

Impiego del biofeedback elettromiografico nella rieducazione dopo intervento di protesi d'anca

The use of electromyographic biofeedback in the rehabilitation after hip arthroplasty surgery

PISTILLO P., VIGILANTE M.

Università degli Studi di Roma "Tor Vergata" - Clinica Ortopedica

Direttore: Prof. MAURIZIO MONTELEONE

Riassunto

Gli autori presentano la metodica del biofeedback elettromiografico nel protocollo rieducativo dopo intervento di protesi d'anca; sono analizzati i risultati ottenuti su sedici soggetti nei quali è stata trattata con questa tecnica la muscolatura glutea del lato operato; per comparazione è stata presa in esame la muscolatura glutea del lato sano.

I risultati hanno messo in evidenza un rapido recupero della forza muscolare che ha avuto indubbi effetti positivi sulla deambulazione.

Parole chiave: Biofeedback - Protesi d'anca - Coxartrosi.

Summary

The authors present the methodology of electromyographic biofeedback in the rehabilitative protocol after a hip arthroplasty operation; here are analysed the results obtained on sixteen subjects in which the gluteal musculature of the operated side has been treated with this technique; the gluteal musculature of the healthy side has been taken into consideration for a comparison. The results pointed out a rapid recovery of the muscular strength that had certain positive effects on ambulation.

Key words: Biofeedback - Hip arthroplasty - Osteoarthritis of the hip.

Il biofeedback è una metodica che, utilizzando apparecchi elettronici, informa il soggetto su eventi biologici che stanno avvenendo nel proprio organismo tramite la trasformazione dell'evento stesso in segnale acustico o visivo.

Ciò consente durante il trattamento di informare costantemente il soggetto sulle risposte del proprio organismo, potendo così migliorarne il controllo o ottenere una precisa modificazione.

Le tecniche storicamente più utilizzate in medicina generale sono il biofeedback elettroencefalografico e quelli per la temperatura cutanea, la pressione

arteriosa e il ritmo cardiaco; impiegato fin dagli anni '80 prevalentemente in ambito psichiatrico, è stato progressivamente introdotto in campo riabilitativo; in tale impiego, per migliorare il controllo sulla muscolatura striata, viene utilizzato il biofeedback elettromiografico che trasmette informazioni semplificate sull'attività contrattile e non richiede da parte del soggetto alcuna conoscenza di elettromiografia. Viene indicato nelle alterazioni della funzione muscolare secondarie a lesioni nervose centrali o periferiche e nelle situazioni in cui il muscolo presenta uno squilibrio

funzionale, come ad es. nella cefalea tensiva, nella balbuzie, nel torcicollo spasmodico; l'uso predominante è stato fatto nelle disabilità di natura neurologica, in particolare nel recupero dell'emiplegico adulto, incrementando l'attività di muscoli paretici o ipotonicici e riducendo la contrattura di muscoli spastici.

Nelle patologie di interesse ortopedico la finalità è quella di recuperare rapidamente il pieno controllo e la forza dei muscoli presi in esame.

Materiali e metodi

In questo lavoro sono stati trattati con biofeedback elettromiografico sedici soggetti operati di protesi d'anca; sono stati esclusi dallo studio quelli con patologie neurologiche o disturbi cognitivi. In dieci casi l'intervento si è reso necessario per la presenza di frattura del collo del femore (cinque protesi cefaliche e cinque artroprotesi); negli altri sei si è intervenuti per la presenza di coxartrosi ed è stata impiantata un'artroprotesi. L'età media dei soggetti, nove di sesso femminile e sette di sesso maschile, è stata di 71,2 anni.

Nel trattamento rieducativo, oltre il classico protocollo per questo tipo di interventi, è stato inserito un programma di rinforzo della muscolatura glutea con biofeedback elettromiografico.

