

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI GENOVA

FACOLTA' DI MEDICINA E CHIRURGIA

Master in Riabilitazione delle Patologie Muscolo-scheletriche

in collaborazione con Libera Università di Bruxelles

Ruolo della stabilizzazione attiva nelle instabilità post-traumatiche di gomito

REFERENTE :

**Migliorini
Manolo**

TESI DI :

**Borghini
Matteo**

INDICE

Abstract.....	3
Introduzione.....	4
Ricerca bibliografica.....	13
Tabella.....	18
Discussione.....	20
Conclusioni.....	33
Bibliografia.....	34

Abstract

OBIETTIVI: In letteratura sono presenti numerosi approcci metodologici nell'affrontare le problematiche susseguenti alle lussazioni pure di gomito, che vanno dalla precoce mobilizzazione all'intervento di ricostruzione legamentosa. Si è cercato di indagare quali sono le indicazioni presenti in letteratura nella gestione dell'instabilità post-traumatiche di gomito.

RISORSE DATI: Sono stati utilizzati databases come Medline, Pedro, Guidelines finder e Google come motore di ricerca

METODI DI REVISIONE: Data la scarsità di letteratura a riguardo sono stati selezionati qualsiasi articoli in lingua inglese che trattassero dell'argomento in questione

RISULTATI: Sono stati inclusi studi (1 studi prospettivo randomizzato e 1 studio di follow-up) di pazienti con lussazione pura di gomito, stabilizzati chirurgicamente o con ausili esterni.

CONCLUSIONI: Questi studi affermano che non c'è significativa differenza nella stabilità articolare tra i pazienti operati e non operati.

Si ritiene che sia indicato approfondire l'argomento con nuovi studi clinici che mettano a confronto la metodica di ricostruzione legamentosa chirurgica con metodiche riabilitative che puntino a migliorare il controllo della stabilità articolare attraverso il sistema muscolare attivo come suggerisce il modello di stabilizzazione locale e globale.

Introduzione

La lussazione di gomito (Elbow dislocation) è la lussazione più comune nel bambino (Nursemaid o pulled elbow che corrisponde alla sub-lussazioni della testa del radio).

Nell'adulto rappresenta la seconda lussazione più comune dopo quella della spalla.

La stima delle lussazioni di gomito è di 6-13 casi ogni 100.000 people (Josefsson, P. O., and Nilsson, B. E 1986 (11)), con il sesso maschile più frequentemente coinvolto. Di tutte le lussazioni di gomito il 10-50% sono di natura sportiva. Più del 90% delle lussazioni di gomito sono posteriori.

La stabilità del gomito (**Dislocated Elbow** (www.merk.com(4))) è data in prima istanza dalla configurazione anatomica delle ossa e in seguito dai legamenti. E' necessaria una considerevole forza per lussare il gomito e questo tipo di lesione è di comune riscontro negli adolescenti e nei giovani.

La dislocazione posteriore comprende oltre il 90% delle lesioni di gomito. Come vedremo in seguito esistono diversi gradi di lussazione. Una dislocazione semplice non provoca fratture, mentre una severa lussazione può lesionare ossa e legamenti a differenti gradi e di conseguenza vasi sanguigni e rami nervosi che attraversano l'articolazione. E' richiesto il precoce riconoscimento della lesione per una veloce riduzione onde evitare compromissioni neurovascolari e poter ristabilire il comfort e il movimento. Frequenti sono le fratture associate che sono provocate dalla forza lussante. La dislocazione anteriore è molto meno comune di quella posteriore. Lussazioni con radio e ulna divergenti sono ancora più rare. In età pediatrica le sub-lussazioni della testa del radio sono considerate la principale lussazione del gomito (4)



Lussazione pura (4)



Sub-lussazione (4)



Riduzione della lussazione (4)

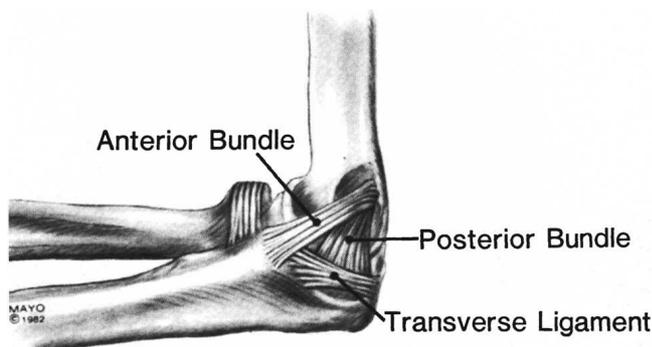


dislocazione di gomito con associate fratture multiple (4)

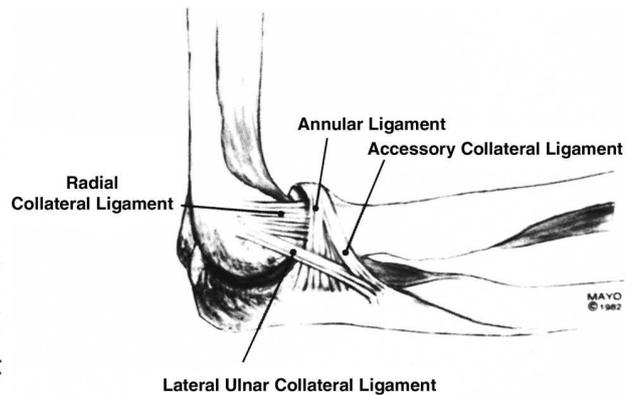
Il gomito permette i movimenti di flesso-estensione e di prono-supinazione. L'omero e l'ulna formano una unità molto stabile. Questa stabilità intrinseca riduce già da sola il rischio di recidive. I principali stabilizzatori ossei sono la coronoide e la testa del radio (Morrey, B.F. 1998 (15)). Il legamento collaterale mediale (MCL) e il legamento collaterale laterale (LCL) contribuiscono alla stabilità del gomito (Safran MR, and Baillargeon D 2005 (24)).

IL MCL è formato da tre fasci: l'anteriore obliquo (AMCL), il posteriore obliquo (PMCL) e il trasverso (TCL). Il fascio anteriore provvede maggiormente alla resistenza agli stress in valgismo (15).

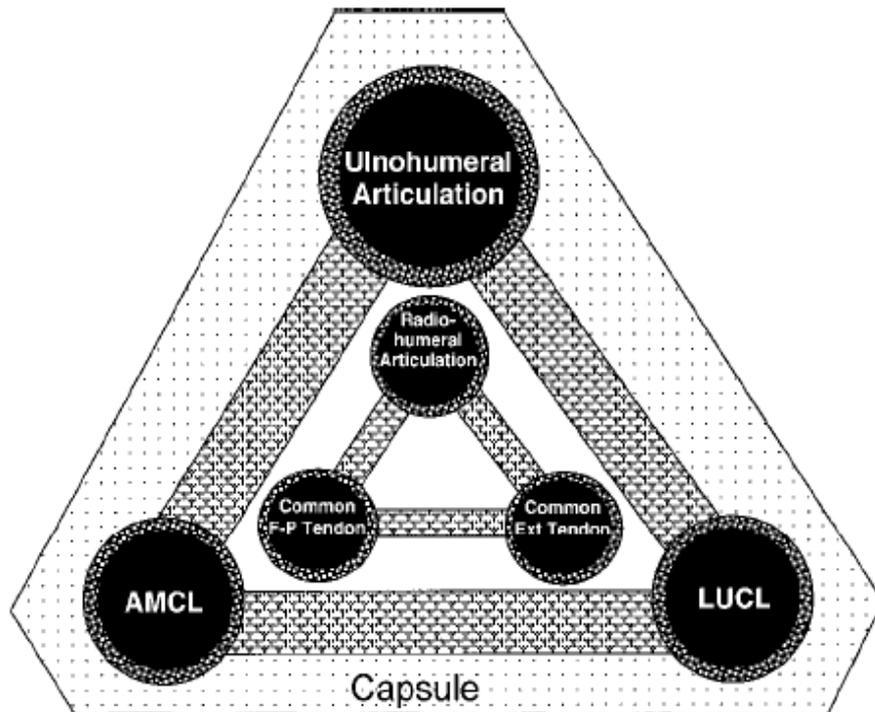
Il LCL ha 2 fasci, il collaterale ulnare (LUCL) e il collaterale radiale (RCL) che sono in comunicazione con il legamento anulare (15).



Collaterale mediale (15)



Collaterale laterale (15)



La stabilizzazione statica e dinamica del gomito viene illustrata dagli autori (**O'Driscoll SW, Jupiter JB, King GJW, Hotchkiss RN, Morrey BF 2001(19)**) attraverso questa schematizzazione dove vengono considerati come:

Stabilizzatori principali :

- 1) l'articolazione ulno-omerale
- 2) l'AMCL.
- 3) il LUCL.

