

Tıp Alanında Raise3D Yazıcı: MRI Bakımı

MRI, yani Türkçe karşılığıyla Manyetik Rezonans görüntüleme hastanelerde sıkça başvurulmuş ve doktorların kesin saptamalar yapabilmesine yardımcı olabilecek en modern tanı yöntemidir. Bilgisayarlı tomografi ve radyografi ile karşılaştırıldığında MRI çok daha güvenilir sonuçlar verir fakat bunun karşılığında hem cihaz hem de yardımcı alet maliyetleri oldukça yüksektir.

MRI / CT ve X-Ray ekipmanlarının satışını ve bakımını yapan, «MRT-Service» şirketinden Vitaly M., bu süreçlerde 3D baskıdan aktif olarak yararlanıyor. Şimdi 3D baskının MRI satışı ve bakımında nasıl yardımcı olabileceğini kendisinden dinleyelim.

3D yazıcılar kompleks tıbbi ekipmanların (MRI, CT vb.) yer aldığı hizmet sektöründe nasıl kullanılıyor?

Manyetik rezonans görüntüleme makinelerine bakım yaparken, belirli sorunları çözmek pahalı cihazlar gerektirir. Örnek vermek gerekirse, pullama/şimleme işlemi düzgün bir manyetik alan elde etmek için gerekli bir hamledir. “Şim-aracı”/”Shim-device” isimli bir ürün bu aşamada kullanılıyor ve tıbbi ekipman olarak sınıflandırılmamasına rağmen oldukça pahalı bir araç. Yalnızca birkaç özel parti şeklinde üretilen aracı satın almak, çoğu cihaz tamircisi ve üreticisi için imkânsız.

Fakat 3D baskı, şim-aracı gibi imkansızları var etmek için var! 3D modelleme ve 3D baskı teknolojileri el ele verdiğinde, aynı cihazı veya en azından bir prototipini oluşturmak için bir şans yaratıyor.

MRI’da yararlanılan bir diğer 3D baskı uygulaması ise radyo paraziti algılamak için geliştirilen

antenler.

Elektronik aksam cihazın içinde geleneksel yöntemler ile yer alır fakat cihazın dış kılıfı tamamen 3D baskı ile oluşturulur.



Radio parazitini algılamak için geliştirilen cihazların dış kılıfı 3D baskı ile oluşturuluyor.

Peki sağlık alanında büyük önem taşıyan MRI cihazlarında kullanılmak üzere 3D baskı ile oluşturulan bu parçalar üretilirken hangi filamentlerden yararlanılıyor?

MRI makineleri bir manyetik alan altında çalışır, bu nedenle manyetik yapıda bozulmaya yol açabilecek çelik yapıların tek başına kullanılması imkansızdır. Bunu önlemek için baskıda sıkça plastik veya alüminyum kullanılır.

Plastik konusunda önce Polymaker PLA kullandık , ardından ESUN'a geçtik. Mısırdan yapıldığı ve dolayısıyla çevre dostu olduğu için çoğunlukla PLA plastik kullanıyoruz.

ABS basıldığında koku yapar ancak dişli yapmak gerekirse yükü alan kısımlar ABS'den üretilmiştir. Antenler için ise deneyimlerden yola çıkarak prototipler oluşturmak için ideal

bir filament olarak PLA'yı kullanıyoruz. Çalışma masasına mükemmel yapışıyor ve daha kırılğan olduğu için daha rahat işleniyor ama bu sadece benim görüşüm, muhtemelen birileri bu özelliği eksi olarak değerlendirecektir. Yazıcılara ek olarak, alüminyum elemanlar ürettiğimiz bir 3D freze makinemiz de mevcut.

– Vitaly M.

3D baskı ekipman kullanmak, MRI alanında nasıl artılar kazandırıyor?

Vitaly M., başta pahalı bir hamle olsa da zaman içinde iş gücü ve süre üzerindeki etkisi göz önüne alındığında 3 boyutlu yazıcıların kendi maliyetlerini karşıladığını belirtiyor.

Örneğin, radyo parazitini aramak için bir anten geliştirmemiz bir yılımızı aldı. Üstelik elektronik tarafında geçirilen 1-2 ayın yanı sıra görünüm, tasarım ve form açısından nihai sonucu almamız bu bir yılı oluşturdu. Elbette bunun her gün üzerinde çalışılan bir şey olmadığını, her şeyin adım adım yapıldığını göz önünde bulundurmalsınız. 3 boyutlu baskı kullanmaya karar verdiğimizde ilk olarak SOLIDWORKS'te sıfırdan bir model geliştirdik. Ardından Raise3D Pro2'de bir prototip yazdırdık Sonra bir tane daha, bir tane daha, bir tane daha...

