



Università degli Studi di Genova

Facoltà di Medicina e Chirurgia

Master in Riabilitazione dei Disordini Muscoloscheletrici

Anno 2011-2012

Campus Universitario di Savona

**Trattamento riabilitativo nell'intervento di protesi
inversa di spalla associata al transfer muscolare di
gran dorsale-gran rotondo**

Candidato:

Simona Marinella

Relatore:

Diego Arceri

Abstract

Background

E' importante decidere come valutare, trattare e consigliare il paziente post operato di spalla con protesi inversa e transfer muscolare di gran dorsale-gran rotondo, avendo informazioni riguardo all'eziologia, diagnosi, prognosi e modalità di trattamento.

Obiettivo

Lo scopo dell'elaborato è stato quello di descrivere :

(1) cosa comporta l'alterazione del ritmo scapolo-omerale che consegue alla chirurgia di protesi inversa di spalla con transfer muscolare di gran dorsale gran rotondo a livello delle attività funzionali del paziente e del recupero della forza e del gesto .

(3) gli aspetti peculiari della riabilitazione (red flags e yellow flags, precauzioni e limiti) .

Disegno Revisione Narrativa

Materiali & Metodi

Il lavoro è stato condotto attraverso una ricerca della letteratura di studi sulla pratica chirurgica di protesi inversa di spalla con transfer muscolare di gran dorsale-gran rotondo e sue ripercussioni nella rieducazione post-operatoria. E' stata effettuata anche una consultazione di trattati di tecnica chirurgica, consultazione di esperti ed esperienza clinica personale.

La ricerca bibliografica è stata eseguita consultando le seguenti banche dati :

Pubmed, PEDro, Cochrane Library.

Per la ricerca sono state utilizzate le seguenti parole chiave:

reverse shoulder arthroplasty Delta III, kinematics, biomechanics, latissimus dorsi, teres major , rehabilitation, usate solo in combinazione tra loro con gli operatori booleani .

Risultati La letteratura medica disponibile fornisce una forte evidenza dell'efficacia della protesi inversa di spalla per la riduzione del dolore e il recupero funzionale.

L'associazione al transfer muscolare di gran dorsale-gran rotondo garantisce un parziale recupero della rotazione esterna con braccio abdutto a 90° (r.e.2) che permette a tutti i pazienti operati di poter nuovamente eseguire gesti comuni, come il mangiare, pettinarsi, sollevare oggetti al di sopra della testa. Dall'analisi degli articoli ne risulta che, mancano ancora studi approfonditi per quel che riguarda il trattamento riabilitativo e conseguenti Linee Guida.

Conclusioni. Si può affermare che, nonostante la protesi inversa associata al transfer muscolare di gran dorsale-gran rotondo sia un impianto innovativo e fornisca risultati

incoraggianti, sono necessari ulteriori studi nonché protocolli e Linee Guida riabilitativi specifici per migliorare gli outcomes funzionali dei pazienti e di conseguenza la qualità della loro vita.

Introduzione

Una rottura o un' importante degenerazione di una o più unità muscolo tendinee della cuffia dei rotatori associata ad un impairment funzionale (dolore cronico e diminuzione del ROM), porta ad una alterazione della partecipazione sociale dell'individuo.

In questi casi la soluzione per migliorare gli outcomes funzionali dei pazienti e di conseguenza la qualità della loro vita, si trova nella chirurgia di spalla con l'impiego della protesi inversa.

Nei casi in cui sia presente la rottura del sottospinoso si perde la rotazione esterna in r.e.1. (gomito al tronco), mentre nei casi in cui a questa lesione sia associata anche la rottura del piccolo rotondo si perde oltre alla r.e.1, anche la extrarotazione in r.e.2 (con il braccio sollevato nel piano scapolare).

La perdita della r.e.2, è una condizione disabilitante per i pazienti nel compiere le ADL, poiché non riescono a controllare il posizionamento dell'arto nello spazio e quindi gesti comuni come mangiare, bere, pettinarsi e lavarsi i denti diventano difficili o attuabili con sollevamento di tutto il moncone della spalla. Questa condizione si aggrava se il movimento viene ripetuto sollevando un oggetto.

Con la protesi inversa, nonostante dei buoni successi per quello che riguarda il dolore e l'elevazione dell'arto, alcuni pazienti continuavano a lamentarsi principalmente del non poter controllare il loro braccio nello spazio nel piano scapolare e in rotazione esterna, in particolare sollevando pesi, causa la caduta dell'avambraccio verso il tronco[1][2].

Da questa richiesta funzionale, nasce l'associazione della protesi inversa di Grammont al transfer muscolare di gran dorsale- gran rotondo che garantisce un parziale recupero della r.e.2 in pazienti con artropatia da lesione della cuffia dei rotatori e con dropping sign e hornblower's sign positivi.

La sola protesi inversa può ripristinare agevolmente l'elevazione anteriore e laterale, nulla può sulla r.e.1, ma se associata al transfer di gran dorsale e gran rotondo può recuperare la r.e.2. [1][2][3][4][5].

I temi sviluppati nell'elaborato sono stati :

1. Alterazione del ritmo scapolo-omerale in soggetto con rottura od importante degenerazione di una o più unità muscolo tendinee della cuffia dei rotatori e le sue conseguenze pratiche: impairment funzionale (dolore cronico e diminuzione del ROM) e indicazioni terapeutiche e chirurgiche ;
2. Conseguenze in termini biomeccanici e funzionali dell'intervento chirurgico , cioè cosa comporta questa innovativa inversione delle componenti articolari (superficie glenoidea convessa e superficie omerale concava) associata al transfer muscolare per il recupero delle attività funzionali del paziente ;
3. Aspetti comuni della riabilitazione incentrati sul controllo neuromuscolare del gran dorsale gran rotondo nel suo invertito ruolo di rotatore esterno e abduuttore, anziché intrarotatore.

