

Il trattamento riabilitativo post-operatorio dopo riparazione della cuffia dei rotatori

M. Conti¹, R. Garofalo², G. Massazza³, A. Castagna¹

¹Shoulder Unit, IRCCS Istituto Clinico Humanitas, Rozzano (MI);

²Unità di Ortopedia e Traumatologia, Ospedale Regionale F. Miulli-Centro di Eccellenza, Acquaviva delle Fonti (BA);

³Unità di Ortopedia e Traumatologia e di Medicina del Lavoro, Facoltà di Medicina, Università di Torino

ABSTRACT – POST-OPERATIVE REHABILITATION AFTER ROTATOR CUFF REPAIR

Progress in techniques and materials for rotator cuff repair allows today the repair of a large variety of type and extension of cuff lesions in patients with a wide range of ages and practicing different kinds of jobs and sports, with a wide range of expectations in terms of recovery of function and pain relief. A large amount of co-factors must be taken in account before implementing a rehabilitation protocol after rotator cuff surgery. First among these is the technique (materials and procedure) used by the surgeon; tissue quality, retraction, fatty infiltration, time after rupture are important biological factors; the patient's job or sport or daily activities after surgery and expectations of recovery must be evaluated.

The rehab protocol must also take in account the timing of the biological healing of the bone-to-tendon or tendon-to-tendon interface, depending on the type of rupture and repair. This timing must drive the action of the therapist for choosing the correct passive or assisted exercise and mobilisation manoeuvre and teaching the patient correct active mobilisation movements. Based on accepted knowledge of the timing of biological tissues healing, surgery technique and focused rehab exercise, a conceptual rehab protocol in four phases can be applied, tailoring the protocol to each patient, starting from sling rest with passive self-assisted little arm motion in phase one, to prevent post-op stiffness. In phase two passive mobilisation by the PT in or out of the water, integrated by scapular mobilisation and stabilizer reinforcing. In phase three progressive active arm mobilisation in or out of the water complemented by proprioceptive exercise and "core" stabilisation. In phase four full strength recovery integrated by recovery of the movements used for work or sport will complete the protocol. Because of the multi-factorial aspects of the problem, the best results could be obtained through a full transfer of info from the surgeon to the therapist to optimize the timing and sizing of each rehab protocol for each patient.

Introduzione

Come ben noto, nell'ambito delle patologie della spalla le lesioni dei tendini della cuffia dei rotatori rappresentano una patologia di frequen-

te riscontro, soprattutto nei soggetti oltre i 45 anni [1]. Tuttavia anche soggetti più giovani che sottopongono l'articolazione scapolo-omeroale a stress importanti, soprattutto nelle attività sportive o lavorative "overhead", possono sof-

frirne di questo tipo di lesioni. La presenza di una lesione dei tendini della cuffia dei rotatori non necessariamente costituisce però un'indicazione all'intervento chirurgico [2-5]. La chirurgia trova la sua indicazione dopo il fallimento di un trattamento riabilitativo condotto per un periodo di almeno 3-4 mesi o nei casi in cui si assista a una insufficienza importante o progressiva dei tendini della cuffia dei rotatori [6].

La riparazione chirurgica di una lesione dei tendini della cuffia dei rotatori può essere eseguita con una varietà di metodiche: cielo aperto, mini cielo aperto, tecniche artroscopiche [7], e i risultati post-operatori sono generalmente buoni e tra loro sostanzialmente comparabili [8-11]. Attualmente uno dei grossi argomenti di discussione non è pertanto la tecnica chirurgica da utilizzare, quanto il problema delle recidive post-chirurgiche. I pazienti con recidiva, infatti, qualora si tratti di piccole ri-rotture, possono ancora presentare un miglioramento della sintomatologia clinica rispetto al periodo pre-operatorio, mentre i soggetti che presentano ri-rotture massive non mostrano alcun beneficio dall'intervento chirurgico [5-12]. I risultati clinici sembrano, quindi, essere correlati al grado di guarigione del tendine riparato [13]. Molteplici sono i fattori in grado di influenzare la guarigione del tendine riparato [14,15]: possiamo distinguere infatti fattori chirurgici legati al riconoscimento del tipo di lesione, alla tecnica in quanto tale, alla mobilizzazione del tessuto tendineo che si è potuta ottenere, alla qualità del tendine, alla dimensione della lesione, al grado di ipo-atrofia muscolare, fino a un'adeguata decompressione sottoacromiale, alla corretta preparazione della tuberosità omerale, al metodo di ancoraggio e sutura; vi è poi una serie di fattori relativi al paziente quali l'età, lo stile di vita e la presenza di eventuali altre patologie associate della spalla o di malattie sistemiche [7]. In quest'ottica il trattamento riabilitativo post-chirurgico assume grande importanza, in quanto dev'essere in grado di proteggere la riparazione nelle prime fasi, evitando la rigidità post-chirurgica, e in seguito di ripristinare la funzionalità dell'articolazione scapolo-omerale [15,16].

