

La procedura inventata da un chirurgo di Viareggio incrocia nanotecnologie e medicina rigenerativa. Usata per gli interventi alla trachea permette di evitare le liste d'attesa e azzerare il rischio-rigetto

Plastica e staminali per organi biotech il trapianto senza donatore è made in Italy

MICHELE BOCCI

Una trachea di materiale plastico trattata con le staminali e impiantata su un malato di cancro. Il sogno degli organi artificiali è sempre più vicino a realizzarsi grazie all'uso di nanotecnologie e medicina rigenerativa. Dietro l'ultimo scatto in avanti della ricerca c'è un chirurgo italiano, Paolo Macchiarini, originario di Viareggio. Nel luglio dell'anno scorso ha operato all'istituto Karolinska di Stoccolma un paziente con una nuova tecnica, messa a punto in anni di lavoro sui problemi delle vie respiratorie. Andemariam Beyene a 14 mesi di distanza è in buone condizioni, la notizia dell'intervento è finita sulle riviste scientifiche internazionali e ieri è uscita sulla prima pagina del *New York Times*.

Il lavoro del gruppo di Macchiarini è iniziato con una taccuina tridimensionale al torace del paziente, necessaria per avere un'immagine precisa della trachea malata. Successivamente all'University college di Londra è iniziata la costruzione dell'organo in materiale plastico, un insieme di fibre sottilissime e biocompatibili realizzato con le nanotecnologie. Per evitare il rigetto sono state usate le staminali prelevate dal midollo dello

stesso paziente. Sono state messe sopra la trachea artificiale, sistemata poi per un giorno e mezzo in una sorta di incubatrice dove le cellule si sono moltiplicate, creando un organo "bioartificiale". Poi è stato fatto il trapianto.

Macchiarini è stato il primo chirurgo al mondo a fare un trapianto di trachea, nel 2008 a Barcellona. In quel caso aveva utilizzato l'organo di un donatore ma già allora aveva compreso l'importanza dell'utilizzo delle

cellule staminali per far adattare la trachea ad un altro organismo. Con lui lavorano ricercatori esperti di queste cellule e l'anno scorso si è deciso a fare il grande salto: quello di utilizzare un organo artificiale, che tra l'altro non presenta problemi legati alla grandezza e non obbliga chi lo riceve a prendere farmaci antirigetto.

Il chirurgo toracico a suo tempo divenne un caso di cervello in fuga dall'Italia. Dopo l'intervento a Barcellona denunciò come in Italia fosse impossibile lavorare e raccontò di essersene andato perché ad un concorso a cui voleva partecipare i vincitori erano già decisi a tavolino. La Regione Toscana lo invitò a rientrare e gli propose di lavorare al policlinico di Careggi. Dopo anni di scontri e polemiche tra

Macchiarini, uno che parla fuori dai denti, e una parte dell'Università fiorentina si è arrivati ad un accordo con l'azienda ospedaliera. Il chirurgo dirige l'Istituto europeo per le vie respiratorie ed assicura una presenza in sala operatoria per alcuni giorni della settimana. È anche professore al Karolinska e opera in altri paesi, come gli Stati Uniti, l'Inghilterra e la Russia. Non si esclude che nei prossimi mesi possa fare un trapianto con una trachea bioartificiale anche a Firenze.

Il lavoro svolto dal gruppo di Macchiarini al Karolinska è innovativo ma sono numerosi gli scienziati nel mondo che studiano tecniche simili per costruire organi più complessi. Si cerca di rispondere al calo di donatori o comunque alla crescita della richiesta da parte di una popolazione che invecchia e viene colpita sempre di più da malattie croniche che rendono necessario il trapianto. Mentre un tempo si cercavano di creare macchine capaci di sostituire, ad esempio, il cuore, oggi si punta sulle capacità delle staminali di "umanizzare" tessuti artificiali.

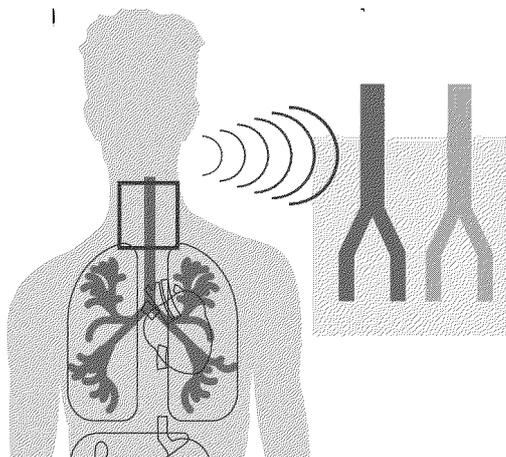
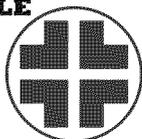
Adesso si punta sulla capacità di queste cellule di umanizzare tessuti artificiali



LA TRACHEA ARTIFICIALE

LA SCANSIONE

- I dottori fanno una scansione 3D della trachea del paziente e ne realizzano una copia sintetica con le nanotecnologie usando fibre e plastica porosa