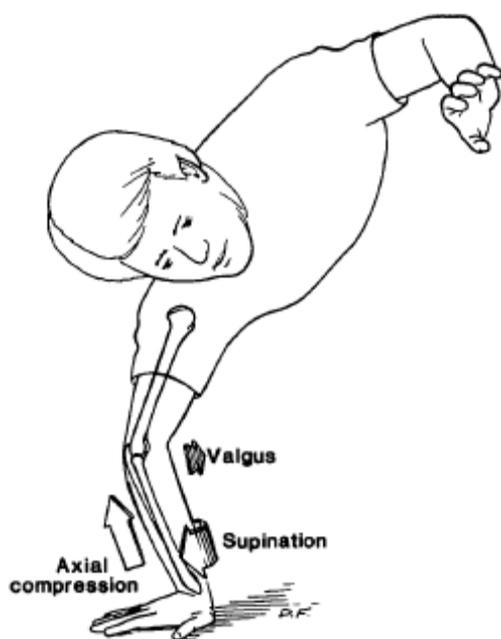
Stabilizzatori secondari :

- 1) la testa del radio
- 2) le origini comuni dei flessori-pronatori
- 3) le origini comuni degli estensori
- 4) la capsula articolare

Gli stabilizzatori dinamici includono i muscoli che attraversano l'articolazione del gomito e che producono forze compressive nell'articolazione. (19)

Patomeccanica

La dislocazione o sublussazione del gomito avviene tipicamente come risultato di una caduta sul braccio esteso. Il gomito è sottoposto a una forza compressiva durante la flessione quando il corpo raggiunge terra. Quando il corpo ruota internamente sul gomito (l'avambraccio ruota esternamente sull'omero) un momento supinatorio coinvolge il gomito (O'Driscoll SW 1992(21)).



(21)

Questo è importante perché follow up a lungo termine hanno dimostrato che il gomito con persistente lassità in valgo presenta risultati clinici e radiografici peggiori comparati a un gomito senza instabilità in valgo post-lussazione (Eyendaal D, Verdegaal SH, Obermann WR, van Vugt AB, Poll RG, Rozing PM 2000(6)). Un momento di valgismo è la risultante dell'asse meccanico che passa a lato del gomito. La combinazione di valgo e supinazione con la compressione assiale durante la flessione è il meccanismo preciso che risulta in una sublussazione postero-laterale rotatoria o una dislocazione del gomito e può essere riprodotta clinicamente con il Lateral Pivot Shift Test (19).

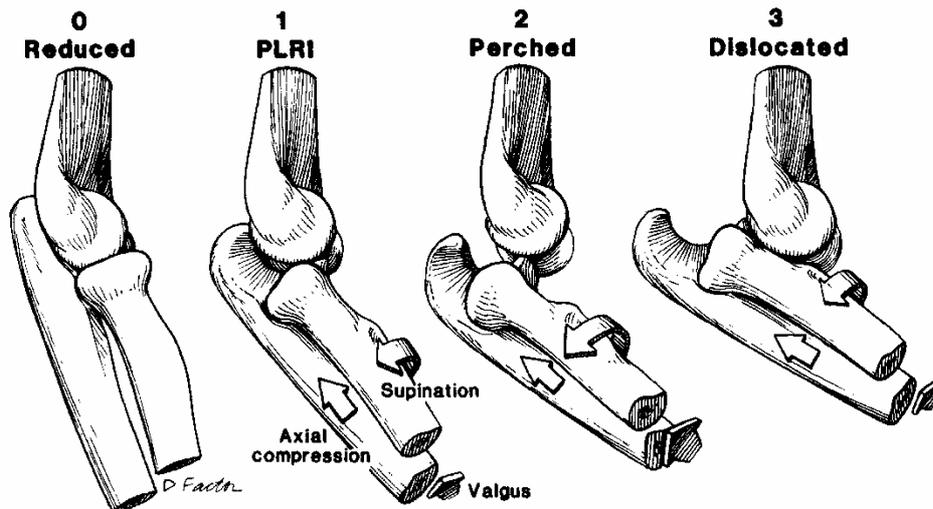
In aggiunta una dislocazione si può verificare anche nell'iperestensione traumatica di gomito. Il legamento collaterale ulnare può essere lesionato anche per un'eccessivo o ripetitivo stress in valgo negli sport di lancio

Classificazione

Le lussazioni di gomito possono essere classificate secondo gli autori(19) in base a:

- (1) Il timing (acuto,cronico o ricorrente)
- (2) le articolazioni coinvolte (omero-ulnare o testa del radio)
- (3) la direzione della lussazione (valgo, varo, anteriore, posterolaterale rotatoria,posteriore)
- (4) il grado di lussazione (sublussazione o completa)
- (5) la presenza o no di fratture associate

Il grado della lussazione di gomito è variabile e va dalla sublussazione alla dislocazione. Le tre fasi illustrate corrispondono alle fasi pato-anatomiche della lesione capsulo-legamentosa. Sono illustrate le forze e i momenti di forza responsabili della lesione (PLRI = posterolateral rotatory instability). (19)



(21)

Gradi di dislocazione

I gradi di dislocazione sono suddivisi in tre fasi in accordo con i gradi di lesione dei tessuti molli (21)

1) Nella prima fase (PLRI) il gomito sublussa in direzione postero-laterale rotatoria e il paziente avrà un lateral pivot shift test positivo.

2) Nella seconda fase (Perched) il gomito disloca incompletamente cosicchè la coronoide si appoggia sotto la troclea. Questa si può ridurre immediatamente con una minima forza anche da parte del paziente.

3) Nella terza fase (Dislocated) il gomito si lussa completamente così che la coronoide rimane dietro l'omero.

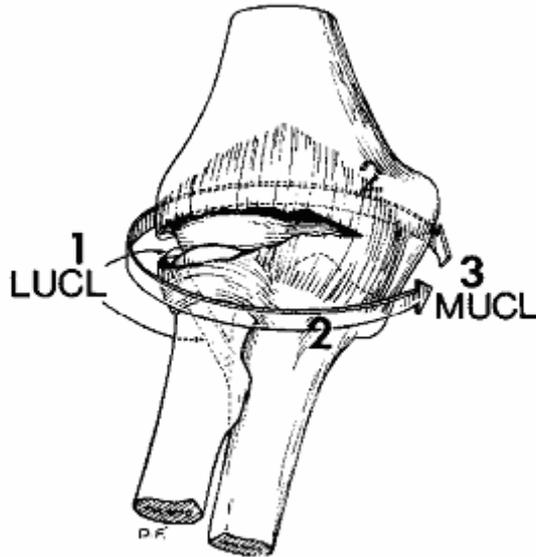
La terza fase è sottoclassificata in tre categorie:

3A) la banda anteriore del legamento collaterale mediale (LCM) è intatta e il gomito è stabile allo stress in valgo dopo la riduzione.

3B) il LCM è rotto e il gomito è instabile allo stress in valgo

3C) Tutti i tessuti molli sono lacerati e rendono il gomito altamente instabile anche con uno splint o un cast applicati a gomito semiflesso

la lesione dei tessuti molli si sviluppa in maniera circolare in senso latero-mediale ed è correlata alle fasi precedenti



1) il legamento collaterale laterale ulnare (LUCL) viene lacerato.
Il risultato è una sublussazione posterolaterale rotatoria (PLRI) del gomito che si riduce spontaneamente

2) le altre strutture laterali e la capsula anteriore e posteriore si rompono.

3) la rottura del collaterale mediale ulnare (MUCL) può essere parziale con la sola lesione della parte posteriore del MUCL (Stage 3A), o completa (Stage 3B).

Le origini dell'estensore comune e dei flessori possono lesionarsi. (O'Driscoll SW, Morrey, BF, Korinek S, An KN 1992 (21))

Ogni fase ha una specifica caratteristica clinica radiologica e patologica,ciò può avere grandi implicazioni per il trattamento.

Diagnosi

La lesione indispensabile che conduce all'instabilità cronica di gomito è l'insufficienza del legamento collaterale laterale che può essere riscontrata dopo una lussazione di gomito in particolare nei giovani.

Il paziente con **PLRI** ad esempio si presenta tipicamente con una storia di dolorosi e ricorrenti segni come clicking, snapping, clunking, or locking del gomito.