Molti protocolli riabilitativi post-chirurgici si fondano su esperienze empiriche che tentano di tenere conto degli aspetti biologici, e quindi dei tempi di guarigione del tendine ripara-

to [17-19]. La riabilitazione post-chirurgica della sutura dei tendini della cuffia dei rotatori, inoltre, può variare da paziente a paziente, tenuto conto della tecnica chirurgica, delle aspettative e della domanda funzionale del soggetto, del numero di tendini riparati e quindi del grado della lesione, della qualità del tessuto e di eventuali gesti chirurgici associati [16].

Guarigione del tendine

Uno degli aspetti più importanti di cui il protocollo riabilitativo deve tener conto sono i tempi biologici della guarigione del tendine. Questo processo consiste nella guarigione del tendine al "footprint" nel caso il tendine sia stato reinserito alla sua inserzione anatomica con una tecnica di ancore e suture, oppure in una guarigione tendine-con-tendine nel caso sia stata eseguita una tecnica di sutura con punti latero-laterali. I fenomeni riparativi seguono una serie di meccanismi a cascata che si susseguono ordinatamente nel soggetto sano [20].

La prima fase è quella infiammatoria: tale fase avviene nella prima settimana ed è caratterizzata da cellule infiammatorie – leucociti, linfociti, monociti – che rilasciano istamina e bradichinina, le quali aumentano la permeabilità vascolare e quindi consentono l'arrivo delle piastrine a livello del sito di riparazione. La fibrina, insieme con la fibronectina, forma una fragile cicatrice che riduce il processo emorragico senza una reale adesione tra tendine e osso. La fase infiammatoria presenta una durata variabile di 1-2 settimane e gradualmente si trasforma nella fase proliferativa.

Durante la fase proliferativa, il tessuto infiammatorio viene gradualmente sostituito da fibroblasti, miofibroblasti e cellule endoteliali, che si organizzano con la nuova matrice extracellulare a formare un tessuto di granulazione che garantisce un'adesione più serrata tra il tendine e la superficie ossea. In questa fase i fibroblasti producono collagene di tipo III, quindi immaturo, e glicosamminoglicani; inoltre vi è una rilevante neoangiogenesi. Tale fase dura circa 10 giorni e inizia dopo i primi 15 giorni dalla riparazione chirurgica.

A questa fase segue quella di maturazione e rimodellamento, che inizia quindi intorno alla terza settimana e si caratterizza per una maturazione del tessuto cicatriziale: il collagene di

tipo III immaturo è sostituito dal tipo I con formazione di tessuto connettivo denso. Le cellule fibroblastiche hanno ormai sostituito le cellule infiammatorie. Nelle settimane successive il processo continua fino a completa integrazione del tendine alla superficie ossea. Gli studi della guarigione tendinea sono stati eseguiti prevalentemente su modelli animali e quindi la durata della fase di rimodellamento e maturazione ha mostrato una durata variabile in base al modello animale utilizzato. Alcuni Autori hanno riscontrato un tempo di 12-16 settimane affinché il tendine riprenda la sua forza tensile [20], mentre altri Autori, studiando un modello animale di pecora, hanno riportato che il tempo necessario è di ben 26 settimane (4 mesi). Ovviamente questi studi presentano una serie di limiti legati al modello studiato; inoltre i tendini umani che vanno incontro a rottura mostrano spesso una serie di alterazioni degenerative che possono influenzare in maniera negativa e quindi allungare i tempi di guarigione. Il riconoscimento del “timing” biologico è molto importante e dev’essere ben conosciuto dal medico, così da modulare il “timing” riabilitativo.