Materiali & Metodi

Nel mese di giugno 2012 sono state consultate le seguenti banche dati elettroniche :

Pubmed , PEDro , The Cochrane Library.

Le stringhe di ricerca sono nate dalla combinazione delle parole chiavi precedentemente stabilite, in quanto l'utilizzo delle singole parole chiavi portava a risultati non specifici e troppo dispersivi per la domanda formulata. Tali stringhe rispondono a tutti i punti inseriti nei criteri di inclusione ed esclusione degli articoli.

Le stringhe di ricerca utilizzate sono state :

1. "Latissimus dorsi teres major" transfer AND reverse arthroplasty
2. ("Latissimus dorsi teres major" transfer AND reverse arthroplasty) NOT (pectoralis AND subscapularis)

Queste prime due, hanno lo scopo di individuare studi riguardanti esclusivamente protesi inversa di spalla associate a transfer muscolare del latissimus dorsi, escludendo altri possibili transfer di gran pettorale o sottoscapolare.

In seguito si sono individuati tutti i lavori che parlano della biomeccanica modificata della protesi inversa facendo riferimento al professor Grammont che per primo ideò questo nuovo concetto di protesi chiamata anche Delta III . Si specifica che la ricerca deve contemplare solo gli articoli che parlano della funzionamento biomeccanico della protesi :

3. "Grammont reverse biomechanics"
4. ("Reverse shoulder prosthesis Delta III" AND latissimus) NOT (fracture AND arthritis AND paralysis)

Infine la ricerca indagava la combinazione di movimento data dalla protesi inversa più il transfer del latissimus dorsi e per ultimo si sono presi in considerazione gli aspetti riabilitativi dopo intervento chirurgico :

5. “Latissimus dorsi ” transfer AND reverse arthroplasty AND biomechanics

6. “Latissimus dorsi” transfer AND reverse arthroplasty AND rehabilitation

Un ulteriore aiuto è stato fornito dalla collaborazione con il gruppo di Ortopedia Specialistica di Chirurgia della spalla della Casa di Cura Villa Igea di Acqui Terme (AL) attraverso il Dott. M. Rossoni e attraverso la collaborazione per l’aspetto riabilitativo ad un lavoro “Il transfer di gran dorsale gran rotondo associato alla artroprotesi inversa di spalla di Grammont. Risultati a 22 mesi di follow-up “ Ivaldo N., Rossoni M. Caione G., Franzi P. , pubblicato da Minerva Ortopedica e Traumatologica nell’agosto 2006; Dati aggiuntivi sono estrapolati da un lavoro di ricerca chirurgica terminato nel 2011 e non ancora pubblicato “Latissimus Dorsi-teres major transfer combined with RSA : what can we expect on rotation?” eseguito dal gruppo di Ortopedici della Clinica “Villa Igea” di Acqui Terme (AL) Ivaldo N. et al 2011

Altra fonte è stata, la lettura del libro “Tendon Transfer for irreparable cuff tear” Philippe Valenti Springer-Verlag 2011 .

In PEDro e nella Cochrane Library non sono stati trovati articoli specifici nonostante la combinazione delle parole chiave.

Criteri di inclusione

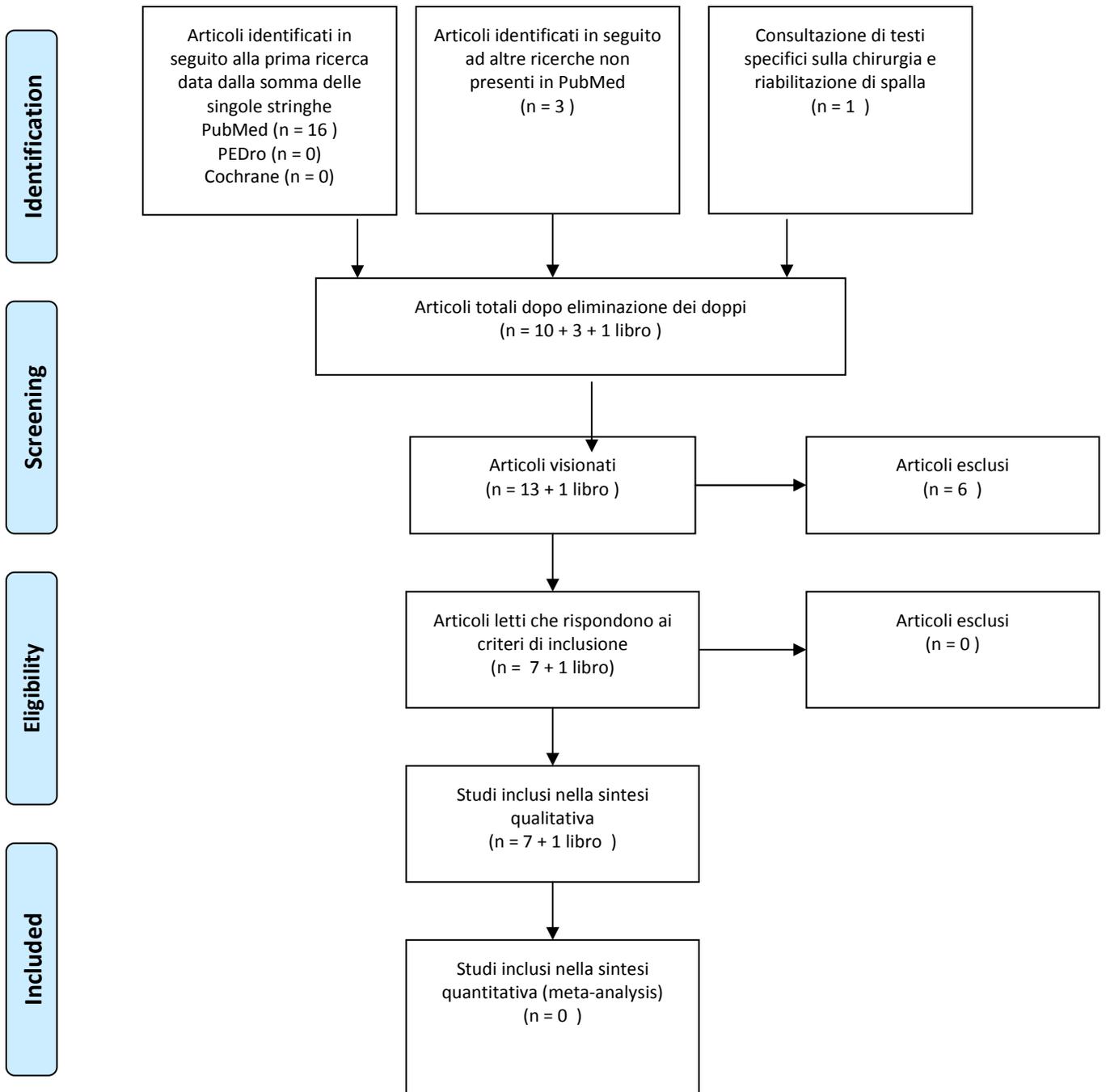
- Pubblicazioni in lingua inglese, italiana e francese.
- Articoli riguardanti la combinazione protesi inversa-transfer muscolare del gran dorsale-gran rotondo .
- Articoli riguardanti la combinazione protesi inversa-transfer muscolare del solo gran dorsale.
- Articoli riguardanti la biomeccanica della protesi inversa di Grammont (DELTA III) e la sua associazione al transfer di gran dorsale-gran rotondo .
- Articoli che riguardano combinazione di protesi inversa e transfer legate a problematiche specifiche quali : fratture della testa dell’omero associate a lesioni dei muscoli della cuffia, osteonecrosi, revisioni di precedenti protesi anatomiche.
- Articoli riguardanti la riabilitazione di protesi inversa di spalla in riferimento ad una omoartrosi eccentrica associata a lesioni degenerative singole o massive di cuffia.
- Articoli pubblicati dal 2006 in avanti.

