

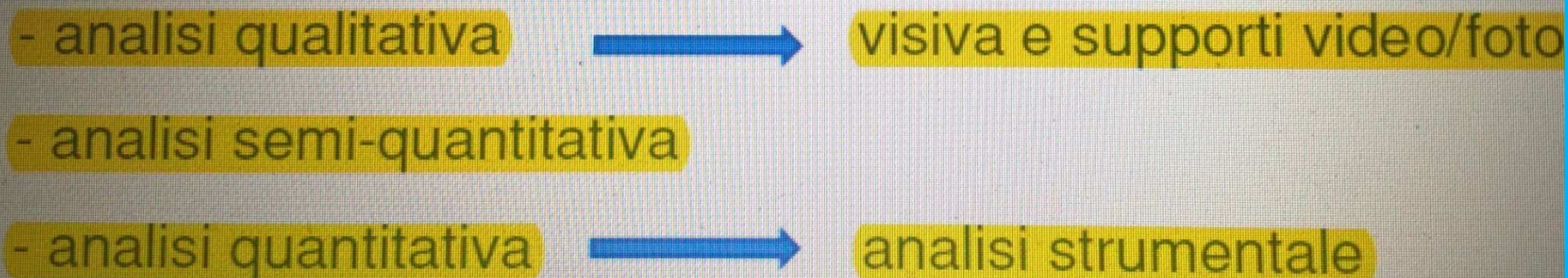
INAIL

ISTITUTO NAZIONALE PER L'ASSICURAZIONE
CONTRO GLI INFORTUNI SUL LAVORO

*L'analisi qualitativa biomeccanica
nell'attribuzione del rischio*

Mario Migliolo

- Perchè osservare (descrizione del fenomeno)
- Come osservare (supporti e strumenti di misura)
- Livelli di dettaglio dell'osservazione-descrizione:
(approcci per l'analisi del movimento)



Strain Index

- Metodo semiquantitativo
- Proposto sulla base delle conoscenze fisiologiche, biomeccaniche ed epidemiologiche dei disturbi mano/polso
- Studi preliminari indicano che il metodo è in grado di discriminare tra lavori associati al verificarsi di disturbi delle estremità superiori e lavori che non lo sono

Checklist OSHA

- Checklist A (arto superiore)
- Metodo qualitativo/semiquantitativo
- L'impiego della Checklist è subordinato alla presenza di segnalatori di rischio per un definito tempo nell'arco del turno:
 1. Movimenti ripetitivi
 2. Posture di lavoro fisse non supportate o incongrue
 3. Uso di strumenti vibranti
 4. Uso di forza delle mani

Modello di analisi OCRA

- Metodo quantitativo
- Stima 5 variabili lavorative:
 1. Ripetitività
 2. Forza
 3. Postura
 4. Periodi di recupero
 5. Fattori complementari (Lavori di precisione, Vibrazioni, Compressioni localizzate, Movimenti a strappo...)
- Valutazione di ciascuna variabile
- Calcolo del numero di azioni tecniche raccomandate secondo valori moltiplicativi attribuiti a ciascuna variabile

ACGIH - TLV per attività manuali a compito unico

- Metodo quantitativo
- È riferito al distretto mano-polso-avambraccio
- È ricavato da studi epidemiologici, psicofisici e biomeccanici
- È applicabile ad attività lavorative che comportano l'esecuzione di azioni o movimenti ripetitivi e simili per almeno 4 ore al giorno

Caso clinico

Patologia certificata:
rizartrosi

Lavorazione:
Chirurgia con tecnica laparoscopica

La trapezio-metacarpale

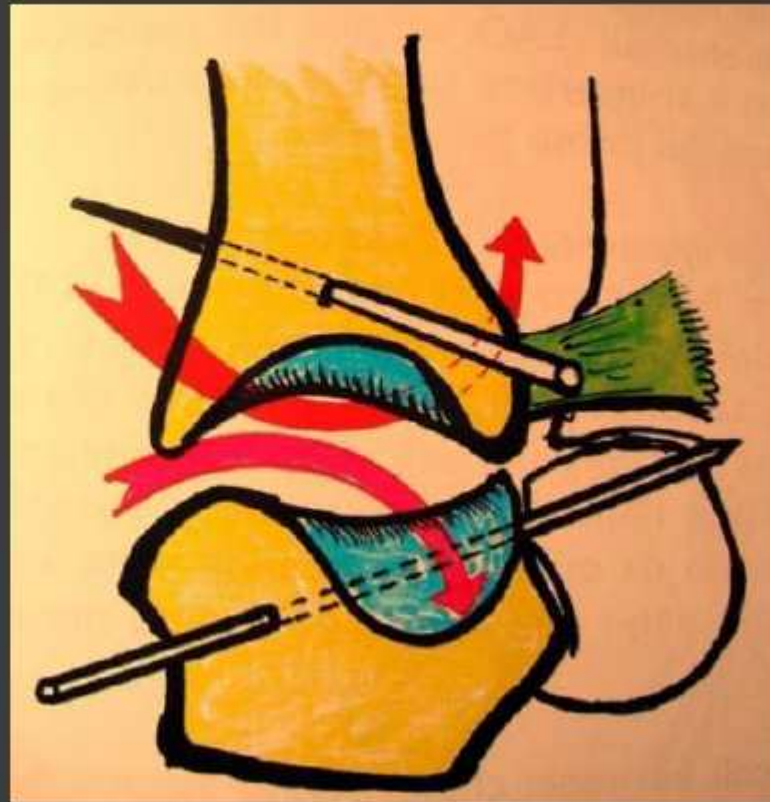
E' comunemente considerata un'articolazione "a sella" in cui una normale conformazione del trapezio è fondamentale per la sua stabilità