Immobilizzazione e tutore

Tenendo conto delle fasi di guarigione biologica dei tessuti tendinei della cuffia riparata, è chiaro che una mobilizzazione precoce e aggressiva o una contrazione muscolare violenta può superare la forza meccanica della riparazione e di conseguenza danneggiarla. Lo scopo della riabilitazione dopo una riparazione della cuffia dei rotatori è quello di ottenere una guarigione dei tendini della cuffia recuperando in maniera graduale la mobilità e quindi la funzione della spalla. In quest’ottica un’immobilizzazione adeguata dell’arto operato risulta essere molto importante nei momenti iniziali della fase post-chirurgica [21]. L’immobilizzazione nel periodo post-operatorio ha una certa importanza nello stimolare un’adeguata riparazione tendinea. Uno studio su ratti ha messo in evidenza come i tendini della cuffia che venivano immobilizzati dopo sutura chirurgica mostravano un migliore orientamento delle fibre collagene e una migliore organizzazione della matrice extracellulare rispetto a quelli di ratti che venivano lasciati liberi dopo la riparazione [22].

Una immobilizzazione adeguata deve tener conto comunque delle caratteristiche vascolari e biomeccaniche della cuffia dei rotatori [23]. L’utilizzo di un tutore in abduzione, nelle prime settimane, sembra capace di ridurre la tensione a livello della sutura e migliorare la vascolarizzazione a livello della cicatrice. Sappiamo infatti che la zona ipovascolare a livello di un tendine sovraspinato sano è a circa 1,5 cm dalla grande tuberosità dell’omero e la posizione della testa dell’omero influenza in maniera importante la vascolarizzazione tendinea [24]. Rathbun, valutando la microcircolazione tendinea in rapporto alla posizione della testa, ha messo in evidenza come esista una riduzione del flusso ematico al tendine quando il braccio è in una posizione di adduzione [23]. Basandosi su queste osservazioni, sembra prudente raccomandare un’immobilizzazione post-operatoria in tutore con braccio abdotta almeno a 30° e in rotazione esterna a 0° (in posizione anatomica) per le prime 4-6 settimane post-operatorie, così da migliorare la microcircolazione e ridurre la tensione sul tendine operato, soprattutto se si tratta di una riparazione eseguita su una lesione tendinea inveterata [25,26].

Mobilizzazione passiva continua

Non vi sono molti studi in letteratura che ci aiutano a capire se questo presidio può avere un suo beneficio nella riabilitazione dei pazienti operati per sutura della cuffia dei rotatori. In linea di principio la mobilizzazione passiva continua (MPC), può essere iniziata nell’immediato periodo post-operatorio, a condizione che la tensione sulla zona di riparazione venga mantenuta bassa. Hatakeyama ha dimostrato che la posizione di sicurezza dopo questa chirurgia è di 30° di elevazione nel piano scapolare con un “range” in rotazione esterna di 0-60°. Raab, in uno studio randomizzato, in doppio cieco, in pazienti trattati con riparazione della cuffia e decompressione sottoacromiale, ha messo in evidenza che a 3 mesi dall’intervento chirurgico non vi erano differenze nei vari “score” tra pazienti trattati con terapia fisica e MPC e quelli trattati solo con terapia fisica; comunque il “range” di movimento e il grado di dolore era migliore nei pazienti del primo gruppo. Recentemente Michael e coll. sembrano confermare questi dati e dimostrano inoltre come

Fondamentale 1:
conoscenza del “timing”
della guarigione tissutale biologica
a livello dell’interfaccia
tendine/tendine o tendine/osso

Fondamentale 2:
processo riabilitativo progressivo
ove sono identificabili quattro fasi
temporalmente e concettualmente
tra loro distinte, che si
sovrappongono e intersecano
secondo le necessità di ogni
singolo caso