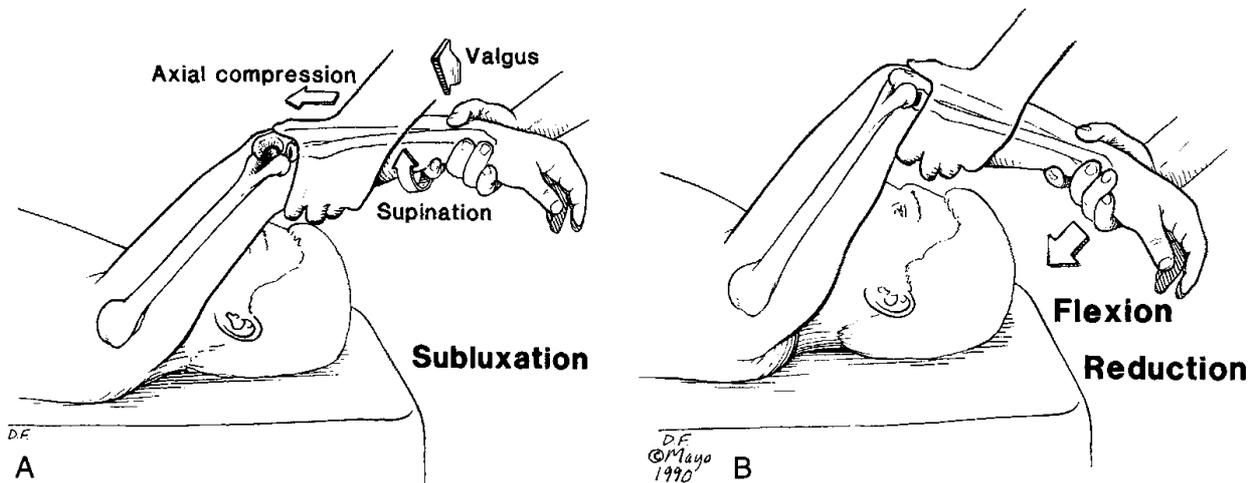
Con una storia di lussazione, la diagnosi di instabilità ricorrente di gomito deve essere sospettata ma va considerata anche quando c'è stato un trauma senza dislocazione o un intervento chirurgico per gomito del tennista o per la testa del radio.(19)

La causa più comune è comunque una lussazione con lesione legamentosa(Morrey, B. F.; Tanaka, S.; and An, K.-N 1991 (17)).

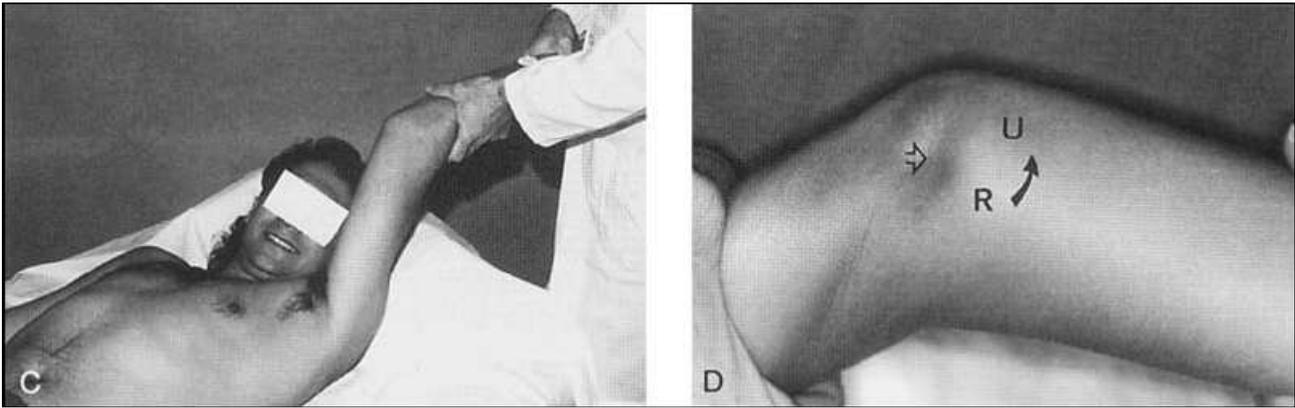
La storia è caratteristica .Il test più sensibile è il lateral pivot-shift apprehension test o il posterolateral rotatory apprehension test descritto da O'Driscoll(22) nel 1991.

Con il paziente in posizione supina e il braccio affetto sopra la testa il polso e il gomito del paziente vengono afferrati(fig C)(20)

Il gomito viene supinato con una forza applicata al polso e vengono applicati un momento valgo e una forza di compressione al gomito durante la flessione(fig A).Il risultato è una risposta tipicamente di apprensione con una riproduzione dei sintomi del paziente e un senso di prossima dislocazione del gomito.Riprodurre la sublussazione e il clunk udibile durante la riduzione viene eseguito con il paziente in anestesia generale o occasionalmente dopo iniezione di anestetico locale. Quando il gomito viene flesso a 40° o più avviene immediatamente la riduzione dell'ulna e del radio sull'omero con un clunk visibile e palpabile (fig B)



Il lateral pivot shift test così eseguito genera una sublussazione del radio e dell' ulna via dall'omero, produce una prominenza posterolaterale sulla testa del radio e una fossetta tra la testa del radio e il capitello (fig D).(20)



(20)

Una radiografia laterale sotto stress può essere d'aiuto a dimostrare la sublussazione rotatoria. È importante capire che i pochi gradi di instabilità sono facilmente non considerati e richiedono un alto indice di sospetto per la diagnosi.

Esistono altri due metodi di indagine:

Il primo è il posterolateral drawer test, che è una versione rotatoria del Lachmann test del ginocchio. Durante questo test la parte laterale dell'avambraccio sublussa dall'omero facendo pivot intorno il LCM. (20)

Il secondo è lo stand up test riportato da W. Regan, MD (verbal communication, 1997) nel quale i sintomi del paziente sono riprodotti durante il tentativo del paziente di alzarsi da una sedia spingendo sulla sedia con le mani a gomito supinato (20).

I pattern di instabilità combinata vengono esaminati valutando la stabilità in varo e in valgo da valutare preferibilmente con radiografia.

MOTIVO DELLA REVISIONE

Mentre è opinione comune ed è confermato in uno studio di **Schippinger G, Seibert FJ, Steinböck J, Kucharczyki M, del 1999 (26)** che è necessaria una precoce mobilizzazione nelle lussazioni di gomito già durante uno splintaggio a 90 gradi da portare per 2 settimane per non incorrere in rigidità in flessione-estensione e calcificazioni eteropiche, nella problematica delle instabilità di gomito post-traumatiche esistono opinioni divergenti.

Numerosi autori affermano che le instabilità croniche di gomito debbano essere indirizzate verso l'intervento chirurgico di ricostruzione legamentosa(7,8,15,25) altri invece indirizzano verso il trattamento riabilitativo(13,27,28)

Gli unici studi esistenti in letteratura realizzati per comparare follow up a lungo termine delle lussazioni di gomito stabilizzate e no chirurgicamente di **Joseffson** del 1987 (13) concludono che non ci sono notevoli differenze tra i due gruppi nelle disabilità e nella partecipazione .

Ciò potrebbe suggerire che la stabilità articolare del gomito non sia da imputare solamente alla conformazione articolare e ai legamenti ma anche alla attività muscolare.

E' infatti noto che la stabilità articolare del gomito è fornita anche dai gruppi muscolari che attraversano l'articolazione agendo come coattatori e come stabilizzatori del gomito (1,2,3,5,6,7,10,19,23,24,28)

Obiettivo della revisione è verificare se esiste la possibilità di proporre un valido programma terapeutico in grado di migliorare la stabilità articolare nelle instabilità croniche di gomito sia operate che non operate ed eventualmente ridurre il ricorso all'intervento di stabilizzazione chirurgica.

Ricerca Bibliografica

Per lo studio è stata effettuata inizialmente una ricerca mediante database **Guidelines Finder, PEDro e Pub Med** utilizzando le parole chiave :

- ✓ Elbow
- ✓ dislocation,
- ✓ subluxation,
- ✓ acute and chronic instability,
- ✓ Posterolateral Rotatory Instability (PLRI),
- ✓ active stabilizers, biomechanical study
- ✓ Surgical versus not surgical.

Successivamente sono stati incrociati i risultati ottenuti.

Data la difficoltà nel reperire le informazioni necessarie è stato utilizzato anche il motore di ricerca GOOGLE e di volta in volta una ricerca in modo non sistematico nell'indice bibliografico degli articoli reperiti

In prima analisi si è deciso di consultare le linee guida sul gomito con 3 risultati

Successivamente sono stati presi in considerazione gli articoli in cui erano presenti studi che trattassero i problemi di instabilità articolare a carico dell'articolazione del gomito escludendo

- ✓ gli articoli in lingua non inglese,
- ✓ le lussazione del gomito nel bambino (pulled Elbow) ,
- ✓ studi su animali,
- ✓ lussazioni con fratture non parcellari associate,
- ✓ epicondiliti laterali e mediali

Per la selezione degli articoli sono stati letti quelli più rilevanti, che contenessero informazioni inerenti l'argomento da trattare.

La ricerca nella banca dati di PEDro non ha fornito alcun risultato utile.

PubMed e Guidelines Finder hanno fornito questi risultati:

RISULTATI

La revisione è basata su 68 voci bibliografiche di cui :

3 Linee guida

1 evidence based

1 Systemetic review

1 Studio prospettivo randomizzato

1 Studio retrospettivo

15 review della letteratura

46 articoli

Gli studi descrittivi sono stati inclusi perché descrivono accuratamente le correlazioni anatomo-patologiche e cliniche specifiche per introdurre la revisione dell'argomento trattato.

Data la scarsità di risultati sull'argomento affrontato sono stati inseriti anche i single case study.

LINEE GUIDA

1) [Elbow \(acute & chronic\).](#)

National Guideline Clearinghouse (USA). 2006

2) [Forearm, wrist, & hand \(acute & chronic\), not including carpal tunnel syndrome.](#)

National Guideline Clearinghouse (USA). 2006

3) [Chronic elbow pain.](#)

National Guideline Clearinghouse (USA). 2005

EVIDENCE BASED

Plaster or collar and cuff after reducing dislocated elbow?