Prototipleme süreci her şekilde uzun sürüyor, son versiyona gelene kadar 10-15 civarında ara versiyonumuz oluşturmamız gerekiyor. Gerekli pürüzlülüğü elde etmek, aletin elinize tam oturduğundan ve kullanımın rahat olduğundan emin olmak, şekli optimize etmek vb. için çok sayıda prototip üretmemiz gerektiği bir gerçek. 3D baskı teknolojisi, bunu oldukça hızlı ve düşük bir fiyata yapmamızı sağlayan tek şey! Eğer bu prototipleri özgür üretim imkânı ile kendimiz üretmeseydik, süreç birkaç yıla kadar uzayacaktı.

-Vitaly M.

MRI özelinde 3D baskı ve alternatif üretim biçimlerinin karşılaştırılması

Üretim sürecine 3D baskı dahil edilmeden önce, modellemelerde epoksi reçine ve fiberglastan, prototiplerlerde ise bazen kağıt hamurundan yararlanılırdı. Bu çalışmaların temeli manuel olduğundan, oldukça düşük bir tekrarlanabilirlik sunuyor.

Rusya’da bu konuda çalışacak yetkin birilerinin bulunmaması ise cabası. Vitaly M. tedarik etmeyi düşündükleri ürünleri üretecek kişiler bulmanın imkânsıza yakın olduğunu belirtiyor. Bu imkânsızlığı yaratan ana etkenler ise üretimin çok uzun sürmesi veya çok maliyetli olması. Belki ikisi de.

MRI özelinde 3D baskının artılarına ve eksilerine son bir bakış

3D baskının muazzam avantajları vardır. Nihai prototipi zaten geliştirip test ettiyseniz, daha sonra hiçbir şey yapmanıza gerek yoktur, ideal yüzey kalitesine sahip endüstriyel bir yazıcıda yazdırmak için STL dosyasını göndermeniz yeterlidir. Artık hayallerinizin ürününe bir adım daha yakınsınız!

FDM baskının dezavantajı ise 0,1 mm’lik bir katman kalınlığının bile son ürünleri basmayı pek mümkün kılmamasıdır.

Ve elbette yazıcı, projektör veya çocuk oyun konsolu için bir braket basmaktan, kıyma makinesi veya diğer cihazlar için oluşturulacak dişlilere kadar üretimde oldukça zaman kazandırır. Bu durum bulunması imkânsız olan veya çok pahalıya mal olacak her şey için geçerlidir. Oturuyorum, yarım saat çiziyorum ve daha sonra basıyorum. Nihai ürün şimdiden elimde.

Çok baskı oluşturduğum için, ihtiyacım olan her şeyi 3D yazıcıda çizip üretmek benim için her şeyden daha kolay. 3D baskı, benim için her zaman dışarı çıkıp arama yapmaktan ve benzine para harcamaktan çok daha hızlı bir alternatif

olacak.

-Vitaly M.

Kaynak: [Raise3D](#)

3B Baskı Cerrahi Modeller: SHINING 3D

Her geçen gün daha fazla hastanenin hastaları için yenilikçi, erişilebilir ve teknolojik çözümler bulmaya yöneldiğine dair haberler duyuyoruz. Daha önce sizleri 3B baskı teknolojisi ile [koronavirüse](#) çare arayan doktorlardan, 3 boyutlu baskı [organlara](#), 3B baskı prototipler geliştiren [Biohenge](#) girişimine ve bir [ortopedistin](#) hikayesine kadar farklı haberlerle buluşturmştuk. 3B baskı cerrahi alanda da birçok çözüm sunuyor.

Şimdi ise 3B baskı ile özelleştirilmiş cerrahi modeller hakkında bir inceleme yapacağız. Bu 3B baskı cerrahi kılavuzlar, 3 boyutlu rekonstrüksiyon ve cerrahi simülasyon teknolojisine dayalı olarak tasarlanmış olup, doktorların hassas ameliyatlara yapmalarına ve operasyon süresini kısaltmalarına yardımcı olmayı amaçlıyor. Weihai Merkez Hastanesi 3B baskı ile özelleştirilmiş cerrahi modellerden yararlanarak iki kafa içi ameliyatı gerçekleştirerek ilklere imza atan hastanelerden oldu.

