Un team di ricercatori di istituti internazionali, tra cui il Politecnico di Milano, l'Università degli Studi di Milano e l'Università Vita-Salute San Raffaele, guidati dal professor Ferdinando Rodriguez y Baena, esperto in robotica medica dell'Imperial College di Londra, hanno ricevuto un finanziamento di 8,3 M€ dalla Commissione Europea nell'ambito del programma Horizon 2020 per sviluppare e sperimentare una sonda robotica flessibile e controllabile di nuova generazione, che permetterà di raggiungere e curare regioni profonde del cervello in tutta sicurezza per il paziente. Nel trattamento dei gliomi cerebrali (un particolare tipo di tumore molto aggressivo) un approccio sinergico all'intervento chirurgico è, infatti, il rilascio controllato e localizzato di farmaci, per il quale attualmente vengono utilizzati cateteri rigidi e rettilinei, che rendono di difficile esecuzione l'aggiramento di eventuali ostacoli incontrati lungo il percorso verso la lesione tumorale.

Il progetto EDEN2020, che avrà durata di quattro anni, nasce dall'idea del professor Rodriguez y Baena di ispirarsi alla natura per definire le traiettorie da percorrere nei tessuti del corpo umano. L'avanzamento della sonda-catetere replica, infatti, quello dell'organo aghiforme e pieghevole con cui alcuni insetti depongono le uova, come la vespa che parassita il legno.

Negli ultimi dieci anni di ricerche il team di scienziati inglesi è arrivato a realizzare i primi prototipi di sonde flessibili miniaturizzate e ora il gruppo esteso di ricercatori (il consorzio europeo prevede anche la partecipazione dell'Università di Groningen e dell'Università tecnica di Monaco, insieme alle due aziende Renishaw Plc e Xograph Healthcare Ltd.) si propone di giungere ai primi test pre-clinici su animali per prepararne il trasferimento clinico.

Grazie a moderne tecniche di risonanza magnetica, come la diffusione e la trattografia RM, che permettono di studiare la struttura del tessuto nervoso e l'organizzazione delle connessioni tra le diverse aree cerebrali, il team di neuroradiologi dell'Università Vita-Salute San Raffaele fornirà immagini ad alta risoluzione che permetteranno di visualizzare in modo accurato le strutture coinvolte dal tumore. Sulla base delle immagini ottenute, verrà pianificata la traiettoria del catetere robotico, che sarà poi guidato dal neurochirurgo attraverso uno speciale joystick. Un sistema esterocettivo, situato all'esterno del catetere, lo localizzerà mediante l'acquisizione di immagini ad ultrasuoni intra-operatorie, mentre un sistema di sensori posizionati sul catetere ne misurerà la curvatura, garantendo l'aderenza alla traiettoria pianificata e l'assoluta sicurezza per il paziente.

Il chirurgo sarà quindi in grado di monitorare visivamente l'avanzamento della sonda robotica fino al raggiungimento della sede desiderata per la terapia, ove i farmaci saranno rilasciati attraverso il catetere.

"Si tratta di un progetto affascinante, in cui sarà fondamentale il nostro ruolo di ingegneri biomedici, per traslare il prodotto tecnologico nella realtà clinica ospedaliera", dice Elena De Momi, ricercatrice del Dipartimento di Elettronica, Informazione e Bioingegneria del Politecnico di Milano.

"Al di là delle rilevanti ricadute cliniche per il trattamento dei tumori cerebrali e, in prospettiva, di altre malattie del sistema nervoso centrale, la ricerca permetterà di approfondire aspetti importanti della struttura del cervello, utilizzando le tecniche diagnostiche più avanzate a nostra

disposizione nell'ambito delle neuroimmagini", commenta il professor Andrea Falini, primario di Neuroradiologia dell'Università Vita-Salute San Raffaele di Milano.

I ricercatori prevedono anche altri utilizzi futuribili, ma tecnologicamente non troppo lontani, per il loro robot chirurgico biomimetico.

Commenta così Lorenzo Bello, Professore ordinario di Neurochirurgia dell'Università degli Studi di Milano: "EDEN rappresenta una piattaforma straordinaria per l'integrazione delle varie tecnologie di immagine pre ed intraoperatorie, e rappresenta anche uno strumento utile per una diagnostica innovativa in-situ o per operare altri tipi di terapia localizzata (stimolazione cerebrale profonda nel caso di Parkinson, terapia laser), rivoluzionando la neurochirurgia attuale".