Tecnologie robotiche avanzate offrono nuovi strumenti terapeutici per trattare in maniera non invasiva i tumori del rene e del fegato e, più in generale, di quelli a carico degli “organi mobili”, con flessibilità. In sala operatoria è previsto il prossimo arrivo di una piattaforma robotica in grado di eseguire interventi chirurgici che risultano minimamente invasivi per il paziente, mediante ultrasuoni focalizzati ad alta energia.

Si tratta del risultato principale che mira a ottenere il progetto “Futura”, acronimo di “Focused Ultrasound Therapy Using Robotic Approaches”, finanziato dalla Comunità europea con circa tre milioni di euro per una durata di tre anni, con il coordinamento dell’Istituto di BioRobotica della Scuola Superiore Sant'Anna di Pisa e sotto la supervisione di Arianna Menciassi, ordinario di Bioingegneria industriale.

Con la Scuola Superiore Sant’Anna di Pisa partecipano al consorzio “Futura” un gruppo di università, centri di ricerca e aziende europee, come l’ateneo inglese di Dundee, dove è attivo il gruppo di Andreas Melzer, coordinatore medico del progetto e riconosciuto a livello internazionale come opinion leader per le tecnologie mediche in radiologia interventistica; S.m. Scienzia Machinale, prima spin off della Scuola Superiore Sant’Anna con sede in provincia di Pisa; Camelot biomedical systems di Genova; la francese Image guided therapy e la ceca Ibbss Engineering spol.

Il progetto, oggi arrivato ai due anni di sviluppo, prevede la realizzazione di una piattaforma robotica altamente flessibile per trattare i tumori addominali attraverso la metodica degli “ultrasuoni focalizzati ad alta intensità” (Hifu, acronimo di “High Intensity Focused Ultrasound), sotto guida ecografica, garantendo un’invasività minima per il paziente e una maggiore sicurezza. La flessibilità e la guida robotica permettono di indirizzare il fascio terapeutico degli ultrasuoni anche su organi interni mobili, altrimenti non raggiungibili con le tecnologie di indirizzamento utilizzate ad oggi.

Grazie alla focalizzazione e alla alta potenza degli ultrasuoni, la piattaforma sviluppata con il progetto “Futura” provoca la necrosi del tessuto tumorale, ovvero causa la morte delle cellule che lo compongono. I vantaggi della piattaforma per i medici e, soprattutto, per i pazienti appaiono significativi e in grado di migliorare degenza e convalescenza: la lesione tumorale può essere trattata senza provocare danni collaterali ai tessuti sani, senza inserire aghi o bisturi e senza ricorrere alle tradizionali incisioni chirurgiche. L’idea di affiancare robotica e “machine learning” (sorta di intelligenza artificiale che garantisce l'apprendimento automatico della procedura) alla terapia tradizionale degli “ultrasuoni focalizzati ad alta densità” garantisce la flessibilità di intervento, l’ottimizzazione della procedura di termoablazione, cioè di “distruzione del tumore” mediante l’innalzamento della temperatura, la precisione, l’accuratezza e la riduzione della durata del trattamento.

In attesa che il progetto arrivi a conclusione, si è già dimostrato un significativo interesse della comunità scientifica internazionale verso “Futura” e verso i suoi primi risultati. Numerosi sono stati gli eventi di carattere scientifico durante i quali il progetto è stato presentato, come il workshop promosso dal consorzio di “Futura” in occasione della 37esima conferenza internazionale della Ieee - Engineering in medicine and biology society. Per il progetto sono arrivati anche i primi riconoscimenti: i contributi di Arianna Menciassi alla 27esima edizione della

International conference of the society for medical innovation and technology e di Andrea Cafarelli, studente di perfezionamento alla Scuola Superiore Sant'Anna, durante il terzo simposio della società europea di ultrasuoni focalizzati sono stati premiati, rispettivamente, con il Technology award e con il Best abstract prize.

“Le competenze di primissimo livello nei campi della robotica, della bioingegneria, degli ultrasuoni a elevata intensità, dell'imaging ecografico e del ‘machine learning’ dei ricercatori coinvolti – spiega il supervisore Arianna Menciassi - hanno costituito il punto di partenza di questo ambizioso progetto. Al momento ‘Futura’ si trova nella fase di integrazione dei componenti per la successiva validazione sperimentale e quindi per la valutazione finale dei risultati raggiunti in termini di precisione, flessibilità ed efficacia della terapia. Due bracci robotici a sei gradi di libertà sono stati programmati per trattare con ultrasuoni ad elevata intensità lesioni tumorali sfruttando guida ecografica 3D e utilizzando un generatore HIFU progettato e sviluppato internamente al consorzio. I test su modello umano – aggiunge Arianna Menciassi - inizieranno nei prossimi mesi, presso il centro di chirurgia sperimentale di Dundee. L’obiettivo è avere tutte le informazioni necessarie per garantire l'utilizzo della piattaforma in una reale sala operatoria nel più breve arco di tempo possibile. La valutazione della piattaforma – conclude il supervisore di ‘Futura’ - sarà condotta anche da un panel di esperti internazionali, sia clinici sia tecnici, che vedono nel progetto un trampolino di lancio per l’utilizzo a largo spettro di questa eccezionale tecnica terapeutica, ancora poco diffusa”.