

RIMOZIONE ECO-GUIDATA DI CORPI ESTRANEI NELLA MANO: NECESSITÀ, EFFICACIA E SICUREZZA DELLA METODICA

L. CALLEGARI¹, A. BINI², E. SPANÒ¹, F. VALLI², G. PILATO²

¹Cattedra di Radiologia, Università degli Studi dell'Insubria, Ospedale di Circolo e Fondazione Macchi, Varese

²Clinica Ortopedica e Traumatologica "M. Boni" - Università degli Studi dell'Insubria, Ospedale di Circolo e Fondazione, Varese

Ultrasound-guided removal of foreign bodies in the hand: necessity, effectiveness and safety of the treatment

SUMMARY

Purpose: Foreign bodies located in soft tissues are a common cause of medical consultation. They usually consist of wood or metal splinters or glass shards. Failure to remove foreign bodies is likely to give rise to acute or late complications, such as allergies, inflammation or infection, that may be severe. The surgical removal is relatively invasive, expensive and technically difficult. Our study aims to describe the technique of ultrasound-guided removal of foreign bodies and to demonstrate its advantages over the surgical procedure. **Material and Method:** From October 2005 to June 2008 we enrolled 31 patients, 25 males and 6 females, aged between 13 and 65 years (average 32 years) with clinical diagnosis or suspicion of foreign bodies located in the soft tissues of the hand. After making a radiographic and ultrasound diagnosis, a radiologist expert in musculoskeletal sonography removed 35 foreign bodies using an ultrasound-guided approach. In all cases the procedure was performed in the outpatient clinic and no hospitalization was required. **Results:** In all patients it was possible to successfully remove the foreign bodies under ultrasound guidance in about 15 to 30 minutes. No complications arose during or after the procedure. **Conclusions:** Ultrasound-guided removal is proposed as a good alternative to surgery, being relatively simple, inexpensive, repeatable and carries a low risk of complications. Furthermore, in case of failure, its use does not preclude resorting to surgical removal of foreign bodies.

Riv Chir Mano 2010; 1: 53-64

KEY WORDS

Hand, foreign bodies, ultrasound-guided removal

RIASSUNTO

Scopo: I corpi estranei ritenuti nei tessuti molli rappresentano una causa frequente di consulto medico. Sono generalmente costituiti da schegge di legno, metalliche o frammenti di vetro; la loro mancata rimozione favorisce l'insorgenza di alcune complicanze, acute o tardive, di tipo allergico, infiammatorio o infettivo, talvolta anche severe. La rimozione chirurgica dei corpi estranei è discretamente invasiva, costosa e tecnicamente difficoltosa. Il nostro studio si propone di descrivere la tecnica di rimozione ecoguidata dei corpi estranei e di dimostrarne i vantaggi rispetto alla procedura chirurgica. **Materiali e Metodi:** Nel periodo compreso tra Ottobre 2005 e Giugno 2008 sono giunti presso il nostro Ospedale 31 pazienti, 25 maschi e 6 femmine, di età compresa tra i 13 e i 65 anni (età media 32 anni), con diagnosi o sospetto clinico di corpi estranei ritenuti a livello dei tessuti molli della mano. Dopo accertamento diagnostico radiografico ed ecografico, è stata eseguita la rimozione eco-guidata di 35 corpi estranei; in tut-

*ti i casi la procedura è stata eseguita in regime ambulatoriale senza necessità di ricorso al ricovero ospedaliero. **Risultati:** In tutti i pazienti è stato possibile rimuovere con successo i corpi estranei sotto guida ecografica, in tempi procedurali compresi tra 15 e 30 minuti. In nessun caso sono emerse complicanze durante o dopo la procedura. **Conclusioni:** La rimozione eco-guidata a livello dei tessuti molli è proponibile come metodica alternativa alla chirurgia, in quanto relativamente semplice, poco costosa, ripetibile e a basso rischio di complicanze; inoltre l'eventuale insuccesso non pregiudica in alcun modo il ricorso alla tecnica chirurgica classica.*

PAROLE CHIAVE

Mano, corpo estraneo, rimozione eco-guidata

INTRODUZIONE

I corpi estranei (CE), ritenuti nei tessuti molli, rappresentano una causa frequente di consulto medico, soprattutto in regime d'urgenza (1, 2); solitamente sono conseguenti ad accidentali domestici o lavorativi (3); il paziente richiede la prestazione medica a causa del dolore e dell'impotenza funzionale provocata dal CE; i CE sono generalmente schegge di legno, metalliche o frammenti di vetro (4).

Una delle sedi più frequentemente interessate è la mano, anche in relazione all'importante ruolo da essa svolto nelle varie attività umane, sia in ambito lavorativo sia ricreativo e sportivo.

La mancata rimozione dei corpi estranei è correlata all'insorgenza di alcune complicanze, acute o tardive, che possono essere di tipo allergico, infiammatorio, infettivo, traumatico, talvolta anche gravi (3-7).

L'identificazione e la rimozione dei CE sulla base del solo esame clinico è possibile solo raramente e solitamente in caso di localizzazione superficiale; negli altri casi il tentativo di rimozione chirurgica deve essere preceduto dalla identificazione e localizzazione del CE mediante indagini strumentali. Uno studio retrospettivo ha dimostrato che, tra l'evento accidentale e la diagnosi di corpo estraneo ritenuto, intercorre un tempo medio di 7 mesi e ad un'osservazione iniziale il 38% dei CE ritenuti non viene riconosciuto (8). Un corpo estraneo non diagnosticato rappresenta la seconda causa di processi giudiziari per negligenza nei confronti di medici che lavorano nelle sale di emergenza (9).

