

Consensus GAVeCeLT-IVAS sulla scelta del metodo di posizionamento della punta nei dispositivi per accesso venoso centrale.

Il corretto posizionamento della punta dei dispositivi di accesso venoso centrale (*Central Venous Access Devices* - CVAD) è di fondamentale importanza per ridurre le complicanze e prolungarne la durata.

Storicamente, il metodo più diffuso per la localizzazione della punta è stato l'esame radiologico post-procedurale: sebbene piuttosto impreciso, poiché si basa su punti di riferimento radiologici, tale metodo è stato utilizzato per tutti i tipi di CVAD, sia nei neonati, nei bambini che negli adulti, sia per i CVAD provenienti dalla vena cava superiore (cateteri centrali a inserzione cervico-toracica, cateteri centrali a inserzione periferica, port toracici, PICC-port, cateteri epicutaneo-cavali inseriti in vene dell'arto superiore o del cuoio capelluto), sia per i CVAD provenienti dalla vena cava inferiore (cateteri centrali a inserzione femorale, cateteri venosi ombelicali, port femorali, cateteri epicutaneo-cavali inseriti in vene dell'arto inferiore). Tuttavia, le attuali linee guida raccomandano di valutare la corretta posizione della punta durante l'inserimento del dispositivo (*tip location* intra-procedurale) anziché dopo la manovra (*tip location* post-procedurale). Esistono a questo proposito quattro opzioni per la localizzazione intra-procedurale della punta: ecocardiografia transesofagea (*transesophageal echocardiography* - TEE), ecocardiografia transtoracica (*transthoracic echocardiography* - TTE), elettrocardiografia intracavitaria (*intracavitary electrocardiography* - IC-ECG) e fluoroscopia.

- 1) La TEE viene utilizzata per la localizzazione della punta solo in casi selezionati, poiché è invasiva e costosa, in quanto comporta l'inserimento di una sonda transesofagea; ciononostante, è considerata il metodo più accurato per la localizzazione della punta, almeno per i CVAD con la punta situata all'interno dell'atrio destro o alla giunzione tra la vena cava superiore e l'atrio destro.
- 2) La TTE è un metodo non invasivo e accurato che può essere adottato per valutare la posizione della punta nell'atrio destro o nella vena cava superiore (utilizzando finestre acustiche subcostali o apicali), ma anche nella vena cava inferiore (utilizzando una finestra acustica trans-epatica); dovrebbe essere preferibilmente abbinata al cosiddetto *bubble test* (una rapida iniezione di soluzione fisiologica, associata alla comparsa di microbolle sulla punta del CVAD); il *bubble test* aumenta l'accuratezza della TTE e consente di localizzare la punta anche quando questa non è inclusa nella finestra acustica, stimando il ritardo tra l'iniezione della soluzione fisiologica e la comparsa delle microbolle.

- 3) L'IC-ECG è un metodo non recente di localizzazione della punta, sviluppato in Europa negli ultimi decenni del XX secolo e introdotto nella pratica clinica in molti paesi non europei negli ultimi 15 anni; si tratta di un metodo molto accurato – numerosi studi suggeriscono che possa essere altrettanto preciso quanto la TEE – ma può essere applicato quasi esclusivamente ai CVAD provenienti dalla vena cava superiore; inoltre, nella sua forma originale, può essere applicato solo a pazienti con ritmo sinusale (solo di recente è stato sviluppato un metodo IC-ECG “modificato”, che può essere utile nei pazienti con fibrillazione atriale).
- 4) La fluoroscopia è un metodo molto antico per la localizzazione della punta, privo di benefici clinici e con numerosi svantaggi: è imprecisa (poiché si basa su punti di riferimento radiologici), costosa (poiché richiede apparecchiature dedicate e un ambiente specifico) e nociva (poiché comporta l'esposizione ai raggi X sia del paziente che del medico); tuttavia, è ancora adottata da alcuni centri per l'inserimento di CVAD, come i port toracici e i cateteri tunnellizzati-cuffiati per dialisi.