Fondamentale 3:
elemento critico è il flusso
di informazioni bidirezionale
tra chirurgo e terapeuta

il recupero del “range” di movimento sia più rapido nei pazienti trattati con MPC nel periodo post-operatorio. In altro studio prospettico randomizzato su 31 pazienti operati per riparazione della cuffia dei rotatori, Lastayo e coll. hanno confrontato 2 gruppi, di cui uno trattato con MPC nelle prime 4 settimane, e l'altro sottoposto nello stesso periodo di tempo a un programma di terapia fisica con recupero passivo della mobilità. A un follow-up di 22 mesi non hanno trovato differenze statisticamente significative tra i 2 gruppi riguardo agli “score”, al grado di dolore e alla forza muscolare isometrica. Nostri dati in corso di pubblicazione relativi a uno studio prospettico randomizzato su 100 pazienti sembrano indicare che l'uso precoce di MPC per almeno 2 ore/die complessivamente, per un mese dopo l'intervento, può consentire un migliore recupero del ROM passivo sia in abduzione sia in rotazione esterna e in flessione anteriore, con dati significativi già a 2 mesi e mezzo. Sembra quindi, dall'analisi della letteratura, che a medio e lungo termine la MPC riesca a influire sostanzialmente solo sul recupero dell'arco di movimento, ma rimane tuttavia da definire se questo può influenzare in maniera positiva una ripresa più rapida delle attività lavorative o delle comuni attività quotidiane, né tanto meno si conosce se l'utilizzo di MPC può in una qualche misura influenzare la guarigione del tendine riparato. Certamente, però, questa metodica può trovare il suo impiego nei pazienti che presentino una lesione di cuffia associata a una capsulite retrattile nel periodo pre-operatorio e che quindi possono beneficiare di una ripresa, o piuttosto di una non perdita, del “range” di movimento guadagnato già durante l'intervento chirurgico.

Riabilitazione funzionale post-operatoria

Da quanto finora detto, si deduce che la gestione riabilitativa dopo riparazione della cuffia dei rotatori deve tener conto dei processi e del “timing” biologico della guarigione del tendine, della grandezza della lesione tendinea trattata, della qualità del tendine riparato, del tipo di riparazione eseguito (tipo di sutura di cuffia eseguita, se parziale o totale, se si tratta di una sutura mono- o pluritendinea, se la riparazione è del tipo tendine-tendine o tendine-osso; anche la conoscenza del tipo di impianti

utilizzati – riassorbibili o non riassorbibili – è importante), degli eventuali gesti chirurgici associati (eventuale acromionplastica, resezione della clavicola distale o, in soggetti più giovani, riparazione di una lesione tipo SLAP, eventuale tenotomia o tenodesi del capo lungo del bicipite ed eventualmente tipo di tecnica della tenodesi), dell'età fisiologica e delle aspettative del paziente, e del “range” di movimento pre-operatorio della spalla operata.

In particolare, la prognosi dopo riparazione è stata correlata al grado di degenerazione grassa del tendine e di atrofia muscolare, alla grandezza della lesione trattata e al grado di riduzione del “range” di movimento del periodo pre-operatorio [12,13]. La comunicazione e la coordinazione tra chirurgo, fisiatra e fisioterapista in questo senso assume un ruolo fondamentale al fine di ottenere un risultato ottimale per il paziente stesso.

Il consenso generale della letteratura [14,15,19] è quello di suddividere il trattamento riabilitativo post-operatorio in quattro fasi, ciascuna con obiettivi differenti.

La prima fase mira a evitare il blocco articolare per aderenze post-chirurgiche mediante esercizi di tipo passivo, che servono a minimizzare i carichi a livello del sito di riparazione.

La seconda fase ha come obiettivo un recupero progressivo dell'arco passivo di movimento senza compensi scapolari mediante esercizi di tipo assistito/attivo che gradualmente iniziano ad applicare carichi di lavoro a livello del tendine riparato.

La terza fase mira al recupero della forza e del ritmo scapolo-omerale fisiologico mediante esercizi di tonificazione focalizzati sul recupero della potenza e della resistenza sui tendini della cuffia dei rotatori.

La quarta fase mira al migliore recupero della forza e della normale gestualità, sia lavorativa sia sportiva. Queste fasi naturalmente si compenetrano e si sovrappongono l'una con l'altra senza soluzione di continuità, e nell'ambito delle stesse fasi si può trovare una serie di variabili legate a tutte le condizioni inerenti al paziente, al tipo di lesioni trattate e al tipo di tecnica chirurgica utilizzata.

