

Vie chirurgiche d'accesso al gomito in traumatologia

Federico Santolini¹, Emmanuele Santolini^{2,a} (✉), Daniele Mangano¹, Stefania Briano¹, Francesca Sanguineti², Lamberto Felli², Marco Stella¹

¹U.O.C. Ortopedia e Traumatologia d'Urgenza, Ospedale Policlinico San Martino, Genova, Italia

²U.O.C. Clinica Ortopedica e Traumatologica, Università degli studi di Genova, Ospedale Policlinico San Martino, Genova, Italia

^ae.santolini@me.com

ABSTRACT – SURGICAL APPROACHES TO THE ELBOW IN TRAUMA

The elbow is a complex anatomical structure. The increasing amount of high energy trauma-related injuries has required the development of several surgical approaches to allow for restoration of the anatomical joint surface and to obtain good clinical outcomes. In this article, we describe the main surgical approaches needed for the treatment of such a complex pattern of traumatic lesions.

Publicato online: 15 febbraio 2018

© Società Italiana Ortopedici Traumatologi Ospedalieri d'Italia 2018

Introduzione

Il gomito è una struttura anatomica complessa, è costituito da tre segmenti scheletrici e da tre articolazioni, attraversato da diverse strutture vascolo-nervose e stabilizzato da un importante complesso legamentoso. Esso, inoltre, presenta una complessa geometria tridimensionale il cui ripristino è essenziale al fine di un ottimale recupero funzionale. Tale complessità, associata a un elevato numero di lesioni traumatiche a carico sia delle strutture capsulo-legamentose sia delle strutture ossee, ha reso necessario lo sviluppo di specifiche vie di accesso chirurgiche.

La moderna traumatologia del gomito, secondaria spesso a traumi ad alta energia, richiede la conoscenza di tutti gli accessi possibili, essendo spesso necessari accessi combinati separati per la ricostruzione ossea e dei tessuti molli.

Gli accessi chirurgici al gomito possono essere distinti in base alla struttura anatomica interessata dalla lesione traumatica.

Vie di accesso all'omero distale

Accesso bilatero-tricipitale o triceps-on (Alonso-Llames)

Questo accesso trova indicazioni nelle fratture extra-articolari dell'omero distale e nelle fratture articolari semplici in cui non sia necessaria una visualizzazione diretta della superficie articolare (Fig. 1) [1, 2].

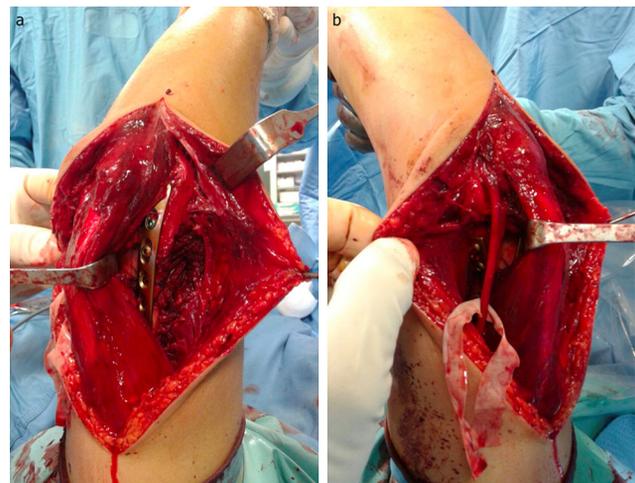
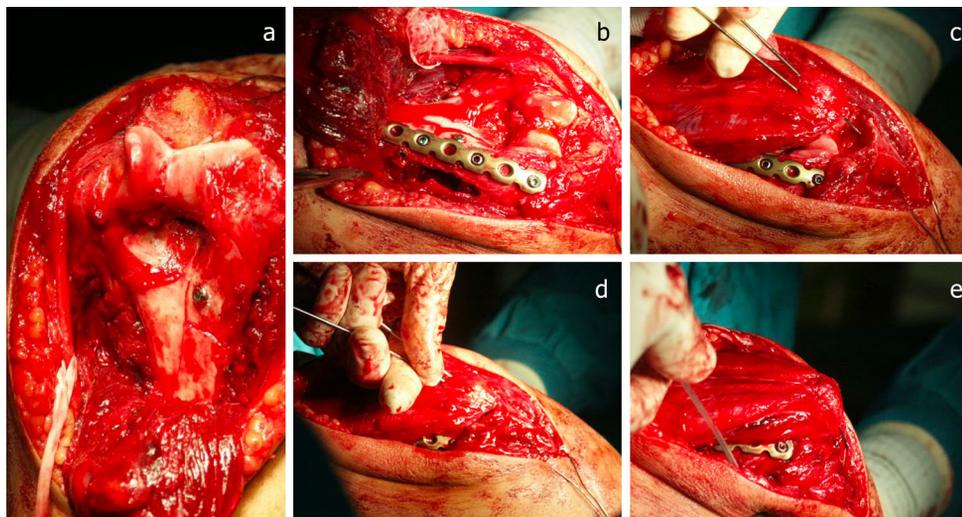


