.

I vantaggi derivanti dall'uso di aghi trancianti di piccolo calibro consistono nella possibilità di:

- ottenere frustoli di tessuto che conservano i rapporti tra epitelio e stroma;
- ottenere, anche in tessuti di consistenza aumentata, una quantità adeguata di materiale da analizzare;
- studiare i rapporti tra tessuto patologico e tessuto sano circostante.

Il materiale prelevato può essere trattato, sia secondo la tecnica citologica dello striscio, sia secondo la tecnica istologica dell'inclusione (microistologia).

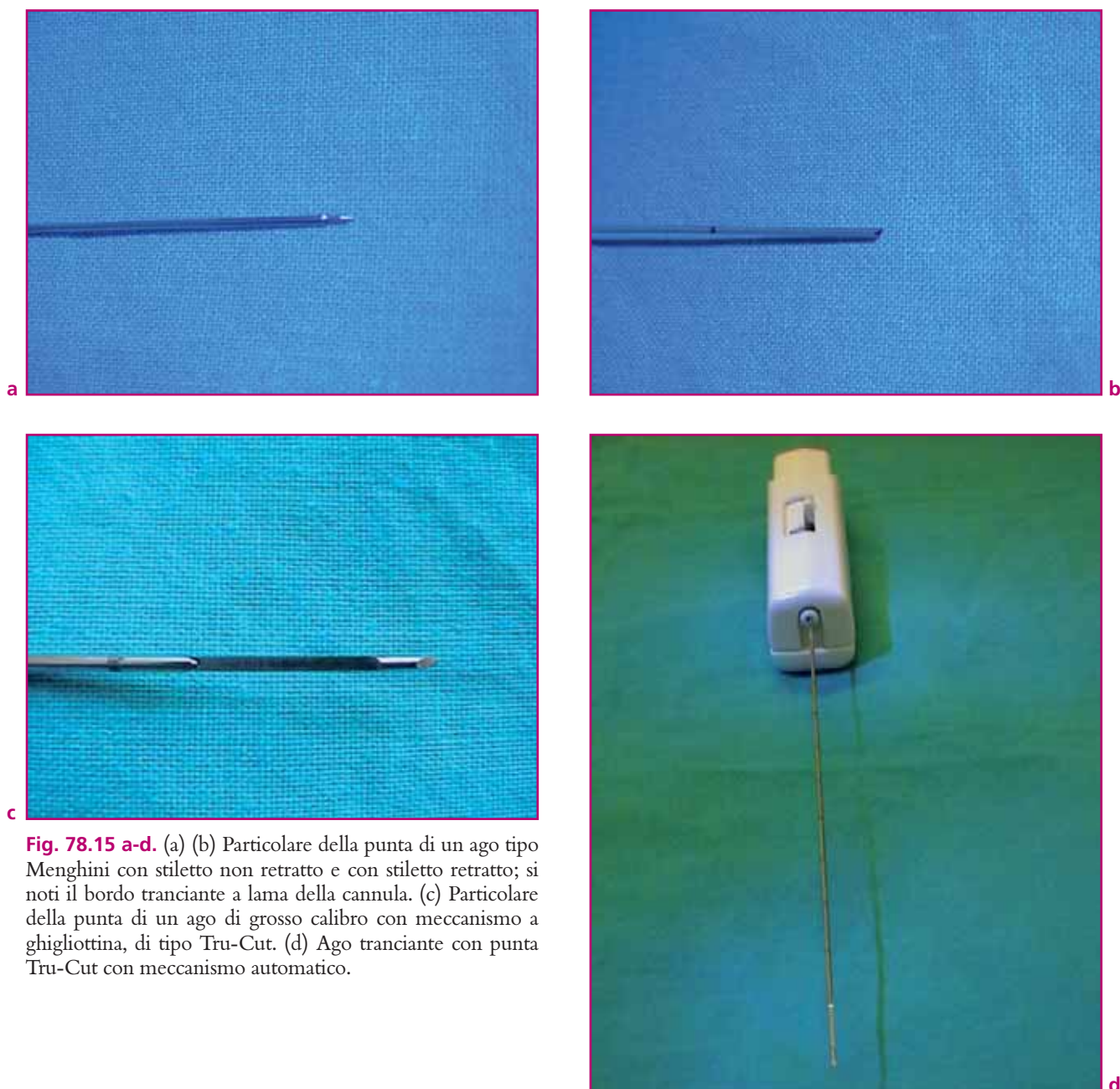
Gli *aghi trancianti di grosso calibro* presentano caratteristiche uguali a quelle degli aghi sottili ma se ne differenziano per il maggiore calibro (15-20 G).

Vengono utilizzati sempre meno frequentemente, essendo più lesivi e presentando una percentuale più elevata di complicanze, tanto da richiedere, in alcuni casi, l'ospedalizzazione del paziente.

Ne esistono di diverso calibro e diversa conformazione. Tra i modelli più utilizzati, si ricordano il Menghini (**figg. 78.15a-b**), con stiletto interno estraibile, a punta conica o variamente conformata ed il *Tru-Cut*, con un meccanismo a ghigliottina, entrambi indicati per prelievo di microfrustoli di tessuto (**fig. 78.15c**).

È opportuno ricordare la possibilità di usare anche aghi trancianti di grosso calibro con un congegno automatico (**fig. 78.15d**). Attraverso un meccanismo a molla, questi aghi consentono di recidere un frustolo di tessuto, ottimale sia per qualità che per quantità. La procedura per effettuare il prelievo è semplice, tanto da rendere agevoli anche i prelievi più complessi e delicati. Le compli-





**Fig. 78.15 a-d.** (a) (b) Particolare della punta di un ago tipo Menghini con stiletto non represso e con stiletto represso; si noti il bordo tranciente a lama della cannula. (c) Particolare della punta di un ago di grosso calibro con meccanismo a ghigliottina, di tipo Tru-Cut. (d) Ago tranciente con punta Tru-Cut con meccanismo automatico.

canze non sono dissimili da quelle che possono verificarsi in seguito all'utilizzo di aghi tradizionali. I tempi della manovra diagnostica sono ridotti, così come il disagio per il paziente.

Anche per la scelta degli aghi non esiste uno standard di riferimento. Le variabili che condizionano la scelta sono: l'indicazione al prelievo rispettivamente cito- o istologico; la manualità dell'operatore con un determinato tipo di ago; la dimestichezza del patologo a lavorare con materiale citologico e/o istologico; il grado di collaborazione del paziente; la sede e le dimensioni della lesione, la eventuale presenza coagulopatie o di diatesi emorragica.

È opportuno, ad esempio, che un prelievo da una lesione di piccole dimensioni o in prossimità di strutture vascolari, sia condotto con aghi di piccolo calibro; viceversa, un prelievo da eseguire su

una lesione grossa o a ricca componente fibrotica, potrebbe richiedere l'utilizzo di aghi trancianti di grosso calibro.

Allo scopo di stabilire l'attendibilità dei prelievi bioptici percutanei eseguiti con guida strumentale, abbiamo condotto uno studio utilizzando cinque tipi di ago, di uguale lunghezza (15 cm) e calibro (18G), ma con diversa morfologia della punta. La validità diagnostica dei risultati bioptici ha dimostrato che le prestazioni degli aghi sono pressoché sovrapponibili.

### Ecografia interventistica diagnostica

Il rapido sviluppo delle tecniche diagnostiche di imaging ed in particolare dell'esame ecotomogra-

fico con tutte le sue varie applicazioni (Doppler, color, power, etc.) ha dato una grande svolta alla realizzazione di tecniche di prelievo (bioptico, microistologico, citologico, etc.) US-assistite sempre più sofisticate e precise.

Le **metodiche diagnostiche ecoassistite** nei vari organi e distretti anatomici sono:

- prelievo citologico, con ago sottile (23-27G) non tranciante;
- prelievo istologico (microistologico), con ago di piccolo calibro (21-23G) modificato tranciante o ago di grosso calibro tranciante (20G o superiori);
- aspirazione di materiale liquido (raccolte libere o saccate, fluidi e liquidi biologici in genere);
- iniezione di mezzi di contrasto radiografici.

Tra le tecniche di prelievo, la biopsia con ago sottile (FNAB) ecoassistita è la metodica diagnostica di elezione sia per i principali organi addominali che per le strutture superficiali. Alla luce dell'esperienza degli ultimi venti anni, la FNAB è ormai univocamente ritenuta una metodica accurata, sicura e molto affidabile, sempreché venga eseguita da personale altamente qualificato ed addestrato in tal senso.

Bisogna riconoscere che, solo grazie alla tecnica di prelievo US-assistita, complesse metodologie di prelievo a scopo diagnostico sono oggi realizzabili agevolmente e con basso grado di morbilità.

## Tecniche di esecuzione

### *Preparazione del paziente*

La biopsia percutanea a scopo diagnostico sotto la guida degli US è una pratica diagnostica mininvasiva impiegata allo scopo di determinare l'eziologia di una massa, di una neoplasia o di un processo flogistico ovvero per stabilire se una massa, in paziente con malignità già nota, rappresenti una secondarietà o una malattia residua.

È buona norma procedere all'esame previo consenso informato sottoscritto dal paziente.

Nel caso di biopsia a scopo diagnostico di organi e tessuti profondi, non è sempre necessaria l'ospedalizzazione del paziente, potendo il prelievo essere effettuato ambulatorialmente, con un limitato periodo di osservazione (dalle due alle tre ore), od in regime di day-hospital. La scelta viene dettata dalle condizioni cliniche del paziente, dalla sede e dal tipo di lesione da biopsizzare, dal tipo di strumentazione utilizzata.