La prima fase della riabilitazione va dall'immediato periodo post-operatorio sino alla 4^a-6^a settimana. Durante questa fase il paziente indossa il tutore in abduzione (fino a 6 setti-

mane per lesioni complete; fino a 4 settimane per le lesioni parziali e incomplete) e 3-4 volte al giorno rimuove il tutore per eseguire esercizi di mobilizzazione passiva in abduzione e flessione anteriore e rotazione esterna. Durante questa fase i carichi sulla riparazione eseguita devono essere minimi; infatti questa fase è caratterizzata biologicamente da un debole coagulo di fibrina con collagene tipo III e quindi in essa devono essere evitati gli esercizi di contrazione muscolare attiva sull'arto operato. Il recupero del movimento passivo dev'essere eseguito all'interno di un "range" di sicurezza e il paziente deve lavorare senza dolore, evitando lo "stretching" massimale. Nel caso di una riparazione del sottoscapolare, la rotazione esterna passiva dev'essere limitata a 0 gradi e non oltre. Quindi i pazienti possono eseguire movimenti attivi del polso, della mano e del gomito. La flessione-estensione attiva di quest'ultimo dev'essere modulata e limitata in questa fase nel caso sia stata eseguita una tenodesi del capo lungo del bicipite, soprattutto se di tipo dinamico alla cuffia dei rotatori. Utili in questa fase sono gli esercizi pendolari da effettuarsi con estremo rilassamento della muscolatura e con il tronco inclinato in avanti di 30°. Inoltre si deve privilegiare il lavoro attivo e propriocettivo della scapolo-toracica. Una volta rimossi i punti di sutura, gli esercizi di mobilizzazione passiva e lieve "stretching" possono essere eseguiti anche in piscina (2-3 volte a settimana, per 15-20 minuti a sessione) [25]. Il ghiaccio è un utile presidio antinfiammatorio da utilizzare in questa fase, soprattutto nei primi 10-15 giorni e dopo le sessioni di terapia fisica. Utile può essere in questa fase l'utilizzo della MPC, in particolare nei soggetti che presentavano nel pre-operatorio una riduzione del fisiologico arco di movimento o una capsulite.

La seconda fase va dalla 4^a-6^a settimana sino alla 12^a (3° mese): infatti, a partire dalla 6^a settimana dopo l'intervento, il grado di guarigione del tendine all'osso e del tendine al tendine inizia a essere sufficiente per introdurre movimenti attivi a carico minimo. In questa fase gli esercizi di mobilizzazione possono essere anche eseguiti dal terapista e si può iniziare uno "stretching" sempre maggiore, con decoaptazione della testa omerale per evitare un conflitto sottoacromiale iatrogeno, al fine di iniziare a recuperare il "range" di movimento verso i mas-

simi gradi. In questa fase si possono iniziare a utilizzare ausili come carrucole e bastoni. Anche in questa fase bisogna continuare a mantenere alcuni accorgimenti. Per esempio, nel caso siano state suture le fibre superiori del sottoscapolare, è preferibile compiere il recupero dell'extrarotazione con un'abduzione dell'arto a 45° (e con gomito sollevato di 4-6 cm sul letto in modo da ridurre al minimo la tensione sulle suture se l'esercizio è effettuato in posizione supina). A 6-8 settimane è molto utile iniziare a eseguire esercizi di mobilizzazione attiva in acqua; questo è da considerare un esercizio di mobilizzazione attiva-assistita in situazione di ridotta forza di gravità e di conseguenza a bassi carichi a livello del tendine operato. Al paziente può essere consentito di eseguire nuoto a rana e, quando la flessione anteriore arriva intorno ai 130°, anche dorso modificato, senza affondare l'arto operato ma chiudendo il movimento a pelo d'acqua. In questa fase quindi si possono iniziare i movimenti attivi senza forzare ed è consentito l'utilizzo del braccio nelle attività della vita quotidiana. Gli esercizi propriocettivi sull'articolazione scapolo-toracica vengono intensificati, così come la tonificazione attiva dei muscoli fissatori scapolari.

Verso il terzo mese (10^a-12^a settimana) inizia la terza fase, che rappresenta la fase della tonificazione muscolare. Essa si protrae fino alla 12^a settimana e oltre. Ovviamente l'inizio di questa fase dipende da diversi fattori. Come già detto, uno dei fattori più importanti è il tipo di lesione riparata. Infatti questa fase risulterà tanto più posticipata quanto più grave è la lesione tendinea riparata. Inoltre l'inizio di questa fase della riabilitazione è secondario al recupero di un soddisfacente "range" di movimento attivo dell'arto operato, soprattutto in termini di flessione anteriore e rotazione esterna. Infatti tentativi ripetuti di tonificare una spalla ancora rigida possono essere causa di dolore, conflitto sottoacromiale e di stress eccessivo sulla riparazione. I pazienti che in questa fase non sono capaci di elevare attivamente il braccio contro gravità dovrebbero iniziare a effettuare esercizi di rafforzamento senza resistenza in posizione supina. In tale posizione la gravità è virtualmente eliminata e il paziente inizia a sollevare l'arto oltre i 90° rafforzando il deltoide. Questo esercizio può essere svolto all'inizio con il gomito flesso e quindi gradual-