Fig. 1 - Via di accesso bilatero-tricipitale. (a) Il tricipite viene divaricato medialmente con esposizione della colonna laterale dell'omero distale. (b) Il tricipite viene divaricato lateralmente con esposizione della colonna mediale dell'omero distale, il nervo ulnare viene identificato e protetto

Il paziente viene posizionato in decubito prono o laterale, spalla abdotta di 90°, braccio posizionato su supporto radiotrasparente ben imbottito, gomito flessso di 90°. La posizione del reggi-braccio deve permettere una flessione del gomito superiore ai 100°. Il paziente può anche essere posiziona-

Fig. 2 - Via di accesso trans-olecranica: il ribaltamento del tricipite insieme al frammento di olecrano osteotomizzato permette un'ottima visualizzazione dell'omero distale e la riduzione e sintesi della frattura con viti (a) e con placche (b); il nervo ulnare viene identificato e protetto durante tutta la procedura (a, b); al termine dell'intervento il frammento olecranico viene ridotto e stabilizzato con fili di Kirschner (c, d) e tirante metallico (e)



to supino, con gomito flesso di 90° e avambraccio posizionato sul torace del paziente sostenuto da supporti morbidi. La corretta posizione del paziente e la possibilità di ottenere delle buone proiezioni con l'amplificatore di brillantezza deve essere valutata prima di preparare il campo operatorio. Posizionare un tourniquet alla radice dell'arto superiore interessato.

I punti di reperi sono rappresentati dall'apice dell'olecrano, dall'epicondilo e dall'epitroclea.

Si pratica un'incisione cutanea longitudinale sul versante posteriore del gomito, centrata sulla linea mediana partendo circa 10 cm prossimalmente all'apice dell'olecrano e terminando pochi centimetri distalmente allo stesso. In corrispondenza del processo olecranico, alcuni autori preferiscono deviare lievemente l'incisione in senso radiale.

Una volta inciso il sottocute si giunge sulla fascia muscolare che viene sezionata longitudinalmente. Il nervo ulnare viene identificato prossimalmente lungo il margine mediale del tricipite e successivamente isolato fino a livello della doccia cubitale. Viene poi protetto utilizzando un'apposita fettuccia. Il muscolo tricipite viene divaricato lateralmente per avere accesso alla colonna ulnare dell'omero distale. Per visualizzare la colonna radiale è necessario eseguire una dissezione smussa tra i muscoli tricipite e anconeo per poter divaricare il tricipite medialmente. Durante la procedura chirurgica il tricipite può essere divaricato medialmente o lateralmente a seconda delle esigenze. Qualora fosse necessario estendere più prossimalmente l'accesso, identificare e proteggere il nervo radiale.

Alla fine della procedura chirurgica si verifica scrupolosamente la posizione del nervo ulnare per tutto l'arco di movimento per individuare eventuali interferenze con i mezzi di sintesi impiantati. Nel caso in cui ciò avvenga è necessaria l'anteposizione del nervo stesso.

Accesso triceps-elevating

Analogamente al precedente, tale accesso trova indicazione nelle fratture extra-articolari e articolari semplici dell'omero distale poiché la visualizzazione articolare diretta risulta limitata dalla presenza dell'olecrano in situ [3].