In caso di ipoplasia del trapezio M1 non può posizionarsi bene "sulla sella" e tende a sublussarsi in senso dorso-radiale

I movimenti del pollice sono limitati da un complesso capsulo-legamentoso lasso, dall'equilibrio muscolare e dalla forma stessa dell'articolazione

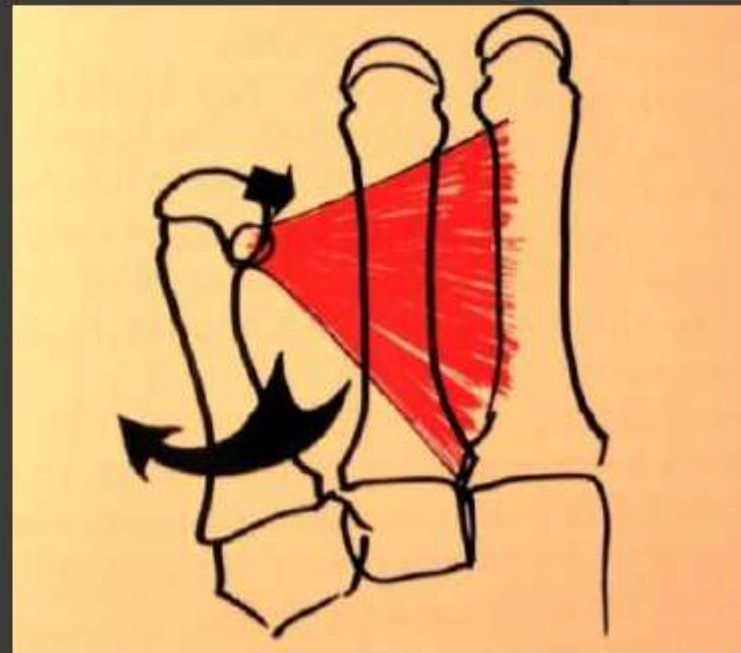


La forma “a sella” della trapezio-metacarpale



Patogenesi dell' instabilità della trapezio-metacarpale

Tra i muscoli intrinseci che agiscono sul 1° raggio l'adduttore è il più importante fattore destabilizzante (adducendo la testa di M1 causa forze di taglio sull'ATM)



L'instabilità della trapezio-metacarpale

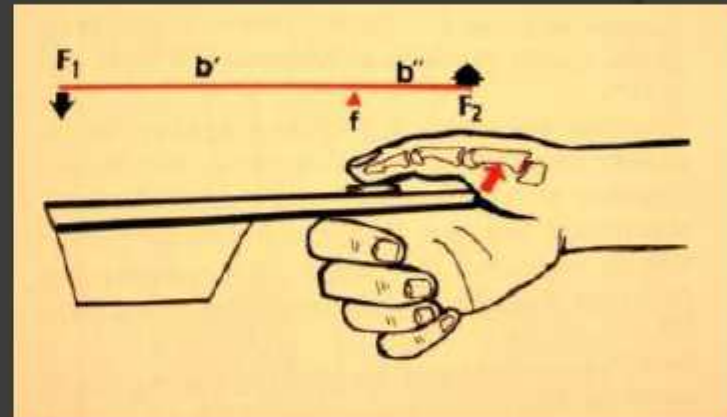
E' la causa primaria della rizoartrosi e può essere primaria o secondaria

Instabilità primaria: da ipoplasia del trapezio, da anormale obliquità della sua sella, da lassità congenita capsulo-legamentosa, da assenza di inserzione di uno dei tendini dell'ALP sul trapezio (causa più frequente)