È necessario valutare lo stato di coagulazione del paziente attraverso la conta piastrinica (le manovre bioptiche sono controindicate con piastrine <50.000/mm<sup>3</sup>), la determinazione del tempo di protrombina (PT PTT), del tempo di sanguinamento, il test di solubilità del coagulo, il dosaggio dei singoli fattori della coagulazione e la identificazione di eventuali inibitori, allo scopo di escludere o confermare una coagulopatia. Inoltre, in caso di biopsie che richiedono l'uso di aghi di calibro superiore ad 1 mm è buona norma avere a disposizione una sacca di sangue compatibile con l'emogruppo ed il fattore del paziente. Preferibilmente, tali prelievi dovrebbero essere eseguiti in regime di ricovero ospedaliero.

In genere, per questo tipo di procedure diagnostiche l'eventuale anestesia locale è in funzione del calibro dell'ago adoperato, come pure l'eventuale premedicazione. Solo in caso di scarsa compliance del paziente, si può ricorrere alla somministrazione di blandi sedativi e di anticolinergici. Per i pazienti in età pediatrica sarà necessario eseguire il prelievo in narcosi.

### *Esecuzione della manovra bioptica*

Per l'esecuzione di punture diagnostiche di organi e tessuti profondi è richiesto personale esperto ed opportunamente addestrato, in grado di:

- gestire il paziente, il cui decubito deve essere confortevole ma idoneo alla centratura della lesione;
- realizzare un'interazione dinamica tra l'imaging ecografico ed i movimenti da imprimere all'ago.

Nell'esecuzione dell'esame bioptico, l'operatore deve procedere ad una serie di valutazioni indispensabili al fine di ridurre al minimo i rischi, le complicanze e le inadeguatezze del prelievo.

In un primo tempo, egli valuterà l'approccio più adatto al tipo di lesione da biopsizzare.

Tra gli approcci più frequentemente utilizzati, ricordiamo:

- il sottocostale, per le lesioni epatiche caudali;
- l'intercostale destro, per le lesioni epatiche alte;
- l'intercostale e il sottocostale sinistro per la milza;
- il posteriore, per le lesioni renali, surrenaliche e del retroperitoneo, allo scopo di evitare il seno costo-frenico;
- il sovrapubico, per le patologie pelviche.

Successivamente, andrà a calcolare la profondità del bersaglio mediante la scala centimetrata si-

tuata ai margini del monitor o, ancor più accuratamente, con i caliper di misurazione elettronica.

In seguito, determinante ai fini della raccolta del materiale più idoneo da esaminare, sarà la scelta della zona della lesione da biopsizzare, che deve essere sempre periferica ad una eventuale area necrotica. In caso di lesioni ad ecostruttura mista, il prelievo dovrà essere randomizzato nelle aree di diversa ecostruttura per garantire una risposta citologica corretta.

Infine, l'operatore sceglierà il percorso ottimale, preferendo il più breve, compatibilmente con la topografia della lesione, per ridurre al minimo le possibilità di deviazione dell'ago.

Sempre in merito al tragitto dell'ago, è opportuno sottolineare che in caso di interposizione tra la sonda e la lesione/bersaglio di un organo o di un viscere, è preferibile, ove possibile, scegliere un percorso obliquo per evitarne la inopportuna penetrazione. In tal caso, occorre evitare che l'ago, decorrendo tangenzialmente all'organo, produca lacerazioni alla capsula con gravi conseguenze emorragiche.

Inoltre, si consiglia, nel caso di lesioni altamente vascolarizzate e prossime alla superficie dell'organo (ad esempio lesioni subglissoniane), di penetrare con l'ago in modo da lasciare un adeguato spessore di parenchima tra la lesione e la capsula, allo scopo di contenere un eventuale stravaso emorragico.

Con aghi di piccolo calibro è possibile attraversare il parenchima polmonare, visceri cavi, fegato, vescica e piccoli vasi. È buona norma, invece, evitare grossi vasi e tronchi nervosi, anse intestinali iperdistese in corso di ileo meccanico o paralitico ed anse intestinali di pazienti immunocompromessi, onde evitare sepsi non controllabili.

Va tenuto presente, inoltre, che nel caso in cui durante la manovra di avanzamento dell'ago la pa-

rete della lesione si presenti duro-elastica tanto da avvallarsi e da non venirne attraversata, è consigliabile effettuare una maggiore pressione, preferibilmente sempre al centro della lesione stessa, per facilitare la penetrazione dell'ago.

Il prelievo può essere eseguito

- a mano libera;
- mediante sonde dedicate ad accogliere dispositivi di guida.

La *tecnica a mano libera* può essere eseguita con ogni tipo di sonda, risultando più agevole quando si impiegano sonde lineari e convex.

Dopo aver disinfettato il campo operatorio ed averlo circoscritto con telini sterili, si posiziona la sonda appena lateralmente al punto d'ingresso dell'ago imprimendo ad essa una lievissima inclinazione, tale da consentire sempre la visualizzazione della lesione bersaglio. Onde evitare contaminazioni ed infezioni, la sonda deve essere opportunamente contenuta in un sacchetto di plastica (biopsybag) o in un coprisonda di caucciù sterili, o disinfettata con alcool iodato o Betadine (prima della biopsia) e con Cydex (dopo). È consigliato preferibilmente l'uso di gel sterile come mezzo di accoppiamento (**fig. 78.16a**).

Preliminarmente all'introduzione, è opportuno imprimere, nell'area d'ingresso prefissata, una leggera pressione con l'involucro sterile dell'ago, in modo da generare un'ombra acustica sull'immagine del monitor in corrispondenza della lesione bersaglio, consentendo in tal modo di valutare l'esattezza della traiettoria. A questo punto, si controlla la distanza cute-bersaglio con la scala centimetrata del monitor la quale corrisponderà anche alla profondità di penetrazione dell'ago e si procede, quindi, al prelievo.



**Fig. 78.16 a-b.** (a) Particolare di tavolino servitore. Si noti gel sterile in buste monouso e guaina coprisonda sterile (biopsybag). (b) Tecnica della biopsia aspirativa per ago sottile. All'ago, montato sul sistema di aspirazione, vengono impressi dei movimenti di va e vieni e di lateralità, mentre la tumefazione viene tenuta tra due dita della mano controlaterale.



**Fig. 78.17.** Tecnica della citologia per ago sottile per capillarità. Ai vantaggi di un minore traumatismo tissutale si associano quelli di un migliore controllo dell'ago.

La tecnica a mano libera ha il vantaggio di consentire all'operatore di aggiustare la traiettoria dell'ago ogni volta si verifici un disallineamento. Affinché ciò sia possibile, però, è necessaria la costante visualizzazione della punta dell'ago. A tale scopo possono utilizzarsi svariati accorgimenti tecnici, tra i quali ricordiamo: brevi e rapidi movimenti di andata-ritorno dell'ago all'interno del bersaglio per favorire il rientro della punta nel fascio acustico della sonda o una limitata estrazione e reintroduzione del mandrino; inoltre, esistono aghi il cui mandrino verso la punta è dotato di scanalature o satinature, le quali provocano microincamerazioni di aria che generano enhancement di ecoriflettenza e dunque spot ecogeni che rendono meglio visibile la punta stessa dell'ago.

L'esecuzione del prelievo biptico con *sonde dedicate ad accogliere dispositivi di guida* costituisce la tecnica di elezione per biptizzare lesioni profonde ed in particolare quelle di piccole dimensioni per le quali è necessaria un'elevata accuratezza e precisione del prelievo.

Anche in questo caso, la buona riuscita dell'esame è inevitabilmente legata alla netta visualizzazione della punta dell'ago all'interno della lesione.

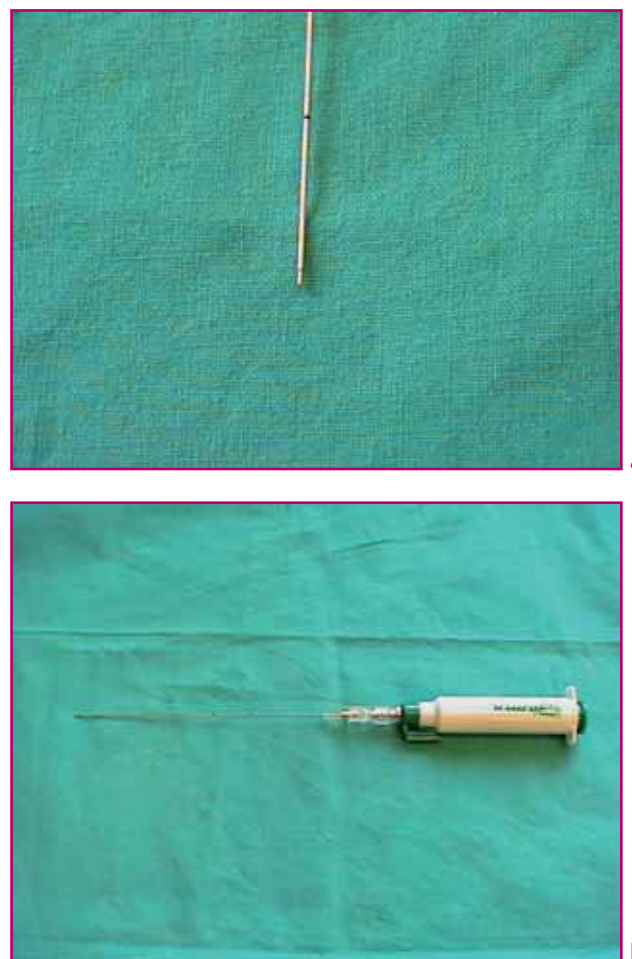
Si posiziona il trasduttore in modo tale che la linea di guida elettronica rappresentata sul monitor (marker) attraversi il centro della lesione. La puntura, sotto guida ecografica, avviene con l'ausilio di un dispositivo di guida per l'ago, applicato lateralmente alla sonda. Tale dispositivo presenta inclinazione e calibro variabile per accogliere aghi di diverso calibro e consentirne la modifica dell'inclinazione di penetrazione in rapporto alla sede del bersaglio, già precedentemente allineato con il marker elettronico del monitor.

