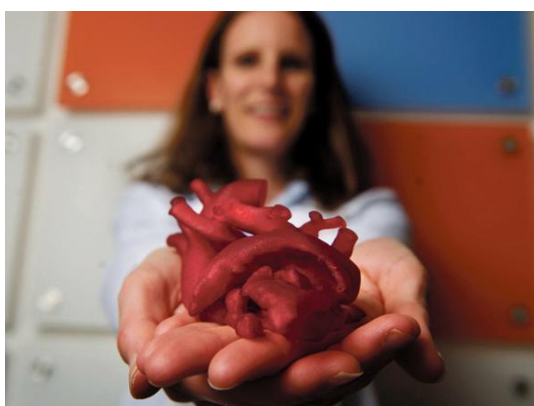


SALUTE E TECNOLOGIA

Stampanti in 3D, l'obiettivo è creare organi da trapiantare: cellule del paziente al posto dell'inchiostro

Sono già stati realizzati cartilagini, ureteri, vesciche, vagine impiantati nei pazienti. L'impresa sarà costruire organi complessi (ma ci vorranno anni)

di Adriana Bazzi



Si può produrre di tutto, da una pizza a un gioiello, da un soprammobile a una pistola. E, in futuro, anche un vero e proprio organo umano da trapiantare. Sono le meraviglie offerte dalle stampanti in 3D. Dice l'americano Anthony Atala, direttore del Wake Forest Institute for Regenerative medicine (North Carolina), un pioniere di queste ricerche: «La stampa in 3D non è magica, ma può aiutare a perfezionare le attuali tecniche di costruzione di organi in laboratorio. Noi abbiamo già

fabbricato tessuti, come cartilagine o pelle, e organi come vesciche, ureteri e vagine che sono stati impiantati in pazienti. Con le nuove tecnologie il procedimento di ingegneria sarà più preciso e riproducibile». L'obiettivo finale della medicina "tridimensionale" è quello di fabbricare organi da trapianto con le cellule del paziente stesso, in modo da evitare il rigetto e da ovviare al problema della cronica mancanza di donatori.

L'impresa di costruire organi complessi

Non tutte le stampanti in 3D funzionano allo stesso modo, ma il principio di base prevede la produzione di strati sottilissimi di materiali vari che vengono sovrapposti come una sfoglia per creare l'oggetto desiderato. Il problema è che per la costruzione di organi umani l'«inchiostro» è rappresentato da cellule viventi, spesso diverse nello stesso organo: un pancreas, per esempio, è fatto di un'impalcatura (lo stroma di connettivo) attorno alla quale crescono cellule con caratteristiche e funzioni differenti. E poi c'è il problema dei vasi sanguigni, quelli che portano il nutrimento ai tessuti. Come inserirli? L'impresa potrebbe sembrare quasi impossibile, ma non del tutto. Finora gli scienziati hanno ingegnerizzato tre tipi di strutture: piatte, come la pelle, tubulari, come i vasi sanguigni o gli ureteri e cave, come la vescica. Ma gli organi più complessi sono quelli solidi come pancreas, rene e fegato. «Una strada, che attualmente alcuni ricercatori stanno percorrendo nel tentativo di costruire organi complessi, è la decellularizzazione — precisa Andrea Pietrabissa, chirurgo al Policlinico San Matteo di Pavia —. Si tratta di utilizzare organi di cadaveri (che non possono essere trapiantati) e di privarli di tutte le cellule: rimane così un'impalcatura

attorno alla quale la stampante depositerà strati di cellule nuove, specifiche del paziente, che successivamente si dovranno differenziare». Ma l'impalcatura può essere costruita dalla stampante stessa, in contemporanea con l'apposizione di cellule.

Le cellule come inchiostro

Il primo passo del processo di ingegnerizzazione di un organo prevede, infatti, una biopsia dell'organo che si vuole sostituire, l'isolamento, in laboratorio, delle cellule che hanno un potenziale rigenerativo (le staminali), la loro coltivazione in vitro in un liquido che fornisce ossigeno e nutrienti. Con queste cellule verrà poi caricata la cartuccia della stampante, mentre un'altra cartuccia verrà riempita con altre cellule che andranno a ricreare l'impalcatura dell'organo secondo forma e dimensioni di quello del paziente stesso, ricavate grazie a esami come la tomografia. E forse una terza potrebbe servire per costruire i vasi sanguigni all'interno dell'organo che verrebbe poi trapiantato. Questo sarebbe l'obiettivo finale che richiede però anni di lavoro o, più probabilmente, decenni. Ma già oggi al Wake Forest hanno creato, con questo sistema, un prototipo del rene. E il governo americano ha finanziato un progetto chiamato "Body on a chip" (il corpo su un chip) che ha l'obiettivo di produrre campioni di tessuto umano, con le stesse caratteristiche di quello del cuore o del polmone o di altri organi, che vengono poi collocati su chip e utilizzati nella sperimentazione di farmaci, in sostituzione degli animali da esperimento.