Nei soggetti operati per frattura del collo del femore, dopo 48 ore dall'intervento è stata eseguita la rilevazione di base (baseline) della muscolatura glutea del lato operato; negli altri casi, trattandosi di coxartrosi e non di patologia traumatica, tale rilevazione è stato possibile eseguirla prima dell'intervento. Nella seduta di base sono stati registrati i valori elettromiografici corrispondenti al potenziale elettrico in microvolts sviluppati dal muscolo in contrazione

volontaria; per poter confrontare i risultati del trattamento, la medesima rilevazione è stata effettuata anche sulla muscolatura glutea del lato sano.

Dal terzo giorno post-operatorio è iniziato il trattamento che è proseguito con sedute quotidiane fino alla 15°/20° giornata.

È stata utilizzata un'apparecchiatura che consente la rilevazione della contrazione muscolare mediante l'uso di elettrodi superficiali del tipo a gel solido autoadesivi e monouso; al segnale così rilevato viene associato un avviso acustico o visivo di ritorno per il soggetto, mediante il quale egli stesso può attuare delle strategie di controllo volontario dell'attività muscolare.

L'apparecchio può fornire un feedback o proporzionale alla contrazione registrata (analogico), o costante al superamento della soglia impostata (binario). La soglia rappresenta l'obiettivo del soggetto; per il rinforzo muscolare la si deve superare all'atto della contrazione muscolare; (nel caso il trattamento fosse impostato per il rilasciamento muscolare si dovrebbe scendere invece al di sotto della soglia).

Allo scopo di accelerare l'apprendimento al controllo muscolare, lo strumento possiede varie sensibilità e tipi di soglia; ciò permette di aumentare o diminuire la difficoltà dell'esercizio in relazione alle possibilità del soggetto.

Motivando l'assistito si rende quest'ultimo in grado di controllare direttamente il lavoro del suo muscolo, inducendolo a correggere eventuali difetti in modo semplice e rapido anche mentre cammina; l'esercizio diventa parte integrante dell'attività rieducativa quotidiana del soggetto, permettendo un recupero non traumatico e raggiungendo dei risultati positivi in tempi molto brevi.

Inoltre l'avviso acustico gratificherà il soggetto informandolo della consi-

stenza e qualità dello sforzo che sta effettuando e del raggiungimento della contrazione prefissata.

Trattandosi in genere di soggetti anziani, abbiamo utilizzato un feedback acustico di tipo binario, cioè più semplice perchè messo in relazione al superamento di una soglia che abbiamo progressivamente innalzata man mano che procedeva il rinforzo muscolare.

L'apparecchio è portatile e consente la rilevazione anche durante la deambulazione; i dati delle sedute effettuate vengono immagazzinati automaticamente nella memoria interna e conservati anche a strumento spento; mediante un software di gestione è possibile introdurre i dati in un personal computer ed elaborarli.

Risultati

Nei soggetti trattati con biofeedback elettromiografico si è potuto constatare come la muscolatura glutea del lato operato abbia praticamente raggiunto in breve tempo (2-3 settimane) la capacità contrattile della muscolatura omologa del lato opposto, superandola inoltre in sei casi; nella tab. 1 sono riportati i valori medi in microvolts dell'attività elettromiografica rilevata durante le contrazioni muscolari all'inizio ed alla fine del trattamento; è riportato inoltre il

valore medio del lato sano che costituisce il parametro di comparazione.

La metodica ha permesso una migliore funzionalità dell'arto operato sia per quanto riguarda il controllo muscolare che i tempi di recupero; l'influenza sulla deambulazione è stata indubbiamente positiva non solo nei tempi ma anche nella qualità del gesto; nelle protesi cementate, con le metodiche rieducative tradizionali i soggetti iniziano la deambulazione assistita tra i 3 i e 7 giorni dopo l'intervento; nei casi trattati con biofeedback elettromiografico questo intervallo di tempo si è ridotto a 3-5 giorni.

Nelle artroprotesi non cementate, nelle quali è necessario attendere un'iniziale osteointegrazione prima di concedere il carico, i vantaggi si sono messi in evidenza una volta permessa la deambulazione assistita, iniziata con minori incertezze e migliorata rapidamente grazie al miglior controllo muscolare.

