

## COMUNICATO STAMPA del 3 dicembre 2019

---

### BAMBINO GESU': IMPIANTATO PRIMO "BRONCO" 3D SU BIMBO DI 5 ANNI

*È la prima operazione del genere in Europa. Il piccolo paziente, affetto da broncomalacia, ora respira autonomamente. Il 'bioprinting' 3D apre la nuova era della chirurgia delle vie aeree in età pediatrica.*

Un "bronco" riassorbibile stampato in 3D per restituire il respiro a un bambino di 5 anni. È stato impiantato all'Ospedale Pediatrico Bambino Gesù, con un intervento sperimentale, su un paziente affetto da **broncomalacia**, un cedimento della parete bronchiale che impediva il normale flusso di aria nel polmone sinistro. È la **prima operazione** di questo genere **in Europa**. Il dispositivo, realizzato grazie a un lavoro d'équipe durato oltre 6 mesi, ha consentito al bambino di **respirare autonomamente**. Il "bronco" 3D è stato interamente progettato al Bambino Gesù con sofisticate tecniche di imaging e bioingegneria. È stato stampato con materiale bio-riassorbibile che verrà progressivamente eliminato dall'organismo dopo aver accompagnato la crescita dell'apparato respiratorio del bambino e restituito al bronco la sua funzionalità. A poco meno di un mese dall'intervento, il bimbo è potuto tornare a casa.

#### IL DISPOSITIVO 3D

Il "bronco" 3D nasce da un **progetto del Bambino Gesù** basato su uno studio dell'Università del Michigan, negli Stati Uniti, dove sono stati eseguiti i primi 15 impianti del genere. Il dispositivo personalizzato è stato disegnato sull'anatomia del piccolo paziente partendo dalle immagini bidimensionali (TAC) realizzate nel **Dipartimento di Diagnostica per Immagini** dal dott. Aurelio Secinaro e poi rielaborate con sofisticate tecniche di bioingegneria dal dott. Luca Borro dell'**Unità di Innovazione e Percorsi Clinici**. Il modello tridimensionale, una "gabbietta" cilindrica che riproduce la struttura del bronco, è stato stampato con policaprolattone e idrossiapatite, composto bio-riassorbibile che viene eliminato dall'organismo nell'arco di circa 2 anni.

La **stampa 3D** è stata affidata, nell'ambito di un progetto di ricerca, al centro di stampa 3D **Prosilas** che ha reperito e adattato il materiale alle proprie tecnologie. Prima dell'impianto, il "bronco" è stato sottoposto a processi di sterilizzazione a bassa temperatura per non alterarne struttura e caratteristiche. Per i **test di resistenza meccanica** l'Ospedale si è avvalso della collaborazione dell'**Università di Modena e Reggio Emilia**. Con l'**autorizzazione all'uso compassionevole** del dispositivo sperimentale concessa dal **Ministero della Salute**, il team di chirurghi ha potuto procedere con l'operazione. L'intero procedimento, dalla progettazione all'intervento, ha richiesto **oltre 6 mesi di intenso lavoro di squadra**.

#### L'INTERVENTO

Il delicato intervento sul paziente di 5 anni, durato 8 ore, è stato eseguito il **14 ottobre 2019** dal dott. Adriano Carotti, responsabile dell'**Unità di Funzione di Cardiocirurgia Complessa con Tecniche Innovative**, in collaborazione con i chirurghi delle vie aeree del **Laryngo-Tracheal Team**, diretto dal dott. Sergio Bottero.

Il bronco del bambino era schiacciato tra l'arteria polmonare sinistra e l'aorta toracica discendente. Questa compressione, di lunga data, aveva generato il restringimento del condotto respiratorio e il cedimento degli

anelli di cartilagine che sostengono la parete del bronco. A causa delle difficoltà respiratorie, nelle ore notturne **il piccolo aveva bisogno del supporto dei macchinari per la ventilazione non invasiva.**

Nel corso dell'intervento, eseguito in circolazione extracorporea, i cardiocirurghi hanno spostato le arterie polmonari che causavano lo schiacciamento bronchiale, quindi hanno eseguito l'impianto. Il dispositivo è stato posizionato all'esterno del bronco malato ancorando il tessuto indebolito alla gabbietta 3D con delle suture. I chirurghi delle vie aeree hanno effettuato il monitoraggio pre, intra e post operatorio. A poco meno di un mese di distanza dall'operazione il bambino è tornato a casa con la sua famiglia. Ora è in grado di respirare normalmente.

### **BRONCOMALACIA: NUOVE POSSIBILITA' DI CURA CON IL 'BIOPRINTING' 3D**

La malacia dei bronchi, ovvero la perdita della funzione di supporto da parte degli anelli di cartilagine che compongono le vie aeree, è una lesione relativamente rara che produce una limitazione del normale flusso gassoso attraverso la via aerea e può condurre all'insufficienza respiratoria. La cartilagine indebolita, infatti, tende a collassare principalmente durante la fase espiratoria, di cui ne prolunga la durata. Inoltre, tende ad impedire l'espettorazione, provocando l'intrappolamento delle secrezioni e favorendo le infezioni polmonari. La broncomalacia è legata a diverse cause: può avere un'origine genetica; può associarsi a determinate forme di prematurità; può manifestarsi in seguito a traumi e infiammazioni croniche o essere causata dalla compressione esercitata da vasi sanguigni anomali. La maggior parte dei casi di compressione vascolare si risolve con la rimozione della causa (ad esempio riposizionando i vasi sanguigni responsabili). Nelle situazioni più complesse, quando la compressione di lunga durata produce "cedimento" della parete bronchiale, eliminare la causa della broncomalacia non è sufficiente ed è necessario ricorrere anche all'impianto di una struttura di sostegno.

*«I dispositivi 3D realizzati con materiale riassorbibile, destinati a scomparire e ad assolvere la loro funzione in maniera poco traumatica, rappresentano la nuova frontiera della chirurgia delle vie aeree in età pediatrica» spiega il cardiocirurgo **Adriano Carotti**. «Presto potranno sostituire completamente gli stent di silicone, facilmente dislocabili, e gli stent metallici che, una volta inglobati nella parete della via aerea, non sono più rimovibili e possono interferire con la crescita dell'apparato respiratorio del bambino. Il "bronco" 3D impiantato sul nostro piccolo paziente, invece, scomparirà dall'organismo nel giro di un paio d'anni. È ragionevole pensare che, nel frattempo, avrà indotto la generazione di una reazione fibrosa peribronchiale che in qualche modo "sostituirà" la funzione della cartilagine rovinata: il bronco sarà così in grado di sostenersi da solo e avrà la possibilità di svilupparsi e di continuare a crescere».*