- Riabilitazione post chirurgica eseguita solo da fisioterapisti.
- Studi aventi come misure di outcomes il miglioramento dell'attività funzionale nelle ADL e la diminuzione del dolore.
- Solo studi su pazienti e non su modelli.

Criteri di esclusione

- Articoli riguardanti tutti i transfer che non fossero di gran dorsale e gran rotondo, quindi esclusione dei transfer di gran pettorale, deltoide, sottoscapolare.
- Interventi di protesi inversa e transfer muscolare gran dorsale-rotondo, associate ad artrite reumatoide e sostituzione per tumori della testa omerale.
- Articoli riguardanti le sole complicanze della protesi inversa e quelli riguardanti esclusivamente la tecnica chirurgica.
- Terapia riabilitativa eseguita da altre figure professionali non fisioterapisti.
- Tutti gli articoli riguardanti il solo transfer muscolare del gran dorsale utilizzato nelle paralisi ostetriche infantili del plesso brachiale da L'Episcopo. Tutti questi studi non fanno riferimento alla protesi inversa e non considerano i cambiamenti degenerativi dell'articolazione scapolo-omerale.
- Studi su modelli biomeccanici o su cadavere.

PRISMA 2009 Flow Diagram



Risultati

La ricerca condotta su Pubmed, PEDro e The Cochrane Library ha individuato un numero di 16 articoli solo su PubMed, n. 0 articoli su PEDro, n. 0 articoli sulla Cochrane Library, n.3 articoli identificati da altre ricerche. Di questi dopo averne eliminati n. 6 in quanto risultavano doppi, ne sono stati esclusi altri 6 dopo lettura dell'abstract poiché non rispondevano ai criteri di inclusione e esclusione stabiliti:

Uno studio era condotto su modelli biomeccanici testando 3 diversi siti di inserzione del transfer sulla grande tuberosità ;

Quattro articoli consideravano solo il transfer , senza l'associazione alla protesi inversa;

Uno considerava solo la storia dell'evoluzione chirurgica della protesi inversa e principi biomeccanici. Da questa ulteriore selezione sono risultati :

n. 4 articoli reperiti su PubMed

n. 1 articolo reperito dalla rivista Minerva Ortopedica e Traumatologica sulla chirurgia di protesi inversa e transfer gran dorsale-gran rotondo.

n. 1 articolo visionato su JOSPT riguardo la riabilitazione in seguito alla sola protesi inversa .

n. 1 articolo in attesa di pubblicazione sui risultati della protesi inversa più transfer what can we expect on rotation?

n. 1 libro consultato "Tendon Transfer for irreparable cuff tear" Philippe Valenti Springer-Verlag 2011

Totale articoli letti n. 7 più consultazione del libro.

Non sono stati trovati RCT e dai singoli studi emerge che il numero di pazienti dei singoli studi era troppo piccolo per poter effettuare uno studio randomizzato.

Dei 7 articoli selezionati si sono ottenuti i full-text e dalla loro lettura si evidenziano caratteristiche comuni che sono :

Tutti i pazienti inclusi nei vari studi erano stati precedentemente valutati attraverso il Costan-Murley Score e attraverso i due test : Dropping sign e Horneblower's test che risultavano positivi per lesione del sottospinato e piccolo rotondo [6].

Il lift-off test per il sottoscapolare doveva essere negativo nei due arti per permettere l'intrarotazione e perché nell'arto post chirurgico, a causa della tensione del transfer il paziente perde alcuni gradi di rotazione interna attiva[3,7].

Un'ulteriore accertamento diagnostico era fatto attraverso una radiografia per l'omartosi eccentrica della testa omerale e da una RM per grado di atrofia e infiltrazione di grasso > 3 dei muscoli sovraspinato, sottospinato e piccolo rotondo.

Solo ai pazienti che nel preoperatorio mostravano tutte queste caratteristiche cliniche è stato fatto un intervento combinato di protesi più transfer, mentre ai pazienti che avevano ancora la capacità di mantenere l'arto al tronco in una rotazione neutra e dalla RM mostravano ancora la presenza del piccolo rotondo, non è stato associato il transfer.