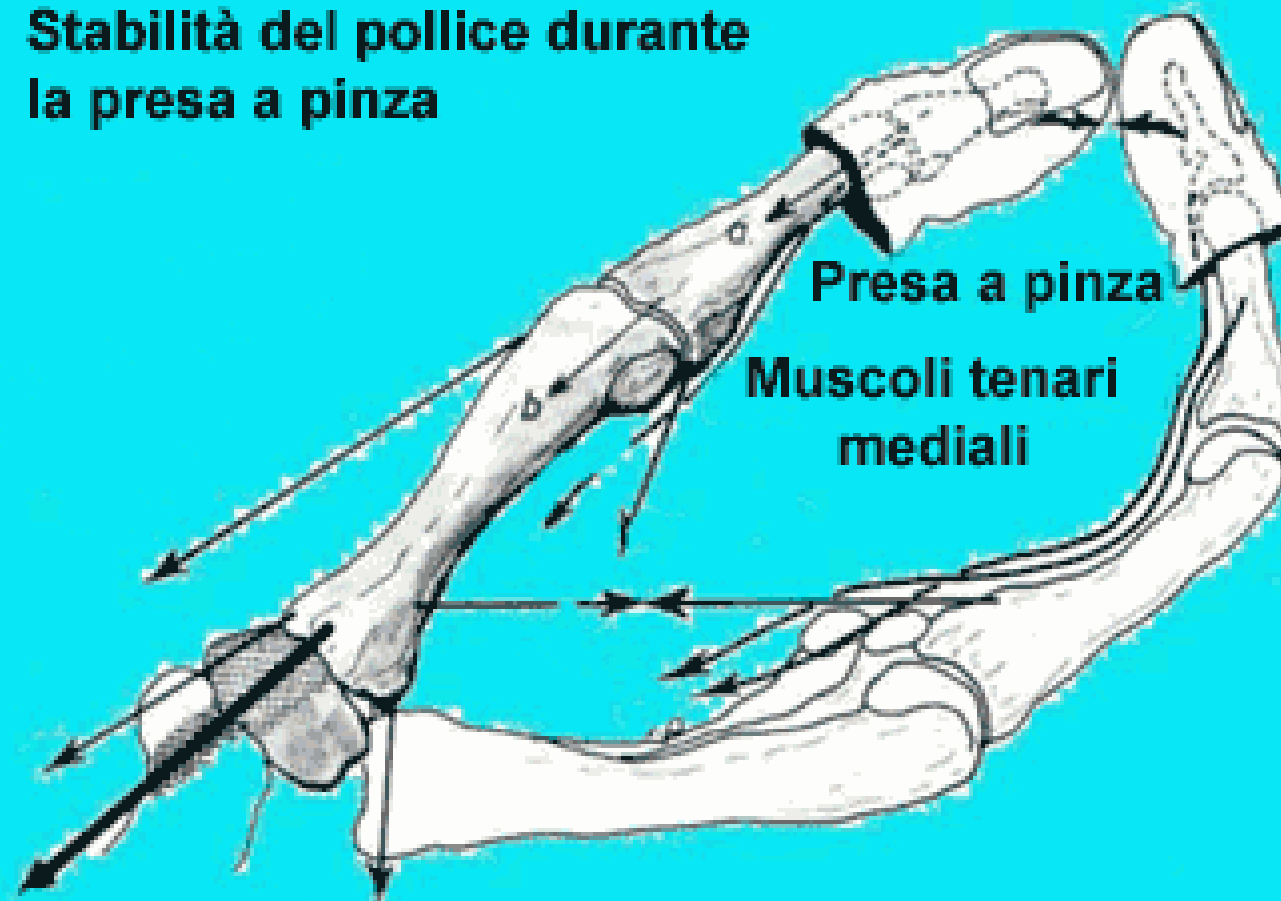
Instabilità secondaria: da rottura traumatica del leg. inter-metacarpale, da esiti di fratture del trapezio o della base di M1 e da stress lavorativo (ripetute forti adduzioni del pollice)

L'instabilità della trapezio-metacarpale

Anche la presa di
oggetti con manico
lungo esercita
un'azione lussante
sull' ATM,
proporzionale al peso
dell'oggetto e alla
lunghezza della leva
(manico)



**Stabilità del pollice durante
la presa a pinza**



Joint static compressive forces in TMJ

- simple pinch with 1 kg force, 12 kg of force is applied in TMJ
- strong grasp 120 kg of compressive forces may occur in CMCJ



Cooney WP Chao EY Biomechanical analysis of static forces of the thumb during hand function JBJS 1977; 59A: 27-36

Mele R Principi di anatomia funzionale e biomeccanica dell'arto superiore. Trattato di Chirurgia della mano Verduci ed. 2007



Una presa a pinza di 1 kg alla punta del pollice equivale a 3.68 kg per l'IF, a 6.61 kg alla MF e fino a 13 kg all'articolazione TM. Nella presa di potenza, il pollice deve resistere alle forze delle altre quattro dita: nel corso di queste azioni le sollecitazioni meccaniche a carico della TM possono raggiungere un valore pari ai 20 kg.