Il posizionamento del paziente, i punti di reperi e il tipo di incisione cutanea sono gli stessi dell'accesso bilatero-tricipitale. Posizionare un tourniquet alla radice dell'arto superiore interessato.

Una volta inciso il sottocute si giunge sulla fascia muscolare che viene sezionata longitudinalmente. Il nervo ulnare viene identificato prossimalmente lungo il margine mediale del tricipite e successivamente isolato fino a livello della doccia cubitale. Viene poi protetto utilizzando un'apposita fettuccia.

Il tricipite viene distaccato insieme a una bratta ossea a livello dell'apice dell'olecrano, utilizzando un osteotomo. Il tricipite viene scollato dall'osso prossimalmente per permettere all'intero apparato estensore di essere divaricato e avere così una completa visione della superficie dell'omero distale. Flettendo il gomito oltre i 100° si può ottenere una visualizzazione migliore. Anche in questo caso occorre prestare attenzione al nervo radiale qualora sia necessario estendere prossimalmente l'accesso chirurgico.

Alla fine della procedura chirurgica la bratta ossea viene reinserita utilizzando delle suture trans-ossee. Si verifica scrupolosamente la posizione del nervo ulnare per tutto l'arco di movimento per individuare eventuali interferenze con i mezzi di sintesi impiantati. Nel caso in cui ciò avvenga è necessaria l'anteposizione del nervo stesso.

Accesso trans-olecranico

L'accesso posteriore trans-olecranico rappresenta l'approccio di scelta per le fratture dell'omero distale con componente articolare complessa in quanto l'osteotomia dell'ole-

crano permette una visualizzazione ottimale del rocchetto articolare (Fig. 2).

Il posizionamento del paziente, i punti di reperi e il tipo di incisione cutanea sono gli stessi dell'accesso bilatero-tricipitale e dell'accesso triceps-elevating. Posizionare un tourniquet alla radice a dell'arto superiore interessato.

Dopo l'incisione della fascia, è necessario sempre isolare il nervo ulnare. Inizialmente esso viene più facilmente evidenziato prossimalmente, lungo il bordo mediale del tricipite. Il nervo va successivamente liberato dal tunnel cubitale distalmente e abbracciato per mezzo di una fettuccia in modo da poterlo identificare e spostare in qualsiasi momento evitando, con molta attenzione, di esercitare su di esso una trazione eccessiva. È necessario avere cura della vascolarizzazione perineurale evitando di coagulare, per quanto possibile, i vasi in prossimità del nervo.

Successivamente si esegue l'osteotomia a "V" (a chevron) con apice distale. L'osteotomia a V fornisce, dopo la fissazione, una maggiore stabilità rispetto all'osteotomia trasversale. L'osteotomia viene iniziata con una piccola sega oscillante ma va terminata, a livello della superficie articolare, con un osteotomo a mano. Questo consentirà di non perdere tessuto cartilagineo corrispondente allo spessore della lama della sega e, quindi, un migliore affrontamento durante la riposizione finale.

Successivamente si distaccano i tessuti molli dai versanti mediale/laterale del segmento di olecrano resecato e si ribaltano l'apice dell'olecrano e il tricipite prossimalmente rendendo così visibile, in maniera eccellente, la superficie articolare dell'omero distale. Bisogna stare attenti a non spingere la dissezione prossimalmente oltre il quarto distale dell'omero, poiché si rischierebbe di ledere il nervo radiale. Quando ciò risulta indispensabile ai fini della riduzione e della sintesi della frattura, il nervo radiale va accuratamente identificato e protetto.

Al termine dell'intervento si esegue la ricostruzione dell'olecrano, avendo cura di ripristinare in maniera anatomica la superficie articolare, per mezzo di 2 fili di Kirschner e un cerchiaggio metallico con funzione di tirante.

Via di accesso al radio prossimale

Accesso di Kocher

L'accesso di Kocher permette il trattamento delle fratture intra- ed extra-articolari del radio prossimale e la ricostruzione di eventuali lesioni capsulo-legamentose del compartimento laterale [4].

L'estensione più prossimale permette il trattamento di fratture del capitulum humeri. Tale accesso viene anche utilizzato in associazione all'accesso per la coronoide per il trattamento delle fratture-lussazioni complesse di gomito (triade terribile) [5, 6].