Tutti i pazienti venivano sottoposti a chirurgia di protesi inversa più transfer associato di gran dorsale – gran rotondo. Si sono presi in considerazione gli interventi di protesi inversa sia associata al solo gran dorsale senza gran rotondo, sia di entrambi come unico tendine trasposto.

Nonostante la considerazione chirurgica che l'associazione dei due tendini avesse una maggiore tenuta in pazienti con assenza totale della r.e.2 , supportata dall'effettivo maggiore recupero della rotazione esterna rispetto ai pazienti operati con il solo gran dorsale, il grado di soddisfazione nel post operatorio di entrambi i gruppi è ugualmente soddisfacente.

Tabella1. Elenco dei singoli studi analizzati. Ad ogni lettera corrisponde un articolo.

Titolo	Autore e anno	Tipo di studio
A. Modified Latissimus dorsi and teres major transfer through a single delto-pectoral approach for external rotation deficit of the shoulder : a san isolated procedure or with a reverse arthroplasty	Boileau P. et all. 2007	Studio Terapeutico
B. Reverse Delta III total shoulder replacement combined with latissimus dorsi transfer. A preliminary report.	Gerber C. et all 2007	Studio Terapeutico
C. Reversed shoulder arthroplasty with modified L'Episcopo for combined loss of active elevation and external rotation.	Boileau P. et all 2010	Studio Terapeutico
D. Reversed shoulder arthroplasty combined with a modified latissimus dorsi and teres major tendon transfer for shoulder pseudoparalysis associated with dropping arm.	Boileau P et all 2008	Studio Terapeutico
E. Latissimus dorsi transfer associated to Grammont reversed shoulder prosthesis: results at 22 months of follow up	Ivaldo N. et all 2006	Studio Terapeutico
F. Latissimus Dorsi-teres major transfer combined with RSA : what can we expect on rotation?	Ivaldo N. et all 2011	Lavoro di ricerca in attesa di pubblicazione eseguito dal gruppo di Ortopedici della Clinica "Villa Igea" di Acqui Terme (Al)

Tabella 2. Confronto del Constant Score e della rotazione esterna attiva preoperatorio e al follow up. Ad ogni lettera corrisponde un articolo: vedi tabella 1.

Articolo di riferimento	Numero di pz dello studio	Valore medio Constant pre-post operatorio	Punti guadagnati	Rotazione esterna Attiva pre-post operatorio	Follow-up medio	p.value
A.	6	32-62	+30	-18°;+14 (+32)	21 mesi (14-30)	<0.0313
B.	12	47-93	+46	+12°;+19° Non significativo	12 mesi	= 0.005
C.	17	27-62	+35	-21°;+13° (+34)	12 mesi	< 0,005
D.	11	27-63	+35	-18°;+18° (+36)	12 mesi	<0,05
E.	5	26-63	+36	-12°;+2° (+14°)	22 mesi	Non specificato
F.	17	34-65	+31	+8°;+40° (+32)	30	< 0,001

Dalla tabella risulta che tutti i pazienti al follow-up (da un minimo di 12 mesi ad un massimo di 21), mostravano significativi miglioramenti del Constant Score in tutte le sue sezioni rispetto al preoperatorio e si dichiaravano soddisfatti del recupero del movimento dell'arto nel piano scapolare in rotazione esterna. Tutti recuperavano la flessione anteriore del braccio e la rotazione esterna in r.e.2 , anche se in gradi differenti per ognuno.

Ulteriori miglioramenti risultavano dal confronto pre e post operatorio dei 2 test :

Dropping sign e Hornblower's sign.

Il Lift-off test nella valutazione postoperatoria dell'arto operato perde in ampiezza di movimento e questo giustifica la necessità nell'arto contro laterale di avere un Sottoscapolare funzionante, altrimenti il paziente perde completamente la capacità di intraruotare (movimento fondamentale nella vita di tutti i giorni, ad esempio nella pulizia intima)[7].

Per quel che riguarda invece l'aspetto riabilitativo, mancano ancora degli studi approfonditi per avere delle Linee Guida valide e appropriate per la fisioterapia e i tempi di recupero post chirurgici. Dagli articoli emerge l'importanza della collaborazione tra chirurgo e fisioterapista.

Il fisioterapista verrà informato sullo status postoperatorio del paziente riguardante la qualità dell'osso omerale su cui è stato impiantato lo stelo e sulla sua tenuta insieme alla glenosfera (con tecnica di impianto parziale a press-fit senza cemento e parziale avvitata alla glena) per stabilire i tempi di recupero. Un concetto base per l'impostazione del programma terapeutico sarà l'utilizzo dei nuovi muscoli motori della spalla :

1. il deltoide che permetterà l'elevazione anteriore (quindi tali pazienti per sollevare l'arto, lo faranno esclusivamente con il compenso e l'elevazione di tutto il moncone della spalla)[8].
2. il gran dorsale-gran rotondo nel suo nuovo ruolo di rotatore esterno e stabilizzatore della testa omerale anziché di rotatore interno e adduttore[3].

Di seguito due foto di un paziente sottoposto ad intervento di protesi inversa di spalla associata a gran dorsale gran rotondo nel preoperatorio e a 25 mesi di follow up, per gentile concessione del Dott.M.Rossoni.



Preoperatorio : il paziente non riesce autonomamente a sollevare il braccio in abduzione e eseguire una rotazione esterna con gomito a 90° . L'esaminatore deve sorreggere l'arto.



Postoperatorio a 25 mesi di follow up .