Attualmente, le linee guida nazionali e internazionali offrono raccomandazioni contrastanti sulla scelta del metodo più appropriato per la localizzazione della punta (*tip location*). Mentre le linee guida più recenti sconsigliano l'uso della fluoroscopia e della radiografia post-procedurale, altre linee guida e procedure aziendali lasciano ancora ai clinici la scelta del metodo di localizzazione della punta in base alla loro esperienza o preferenza. Ciò risulta in qualche modo inappropriato, poiché numerosi studi degli ultimi due decenni hanno chiaramente evidenziato i pro e i contro di ciascun metodo. Per garantire la massima sicurezza del paziente e la massima accuratezza della procedura, è quindi opportuno elaborare un quadro di raccomandazioni che indichi quali siano i metodi più appropriati per la localizzazione della punta nelle diverse situazioni cliniche.

Con questo obiettivo in mente, il Gruppo Italiano sugli Accessi Venosi Centrali a Lungo Termine (**GAVeCeLT**) e la Italian Vascular Access Society (**IVAS** - Società Italiana di Accesso Vascolare) hanno deciso di elaborare un documento di consenso congiunto che possa assistere i clinici nella scelta del metodo più sicuro, più accurato e più conveniente per la localizzazione della punta nelle diverse categorie di pazienti che necessitano di un CVAD.

Considerando l'impatto di questo argomento sulla pratica clinica quotidiana, ma il previsto basso livello di evidenza, un consenso di esperti è stato ritenuto lo strumento più appropriato per fornire raccomandazioni solide sulla scelta del metodo di *tip location*.

È stato individuato un gruppo di esperti italiani di accesso vascolare che possedevano sia una consolidata esperienza clinica sia un'attività di ricerca nel campo della *tip location* dei dispositivi di accesso venoso. Quest'ultimo criterio consisteva nell'aver pubblicato negli ultimi cinque anni almeno tre articoli (su riviste sottoposte a *peer review*) riguardanti la localizzazione della punta dei dispositivi di accesso venoso centrale. Sono stati individuati diciannove medici e infermieri, tutti con esperienza clinica sulla *tip location*, in diverse popolazioni di pazienti (neonati, bambini, adulti) e in diversi contesti (oncologia, terapia intensiva, nutrizione parenterale, pronto soccorso, ecc.). Non sono stati coinvolti rappresentanti dei pazienti a causa della natura tecnica e specifica del consenso.

Inizialmente, è stata condotta una ricerca bibliografica utilizzando PubMed, EMBASE, OVID, Elsevier e la Cochrane Library, valutando tutti gli studi randomizzati e osservazionali sulla posizione della punta dei dispositivi di accesso venoso centrale

pubblicati in lingua inglese da gennaio 2010 ad aprile 2024. Sono stati analizzati anche i riferimenti bibliografici di articoli, revisioni precedenti e meta-analisi, per evitare di tralasciare articoli rilevanti. Sono stati esclusi i casi clinici e gli abstract di congressi. Sono stati individuati in totale 138 articoli, relativi a diverse popolazioni di pazienti (41 nei neonati, 13 nei bambini, 84 negli adulti).

Il documento è stato elaborato come risposta a sei domande riguardanti la posizione della punta dell'accesso venoso centrale: (1) In quali casi è indicata la localizzazione della punta dei CVAD durante la procedura? (2) In quali casi è indicata la localizzazione della punta dei CVAD dopo la procedura? (3) In quali casi è indicato il metodo IC-ECG? (4) In quali casi è indicata la localizzazione della punta mediante fluoroscopia? (5) In quali casi è indicata la localizzazione della punta mediante TEE? (6) In quali casi è indicata la localizzazione della punta mediante TTE con *bubble test*?

Domanda n. 1 - In quali casi è indicata la localizzazione intraprocedurale della punta dei CVAD?

Contesto

Secondo le linee guida più recenti, la valutazione della posizione della punta dovrebbe essere eseguita durante ogni manovra di cateterizzazione venosa centrale. I due metodi intraoperatori più diffusi, l'IC-ECG e la TTE, sono sufficientemente semplici e rapidi da poter essere eseguiti nella maggior parte dei casi – anche quando l'accesso venoso centrale viene posizionato in condizioni di emergenza – poiché richiedono solo un monitor ECG con un cavo sterile (IC-ECG) o una sonda ecografica settoriale o convessa (TTE). Tuttavia, in condizioni di estrema emergenza (ad esempio durante le manovre di rianimazione), la localizzazione della punta può risultare impossibile o difficile. In tali condizioni, la verifica della posizione della punta di un catetere venoso centrale a inserzione cervico-toracica (CICC) negli adulti o nei bambini, o di un catetere venoso ombelicale (CVO) nei neonati, deve essere rinviata. Se il CVAD è stato inserito in condizioni di estrema urgenza, senza le adeguate strategie di prevenzione delle infezioni (igiene delle mani, adeguata antisepsi cutanea, massime precauzioni di barriera), la localizzazione post-procedurale della punta può essere addirittura omessa, poiché il dispositivo deve essere comunque rimosso entro 24-48 ore, come raccomandato dalle attuali linee guida.