Katherine Potier, Simon Carley

SYSTEMATIC REVIEW

1) [Purcell DB, Matava MJ, Wright RW](#)

Ulnar collateral ligament reconstruction: a systematic review.

STUDIO PROSPETTIVO RANDOMIZZATO

1) [Josefsson PO, Gentz CF, Johnell O, Wendeberg B.](#)

Surgical versus non-surgical treatment of ligamentous injuries following dislocation of the elbow joint. A prospective randomized study.

STUDIO RETROSPETTIVO

1) [Neviasser JS, Wickstrom JK.](#)

Dislocation of the elbow: a retrospective study of 115 patients.

15 REVISIONI DELLA LETTERATURA

- 1) [Cain EL Jr, Dugas JR, Wolf RS, Andrews JR.](#)
Elbow injuries in throwing athletes: a current concepts review.
- 2) [Eygendaal D, Safran MR.](#)
Postero-medial elbow problems in the adult athlete.
- 3) [Gibbons S G T, Mottram S L, Comerford M J :](#)
Stability and Movement Dysfunction Related to the Elbow & Forearm Orthopaedic Division
Review Sept / Oct, 2001
- 3) [Hildebrand KA, Patterson SD, King GJ.](#)
Acute elbow dislocations: simple and complex.
- 4) [Lee ML, Rosenwasser MP.](#)
Chronic elbow instability.
- 5) [Mehta JA, Bain GI.](#)Posterolateral rotatory instability of the elbow.
- 6) [O'Driscoll SW, Jupiter JB, King GJW, Hotchkiss RN, Morrey BF:](#)
The Unstable Elbow instr Course Lect. 2001;50:89-102. Review. No abstract available.
PMID: 11372363
- 7) [O'Driscoll SW.](#)
Elbow instability.
- 8) [O'Driscoll SW.](#)
Classification and evaluation of recurrent instability of the elbow.
- 9) [Safran M, Ahmad CS, Elattrache NS.](#)
Ulnar collateral ligament of the elbow.
- 10) [Sellards R, Kuebrich C.](#)
The elbow: diagnosis and treatment of common injuries.
- 11) [Singleton SB, Conway JE.](#)
PLRI: posterolateral rotatory instability of the elbow.
- 12) [Smith JP 3rd, Savoie FH 3rd, Field LD.](#)
Posterolateral rotatory instability of the elbow.
- 13) [Stockard AR.](#)
Elbow injuries in golf.
- 14) [Wolff AL, Hotchkiss RN.](#)
Lateral elbow instability: nonoperative, operative, and postoperative management.
- 15) [Yadao MA, Savoie FH 3rd, Field LD.](#)
Posterolateral rotatory instability of the elbow.

46 ARTICOLI

- 1) [Abe M, Ishizu T, Morikawa J.](#)Posterolateral rotatory instability of the elbow after posttraumatic cubitus varus.
- 2) [An KN, Hui FC, Morrey RL, et al:](#) Muscles across the elbow joint: A biomechanical analysis
- 3) [Armstrong AD, Dunning CE, Faber KJ, Duck TR, Johnson JA, King GJW](#) Rehabilitation of the medial collateral ligament-deficient Elbow: A in vitro biomechanical study
- 4) [Arvind CH, Hargreaves DG.](#) Tabletop relocation test: a new clinical test for posterolateral rotatory instability of the elbow.
- 5) [Beuerlein MJ, Reid JT, Schemitsch EH, McKee MD.](#) Effect of distal humeral varus deformity on strain in the lateral ulnar collateral ligament and ulnohumeral joint stability.

- 6) [Cohen MS, Hastings H 2nd](#). Rotatory instability of the elbow. The anatomy and role of the lateral stabilizers.
- 7) [Davidson, P. A. Pink, M. Perry, J. Jobe, F. W](#) Functional anatomy of the flexor pronator muscle group in relation to the medial collateral ligament of the elbow 1995 Am J Sports Med
- 8) [Douglas Blackard; Jo-Ann Sampson](#), Management of an Uncomplicated Posterior Elbow Dislocation
- 9) [Dunning CE, Zarzour ZD, Patterson SD, Johnson JA, King GJ](#). Muscle Forces and Pronation Stabilize the Lateral Ligament Deficient Elbow
- 10) [Dunning CE, Duck TR, King GJ, Johnson JA](#). Quantifying translations in the radiohumeral joint: application of a floating axis analysis.
- 11) [Dunning CE, Zarzour ZD, Patterson SD, Johnson JA, King GJ](#). Ligamentous stabilizers against posterolateral rotatory instability of the elbow.
- 12) [Eyendaal D, Verdegaal SH, Obermann WR, van Vugt AB, Poll RG, Rozing PM](#) Posterolateral dislocation of the elbow joint. Relationship to medial instability.
- 13) [Imatani J, Ogura T, Morito Y, Hashizume H, Inoue H](#). Anatomic and histologic studies of lateral collateral ligament complex of the elbow joint.
- 14) [Grafe MW, McAdams TR, Beaulieu CF, Ladd AL](#). Magnetic resonance imaging in diagnosis of chronic posterolateral rotatory instability of the elbow.
- 15) [Hanson CT, Joslow B, Danoff JV, Alon G](#). Electromyographic response of the elbow flexors to a changing, dislocating force.
- 16) [Hassmann GC, Brunn F, Neer CS 2nd](#). Recurrent dislocation of the elbow.
- 17) [King GJW, Itoi E, Niebur GL, et al](#): Motion and laxity of the capitellocondylar total elbow prosthesis. J Bone Joint Surg 76A:1000–1008, 1994.
- 18) [King GJW, Morrey BF, An KN: Stabilizers of the elbow](#). J Shoulder Elbow Surg 2:165–174, 1993
- 19) [King GJ, Dunning CE, Zarzour ZD, Patterson SD, Johnson JA](#). Single-strand reconstruction of the lateral ulnar collateral ligament restores varus and posterolateral rotatory stability of the elbow.
- 20) [Josefsson PO, Gentz CF, Johnell O, Wendeborg B](#). Surgical versus non-surgical treatment of ligamentous injuries following dislocation of the elbow joint.
- 21) [Josefsson, P. O., and Nilsson, B. E](#) Incidence of elbow dislocation.
- 22) [Josefsson PO, Johnell O, Gentz CF](#). Long-term sequelae of simple dislocation of the elbow.
- 23) [Maggi G, Del Prete G, Cantagalli S, Monesi M, Pezzuto V](#). Pure traumatic dislocation of the elbow.
- 24) [McAdams TR, Masters GW, Srivastava S](#). The effect of arthroscopic sectioning of the lateral ligament complex of the elbow on posterolateral rotatory stability.
- 25) [Morrey, B.F.](#) : Complex Instability of the Elbow
- 26) [Morrey BF](#): Anatomy of the elbow joint
- 27) [Morrey, B. F.; Tanaka, S.; and An, K.-N.](#): Valgus stability of the elbow. A definition of primary and secondary constraints. *Clin. Orthop.*, 265: 187-195, 1991
- 28) [Mehlhoff TL, Noble PC, Bennett JB, Tullos HS](#). Simple dislocation of the elbow in the adult. Results after closed treatment.
- 29) [Nestor BJ, O'Driscoll SW, Morrey BF](#). Ligamentous reconstruction for posterolateral rotatory instability of the elbow.
- 30) [O'Driscoll SW, Bell DF, Morrey BF](#). Posterolateral rotatory instability of the elbow.
- 31) [O'Driscoll SW, Lawton RL, Smith AM](#). The "moving valgus stress test" for medial collateral ligament tears of the elbow.
- 32) [O'Driscoll SW, Spinner RJ, McKee MD, Kibler WB, Hastings H 2nd, Morrey BF, Kato H, Takayama S, Imatani J, Toh S, Graham HK](#). Tardy posterolateral rotatory instability of the elbow due to cubitus varus.

- 33) [O'Driscoll SW](#): Classification and Evaluation of Recurrent Instability of the Elbow - [Clin Orthop Relat Res](#). 2000 Jan;(370):34-43
- 34) [O'Driscoll SW, Morrey, BF, Korinek S, An KN](#): Elbow subluxation and dislocation a spectrum of instability.
- 35) [Park M and Ahmad CS](#) Dynamic Contributions of the Flexor-Pronator Mass to Elbow Valgus stability
- 36) [Regan W, Lapner PC](#). Prospective evaluation of two diagnostic apprehension signs for posterolateral instability of the elbow.
- 37) [Safran MR, and David Baillargeon](#) Soft-tissue stabilizers of the elbow
- 38) [Sanchez-Sotelo J, Morrey BF, O'Driscoll SW](#). Ligamentous repair and reconstruction for posterolateral rotatory instability of the elbow.
- 39) [Felix H. Savoie, III, MD,*,† Larry D. Field, MD,*,† and J. Randall Ramsey, MD](#) Posterolateral Rotatory Instability of elbow diagnosis and management
- 40) [Schippinger G, Seibert FJ, Steinbock J, Kucharczyk M](#). Management of simple elbow dislocations. Does the period of immobilization affect the eventual results?
- 41) [Schneeberger AG, Sadowski MM, Jacob HA](#). Coronoid process and radial head as posterolateral rotatory stabilizers of the elbow.
- 42) [Seki A, Olsen BS, Jensen SL, Eygendaal D, Sojbjerg JO](#). Functional anatomy of the lateral collateral ligament complex of the elbow: configuration of Y and its role.
- 43) [Smith JJ, Williams CP](#). Failure of active extension after traumatic cubitus varus. A case report.
- 44) [Potter HG, Weiland AJ, Schatz JA, Paletta GA, Hotchkiss RN](#). Posterolateral rotatory instability of the elbow: usefulness of MR imaging in diagnosis.
- 45) [Terada N, Yamada H, Toyama Y](#). The appearance of the lateral ulnar collateral ligament on magnetic resonance imaging.
- 46) [Thomas DR, Plancher KD, Hawkins RJ](#). Prevention and rehabilitation of overuse injuries of the elbow.