Discussioni

Rispetto alle protesi anatomiche che necessitano di una cuffia dei rotatori funzionalmente integra, la protesi Delta III nasce per il trattamento dell'omoartrosi eccentrica di spalla che per definizione è associata ad una rottura non riparabile della cuffia dei rotatori e si manifesta classicamente con la migrazione prossimale dell'omero rispetto alla glenoide. Bisogna distinguerla dalla forma cosiddetta concentrica ("artrosi vera della gleno-omeroale") dovuta a un fattore degenerativo articolare-cartilagineo, dove però siamo in presenza di una cuffia integra e funzionalmente valida (forma rara) e con una testa omerale centrata rispetto alla glenoide [9,10,11];



La forma eccentrica, anche in assenza di artrosi delle componenti ossee si manifesta con dolore e impotenza funzionale dovute alla progressiva risalita della testa dell'omero. Questo conflitto subacromiale, causa una grave alterazione strutturale gleno-omeroale che esita in una conseguente rottura tendinea parziale o totale e nella retrazione muscolo-tendinea[12,13].

Neer ha avuto il merito di evidenziare per primo il nesso causale tra degenerazione overuse e lesione di cuffia, attribuendo quindi quest'ultima non esclusivamente ad un fattore traumatico. Anche in assenza di dolore una lesione di una qualsiasi articolazione del complesso della spalla, alterando le afferenze propriocettive, può diminuire la corretta attivazione di questi muscoli della cuffia, conducendo ad atrofia e debolezza[14].

Nel caso in cui anche un solo componente della cuffia dei rotatori, quasi sempre il muscolo sovraspinoso, sia funzionalmente deficitario (o per importante degenerazione o per lesione), il deltoide diventa prima o poi dominante[15].

Questo si evidenzia soprattutto nell'abduzione, nella quale intervengono i suoi tre fasci (anteriore, medio e posteriore) e si vede un movimento globale di sollevamento di tutta la spalla.

La testa dell'omero scivola superiormente perché i muscoli della cuffia residui sono insufficienti a tirarla verso il basso e a controbilanciare l'azione del deltoide. Questo è un'importante meccanismo di compenso che permette anche in casi di lesioni importanti, di sollevare comunque il braccio. Si può inoltre osservare un perdita di forza e una minore stabilità e precisione del movimento[9,10].

Un aspetto molto importante in queste lesioni è la valutazione della ipo/atrofia e/o la degenerazione grassa muscolare in quanto i risultati a medio e lungo termine dipendono molto da questo.

La valutazione del trofismo muscolare associata a degenerazione grassosa, secondo la classificazione di Goutallier [16] è sempre correlata a lesione tendinea, associata alla riduzione della funzione muscolare e non è correlata all'età del paziente.

Distinguiamo così i seguenti stadi progressivi:

stadio 0: nessuna infiltrazione adiposa,

stadio 1: lieve infiltrazione,

stadio 2: grasso < muscolo,

stadio 3: grasso = muscolo,

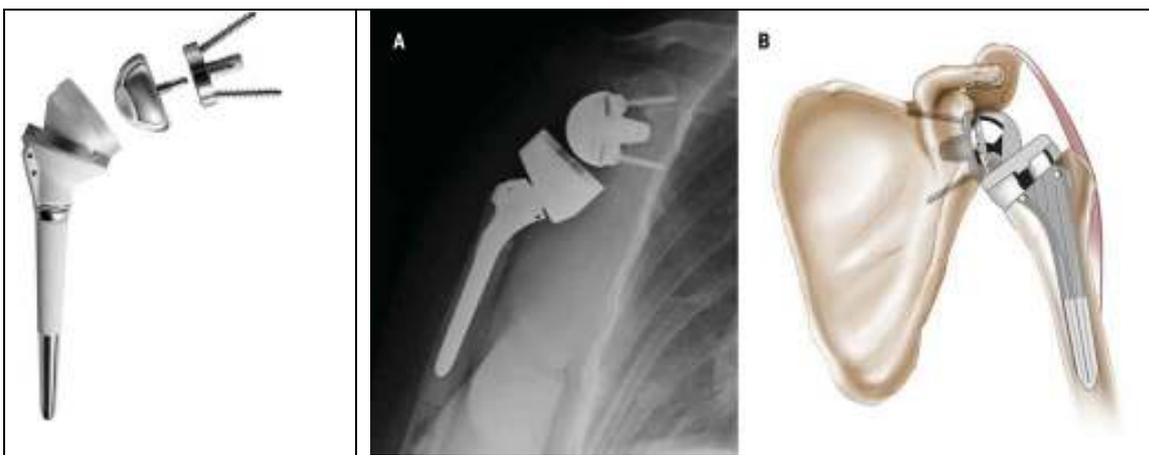
stadio 4: grasso > muscolo.

Lesioni massive della cuffia dei rotatori si definiscono rotture complete che interessano almeno due tendini e questa definizione non è sinonimo di non riparabilità.

Infatti esistono lesioni massive riparabili e rotture che interessano un solo tendine non riparabili. Lesioni di grandi dimensioni (>5 cm) che coinvolgono 2 o più tendini della cuffia dei rotatori, con atrofia e un elevato grado di infiltrazione grassa (stadio 3 e 4) è improbabile che beneficino di trattamenti di sutura chirurgica[17,18,19,20].

La protesi di spalla "inversa" Delta III, sviluppata a partire dal 1985 da un chirurgo francese, il professor Paul Grammont e dalla Scuola Ortopedica di Digione, deve il suo nome alla peculiare caratteristica conformazione delle sue componenti protesiche.

Questo design radicalmente nuovo va ad invertire il tradizionale rapporto del concavo-convesso, posizionando una sfera a livello della glena e una parte concava nell' epifisi distale dell'omero[9,10]. (figura 1)



(Figura 1) Le componenti omerali e glenoidee della protesi inversa Delta III lo stelo, l'epifisi, l'inserto in polietilene, la glenosfera, la metaglena.

Questa inversione delle componenti anatomiche, impone al deltoide delle condizioni di funzionamento nuove che sopperiscono al deficit dei muscoli della cuffia dei rotatori.