Il paziente viene posizionato supino con il braccio addotto appoggiato al corpo e il gomito flesso di 90°. In alternativa può essere posizionato con la spalla abdotta di 90°, il braccio posizionato su un supporto radiotrasparente ben imbottito e il gomito flesso di 90°. Posizionare un tourniquet alla radice a dell'arto superiore interessato.

I punti di reperi sono rappresentati dall'epicondilo e dal capitello radiale. Praticare un'incisione curvilinea partendo 2 cm prossimalmente all'epicondilo e prolungarla 3 cm distalmente al capitello radiale. Successivamente si incidono il sottocute e la fascia in linea con l'incisione cutanea, si separano il muscolo anconeale e il muscolo estensore ulnare del carpo divaricandoli. Al di sotto di questi si trova la capsula articolare. Una volta incisa la capsula articolare vengono esposti il capitello radiale e il legamento anulare.

Prestare particolare attenzione al nervo interosseo posteriore che, passando attraverso il muscolo supinatore, incrocia il radio prossimale in senso antero-posteriore, a distanza di circa tre dita dal capitello radiale. Per quanto possibile, mantenere l'avambraccio pronato durante la procedura chirurgica per allontanare il nervo interosseo posteriore dal campo chirurgico. Non posizionare leve di Hohmann medialmente al radio per evitare di ledere tale nervo.

Nel posizionamento dei mezzi di sintesi occorre ricordare che la parte non articolare del capitello radiale risulta la regione postero-laterale quando l'avambraccio si trova in posizione di supinazione.

Al termine dell'accesso è fondamentale un'accurata ricostruzione delle strutture capsulari e del legamento anulare per non compromettere la stabilità articolare del gomito.

Vie di accesso all'ulna prossimale

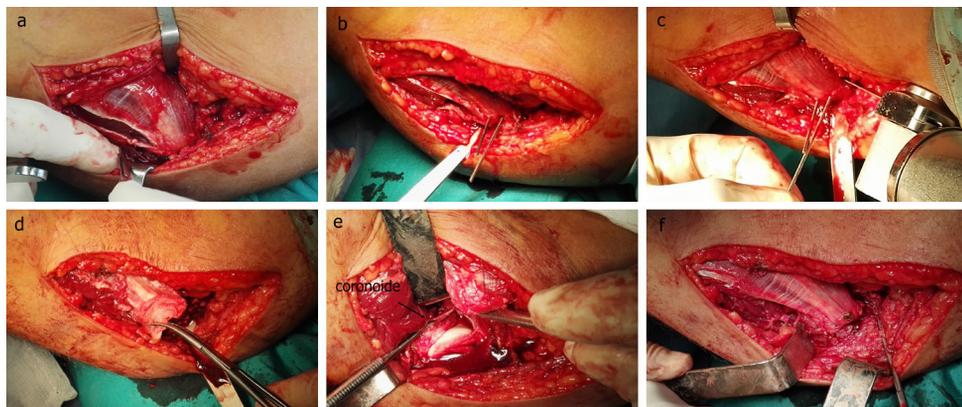
Accesso posteriore

L'accesso posteriore permette di trattare le fratture del processo olecranico e dell'ulna prossimale.

Il posizionamento del paziente e i punti di reperi sono gli stessi della via di accesso trans-olecranica. Posizionare un tourniquet alla radice a dell'arto superiore interessato.

Si pratica un'incisione cutanea longitudinale sul versante posteriore del gomito, centrata sulla linea mediana partendo qualche centimetro prossimalmente all'apice dell'olecrano e terminando pochi centimetri distalmente allo stesso. Nelle fratture con estensione diafisaria l'incisione può essere prolungata distalmente lungo la linea che unisce l'apice dell'olecrano alla stiloide ulnare. In corrispondenza del processo olecranico, alcuni autori preferiscono deviare lievemente l'incisione in senso radiale. Dopo aver inciso il sottocute e la fascia in linea con l'incisione cutanea si perviene sull'osso e si divaricano i tessuti molli, prestando particolare attenzione alla presenza del nervo ulnare sul versante mediale.