In tutta la letteratura esaminata vengono descritte soprattutto le correlazioni anatomo-cliniche e biomeccaniche ma non sono presenti studi che mettano a confronto diversi approcci alla stabilizzazione del gomito.

L'evidenza recuperata è stata esclusa perché mette a confronto due metodiche non cruente nella gestione acuta della lussazione.

Esistono solo tre studi che mettono a confronto le lussazioni di gomito stabilizzate o no chirurgicamente:

Tabella

Studi inclusi

Autore, titolo e anno	Tipo di studio e obiettivo	popolazione	Intervento	risultato
Josefsson PO, Gentz CF, Johnell O, Wendeberg B. (13) Surgical versus non-surgical treatment of ligamentous injuries following dislocation of the elbow joint. A prospective randomized study.	studio prospettivo randomizzato	30 pazienti con lussazione acuta e pura di gomito 10 M 20 F Maggiori di 16 anni	randomizzati 15 Interventi chirurgici e 15 terapia conservativa con apparecchio gessato	Non c'è differenza di stabilità tra i due gruppi a vari follow up nell'anno successivo e quelli seguenti
Josefsson PO, Gentz CF, Johnell O, Wendeberg B. (14) Surgical versus non-surgical treatment of ligamentous injuries following dislocation of the	Studio	81 pazienti con lussazione acuta Maggiori di 16 anni	31 stabilizzati chirurgicamente Stabilizzazione non cruenta della lussazione con apparecchio gessato	Follow up lungo 24 anni : non differenza di stabilità tra i due gruppi

elbow joint.				
--------------	--	--	--	--

Studio escluso

Motivazione : Sono state trattate chirurgicamente solo le lussazioni con fratture associate

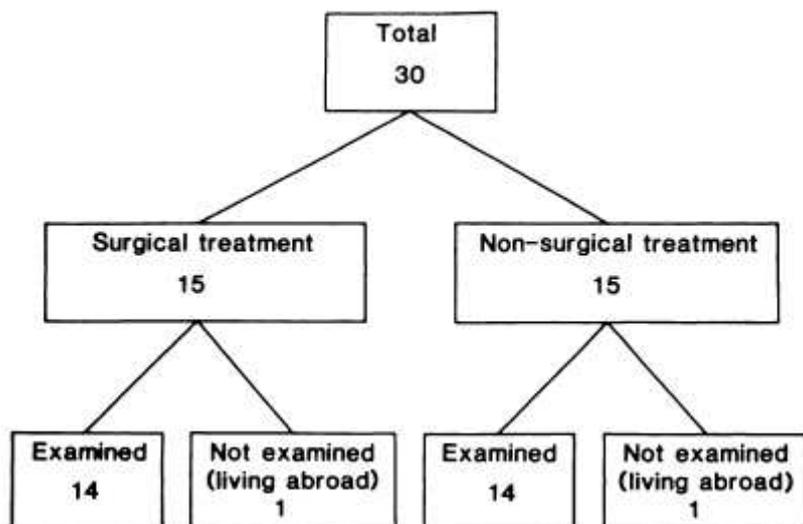
Autore, titolo e anno	Tipo di studio e obiettivo	popolazione	Intervento	risultato
Neviasser JS, Wickstrom JK. (18) Dislocation of the elbow: a retrospective study of 115 patients.	Studio retrospettivo	115 lussazioni e lussazioni con frattura	Tutte le 80 lussazioni pure ridotte non cruentemente e trattate con ingessatura Ridotte chirurgicamente le 29 su 35 lussazioni con frattura	91% dei follow up ha evidenziato buoni risultati

Discussione

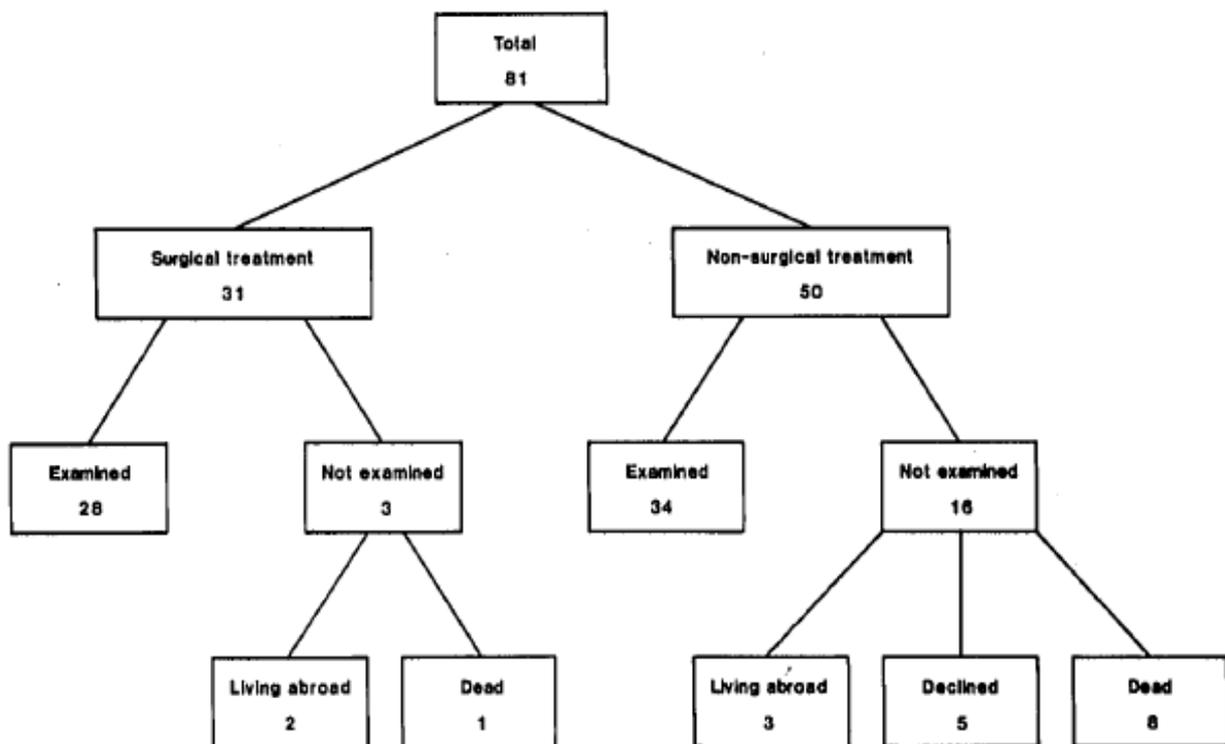
Nei 2 studi di **Josefsson** del 1987 (**13-14**) sono stati esaminati complessivamente 111 pazienti trattati in seguito a lussazione di gomito che sono stati riesaminati dopo un periodo che va da un anno a 12 anni (media di 5 anni).

Sono state escluse lussazioni con fratture concomitanti eccetto piccole avulsioni (1-3 mm) periarticolari. Ai follow-up è stato possibile valutare 90 pazienti

PROSPECTIVE RANDOMIZED STUDY (13)



STUDIO DEL 1987 (14)



All'esame di follow up sono misurate come variabili e comparate con il lato sano:

- **R.O.M.** : flessione, estensione, pronazione, supinazione
- presenza di instabilità in **varo/valgo** in estensione e senza anestesia
- presenza di **mano neurologica** includendo un esame di forza della presa con un Vigorometer
- **Rx antero-posteriore e laterale**

Non sono state riferite recidive da parte dei pazienti.

Nessuno aveva cambiato lavoro a causa del gomito e non c'erano restrizioni di movimento in prono/supinazione o deficit di forza nella presa

Nel gruppo degli operati 24 pazienti su 28 reputavano la funzione del gomito non come quella del controlaterale contro i 13 su 34 dei non operati ($p < 0.001$)

	<i>Surgical (28 Cases)</i>	<i>Nonsurgical (34 Cases)</i>		<i>Surgical Treatment</i>	<i>Nonsurgical Treatment</i>
Limited motion	13	7			
Weakness	11	2			
Pain at effort	11	3			
Weather related discomfort	7	1	Loss of extension	14 ± 14	9 ± 10
Tenderness	4	2	Loss of flexion	2 ± 4	0 ± 2
Pain at rest	4	0	Loss of extension + flexion	16 ± 15	10 ± 11
Feeling of instability	0	0			

principali segni e sintomi dei pazienti inclusi nello studio (14)

	<i>Surgical Group (N = 14)</i>	<i>Non-Surgical Group (N = 14)</i>
Limited motion (extension)	7	4
Weakness	4	2
Weather-related discomfort	3	0
Pain on effort	2	4
Tenderness	2	2
Pain at rest	0	1
Feeling of instability	0	0

Segni e sintomi dello studio randomizzato (13)

La conclusione a cui arriva l'autore è che la principale problematica di questi pazienti è la limitazione articolare in particolare in estensione.