3B Baskı Cerrahi Vaka 1

Saat 20.00 civarında Weihai Merkez Hastanesi'ne sevk edilen hasta çok ciddi bir kafa içi kanaması geçiriyordu ve derhal

kafa içi drenaj ameliyatı (kafa içi kanamanın boşaltılması işlemi) yapılması gerekiyordu. Kanamalar, beyin cerrahisinde oldukça ciddi durumlar olarak ele alınır. Bu durumlarda doğru ve güvenli bir delme işlemi, ameliyatın etkinliğini artırmak ve komplikasyonu önlemek için en temel hususlardan biridir. Delme işlemi esnasında kullanılacak iğnenin yerleştirilme zorluğunu göz önünde bulunduran doktor Dr. Tian Wei, kanama noktasını CT ve MRI görüntüleriyle tespit ettikten hemen sonra 3B baskı cerrahi model kullanmaya karar verdi.



Kafa içi kanamanın boşaltılması için geliştiren 3B baskı model

Hastaneden gelen bu ihtiyaç bildirimi doğrultusunda harekete geçen SHINING 3D, tıp mühendislerinden oluşan bir ekiple birlikte işe koyuldu. Tasarımda, kılavuz ile hastanın yüzü arasındaki temas yüzeyi kasıtlı olarak büyütülerek ameliyat sırasında kılavuzun hastanın kafasına daha sıkı ve daha doğru

bir şekilde sabitlenebilmesi sağlandı. Mühendisler, öncelikle modelin delme halkasındaki kısma metal bir halka yerleştirdi. Ardından cerrahi modelin güvenilirliğini sağlamak için yüksek sıcaklık ve yüksek basınçlı dezenfeksiyon işlemi gerçekleştirdiler.



Drenaj işleminin illüstrasyonu

Cerrahi modelin tüm tasarımı, 3B baskısı ve son işlemesi toplamda 90 dakikada tamamlandı. Saat 22.06'da drenaj cerrahisi için hazırlanan 3B baskı cerrahi model Dr. Tian Wei'ye teslim edildi. 3 saat sonra ameliyat başarıyla tamamlandı ve hasta tehlikeden kurtarıldı. Olayın başına dönecek olursak hastanın hastaneye geliş saati yaklaşık 20.00 civarıydı. Bu kadar kısa bir sürede gerekli tespitlerin ve ihtiyaç analizinin yapılarak uygun modelin geliştirilmesi 3B yazıcı teknolojisinin etkinliğini ortaya koyuyor.



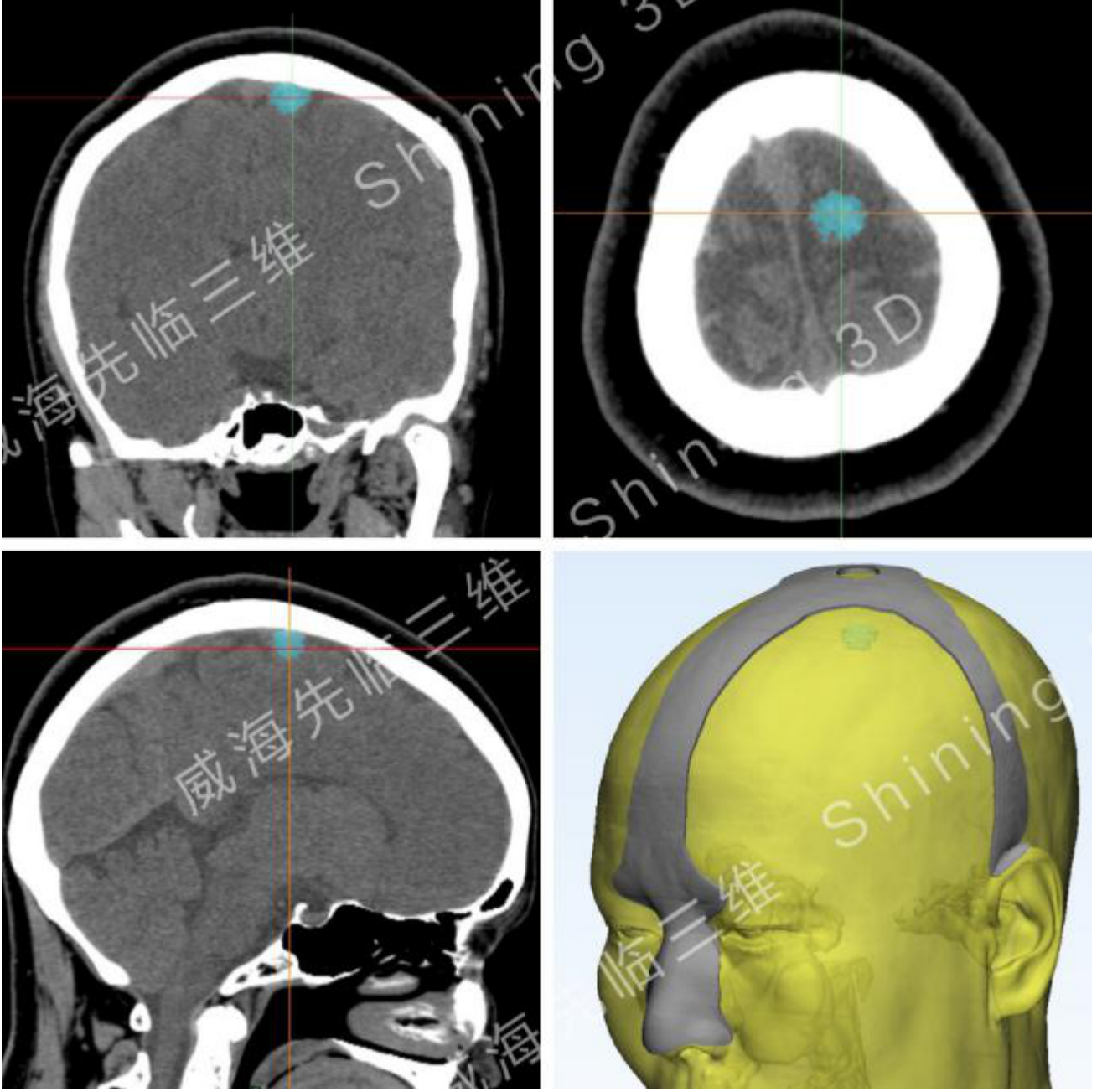
3B baskı ile geliştirilen cerrahi modelleme