Biomeccanicamente la protesi inversa funziona cambiando la direzione di trazione del muscolo Deltoide. In mancanza della cuffia, la mobilità e la stabilità della protesi dovranno essere garantite dal solo muscolo deltoide, unica struttura superstite.

La protesi inversa si muove grazie alla ottimizzazione della forza del deltoide che diventa motore attivo della spalla e si pone come obiettivo quello di medializzare ed abbassare il centro di rotazione dell'articolazione, così che il deltoide possa avere il massimo momento innalzante.

I tests effettuati sui simulatori hanno dimostrato un incremento del 20% del movimento in abduzione del deltoide con la medializzazione di 10 mm del centro di rotazione e un incremento del 30% con l'abbassamento di questo di 10 mm . Sul deltoide medio, si verifica un effetto soprattutto quantitativo, con un aumento del suo braccio di leva e della sua componente abdutrice. Diversamente il deltoide anteriore e posteriore acquistano un nuovo ruolo nell'equilibrio funzionale della spalla; le loro rispettive forze si modellano reciprocamente rinforzando l'azione del deltoide medio[21,22].

L'obiettivo principale della protesi inversa sarà quindi, medializzare ed abbassare il centro di rotazione dell'articolazione, così che il deltoide possa avere il massimo momento innalzante.

La combinazione di una protesi inversa con un transfer muscolare del Gran Dorsale e Gran Rotondo, può ristabilire entrambi i movimenti di elevazione e di rotazione esterna in r.e.2 e porta ad un sostanziale miglioramento clinico. Il recupero della r.e.2 migliora le A.D.L.

L'Episcopo nel 1934 [23,24] aveva originariamente descritto la trasposizione del muscolo gran rotondo nei bambini con una lesione ostetrica degli extrarotatori di spalla.

Successivamente tale intervento è stato modificato con la trasposizione anche del gran dorsale e gran rotondo[1,2,3,4].

Questi due tendini sono sovrapposti nella loro inserzione sulla diafisi omerale ed esercitano analoga azione di intrarotatori-adduttori. Se inizialmente la protesi inversa di spalla trovava indicazioni solo nelle rotture massive della cuffia dei rotatori, oggi, grazie a nuove conoscenze della biomeccanica della spalla e ai brillanti risultati delle protesi inverse, si è molto allargata la sua indicazione (lesioni anche mono-tendinee o gravi degenerazioni, instabilità e fratture nell'anziano, tumori, artrite reumatoide...).

Il successo o meno dell'impianto associato al transfer muscolare deve essere valutato a distanza di tempo dall'intervento.

Analizzando gli articoli, si riscontrano aspetti comuni nella fisioterapia post chirurgica che hanno consentito di suddividere il periodo riabilitativo in tre periodi [1,2,3,4,5,8] :

Riabilitazione Fase uno: dall'intervento a circa 4/6 settimane

Questa fase prevede riposo dell'arto operato in una posizione in cui il tendine trasferito possa guarire senza tensione. Verrà quindi sconsigliata la rotazione interna forzata per evitare una eccessiva trazione-sollecitazione della sutura tendinea.

Si utilizza sempre un tutore tipo reggi braccio semplice, in quanto non servono particolari dispositivi di scarico, né per l'impianto protesico né per la trasposizione muscolotendinea. Solitamente il paziente rimane con il tutore per 4-6 settimane durante la fase di guarigione acuta, nella quale viene istruito sulle restrizioni post-operatorie, la riabilitazione prevista e sono discussi gli obiettivi a breve e a lungo termine. Vengono dati consigli posturali, crioterapia e semplici esercizi di mobilizzazione del gomito, del polso e delle dita.

L'inizio degli esercizi di fisioterapia deve rispettare diversi fattori, in particolar modo, la stabilità dell'impianto nelle sue 2 fondamentali componenti :

la glenosfera e la stabilità dello stelo all'interno della diafisi omerale (cementato od ad osteointegrazione press-fit). Se le componenti risultassero da subito stabili (es. buona tenuta delle viti della glenosfera ed impianto cementato) la rieducazione può essere iniziata nell'immediato post-operatorio. Nel caso contrario (scarsa tenuta delle viti della glenosfera impiantate in osso porotico) il tempo riabilitativo dovrà essere posticipato di un mese.

Mobilizzazione dei tessuti molli e della ferita chirurgica.

In questa fase il tutore verrà tolto esclusivamente per eseguire esercizi di mobilizzazione passiva da parte del terapeuta senza forzare in nessuna direzione e facendo particolare attenzione alla rotazione interna. Al di fuori di questa tempistica il tutore verrà mantenuto al fine di evitare movimenti, anche notturni, che possano compromettere la tenuta dell'impianto. Non ci sono controindicazioni alla fase di recupero in acqua anche precocissima, previa protezione della ferita chirurgica.

Riabilitazione Fase due: circa 6 settimane a 3-9 mesi

Il paziente continua il programma di esercizi passivi sotto la guida del terapeuta, di mobilizzazione dell'arto in tutte le direzioni eccetto per la rotazione interna che viene iniziata solo dopo la 12° settimana. Successivamente si passa ad un lavoro attivo assistito per imparare a reclutare con successo il transfer, realizzando delle azioni semplici dell'arto. Supportando il braccio del paziente nel piano scapolare tra 45 °-90 ° e circa 45 ° di rotazione esterna, gli si chiede di reclutare il gran dorsale, con la sua "vecchia" azione di adduttore. Questo dovrebbe attivarlo con la sua nuova azione, cioè : centrare la testa omerale e eseguire una rotazione esterna. Il paziente cerca di mantenere questa posizione statica in modo indipendente.

Una volta raggiunta e acquisita questa, il paziente impara ad abbassare il braccio eccentricamente fino ad una posizione neutra di rotazione. Lo scopo del reclutamento eccentrico è un tentativo di favorire un normale schema di movimento, in relazione alla scapola, testa omerale e postura del tronco, a differenza della contrazione concentrica, che per il paziente rappresenta lo schema anormale di movimento compensatorio adottato nel pre-operatorio.