mente con un braccio di leva più lungo estendendo il gomito. Progressivamente questo esercizio può essere eseguito con un piccolo peso nella mano o con una sistema di resistenza elastica. In questa fase della riabilitazione è importante rispettare il dolore, e l'intensità degli esercizi dev'essere ben monitorata. All'inizio si possono far eseguire esercizi di contrazioni isometriche, che consentono l'applicazione di forza controllata attraverso il tendine riparato. Nel caso sia stato riparato il sovraspinato, si inizia la tonificazione cercando di rinforzare la coppia di forze anteriori (sottoscapolare) e posteriori (sottospinato) con esercizi ad arto abdotto a 30-45° e 60°, così da limitare la possibilità di un conflitto sottoacromiale che può comportare dolore, oltre che uno stress meccanico sulla riparazione eseguita.

Dopo il rinforzo isometrico comincia la fase di rinforzo con elastici e all'inizio bisogna concentrarsi sull'esecuzione di molte ripetizioni con bassa resistenza. Ricordando che la tonificazione muscolare è angolo articolare-dipendente si dovranno cercare differenti posizioni angolari dell'omero a cui effettuare i vari esercizi, in modo da selezionare con ogni esercizio di volta in volta il sottospinato, il piccolo rotondo, il sottoscapolare, il deltoide ora anteriore ora posteriore, i trapezi medi e inferiori e i romboidi o il serrato anteriore. Naturalmente gli esercizi devono essere modulati per risparmiare il più possibile all'inizio il tendine riparato. Takeda e coll. hanno messo in evidenza come con il braccio abdotto sul piano scapolare venga isolato il sovraspinato e quindi questa sarebbe la posizione ideale per il rinforzo di questo tendine. Tuttavia bisogna prestare molta attenzione alla rotazione omerale in questa posizione. Alcuni studi RMN hanno messo in evidenza che in posizione di abduzione e rotazione interna lo spazio sottoacromiale si riduce in maniera dinamica comportando uno stress sulla riparazione; ecco perché si consigliano posizioni in abduzione inferiore a 90° se si associano rotazioni interne o esterne [25]. In questa fase della riabilitazione si deve continuare a migliorare anche il "range" di movimento con esercizi di "stretching" delle strutture capsulo-legamentose, in particolare sulla capsula antero-inferiore e postero-inferiore. Deve essere intensificato il lavoro proprioceettivo dei muscoli fissatori di scapola, sen-

za dimenticare la "core stabilization" (sistema muscolare degli addominali-obliqui-dorsali e glutei), fondamentale per il corretto posizionamento della scapola nello spazio.

L'ultima fase della riabilitazione inizia intorno alla 16ª settimana e prosegue sino al 6° mese. È una progressione della terza fase e il suo "end-point" è differente a seconda del tipo di paziente. Infatti in questa fase un paziente con una bassa domanda funzionale continuerà a progredire in maniera graduale in un programma di esercizi prevalentemente a domicilio e nella ripresa sempre più completa delle normali attività della vita quotidiana, riprendendo con molta cautela le attività al di sopra del capo. Per quanto attiene invece a pazienti giovani e ad atleti, questi iniziano esercizi sport-specifici di recupero prima del gesto e poi della forza applicata allo specifico gesto sportivo, mentre i lavoratori iniziano a eseguire attività che simulano l'attività lavorativa in maniera specifica e progressiva. In questa fase può essere compito del terapeuta insegnare al paziente opportuni accorgimenti per limitare al minimo gli stress sul tendine riparato durante le attività sportive o lavorative.

Nella Tabella 1 è riportato uno schema logico-temporale del processo riabilitativo illustrato.

