

Impiego clinico della Stimolazione Elettrica Neuromuscolare su Bambini con Paralisi Cerebrale - Parte 1: Arto Inferiore

Judy Carmick

I risultati della ricerca, riguardo gli effetti della stimolazione elettrica in termini di rafforzamento dei muscoli innervati, hanno accresciuto l'interesse verso la stimolazione elettrica neuromuscolare (NMES). La stimolazione elettrica neuromuscolare è stata impiegata per migliorare il range di movimento (ROM), ridurre la spasticità eccessiva (iperriflessia), facilitare il controllo motorio e la rieducazione muscolare.

La maggior parte degli studi sono stati condotti su soggetti adulti; molto poco è stato scritto, invece, riguardo alla stimolazione elettrica applicata sui bambini.

Questo report, parte 1 di un *case report* in due parti sull'impiego clinico della stimolazione elettrica neuromuscolare in bambini con paralisi cerebrale, documenta i cambiamenti funzionali occorsi in seguito all'applicazione della NMES alle estremità inferiori di tre bambini maschi, tutti con emiplegia dovuta a paralisi cerebrale.

Caso 1 – bambino di 1.6 anni cui è stata diagnosticata, tramite tomografia computerizzata (CT), una emiplegia sinistra conseguente a paralisi cerebrale. La lesione si riteneva occorsa in fase prenatale.

Caso 2 – il bambino aveva 6.7 anni quando fu sottoposto a NMES per la prima volta sia a alle estremità superiori che inferiori. Fu diagnosticata una paralisi cerebrale attribuibile a privazione sporadica di ossigeno alla nascita. La scansione CT mostrò un danno, anche in questo caso, all'emisfero sinistro.

Caso 3 – il bambino aveva 10 anni quando iniziò la NMES. Affetto da emiplegia sinistra secondaria ad una paralisi cerebrale dovuta a nascita prematura, con un danno all'estremità inferiore ed al tronco più che all'arto superiore. La mano sinistra era funzionale, e nessuna terapia fu applicata all'estremità superiore.

La Simolazione Elettrica Neuromuscolare impiegata in aggiunta ad un programma di Terapia Fisica Task-oriented

I soggetti dei casi studiati e presentati in questo report hanno ricevuto NMES, insieme ad un programma di terapia fisica basato su un modello task-oriented di controllo motorio. Non era necessario per i bambini essere in grado di contrarre il muscolo stimolato attivamente.

La NMES è stata applicata per il rafforzamento, l'aumento della consapevolezza sensoriale e la valutazione muscolare; per facilitare i muscoli o i movimenti indeboliti.

Veniva scelto il muscolo superficiale che si notava non lavorare al momento appropriato. Era utilizzato, inoltre, un interruttore a controllo remoto per stimolare il muscolo bersaglio al momento richiesto.

Apparecchiatura impiegata

E' stato utilizzato uno stimolatore a due canali che permetteva la stimolazione simultanea di due muscoli differenti oppure in una sequenza alternata. Il sistema era portatile permettendo al bambino di muoversi liberamente durante i task motori.

Per condurre la stimolazione sono stati usati elettrodi di superficie pregellati, riutilizzabili; l'elettrodo attivo era posizionato sul punto motore, e quello inattivo sullo stesso muscolo o un gruppo muscolare prossimo all'estremità coinvolta.

Inizialmente, la frequenza degli impulsi era settata a circa 5-7 impulsi al secondo (pps) per dare l'input sensoriale ma non una contrazione fusa. Quando tale sensazione era tollerata dal bambino l'impostazione era



aumentata a 30-35pps per ottenere una contrazione muscolare ben fusa. La durata dell'impulso era poi fissata a 300 microsecondi.

L'ampiezza di stimolazione veniva incrementata molto lentamente in base alla tolleranza del bambino.

La rampa, o tempo di salita, della stimolazione era impostata inizialmente lenta (8 secondi) e quando il bambino si adattava alla NMES veniva settata approssimativamente a 2 secondi.

I tempi di on-off inizialmente erano impostati a 10 secondi ON e 25 secondi OFF. E, successivamente, se il soggetto non mostrava segni di fatica o di intolleranza alla stimolazione, il ciclo era settato a 15 secondi ON e 15 secondi OFF.

Introdurre il bambino alla Stimolazione Elettrica Neuromuscolare

Inizialmente, la NMES veniva dimostrata sul braccio del terapeuta e successivamente su quello del genitore. Questo per mostrare l'esperienza del genitore con la NMES ed aiutare ad eliminare ogni paura della stimolazione elettrica che poteva essere trasferita al bambino.

Al bambino era lasciato il tempo di sperimentare ed accettare la sensazione.

Risultati

Seguendo un programma di NMES i tre bambini hanno dimostrato rapidi cambiamenti funzionali.

I bambini hanno tollerato bene la stimolazione elettrica e a volte mostrato effetti di *carryover* dopo l'interruzione della NMES. Il bambino del caso 1 ha mostrato un cambiamento immediato nell'abilità di camminare e correre simmetricamente con effetti più rapidi rispetto agli altri due. E' possibile che strategie di movimento e cambiamenti biomeccanici non fossero ancora occorsi nel bambino più piccolo, rendendo il risultato più facile da ottenere. I bambini dei casi 2 e 3 hanno evidenziato un significativo miglioramento nell'efficienza locomotoria e di equilibrio in breve tempo, nonostante fossero in un'età in cui tale miglioramento è inaspettato. Il bambino del caso 2 ha mantenuto tale miglioramento per un anno dopo l'interruzione della terapia fisica. La misura del Indice di Costo Fisiologico (PCI) di uno dei ragazzi è migliorato di quattro volte mentre per l'altro bambino di un fattore due.

Conclusioni

I risultati riportati rappresentano prove preliminari dell'utilità della NMES come metodo da integrare al programma tradizionale di terapia fisica per migliorare la funzione nei bambini con paralisi cerebrale quando utilizzata in attività funzionali task-oriented.

La stimolazione elettrica può aumentare la contrazione muscolare e fornire sensazione, e assistere nel il bambino nel migliorare il controllo motorio.

Estremi Articolo

Titolo: "Clinical use of Neuromuscular Electrical Stimulation for Children with Cerebral palsy, Part I: Lower Extremity."

Autori: Judy Carmick

Rivista: Physical Therapy, Volume 73, Number 8/August 1993