Una volta centrata la lesione, l'esecuzione della biopsia richiederà l'utilizzo di aghi di diverso for-

mato, nonché piccole variazioni nella modalità del prelievo, a seconda che si tratti di un prelievo citologico o istologico.

Nel caso di un *prelievo citologico* (FNAB), centrata e trasfissa la lesione, rimosso il mandrino dall'ago e collegatolo ad una siringa posta in aspirazione, si eseguono alcuni movimenti di "va e vieni" all'interno della lesione (**figg. 78.16b-c**). È stato dimostrato che una maggiore accuratezza del prelievo è direttamente proporzionale al numero e all'ampiezza delle escursioni. Una volta effettuato il prelievo, prima della retrazione dell'ago, si rilascia lentamente lo stantuffo onde evitare l'aspirazione di materiale non appartenente alla lesione; inoltre, per impedire disseminazione del materiale prelevato, è opportuno non disconnettere la siringa dall'ago.

Una variante è quella del prelievo per "capillarità" (**fig. 78.17**): in tale metodica viene introdotto l'ago nella lesione non collegato ad una siringa; rimosso il mandrino seguiranno semplici e delicati movimenti di "va e vieni" che consentiranno la risalita per capillarità di materiale cellulare nel lume dell'ago. Terminato il prelievo ed estratto l'ago, lo si conetterà alla siringa preventivamente caricata con una esigua quantità di aria, che sarà insufflata



**Fig. 78.18a-b.** (a)(b) Ago Menghini modificato.

nell'ago per favorirne la fuoriuscita del materiale cellulare risalito per capillarità all'interno del lume. Questa tecnica è particolarmente indicata in lesioni altamente vascolarizzate, ove si rischierebbe di aspirare una quantità notevole di sangue che comprometterebbe la lettura del prelievo citologico.

Nel caso di un *prelievo istologico-microistologico* (Core biopsy) le modalità di raggiungimento della lesione bersaglio sono pressoché sovrapponibili a quelle del prelievo citologico, mentre la tecnica di esecuzione è strettamente legata al tipo di ago utilizzato. Così, ad esempio, l'uso di un ago Menghini-modificato (prelievo microistologico) (**figg. 78.18a-b**) consente, una volta giunto in prossimità della lesione, di fissare in aspirazione lo stantuffo della siringa, il quale collegato al mandrino, ne farà arretrare la punta sporgente e libererà la parte distale tranciante della camicia dell'ago che fungerà da lama, consentendo di ottenere il microfrustolo e contemporaneamente aspirarlo nel suo lume. La peculiarità di questo tipo di ago è che esso consente, con un solo passaggio all'interno della lesione, di ricavare un frustolo per microistologia il cui spessore sarà determinato dalla misura (espressa in G) dell'ago usato.

#### Preparazione e trattamento del materiale

Una volta prelevato, il materiale va preparato, trattato ed analizzato per stabilire la natura della lesione.

Il *materiale citologico* prelevato con ago sottile va depositato su uno o più vetrini che vengono strisciati e fissati in alcool al 95% per la colorazione di Papanicolaou (PAP) e fissati all'aria per la colorazione di May-Grümwald Giemsa (MGG) e similari (Diff Quik = DQ) (**fig. 78.19**); eventuale materiale residuo può essere raccolto previo lavaggio del cono dell'ago con una soluzione di formalina tamponata al 10% o di alcol etilico 95% ed acido picrico (al 50% vol/vol) e processata per inclusione sotto forma di "cell block" (**fig. 78.20**), con l'ottenimento di un preparato microistologico.

Terminato il prelievo, nel caso in cui esso sia stato eseguito con ago connesso ad una siringa posta in aspirazione, si rilascia lo stantuffo in modo da evitare, durante l'estrazione dell'ago, l'aspirazione di materiale non pertinente alla lesione; quindi si estrae l'ago e lo si disconnette dalla siringa. Il materiale contenuto nel lume dell'ago dovrà essere depositato così come di seguito consigliato: previa aspirazione di qualche cc di aria nella siringa, la si



**Fig. 78.19.** Due strisci correttamente allestiti: a sinistra viene illustrata la modalità di striscio di materiale semisolido; a destra viene illustrata la tecnica per separare la quota cellulare del materiale (metà inferiore dello striscio) da quella prevalentemente ematica (metà superiore dello striscio).



**Fig. 78.20.** Un cell block incluso in paraffina.

riconnette all'ago la cui punta verrà posta quasi a contatto con il vetrino; delicatamente si sospingerà il pistone in avanti per far sì che l'aria insufflata faccia defluire il materiale prelevato.

Nel caso in cui il prelievo sia stato eseguito "per capillarità", estratto l'ago, lo si connette ad una siringa preventivamente caricata con qualche cc di aria e si procede come sopra.

Per entrambe le tecniche, qualora l'ago sia provvisto di mandrino, la reintroduzione di quest'ultimo nel suo lume può favorire l'ulteriore recupero

di materiale residuo. Tuttavia, bisogna precisare che questa manovra dovrà essere eseguita necessariamente soltanto dopo aver recuperato, strisciato e fissato il primo materiale ottenuto insufflando l'aria contenuta nella siringa. Se non venissero rispettati questi passaggi, durante il tempo necessario al reinserimento del mandrino, si rischierebbe la coagulazione del materiale depositato sul vetrino, che diventerebbe così inservibile ai fini diagnostici. Ne consegue che il nuovo materiale ottenuto attraverso tale manovra sarà depositato su un nuovo vetrino.

Nell'allestimento di materiali a maggiore componente liquida si procederà come di seguito: il materiale depositato a gocce sul vetrino (delicatamente per evitare bolle di aria o spruzzi che darebbero vita ad artefatti) viene strisciato su vetrini ed il fluido residuo non strisciato viene raccolto in una provetta contenente un prefissativo (alcool al 50%, cytolyt™).

Per materiali corpuscolati il preparato si ottiene strisciando il materiale cellulare mediante un secondo vetrino che, posto sul vetrino in allestimento con il bordo minore ed inclinato di circa 45° rispetto al primo, viene fatto scivolare con movimento deciso, avendo cura, con opportune manovre, di separare la quota prevalentemente ematica da quella prevalentemente cellulare dello striscio.

A questo punto i vetrini verranno fissati all'aria per la colorazione di May - Grünwald - Giemsa e fissati immediatamente in alcool etilico al 95% per almeno 15 minuti per la colorazione di Papanicolaou e/o per l'ematossilina - eosina. L'adozione di fissativi spray, composti da sostanze alcoliche a cui sono addizionate, in minima quantità, ceroidi o sostanze resinose, è sconsigliato per campioni di citopatologia aspirativa. Tali *spray fissativi*, che offrono il vantaggio di fissare il materiale sul vetrino e di proteggerlo con un sottile strato di cera, possono essere eventualmente usati per proteggere i vetrini già fissati con alcool al 95% che devono essere spediti via posta o corriere al Laboratorio. Le diverse modalità di rimozione del fissativo implicano la necessità di specificarne la natura quando il vetrino viene inviato al laboratorio.

Gli strisci fissati in etanolo devono restare immersi in esso sino alla loro processazione, poiché un parziale essiccamento dello striscio compromette la qualità dello stesso rendendone difficile o addirittura impossibile la lettura.

I campioni citologici freschi, raccolti sotto forma di sospensioni cellulari in terreni di coltura standard quali RPMI con siero di vitello fetale al



Fig. 78.21. Il Thin Prep 2000™ (Cytoc Co, Roma).

2% possono essere utilizzati, inoltre, per studi di citofluorimetria, nel caso in cui la valutazione preliminare del campione citologico con colorazioni rapide (DQ) abbia posto il sospetto di malattia linfoproliferativa.

La recente introduzione della citologia su strato sottile consente, inoltre, di iniettare il prelievo citologico in un contenitore con fissativo a base di metanolo (cytolyt™) e di processare successivamente il campione mediante l'allestimento di strisci su strato sottile (fig. 78.21).

Con tale tecnica possono essere ottenuti da un unico campione più strisci su strato sottile che sono generalmente sovrapponibili tra loro per aspetti quali-quantitativi e che possono anche essere adoperati per studi ancillari di carattere diagnostico-prognostico.

Strisci o sospensioni cellulari da agoaspirato, fissati in glutaraldeide, possono essere utilizzati per esami di Microscopia Elettronica con ottimi risultati qualitativi.

Campioni citologici opportunamente fissati, sotto forma di strisci o di sospensioni cellulari, possono essere processati con tutte le comuni colorazioni citochimiche ed immunocitochimiche. Strisci o sospensioni cellulari vengono, altresì, comunemente usati per metodiche di ibridazione in situ non isotopica (NISH), o mediante l'uso di sonde fluorescinate (FISH) per lo studio di infe-

zioni virali (ad es. l'infezione da virus di Epstein Barr) e per lo studio dell'amplificazione di oncogeni ad uso prognostico e terapeutico (Her-2, EGFR).