I gomiti che l'autore è riuscito a lussare nuovamente erano quelli che avevano riportato anche estese lesioni muscolari ma l'autore sottolinea che anche la gestione chirurgica di questi casi non sembra portare grossi vantaggi. La limitazione articolare è più presente anche se non in maniera significativa nei pazienti chirurgici.

Questi dati non supportano quindi l'intervento chirurgico di ricostruzione legamentosa nei casi di lussazione pura di gomito, ma spingono probabilmente a trovare nel sistema di stabilizzazione attiva la chiave per migliorare le disabilità nei pazienti affetti da instabilità post-traumatica di gomito

Dunning CE, MSc; Zane D. S. Zarzour, MD 2000 (5) affermano che non sempre la riparazione porta a una ottima ripresa funzionale e alcuni pazienti continuano a presentare una persistente instabilità. Partendo da precedenti studi citati nel loro studio, che dimostrano un effetto stabilizzatore della muscolatura (**King GJW, Morrey BF, An KN 1993 King GJW, Itoi E, Niebur GL, et al 1994 (10-9)**) sul gomito, confermano che può avere un ruolo importante nel prevenire varismo e PLRI.

Attraverso uno studio in vitro con un elettromagnetic tracking system sono stati analizzati 10 preparati anatomici che hanno condotto a questi risultati.

1) Nella **flessione passiva** di gomito non c'è differenza di **stabilità rotazionale** tra gomito intatto e lcl lesionato con avambraccio pronato mentre ad avambraccio supinato risulta un umentata instabilità.

2) Nella **flessione passiva** il movimento di **varo/valgo** risulta aumentato nella sezione del lcl con particolare enfasi con avambraccio supinato

3) Nella **flesso-estensione attiva** non c'è differenza di stabilità rotatoria del lcl sezionato rispetto alla mobilizzazione passiva del lcl intatto

Ciò supporta l'ipotesi che **l'attività muscolare è un importante stabilizzatore posterolaterale del gomito**.

Secondo gli stessi autori ciò è **confermato dal fatto che in molti pazienti il pivot shift test positivo sotto anestesia risulta negativo in assenza di anestesia**.

Tale meccanismo può essere spiegato dalla contrazione del **brachiale**, del **brachioradiale** del **bicipite** e del **tricipite** le cui forze agiscono comprimendo l' articolazione e impedendone la sublussazione.

Sono necessari studi clinici per determinare se l'attivazione di questi muscoli può aiutare a ridurre i sintomi di instabilità in pazienti con PLRI.

Esistono alcuni studi che supportano questa ipotesi:

Nella riabilitazione di un paziente con PLRI acuta la flessione passiva deve essere eseguita ad avambraccio pronato.

La rotazione interna applicata al polso per mantenere l'avambraccio pronato può far sì che l'ulna faccia pivot attorno ai tessuti interni intatti del gomito e chiudere il gap lateralmente. Si può quindi beneficiare di uno splint in pronazione e di una riabilitazione precoce evitando la varizzazione del gomito.

Allo stesso modo nelle lesioni mediali del gomito si può beneficiare di uno splint tenuto in supinazione perché l'ulna va a fare pivot sui tessuti sani lateralmente e chiude così l'emirima mediale favorendo la guarigione dei tessuti (**Armstrong AD; Dunning CE; Faber KJ; Duck TR; et al 2000 (2)**)

Park M e Ahmad CS (23) in uno studio in vitro del 2004 su 6 preparati anatomici hanno dimostrato l'importanza del contributo muscolare nella stabilizzazione dinamica del gomito affermando che i flessori-pronatori del gomito forniscono questo tipo di stabilità all' articolazione, in particolare il **flessore ulnare del carpo, il flessore superficiale delle dita e il pronatore**. Questi dati sono confermati dallo studio in vitro di **Davidson, P. A. Pink, M. Perry, J. Jobe, F. W del 1995 (3)**

An , Hui e Morrey nel 1981(1) hanno dimostrato che i muscoli laterali del gomito – **Estensore comune delle dita, Estensore radiale breve del carpo, Estensore radiale lungo del carpo, anconeo e estensore ulnare del carpo** – ricoprono un ruolo importante nella stabilità in varo del gomito producendo un momento in valgismo

O’Driscoll (20) afferma che **Anconeo, tricipite e brachiale** in quest’ottica sono i più importanti. Soprattutto l’ Anconeo che originando vicino all’epicondilo laterale e inserendosi ampiamente a ventaglio sull’ulna sembra essere designato a fornire **stabilità dinamica prevenendo l’instabilità postero-laterale del gomito.**

Questo meccanismo è stato illustrato precisamente in una revisione di **Gibbons S G T, Mottram S L, Comerford M J (2001)(6)**, dove è stato applicato il modello della disfunzione del sistema muscolare all’articolazione del seguendo i concetti di **Bergmark (1989) (28)** secondo cui **l’ottimale funzionamento dei sistemi muscolari locali e globali** è richiesto per una efficiente funzione di stabilizzazione.

Gli stabilizzatori locali sono profondi e sono responsabili per il controllo delle traslazioni articolari e dei movimenti inter-segmentali.

La loro attività è indipendente dalla direzione del movimento e spesso anticipano il movimento fornendo stabilità protettiva all’articolazione durante il movimento.

LOCAL STABILIZER	GLOBAL STABILIZER	GLOBAL MOBILIZER
<ul style="list-style-type: none"> · ↑ muscle stiffness to control segmental motion · Controls the neutral joint position · Contraction = no / min. length change ∴ does not produce R.O.M. · Activity is often anticipatory (or at the same instant) to functional load or movement to provide protective stiffness prior to motion stress · Activity is independent of direction of movement · Continuous activity throughout movement · Proprioceptive input re: joint position, range and rate of movement 	<ul style="list-style-type: none"> · Generates force to control range of motion · Contraction = eccentric length change ∴ control throughout range especially inner range ('muscle active = joint passive') and hyper-mobile outer range · Low load deceleration of momentum (especially axial plane: rotation) · Activity is direction dependent 	<ul style="list-style-type: none"> · Generates torque to produce range of movement · Contraction = concentric length change ∴ concentric production of movement (rather than eccentric control) · Concentric acceleration of movement (especially sagittal plane: flexion / extension) · Shock absorption of load · Activity is direction dependent · Non-continuous activity (on : off phasic pattern)

(6)

DISFUNZIONE LOCALE

La disfunzione del sistema muscolare locale si presenta in 4 modi (**Comerford and Mottram 2001**):

- A) traslazione segmentale non controllata**
- B) cambiamenti segmentali nella sezione**
- C) alterato pattern di reclutamento motorio**
- D) alterato timing di reclutamento motorio**

DISFUNZIONE GLOBALE

La disfunzione del sistema muscolare globale si presenta in 3 modi (**Comerford and Mottram 2001**).

- A) alterazione delle caratteristiche lunghezza –tensione** che riflette uso o disuso abituale (Gossman et al 1982, Richardson and Simms 1991, Wiemann et al 1998).
- B) alterati pattern di reclutamento (imbalance) tra muscoli sinergici e antagonisti** (Janda 1983 1994, Sahrman 2001, O'Sullivan et al. 1998, Jull et al 1999).
- C) Stiffness relativa e flessibilità relativa direzione-dipendente** (Sahrman 2001, Woolsey et al 1988, Hamilton and Richardson 1998, Singer et al 1993).

Classificazione che divide i muscoli che attraversano l'articolazione del gomito in tre gruppi: **stabilizzatori locali, stabilizzatori globali e mobilizzatori globali** (tabella)

LOCAL STABILIZER	GLOBAL STABILIZER	GLOBAL MOBILIZER
Anconeus (deep fibres) Pronator Quadratus (deep fibres) Supinator (deep radial & deep ulnar fibres)	Brachialis Brachioradialis Triceps Brachii (medial & lateral heads) Anconeus (superficial fibres) Supinator (superficial ulnar fibres) Pronator Quadratus (superficial fibres) Extensor Carpi Ulnaris (ulnar head) Flexor Carpi Ulnaris (ulnar head) Abductor Pollicis Longus	Biceps Brachii (long & short heads) Triceps Brachii (long head) Extensor Carpi Radialis Longus Extensor Carpi Radialis Brevis Extensor Digitorum Extensor Digiti Minimi Extensor Carpi Ulnaris (humeral head) Extensor Indicis Extensor Pollicis Brevis Extensor Pollicis Longus Pronator Teres Palmaris Longus Flexor Digitorum Superficialis Flexor Digitorum Profundus Flexor Carpi Radialis Flexor Carpi Ulnaris (humeral head) Flexor Pollicis Longus

(6)

Attraverso questa revisione andremo ad analizzare il ruolo degli stabilizzatori locali.