La radiografia tradizionale consente l'identificazione dei frammenti metallici nel 100%

dei casi, mentre l'identificazione di CE vetrosi è stata osservata nel 96% dei casi ed il legno è stato correttamente valutato soltanto nel 15% dei casi (4, 9-11).

I CE più frequentemente non riconosciuti sono quelli radiotrasparenti come le spine di pianta ed i frammenti di legno (5, 10-13).

L'ecotomografia si è ormai dimostrata una metodica insostituibile nell'identificazione dei CE, con una sensibilità totale del 95% (1-5, 12, 14-21). Jacobson et al, nel loro lavoro, hanno osservato una sensibilità dell'87% e una specificità del 96,7% per la valutazione di frammenti di legno con dimensioni 2,5 x 1,0 mm, introdotti a livello plantare nel cadavere, mentre la sensibilità e la specificità nel riconoscimento di CE di dimensioni di 5 x 1 mm sono risultate rispettivamente del 93,3% e 96,7% (12).

L'ecografia inoltre consente di valutare e quantificare la presenza di eventuali lesioni associate con un valore predittivo negativo del 100% per lesioni tendinee, del 96,7% per lesioni vascolari e del 93,7% per lesioni nervose (11) e può anche essere proposta come metodica di guida per la rimozione mini-invasiva dei CE ritenuti (22).

La rimozione chirurgica dei CE è discretamente invasiva, costosa e tecnicamente difficoltosa, risulta in alcuni casi fallimentare e presenta il rischio di complicanze (23, 24).

Lo scopo del nostro lavoro è di descrivere la tecnica di esecuzione nella rimozione ecoguidata dei CE a livello della mano, di esporre i vantaggi di questa metodica rispetto a quella chirurgia e di sottolineare il ruolo strategico dell'ecografia nell'evitare il ricorso alla chirurgia aperta se vengono escluse lesioni tendinee, nervose e vascolari che invece impongono necessariamente il ricorso ad un trattamento chirurgico.

MATERIALI E METODI

Nel periodo compreso tra ottobre 2005 e giugno 2008 sono giunti presso il nostro Ospedale 31 pazienti, 25 maschi e 6 femmine, di età compresa tra i 13 e i 65 anni (età media 32 anni), con diagnosi o sospetto clinico di corpi estranei ritenuti a livello dei tessuti molli della mano.

I pazienti sono stati suddivisi in 4 gruppi in base alla modalità con cui si è verificato l'evento accidentale (incidente sul lavoro, domestico, automobilistico, in corso di attività sportivo-ricreative o hobby); nei soggetti appartenenti al gruppo degli incidenti sul lavoro (18/31, 58%), le attività lavorative prevalenti erano il fabbro (7/18, 38.8%), il saldatore (5/18, 27.7%), falegname (4/18, 22.3%), il barista (2/18, 11.2%) ed i CE rinvenuti erano per lo più schegge di ferro o di legno fatto salvo per il barista nel cui caso si trattava di vetro.

Nel gruppo degli incidenti domestici (4/31, 13%), i CE più frequentemente estratti sono stati di vetro e vegetali; il 25.8% dei pazienti (8/31) è venuto a contatto con il CE, prevalentemente di tipo vegetale o metallico, durante attività sportivo-ricreative-hobby ed infine in un caso (1/31, 3.2%) si è avuto un incidente automobilistico con frammento vetroso di parabrezza ritenuto in sede palmare.

In 25/31 (80,64%) casi esaminati, la mano interessata dall'evento traumatico, era quella dominante.

Nel 67,7% dei casi (21/31) la diagnosi è stata effettuata in fase acuta, immediatamente dopo il trauma, i pazienti, infatti, provenivano dal Pronto Soccorso del nostro nosocomio; in 10/31 pazienti (32,3%) la diagnosi è stata effettuata dopo un periodo di tempo compreso tra 4gg e 2 anni dall'evento traumatico e si trattava di pazienti che per algia ed impotenza funzionale perduranti, si erano sottoposti a visita specialistica ambulatoriale presso la nostra sede.

In un unico caso (3,2%) la diagnosi è stata occasionale, durante l'esecuzione di un esame ecografico in un paziente con algie ed impotenza funzionale della mano destra, che 2 mesi prima aveva avuto un incidente sul lavoro (rottura di bicchiere).

Tutti i pazienti sono stati sottoposti a radiogrammi tradizionali, nelle due proiezioni standard, e ad indagine ultrasonografica. Tali metodiche hanno consentito la conferma della diagnosi e l'identificazione di 35 corpi estranei di vari materiali, di dimensioni comprese tra 2 mm e 25 mm, localizzati in diverse sedi (Tab. 1).

La radiografia standard ha dimostrato, in 23/31 casi, la presenza dei CE metallici e vetroso e in nessun caso ha consentito la dimostrazione di CE vegetali (Figg. 1-3).

In tutti i casi il CE è stato individuato con metodica ecografica, senza ricorrere all'uso della radioscopia.

Lo stesso radiologo, esperto in ecografia muscolo-scheletrica, terminata la fase diagnostica, ha eseguito, coadiuvato da un'infermiera professionale, la procedura di rimozione dei CE sotto guida ecografica, in regime ambulatoriale.