Raccomandazioni

La verifica intraprocedurale della posizione della punta è sempre indicata: deve essere eseguita durante l'inserimento o impianto di qualsiasi CVAD, sia nei neonati, nei bambini che negli adulti, sia in regime elettivo che d'urgenza, con la possibile eccezione dei CVAD inseriti in condizioni di estrema emergenza clinica (ad esempio, il posizionamento di un CVO durante la rianimazione neonatale o di un CICC in bambini o adulti in arresto cardiorespiratorio).

Considerazioni particolari

- Se l'inserimento è avvenuto in condizioni di estrema emergenza clinica, è preferibile (a) eseguire una localizzazione post-procedurale della punta non appena le condizioni del paziente lo consentano (vedi sotto) oppure (b) rimuovere il dispositivo.
- Il posizionamento urgente di un catetere femorale da 20 a 25 cm in un paziente adulto non implica necessariamente la localizzazione della punta, poiché è improbabile che un dispositivo di questo tipo raggiunga la vena cava inferiore e non può essere considerato «centrale».

Domanda n. 2 - In quali casi è indicata la localizzazione post-procedurale della punta dei dispositivi di accesso vascolare centrale (CVAD)?

Contesto

La localizzazione post-procedurale della punta, effettuata subito dopo l'inserimento del CVAD, è accettabile come opzione alternativa solo quando non è stato possibile adottare metodi di localizzazione intra-procedurale. La *tip location*, però, può essere necessaria non solo durante o subito dopo l'impianto, ma anche dopo un certo periodo di tempo, in caso di sospetto di posizione inadeguata della punta: ad esempio, in caso di malfunzionamento, di dislocazione del tratto esterno del catetere, oppure in alcuni CVAD con un rischio notoriamente elevato di migrazione della punta, come i cateteri epicutaneo-cava (ECC) o i CVO nei neonati.

Raccomandazioni

La localizzazione post-procedurale della punta è indicata:

Quando la *tip location* intraprocedurale non è stata possibile a causa dell'emergenza clinica.

In rari, ma possibili, casi in cui i principali metodi di *tip location* intraprocedurale (IC-ECG e TTE) si siano rivelati entrambi inapplicabili o irrealizzabili, o associati a risultati incerti.

In caso di CVAD posizionato in un altro ospedale, o non utilizzato per un lungo periodo, o con anamnesi di precedente migrazione della punta (malposizione secondaria della punta).

In caso di malfunzionamento del dispositivo (ad esempio, persistente difficoltà in aspirazione).

In caso di dislocazione del tratto extracutaneo del dispositivo (a meno che la dislocazione non sia palesemente incompatibile con una posizione centrale della punta).

Nei neonati con CVAD ad alto rischio di dislocazione e/o migrazione della punta, come i CVO (in cui la posizione della punta deve essere controllata ogni 48 ore) o gli ECC (in cui la posizione della punta deve essere controllata settimanalmente).

Nei neonati/bambini con CVAD a lungo termine, la cui punta potrebbe non essere più centrale, a causa della crescita del paziente.

Considerazioni particolari

- Il controllo post-procedurale può essere effettuato con diversi metodi, privilegiando la TTE con *bubble test* (accurata, rapida, sicura, eseguibile al letto del paziente, economica) rispetto al controllo radiologico (meno accurato, logisticamente più impegnativo, più costoso e potenzialmente nocivo). Il controllo radiologico può essere indicato nei casi in cui la TTE con *bubble test* risulti negativa, non applicabile o non fattibile, oppure quando sia necessario verificare anche l'integrità del catetere e la sua intera traiettoria.
- Nei neonati, la localizzazione post-procedurale della punta dei cateteri CVAD viene effettuata esclusivamente tramite ecocardiografia transtoracica (TTE) (con o senza *bubble test*).
- La *tip location* post-procedurale mediante IC-ECG è applicabile solo nel caso di cateteri esterni in cui almeno un lume presenta un'unica apertura distale (ciò esclude i port e i cateteri per dialisi cronica con lumi multi-fenestrati); inoltre, l'accuratezza del metodo è limitata in ambito post-procedurale, poiché non è possibile l'interpretazione dinamica delle variazioni dell'onda P durante i movimenti del catetere all'interno della cava superiore.