Supinatore (6)

Il **supinatore** ha fibre sia radiali che ulnari, e la componente ulnare ha fibre sia superficiali che profonde (Gibbons 2001, Gibbons et al. 2001) . Basmajian & Griffen (1972). Utilizzando l'elettromiografia ad ago nelle fibre profonde ulnari del supinatore hanno documentato che è il primo muscolo attivo durante la supinazione ed è continuamente attivo durante la pronazione, cosa che suggerisce un ruolo di **stabilizzazione e controllo**.

Le fibre ulnari profonde del supinatore fissano insieme l'articolazione radio-ulnare e probabilmente sono meno capaci di contribuire significativamente alla supinazione.

Da studi EMG e anatomici le fibre profonde ulnari del supinatore sembrano avere un ruolo di stabilizzazione locale per l'articolazione radio ulnare prossimale (**Gibbons 2001, Gibbons et al. 2001**).

Pronatore Quadrato (6)

Il **pronatore quadrato** ha fibre sia superficiali che profonde (**Gibbons 2001, Gibbons et al. 2001**). A causa del loro braccio di leva corto le fibre profonde contribuiscono minimamente a generare forza e escursione articolare. E' riportato che la funzione delle fibre profonde è quella di unire l'articolazione radio-ulnare distale (**Moore 1992**). Il Pronatore Quadrato è il primo muscolo che si attiva durante la pronazione ed è attivo a tutti gli angoli articolari e a tutte le velocità (**Basmajian & Travill 1961**). **Basmajian & Deluca (1985)** hanno riportato che le fibre profonde sono inoltre attive anche durante la supinazione (**DeSousa et al. 1957, 1958**) cosa che suggerisce abbiano un ruolo di stabilizzazione. Il Pronatore Teres si attiva normalmente nella pronazione veloce o forzata (**Basmajian & Travill 1961**). Le strutture anatomiche e l'EMG suggeriscono che le fibre profonde del pronatore quadrato hanno la caratteristica di muscolostabilizzatore locale. (**Gibbons 2001, Gibbons et al. 2001**).

Anconeo (6)

L' **anconeo** possiede fibre sia superficiali che profonde (**Gibbons 2001, Gibbons et al. 2001**). Viene considerato un muscolo stabilizzatore ma il suo ruolo non era esattamente conosciuto (**Basmajian & Griffen 1972, Le Bozec et al. 1980a; Maton et al. 1980**). L' Anconeo è continuamente attivo durante la pronazione, la supinazione e l'estensione di gomito (**Basmajian & Griffen 1972**). Viene attivato precedentemente al capo mediale del tricipite durante l'estensione del gomito e il suo reclutamento è importante per movimenti lenti e a basso carico (**Le Bozec et al. 1980b**). Queste fibre possono agire come stabilizzatori locali per l'articolazione omero-ulnare e omero radiale (**Gibbons 2001; Gibbons et al. 2001**).

PROPOSTA DI PIANO TERAPEUTICO

Wolf A.L. Hotchkiss R.N. (2006)(27) dopo una attenta revisione della letteratura sulle problematiche di stabilità del gomito propongono un piano di trattamento accelerato per riportare il gomito alla sua funzione basata sulla stabilità del gomito in base alle sequenze di riparazione delle strutture coinvolte.

Esercizi di escursione articolare protetta sono utili per prevenire rigidità articolare e guidare la riparazione.

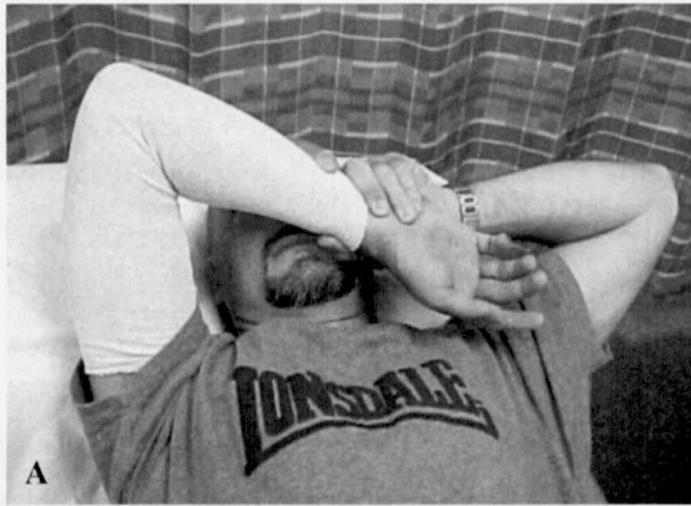
Esercizi di rinforzo vengono iniziati quando si raggiunge stabilità e rom completi.

Tradizionalmente il gomito veniva immobilizzato per 5 settimane ma ciò esitava in deficit di rom. Attualmente si inizia a mobilizzare il gomito dopo 2 giorni rispettando alcuni parametri come:

1) mantenimento della stabilità del gomito attraverso uno splintaggio in pronazione o supinazione a seconda del tipo di lesione

2) per prevenire la rigidità: mobilizzazione precoce del gomito in posizione verticale per favorire l'azione di coattazione del tricipite

(27)



A) prono-supinazione attiva assistita del gomito flessso (stabilizzato dal tricipite) in posizione overhead (27)



B) stessa posizione flessso estensione attiva limitata a 30° (o quanto possibile a seconda del grado di instabilità) con avambraccio pronato (27)

3-6 settimana fase di rimodellamento

Gomito stabile 3-4 settimana se non ci sono complicanze si inizia la mobilizzazione attiva in posizioni instabile e la mobilizzazione passiva.

6-12 settimana maturazione dei tessuti

Non ci sono più preoccupazioni di limitare il movimento se persiste la rigidità è utile migliorarla con mobilizzazioni e stretching capsulare e muscolare.

Un rinforzo graduale deve essere iniziato con gomito stabile e tessuti riparati

È tra questa fase e la fine di quella precedente che potrebbero essere inseriti esercizi specifici per raggiungere e mantenere la stabilità locale e globale attraverso l'attività muscolare.

Comerford e Mottram propongono quattro principi chiave per la riabilitazione della stabilità articolare

1) Controllo della zona neutra dell'articolazione attraverso esercizi a basso carico per i muscoli stabilizzatori locali

A) Anconeo

B) Supinatore

C) Pronatore Quadrato

	A. Unloaded Facilitation	Procedure
Anconeus	Visualization and explanation of the correct activation with tactile feedback	Starting position: elbow flexed to 90° (midway between pronation and supination). Anconeus can be palpated at the posterior and inferior aspect of the lateral epicondyle just inferior to triceps. Activation of the muscle will cause a palpable 'swelling' contraction.
	B. Movement & Functional Load Facilitation	Procedure
	Resisted extension	Low effort resisted extension in pronation (or supination) will create an effective contraction of anconeus.
	Eccentric elbow flexion	During deceleration of elbow flexion, anconeus will activate. While flexing the elbow, stop mid range, then maintain tension in anconeus.

(A) (6)

		A. Unloaded Facilitation	Procedure
Supinator	Visualization and explanation of the correct activation		Starting position: elbow flexed to 90° (midway between pronation and supination). Activation of the deep radial and deep ulnar fibres of Supinator will draw the radius towards the ulnar and draw the radius towards the humerus. This should be a low effort contraction. This can be monitored by palpation at the radio-humeral joint line.
	Caudad movement of the radius		Manually palpate and distract the radius caudad. The radius can be actively pulled back (cephalad) by low effort activation of the deep radial and deep ulnar fibres of Supinator.
	B. Movement & Functional Load Facilitation		Procedure
	Resist supination		Low effort resistance to supination. Ensure the elbow stays in neutral.
	Deviation (radial → ulnar)		During ulnar deviation the radius moves caudad and it moves cephalad during radial deviation. Start in radial deviation and use active ulnar deviation to facilitate the deep radial and deep ulnar fibres of Supinator.

(B) (6)

		A. Unloaded Facilitation	Procedure
Pronator Quadratus	Visualization and explanation of the correct activation		Starting position: elbow flexed to 90° (midway between pronation and supination). Activation of the muscle will approximate the joint surfaces. This should be a low effort contraction. Monitor this by palpating the distal end of the radius through its anterior aspect. With a correct contraction, the radius and ulna will approximate each other. There should not be over activity of the long finger flexors or wrist flexors. The client should be able to move the digits or wrist while maintaining this contraction.
	Distraction of the distal radio-ulnar joint		Manually distract the distal radio-ulnar joint (thumb on anterior aspect of the radius and index or 3rd digit on posterior aspect of the ulnar) and actively pull joint back using the deep fibres of Pronator Quadratus.
	B. Movement & Functional Load Facilitation		Procedure
	Resist pronation		Low effort isometric resistance to pronation. Ensure the wrist stays in neutral.
	Power grip		Grip a ball or towel with all fingers with low effort with the wrist in neutral pronation-supination. The palmar fascia is continuous with Pronator Quadratus and will be reciprocally tensioned. Monitor this by palpation of the posterior aspect of the ulnar to feel the ulnar move towards the radius.