Una volta che il transfer è attivato in modo appropriato e gli schemi di movimento si sono normalizzati, prima con la dimostrazione del controllo eccentrico, e poi con il controllo concentrico a vari gradi nel piano scapolare, il supporto dell'arto in abduzione è lentamente abbandonato e viene consentito un graduale uso funzionale del braccio all'altezza della vita. Inoltre vanno incoraggiati in questa fase i movimenti del complesso della spalla, scapolo-toracica, per dimostrare al paziente che la gamma di azioni e gesti è migliorata. Diversi autori [25,26,27] hanno dimostrato che l'attività EMG presente nel transfer durante la rotazione esterna attiva è stata associata ad un miglioramento dell'esito, e in ugual misura, una scarsa attività EMG corrisponde ad una prognosi più sfavorevole sia oggettivamente che soggettivamente. Pertanto, qualsiasi tecnica che influenza l'apprendimento motorio è vantaggiosa.

E' dimostrato che l'apprendimento, il pensiero e l'azione trasformano profondamente le strutture funzionali anatomiche del cervello, piuttosto che l'allenamento della forza[28,29]. Il biofeedback elettromiografico di superficie è una tecnica strumentale che, tramite apparecchiature idonee, fornisce informazioni al paziente, attraverso segnali acustici o visivi, di particolari gesti e attività. Attraverso l'utilizzo di questa metodica, il soggetto può acquisire un maggior controllo della funzione muscolare imparando a dosare le risposte in base alle richieste funzionali[30,31].

Questa tecnica, può essere utilizzata in combinazione con i movimenti di facilitazione, la stimolazione sensoriale e il feedback verbale. Inizialmente, la nuova azione del gran dorsale richiede un controllo cognitivo, ma dovrebbe diventare più automatico non appena avviene la

neuro plasticità.

Riabilitazione Fase tre: da circa 3-9 mesi in poi

Una volta che il paziente può dimostrare di controllare la rotazione esterna attiva a vari livelli di abduzione, sappiamo che il centraggio della testa omerale avviene, consentendo la stabilità, che a sua volta permette al deltoide anteriore di elevare e al deltoide posteriore di ruotare il braccio e potenziare lo stesso transfer. Pertanto, la progressione è essenzialmente un ampliamento del repertorio fisico, muovendo il braccio in posizioni di rotazione nel piano scapolare e di elevazione, e il rafforzamento avviene durante questi movimenti per cercare di effettuarli con l'uso automatico del gran dorsale gran rotondo. Il risultato potenziale ottenibile per ciascun paziente varierà a seconda della funzionalità pre-operatoria e delle indicazioni per la chirurgia.

Conclusioni

Benché una protesi inversa possa ripristinare una elevazione anteriore di spalla, non può ristabilire un movimento di rotazione esterna nel piano scapolare quando, associata ad una lesione di sovraspinato, abbiamo anche un'atrofia o una lesione dei muscoli sottospinato e piccolo rotondo.

Le indicazioni al trattamento chirurgico vanno attentamente valutate, in quanto i pazienti devono essere ben informati, estremamente motivati, in buone condizioni generali, e dagli esami preoperatori devono mostrare una buona rotazione interna controlaterale e un buono stato dei due tendini del transfer.

Il concetto più importante della riabilitazione è quello di sviluppare il controllo neuromuscolare del muscolo gran dorsale-gran rotondo nel suo nuovo ruolo e reclutare il deltoide per l'elevazione dell'arto. L'esercizio terapeutico prevede l'esecuzione, da parte del paziente, di movimenti attivi ed autoassistiti che hanno lo scopo di aumentare il r.o.m., migliorare il senso di posizione ed il controllo propriocettivo.

È la riorganizzazione ad un livello neurologico che permette al paziente di assumere il gran dorsale come un rotatore esterno e stabilizzatore della testa omerale anziché come un rotatore interno e adduttore e sfruttare il momento innalzante del muscolo deltoide per consentire l'elevazione anteriore dell'arto. Durante le fasi di riabilitazione, insieme agli esercizi specifici per la spalla, tutti i pazienti dovrebbero mirare a mantenere la "core stability" e il controllo posturale e affrontare tutti gli altri aspetti della catena cinetica, come richiesto per massimizzare la funzione.

Dato il piccolo numero di pazienti operati con tale tecnica non si hanno ancora i materiali per standardizzare i tempi e creare esercizi terapeutici specifici nel post chirurgico.

Ringraziamenti

Ringrazio gli amici e colleghi Dott. Mario Rossoni e Dott.ssa Michela Marenco per la grande collaborazione offerta alla stesura dell'elaborato.