Fig. 3 - Via di accesso mediale con osteotomia dell'epitroclea. (a) Individuazione dei muscoli epitrocleari. (b) Preparazione di due fori per la successiva reinserzione con viti. (c) Osteotomia dell'epitroclea. (d) L'epitroclea viene ribaltata anteriormente insieme ai muscoli. (e) Esposizione del processo coronoideo e dell'articolazione omero-ulnare. (f) Reinserzione dell'epitroclea con due viti libere



Accesso mediale alla coronoide con osteotomia dell'epitroclea

Tale accesso permette un'ottimale visualizzazione per l'osteosintesi di fratture del processo coronoideo (Fig. 3).

Il paziente viene posizionato supino con spalla abdotta e arto superiore su apposito reggi-braccio. Il gomito viene mantenuto leggermente flesso. Il principale punto di repere è rappresentato dall'epitroclea. Posizionare un tourniquet alla radice dell'arto superiore interessato.

Si esegue un'incisione curvilinea centrata sull'epitroclea. Estendere l'incisione circa 4-5 cm prossimalmente e distalmente all'epitroclea stessa. Incidere la fascia in linea con l'incisione cutanea, facendo attenzione al nervo cutaneo mediale dell'avambraccio, proveniente dal nervo muscolocutaneo. È necessario prestare molta attenzione a isolare e proteggere il nervo ulnare situato nel solco epitrocleo-olecranico. Identificare l'epitroclea e l'origine comune dei muscoli epitrocleari. Individuare successivamente il piano passante tra il muscolo brachiale e il muscolo pronatore rotondo. Eseguire quindi, nell'epitroclea, sotto controllo amplioscopico, due fori divergenti da 1,8 o da 2 mm che serviranno, alla conclusione dell'intervento, per la sintesi del frammento osteotomizzato. Uno dei due fori deve essere indirizzato verso il rocchetto articolare; l'altro, più obliquo, verso la porzione di omero situata subito prossimalmente alla fossetta olecranica. Successivamente si esegue l'osteotomia dell'epitroclea avendo cura di non ledere il nervo ulnare. Il frammento di epitroclea, insieme ai muscoli che da esso hanno origine, viene ribaltato anteriormente permettendo così l'esposizione dell'articolazione omero-ulnare e, soprattutto, del processo coronoideo che ha un ruolo fondamentale nella stabilità del gomito. Non eseguire un'eccessiva trazione anteriore con i divaricatori per non creare un danno al nervo mediano.

Al termine della procedura si riduce il frammento di epitroclea osteotomizzato (utilizzando come reperi i precedenti due fori effettuati) e lo si stabilizza con due viti da 2,7 o da 2,4 mm.

Qualora lesionato occorre re-inserire con un'ancoretta il legamento collaterale mediale il cui punto di inserzione ana-

tomico è solitamente ben visibile a livello della superficie mediale del rocchetto.

Accesso antero-mediale di Hotchkiss senza osteotomia epitroclea

Tale accesso permette una visualizzazione ottimale per l'osteosintesi delle fratture del processo coronoideo e dell'epitroclea. Il posizionamento del paziente, i punti di repere e il tipo di incisione cutanea sono analoghi a quelli descritti per l'accesso mediale con osteotomia dell'epitroclea [7]. Si incide la fascia facendo attenzione al nervo cutaneo mediale dell'avambraccio, proveniente dal nervo muscolocutaneo. Si divarica la fascia e si cerca il piano passante tra il muscolo brachiale e il muscolo pronatore rotondo a partire dall'epitroclea. Seguire prossimalmente la cresta epitrocleare e scollare i tessuti molli del versante anteriore del gomito (muscoli flessori) per via sottoperiostale. Si espone così la capsula articolare antero-mediale che viene incisa longitudinalmente per evidenziare il processo coronoideo e l'articolazione omero-ulnare. Durante tutta la procedura è necessario proteggere il nervo ulnare situato nel solco epitrocleo-olecranico.

Accesso anteriore

Questo accesso anteriore al gomito permette la sintesi di fratture della coronoide, del radio prossimale e alcune fratture del omero distale che interessano la parte ventrale della superficie articolare dell'omero distale. Tale accesso può anche essere utilizzato per la reinserzione del capo distale del bicipite brachiale [8].