Gli aspirati costituiti da liquidi biologici vanno raccolti in una provetta contenente un liquido prefissativo (alcool bianco al 50%, cytolyt™) e debbono essere inviati rapidamente in laboratorio. La rapidità con la quale il materiale da esaminare perviene al laboratorio riduce le alterazioni a carico della struttura cellulare, provocate dalle più diverse condizioni che possono ricrearsi in provetta. La prefissazione dei campioni, però, provoca la precipitazione delle proteine in essi disciolte e la condensazione della cromatina nucleare, con la conseguente possibile formazione di coaguli, che dopo la centrifugazione, vengono – allo stesso modo del sedimento – fissati, inclusi in paraffina e trattati come se fossero campioni istologici.

Una volta giunti in laboratorio, i campioni vengono centrifugati e il sedimento così ottenuto verrà adoperato per l'ottenimento di citocentrifugati o di preparati ottenuti dall'apposizione su vetrino di un filtro microporoso contenente il sedimento del materiale filtrato attraverso esso.

Le *citocentrifughe* concentrano direttamente le cellule su un vetrino eliminando il liquido attraverso un filtro cartaceo (fig. 78.22).



Fig. 78.22. Una citocentrifuga Cytospin IV (Shandon, London, UK).



Fig. 78.23. Un filtro Millipore™ all'interno di un sistema per filtraggio.

I *filtri a membrana*, in cellulosa od in policarbonato, dotati di membrane con micropori lasciano filtrare la componente liquida e trattengono le cellule. Le membrane vengono fissate e colorate con tecniche diverse a seconda dei materiali usati e, in un tempo successivo, vengono opportunamente disciolte (fig. 78.23).

Le colorazioni comunemente utilizzate per gli agoaspirati sono:

- **colorazione di May-Grünwald-Giemsa (MGG).** Valuta le caratteristiche di colorabilità dei citoplasmici e delle sostanze extracellulari, utilizzando una miscela di due coloranti, uno basico (blu di metilene per la May-Grunwald; azzurro II per Giemsa) e uno acido (eosina, per entrambi). Tale colorazione è oggi sempre più largamente rimpiazzata dal Diff Quik™, che accoppia elevati livelli di rendimento qualitativo ad una brevissima durata della colorazione (40");
- **colorazione di Papanicolaou (PAP).** Usata per: preparati di citologia esfoliativa ed aspirativa, consente di definire i dettagli nucleari e quindi di stabilire i caratteri di benignità o di malignità della cellula;
- **colorazione con ematossilina-eosina (E:E).** Preferita da patologi che interpretano prevalentemente preparati istopatologici o che non dispongono della colorazione PAP.

Il *materiale istologico* ottenuto utilizzando un ago tranciante, viene fissato con formalina tamponata al 10%. Il frustolo, dopo una breve fissazione (max.

4 h), viene poi disidratato ed incluso in paraffina (fig. 78.20).

- L'inclusione in paraffina è indicata inoltre per:
- frammenti tissutali, ottenuti con aghi non trancianti (osservabili al microscopio);
  - sedimenti di liquidi centrifugati;
  - coaguli ematici.

Attualmente tutti i passaggi per l'inclusione del materiale in paraffina sono automatizzati e le procedure richiedono da un minimo di 6 ore, se si utilizzano apparecchiature sotto vuoto, ad un massimo di 24 ore.

Il materiale, una volta incluso in paraffina solidificata, deve essere tagliato al microtomo.

Dal taglio si ottengono sezioni seriate dello spessore di 4 $\mu$ ; queste verranno numerate progressivamente e, in parte, colorate con ematosilina-eosina. Le restanti sezioni non colorate potranno essere utilizzate per le più comuni colorazioni istochimiche speciali, quali, ad esempio:

- **metodo di Grimelius:** serve a dimostrare la presenza di granulazioni citoplasmatiche argentofile;
- **metodo di Masson - Fontana:** dimostra la presenza di granulazioni citoplasmatiche argentaffini;
- **colorazione tricromica di Masson.** Colora in maniera differenziale le diverse componenti del tessuto connettivo;
- **PAS reazione:** dimostra la presenza di polisaccaridi semplici, mucopolisaccaridi acidi e neutri;
- **colorazione con alcian blu:** colora i mucopolisaccaridi acidi;
- **colorazione con mucicarminio:** colora le mucine neutre.

#### *Controindicazioni e complicanze della puntura percutanea ecoguidata (Core Biopsy-FNAB)*

Attualmente, la biopsia percutanea ecoguidata (Core Biopsy - prelievo microistologico) e l'agoaspirazione percutanea ecoguidata con ago sottile (FNAB - prelievo citologico) rappresentano metodiche relativamente semplici nel definire le caratteristiche cellulari dei tessuti e di eventuali lesioni focali. Sono tendenzialmente prive di rischi, purché si adottino opportune precauzioni.

Le *controindicazioni* alla Core Biopsy e alla FNAB si distinguono in assolute e relative.

- Le *controindicazioni assolute* sono rappresentate da:
- diatesi emorragica;
  - rischio di puntura ed attraversamento di grossi tronchi nervosi e/o vascolari;

- rischio di puntura ed attraversamento di angiosarcoma con ago di grosso calibro;
- puntura ed attraversamento di tessuto pancreatico sano con ago di grosso calibro (induzione di pancreatite).

Le *controindicazioni relative* sono rappresentate da:

- emangioma superficiale;
- epatocarcinoma superficiale;
- cisti idatidea superficiale;
- tumori neuroendocrini;
- lesione dell'ilo epatico con ittero ostruttivo;
- formazioni liquide ricoperte da anse coliche;
- formazioni surrenaliche sospette per feocromocitoma;
- ascesso sottodiaframmatico accessibile solo per via intercostale.

Considerate metodiche sicure ed altamente affidabili, la Core Biopsy e la FNAB non sono tuttavia scovre (in particolar modo la prima) da complicanze maggiori e mortalità.

Tra le *complicanze* più temute, sicuramente vanno considerate: le emorragie (per lesioni di organi e/o tessuti riccamente vascolarizzati o per alterazione del sistema della coagulazione); il pneumotorace (PNX), raro in corso di biopsie ecoguidate epatiche o spleniche, ma possibile conseguenza di prelievi condotti su lesioni profonde del parenchima mammario o polmonare; l'inseminamento neoplastico.

Per quanto concerne quest'ultima complicanza, è importante approfondire alcuni aspetti: quando l'ago viene represso dalla lesione biopsizzata vi è la possibilità che si distacchino (specie per prelievi eseguiti con ago 16-20G) alcune cellule neoplastiche; la disseminazione è strettamente dipendente dal *calibro dell'ago*, *grado di adesività delle cellule*, *dall'istotipo neoplastico* e *dall'entità della componente stromale*. La *mortalità* legata all'esecuzione di biopsie ecoguidate è relativamente bassa. Numerosi sono gli studi monocentrici (Gebel 1986, Weiss 1988, Bret 1988, Nolsoe 1990) e policentrici (Livrighi 1983, Smith 1986, Weiss 1988, Fornari 1989) condotti per definire un tasso di mortalità, che ad oggi risulta non superiore al 5-6%.

### Ecografia interventistica terapeutica

L'ecografia interventistica, dopo essersi affermata nella sua espressione diagnostica, è stata impiegata anche come alternativa terapeutica, ottenendo in breve tempo molti consensi.



L'impiego di aghi e cateteri ha permesso di ridurre i disagi e i rischi della chirurgia, ma soprattutto ha abbreviato l'iter diagnostico-terapeutico, riducendo le spese sanitarie.

Le metodiche utilizzate dall'ecografia interventistica terapeutica (EIT) sono rappresentate da:

- agoaspirazione (evacuazione di raccolte fluide libere o saccate: ascessi, raccolte sierose, ascite, etc.);
- drenaggio percutaneo (drenaggio biliare, colecistostomia, drenaggio di raccolte ascessuali);
- iniezione di sostanze (iniezione intracavitaria di antibiotici chemioterapici e/o sostanze farmacologiche in genere, iniezioni intraparenchimali di agenti citolesivi, iniezione di chemioterapici per terapia locoregionale.)
- trattamento percutaneo ecoguidato delle formazioni cistiche (aspirazione, etc.);
- nefrostomia percutanea;
- trattamento percutaneo ecoguidato di lesioni solide (ablazione termica con radiofrequenza, laser, iniezione percutanea di etanolo e di eventuali altre sostanze necrotizzanti)
- terapie fetali in utero.

## Agoaspirazione

### Materiali

L'agoaspirazione è ritenuta la metodica elettiva per l'evacuazione, mediante ago o ago-cannula, di raccolte fluide (libere o saccate) di varia origine e natura, cui si ricorre ogni qualvolta non sia possibile o necessario il posizionamento di un catetere.

Per la sua attuazione è richiesta una strumentazione minima e di basso costo.

Gli aghi utilizzati per l'agoaspirazione si distinguono, in base al calibro misurato in mm o in Gauge (G), in:

- aghi di piccolo calibro (diametro esterno inferiore ad 1 mm);
- aghi di grande calibro (diametro esterno uguale o maggiore di 1 mm (fig. 78.24).

Quelli più comunemente usati per questa pratica sono quelli muniti di una punta non tranciante ed un mandrino completamente estraibile. Ne esistono diversi tipi, tra i quali:

- l'ago spinale;
- l'ago di Chiba.

L'ago spinale, di calibro compreso tra 18 e 25 G, è costituito da una cannula (camicia) contenente un



**Fig. 78.124.** In questa immagine si osservano un ago di piccolo calibro (impugnatura di mandrino azzurra) con diametro esterno inferiore ad 1 mm ed un ago di grande calibro (impugnatura di mandrino gialla) con diametro esterno maggiore di 1 mm.

mandrino: entrambi terminano con punta angolata di 25° (fig. 78.25).