La procedura di rimozione prevede l'esecuzione di un esame ecografico diagnostico che permette di stabilire la corretta localizzazione del CE, valutarne la dimensione, la morfologia e definirne i rapporti con le strutture nobili circostanti (vasi, nervi, tendini) (Figg. 4-7). Tale fase iniziale è fondamentale ai fini della pianificazione dell'intervento in quanto consente di scegliere il materiale da utilizzare, il tipo di sonda ecografica e la disposizione logistica (il corretto posizionamento del paziente, dell'operatore, dell'apparecchiatura e del materiale necessario). L'esame ecografico preliminare consente, inoltre, la valutazione di lesioni associate a carico di vasi, nervi, tendini, escludendo l'eventuale indicazione all'approccio chirurgico a cielo aperto per la riparazione delle suddette strutture.

In seguito, previa disinfezione della cute, in condizioni di sterilità (coprisonda sterile, guanti sterili, mascherina), con un ago da 22-25 G, si raggiunge il CE e si esegue un'anestesia locale eco-guidata con 2-3 ml di Lidocaina Cloridrato al 2% (Fig. 8). L'iniezione dell'anestetico a ridosso del CE provoca nella maggior parte dei casi uno scollamento tra quest'ultimo e i tessuti circostanti rendendo più agevole la successiva rimozione. L'infiltrazione continua durante la retrazione dell'ago anestetizza il presumibile tragitto da seguire durante la procedura.

Tabella 1. *Caratteristiche dei corpi estranei rimossi*

Materiale CE-N° Pz	Numero, natura e dimensioni del CE	Sede	Tipo di incidente
Vegetale 8 pz	2 schegge legno, 6-15 mm	III dito mano dx, versante volare	Attività sportivo- ricreativa e hobby
	1 scheggia legno, 20 mm	II dito mano dx, versante volare	Incidente sul lavoro
	1 scheggia di legno, 22 mm	Palmo mano dx, in corrispondenza del II mtc	Incidente sul lavoro
	1 scheggia di legno 15 mm	III dito mano sin, versante radiale	Attività sportivo- ricreativa e hobby
	1 scheggia di legno 6 mm	II dito mano dx, versante radiale mtc-F1	Incidente domestico
	3 schegge di legno, 3-6 mm	I dito mano dx, versante volare	Incidente sul lavoro
	2 schegge di legno 7 mm	III dito mano dx, versante radiale F2	Incidente domestico
	1 scheggia di legno 5 mm	III dito mano dx, versante radiale	Incidente sul lavoro
Vetroso 5 pz	1 scheggia bicchiere (rottura), 25 mm (Fig. 2 B) diagnosi mancata (2 mesi)	Palmo mano dx, eminenza thenar	Incidente sul lavoro
	1 scheggia di bicchiere, 7 mm	Palmo mano sin, a ridosso dei tendini flessori IV dito, sul versante ulnare	Incidente sul lavoro
	1 scheggia di vetro 5 mm	Palmo mano dx, in corrispondenza del I mtc	Incidente automobilistico
	1 scheggia di vetro 3 mm	Palmo mano dx, in corrispondenza del III mtc	Incidente domestico
	1 scheggia di vetro 3 mm	Palmo mano dx in corrispondenza del V mtc	Incidente domestico
Metallico 18 pz	1 scheggia di martello, 3 mm	II dito mano dx versante volare F3	Incidente sul lavoro
	1 scheggia incudine,) 4 mm (Fig. 5)	Palmo mano sin, a ridosso dell'articolazione MCF III dito versante dorsale	Incidente sul lavoro
	1 scheggia scalpello, 2 mm	II dito mano sin versante dorsale, a ridosso del t.est	Incidente sul lavoro
	1 scheggia metallica da tornio, 5 mm	Palmo mano dx, a ridosso dell'articolazione MCF II dito, versante radiale	Incidente sul lavoro
	1 frammento lama flessibile, 17 mm (Fig. 2 A)	Palmo mano dx, eminenza ipothernar	Incidente sul lavoro
	1 scheggia metallica 13 mm	III dito mano sin, versante ulnare F3	Incidente sul lavoro
	1 scheggia metallica 10 mm	Palmo mano sin, eminenza thenar	Attività sportivo- ricreativa e hobby

(continua)

Tabella 1. *continua*

Materiale CE-N° Pz	Numero, natura e dimensioni del CE	Sede	Tipo di incidente
	1 scheggia metallica 5 mm	I dito mano dx in prossimità del t. flessore lungo del pollice	Incidente sul lavoro
	1 piombino 5 mm del I mtc	Palmo mano dx, in corrispondenza	Attività sportivo-ricreativa e hobby
	1 scheggia metallica 5 mm	Palmo mano sin tra IV e V mtc	Incidente sul lavoro
	1 scheggia metallica 5 mm	II dito mano sin, versante dorsale	Incidente sul lavoro
	1 scheggia metallica 3 mm	I dito mano dx, versante ulnare	Incidente sul lavoro
	1 scheggia metallica 7 mm	I dito mano sin in prossimità del t- flessore lungo del pollice	Attività sportivo-ricreativa e hobby
	1 scheggia di flessibile 5 mm	Palmo mano dx, nel contesto del muscolo adduttore breve del pollice	Incidente sul lavoro
	1 scheggia metallica 7 mm	I dito mano dx, versante radiale nel contesto dell'adduttore breve del pollice	Attività sportivo-ricreativa e hobby
	1 scheggia metallica 6 mm	II dito mano sin, versante volare F3	Incidente sul lavoro
	1 scheggia metallica 3 mm	II dito mano sin, versante volare F3	Attività sportivo-ricreativa e hobby
	1 scheggia metallica 5	II dito mano sin, versante volare F1	Attività sportivo-ricreativa e hobby