Rizartrosi

Mano Destra

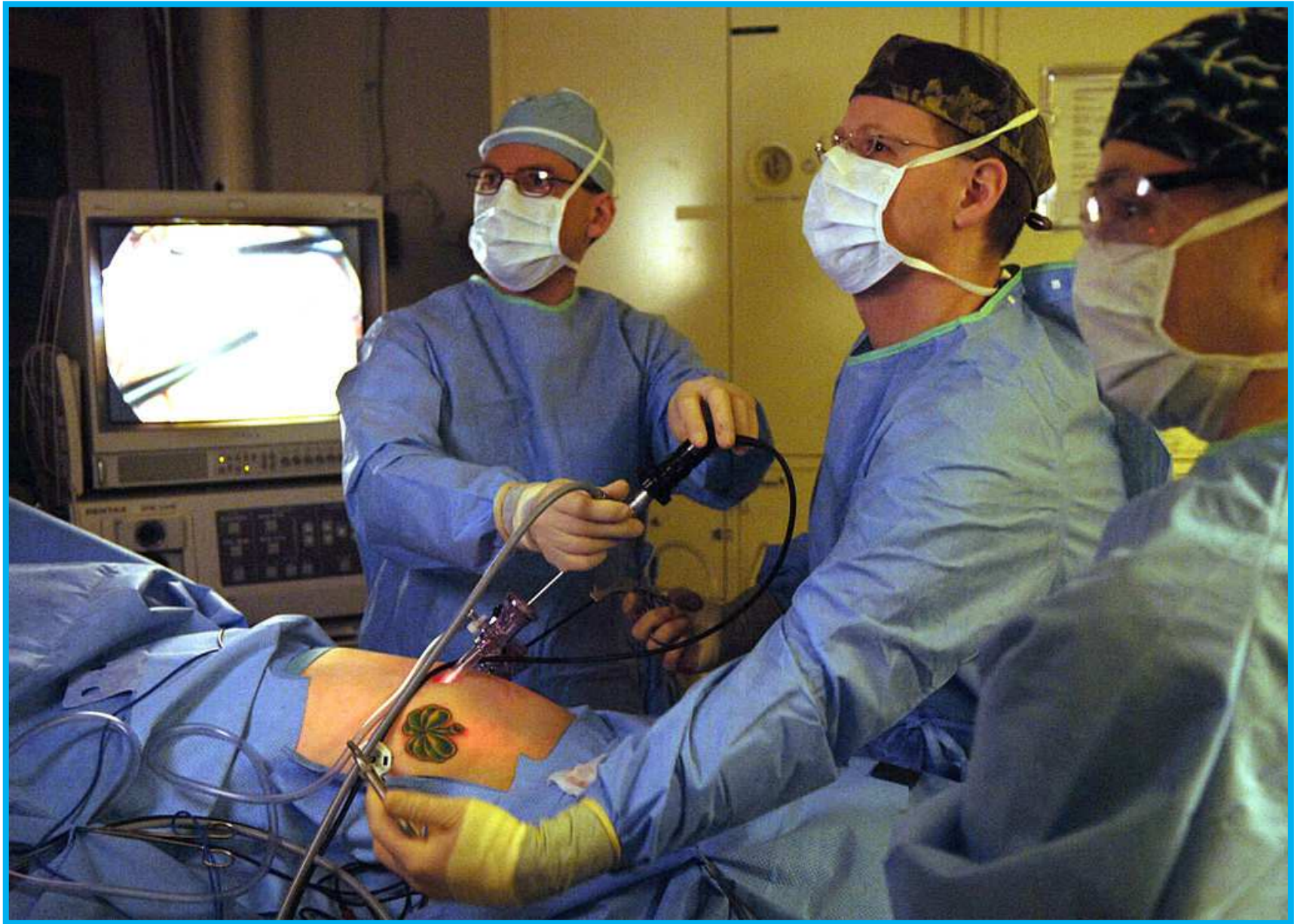


Mano Sinistra





FIG. 21. — UNE OPÉRATION D'APPENDICITE.



Tecnica Laparoscopica



Laparoscopic surgeon's thumb

(pollice del laparoscopista)

Si tratta di una sintomatologia parestetico-algica a carico della parte esterna del pollice, dovuta ad una neuropsiassi per compressione del nervo digitale laterale. È molto frequente ed in qualche caso è accompagnata da lesioni da pressione della cute. Alcuni riferiscono lesioni cutanee da pressione in prossimità della regione tenare. La sindrome è dovuta all'inserimento del pollice nell'anello della pinza associata ad una iperflessione e rotazione ulnare del polso. Si può prevenire impugnando gli strumenti all'esterno degli anelli. Tale impugnatura in realtà non è sempre possibile, in quanto le dimensioni dell'impugnatura mal si adattano a mani piccole, inferiori alla misura di guanto 7. Può anche essere utile rivestire gli anelli degli strumenti con un supporto di silicone.



Laparoscopic Surgeon's Thumb

Nobuyasu Kano, MD, PhD; Tatsuo Yamakawa, MD; Hisashi Kasugai, MD

Arch Surg. 1993;128(10):1172



INAIL

**Schede di rischio da sovraccarico
biomeccanico degli arti superiori
nei comparti della piccola industria,
dell'artigianato e dell'agricoltura**

Descrizione del compito

È stata analizzata una operazione di appendicectomia eseguita con la tecnica della laparoscopia. L'operatore si posiziona sul lato sinistro del paziente; dopo aver praticato due piccole incisioni sull'addome del paziente, inserisce le cannule per l'introduzione della telecamera e degli strumenti chirurgici. Tenendo le cannule per mezzo di una impugnatura ad anelli disposta a 90° rispetto all'asse di lavoro, l'operatore compie i movimenti necessari per l'esecuzione dell'operazione.