L'ago di Chiba è composto da una cannula a pareti sottili contenente un mandrino, che terminano entrambi con punta angolata di 30°.

Esso ha un calibro compreso tra 18 e 25 G; nella pratica comune sono più frequentemente utilizzati aghi da 22G (0,7 mm).

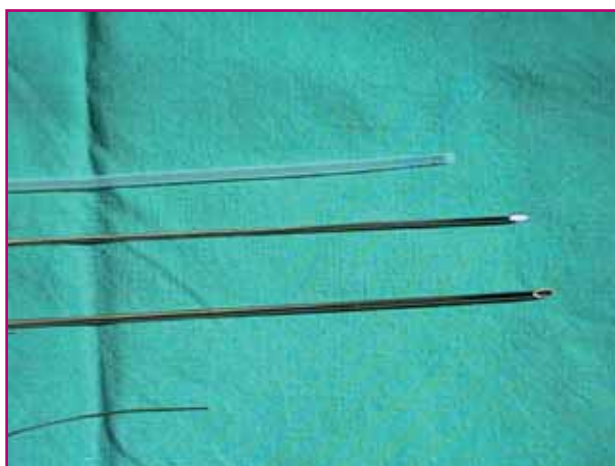
Vi è da precisare che in questi aghi l'angolazione della punta può provocare una lieve deviazione della traiettoria, più accentuata nel caso di bersagli profondi.

Nell'evacuazione di raccolte particolarmente dense o di ascessi è previsto, inoltre, l'uso di aghi-cannula di vari formati.

Alcuni sono costituiti da un catetere in teflon con fori terminali e da una cannula a punta angolata; altri sono composti da un catetere in teflon con o senza fori terminali e da una cannula a pun-



**Fig. 78.25.** Aghi spinali di vario calibro.



**Fig. 78.26.** Particolari di punte di aghi-cannula. Si noti l'angolazione compresa tra i 20° ed i 25°.

ta angolata dotata di mandrino interno. Le punte di entrambi i modelli di aghi-cannula presentano un'angolazione compresa tra i 20° e i 25° (**fig. 78.26**).

*Tecnica di esecuzione*

L'agoaspirazione viene eseguita con l'ausilio di sonde ecografiche che si differenziano di volta in volta in funzione della profondità della raccolta e della sua allocazione. Per le raccolte profonde addominali, verranno usate sonde convex, microconvex o settoriali da 3,75 MHz; per le raccolte superficiali, si adopereranno sonde convex o lineari rispettivamente da 6 e da 8 MHz. Oltre alla profondità della raccolta e la sua allocazione, l'entità e la fluidità della stessa sono gli elementi determinanti per la scelta dell'ago più adatto al trattamento.

Dopo un'attenta esplorazione ecografica del territorio anatomico da trattare, si sceglie il tragitto più idoneo che dovrà percorrere l'ago per il raggiungimento del bersaglio.

Disinfettato il campo operatorio e circoscrittolo con telini sterili, si posiziona la sonda appena lateralmente al punto d'ingresso dell'ago imprimendo ad essa una lievissima inclinazione, tale da consentire sempre la visualizzazione della lesione bersaglio. Onde evitare contaminazioni ed infezioni, la sonda deve essere opportunamente contenuta in un sacchetto di plastica (biopsybag) o in un copri-sonda di caucciù sterili, o disinfettata con alcool iodato o Betadine (prima della puntura percutanea) e con Cydex (dopo). È consigliato preferibilmente l'uso di gel sterile come mezzo di accoppiamento (**fig. 78.27**).



**Fig. 78.27.** Immagine di esecuzione di agoaspirazione ecoguidata di linfocele pelvico.

La puntura, sotto guida ecografica, avviene con tecnica a mano libera o con l'ausilio di un dispositivo di guida per l'ago, applicato lateralmente alla sonda.

La tecnica a mano libera può essere eseguita con ogni tipo di sonda, risultando più agevole quando si impiegano sonde lineari, convex o microconvex, come già detto, in rapporto alla profondità ed alla topografia della lesione.

Preliminarmente all'introduzione, è opportuno imprimere, nell'area d'ingresso prefissata, una leggera pressione con l'involucro sterile dell'ago o con il dito guantato, in modo da generare un'ombra acustica sull'immagine del monitor in corrispondenza della lesione bersaglio, consentendo in tal modo di valutare l'esattezza della traiettoria. A questo punto, si controlla la distanza cute-bersaglio con la scala centimetrata del monitor la quale corrisponderà anche alla profondità di penetrazione dell'ago e si procede, quindi, all'agoaspirazione.

Questa tecnica ha il vantaggio di consentire all'operatore di aggiustare la traiettoria dell'ago ogni volta si verifichi un disallineamento.

La tecnica con dispositivo di guida si avvale delle stesse sonde utilizzabili per la tecnica a mano libera.

Si posiziona il trasduttore in modo tale che la linea di guida elettronica rappresentata sul monitor (marker) attraversi il centro della raccolta bersaglio. La puntura, sotto guida ecografica, avviene con l'ausilio di un dispositivo di guida per l'ago, applicato lateralmente alla sonda. Tale dispositivo presenta inclinazione e calibro variabile per accogliere aghi di diverso calibro e consentirne la modifica dell'inclinazione di penetrazione in rapporto alla sede del bersaglio, già precedentemente allineato con il marker elettronico del monitor.

Questa tecnica è particolarmente indicata per l'aspirazione di raccolte di piccole dimensioni e di difficile accesso.

Per entrambe le tecniche, se si utilizza un ago di piccolo calibro non è necessario praticare anestesia locale della regione cutanea interessata.

Raggiunto il bersaglio, si estrae il mandrino e si raccorda il cono dell'ago a quello di una siringa.

Se si impiega un ago-cannula, raggiunta la raccolta, si procede all'estrazione del mandrino per verificare se affiora spontaneamente il materiale contenuto nella cavità da evacuare. Nel caso che non risalga spontaneamente, si collega l'ago ad una siringa e la si pone in aspirazione per verificare il corretto posizionamento dell'ago. Si lascia quindi a dimora la cannula fino allo svuotamento della cavità.

Terminata l'evacuazione della raccolta, generalmente si impiega soluzione fisiologica tiepida per il lavaggio della cavità residua. Si consiglia di iniettare una quantità inferiore a quella del materiale liquido aspirato, per evitare brusche variazioni pressorie all'interno della cavità. Nel caso di raccolte infette, un aumento della pressione potrebbe, infatti, provocare una contaminazione dei tessuti circostanti per spandimento extracavitario del materiale.

L'agoaspirazione è una metodica semplice, di facile attuazione, praticabile ambulatorialmente ed al letto del paziente, indolore, ben tollerata e ripetibile.

## Drenaggio percutaneo

Nel caso si renda necessario favorire la fuoriuscita continua e protratta nel tempo di liquidi biologici da una cavità naturale o neoformata, all'agoaspirazione si preferisce il drenaggio percutaneo.

### Materiali

Lo strumentario viene scelto dall'operatore in base alla propria esperienza, alla compliance del paziente, alla sicurezza e alla semplicità della manovra.

È costituito da (figg. 78.28a-c):

- A) aghi;
- B) fili guida;
- C) dilatatori;
- D) introduttori per cateteri;
- E) cateteri;
- F) drenaggi aspirativi;
- G) sistemi di fissaggio.



**Fig. 78.28a-c.** (a) Immagine di cateteri a punta retta ed a pig-tail. Si notino anche i fili guida. (b) Dischi per due diversi sistemi di fissaggio. (c) Ago a punta tronca mandrinato. Si noti il bordo smussato non tagliente della cannula.

A) Gli aghi impiegati per il drenaggio percutaneo sono generalmente quelli utilizzati per l'agoaspirazione: l'ago spinale, l'ago di Chiba, l'ago cannula; si usa, inoltre l'ago a punta tronca mandrinato con stiletto centrale piramidale atto alla penetrazione e con cannula stremata nella porzione distale angolata a 90°, a bordi smussati non taglienti (fig. 78.28c).

