

# Türkiye' de Medikal Sektörün ARGE Merkezi: GATA METUM

Yenilikçi yöntem ve ürünler üzerinde yoğun çalışmaların yapıldığı sağlık sektörü, aynı zamanda, Türkiye'nin önemli harcamalar yaptığı alanlardan birisi. Ar-Ge ve yenilikçiliğin ön plana çıktığı bu alandaki çalışmaları hakkında bilgi almak ve değerlendirmelerini öğrenmek için Gülhane Askeri Tıp Akademisi (GATA) Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı öğretim üyesi ve GATA Medikal Tasarım ve Üretim Merkezi (METÜM) Başkanı Prof. Hv. Tbp. Alb. Erbil Oğuz ile bir söyleşi yaptık.



GATA Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı Öğretim Üyesi ve GATA METÜM Başkanı Prof. Hv. Tbp. Alb. Erbil Oğuz

**ARGE Dergisi: Kendinizi kısaca tanıtır mısınız?**

**Prof. Dr. Erbil OĞUZ:** GATA'da, Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı'nda öğretim üyesi olarak çalışıyorum. Eş zamanlı görev olarak GATA METÜM başkanlığı görevini de yapıyorum. Mesleki ilgi alanlarım arasında; omurga cerrahisi, travmatoloji, biyomekanik, ortopedik implant teknolojisi ve yenilikçi (inovatif) medikal üretim projeleri yer alıyor.

**ARGE Dergisi: GATA METÜM hakkında bilgi vererek merkezin kabiliyetlerini anlatabilir misiniz?**

**Prof. Dr. Erbil OĞUZ:** GATA, 115 yıllık tarihinde, birçok illere imza attı. 3 boyutlu yazıcı teknolojisinin tıp alanında kullanılmaya başlamasıyla beraber, bu illere bir yenisini daha ekledi ve 2011 yılında, METÜM kuruldu. Finansmanı Türk Silahlı Kuvvetleri Elele Vakfı'nca karşılanan METÜM, gazilerimizin kaybettikleri uzuvların tedavi ve rehabilitasyonunda kullanılacak, kişiye özel biyo-

malzemelerin tasarımı ve üretimi amacı ile faaliyetlerini sürdüren modern bir kuruluş olarak öne çıkıyor. Merkezin kuruluşundan bugüne kadar geçen zaman içinde, GATA bünyesindeki çeşitli bilim dallarından uzmanlar ile sivil üniversitelerden başvuran onlarca araştırmacının ihtiyaçları doğrultusunda hayata geçirilen;

- Hastalara uygulanacak kişiye özel implantlar,
- Eğitimde kullanılacak modeller ve ameliyat öncesi planlamalar için hastalıklı, tümörlü organ modelleri,
- Ameliyatlarda kullanılacak yenilikçi ürünler,
- TÜBİTAK projeleri için prototip tasarım ve üretimleri ve
- Sayısız diş hekimliği uygulamaları neticesinde, METÜM kabına sığmaz bir merkez hâlini almaya başladı. Merkezimizde; bilgisayar, makine, biyomedikal, elektronik ve mekatronik mühendislerinden oluşan profesyonel bir ekip bulunuyor. Ekip

üyelerimiz, merkezimizde bulunan makine ve yazılımları etkin ve verimli bir şekilde kullanabilmek için, yurt içi ve yurt dışı eğitimlere katıldılar ve gerekli sertifikaları aldılar. 3 boyutlu yazıcı teknolojisi kullanılarak üretilen materyaller, hastaların eksik uzuvlarının yerine geçecek spacerler olduğu kadar, fonksiyonel implantlar, onarıcı implantlar ya da ameliyatta kullanılacak el aletleri de olabiliyorlar. Bunların yanı sıra hastalıklı ya da sağlıklı, eğitim amaçlı modeller de üretiliyor. Ayrıca merkezimiz, TÜBİTAK ve Bilim, Sanayi ve Teknoloji Bakanlığı destekli Ar-Ge projeleri için tasarlanan, yenilikçi medikal ürün projelerinde, prototip dizaynı ve üretimi aşamasında, bilim adamlarına destek sağlıyor. Merkezimiz, sadece GATA'ya değil, tüm ülke çapında ihtiyaç duyan tüm kurum ve kuruluşlara hizmet veriyor. Merkezimizden, sıklıkla ortopedi ve travmatoloji, beyin cerrahisi, plastik cerrahi ve diş hekimliği kökenli araştırmacılar yaralanıyor. Bunun yanı sıra adli tıp ve antropoloji ala-



nında da bilim adamlarını destekliyoruz.