Si procede quindi, sempre sotto guida ecografica, all'incisione della cute, del sottocute e, se necessario, delle fasce sottostanti, utilizzando un bisturi (Fig. 9); le dimensioni dell'incisione, che quindi costituisce il tramite attraverso cui estrarre il CE, devono essere appena sufficienti all'introduzione della pinza chirurgica che si intende utilizzare o, nel caso di un CE particolarmente voluminoso, di ampiezza adeguata al passaggio del CE stesso. La punta del bisturi deve raggiungere il CE in modo da realizzare un tramite lineare e completo tra la cute ed il CE, questa procedura necessita di un costante controllo ecoguidato in quanto consente di monitorare l'ingresso del bisturi in profondità evidenziando, nel suo procedere, i rapporti con le varie strutture anatomiche, quali i tendini, i vasi e i nervi così da escludere la lesione degli stessi. Questa metodica ha il vantaggio di evitare la dissezione chirurgica ampia e di conseguenza azzerare il tempo necessario per l'isolamento e la protezione delle strutture no-

bili durante una procedura chirurgica a cielo aperto, non eco-assistita.

L'operatore dunque con la mano dominante introduce la pinza chirurgica, fino a raggiungere il CE, seguendone il tragitto in tempo reale con US mediante scansioni longitudinali; in seguito vengono aperti i bracci della pinza dissociando lievemente i tessuti circostanti al CE, sino ad ottenere la prensione del CE stesso (in questa fase piani di scansione assiali facilitano la prensione) e la sua successiva estrazione (Fig. 10).

La procedura si conclude con la disinfezione della cute e l'affrontamento dei lembi cutanei della soluzione di continuo mediante steri strip.

In tutti i casi è stata instaurata profilassi antibiotica per i 7 gg successivi alla procedura con Amoxicillina ed Acido Clavulanico (1 g ogni 12 ore), al fine di prevenire la possibile insorgenza di complicanze settiche iatrogene o da mobilitazione dei CE. In alcuni pazienti, 9/31, si è inoltre ritenuto



Figura 1. La radiografia eseguita nelle due proiezioni standard (AP e LL) dimostra la presenza di CE metallico (scheggia di scalpello) localizzato al II dito della mano sinistra sul versante dorsale, a ridosso del tendine estensore.

opportuno, a scopo precauzionale, intraprendere terapia antibiotica, a causa di mancata copertura vaccinale.

Sono stati rimossi in totale 35 CE: 5 di vetro in 5 pazienti, 18 metallici in 18 pazienti e 12 vegetali in 8 pazienti; in tutti i casi la procedura è stata eseguita in regime ambulatoriale senza necessità di ricorso al ricovero ospedaliero.

RISULTATI

In tutti i pazienti è stato possibile rimuovere con successo il CE sotto guida ecografica, in tempi procedurali compresi tra 15 minuti e 30 minuti.

In tutti i pazienti è bastata una piccola incisione cutanea inferiore a 0,5 cm.

Non si sono verificate in nessun caso complicanze peri o post-procedurali.

Al follow-up eseguito a 1 e 2 mesi abbiamo riscontrato la completa risoluzione dell'edema e dell'impotenza funzionale della mano, senza segni di infezione.

Tutti i pazienti sono tornati al lavoro ed alle attività quotidiane, senza restrizioni e senza dolore, in un tempo medio di 9 giorni (range: 2-16 gg).

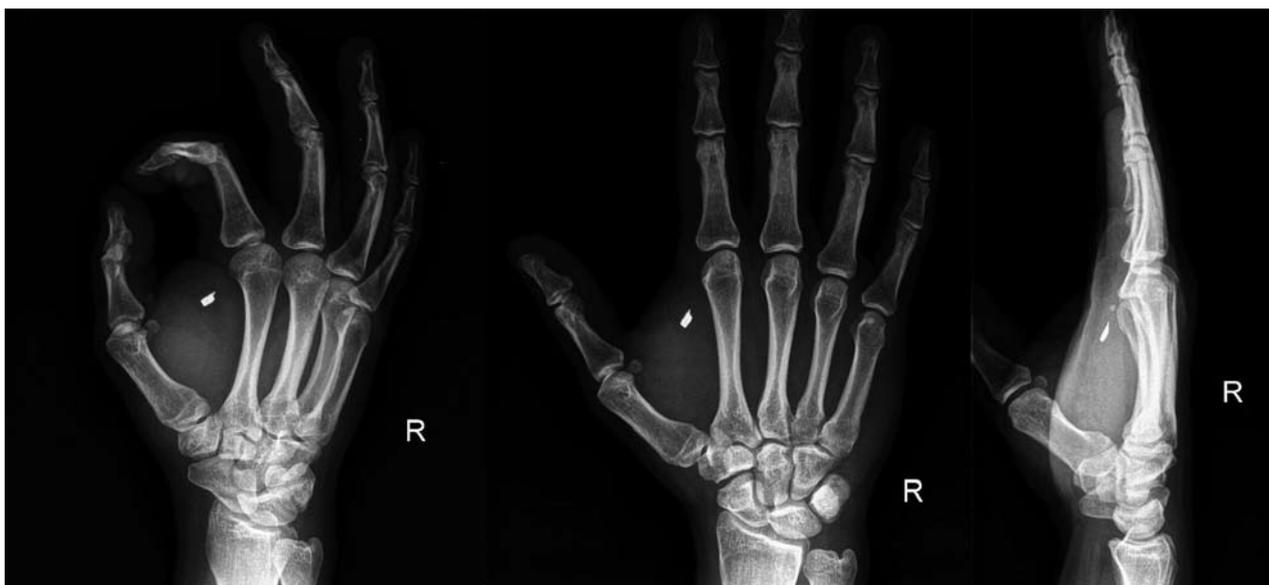


Figura 2. La radiografia eseguita nelle tre proiezioni (AP-obliqua e LL) dimostra la presenza di CE metallico (frammento di incudine) localizzato nel contesto dell'eminenza thenar sul palmo della mano destra.