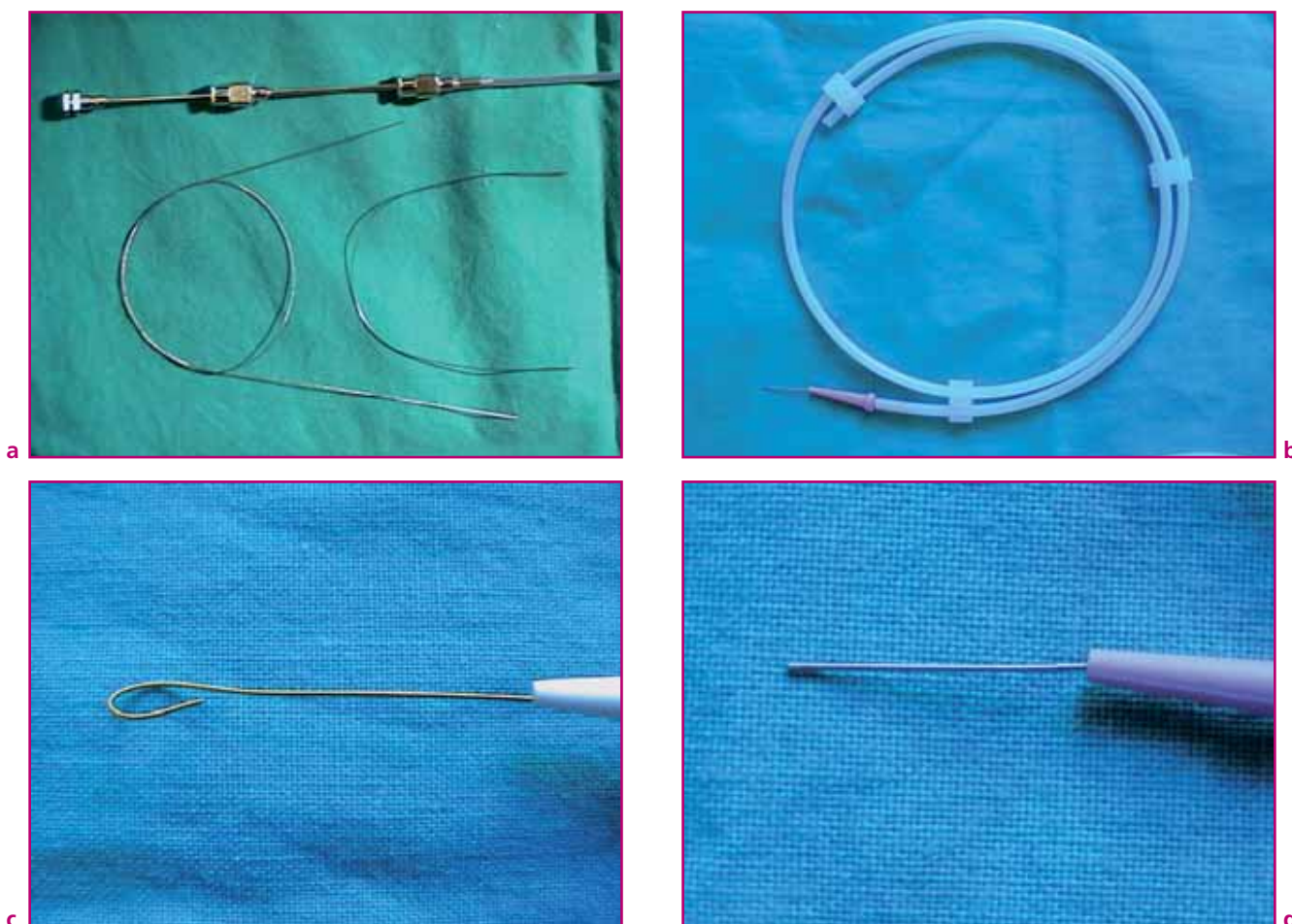


Fig. 78.29 a-d. (a) (b) Fili guida metallici e fili guida in metallo teflonato. (c) (d) Punte di fili guida, retta ed a J.

1464

Il drenaggio percutaneo deve essere sempre preceduto da una puntura esplorativa la quale deve consentire di ottenere la valutazione sulle caratteristiche del materiale contenuto nella cavità e, quindi, porre la corretta diagnosi (ascesso, raccolta, sieroma, etc.). Questa fase preliminare è indispensabile al fine di scegliere un catetere adeguato come tipo, calibro (a singolo o doppio lume), etc. Per la puntura esplorativa viene principalmente impiegato l'ago di Chiba da 22 G, ma la nostra opinione – che concorda con molti altri autori – è che sia preferibile utilizzare un ago da 18 G, previa anestesia locale (carbocaina 1-2%), così da poter eseguire sia l'aspirazione dalla cavità (al fine di individuare la natura del materiale), che l'eventuale introduzione del filo guida (comunemente da 0,035-0,038 inch) per il posizionamento del catetere, resa agevole da un ago da 18 G.

- B) I *fili guida* utilizzati in ecografia interventistica possono essere distinti in base a diverse caratteristiche:
- materiale;
  - calibro;
  - caratteristiche fisiche.

In rapporto al *materiale* di cui si compongono, si differenziano in (figg. 78.29a-b):

- fili metallici di acciaio inossidabile;
- fili metallici teflonati;
- fili di materiale plastico trattato.

Il *calibro*, misurato in pollici (inch), in genere varia da 0,016 inch (=0,41 mm) a 0,038 inch (=0,97 mm) e la *lunghezza*, misurata in cm, da 60 a 400 cm.

In rapporto alle *caratteristiche fisiche*, si distinguono (figg. 78.29c-d):

- fili rigidi, utili al successivo posizionamento dei cateteri;
- fili flessibili, provvisti di punta retta o a J;
- del tipo Lunderquist, composti da una porzione rigida e da una porzione flessibile, con punta retta o a J.

I fili guida si differenziano, inoltre, per:

- rigidità;
- flessibilità;
- maneggevolezza.

La *rigidità* facilita la successiva introduzione del catetere.



Fig. 78.30. Immagine di dilatatore.

La *flessibilità* rende meno traumatica e quindi più sicura la manovra terapeutica.

La *maneggevolezza* permette il corretto posizionamento della punta del filo.

C) Il *dilatatore* (fig. 78.30) è una sonda impiegata per l'inserimento di cateteri di medio e/o grosso calibro. Si utilizza per la divaricazione della breccia cutanea e dei piani in cui si introducono i fili guida.

In base al meccanismo d'azione e alla modalità d'introduzione si distinguono dilatatori di tre tipi:

- dilatatori a palloncino o pneumatici;
- dilatatori coassiali in teflon o in poliuretano;
- dilatatori angiografici.

*Dilatatori a palloncino o pneumatici.* Sono utilizzati per l'angioplastica e, se modificati, per divaricare la breccia cutanea, sia per drenaggi biliari che per nefrostomia.

*Dilatatori coassiali in teflon o in poliuretano* (divaricatori di Amplatz). I primi, robusti, hanno struttura rigida e sono indicati per la dilatazione del parenchima epatico sclerotico o di tessuti fibrotici pericapsulari del rene. Di diverso calibro, compreso fra 8 e 18 F, sono radiopachi e si incastrano fra loro a telescopio (quello di calibro maggiore scorre su quello di calibro minore).

I secondi, semirigidi e radiopachi, hanno un calibro compreso fra 8 e 30 F. Hanno tutti la punta affilata: ciò consente un migliore scorrimento su un secondo dilatatore in teflon. Il vantaggio dei dilatatori in poliuretano è una maggiore capacità di dilatazione.

*Dilatatori angiografici.* In teflon (4-24 F), piuttosto rigidi e non completamente radiopachi; in poliuretano (8-36 F) semirigidi e radiopachi; metallici



Fig. 78.31. Cateteri di varie dimensioni.

(8-26 F). Appartengono tutti al gruppo dei dilatatori da far scorrere singolarmente sul filo guida.

D) Gli *introduttori per cateteri* sono presidi costituiti da una guaina esterna apribile e da un dilatatore in teflon. Alcuni sono dotati anche di mandrino metallico. Vengono impiegati per il posizionamento percutaneo di cateteri flessibili, a palloncino e di quelli con punta malecot.

E) I *cateteri* (fig. 78.31) sono dispositivi cilindrici formati da tre porzioni che, procedendo dall'estremità distale, sono rappresentate da:

- punta;
- corpo;
- cono.

La *punta* del catetere può essere aperta o chiusa e presentare diverse forme che lo caratterizzano.

In base alla forma la punta può essere retta, a palloncino, a J, a ricciolo (pigtail), tipo Ring, tipo malecot.

Il *corpo* è quella porzione del catetere interposta tra punta e cono, formandone la parte più lunga.

Il *cono* è la porzione terminale che permette il raccordo con siringhe o il fissaggio di aghi e mandrini. È di forma conica (come indica il termine) ed in tal caso si raccorda per pressione, o di tipo luer lock, quando presenta una porzione filettata adatta per l'avvitatura.

I cateteri utilizzati per il drenaggio di raccolte liquide possono essere di diversi tipi, differenziandosi in particolare per:

- 1) i materiali di cui sono composti (fig. 78.28a);
- 2) area di drenaggio (numero e posizione dei fori disposti lungo il loro decorso);
- 3) il calibro;
- 4) la lunghezza;



Fig. 78.32. Kinking in catetere di polietilene.

- 5) il lume;
- 6) l'impiego clinico.

- 1) I *materiali* di cui sono composti i cateteri comprendono una notevole varietà (fig. 78.31):
  - polietilene;
  - silicone
  - poliuretano;
  - teflon;
  - lattice.

Ognuno di questi materiali conferisce al catetere caratteristiche peculiari di spessore, rigidità, flessibilità, biocompatibilità, maneggevolezza e resistenza alle incrostazioni.

Delle varie caratteristiche, la rigidità è quella che determina la capacità di penetrazione attraverso i tessuti.

Il *polietilene* presenta una caratteristica rigidità che conferisce al catetere (anche se di spessore minimo) la proprietà di una facile introduzione in cavità. Tale materiale, inoltre, permette una buona portata di drenaggio anche per cateteri di piccolo calibro. La tendenza ad angolarsi (kinking (fig. 78.32) lo rende idoneo per un drenaggio di breve durata.

Il *silicone*, invece, è un materiale morbido, con un elevato coefficiente di attrito che rende necessario, per il suo impiego, l'uso di introductorii. Rispetto al polietilene è più resistente alle incrostazioni (specie a quelle causate dal drenaggio di urine) e possiede un maggior indice di biocompatibilità. La maggiore flessibilità e la minore tendenza al kinking lo rendono idoneo per drenaggi di lunga durata.

Il *poliuretano* ha, in parte, caratteristiche simili a quelle del polietilene e, in parte, a quelle del silicone.

Il *teflon* è il più rigido tra i materiali utilizzati per i cateteri. Presenta una forte tendenza al kinking e non è indicato per il drenaggio percutaneo.