Caratteristiche del ciclo lavorativo analizzato

L'operazione dura in media circa 30 minuti. Si è considerato, come ciclo di lavoro, un periodo di tempo rappresentato dal momento centrale dell'operazione (8 minuti).

Check-list OCRA	FASCIA	RISCHIO
≤ 7.5	VERDE	Accettabile
7.6 - 11.0	GIALLO	Molto lieve
11.1 - 14.0	ROSSO L.	Lieve
14.1 - 22.5	ROSSO M.	Medio
≥ 22.6	VIOLA	Elevato

Fattori di rischio	Arto destro	Arto sinistro
--------------------	-------------	---------------

Frequenza	4	4
------------------	---	---

Forza	2	2
--------------	---	---

Postura	Punteggio postura	
Spalla	6	6
Gomito	0	0
Polso	6	0
Mano	8	8

Stereotipia	1.5	1.5
--------------------	-----	-----

Fattori complementari	0	0
------------------------------	---	---

Punteggi Check-list OCRA*
referiti ad 8 ore di adibizione al compito

Arto DESTRO	Arto SINISTRO
15.5	15.5

Fattori di rischio

- *Frequenza*: il compito in esame comporta l'effettuazione di movimenti abbastanza rapidi (azioni tecniche dinamiche) da parte dell'arto dx e sx. Presenza di stereotipia moderata per entrambi gli arti.
- *Forza*: è richiesto l'uso di forza di grado moderato per circa 1/3 del tempo di ciclo.
- *Posture*: le braccia sono sollevate senza appoggio quasi ad altezza spalle per circa 1/3 del tempo; il polso dx è mantenuto in postura incongrua per circa il 60% del tempo di ciclo; entrambe le mani tengono in presa simil-palmare lo strumento chirurgico per circa tutto il tempo di ciclo.
- *Fattori complementari*: assenti.

* I punteggi sono stati stimati ipotizzando adeguati tempi di recupero (Moltiplicatore per il recupero pari a 1).

Informazioni aggiuntive sul compito analizzato

I chirurghi devono mantenere posture erette statiche e sfavorevoli per periodi di tempo che possono variare da 15 minuti a 5 - 6 ore e la loro postura è strettamente dipendente dal lay-out della postazione di lavoro. In particolare, deve osservarsi che: l'altezza del tavolo operatorio, la posizione del monitor, la forma, l'impugnatura e la disposizione degli strumenti sono difficilmente modificabili e rappresentano alcuni degli elementi che contribuiscono all'assunzione di posizioni scorrette con estensioni o rotazioni della colonna vertebrale e iperestensione del collo.

Nel corso di una operazione, inoltre, è necessario eseguire movimenti ripetitivi degli arti superiori e l'utilizzo di strumenti di lavoro che offrono solo 4 gradi di libertà (rotazione, angolazione verso l'alto/il basso, angolazione destra/sinistra, movimento in/out), unitamente alla posizione fissa delle "porte di ingresso", limita significativamente la capacità del chirurgo di raggiungere un posizionamento ottimale degli arti superiori per ciascuna fase dell'operazione. Senza contare che gli strumenti in uso prevedono una sola misura standard e non tengono conto delle diverse dimensioni delle mani dei chirurghi e del fatto, per esempio, che la mano femminile è più piccola di quella maschile.

Interventi di prevenzione

Un corretto posizionamento del video e l'utilizzo di un tavolo operatorio regolabile in altezza potrebbero contribuire al mantenimento di una migliore postura delle braccia e del collo durante il lavoro.

Un'impugnatura della strumentazione adeguata alla mano dell'utilizzatore potrebbe rendere la mansione meno sovraffaticante.

Scenari lavorativi (vedi indicazioni contenute nel paragrafo 5, tabella 7)

	<i>Rischio correlato ad adibizioni di:</i>			
	<i>2 h</i>	<i>4 h</i>	<i>6 h</i>	<i>8 h</i>
Arto DESTRO	 <i>Molto lieve</i>	 <i>Lieve</i>	 <i>Medio</i>	 <i>Medio</i>
Arto SINISTRO	 <i>Molto lieve</i>	 <i>Lieve</i>	 <i>Medio</i>	 <i>Medio</i>

Sono stati ipotizzati adeguati tempi di recupero.

Caso clinico

Patologia certificata:
Compressione del n. ulnare al gomito

Lavorazione:
Gastronomo GRANDE DISTRIBUZIONE



PRESTAZIONI SVOLTE

Sessione N° 1

Medico CEGLIA/MICHELE JAMES

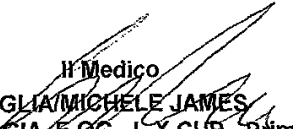
Esame

Quesito diagnostico

VISITA SPECIALISTICA ORTOPEDICA

Risposta Giunge alla nostra attenzione per sindrome tunnel cubitale bilaterale prevalente a sinistra da circa 2 anni. Riferisce accentuazione notturna delle parestesie.
Non eventi traumatici in anamnesi.
Clinicamente parestesie in territorio di ulnare bilateralmente. Non deficit di forza. Ha già eseguito elettromiografia in data 06/06/2014.
Oki btt 1x2/die per 3 giorni, poi 1/die per 2 giorni da assumere a stomaco pieno
Lansox cpr 30 mg 1/die per 7 giorni
Tiobec 800 mg cpr 1/die per 3/4 settimane
A controllo ambulatoriale c/o Chirurgia Mano previa prenotazione.