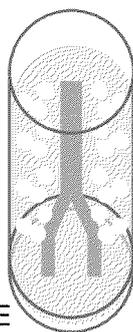


LA COLTURA

- La trachea artificiale viene montata su un cilindro e cosparsa di cellule staminali estratte dal midollo osseo del paziente

L'INCUBAZIONE

- La trachea viene messa in un incubatore dove è immersa in una soluzione per almeno 36 ore



LA STIMOLAZIONE

- Vengono iniettate nella trachea altre sostanze per stimolare la proliferazione delle cellule staminali incorporate

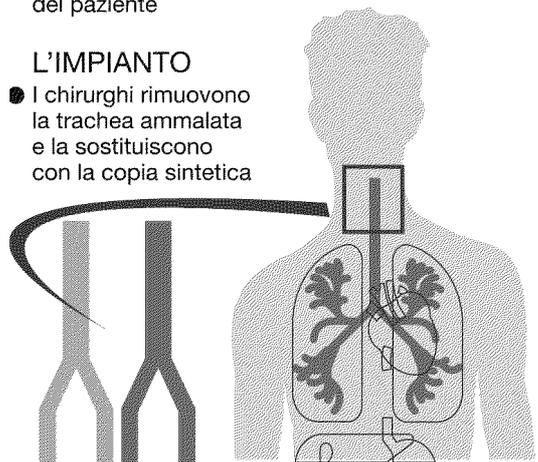


LA PREPARAZIONE

- In sala operatoria, i dottori cospargono nuovamente la trachea con altre cellule del paziente

L'IMPIANTO

- I chirurghi rimuovono la trachea ammalata e la sostituiscono con la copia sintetica



Le tappe

LA FORMAZIONE

Dopo la laurea in Medicina, Paolo Macchiarini rinuncia al concorso universitario: i posti sono già assegnati "a tavolino"



ALL'ESTERO

Abbandona l'Italia e gira il mondo, ricoprendo incarichi prestigiosi negli Stati Uniti, in Francia, Germania e Spagna, dove arriva nel 2005



IL TRAPIANTO

Nel 2008 effettua il primo trapianto di trachea usando cellule staminali per evitare il rigetto. Le riviste scientifiche parlano di "miracolo"



LA NUOVA TECNICA

Circa un anno fa, Macchiarini e la sua équipe impiantano una trachea bioartificiale su un paziente malato di cancro



L'intervista

Paolo Macchiarini ha fatto l'operazione in Svezia, ora potrebbe ripeterla anche a Firenze

“Primo passo di una tecnica rivoluzionaria presto replicheremo anche cuore e polmone”

Paolo Macchiarini in questi giorni è in Svezia, all'istituto Karolinska, dove l'anno scorso ha impiantato la prima trachea bioartificiale.

Ha già rifatto interventi come quello?

«Sì, in tutto ne ho fatti cinque. Il primo caso è importante e viene reso noto ora perché è passato abbastanza tempo per dire che l'operazione è andata bene. E però prematuro dire che quella tecnica possa andar bene per tutti i pazienti con problemi simili. Stiamo intensificando le ricerche, è in corso uno studio clinico. Intanto ho fatto anche una quindicina di trapianti di trachea da donatore».

Ha in programma interventi come quello anche in Italia, a Firenze dove ha un contratto con Careggi?

«Quando ci saranno le condizioni per farlo sì. Potrebbe accadere nei prossimi mesi».

Perché il nostro Paese è indietro rispetto ad altri nella ricerca biomedica?

«Pochi giorni fa c'è stato un ranking delle università mondiali e le italiane non sono uscite bene. Se si vuole sviluppare la ricerca bisogna finanziarla in modo significativo, cosa che non avviene in Italia. Ci vuole un programma a lungo termine, bisogna saper raccogliere fondi, donazioni, sponsorizzazioni. Se si ottengono buoni risultati si ripa-

gano tutte le spese. Basta pensare quanto costano per i sistemi sanitari problemi come le malattie polmonari e quelle cardiologiche».

Un certo utilizzo delle staminali in questi giorni è al centro di polemiche in Italia, voi come le usate?

«In qualsiasi paese esiste una legislazione sulle terapie avanzate. Le staminali si utilizzano per studi autorizzati o a fini compassionevoli. Noi usiamo quelle mononucleari, non indifferenziate e se possiamo le prendiamo dalla persona su cui si fa il trapianto. Ci servono per dare una forma vitale ai materiali che creiamo in laboratorio».

Dove volete arrivare con le ricerche in questo campo?

«Seguendo la stessa tecnica si possono creare altri tessuti e organi: il cuore, il polmone, l'esofago. C'è un progetto che è stato finanziato quest'anno dalla Comunità europea con oltre 4 milioni di euro per creare il polmone bioartificiale che verrà sviluppato in parte anche a Firenze. L'idea è di creare una unità artificiale che svolge la funzione dell'organo, e poi ripopolarla con cellule specifiche».

(mi. bo.)



IL CHIRURGO

Paolo Macchiarini, 54 anni, si laurea a Pisa, nel 1991 si trasferisce all'estero. Ha lavorato sia negli Usa che in diversi paesi europei