Il *lattice*, infine, per la scarsa penetrabilità, per una maggiore predisposizione ad angolarsi ed ad incrostarsi rispetto ai materiali precedenti, non è impiegato frequentemente.

- 2) Per quanto riguarda l'*area di drenaggio*, essa può essere a foro singolo o a fori multipli (figg. 78.33a-b).

- 3) Il *calibro*, la cui unità di misura è rappresentata dal French (3F = 1 mm), può essere piccolo (5-8 F), medio (9-11 F) o grande (12-14 F). I cateteri di piccolo e medio calibro sono utilizzati di solito nel drenaggio di raccolte liquide di volume inferiore a 100 cc, costituite da materiale fluido.

Il catetere di grosso calibro è impiegato per drenare raccolte di volume superiore a 100 cc, di consistenza densa, e contenenti frustoli necrotici o tissutali.

Cateteri di calibro superiore a 14 F (15-24 F) non sono utilizzati, sia perché molto traumatizzanti all'atto dell'inserzione, sia perché responsabili di un maggior numero di complicazioni.

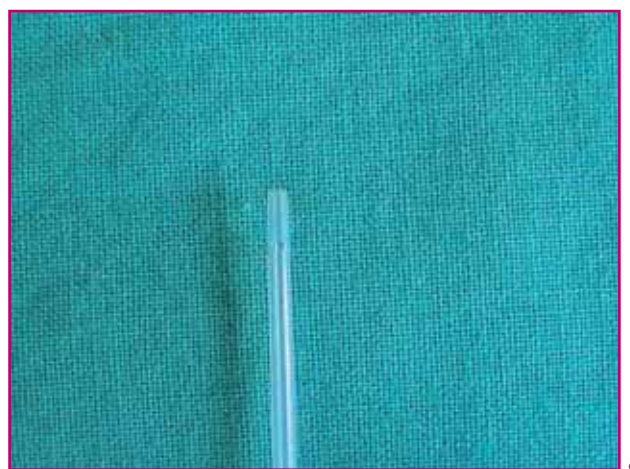


Fig. 78.33a-b. (a) (b) Catetere con area di drenaggio a foro singolo. Catetere con area di drenaggio a fori multipli.

- 4) La *lunghezza* (**fig. 78.28a**) dei cateteri è variabile e viene scelta a seconda delle esigenze del singolo caso clinico e dell'esperienza dell'operatore.
- 5) Per quanto concerne *il lume*, il catetere di grosso calibro può essere provvisto di un lume singolo o doppio.  
Il secondo lume favorisce la circolazione di aria ambiente evitando che i fori laterali del catetere aderiscano alle pareti della cavità. Contemporaneamente al drenaggio della raccolta, permette, poi, anche il lavaggio della cavità residua.
- 6) Nell'*impiego clinico*, il catetere può essere utilizzato per drenaggi esterni, quando una delle due estremità fuoriesce dalla superficie cutanea (*catetere esterno*), o per drenaggi interni, quando entrambe le estremità non fuoriescono dalla parete cutanea (*catetere interno*).  
I cateteri esterni, a loro volta, possono essere distinti in cateteri *liberi*, privi di un sistema di ancoraggio (cateteri a punta retta, a J, a ricciolo (pigtail), tipo Ring, tipo malecot), e cateteri *ad ancoraggio* (catetere a palloncino, catetere con tiranti).  
I cateteri interni (stent) vengono posizionati a livello delle vie biliari e delle vie urinarie per favorirne il drenaggio e per impedirne l'ostruzione.
- F) *I drenaggi aspirativi* sono formati da una pompa a soffietto, in genere costituita di materiale plastico, che crea una depressione aspirativa per favorire la fuoriuscita di materiale biologico (raccolte ascessuali, sierose, etc.) da cavità in cui è stato inserito un tubo di drenaggio o meglio un catetere solitamente a punta multiforata. Essi sono muniti di valvola antireflusso e vengono usati quando vi è necessità di effettuare un drenaggio continuo e costante di cavità neoformate in seguito a processi flogistici acuti o di drenare raccolte allocate in punti dell'addome difficilmente trattabili con i normali tipi di drenaggio.
- G) *I sistemi di fissaggio* sono rappresentati da dischetti in silicone puro autoadesivi, tipo Hollister e Molnar, che bloccano il catetere a livello del foro d'ingresso cutaneo.  
Hanno il compito di fissare il catetere che fuoriesce dalla breccia cutanea, per evitare torsioni, angolazioni, dislocamenti.  
Altro sistema di fissaggio, semplice ed efficace, è la sutura del catetere alla cute circostante con punti in seta.

### Tecniche di esecuzione

Il posizionamento percutaneo dei cateteri può essere effettuato con:

- la tecnica diretta;
- la tecnica di Seldinger (classica o modificata);
- la tecnica di posizionamento per mezzo di introduttori per cateteri.

La *tecnica diretta* si pratica introducendo per via percutanea un catetere armato con una cannula metallica, provvista di mandrino a punta trocar. È conosciuta anche come tecnica "one shot" o "one step" o "trocar".

Disinfettata la cute, si pratica l'anestesia locale per infiltrazione (con carbocaina 1-2%) o per applicazione topica di emulsione cremosa.

Si incide la cute con un bisturi per poi introdurre un catetere armato di cannula metallica, provvista di un mandrino a punta trocar, che senza l'impiego di fili guida o di dilatatori va sospinto fino alla cavità da drenare.

Si controlla la corretta posizione del catetere estraendone il mandrino e aspirando. Se il catetere si trova in cavità, fuoriuscirà una piccola quantità del materiale da drenare.

Si procede, quindi, all'estrazione della cannula metallica e contemporaneamente, con una manovra delicata, per evitare la perforazione della cavità, si completa l'approfondimento del catetere.

Conclusa la manovra, il catetere viene fissato alla cute.

La tecnica diretta (o trocar) viene impiegata per drenare medie e grosse raccolte localizzate a ridosso della parete addominale, o comunque superficiali.

La *tecnica di Seldinger* viene impiegata per il posizionamento di cateteri percutanei con l'ausilio di fili guida e di dilatatori.

Distinguiamo una tecnica classica da una modificata.

La *tecnica di Seldinger classica* si pratica introducendo sotto guida ecografica, attraverso una breccia cutanea prodotta da un bisturi, previa disinfezione ed anestesia locale, un ago mandrinato. Di solito l'ago utilizzato è di calibro medio (18G).

Raggiunta la raccolta, si deve sempre verificare il corretto posizionamento dell'ago, aspirando un po' di materiale; si ritira, poi, il mandrino e si introduce un filo guida.

Nel caso di cavità ascessuali il filo guida viene fatto avanzare per un lungo tratto per farlo raggo-

mitolare. In questa fase si rischia la perforazione della cavità e per questo motivo, per facilitare la flessibilità del filo guida, si retrae di qualche mm l'ago mentre si fa avanzare la guida.

Ultimata l'introduzione del filo guida, si estrae l'ago e si fanno scorrere, lungo il filo, dei dilatatori di calibro crescente che provocano una divaricazione dei tessuti creando lo spazio per il posizionamento del catetere.

In genere, il catetere, che si lascia a dimora per il drenaggio, possiede un calibro inferiore di 1F rispetto all'ultimo dilatatore inserito.

Ottenuta la divaricazione dei tessuti, si fa scorrere il catetere sul filo guida, per posizionarlo nella cavità ascessuale.

Lo si fissa, poi, alla cute con uno dei sistemi di fissaggio.

La *tecnica di Seldinger modificata* impiega una cannula metallica, sulla quale viene montato un catetere, da introdurre per via percutanea senza l'ausilio dei dilatatori.

Le manovre, fino all'inserimento del filo guida, non sono diverse da quelle impiegate per la tecnica di Seldinger classica.

Una volta posizionato il filo guida, si fa scorrere su di esso il catetere armato sulla cannula metallica, fino ad introdurlo nella cavità da drenare.

Tenendo il catetere fermo, si estrae la cannula e successivamente il filo guida e si fissa il catetere alla cute.

Il vantaggio di questa tecnica consiste nell'assicurare l'integrità del catetere grazie all'utilizzo della cannula metallica che ne impedisce il danneggiamento durante l'introduzione e l'attraversamento dei tessuti.

La *Tecnica di posizionamento per mezzo di introduttori per cateteri*. Per il posizionamento di cateteri morbidi o a palloncino ci si avvale dell'uso di introduttori, presidi costituiti da una guaina apribile in polietilene armata su un dilatatore.

Le tecniche impiegate per posizionare l'introduttore possono essere:

- quella diretta;
- quella di Seldinger.

La *tecnica diretta* (o one shot) consiste nel posizionamento, sotto guida ecografica, di un introduttore mandrinato, inserito nell'incisione cutanea prodotta con un bisturi a punta triangolare.

Quando la guaina esterna raggiunge la cavità, vengono ritirati il dilatatore e il mandrino. Attraverso la guaina viene fatto scorrere il catetere. Po-

sizionatolo, si rimuove la guaina e si fissa il catetere alla cute.

La *tecnica di Seldinger* impiega aghi mandrinati 18G per drenare cavità contenenti raccolte liquide.

Posizionato l'ago nella cavità, si estrae il mandrino e si inserisce il filo guida.

Successivamente si estrae l'ago per inserire dilatatori di calibro crescente per divaricare la breccia prodotta dall'ago. Sul filo guida si fa scorrere l'introduttore e, bloccato il dilatatore, si fa scivolare la guaina dell'introduttore fino alla cavità. Controllata la giusta posizione della guaina, si ritirano la guida e il dilatatore per inserire il catetere.