Firenze 10/07/2014


Il Medico
CEGLIA/MICHELE JAMES
(TRAUMATOLOGIA/EOG - L-X CUP - Prime Visite)

Pag. 1/cc

Contenibili nella norma le ampiezze CMAP dai mm. FDI e ADM relativamente al n. ulnare Dx, con valori di VCM ai limiti della norma nel tratto sotto/sopra gomito.

Lievemente ridotta l'ampiezza CMAP dal m. ADM Sn rispetto al controlaterale con riduzione della VCM nel tratto sotto/sopra-gomito.

Scarsamente identificabile lo SNAP al polso del n. ulnare Sn. Lievemente ridotta l'ampiezza dello SNAP al polso del n. ulnare Dx con dubbia identificazione dello SNAP per stimolazione sopra-gomito da questo lato.

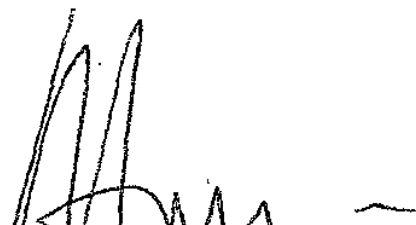
Non franchi segni di denervazione motoria in atto sui mm. di pertinenza del n. ulnare bilateralmente.

Reperti strumentali per mononeuropatia del n. ulnare Sn localizzabile verosimilmente a livello del gomito e con maggior interessamento dei contingenti sensitivi.

Si associa probabile mononeuropatia del n. ulnare Dx di minore entità rispetto alla controlaterale, e di più incerta localizzazione al gomito, seppur in tale sede si evochi un chiaro segno di Tinel.

Utile in prima istanza uno studio ecografico di entrambi i nervi ulnari in particolare lungo il decorso al gomito.

Dr. A. Amantini
Dr.ssa M. Spalletti
Tnfp. M. Borsi



ESAMI:

**ECOGRAFIA GOMITO DESTRO
ECOGRAFIA GOMITO SINISTRO**

Si esegue ecografia di entrambi i nervi ulnari.

Non alterazioni di decorso e struttura di entrambi i nervi ulnari che vengono esaminati dal braccio fino al canale del Guyon.

A livello dei tunnel cubitali si apprezza presenza di m. anconeo accessorio ed ipertrofia dei ventri muscolari del tricipite.

Si viene a determinare nella flessione massima marcata compressione con assottigliamento del nervo tra i ventri muscolari ed il piano osseo.

I nervi non presentano sublussazione o lussazione.

Non immagini di massa a livello dei tunnel cubitali e dei canali del Guyon.

Diagnosi/Obiettività/Prescrizioni:

COMPRESSIONE NERVO ULNARE AL GOMITO BILATERALE.

Da circa 3 aa comparsa di ipoparestesie sul territorio del N. ulnare bilateralmente (maggiormente a SN) ; non ricorda traumi, svolge attività manuale. Peggioramento progressivo specie la notte (almeno 2 risvegli).

Ha eseguito EMG in 2 occasioni (2012 e 2104) con reperti per compressione del N. ulnare alla doccia olecranica con danno neuroaprassico prev sd sensitivo. Nel 2012 ha eseguito ECO con reperti per presenza di M. anconeus accessorio e ipertrofia dei ventricoli tricipitali. Nessun beneficio con integratori.

Obiettivamente : non ipotrofie dei mm intrinseci visibili ; tincl +++ alla doccia olecranica, lieve ipostenia dei FP D4 e D5. Lieve ipostenia degli interossei dorsali. Comparsa rapida di ipoestesia in iperflessione del gomito.

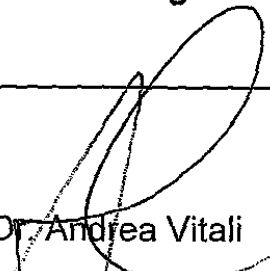
Si pone indicazione chirurgica: NEUROLISI NERVO ULNARE + EPICONDILECTOMIA MEDIALE

Esito visita

Preospedalizzazione con Orientamento Chirurgico: NEUROLISI NERVO ULNARE + EPICONDILECTOMIA MEDIALE

Controlli (N.B.: portare sempre tutti i certificati e le radiografie disponibili)

Prognosi: giorni S.C.

Il Medico Dr.  Andrea Vitali

Sindrome del tunnel cubitale

- Anomalie muscolari
 - Anconeo
 - Epitrocleare
 - Scarsa definizione del capo mediale del tricipite
- Masse: gangli, lipoma, osteofiti, osteocondroma



Al di dietro del gomito, il nervo ulnare attraversa un canale (detto canale cubitale), che ha un pavimento formato dall'osso (il solco epitrocleare), e un "soffitto" formato da muscoli e da un legamento, che mantiene il nervo nella sua sede.



