



UNIVERSITÀ di VERONA

Dipartimento
di **NEUROSCIENZE,
BIOMEDICINA E MOVIMENTO**

Matteo Bertucco, PhD

Università degli Studi di Verona, Dipartimento di Neuroscienze, Biomedicina e Movimento

Collaboratori: Massimo Venturelli, PhD

Università degli Studi di Verona, Dipartimento di Neuroscienze, Biomedicina e Movimento

Sudarshan Dayanidhi, PhD

Northwestern University, Feinberg School of Medicine, Chicago, IL

Shirley Ryan AbilityLab (precedentemente Rehabilitation Institute of Chicago), Chicago, IL

Alessandra Adami, PhD

University of Rhode Island, Kingston, RI

Studio dei fattori sovraspinali e metabolici della fatica muscolare in soggetti con paralisi cerebrale infantile tramite approccio top-down

La paralisi cerebrale infantile (PCI) comprende un insieme di disordini neurologici collegati a lesioni permanenti e non progressive del sistema nervoso centrale, ed è caratterizzata in particolare da un controllo anormale del movimento e della postura. Colpisce da 2 a 2.5 nuovi nati su 1000. I malati affetti da PCI associano alle disfunzioni fisiche un incremento della fatica, ed è stato stimato che i bambini con questa patologia abbiano un indice di dispendio energetico fino a 3 volte superiore a quello dei loro coetanei sani. La PCI impone quindi dei limiti alle attività e alle interazioni tipiche dell'età pediatrica ed evolutiva, ostacolando anche un sano sviluppo cognitivo e psicologico.

Il progetto di ricerca proposto ha lo scopo di **identificare e quantificare i fattori neurali, metabolici ed emodinamici che determinano fatica muscolare in soggetti affetti da paralisi cerebrale spastica**, la forma più comune della malattia. Comprendere i meccanismi che caratterizzano tale fatica sarà utile a promuovere programmi terapeutici e riabilitativi che la riducano efficacemente, aumentando al contempo la resistenza muscolare. Ad oggi, non sono stati eseguiti studi sistematici che abbiano esaminato, nel loro insieme, i fattori centrali e periferici che caratterizzano la fatica muscolare associata a PCI.

Ai partecipanti allo studio verrà richiesto di eseguire ripetizioni con carico costante di un esercizio di estensione del ginocchio di un singolo arto, fino ad esaurimento al di sotto di una frequenza minima di soglia. A questo scopo, abbiamo progettato in laboratorio un nuovo ergometro adatto a pazienti con PCI, che permette di regolare l'ampiezza dell'angolo di estensione dell'articolazione del ginocchio e dotato di assistenza passiva. Saranno reclutati **bambini e adolescenti affetti da paralisi cerebrale spastica** e soggetti sani di controllo di pari sesso ed età, facendo uso di un approccio sperimentale top-down che indaga, dai distretti centrali a quelli periferici, i meccanismi corticospinali e neuromuscolari della fatica muscolare unitamente ai parametri fisiologici correlati. Nello specifico, le misurazioni includeranno:

Durante l'esercizio:

- Velocità di declino della potenza muscolare;
- Valutazione neurofisiologica dell'attività muscolare;
- Risposte cardiorespiratorie ed emodinamiche.

Prima e dopo:

- Massima forza muscolare;
- Attivazione volontaria dei muscoli mediante stimolazione magnetica transcranica e stimolazione elettrica funzionale del nervo femorale, allo scopo di osservare se e come i fattori neurali limitano la resistenza muscolare.

Al meglio delle nostre conoscenze, questo studio rappresenta il primo tentativo di determinare, con una visione d'insieme, tutti i meccanismi fisiologici che limitano il mantenimento di attività motorie in soggetti con PCI, distinguendo e quantificando i fattori neurali, metabolici ed emodinamici coinvolti.

Ci aspettiamo di approfondire come i danni neurologici - che in questa patologia si riscontrano alla corteccia motoria o lungo il tratto corticospinale - provochino difetti ai segnali nervosi trasmessi ai muscoli, risultando in una diminuzione di durata e resistenza nel corso dell'esercizio. Assumiamo che la spasticità comporti un'ostruzione del ritorno venoso con conseguente diminuzione della gittata cardiaca e della ventilazione, e diminuzione di flusso ematico arteriolare e ossigenazione della muscolatura in periferia. Ci aspettiamo, infine, che i livelli di affaticamento siano proporzionali alla severità della patologia nei soggetti esaminati.

Lo studio dei distretti sia centrali che periferici offre la possibilità di acquisire le basi necessarie a un miglioramento significativo di condizione fisica e costo energetico in presenza di PCI.

Nuovi approcci terapeutici e riabilitativi mirati alla riduzione della fatica muscolare in pazienti con PCI sono auspicabili per il forte impatto atteso sulla qualità della vita. I risultati dello studio potranno permettere di **orientare diversamente alcuni degli attuali standard di intervento sui deficit neuromuscolari**, e in particolare di:

- Stilare programmi riabilitativi e di trattamento individuali;
- Garantire a bambini e adolescenti con PCI maggiore autonomia, indipendenza e controllo individuale delle funzioni motorie.

Note

I partecipanti affetti da paralisi cerebrale infantile saranno reclutati tramite i servizi riabilitativi dell'ULSS 20 di Verona e del Policlinico G.B. Rossi di Verona.

Il progetto di ricerca avrà una durata di **3 anni**, per un **costo complessivo di EUR 142.000** così ripartito:

- Costo del personale (post-doc o ricercatore associato): EUR 72.000
- Strumentazione (apparecchio per stimolazione magnetica transcranica ripetitiva con bobina a doppio cono): EUR 60.000
- Accessori e materiali di consumo: EUR 10.000

L'*Agenzia Nazionale di Valutazione del Sistema Universitario e della Ricerca* ha inserito il Dipartimento di Neuroscienze, Biomedicina e Movimento dell'Università di Verona ai vertici in Italia per il quinquennio 2018-2022:

<http://www.anvur.it/attachments/article/1205/All6DElenco180Ammessi.pdf>.

L'autorevole graduatoria internazionale *Sport Science School and Departments* 2017 di ARWU ha assegnato il 13° posto a Scienze Motorie di Verona in associazione con il Centro di Ricerca CeRiSM di Rovereto:

<http://www.shanghairanking.com/Special-Focus-Institution-Ranking/Sport-Science-Schools-and-Departments-2017.html>



Glia Neuroscience ONLUS è registrata all'*Anagrafe delle Organizzazioni Non Lucrative di Utilità Sociale* della Regione Lazio. A maggio 2018 ha avviato la raccolta fondi per questo progetto.

Info: www.glia.it