Figura 3. La radiografia eseguita nelle tre proiezioni (AP-obliqua e LL) dimostra la presenza di CE metallico (scheggia metallica) localizzato tra IV e V dito sul versante palmare della mano sinistra.



Figura 4. La scansione assiale ecografica dimostra la presenza di CE metallico, (iperecogeno con riverbero posteriore) di circa 2,5 mm localizzato in stretta vicinanza al tendine estensore del II dito della mano sinistra.



Figura 5. La scansione assiale ecografica dimostra la presenza di CE vegetale, (scheggia di legno) di circa 5 mm localizzato al III dito della mano destra sul versante radiale.



Figura 6. La scansione longitudinale ecografica dimostra la presenza di CE vegetale, (scheggia di legno) di circa 4 mm localizzato al I dito della mano destra sul versante volare. Notare l'alone ipoecogeno attorno al CE, conseguente alla formazione di granuloma.



Figura 7. La scansione longitudinale ecografica dimostra la presenza di CE vegetale, (scheggia di legno) di circa 24 mm localizzato al palmo della mano sinistra in corrispondenza del II metacarpo con reazione granulomatosa periferica.

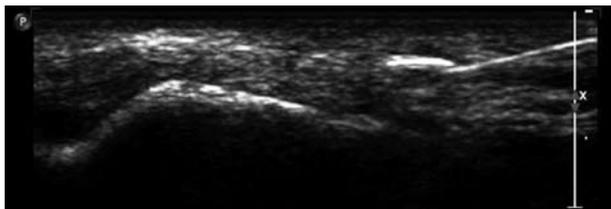


Figura 8. La scansione longitudinale ecografica dimostra la presenza del CE metallico che viene raggiunto dall'ago. Si noti come la punta dell'ago venga a contatto con la porzione inferiore del CE consentendo di "scollare" il CE dai tessuti circostanti.

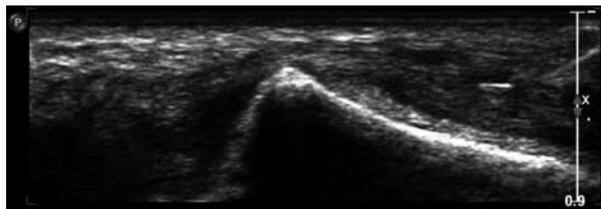


Figura 9. La scansione longitudinale dimostra il CE metallico nel contesto dei tessuti molli in adiacenza al III metacarpo, in alto a destra è possibile vedere la punta del bisturi che si dirige verso il CE attraverso il tragitto precedentemente anestetizzato.

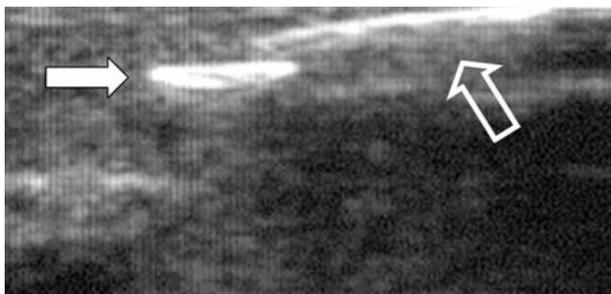


Figura 10. La scansione longitudinale ecografica dimostra la presenza del CE metallico nel contesto dei tessuti molli, in alto a destra è possibile vedere i due bracci della pinza.

In tutti i casi i pazienti erano soddisfatti, con un recupero dell'articolarietà completa e della forza misurata con dinamometro Jamar.

In nessun caso, al follow-up, si sono riscontrate complicanze e/o lesioni non riconosciute precedentemente di tipo vascolare, nervoso e/o tendineo e pertanto, si è potuto dimostrare che anche la fase diagnostica pre-procedurale risultava affidabile nel 100% dei casi.

DISCUSSIONE

Indipendentemente dalle loro dimensioni, i CE ritenuti possono determinare gravi problemi sia in fase acuta, sia in fase tardiva; da queste osservazioni si evince la necessità della rimozione del CE per evitare complicanze talvolta estremamente gravi; nella nostra esperienza riferiamo il caso di una spina di rosa con quadro infettivo di fascite necrotizzante (Fig. 11).

I corpi estranei non estratti possono essere causa di processi flogistici cronici e determinare la sovrainfezione delle ferite, dando luogo alla fuoriuscita di materiale purulento, ad ascessi o a dolore persistente; l'infezione circostante può portare alla devitalizzazione di grandi quantità di tessuto, alla distruzione di articolazioni o anche alla perdita di interi segmenti corporei (6).