Domanda n. 3 - In quali casi è indicato il metodo IC-ECG?

Contesto

La maggior parte delle linee guida attuali raccomanda l'IC-ECG come prima opzione per la localizzazione intra-procedurale della punta, ma solo se la punta del CVAD deve essere posizionata alla giunzione tra la vena cava superiore e l'atrio destro (onda P massima) o nell'atrio destro (onda P bifasica). Se la punta di un catetere inserito attraverso la vena cava inferiore deve essere posizionata nella vena cava sottodiaframmatica o alla giunzione tra la vena cava inferiore e l'atrio destro, l'IC-ECG non può essere adottato poiché l'andamento delle variazioni dell'onda P associate a queste due posizioni della punta è imprevedibile. L'accuratezza, la sicurezza e il rapporto costo-efficacia dell'IC-ECG per la localizzazione della punta dei PICC e dei CICC sono stati dimostrati in numerosi studi clinici condotti su diverse popolazioni di pazienti e su diversi tipi di dispositivi CVAD. La recente introduzione di dispositivi *wireless* per l'IC-ECG ha reso il metodo facilmente accessibile al capezzale del paziente anche nei reparti non di terapia intensiva. Come accennato in precedenza, lo sviluppo di un metodo IC-ECG modificato per la fibrillazione atriale ha ulteriormente ampliato l'applicabilità del metodo. Tuttavia, in caso di fibrillazione atriale e in qualsiasi situazione in cui i risultati dell'IC-ECG siano incerti o discutibili, è opportuno ricorrere anche all'ecocardiografia transtoracica (TTE). Per gli ECC inseriti nelle vene del cuoio capelluto o dell'arto superiore, l'IC-ECG è applicabile, ma potrebbe non essere sempre fattibile, per cui l'ecocardiografia transtoracica (TTE) è considerata la prima opzione. La localizzazione della punta tramite ECG intracardiaco è stata inclusa nelle procedure di inserimento di diversi tipi di dispositivi di accesso vascolare centrale (CVAD): PICC, CICC, FICC, port e PICC-port, nonché nei CVAD ecoguidati nei neonati e nei bambini.

Raccomandazione

Il metodo IC-ECG è raccomandato come metodo intraprocedurale di prima scelta per la *tip location* di qualsiasi CVAD la cui punta debba essere posizionata in prossimità della giunzione tra la vena cava superiore e l'atrio destro, o all'interno dell'atrio destro (ad eccezione dell'ECC nel neonato).

Nella sua versione convenzionale, il metodo è applicabile solo quando l'onda P è ben identificabile sul tracciato ECG di superficie. Nella sua versione modificata, il metodo IC-ECG è applicabile in caso di fibrillazione atriale, se le ampiezze delle onde f sono chiaramente distinguibili; tuttavia, in tale situazione si raccomanda anche di combinare il metodo IC-ECG modificato con una localizzazione intraprocedurale della punta mediante ecocardiografia transtoracica (TTE) con *bubble test*, oppure – se ciò non è applicabile o fattibile – con una localizzazione radiologica della punta post-procedurale.

Il metodo IC-ECG è applicabile anche nell'ECC dalla vena cava superiore, sebbene in questo caso il metodo di prima scelta sia la TTE con *bubble test*.

Considerazioni particolari

- Il metodo ECG intracardiaco è accurato, economico, richiede una formazione minima ed è completamente innocuo.
- Se applicabile, l'IC-ECG è quindi la prima opzione – nel neonato, nel bambino e nell'adulto – per i CICC, per i PICC, per i FICC la cui punta deve essere posizionata nell'atrio destro, per i port toracici, per i PICC-port e per i cateteri per dialisi la cui punta deve essere posizionata nell'atrio destro;
- L'IC-ECG non è indicato per i CVAD la cui punta deve essere posizionata alla giunzione tra la vena cava inferiore e l'atrio destro (esempio: CVO nel neonato) o nella vena cava inferiore

sottodiaframmatica (esempio: FICC-port, o FICC da utilizzare solo per infusioni e prelievi ma non per il monitoraggio emodinamico);

- L'IC-ECG è teoricamente applicabile nei neonati per la localizzazione della punta dell'ECC dalla vena cava superiore, ma spesso – in termini di fattibilità – è preferibile la localizzazione della punta tramite TTE e bubble test;

- La tecnica preferibile per eseguire il metodo IC-ECG è quella della colonna di soluzione di fisiologica piuttosto che quella della guida metallica; la prima tecnica può essere facilmente eseguita su qualsiasi CVAD con qualsiasi monitor ECG, purché sia disponibile un cavo sterile dedicato.