La linea verde tratteggiata indica il percorso del nervo ulnare alla faccia posteriore e interna del gomito.

Quando pieghiamo il gomito, il nervo si “allunga” di alcuni millimetri. Questi stiramenti ripetuti (ad esempio, per motivi di lavoro) possono causare irritazioni. A volte, per insufficiente tenuta del “soffitto” del canale, il nervo è libero di “scattare” fuori dal suo solco.

In altri casi, il danno al nervo è dovuto ad una prolungata compressione, come si verifica nello stare a lungo appoggiati sul gomito, ad esempio durante il sonno o per l'appoggio su un bracciolo. Come ultima causa, vanno ricordati i traumi alla faccia posteriore del gomito e le fratture del gomito stesso. Il nervo può manifestare disturbi anche in assenza di traumi o di ripetute sollecitazioni. In questi casi, la compressione dannosa è dovuta alla presenza di un muscolo anomalo (detto muscolo di Gruber) o di una particolare rigidità (sclerosi) dei tessuti che circondano il nervo nel suo passaggio nel canale cubitale.

Il movimento reiterato nel tempo impegna le strutture muscolo-tendinee, riduce le capacità rigenerative dei tessuti sotto stress e può innescare un processo infiammatorio prima acuto poi cronico che rischia di estendersi alle strutture limitrofe. Successivamente, il coinvolgimento delle strutture capillari, deputate al normale trofismo dei tessuti, e l'innescare di un processo fibrotico esitano in un danno cronico grave seguito dalla compressione delle formazioni nervose.

I fenomeni anatomopatologici che stanno alla base della patologia canalicolare del gomito sono ben comprensibili se si fa riferimento al concetto di “compartimento”: con ciò intendiamo un settore anatomico dove le strutture osteoarticolari, capsulo-legamentose, muscolo-tendinee e nervose occupano spazi anatomici piuttosto ristretti, delimitati da fasce fibrose poco espansibili. Tali strutture possono essere contemporaneamente coinvolte nelle sindromi canalicolari da ipersollecitazione.



il compartimento esterno sostiene forze di pressione e di carico soprattutto nei movimenti con spalla extra-ruotata, gomito e polso estesi, avambraccio supinato