Conclusioni

Dall'analisi sopra esposta appare evidente il consenso di come la riabilitazione post-chirurgica rappresenti un processo progressivo, integrato e personalizzato (piuttosto che un "protocollo"), ove svolgono un ruolo fondamentale il passaggio di informazioni tra chirurgo e fisioterapista, nonché la condivisione delle conoscenze relative alle caratteristiche di ogni singolo intervento sia in termini di tecnica chirurgica sia in termini di caratteristiche biologiche e anatomiche dei tessuti riparati. Solo attraverso una integrazione di queste informazioni con quelle relative agli stili di vita e alle aspettative del paziente si potrà impostare un programma riabilitativo che, seppure personalizzato nelle modalità esecutive, non potrà prescindere dal rispetto dei tempi e dei modi della guarigione biologica dei tessuti, per il raggiungimento del miglior risultato possibile sia in termini di recupero funzionale sia di gestione della sintomatologia.

Tabella 1 Schema logico del processo per la riabilitazione post-operatoria di cuffia dei rotatori

	Fase 1 0-4 ^a /6 ^a settimana	Fase 2 4 ^a /6 ^a -12 ^a settimana	Fase 3 12 ^a -16 ^a /18 ^a settimana	Fase 4 16 ^a /18 ^a -36 ^a settimana
Intervento di sutura di cuffia dei rotatori	Tutore in abd 30° e ER 0°			
	Automobilizzazione passiva Esercizi pendolari passivi (corpo inclinato in avanti di 30°) Mobilizzazione mano-polso attiva	Proseguimento mobilizzazione passiva/assistita per recupero ROM (in ER max 45° se suturato sottoscapolare)		
	Mobilizzazione gomito assistita nel caso di tenodesi CLB ER max 90° se suturato sottoscapolare			
	MCP in "range" senza dolore con incremento ROM progressivo	Eventuale MCP x 5 ^a -6 ^a sett. in "range" senza dolore con incremento ROM progressivo		
		Mobilizzazione passiva/ assistita in acqua	Nuoto rana e da 14 ^a -16 ^a sett. dorso modificato (v. testo)	
		Propriocettiva in catena cinetica chiusa al di sotto del seno		
		Uso dell'arto per gesti della vita quotidiana al di sotto del seno, no carichi, no gesti veloci	Uso dell'arto per gesti della vita quotidiana anche al di sopra del seno, no carichi, no gesti veloci	Uso dell'arto per gesti della vita quotidiana anche al di sopra del seno
		Attivazione muscoli fissatori di scapola NB: risparmio CLB se tenotomia/tenodesi	Rinforzo isometrico adduttori muscolari ADD + ER + IR omero (rispettando di più i muscoli suturati)	
			Rinforzo attivo con bande elastiche dei muscoli fissatori di scapola	
	Intervento di sutura di cuffia dei rotatori		Dalla 14 ^a -16 ^a sett. rinforzo isotonico con bande elastiche NB: non sollecitare sovraspinato (e CLB se tenotomia o tenodesi)	
		Propriocettiva in catena cinetica chiusa al di sopra del seno	Propriocettiva in catena cinetica aperta in simulazione di gesti sportivi	
		"Core stabilisation": rinforzo attivo dei muscoli glutei, addominali bassi, obliqui, dorsali		
		Elettromiostimolazione muscolare	Rinforzo muscolare complessivo di tutta la muscolatura del cingolo scapolo-omerale: cuffia dei rotatori e dei fissatori di scapola con bande elastiche o macchine o con apparati isocinetici in palestra	
			Dalla 20 ^a settimana simulazione di gesti sportivi in palestra	
			Recupero di gesti lavorativi (ergoterapia)	