Bibliografia

1. Il transfer di gran dorsale-gran rotondo associato alla artroprotesi inversa di spalla di Grammont. Risultati a 22 mesi di follow-up Ivaldo N., Rossoni M. Caione G., Franzi P. *Minerva Ortopedica e Traumatologica* Agosto 2006;57(4):329-36
2. Boileau P, Chuinard C, Roussanne Y, Neyton L, Trojani C. Modified latissimus dorsi and teres major transfer through a single delto-pectoral approach for external rotation deficit of the shoulder: as an isolated procedure or with a reverse arthroplasty. *J Shoulder Elbow Surg.* 2007;16:671–682.
3. Pascal Boileau, MD, Christopher Chuinard, MD, MPH, Yannick Roussanne, MD, Ryan T. Bicknell, MD, MSc, FRCS(C), Nathalie Rochet, MD, PhD, and Christophe Trojani, MD, PhD Reverse Shoulder Arthroplasty Combined with a Modified Latissimus Dorsi and Teres Major Tendon Transfer for Shoulder Pseudoparalysis Associated with Dropping Arm *Clin Orthop Relat Res.* 2008 March; 466(3): 584–59
4. Pascal Boileau, Adam P. Rumian, Matthias A. Zumstein, MD Reverse shoulder arthroplasty with modified L'Episcopo for combined loss of active elevation and external rotation *J Shoulder Elbow Surg* (2010) 19, 20-30
5. Gerber C., Pennington SD, Lingenfelter EJ, Sukthankar A Reverse Delta-III total shoulder replacement combined with latissimus dorsi transfer. A preliminary report. *JBJS Am.* 2007 May;89(5):940-7.
6. Walch G, Boulahia A, Calderone S, Robinson AHN. The dropping and hornblower's signs in evaluation of rotator cuff tears. *J Bone Joint Surg Br.* 1998;80:624–628
7. Latissimus Dorsi-teres major transfer combined with RSA : what can we expect on rotation? Ivaldo N. et al 2011 Lavoro di ricerca in attesa di pubblicazione eseguito dal gruppo di Ortopedici della Clinica "Villa Igea" di Acqui Terme (AI)
8. S. Boudreau, ED Boudreau Rehabilitation Following Reverse Total Shoulder Arthroplasty *Cinical Commentary. JOSPT* vol 37 num 12 ,2007.
9. Boileau P, Watkinson DJ, Hatzidakis AM, Balg F. Grammont reverse prosthesis: design, rationale, and biomechanics. *J Shoulder Elbow Surg.* 2005;14(Suppl S):147S–161S.
10. Grammont PM, Baulot E. Delta shoulder prosthesis for rotator cuff rupture. *Orthopedics.* 1993;16:65–68.
11. Werner CML, Steinmann PA, Gilbert M, Gerber C. Treatment of painful pseudoparesis due to irreparable rotator cuff dysfunction with the Delta III reverse ball-and-socket total shoulder prosthesis. *J Bone Joint Surg Am.* 2005;87:1476–1486.
12. Neer CS II: Anterior acromioplasty for the chronic impingement syndrome in the shoulder. A preliminary report. *J Bone Joint Surg Am* 54 ;41-47,1972.
13. Neer CS, 2nd, Craig EV, Fukuda H. Cuff-tear arthropathy. *J Bone Joint Surg.* 1983;65(9):1232–1244.
14. Hurley MV. The effect of joint damage on muscle function, proprioception and rehabilitation. *Man Ther.* Feb 1997;2(1):11-17.
15. Milad Masjedi , Cara Lovell , Garth R. Johnson Comparison of range of motion and function of subjects with reverse anatomy Bayley–Walker shoulder replacement with those of normal subjects . *Human Movement Science* 30 (2011) 1062–1071
16. Goutallier D. et al: influence of cuff muscle fatty degeneration on anatomic and functional outcomes after simple suture of full-thickness tears. *JSES*, 2003 Nov-Dic; 12
17. James Donaldson, Adam Pandit, Ali Noorani, Tania Douglas, Mark Falworth, and Simon Lambert Latissimus dorsi tendon transfers for rotator cuff deficiency *Int J Shoulder Surg.* 2011 Oct-Dec; 5(4): 95–100.
18. Alexander A. Weening and W. Jaap Willems: Latissimus dorsi transfer for treatment of irreparable rotator cuff tears. *Int Orthop.* 2010 December; 34(8): 1239–1244. Published online 2010 February 16.
19. Aoki M, Okamura K, Fukuushima S, Takahashi T, Ogino T. Transfer of latissimus dorsi for irreparable rotator cuff tears. *J Bone Joint Surg Br.* 1996;78:761–6.

20. U.G.Longo, E. Franceschetti, S. Petrillo, N. Maffulli . Latissimus Dorsi Tendon Transfer for Massive Irreparable Rotator Cuff Tears : A Systematic Review .Sports Med Arthrosc Rev 2011;19:428–437
21. A. Kontaxis , G.R. Johnson The biomechanics of reverse anatomy shoulder replacement – A modelling study . Clinical Biomechanics 24 (2009) 254–260
22. M Masjedi and G R Johnson. Alteration of scapula lateral rotation for subjects with the reversed anatomy shoulder replacement and its influence on glenohumeral joint contact force. Publication on 11 June 2010.
23. L’Episcopo J.B. tendon transplantation in obstetrical paralyisies. Am J. Surg 25,122-125 , 1934
24. Beauchamps M, Beaton DE, Barnhill TA, Mackay M, Richards RR. Functional outcome after the l’Episcopo procedure. J Shoulder Elbow Surg. 1998;7:90–96.
25. McClure PW, Michener LA, Sennett BJ, et al. Direct 3- dimensional measurement of scapular kinematics during dynamic movements in vivo. J Shoulder Elbow Surg 2001; 10 (3): 269-77
26. Ludewig PM, Cook TM, Nawoczenski DA. Three-dimensional scapular orientation and muscle activity at selected positions of humeral elevation. J Orthop Sports Phys Ther 1996; 24 (2): 57-65
27. L. Nové-Josseranda, P. Costa, J.-P. Liotarda, J.-F. Safara, G. Walcha, S. Zilberc. Results of latissimus dorsi tendon transfer for irreparable cuff tears Revue de Chirurgie Orthopédique et Traumatologique, Volume 95, Issue 2, April 2009, Pages 125-130
28. Remple MS, Bruneau RM, VandenBerg PM, Goertzen C, Kleim JA. Sensitivity of cortical movement representations to motor experience: evidence that skill learning but not strength training induces cortical reorganization. Behavioural Brain Research. 2001;123(2):133–141.
29. Kleim J, Barbay S, Nudo RJ. Functional reorganisation of the rat motor cortex following motor skill learning. J Neurophysiol. 1998;80:3321–5.
30. Basaglia N. Il biofeedback in medicina riabilitativa, in Valobra Trattato di medicina fisica e riabilitativa. Utet. Torino 1989.
31. Irlenbusch U, Bernsdorf M, Born S, Gansen HK, Lorenz U. Electromyographic analysis of muscle function after latissimus dorsi tendon transfer. J Shoulder Elbow Surg. 2008;17:492–9.

FINE.