Domanda n. 4 - In quali casi è indicata la localizzazione della punta mediante fluoroscopia?

Contesto

La maggior parte delle linee guida attuali raccomanda di limitare il più possibile l'uso della fluoroscopia, al fine di ridurre l'esposizione ai raggi X di pazienti e operatori sanitari e di risparmiare tempo e risorse. Le fluoroscopie non necessarie dovrebbero essere evitate in particolare nei neonati, nei lattanti e nei bambini, che potrebbero subire i danni più gravi dall'esposizione ai raggi X.

Raccomandazione

La fluoroscopia è generalmente controindicata per la localizzazione della punta durante la procedura perché (a) presenta un'accuratezza inferiore rispetto all'ECG intracardiaco e all'ecocardiografia transesofagea, (b) è potenzialmente dannosa in quanto espone sia il paziente che l'operatore alle radiazioni e (c) comporta un notevole impiego di risorse (costi elevati, sala dedicata, ecc.).

Nei neonati, l'uso della fluoroscopia ai fini della localizzazione della punta degli accessi venosi centrali non è mai giustificato.

Nei bambini e negli adulti, la localizzazione della punta mediante fluoroscopia può essere indicata solo in casi estremamente complessi, come in alcuni posizionamenti di cateteri permanenti per dialisi, (a) se la fluoroscopia è necessaria per la navigazione della punta, oppure (b) se è previsto l'uso simultaneo di tecniche di visualizzazione angiografica e/o di tecniche di radiologia interventistica in concomitanza con il posizionamento del CVAD. In queste situazioni, considerando l'imprecisione della fluoroscopia come metodo di localizzazione della punta, è opportuno integrare la manovra – ove applicabile e fattibile – con una localizzazione della punta tramite IC-ECG e/o TTE con *bubble test*.

Considerazioni particolari:

- Le nuove tecniche ecografiche per la navigazione e la localizzazione della punta hanno ormai reso superflua la fluoroscopia nella stragrande maggioranza dei casi, considerando che sia l'IC-ECG sia la TTE con *bubble test* sono più accurate, più innocue e più convenienti dal punto di vista economico.

- La fluoroscopia può avere un ruolo nel posizionamento o riposizionamento dei cateteri cuffiati tunnelizzati per emodialisi, laddove la manovra di inserimento preveda la visualizzazione e/o il trattamento di stenosi venose o altri ostacoli all'avanzamento del catetere.

Domanda n. 5 - In quali casi è indicata la localizzazione della punta mediante ecocardiografia transesofagea (TEE)?

Contesto

La TEE consente una visualizzazione accurata dell'atrio destro e del tratto terminale della vena cava superiore e inferiore, oltre a una chiara visualizzazione della punta del catetere. Anche il punto di riferimento anatomico della giunzione tra la vena cava superiore e l'atrio destro, la *crista terminalis*, è chiaramente visibile, consentendo di posizionare la punta del catetere con la massima precisione in questa sede. Essendo invasiva e costosa, la TEE è stata utilizzata solo raramente come metodo di localizzazione della punta, sebbene sia stata impiegata in diversi studi clinici come "*gold standard*" per confermare l'accuratezza dell'IC-ECG e della TTE.

Raccomandazioni

La localizzazione intraprocedurale della punta mediante TEE, pur essendo il "*gold standard*" in termini di accuratezza (se la posizione della punta è pianificata alla giunzione cavo-atriale superiore, nell'atrio destro o alla giunzione cavo-atriale inferiore), presenta indicazioni cliniche limitate poiché è invasiva, costosa, potenzialmente associata a complicanze, e richiede una formazione specifica.

Nel neonato, la localizzazione intraprocedurale della punta mediante ecocardiografia transesofagea (TEE) può essere indicata solo in casi eccezionali.

La localizzazione intraprocedurale della punta tramite TEE ha indicazioni potenziali nei bambini e negli adulti, limitate a quei rari casi in cui sono contemporaneamente indicati l'inserimento di un catetere venoso centrale (CVAD) e il posizionamento di una sonda ecografica transesofagea.