Il paziente viene posizionato supino con spalla abdotta e arto superiore su apposito reggi-braccio. Il gomito viene mantenuto in estensione e l'avambraccio in supinazione. Posizionare un tourniquet alla radice dell'arto superiore interessato. I punti di repere sono rappresentati dall'epicondilo, dall'epitroclea, dalla piega cutanea volare del gomito e dall'inserzione distale del muscolo bicipite brachiale. Si pratica un'incisione cutanea a S partendo da un punto di 5 cm

prossimale rispetto alla piega del gomito, lateralmente al muscolo bicipite brachiale, che attraverso la superficie anteriore del gomito termina in corrispondenza del margine mediale del muscolo brachio-radiale. Si incide la fascia facendo attenzione al nervo cutaneo laterale dell'avambraccio, ramo del nervo muscolocutaneo. Si divarica la fascia e viene identificato l'interstizio presente tra i muscoli brachiale e brachioradiale che vengono poi divaricati. Si identifica e si protegge il nervo interosseo posteriore a livello del versante laterale del muscolo brachiale e si individua il ramo arterioso radiale ricorrente, che viene legato e sezionato. Si identifica l'inserzione distale del bicipite brachiale a livello della tuberosità radiale, che viene esposta divaricando lateralmente il muscolo supinatore, proteggendo così il nervo interosseo posteriore. Posizionando l'avambraccio in massima supinazione viene distaccato il muscolo supinatore dall'ulna e il legamento anulare dal radio. Si espone così la capsula articolare che viene sezionata in senso longitudinale. Per avere una maggiore esposizione della superficie articolare si può porre il gomito in leggera flessione, divaricare lateralmente il muscolo brachiale visualizzando così la coronioide, il capitello radiale e parte dell'omero distale.

Prestare attenzione durante il distacco del muscolo supinatore, assicurandosi di porre l'avambraccio in massima supinazione per evitare di danneggiare il ramo profondo del nervo radiale.

CONFLITTO DI INTERESSE Gli autori F. Santolini, E. Santolini, D. Mangano, S. Briano, F. Sanguineti, L. Felli e M. Stella dichiarano di non aver alcun conflitto di interesse.

CONSENSO INFORMATO E CONFORMITÀ AGLI STANDARD ETICI Tutte le procedure descritte nello studio e che hanno coinvolto esseri umani sono state attuate in conformità alle norme etiche stabilite dalla dichiarazione di Helsinki del 1975 e successive modifiche. Il consenso informato è stato ottenuto da tutti i pazienti inclusi nello studio.

HUMAN AND ANIMAL RIGHTS L'articolo non contiene alcuno studio eseguito su esseri umani e su animali da parte degli autori.

Bibliografia

1. Wilkinson JM, Stanley D (2001) Posterior surgical approaches to the elbow: a comparative anatomic study. *J Shoulder Elbow Surg* 10:380–382
2. Alonso-Llames M (1972) Bilateraltricipital approach to the elbow. Its application in the osteosynthesis of supracondylar fractures of the humerus in children. *Acta Orthop Scand* 43(6):479–490
3. Wolfe SW, Ranawat CS (1990) Extensive posterior exposure of the elbow: the osteo-anconeus flap. An approach for total elbow arthroplasty. *J Bone Jt Surg Am* 72:684–688
4. Kocher T (1892) *Chirurgische Operationslehre*. Erste Auflage. Fischer, Jena
5. Dodds SD, Fishler T (2013) Terrible triad of the elbow. *Orthop Clin N Am* 44:47–58
6. Ring D, Jupiter JB, Zilberfarb J (2002) Posterior dislocation of the elbow with fractures of the radial head and coronoid. *J Bone Jt Surg Am* 84-A:547–551
7. Chen HW, Liu GD, Ou S et al (2015) Operative treatment of terrible triad of the elbow via posterolateral and anteromedial approaches. *PLoS ONE*. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0124821>
8. Reichel LM, Milam GS, Reitman CA (2012) Anterior approach for operative fixation of coronoid fractures in complex elbow instability. *Tech Hand Up Extrem Surg* 16(2):98–104