TABELLA 1
Valori medi in microvolts

	Muscolatura glutea lato operato		Musc. glutea lato sano
	Baseline	Fine trattamento	
1 A.I.	3,62	5,82	6,52
2 S.F.	2,88	4,55	5,50
3 R.A.	4,50	9,38	9,36
4 S.T.	2,63	4,37	5,25
5 F.V.	2,81	3,65	3,42
6 D.M. M.	3,82	10,25	6,82
7 S.S.	3,57	6,68	7,24
8 G.V.	3,06	4,92	5,50
9 M.E.	2,75	3,86	4,15
10 R.F.	2,12	4,18	3,96
11 C.A.	3,36	5,44	6,76
12 P.A.	3,64	6,40	8,75
13 C.R.	4,43	7,15	8,60
14 C.S.	2,27	5,48	6,18
15 L.M.	3,85	8,28	7,41
16 R.M.	3,61	5,59	5,10

BIBLIOGRAFIA

- BASAGLIA N.: *Il biofeedback in clinica della riabilitazione*. Idelson Liviana ed. - 1982.
- BASMAJIAN J.V.: *Il biofeedback aspetti teorici e applicazioni pratiche*. Piccin ed. - 1985.
- BRADLEY L. et al.: *Electromyographic biofeedback for gait training after stroke*. Clin. Rehabil. Feb; 12 (1): 11-22, 1998.
- COLBORNE G.R., WRIGHT F.V., NAUMANN S.: *Feedback of triceps surae EMG in gait of children with cerebral palsy: a controlled study*. Arch. Phys. Med. Rehabil. Jan; 75 (1): 40-5, 1994.
- DEEPAK K.K., BEHAN M.: *Specific muscle EMG biofeedback for hand dystonia*. Appl. Psychophysiol Biofeedback; Dec. 24(4): 261-5, 1999.
- DRAPER V.: *Electromyographic biofeedback and recovery of quadriceps femoris muscle function following anterior cruciate ligament reconstruction*. Phys. Ther. Jan; 70 (1): 11-17, 1990.
- DRAPER V. et al.: *Electrical stimulation versus electromyographic biofeedback in the recovery of quadriceps femoris muscle function following anterior cruciate ligament surgery*. Phys. Ther.: Jun; 71 (6): 455-64, 1991.
- KLOSE K.J. et al.: *An assessment of the contribution of electromyographic biofeedback as an adjunct therapy in the physical training of spinal cord injured persons*. Arch. Phys. Med. Rehabil. May; 74 (5): 453-6, 1993.
- MAITLAND M.E., AJEMIAN S.V., SUTER E.: *Quadriceps femoris and hamstring muscle function in a person with an unstable knee*. Phys. Ther.: Jan; 79(1): 66-75, 1999.
- MORELAND J.D., THOMSON M.A., FUOCO A.R.: *Electromyographic biofeedback to improve lower extremity function after stroke: a meta-analysis*. Arch. Phys. Med. Rehabil. Feb; 79 (2): 134-40, 1998.
- INTISO D. et al.: *Rehabilitation of walking with electromyographic biofeedback in foot-drop after stroke*. Stroke. Jun; 25 (6): 1189-92, 1994.
- REYNOLD C.: *Electromyographic biofeedback evaluation of a computer keyboard operator with cumulative trauma disorder*. J. Hand Ther. Jan-Mar; 7 (1): 25-7, 1994.
- RICHARDS L., POHL P.: *Therapeutic interventions to improve upper extremity recovery and function*. Clin. Geriatr. Med.: Nov., 15(4), 819-32, 1999.
- SCHLEENBAKER R.E., MAINOUS A.G.: *Electromyographic biofeedback for neuromuscular reeducation in the hemiplegic stroke patient: a meta analysis*. Arch. Phys. Med. Rehabil. Dec; 74 (12): 1301-4, 1993.
- VELTINK P.H.: *Sensory feedback in artificial control of human mobility*. Technol Health Care; 7(6), 383-91, 1999.
- WONG A.M., LEE M.Y., CHANG W.H., TANG F.T.: *Clinical trial of a cervical traction modality with electromyographic biofeedback*. Am. J. Phys. Med. Rehabil. Jan-Feb; 76 (1): 19-25, 1997.