Considerazioni speciali:

- La localizzazione della punta mediante ecocardiografia transesofagea (TEE) è stata utilizzata negli studi clinici come metodo di riferimento per verificare l'accuratezza di altri metodi;
- Le attuali indicazioni cliniche della *tip location* mediante TEE includono solo determinati interventi di cardiocirurgia o procedure di radiologia interventistica che richiedono anche un accesso venoso centrale.

Domanda n. 6 - In quali casi è indicata la localizzazione della punta mediante ecocardiografia transtoracica (TTE) con *bubble test*?

Contesto

Nei primi 20 anni del nostro secolo, la localizzazione della punta mediante TEE è stata oggetto di numerosi studi clinici condotti su pazienti adulti, bambini e neonati. I vantaggi del metodo (accuratezza, non invasività, ripetibilità e possibilità di impiego durante la procedura) sono stati immediatamente evidenti. Il metodo è stato successivamente migliorato grazie alla standardizzazione della tecnica (in termini di sonde e finestre acustiche) e all'aggiunta del cosiddetto *bubble test*, che consente una migliore identificazione della posizione della punta anche quando non è inquadrata nella finestra acustica, poiché il ritardo nella comparsa delle microbolle dopo la rapida iniezione di soluzione fisiologica permette di stimare la distanza tra la punta e la finestra acustica. Il *bubble test* prevede un'infusione minima di microbolle d'aria ed è considerato innocuo. Il tentativo più strutturato di standardizzare la tecnica della TTE con *bubble test* in diversi contesti, con pazienti e dispositivi diversi, ha portato allo sviluppo dei cosiddetti **protocolli**

ECHOTIP nei neonati, nei bambini e negli adulti. Uno dei punti chiave attualmente oggetto di standardizzazione è l'interpretazione del ritardo tra l'iniezione e la comparsa delle microbolle: le evidenze più recenti suggeriscono che un ritardo di 500 millisecondi o inferiore sia associato a una distanza < 1 cm tra la punta e il sito di comparsa delle bolle. Inoltre, se confrontata con tutti gli altri metodi (TEE, IC-ECG, fluoroscopia), la TTE è molto accurata nella valutazione della posizione della punta dei cateteri venosi centrali femorali (FICC e porte femorali), poiché consente una corretta visualizzazione del tratto sottodiaframmatico della vena cava inferiore (finestra trans-epatica) e della giunzione tra la vena cava inferiore e l'atrio destro (finestra subcostale). Inoltre, la TTE è anche un metodo di navigazione della punta (*tip navigation*): in altre parole, consente di seguire il percorso del catetere all'interno del sistema vascolare durante la manovra. L'ecografia è in effetti il metodo più accurato, più semplice e più conveniente per la navigazione della punta, rispetto alla fluoroscopia (imprecisa, costosa, potenzialmente dannosa) o ai metodi elettromagnetici (imprecisi e costosi). Nella letteratura più recente, l'uso combinato dell'ecografia per la navigazione e la localizzazione della punta durante la procedura è particolarmente raccomandato nei neonati durante l'inserimento di ECC e CVO, nonché nei bambini che necessitano di qualsiasi tipo di CVAD. In molte situazioni cliniche, l'uso simultaneo dell'IC-ECG per la *tip location* e della TTE per la *tip navigation* e la *tip location* può rappresentare la soluzione ottimale in termini di accuratezza e rapporto costo-efficacia, evitando la necessità di una radiografia post-procedurale. *Tip navigation* e *tip location* mediante TTE sono state incluse nei protocolli di inserimento di diversi tipi di CVAD: CVO, ECC, PICC, CICC, FICC, CVAD ecoguidati nei neonati e nei bambini, port, PICC-port e port femorali.

Raccomandazione

La *tip location* intraprocedurale mediante TTE è indicata come prima scelta nelle seguenti situazioni:

- nel neonato, per la localizzazione della punta di CVO, ECC, FICC;
- per la localizzazione della punta dei CICC ecoguidato nei neonati (in questo caso, sia la TTE che l'IC-ECG possono essere considerati ugualmente appropriati);
- nei bambini e negli adulti, per qualsiasi FICC o FICC-port, se si prevede che la punta sia posizionata nell'atrio destro o alla giunzione tra la vena cava inferiore e l'atrio destro o nella vena cava sottodiaframmatica;
- nei bambini e negli adulti, per qualsiasi CICC, PICC, port toracico o PICC-port, quando l'IC-ECG presenta limitazioni di applicabilità e/o fattibilità, oppure come complemento al metodo dell'IC-ECG nei casi in cui l'interpretazione sia incerta.