Nei casi di localizzazione del CE nel contesto o in prossimità di strutture tendinee sono possibili lesioni di tali strutture, come la sezione diretta de-

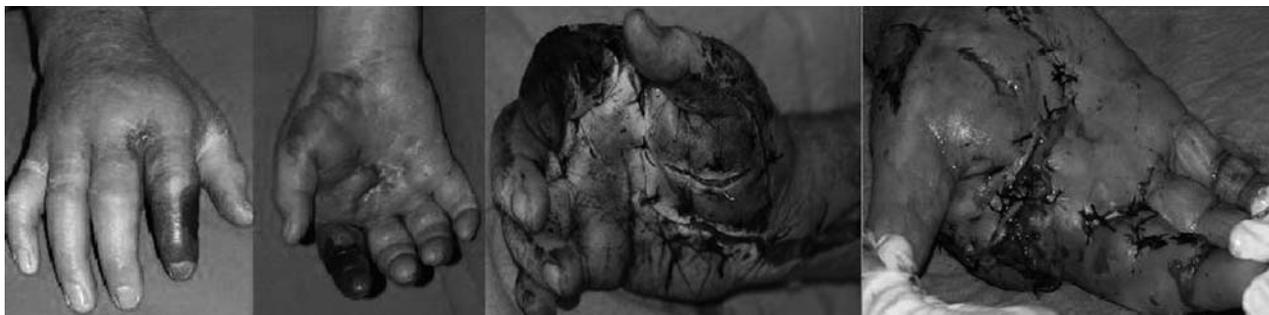


Figura 11. Caso di fascite necrotizzante conseguente alla presenza di un CE ritenuto (spina vegetale) che ha necessitato l'intervento chirurgico demolitivo con amputazione del II raggio.

gli stessi o lo sviluppo di peritendiniti o di tenosinoviti irritative o settiche, acute o croniche; nel caso di una struttura nervosa, si possono avere sezioni o lesioni parziali in acuto o in un secondo tempo, neuromi post-traumatici o neuropatie (7); vengono descritte in letteratura anche lesioni vascolari (4).

Altre rare complicanze sono la migrazione dei CE a distanza, a livello di tessuti più profondi rispetto alla loro sede di penetrazione iniziale o nelle articolazioni (7, 25-28); tra queste complicanze, in letteratura sono riportati casi di sinovite da metallo (6) o di erosione di pareti vasali con successiva embolizzazione a distanza (8, 29). Sono infine descritti casi in cui CE a lungo ritenuti sono stati messi in correlazione con l'insorgenza di neoplasie (30) o casi in cui la presenza di un granuloma da CE ritenuto ha simulato la presenza di un tumore a carico dei tessuti molli (31).

In un'elevata percentuale di casi (fino al 38%) il solo esame clinico non permette l'individuazione dei CE (14), la diagnosi clinica è resa difficoltosa dalla presenza di dolore, edema ed ematoma dei tessuti, conseguenti al trauma; per tali motivi, risultano dunque indispensabili le metodiche di imaging per l'identificazione e la corretta localizzazione dei CE.

La radiologia convenzionale, grazie all'ampia disponibilità, alla semplicità di esecuzione e al basso costo, è l'esame strumentale di riferimento (2); tale indagine consente di individuare CE radiopachi (vetro, metallo, pietre) nell'80% circa dei casi, ma solo nel 15% è utile nella localizzazione dei CE non-radiopachi (legno, plastica) (5, 12, 14). L'utilizzo della radioscopia permette una più precisa valutazione topografica e la possibilità di posizionare reperi cutanei, di ausilio per l'eventuale rimozione chirurgica; tuttavia tale indagine espone sia il paziente sia l'operatore a una dose non trascurabile di radiazioni ionizzanti. La TC e la RM sono metodiche molto costose e hanno in tale ambito indicazioni molto limitate in quanto dotate di scarsa sensibilità e specificità (14).

L'indagine ecografica rappresenta l'indagine di prima scelta nella diagnosi dei CE ritenuti a livello dei tessuti molli, poiché dimostra sensibilità e specificità rispettivamente pari al 90% e 96% (15). Tale

metodica, grazie alla elevata risoluzione spaziale, consente di identificare CE di dimensioni anche inferiori al millimetro (16), siano essi costituiti da legno, vetro, metallo o plastica (17). I limiti dell'ecografia sono noti: è operatore-dipendente e risulta efficace nell'individuare solo i CE ritenuti nei tessuti superficiali (17).

Gli apparecchi di nuova generazione, dotati di sonde ad elevata frequenza (7-17 MHz), permettono l'identificazione, l'accurata valutazione morfologico-volumetrica e la precisa localizzazione spaziale, nelle tre dimensioni, dei CE (3). Questi ultimi generalmente appaiono iperecogeni, più o meno dotati di cono d'ombra o riverbero posteriore e a distanza dall'evento traumatico possono essere circondati da un alone ipoecogeno, riferibile alla reazione infiammatoria granulomatosa (17); risulta altresì importante in tali evenienze la corretta diagnosi differenziale tra il CE e la presenza eventuale di piccole raccolte d'aria, calcificazioni, cicatrici cutanee, depositi di cheratina, ematomi o ossa sesamoidi (3).

L'esame ecografico permette inoltre di valutare l'integrità dei circostanti legamenti, tendini, capsule articolari, nervi, vasi (con l'ausilio del Color Doppler) e di definire con accuratezza i rapporti del CE con le strutture nobili adiacenti (tendini, nervi, vasi), in modo da garantire l'assenza di lesioni e la rimozione sicura del CE, evitando lesioni iatrogene o complicanze (3, 17).

L'ultrasonografia assume un ruolo fondamentale anche nella valutazione di lesioni associate alla presenza del CE con un valore predittivo negativo del 100% nella diagnosi delle lesioni tendinee, del 96,7% per le lesioni arteriose e 93,7% per le lesioni dei nervi (11).

