

20 Gennaio 2000

I modelli tridimensionali stereolitografici riducono rischi, tempi e costi degli interventi chirurgici di ricostruzione delle ossa

Le riproduzioni tridimensionali delle ossa umane realizzate con il materiale DSM Somos[®] Solid Imaging permettono ai chirurghi di avere una fedele anteprima di ciò che affronteranno in sala operatoria.

Sarebbe potuto succedere a chiunque, ma è successo a Graeme Tennick. Parecchi anni fa, in Inghilterra, percorrendo una strada di campagna in automobile, Tennick subì uno scontro frontale con un altro veicolo. L'impatto fu così potente che il corpo di Tennick venne sbalzato fino al bagagliaio. Tennick subì fratture a braccio, caviglia, femore, costole e dita del piede e una perforazione del polmone. Il danno peggiore riguardava il viso: la cavità dell'occhio sinistro e le guance rimasero schiacciate, la mascella e il naso si ruppero.

Tutti i chirurghi spiegarono a Tennick che purtroppo sarebbe rimasto sfigurato in modo permanente: le lesioni facciali erano così estese che nessuno avrebbe potuto tentare un intervento di tale complessità. Tutti tranne uno, un chirurgo che utilizzava una tecnologia che permette di realizzare un modello tridimensionale dell'area cranio-facciale prima dell'operazione. Tale modello anatomico avrebbe evidenziato nei minimi dettagli le ferite riportate da Tennick in modo da permetterne lo studio ed effettuare alcune prove prima dell'operazione. Il chirurgo condusse il delicato processo di ricostruzione dal regno dell'impossibile a quello del possibile. Tennick, che si sottopose con successo all'operazione, pensò a questa tecnologia come a un "dono del Cielo".

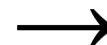
La tecnologia è nota con il termine stereolitografia (SLA). Come funziona il processo anatomico di modellamento delle riproduzioni della ossa ? Per prima cosa, si effettua una tomografia a scansione computerizzata (CT) nell'area che deve essere operata. Una scansione simile può essere fatta in un centro di radiologia.

I dati digitalizzati della scansione sono inviati a un'azienda specializzata nella produzione anatomica di modelli utilizzando la tecnica della stereolitografia. Gli specialisti di questa azienda, utilizzando un software specializzato in immagini medicali, escludono la carne, i muscoli e gli altri tessuti dai dati ricevuti, lasciando solamente quelli relativi alle ossa.

I dati ricavati dal computer sono inviati a una macchina per stereolitografia, che riproduce, utilizzando quei dati, un modello fisico tridimensionale di un osso reale. Ciascuno strato dei dati computerizzati è disposto sulla superficie di una vasca di liquido epossidico con un laser.

La resina epossidica si indurisce solo nelle aree toccate dal raggio laser. Questa tecnologia permette di ottenere il più accurato modello di osso oggi disponibile, con un'accuratezza dimensionale migliore di un millimetro, utilizzando una tomografia a scansione computerizzata di qualità.

Il chirurgo ottiene il modello tridimensionale che raffigura la reale struttura dell'osso del paziente e lo utilizza per programmare e provare l'operazione. Questa tecnologia e il processo di prova che essa permette di effettuare contribuiscono a ridurre la durata delle operazioni e anche il loro costo, poiché il tempo di permanenza in sala operatoria risulta diminuito, per effetto della pre-conoscenza della parte anatomica del paziente che il chirurgo può ottenere e della pianificazione dell'intervento che può effettuare. Per il paziente, ciò significa una riduzione delle possibili complicazioni e una diminuzione del tempo da passare in anestesia, periodi di ospedalizzazione più brevi e guarigioni più veloci.



The ProtoFunctional[®] Materials Company

DSM Somos[®]

DSM

Two Penn's Way, Suite 401, New Castle, DE 19720 USA Tel: +1 302.326.8100 Fax: +1 302.326.8121 <http://www.dsmsomos.com>

Andy Christensen, direttore generale di Medical Modeling Corporation (Colorado, USA), la più importante azienda statunitense specializzata nella produzione di modelli anatomici tramite stereolitografia, spiega che questa tecnologia è stata impiegata per operazioni chirurgiche su quasi tutte le principali parti del corpo: fianchi, ginocchia, spalle, gomiti e mani. Delle numerose centinaia di modelli che Medical Modeling ha realizzato, prosegue Christensen, la stragrande maggioranza riguardavano operazioni alla testa e al viso.

Il dramma è un tema comune. Christensen ha visto moltissimi casi simili a quello di Tennick, con pazienti sfigurati a causa di incidenti automobilistici o di lavoro. I modelli anatomici tridimensionali realizzati tramite stereolitografia sono utilizzati di frequente nei casi di cancro per aiutare la rimozione dei tumori e intervenire sulle ossa danneggiate. Il suo impiego è piuttosto diffuso anche nelle complesse ricostruzioni facciali e nei casi di chirurgia orale, come quelli che richiedono l'impianto temporaneo di una giunzione mandibolare (TMJ).