(C) (6)

Quando gli stabilizzatori locali saranno capaci, dopo questo specifico trattamento, di attivarsi facilmente a basso carico con una contrazione sostenuta per dieci ripetute della durata di dieci secondi potranno essere integrati nella funzione globale.

2) Rieducare il controllo dinamico nella direzione della disfunzione di stabilità attraverso movimenti lenti e a basso carico con 15 – 20 ripetute.

Gli stabilizzatori globali assieme ai locali mantengono una attivazione continua durante il movimento

3) Rieducare gli stabilizzatori globali a tutti i gradi

Ciò può cominciare quando c'è un buon controllo della instabilità direzionale (Fase 2).

4) Allungamento attivo o inibizione dei mobilizzatori globali

Attraverso mobilizzazioni passive miofasciali

Trattamento dei punti Trigger miofasciali per guadagnare in elasticità

Tecniche di stretching inibitorie.

Le restrizioni del tessuto connettivo devono essere trattate manualmente

TABELLA CHE RIASSUME I 4 PRINCIPI (6)

I	Control of the neutral joint position - Local stabilizer dominant recruitment in mid range positions	Retrain tonic, low threshold activation of the local stability system to increase muscle stiffness and train the functional low load integration of the local and global stabilizer muscles to control the neutral joint position.
II	Retrain dynamic control of the direction of the stability dysfunction - Control the 'give' with the global stabilizers (+ local stabilizers) and move in the direction of the 'give' - Rotation has priority	Control the give and move the restriction. Retrain control of the stability dysfunction in the direction of symptom producing movements. Use the low load integration of local and global stabilizer recruitment to control and limit motion at the segment or region of give and then actively move the adjacent restriction. Only move through as much range as the restriction allows or as far as the give is dynamically controlled.
III	Rehabilitate global stabilizer control through range - Concentric shortening through inner range - Isometric hold at that position - Eccentric control of return against gravity	Rehabilitate the global stability system to actively control the full available range of joint motion. These muscles are required to be able to actively shorten and control limb load through to the full passive inner range of joint motion. They must also be able to control any hyper mobile range. The ability to control rotational forces is an especially important role of the global stabilizers. Eccentric control is important for stability function. This is optimised by low effort, sustained holds in the muscle's shortened position with controlled eccentric lowering.
IV	Actively regain extensibility of the global mobilizers - Actively lengthen through full range - Inhibit dominance	When the 2 joint global mobility muscles demonstrate a lack of extensibility (due to overuse or adaptive shortening), then compensatory 'give' occurs elsewhere to maintain function. It becomes necessary to regain extensibility and/or inhibit over-activity.

CONCLUSIONI

Negli unici studi presenti in letteratura non è chiaro il tipo di approccio raccomandato nella gestione delle instabilità post-traumatiche di gomito.

Mentre alcuni autori sono indirizzati verso un approccio chirurgico altri suggeriscono un approccio conservativo alla problematica.

In realtà a follow-up di lunga durata non si sono notate differenze statisticamente significative tra pazienti operati e non operati suggerendo che la stabilità articolare del gomito non è fornita soltanto dagli stabilizzatori statici ma che i muscoli che fanno parte della articolazione del gomito hanno notevole importanza nella stabilizzazione articolare sulla base anche di numerosi studi biomeccanici effettuati su preparati anatomici.

Si ritiene che sia indicato approfondire l'argomento con nuovi studi da effettuare in vivo che mettano a confronto metodiche riabilitative differenti che puntino a migliorare il controllo della stabilità articolare attraverso il sistema muscolare attivo come suggerisce il modello di stabilizzazione locale e globale

Bibliografia

1) - An KN, Hui FC, Morrey RL, et al:

Muscles across the elbow joint: A biomechanical analysis. *J Biomech* 14:659–669, 1981

2) - Armstrong AD;Dunning CE; Faber KJ; Duck TR; et al :

Rehabilitation of medial collateral ligament-deficient elbow an in vitro study
The Journal of Hand Surgery; Nov 2000; 25A, 6; ProQuest Medical Library pg 1051

3) Davidson, P. A.Pink, M.Perry, J.Jobbe, F. W

Functional anatomy of the flexor pronator muscle group in relation to the medial collateral ligament of the elbow 1995 *Am J Sports Med*

4) - Dislocated Elbow (www.merk.com)

5) - Dunning CE, MSc; Zane D. S. Zarzour, MD;

Muscle Forces and Pronation Stabilize the Lateral Ligament Deficient Elbow – clinical orthopaedics and related research number 388 pg 118-124

6) - Eygendaal D, Verdegaal SH, Obermann WR, van Vugt AB, Poll RG, Rozing PM

Posterolateral dislocation of the elbow joint. Relationship to medial instability. *J Bone Joint Surg Am.* 2000;82:555.

7) - Gibbons S G T, Mottram S L, Comerford M J :

Stability and Movement Dysfunction Related to the Elbow & Forearm Orthopaedic Division Review Sept / Oct, 2001

8) - Hassmann GC, Brunn F and Neer CS.:

Recurrent dislocation of the elbow *J Bone Joint Surg Am.* 1975;57:1080-1084

9) - King GJW, Itoi E, Niebur GL, et al:

Motion and laxity of the capitellocondylar total elbow prosthesis. *J Bone Joint Surg* 76A:1000–1008, 1994.

10) - King GJW, Morrey BF, An KN:

Stabilizers of the elbow. *J Shoulder Elbow Surg* 2:165–174, 1993

11) - Josefsson, P. O., and Nilsson, B. E.:

Incidence of elbow dislocation. *Acta Orthop. Scandinavica*, 57: 537-538, 1986.

12) Josefsson PO, Johnell O, Gentz CF.

Long-term sequelae of simple dislocation of the elbow. *J Bone Joint Surg Am.* 1984 Jul;66(6):927-30. PMID: 6736093

13) Josefsson PO, Gentz CF, Johnell O, Wendeborg B.

Surgical versus non-surgical treatment of ligamentous injuries following dislocation of the elbow joint. A prospective randomized study. *J Bone Joint Surg Am.* 1987 Apr;69(4):605-8. PMID: 3571318

- 14) - Josefsson PO, Gentz CF, Johnell O, Wendeberg B :** surgical versus non surgical reparation of the elbow 1987 Clin Orthop Relat Res. 1987 Jan;(214):165-9.
PMID: 3791739
- 15) - Morrey, B.F. :**
Complex Instability of the Elbow JBJA Journal of Bone and Joint Surgery -American 1996 – 1998 March 1997, Volume 79-A, Number 3
- 16) - Morrey BF:**
Anatomy of the elbow joint. In: Morrey BF (ed): *The Elbow and Its Disorders* (3rd ed). Philadelphia: Saunders, 2000, p. 24.
- 17) - Morrey, B. F.; Tanaka, S.; and An, K.-N.:**
Valgus stability of the elbow. A definition of primary and secondary constraints. *Clin. Orthop.*, 265: 187-195, 1991
- 18) Neviasser JS, Wickstrom JK.**
Dislocation of the elbow: a retrospective study of 115 patients. South Med J. 1977 Feb;70(2):172-3. PMID: 841393
- 19) O'Driscoll SW, Jupiter JB, King GJW, Hotchkiss RN, Morrey BF:**
The Unstable Elbow instr Course Lect. 2001;50:89-102. Review. No abstract available. PMID: 11372363
- 20) - O'Driscoll SW:**
Classification and Evaluation of Recurrent Instability of the Elbow - Clin Orthop Relat Res. 2000 Jan;(370):34-43
- 21) - O'Driscoll SW, Morrey, BF, Korinek S, An KN:**
Elbow subluxation and dislocation a spectrum of instability. Clin Orthop 280:186-197, 1992
- 22) - O'Driscoll SW, DF Bell and BF Morrey :**
Posterolateral rotatory instability of the elbow *J Bone Joint Surg Am.* 1991;73:440-446
- 23) - Park M and Ahmad CS:**
Dynamic Contributions of the Flexor-Pronator Mass to Elbow Valgus stability *J Bone Joint Surg Am.* 2004;86:2268-2274.
- 24) - Safran MR, and Baillargeon D:**
Soft-tissue stabilizers of the elbow J Shoulder Elbow Surg. 2005;14(1 Suppl S): 179S-85S.
- 25) - Savoie FH, Field LD, Randall Ramsey JR ;**
Posterolateral Rotatory Instability of elbow diagnosis and management Oper Tech Sports Med 14:81-85 © 2006
- 26) - Schippinger G, Seibert FJ, Steinbock J, Kucharczyk M.**
Management of simple elbow dislocations. Does the period of immobilization affect the eventual results, Langenbeck's Arch Surg (1999) 384:294–297

27) Wolf A.L.Hotchkiss R.N.

Lateral elbow instability operative and non operative treatment - Journal of Hand Therapy;
Apr-Jun 2006;

28) Bergmark A.

Stability of the lumbar spine. A study in mechanical engineering. Acta Orthop Scand Suppl.
1989;230:1-54. Review. PMID: 2658468