Considerazioni particolari

- Al pari dell'IC-ECG, la TTE) è più accurata, più innocua e più conveniente rispetto alla fluoroscopia;
- Si raccomandano protocolli standardizzati per la TTE, come i protocolli ECHOTIP;
- Analogamente alla fluoroscopia, la TTE può essere utilizzata durante la procedura sia per la *tip navigation* che per la *tip location*;
- Rispetto al metodo dell'IC-ECG, la TTE presenta il vantaggio di essere anche un metodo di *tip location* applicabile a tutti i CVAD inseriti attraverso la vena cava inferiore (ECC, FICC, FICC-port);
- D'altra parte, rispetto all'IC-ECG, la TTE presenta lo svantaggio di richiedere una maggiore formazione; inoltre, la localizzazione della punta mediante TTE può risultare meno accurata rispetto all'IC-ECG nei bambini e negli adulti.

CONCLUSIONI

Gli attuali metodi di localizzazione della punta (IC-ECG, TEE, TTE, fluoroscopia) presentano notevoli differenze in termini di accuratezza, sicurezza, applicabilità, fattibilità e rapporto costo-efficacia. Sebbene queste differenze siano ben note e ampiamente documentate in letteratura, per quanto a nostra conoscenza questo consenso rappresenta il primo tentativo di affrontare in modo sistematico la scelta del metodo più appropriato di *tip location*, includendo ogni categoria di pazienti, dai neonati agli adulti, e ogni categoria di dispositivi di accesso venoso centrale, nel tentativo di offrire chiare raccomandazioni applicabili nella pratica clinica.

La revisione della letteratura dell'ultimo decennio indica chiaramente la necessità di una localizzazione della punta intraprocedurale piuttosto che post-procedurale: la strategia del posizionamento alla cieca della punta del catetere (basata su punti di riferimento di superficie) seguita da una *tip location* imprecisa della punta mediante radiografia (basata su punti di riferimento radiologici) è ormai da considerarsi antiquata, potenzialmente rischiosa per il paziente e non economicamente vantaggiosa.

Tra le tecniche intraoperatorie, gli studi clinici degli ultimi due decenni hanno sempre più sottolineato la necessità di ricorrere alla fluoroscopia solo in casi molto selezionati, a favore dell'IC-ECG e della TTE. Il metodo IC-ECG è stato ormai convalidato da innumerevoli articoli negli ultimi tre decenni, e studi comparativi che utilizzano la TEE come riferimento hanno dimostrato che la localizzazione della punta tramite IC-ECG è più accurata rispetto a quella radiologica. Tuttavia, l'IC-ECG presenta limiti di applicabilità e lo sviluppo di metodi di *tip location* mediante TTE ha aperto nuove possibilità. L'applicazione più importante e immediata della localizzazione della punta tramite TTE è stata nei CVAD nei neonati. Attualmente trova applicazione clinica anche nei bambini e negli adulti, in tutti i casi in cui la tecnica IC-ECG risulti non applicabile o non fattibile.

Tutti i documenti basati sull'evidenza che hanno affrontato la questione della localizzazione della punta dei CVAD negli ultimi cinque anni hanno fornito raccomandazioni in linea con le dichiarazioni del nostro documento di consenso, ponendo particolare enfasi sull'adozione di metodi intra-procedurali piuttosto che post-procedurali e sulla preferenza per metodi non invasivi rispetto a quelli invasivi.

Poiché il campo dei dispositivi di accesso venoso è in continua evoluzione, ci si può aspettare ulteriori innovazioni tecnologiche anche nei metodi di localizzazione della punta; tali innovazioni andranno probabilmente nella direzione di una maggiore accuratezza, di una maggiore sicurezza del paziente, ma anche di un miglior rapporto costo-efficacia, considerando l'inevitabile limitazione delle risorse nel settore sanitario.

Il testo completo del documento di consenso GAVeCeLT-IVAS è disponibile al seguente indirizzo:

<https://www.gavecelt.it/nuovo/sites/default/files/uploads/Consensus%20GAVeCeLT-IVAS%20sulla%20tip%20location.pdf>