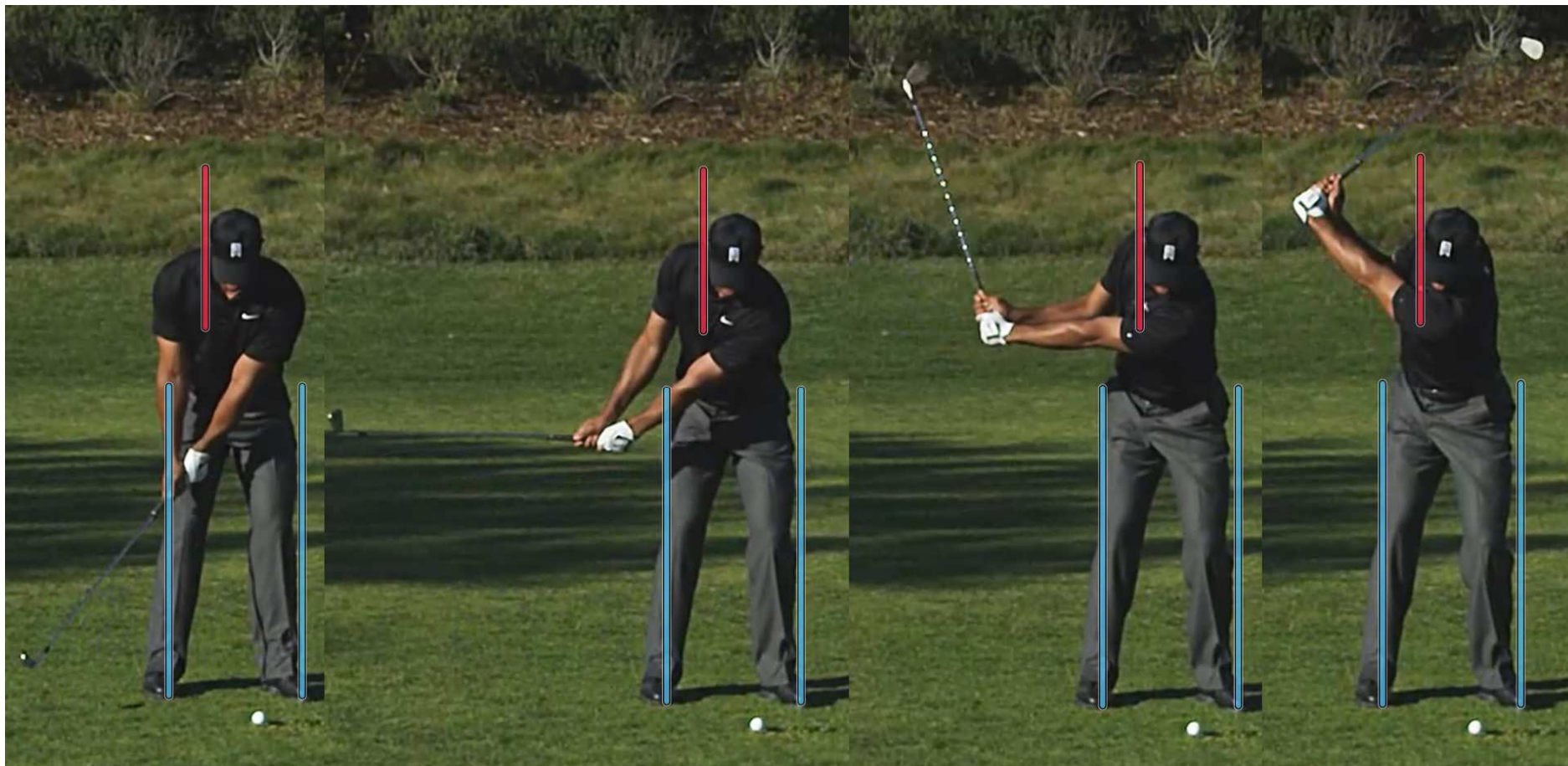
Roger Federer

Dritto in abduzione



Novak Djokovic

Dritto in adduzione



Il compartimento interno sostiene forze di pressione e di carico soprattutto nelle attività con spalla intra-ruotata, gomito e polso flessi, avambraccio pronato

Par M. les Docteurs Alexandre PAILLARD et MARX.

Rétraction des doigts par suite d'une affection de l'aponévrose palmaire. — Description de la maladie. — Opération chirurgicale qui conviendrait dans ce cas.

Nous donnons ici, avec détail, la leçon de clinique chirurgicale de *M. Dupuytren*, faite le 5 décembre 1851. Cette leçon est un véritable Mémoire sur un sujet entièrement neuf, et dans lequel se trouvent exposées une théorie et une méthode de traitement nouvelles contre une maladie généralement regardée comme incurable.

Nous allons nous efforcer de rapporter textuellement les paroles du professeur, ne fût-ce que pour donner une idée de sa manière.

« Je ne vous parle aujourd'hui que d'un seul malade et d'une seule maladie. Le malade qui est soumis à votre observation est le nommé Demarteau (Jean Joseph), âgé d'environ 40 ans, exerçant la profession de cocher de fiacre; il est couché au n° 85 de la salle Ste.-Marthe. Sa maladie est une rétraction permanente du doigt annulaire et des doigts voisins à chaque main, survenue spontanément, sans aucune violence et aucune maladie antérieure. Depuis quelques années, il a vu ces doigts se redresser insensiblement vers la paume de la main, et la peau de cette partie former plusieurs plis en arc, de cercle qui s'emboîtent les uns dans les autres et dont la concavité est tournée vers la base des doigts. En redressant les phalanges, on aperçoit une espèce de corde qui se prolonge du doigt à la paume de la main, et dont la tension augmente dans la proportion des efforts que l'on fait pour redresser les doigts affectés. Chez cet homme, la rétraction est portée au point



L E
MALATTIE
DEGLI ARTEFICI

TRATTATO
DI BERNARDINO RAMAZZINI
D A C A R P I

Professore di Medicina, prima nello Studio
di Modena, dappoi nella Celebre
Università di Padova:

COMPOSTO IN LINGUA LATINA

*E in questa Edizione tradotto
nella Italiana*



DALL'ABATE CHIARI DA PISA.



IN VENEZIA, MDCCXLV.

APPRESSO DOMENICO OCCHI.

Con Licenza de' Superiori, e Privilegio



DEGLI ARTEFICI. 267

portatfi i Cocchieri, a' quali 'l guidar le carrozze reca non piccola fatica; ellendoche per necessità bisogna che tengano i muscoli di amendue le braccia in un continuo, e tonico distiramento, e con amendue le mani tener fortemente le redini, per tener a freno i cavalli; stanteche se non fanno l'ufizio tuo attentamente, n'accade sovente quello che iscrisse Vergilio:

Fertur equis auriga, neq; audit currus habenas.

A' tempi antichi pe' giuochi, e per gli spettacoli in gran conto si era l'arte di ben guidare i cocchi, talmente che i Principi stessi talora se l'attribuivano ad onore; così per testimonianza di Suetonio lo stesso Nerone volle guidar cocchi, e spesso esser veduto ancora far ciò: cosa che fu solito di fare Caligola, niuno guidando cocchi tenon erano dell'ordine Senatorio. A' tempi nostri ancora non mancano persone nobili, che si prendino spasso di guidar bene i cocchi.

Per quello poi che riguarda la medicatura di quelle malattie, che sogliono invadere i Cavallerizzi, e i Corrieri, non starò ad annojar troppo chi legge; ellendo che si trovano piccioli i Pratici tali cure, le quali ciascuno potrà vedere quando faranno da curarsi le affezioni suddette: convien però avvertire principalmente di allontanare la cagion occasio-



Grazie per l'attenzione