

SCUOLA DI MEDICINA E CHIRURGIA

Corso di Laurea in Fisioterapia

**L'EFFICACIA DELL' ACTION OBSERVATION
TRAINING NEL MIGLIORARE LA FUNZIONALITA' E
L'USO SPONTANEO DELL'ARTO SUPERIORE NEI
BAMBINI CON PARALISI CEREBRALE INFANTILE:
UNA REVISIONE DI RCT**

Tesi di Laurea in Organizzazione Sanitaria

Presentata da:

Chiara Vandini

Relatore:

Chiar.ma Prof.ssa Elena Rossi

Co-relatore:

Dott.ssa Giorgia Errani

Sessione I

Anno Accademico 2019/2020

ABSTRACT (IT)

L'obiettivo di questa tesi è stato di indagare l'efficacia dell'action observation training, ovvero la riabilitazione basata su osservazione ed esecuzione di azioni, nel migliorare la funzionalità e l'uso spontaneo dell'arto superiore nei bambini con paralisi cerebrale infantile.

La ricerca è stata condotta sulle principali banche dati in ambito biomedico e fisioterapico *Pubmed*, *PEDro* e *CENTRAL* (database della *Cochrane Library*) nel periodo da febbraio a Giugno 2020. Le parole chiave utilizzate per la ricerca, sulla base del PIO sono state "cerebral palsy" and "action observation" "cerebral palsy children" "action observation", "action observation training", "upper limb function",.

Sono stati selezionati solo studi randomizzati controllati pubblicati non oltre 10 anni fa.

Sono stati inclusi studi che considerassero come partecipanti bambini affetti da PCI, con compromissione dell'arto superiore; in cui venisse applicato l'aot sotto supervisione e guida fisioterapica e in cui venisse valutata l'efficacia dell'aot nel migliorare la motricità dell'arto superiore, l'abilità bimanuale, l'integrazione dell'arto nella vita quotidiana, e l'attivazione corticale di determinate reti neuronali situate nella zona fronto-parietale coinvolte nell'osservazione e nell'esecuzione dell'azione.

Degli articoli che hanno soddisfatto i criteri di inclusione ed esclusione è stata valutata la qualità metodologica con la scala Pedro.

Alla fine del processo sono stati inclusi 5 studi.

Negli studi inclusi il trattamento con AOT è consistito nella programmazione di 15 attività bimanuali e non della vita quotidiana, a volte adattate in base alle abilità manuali dei bambini, ciascuna suddivisa in una sequenza di 3 azioni dirette a un obiettivo di complessità crescente.

Ogni azione è stata mostrata in una sequenza video di 3 minuti e successivamente è stato richiesto ai bambini di ripetere ciò che avevano visto per 2/3 minuti. Il processo è stato quasi sempre ripetuto 2 volte per ogni sotto-attività.

I bambini hanno ottenuto supervisione dai ft, che hanno dato loro informazioni scritte e ripetute ad alta voce. Il trattamento con AOT, quasi in tutti i casi è durato 3 settimane, con sedute quotidiane di circa un'ora. I gruppi di controllo hanno ricevuto la stessa modalità di trattamento, tranne che per l'osservazione dei video, in cui non erano presenti sequenze con contenuti motori, ma solo videogiochi.

Analizzando i risultati degli studi, si evince come nei gruppi sperimentali siano stati ottenuti miglioramenti significativi rispetto ai gruppi di controllo. Queste differenze confermerebbero l'efficacia dell'applicazione dell'AOT nel migliorare la funzionalità dell'arto superiore.

Dal momento che l'unica differenza tra i gruppi è il tipo di stimolazione visiva, la spiegazione più plausibile di questi risultati è che l'osservazione dell'azione abbia portato ad un'attivazione specifica a livello centrale delle strutture neurali normalmente attive durante l'esecuzione dell'azione.