Completo ritorno ad attività di vita quotidiana – Allenamento sport-specifico

Completo ritorno ad attività di vita quotidiana
Allenamento sport-specifico

Bibliografia

1. Sher JS, Uribe JW, Posada A et al (1995) Abnormal findings on magnetic resonance images of asymptomatic shoulders. *J Bone Joint Surg Am* 77:10-15
2. Worland RL, Lee D, Orozco CG et al (2003) Correlation of age, acromial morphology, and rotator cuff tear pathology diagnosed by ultrasound in asymptomatic patients. *J South Orthop Assoc* 12:23-26
3. Hawkins RH, Dunlop R (1995) Nonoperative treatment of rotator cuff tears. *Clin Orthop Relat Res* 321:178-188
4. Ainsworth R (2006) Physiotherapy rehabilitation in patients with massive, irreparable rotator cuff tears. *Musculoskeletal Care* 4:140-151
5. Rockwood CA Jr, Williams GR Jr, Burkhead WZ Jr (1995) Débridement of degenerative, irreparable lesions of the rotator cuff. *J Bone Joint Surg Am* 77:857-866
6. Arroyo J, Flatow EL (1999) Management of rotator cuff disease: intact and repairable cuff. In: Iannotti J, Williams G (Eds.) *Disorders of the shoulder: diagnosis and management*. Lippincott Williams and Wilkins, Philadelphia:31-56
7. Accousti KJ, Flatow EL (2007) Technical pearls on how to maximize healing of the rotator cuff. *Instr Course Lect* 56:3-12
8. Ide J, Maeda S, Takagi K (2005) A comparison of arthroscopic and open rotator cuff repair. *Arthroscopy* 21:1090-1098
9. Liem D, Bartl C, Lichtenberg S et al (2007) Clinical outcome and tendon integrity of arthroscopic versus mini-open supraspinatus tendon repair: a magnetic resonance imaging-controlled matched-pair analysis. *Arthroscopy* 23:514-521
10. Sauerbrey AM, Getz CL, Piancastelli M et al (2006) Arthroscopic versus mini open rotator cuff repair: a comparison of clinical outcome. *Arthroscopy* 21:1415-1420
11. Buess E, Steuber KU, Waibl B (2005) Open versus arthroscopic rotator cuff repair: a comparative view of 96 cases. *Arthroscopy* 21:597-604
12. Castagna A, Conti M, Markopoulos N et al (2008) Arthroscopic repair of rotator cuff tear with a modified Mason-Allen stitch: mid-term clinical and ultrasound outcomes. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc* Feb 14 [Epub ahead of print]
13. Boileau P, Brassart N, Watkinson DJ et al (2001) Arthroscopic repair of full-thickness tears of the supraspinatus: does the tendon really heal? *J Bone Joint Surg Am* 87:1229-1240
14. Sonnabend DH, Watson EM (2002) Structural factors affecting the outcome of rotator cuff repair. *J Shoulder Elbow Surg* 11:212-218
15. Jackins S (2004) Postoperative shoulder rehabilitation. *Phys Med Rehabil Clin N Am* 15:643-682
16. Bruzga B, Speer K (1999) Challenges of rehabilitation after shoulder surgery. *Clin Sports Med* 18:769-793
17. Noyes FR, DeMaio M, Mangine RE (1991) Evaluation-based protocols: a new approach to rehabilitation. *Orthopedics* 14:1383-1385
18. Glasoe WM, Fisher CJ, Murthy D (2004) Treatment protocol for an acute large rotator cuff repair. *Physiotherapy* 90:217-220
19. Delbrouck C, Dauty M, Huguet D, Dubois C (2002) Rehabilitation after shoulder rotator cuff surgery: in-patient or day-hospitalization (about 76 cases). *Ann Readapt Med Phys* 46:207-213
20. Carpenter JE, Thomopoulos S, Flanagan CL et al (1998) Rotator cuff defect healing: a biomechanical and histologic analysis in an animal model. *J Shoulder Elbow Surg* 7:599-605
21. Lewis CW, Schlegel TF, Hawkins RJ et al (2001) The effect of immobilization on rotator cuff healing using modified Mason-Allen stitches: a biomechanical study in sheep. *Biomed Sci Instrum* 37:263-268
22. Thomopoulos S, Williams GR, Soslowky LJ (2003) Tendon to bone healing: differences in biomechanical, structural, and compositional properties due to a range of activity levels. *J Biomech Eng* 125:106-113
23. Rathbun JB, Macnab I (1970) The microvascular pattern of the rotator cuff. *J Bone Joint Surg Br* 52:540-553
24. Determe D, Rongières M, Kany J et al (1996) Anatomic study of the tendinous rotator cuff of the shoulder. *Surg Radiol Anat* 18:195-200
25. Millett PJ, Wilcox RB 3rd, O'Holleran JD, Warner JJ (2006) Rehabilitation of the rotator cuff: an evaluation-based approach. *J Am Acad Orthop Surg* 14:599-609
26. Hersche O, Gerber C (1998) Passive tension in the supraspinatus musculotendinous unit after long-standing rupture of its tendon: a preliminary report. *J Shoulder Elbow Surg* 7:393-396