



Lo studio, nato dalla collaborazione tra Scuola Superiore Sant'Anna e EPFL, pubblicato su Science Robotics, sosterrà l'ottimizzazione dei percorsi di riabilitazione attraverso una piattaforma in grado di modulare l'assistenza sulle capacità dei pazienti. È un ulteriore passo verso lo sviluppo di neuro protesi su persona



Pisa, 31 marzo 2022 - Una nuova piattaforma robotica neuroriabilitativa per arto superiore è stata sviluppata e validata grazie alla collaborazione tra la Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa e l'Ecole Polytechnique Federale de Lausanne (EPFL). La piattaforma permetterà di supportare la concezione, la validazione e la comprensione approfondita dei meccanismi funzionali alla base di terapie riabilitative per patologie neurologiche post-ictus o lesione del midollo spinale.

Lo studio, coordinato da Silvestro Micera, professore all'Istituto di Biorobotica della Scuola Sant'Anna e alla Bertarelli Foundation Chair in Translational NeuroEngineering all'EPFL, e da Grégoire Courtine, professore all'EPFL e direttore dell'EPFL-CHUV NeuroRestore Center, è stato presentato in un paper pubblicato su *Science Robotics*.

La piattaforma, sperimentata a livello pre-clinico su modello animale, è stata progettata in modo da integrare i vantaggi dell'utilizzo di un sistema robotico in ambito riabilitativo senza limitare il naturale

movimento dell'arto. Per far questo il robot, oltre ad avere quattro gradi di libertà a livello del polso, permette di registrare parametri di differente natura e di modulare l'assistenza fornita dal dispositivo in base alle capacità residue del paziente.

“I promettenti risultati ottenuti durante la validazione della piattaforma anticipano il ruolo centrale che essa giocherà per lo sviluppo e la comprensione di nuove terapie riabilitative” commenta Maria Pasquini, prima autrice dello studio assieme ai ricercatori EPFL Nicholas D. James e Inssia Dewany.

Lo studio

La possibilità di registrare segnali muscolari, cinetici, cinematici e neurali durante l'utilizzo della piattaforma robotica ha permesso una quantificazione in alta risoluzione delle performance motorie recuperate, monitorando allo stesso tempo i processi neurali che le determinano. La piattaforma risponde a un'esigenza emersa durante le fasi di sperimentazione: la necessità di stimolare la partecipazione attiva del paziente durante la neuro riabilitazione. La validazione è stata effettuata verificando che un precoce e attivo training, indotto dall'utilizzo del robot, accelera il recupero delle funzioni degli arti superiori rispetto a una terapia convenzionale.

La capacità della piattaforma di creare un ambiente flessibile e realistico nel quale testare differenti approcci terapeutici è stata confermata dai risultati positivi ottenuti dall'integrazione della piattaforma robotica con un elettrodo che permetteva la stimolazione dei motoneuroni cervicali.

Auspicabilmente, i concetti chiave sulla stimolazione cervicale, compresi durante questa validazione, indirizzeranno lo sviluppo di dispositivi neurali per il recupero delle funzionalità di arto superiore dopo lesione spinale; così come le ricerche precliniche sulla somministrazione di stimolazione elettrica a livello lombare hanno portato il gruppo di ricerca coordinato dal prof. Courtine allo sviluppo di una neuroprotesi il cui impianto ha recentemente permesso a tre persone paralizzate di tornare a camminare.

“La piattaforma - continua Maria Pasquini - dimostra come la stimolazione elettrica sia in grado di modulare l'attività muscolare degli arti superiori dopo una lesione alla spina dorsale. Questo concetto, se confermato e approfondito in studi futuri, potrà essere utilizzato per lo sviluppo di neuro protesi su persona”.

(foto Credit: Wearable Robotics)