Secondo quanto mostrato da Sgandurra, l'AOT sembra determinare miglioramenti nell'uso dell'arto superiore nelle attività quotidiane, ma non nella cinematica dell'azione, come se venisse preservato dai bambini il raggiungimento dell'obiettivo indipendentemente dal tipo di movimento.

Inoltre gli effetti dell'AOT nei miglioramenti delle abilità manuali della vita quotidiana sembrano persistere a 6 mesi.

Lo studio di Buccino del 2018 evidenzia anche tramite la risonanza magnetica come dopo il trattamento ci sia un'attivazione differenziale maggiore nei casi a livello della corteccia premotoria e parietale. Anche dallo

studio di Quadrelli si evince come l'AOT, vada a modulare e aumentare l'attivazione della corteccia sensorimotoria, con correlazioni tra attivazione e miglioramento delle *performance* motorie.

Una maggiore attivazione a livello corticale potrebbe quindi essere associata a maggiori miglioramenti della funzionalità dell'arto superiore più compromesso.

Sembra che l'AOT sia più utile per i bambini con una bassa funzionalità iniziale della mano e un'elevata quantità di movimenti specchio. Prestazioni bimanuali più scarse sembrerebbero indicare un sistema neuronale a specchio più compromesso e quindi l'AOT potrebbe facilitarne l'attivazione, portando a risultati maggiori.

Probabilmente, per i bambini con funzionalità iniziale maggiore, sono necessari video e attività di maggior complessità, per poter ottenere miglioramenti significativi.

Analizzando e confrontando i risultati si può infine considerare l'AOT un valido approccio nella riabilitazione dell'arto superiore nelle PCI, ma non si può intendere come sostitutivo della pratica riabilitativa convenzionale.

Potrebbe essere utile affiancare tale trattamento alla pratica fisioterapica per migliorare la funzionalità e l'uso spontaneo degli arti superiori nelle attività della vita quotidiana, determinando maggiori attivazioni delle aree cerebrali, e stimolando quindi anche l'apprendimento motorio per imitazione.

Determinando miglioramenti nella funzionalità dell'arto superiore, l'AOT potrebbe ridurre il senso di frustrazione e disagio, che spesso accompagna i bambini che non sono in grado di portare a termine certe attività della vita quotidiana.

Si otterrebbe in questo senso anche un miglioramento della qualità della vita, per il bambino e la famiglia.

Dal punto di vista pratico, l'AOT potrebbe essere somministrato per periodi di 3 settimane, con sedute quotidiane della durata massima di un'ora, in base al livello attentivo del bambino, e precedute da sedute di fisioterapia convenzionale. I video e le azioni richiesti andrebbero modulati sulla base delle capacità e difficoltà di ognuno.

Potrebbe essere utile ripetere il trattamento ogni 6 mesi o un anno per non perdere i progressi ottenuti ed eventualmente variare i video proposti, aumentando nel tempo la complessità.

Tra gli aspetti positivi dell'AOT troviamo anche la teleriabilitazione. l'AOT può essere praticato anche a casa, istruendo i genitori e tramite supervisione del fisioterapista. In questo modo si potrebbe sfruttare al meglio il tempo a casa e sarebbe possibile effettuare riabilitazione anche se impossibilitati a raggiungere la palestra fisioterapica.

Un esempio può essere proprio l'emergenza relativa al Covid-19, in cui i bambini possono eseguire il trattamento di AOT da casa, riducendo il rischio di diffusione del virus ed evitando interruzioni prolungate della riabilitazione.

ABSTRACT (EN)

The goal of this thesis was to investigate the effectiveness of action observation training, or rehabilitation based on the observation and execution of actions, in improving the functionality and spontaneous use of the upper limb in children with infantile cerebral palsy.

The research was conducted on the main databases in the biomedical and physiotherapy fields Pubmed, PEDro and CENTRAL (database of the Cochrane Library) in the period from February to June 2020. The keywords used for the research, based on the PIO, were "cerebral palsy "And" action observation "" cerebral palsy children "" action observation "," action observation training "," upper limb function ",.