Bu başarılı operasyondan sonra hastane Shining 3D ile temasa geçerek dahili tıbbi eğitim ve görüntüleme için bir dizi intrakraniyal hematom drenaj ameliyat modeli sipariş etti.

3B Baskı Cerrahi Vaka 2

Beyinde 1 çaplık bir tümör tespit edilen bir hastanın tıbbi konsültasyondan sonra durumun ciddi olduğu anlaşılmca hızla tümörünün temizlenmesine karar verildi. SHINING 3D'nin tıp mühendisi ekibine danışıldıktan sonra, hastane doktorlarından başhekim Dr. Zhou, hastanın kafatasındaki tümörün konumunun doğru tespit edilmesi ve başarıyla çıkarılması için operasyon sırasında kullanılan bir tümör konumlandırma modeli yapmaya karar verdi.

SHINING 3D teknik ekibi, hastanın spiral CT ince tabaka tarama verileri yardımıyla tümörün konumunu saptadıktan sonra hastanın 3 boyutlu beyin modelini oluşturarak kesi konumunu belirledi. Daha sonra kısa sürede hastanın kafatası yapısına uygun cerrahi konumlandırma modelini basma işlemine geçtiler.



3B baskı cerrahi konumlandırma modeli ameliyat sırasında hayati bir rol oynadı. Doktorlar kesiğin boyutunu, konumunu bulmak için bu modeli kullanarak belirlenen pozisyona göre ameliyatı başarılı bir şekilde tamamladılar.

SHINING 3D ve Weihai Merkez Hastanesi İş Birliği

Weihai Merkez Hastanesi ve SHINING 3D arasındaki iş birliği 2016 yılına dayanıyor. 2018 yılında her iki taraf da hastalara daha iyi hizmet verebilmek için stratejik iş birliği anlaşması

imzaladı ve o zamandan beri hassas tıbbi alanda etkileşimlerini ve iş birliklerini hızlandırdılar.

3B baskı ve 3B tarama teknolojisi Weihai Merkez Hastanesi'nin Omurga Cerrahisi, Nöroşirürji, Onkoloji, Ağız Cerrahisi, Rehabilitasyon Tıbbı gibi birçok departmanı tarafından tanı ve tedavi sırasında **3B baskı ve 3B tarama teknolojisi** yaygın olarak kullanılıyor. 3B baskı teknolojisinden faydalanan yaklaşık 100 vaka bulunuyor. Biz bu hafta 2 vakayı sizlerle birlikte inceledik. 3B baskı teknolojisi tüm bu çalışmalarla birlikte hastane ve sağlık alanında daha birçok öncü çalışmaya liderlik edeceğinin sinyallerini veriyor.

Kaynak: [SHINING 3D](#)