ISO 13485:2003 Tıbbi Cihazlar İçin Kalite Yönetim Sistem Sertifikası'na sahip olan merkezimizin üreteceği, krom kobalt ve titanyum malzemelerin invitro uyumluluk testleri yapıldı ve bu malzemelerin hastalarda kullanımında sakınca olmadığı belgelendi.

METÜM, sahasında, Türkiye'de ve yakın coğrafyasında başka bir örneği olmayan bir kuruluştur. Tek olmasını sağlayan özelliği, A'dan Z'ye tüm aşamaların aynı çatı altında toplanmış olmasıdır.

**ARGE Dergisi: Peki, genel hatlarıyla 3 boyutlu yazıcı teknoloji nedir?**

**Diğer üretim tekniklerinden ayrıldığı noktalar nelerdir?**

**Prof. Dr. Erbil OĞUZ:** 3 boyutlu yazıcı teknoloji, bir cismin, iç ve dış yapısı ile birlikte birebir kopyasının yapılmasına imkân sağlayan ve geleceğin sanayi devrimi olarak adlandırılan bir teknolojidir. Bu teknoloji ile bilgisayar ortamında 3 boyutlu tasarlanabilen her cismin modeli yapılabilir. Bu teknolojiyi diğer üretim yöntemlerinden ayıran belli başlı özellikler vardır. Bunları daha somut olarak açıklamak gerekirse: Vida ve anahtar gibi içinde boşluk bulunmayan ve belli geometrik hatları bulunan nesnelere, günümüz teknolojisinde, talaşlı imalat yöntemleri kullanılarak kolayca üretilirler. Ancak bu üretim

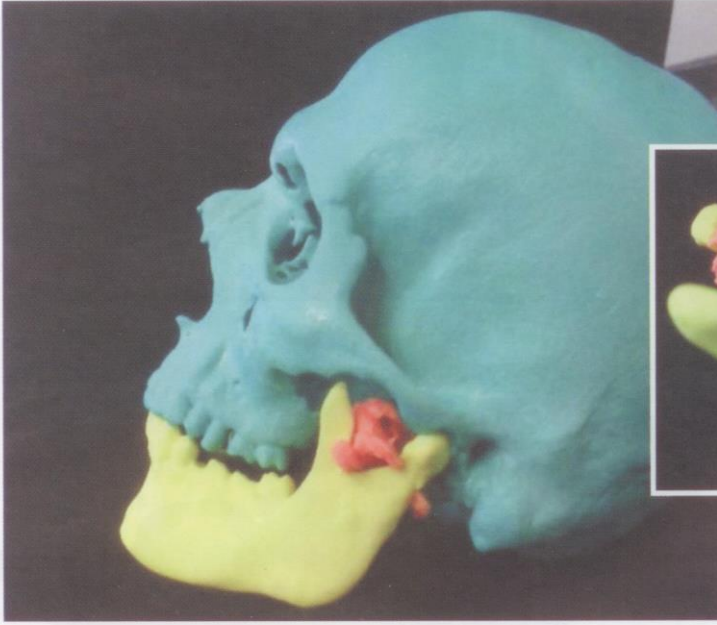
yöntemleriyle iç yapısı homojen olmayan, boşluklar içeren ve düzensiz geometrik hatlara sahip objelerin üretimi başarılmamaktadır. 3 boyutlu üretim teknolojisi, katmanlı üretim yaparak, bir incir meyvesini, içindeki tüm çekirdeklerinin anatomik konumları ile birlikte, bir bütün olarak üretebilir. Benzer şekilde; bütün bir ekmeği, içindeki tüm boşlukların gerçek konumları ve büyüklükleri ile ya da bir ağacın, kökünden en yüksekteki dalına kadar, dallarındaki meyvelerin hamını, olgununu, çürüğünü, yapraklarındaki damarları, yaş-kuru yaprakları birbirinden ayırabilecek kalitede üretebilir. Üstelik bu üretimleri, cisimleri parçalamadan başarabilir. Bundan 10 yıl öncesine kadar rüya gibi algılanacak bu örneklerden yola çıkılarak diyebiliriz ki; 3

boyutlu yazıcı teknolojisi ile aklımıza hayalimize gelebilecek her türlü 3 boyutlu cismin, iç ve dış yapısı ile birlikte üretilmesi mümkündür.