In considerazione delle potenzialità sopraesposte, la metodica, eseguita da personale medico esperto, rappresenta l'indagine di prima scelta ed è in grado di fornire informazioni fondamentali ai fini della decisione terapeutica e della precisa definizione del planning della eventuale rimozione chirurgica.

La comune gestione dei pazienti che giungono all'osservazione chirurgica per diagnosi o forte sospetto di CE ritenuto a livello dei tessuti molli pre-

vede innanzitutto la distinzione tra casi di ferita aperta e casi con foro d'entrata piccolo.

L'esplorazione chirurgica con accurato bilancio lesionale è imprescindibile nei casi di ferita aperta; nell'evenienza di lesioni associate documentate di vasi, nervi, tendini, la riparazione chirurgica di tali lesioni consente la contemporanea ricerca del CE. Nel caso in cui non siano documentate lesioni associate si dovrebbe procedere alla ricerca del CE mediante un'ampia esposizione chirurgica con l'attenta dissezione delle strutture nobili adiacenti da isolare, proteggere e preservare da eventuali danni iatrogeni.

Nel caso di minuti CE, con piccolo foro d'entrata, l'indicazione al trattamento chirurgico è giustificata solo nei casi di documentata lesione associata (vascolare, tendinea, nervosa), ma nel caso siano assenti non si ritiene utile procedere all'esplorazione chirurgica a causa dell'oggettiva difficoltà di reperire in campo operatorio un piccolo CE, che può avere dimensioni sub-millimetriche e pertanto non essere visibile macroscopicamente nella visione chirurgica, come avviene in particolare nei distretti anatomici provvisti di masse muscolari. Peraltro la procedura potrebbe avvalersi dell'utilizzo della radioscopia unicamente per CE radiopachi, in caso contrario il planning chirurgico dovrebbe basarsi solamente sulla valutazione del foro d'entrata e sul presumibile tragitto del CE in quan-

to la scopia non consente una precisa localizzazione spaziale nelle tre dimensioni (20, 23).

Dunque durante la rimozione chirurgica il reperimento del CE è spesso impossibile, per le variabili caratteristiche del CE stesso (dimensioni, trasparenza, colore, ecc.) e per il suo difficile reperimento spaziale specie nelle masse muscolari. Gli svantaggi dell'intervento chirurgico sono inoltre correlati alla necessità di praticare un'ampia incisione cutanea ed eventualmente fasciale, nonché l'isolamento di vasi e nervi.

CONCLUSIONI

La rimozione eco-guidata dei CE ritenuti a livello dei tessuti molli è proponibile come metodica di primo livello e come alternativa alla chirurgia, in quanto affidabile, efficace, sicura, relativamente semplice, poco costosa, ripetibile ed a basso rischio di complicanze; inoltre l'eventuale insuccesso non pregiudica in alcun modo il ricorso alla tecnica chirurgica classica.

Rispetto all'asportazione chirurgica, la rimozione eco-guidata dei CE appare scarsamente invasiva, la via d'accesso è unicamente una piccola incisione cutanea, solitamente inferiore al 0,5 cm con una piccola cicatrice residua, che rappresenta un vantaggio estetico non trascurabile (Fig. 12).



Figura 12. Differenza di invasività tra chirurgia e rimozione eco-guidata: rispetto all'asportazione chirurgica, la rimozione eco-guidata dei CE appare scarsamente invasiva, la via d'accesso è unicamente una piccola incisione cutanea, solitamente inferiore al centimetro, con una piccola cicatrice residua. A destra: risultato di tentativo infruttuoso di rimozione chirurgica di CE in Pronto Soccorso.

L'ecografia consente, durante la fase diagnostica, di effettuare un bilancio lesionale descrivendo le eventuali lesioni tendinee, nervose e vascolari associate con una affidabilità del 100%; inoltre permette di avere una localizzazione tridimensionale del CE e di monitorare la procedura estrattiva con efficacia e sicurezza del 100%, consentendo di visualizzare le strutture vascolari e nervose.

Inoltre le caratteristiche "real-time" della procedura consentono di ridurre al minimo il sanguinamento e di evitare danni alle strutture circostanti e l'estrema cura della sterilità e la profilassi antibiotica post-procedura riducono il rischio di complicanze settiche. L'utilizzo di strumenti di ridotte dimensioni rende assente o trascurabile il danno estetico, aumentando così la compliance del paziente. Consente inoltre di evitare importanti dissezioni chirurgiche che si traduce in post-operatori più veloci e minori tempi di recupero all'attività lavorativa e conseguentemente minori costi di degenza, sala operatoria e sociali.

Va inoltre rammentato che la tecnica richiede esperienza e buona manualità da parte dell'operatore, il cui adeguato training può essere conseguito tramite l'utilizzo di "modelli biologici" (es. petto di tacchino o lingua di bue) (2).

In conclusione, la rimozione ecoguidata è proponibile come tecnica terapeutica di prima istanza nei casi in cui non siano documentate lesioni associate, altrimenti è indicato necessariamente l'intervento chirurgico; un eventuale fallimento non pregiudica in ogni caso una chirurgia aperta in seconda istanza.