Si apre la guaina e si fissa il catetere al piano cutaneo.

### Gestione del catetere

Una volta fissato il catetere, lo si collega ad un rubinetto di arresto a tre vie (**fig. 78.34**) che va raccordato, a sua volta, ad una "busta" di drenaggio.

Nel caso di una grossa raccolta ascessuale, si può impiegare un *catetere raccordato ad un drenaggio aspirativo* per facilitare l'evacuazione della cavità.

È opportuno praticare lavaggi del catetere mediante soluzione fisiologica e/o antibiotica una o più volte al giorno per evitare incrostazioni o ostruzione del lume. Tale manovra va eseguita impiegando quantità di liquido non eccessive con iniezioni a bassa pressione. Essa deve essere effettuata con cautela per evitare, a seguito del lavaggio, di mettere sotto tensione le pareti cavitari con possibile filtrazione o rottura e conseguente spandimento.

Periodicamente, sia il raccordo che il catetere vanno sostituiti per prevenire o alleviare possibili stati infiammatori, per rimediare ad ostruzioni e/o a dislocazioni del catetere stesso, per il deterioramento del materiale di cui sono composti.



Fig. 78.34. Rubinetto a tre vie.



La sostituzione del catetere è una manovra semplice anche se si raccomanda di eseguirla rispettando le norme di asepsi per possibili sovrinfezioni: si introduce un filo guida nel catetere da sostituire e si procede alla sua estrazione avendo cura che il filo guida resti correttamente inserito nella cavità per far scorrere il nuovo catetere al di sopra di esso.

## Bibliografia

1. ABU-SALEM OT: FNAB thyroid gland: comparison study between pre- and post-operative histological diagnosis. *Arch Inst Pasteur Tunis*; 80(1-4): 57-60, 2003.
2. CHAPMAN GA, JOHNSON D, BODENHAM AR: Visualisation of needle position using ultrasonography. *Anaesthesia*. Feb; 61(2): 148-58, 2006.
3. CHARBONEU JW, READING CC, WELCH TJ: CT and sonographically guided needle biopsy: current techniques and new innovation. *AJR* 145: 1-10, 1990
4. COLLET JF, HURBAIN I, PRENGEL C, UTMANN O, SCETBON F, BERNAUDIN JF, FAJAC A: Galectin-3 immunodetection in follicular thyroid neoplasms: a prospective study on fine-needle aspiration samples. *Br J Cancer*. Nov 14; 93(10): 1175-81, 2005.
5. CRYSTAL P, KORETZ M, SHCHARYNSKY S, MAKAROV V, STRANO S: Accuracy of sonographically guided 14-gauge core-needle biopsy: results of 715 consecutive breast biopsies with at least two-year follow-up of benign lesions. *J Clin Ultrasound*. Feb; 33(2): 47-52, 2005.
6. GAZELLE GS, HAAGA JR: Guided percutaneous biopsy of abdominal lesions. *AJR* 153: 929-935, 1989.
7. GHANI KR, ROCKALL AG, NARGUND VH, CHINEGWUNDOH FI: Prostate biopsy: to stop anticoagulation or not? *BJU Int*. Feb; 97(2): 224-5, 2006.
8. HOUSSAMI N, FRENCH J, BRENNAN M, AHERN V, UNG O: Breast cancer—new and emerging technologies for diagnosis and management. *Aust Fam Physician*. Aug; 34(8): 657-61, 2005.
9. KARAKIEWICZ PI, PERROTTE P, MCCORMACK M, PELOQUIN F, PERREAULT JP, ARJANE P, WIDMER H, SAAD F: Early detection of prostate cancer with ultrasound-guided systematic needle biopsy. *Can J Urol*. Jun; 12 Suppl 2: 5-8. Review, 2005.
10. KIM MJ, KIM HJ, HONG SJ, SHONG YK, GONG G: Diagnostic utility of galectin-3 in aspirates of thyroid follicular lesions. *Acta Cytol*. Jan-Feb; 50(1): 28-34, 2006.
11. KRAVETS FG, COHEN HL, SHEYNKIN Y, SUKKARIEH T: Intraoperative sonographically guided needle localization of nonpalpable testicular tumors. *AJR Am J Roentgenol*. Jan; 186(1): 141-3, 2006.
12. LIN YH, PAN HB, LIANG HL, CHUNG HM, CHEN CY, HUANG JS, CHOU KJ, CHEN CK, LAI PH, YANG CF: Single-session alcohol-retention sclerotherapy for simple renal cysts: comparison of 2- and 4-hr retention techniques. *AJR Am J Roentgenol*. Oct; 185(4): 860-6, 2005.
13. LIND P, IGERC I, KOHLFURST S: Diagnosis, treatment and follow-up in the case of differentiated thyroid cancer *Wien Med Wochenschr*. Oct; 155(19-20): 429-35, 2005.
14. LU MD, YIN XY, XIE XY, XU HX, XU ZF, LIU GJ, KUANG M, ZHENG YL: Percutaneous thermal ablation for recurrent hepatocellular carcinoma after hepatectomy. *Br J Surg*. Nov; 92(11): 1393-8, 2005.
15. MCNAMARA MP Jr: Percutaneous procedures guided by color-flow doppler sonography. *AJR* 152: 1123-1125, May, 1989.
16. MOHSEN T, GOMHA MA: Treatment of symptomatic simple renal cysts by percutaneous aspiration and ethanol sclerotherapy. *BJU Int*. Dec; 96(9): 1369-72, 2005.
17. MORIMOTO M, NOZAWA A, NUMATA K, SHIRATO K, SUGIMORI K, KOKAWA A, TOMITA N, SAITOU T, NAKATANI Y, IMADA T, TANAKA K: Evaluation using contrast-enhanced harmonic gray scale sonography after radio frequency ablation of small hepatocellular carcinoma: sonographic-histopathologic correlation. *J Ultrasound Med*. Mar; 24(3): 273-83, 2005.
18. PFLEIDERER SO, MARX C, CAMARA O, GAJDA M, KAISER WA: Ultrasound-guided, percutaneous cryotherapy of small (< or = 15 mm) breast cancers. *Invest Radiol*. Jul; 40(7): 472-7, 2005.
19. RAMACHANDRAN N, MACKINNON A, ALLEN C, DUNDAS D, PATEL U: Biopsy of the prostate guided by transrectal ultrasound: relation between warfarin use and incidence of bleeding complications. *Clin Radiol*. Oct; 60(10): 1130, 2005.
20. READING CC, CHARBONEAU JW, HAY ID, SEBO TJ: Sonography of thyroid nodules: a “classic pattern” diagnostic approach. *Ultrasound Q*. Sep; 21(3): 157-65, 2005.
21. SARAVANJA S, KUBIK-HUCH RA, KOMMINOTH P, JOSTINGMEIER S, HOHL M, OTTO RC: Ultrasound-guided fine-needle aspiration of the breast *Schweiz Rundsch Med Prax*. Apr 27; 94(17): 673-9, 2005.
22. SIU A, TEPLITZ RA: Fine needle aspiration/cytology for invasive ultrasound techniques. In: McGahan (a cura di), *Interventional ultrasound*. William e Wilkins, Baltimore, 1990.
23. SUDAKOFF GS, LUNDEEN SJ, OTTERSON MF: Transrectal and transvaginal sonographic intervention of infected pelvic fluid collections: a complete approach. *Ultrasound Q*. Sep; 21(3): 175-85, 2005.
24. TRONCONE G, ZEPPA P, FULCINITI F, DI BENEDETTO G, LOBRESO MA, DE DIVITIIS B, VETRANI A, PALOMBINI L: C-erbB2 expression and DNA ploidy status in breast cancer cells obtained by fine needle aspiration (FNA). *Cytopathology*, 4: 195-205, 1993.

25. TURKAY C, ELAGOZ S, YONEM O, YUKSEL I, MURAT I: The diagnostic value of ultrasonography-guided fine needle aspiration biopsy from liver and pancreas. *Turk J Gastroenterol.* Mar; 13(1): 53-5, 2002.
26. VETRANI A, FULCINITI F, DI BENEDETTO G, ZEPPA P, TRONCONE G, BOSCAINO A, DE ROSA G, PALOMBINI L: Fine-needle aspiration biopsies of breast masses. An additional experience with 1,153 cases in three years (1985-1988) and a meta-analysis. *Cancer* 1992, 69: 736-740, 1992.
27. WU F, WANG ZB, ZHU H, CHEN WZ, ZOU JZ, BAI J, LI KQ, JIN CB, XIE FL, SU HB: Feasibility of US-guided high-intensity focused ultrasound treatment inpatients with advanced pancreatic cancer: initial experience. *Radiology.* Sep; 236(3): 1034-40 2005.
28. ZEPPA P, MARINO G, TRONCONE G, FULCINITI F, DE RENZO A, PICARDI M, BENINCASA G, ROTOLI B, VETRANI A, PALOMBINI L: Fine-needle cytology and flow cytometry Immunophenotyping and subclassification of non-Hodgkin lymphoma. A critical review of 307 cases with technical suggestions. *Cancer Cytopathology*, 102: 55-65, 2004.
29. ZEPPA P, PICARDI M, MARINO G TRONCONE G, FULCINITI F, VETRANI A, ROTOLI B, PALOMBINI L: Fine-needle aspiration biopsy and flow cytometry immunophenotyping of lymphoid and myeloproliferative disorders of the spleen. *Cancer Cytopathology* Apr 25; 99(2): 118-27, 2003.

*www.ecoparlato.com.*

*www.sirm.org.*

*www.siumb.it.*