Only randomized controlled trials published no more than 10 years ago were selected.

Studies included, considered children with PCI, with upper limb impairment; in which the aot was applied under supervision and physiotherapy guidance and in which the effectiveness of the aot in improving the motor skills of the upper limb, the bimanual ability, the integration of the limb in daily life, and the cortical activation of certain neuronal networks located in the fronto-parietal area involved in the observation and execution of the action.

The articles that met the inclusion and exclusion criteria, were assessed for the methodological quality with the Pedro scale.

At the end of the trial, 5 studies were included.

In the included studies, treatment with AOT consisted of programming 15 bimanual and non bimanual daily activities, sometimes adapted according to the children's manual skills, each divided into a sequence of 3 actions aimed at a goal, of increasing complexity.

Each action was shown in a 3-minute video sequence and subsequently the children were asked to repeat what they had seen for 2/3 minutes. The process was almost always repeated twice for each sub-activity.

The children obtained supervision from the physiotherapist, who gave them written information and repeated them aloud. The treatment with AOT, in almost all cases, lasted 3 weeks, with daily sessions of about one hour. The control groups received the same treatment modality, except for the observation of the videos, in which there were no sequences with motor content, but only video games.

Analyzing the results of the studies, it can be seen that significant improvements were obtained in the experimental groups compared to the control groups. These differences would confirm the effectiveness of the application of the AOT in improving the functionality of the upper limb.

Since the only difference between the groups is the type of visual stimulation, the most plausible explanation for these results is that the observation of the action led to a specific activation at the central level of the normally active neural structures during the execution of the action.

As shown by Sgandurra, the AOT seems to lead to improvements in the use of the upper limb in daily activities, but not in the kinematics of action, as if the achievement of the goal were preserved by children regardless of the type of movement.

Furthermore, the effects of AOT in the improvement of manual skills of daily life seem to persist at 6 months.

The 2018 study by Buccino also shows through magnetic resonance that after treatment there is a greater differential activation in cases at the level of the premotor and parietal cortex. Also from the Quadrelli study it's clear that AOT modulates and increases the activation of the sensorimotor cortex, with correlations between activation and improvement of motor performance.

Greater activation at the cortical level could therefore be associated with greater improvements in the functionality of the more compromised upper limb.

It seems that AOT is more useful for children with low initial hand function and a high amount of mirror movements. Poor bimanual performance would seem to indicate a more compromised mirror neuron system and therefore the AOT could facilitate its activation, leading to greater results.

Probably, for children with higher initial functionality, more complex videos and activities are needed in order to achieve significant improvements.

By analyzing and comparing the results, AOT can finally be considered a valid approach in upper limb rehabilitation in CP, but it cannot substitute conventional rehabilitation practice.

It might be useful to combine this treatment with physiotherapy to improve the functionality and spontaneous use of the upper limbs in the activities of daily life, resulting in greater activations of the brain areas, and therefore also stimulating motor learning by imitation.

By determining improvements in the functionality of the upper limb, AOT could reduce the sense of frustration and discomfort, which often accompanies children who are unable to complete certain activities of daily life. In this sense, there would also be an improvement in the quality of life for the child and the family.

From a practical point of view, AOT could be administered for periods of 3 weeks, with daily sessions lasting up to one hour, based on the attention level of the child, and preceded by conventional physiotherapy sessions. The videos and actions required should be modulated on the basis of each person's skills and difficulties.

It could be useful to repeat the treatment every 6 months or a year in order not to lose the progress obtained and possibly vary the videos proposed, increasing the complexity over time.

Among the positive aspects of the AOT we also find telerehabilitation. AOT can also be practiced at home, by instructing parents and supervised by a physiotherapist. In this way it would be possible to make the most of the time at home and it would be possible to carry out rehabilitation even if unable to reach the physiotherapy gym.

An example may be the emergency related to Covid-19, in which children can perform AOT treatment from home, reducing the risk of spreading the virus and avoiding prolonged interruptions to rehabilitation.