Di recente, un modello anatomico stereolitografico tridimensionale realizzato da Medical Modeling è stato utilizzato dal Dr. Patrick Abbey e dal Dr. William Garrett di Tampa (Florida, USA) come preparazione a un complesso intervento di ricostruzione facciale su un ragazzo di 17 anni con una marcata deformità cranio-facciale, presente sin dalla nascita, nota come sindrome di Treacher-Collins.

A partire dall'età di tre anni, il giovane aveva subito sei operazioni di chirurgia facciale, indirizzate a correggere le deformità, le più evidenti delle quali erano la guancia asimmetrica e gravemente deficiente, ossa dell'occhio incassate, una mandibola accorciata con un mento indietreggiante, occhi insolitamente inclinati, bocca rivoltata e denti frontali che non si toccavano.

“Operando in maniera tradizionale, senza la pianificazione resa possibile da un modello tridimensionale stereolitografico, il paziente avrebbe avuto bisogno tre o quattro procedure aggiuntive.” spiega il Dr. Abbey. La singola operazione chirurgica, durata nove ore, consistette nell'avanzamento del mento del paziente, nella rottura e nel ripristino della faccia-centrale, nell'inserimento di impianti nelle guance e nella rottura e nel ripristino della mascella.

“Avendo potuto provare l'operazione sul modello, abbiamo evitato ore di sala operatoria, preparando inoltre impianti già adattati al paziente, senza doverli modellare al momento stesso dell'intervento.” sottolinea il Dr. Abbey.

Oggi il giovane conduce una vita normale grazie alla ricostruzione facciale e grazie al fatto di avere evitato i rischi e i costi di operazioni multiple. “Questo è un beneficio importantissimo. Troppo spesso i bambini con sindromi cranio-facciale si logorano mentalmente e fisicamente a causa delle operazioni multiple alle quali sono sottoposti. Qualsiasi metodo, come quello del modello tridimensionale realizzato con la stereolitografia, in grado di abbinare i trattamenti e di limitare il numero di interventi chirurgici è una vera benedizione.” continua il Dr. Abbey.

Che materiale viene utilizzato per realizzare i modelli anatomici stereolitografici? Nei casi appena raccontati, e per molti altri casi simili, Medical Modeling ha scelto, per il suo impianto di stereolitografia SLA-350, un materiale sviluppato e prodotto da DSM, la resina epossidica Somos®, per la precisione il tipo 7120.

“Quando abbiamo valutato le resine per stereolitografia disponibili, Somos® 7120 si è mostrata come una soluzione di superiore qualità. La sua capacità di prototipazione ci ha permesso di produrre modelli a una velocità superiore del 30% e talvolta anche più velocemente rispetto a ciò che ottenevamo con altri materiali. Questa resina di DSM ci ha inoltre consentito di costruire i modelli utilizzando strati più spessi degli altri materiali, riducendo ulteriormente il tempo di produzione.” sottolinea Christensen.



“La resina epossidica per stereolitografia Somos® 7120 permette di realizzare anche modelli caratterizzati da una finitura più liscia e più simile a quella di un osso reale rispetto a quanto offerto dagli altri materiali e garantisce anche una durata superiore, che permette un più facile trattamento e finissaggio. Somos® 7120 era semplicemente la migliore tra tutte le resine disponibili a causa della sua eccezionale struttura e delle sue qualità di post-lavorazione. Le caratteristiche di Somos® 7120 ci permettono di produrre i più accurati biomodelli del mondo.” dichiara Christensen.

Oggi i modelli anatomici sono molto migliori dei vecchi modelli solidi ma secondo Christensen esistono ancora ampi margini di miglioramento tecnologico. Il prossimo passo, secondo Christensen, sarà la realizzazione di veri impianti e ossa da sostituire con l'apparato della stereolitografia, oltrepassando in alcuni casi il bisogno di utilizzare sagome o modelli. “I materiali biocompatibili possono essere utilizzati sia in apparecchiature stereolitografiche sia in impianti di successo, sono la chiave per poterlo realizzare.” conclude Christensen.

Somos® e ProtoFunctional® sono marchi commerciali registrati di DSM
WaterClear™ e Raven™ sono marchi commerciali di DSM

Tutela di marchi e copyright

DSM chiede cortesemente a chi utilizza questo comunicato di: 1) usare il classico simbolo del marchio commerciale registrato ® o una R maiuscola tra parentesi (R) citando un marchio commerciale registrato di DSM; 2) indicare DSM come titolare del marchio citato (almeno una volta, preferibilmente la prima in cui il marchio è citato). L'uso delle immagini (fotografie, diapositive, ecc...) fornite da DSM Somos® è autorizzato solo in riferimento al materiale editoriale di DSM Somos®. Per altri usi, richiedere l'autorizzazione di DSM Somos® External Affairs. Le stesse indicazioni si estendono ai marchi dei clienti di DSM Somos®.

###