BIBLIOGRAFIA

- Blankstein A, Cohen I, Heiman Z, et al. Ultrasonography as a diagnostic modality and therapeutic adjuvant in the management of soft tissue foreign bodies in the lower extremities. *Isr Med Assoc J* 2001; 3 (6): 411-3.
- Shiels WE 2nd, Babcock DS, Wilson JL, Burch RA. Localization and guided removal of soft-tissue foreign bodies with sonography. *AJR Am J Roentgenol* 1990; 155 (6): 1277-81.
- Braham R, Said M, Jerbi Ommezine S, Gannouni A. Foreign bodies in the soft tissues. The interest of sonography. *Presse Med* 2005; 34 (3): 256.
- Gibbs TS. The use of Sonography in the identification, localization and removal of soft tissue foreign bodies. *J Diagnostic Medical Sonography* 2006; 22 (1): 5-21.
- Peterson JJ, Bancroft LW, Kransdorf MJ. Wooden foreign bodies: imaging appearance. *AJR Am J Roentgenol* 2002; 178 (3): 557-62.
- Choudhari KA, Muthu T, Tan MH. Progressive ulnar neuropathy caused by delayed migration of a foreign body. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg* 2004; 38 (1): 21-6.
- Devgan A, Mudgal KC. An unusual case of foreign body knee that spontaneously migrated inside and out of the joint: arthroscopic removal. *J Hand Surg* 2002; 27A: 350-4.
- Gschwind CR. The intravenous foreign body: a report of 2 cases. *Ear Nose Throat J* 2002; 81 (10): 730-2.
- Flomm LL, Ellis GL. Radiologic evaluation of foreign bodies. *Emerg Med Clin North Am* 1992; 10: 163-76.
- Hung YT, Hung LK, Griffith JF, Wong CH, Ho PC. Ultrasound for the detection of vegetative foreign body in hand- a case report. *Hand Surg* 2004; 9 (1): 83-7.
- Soubeyrand M, et al. Penetrating volar injuries of the hand: diagnostic accuracy of US in depicting soft-tissue lesions. *Radiology* 2008; 249 (1): 228-35.
- Jacobson JA, Powel A, Craig JG, et al. Wooden foreign bodies in soft tissue: Detection at US. *Radiology* 1998; 206: 45-8.
- Crawford R, Matheson AB. Clinical value of ultrasonography in the detection and removal of radiolucent foreign bodies. *Injury* 1989; 20: 341-3.
- Anderson MA, Newmeyer WL 3rd, Kilgore ES. Diagnosis and treatment of retained foreign bodies in the hand. *Am J Surg* 1982; 144: 63-7.
- Bray PW, Mahoney JL, Campbell JP. Sensitivity and specificity of ultrasound in the diagnosis of foreign bodies in the hand. *J Hand Surg* 1995; 20A: 661-6.
- Ng SY, Songra AK, Bradley PF. A new approach using intraoperative ultrasound imaging for localization and removal of multiple foreign bodies in the neck. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2003; 32 (4): 433-6.
- Boyse TD, Fessell DP, Jacobson JA, et al. US of soft-tissue foreign bodies and associated complications with surgical correlation. *Radiographics* 2001; 21 (5): 1251-6.
- Étienne Cardinal, Rethy K. Chhnm, C. Germain Beaugard. Ultrasound-guided interventional procedures in the musculoskeletal system. *Rad Clin N Am* 1998; 36 (3): 597-604.
- Schlager D, et al. Ultrasound for the detection of foreign bodies. *Ann Emerg Med* 1991; 20: 189-191.
- Russel RC, et al. Detection of foreign bodies in the hand. *J Hand Surg* 1991; 16A: 2-11.
- Gooding GAW, et al. Sonography of the hand and foot in foreign body detection. *J Ultrasound Med* 1987; 6: 441-7.

22. Callegari L, Leonardi A, Bini A, et al. Ultrasound-guided removal of foreign bodies: personal experience. *Eur Radiol* 2009; 19 (5): 1273-9.
23. Tubiana, et al. Atlante della via chirurgica all'accesso dell'arto superiore. Antonio Delfino Editore 1996; 1-2. McArthur T, Abell BA, Levsky ME. A procedure for soft tissue foreign body removal under real-time ultrasound guidance. *Mil Med* 2007; 172 (8): 858-9.
24. Bekler H, Gokce A, Beyzadeoglu T, Parmaksizoglu F. The surgical treatment and outcomes of high-pressure injection injuries of the hand. *J Hand Surg Eur* 2007; 32 (4): 394-9.
25. Pang KP, Pang YT. A rare case of a foreign body migration from the upper digestive tract to the subcutaneous neck. *Unfallchirurg* 1994; 97 (7): 372-4.
26. Gutierrez V, Radice F. Late bullet migration into the knee joint. *Neuroradiology* 1998; 40 (10): 673-4.
27. Ozsunar Y, Tali ET, Kilic K. Unusual migration of a foreign body from the gut to a vertebral body. *Br J Neurosurg* 2001; 15 (3): 263-5.
28. Combalia-Aleu A, Fuster-Obregon S. Migration of a Kirschner wire from the sternum to the right ventricle. A case report. *Eur J Cardiothorac Surg* 2003; 24 (2): 301.
29. Decker P, Hofler HR, Decker D, et al. Traumatic foreign body embolism from the basilic vein. *Arthroscopy* 2003; 19 (3): E15.
30. Teltzrow T, Hallermann C, Muller S, Schwipper V. Foreign body-induced angiosarcoma 60 years after a shell splinter injury. *Mund Kiefer Gesichtschir* 2006 Sep 28.
31. Nakamura T, Kusuzaki K, Matsubara T, Matsumine A, Uchida A. Foreign-body granulomas in the trunk and extremities may simulate malignant soft-tissue tumors: report of three cases. *Acta Radiol* 2008; 49 (1): 80-3.