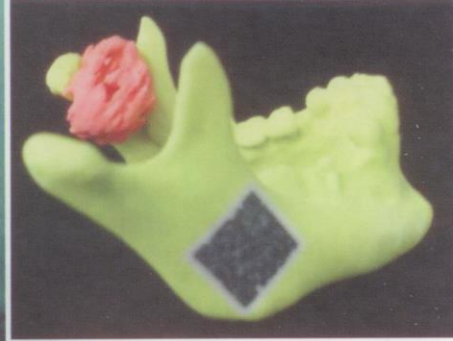
3 boyutlu yazıcıların çalışma prensibini genel hatlarıyla özetlemek gerekirse: 3 boyutlu yazıcıya gönderilecek dijital bilgiler, uygun yazılım programları ile yüksek çözünürlük ve artefaktlarından arındırılmış Stereolithography (STL) formatına dönüştürülür. Yazıcılar, bu bilgileri kullanarak, Fused Depositing Modelling (FDM) veya Selective Laser Sintering (SLS) yöntemiyle çıktı verirler; diğer bir deyişle imalat yaparlar. FDM, cismin, 2 boyutlu kesitlerinin tabandan tavana doğru yığılması; SLS ise katman şeklinde serpiştirilen metal tozlarının, lazer ile alt katmana kaynatılmasıdır. Kullanım amacı ve

Implant hasta anatomik yapısına göre tasarlanıp üretiliyor ve operasyon öncesi ameliyat planlaması sanal ortamda yapılıyor.





3 Boyutlu Model Üretimi: Hastanın mandibula bölgesinde bulunan tümör operasyon öncesi planlamada kullanılmak üzere plastik malzemeden modelleniyor.



yazıcı kabiliyetine bağlı olmak şartı ile başta metal olmak üzere; plastik, silikon, seramik gibi birçok hammadde ile üretim yapılabilir. Üretilen malzemeler sağlık, havacılık ve uzay, savunma ve otomotiv gibi birçok sektörde kullanılabilir.

## Medikal Ar-Ge Sahasında Olumlu Bir İvme Yakalandı

**ARGE Dergisi:** Genel olarak Türkiye'de medikal Ar-Ge'den bahsedersek, faaliyetleri arttırmak ve doktor-mühendis ilişkilerini geliştirmek için neler yapılabilir? Nasıl merkezlere ihtiyaç duyulmaktadır?

**Prof. Dr. Erbil OGUZ:** Medikal alandaki Ar-Ge faaliyetlerinin geldiği durum; diğer sahalardaki Ar-Ge faaliyetleri ile hemen hemen aynı düzeydedir. Son 4-5 yılı saymaz isek bu sahada yapılan faaliyetler kapsamında, San-Tez projeleri ve TÜBİTAK gibi kurumlarca desteklenen projeler, maalesef üretime yönelik; yenilikçi ve medikal markette Türkiye adına ses getirici özellikte olmaktan ziyade, deneysel amaçlı olup literatüre katkıdan öteye gideмедiler. Bunun tek tük istisnaları vardır. Bunlar da araştırmacıların ve sanayicilerin ikili ilişkileri ve özve-

rili çalışmaları ile hayata geçirilmiş küçük çaplı projelerdir. Ancak bu projeler de usulüne uygun olarak yapılmadığından, bilimsel bir platforma oturtmak, gerekli sertifikasyonları sağlamak adına, yeniden projelendirmek durumuna geldiler. Bu konuda karşılaşılan ve göz ardı edilen diğer iki problem de projelerin etik kurullarca onaylanması ve mülkiyet haklarının paylaşımıdır. Sanayi-mühendis grubu, etik kurul işlemlerine gerekli önemi vermezlerken, doktor-üniversite grubu ise mülkiyet hakları kavramını, yaşadıkları acı tecrübeler sonucunda yeni yeni algılıyorlar. Yurdumuzdaki, yukarıda bahsettiğim ve pek de iç açıcı olmayan medikal Ar-Ge faaliyetlerinin son 4-5 yılda daha geniş kapsamlı, çoklu araştırmacı içeren, bilimsel ve etik kurullarca kabul görmüş projeler ile zenginleştiğini görüyoruz. Bu sevindirici tablonun mimarı, hiç kuşkusuz büyük bir özveri ile çalışan, bu konuya gönül vermiş TÜBİTAK ekibidir. Çeşitlendirilmiş projeler ve araştırmacı destekleri ile üniversite grubunun dikkati bu konuya çekilirken; sanayici grubuna da taklide dayalı ürünler ile mesafe alınamayacağı anlatıldı.

Bu bilincin kazanılmış olması, araştırmacıların ve sanayicilerin, zaten akıllarında olan ve yapmak istedikleri birincil projeleri tetikledi. 2014 yılı itibarı ile bahsi geçen birincil projeler üzerinde, çeşitli guruplarca yoğun bir faaliyet yapıldığını ya da yapılma aşamasında olduğunu gözlemliyoruz. Bu atmosferin, 2-3 yıl daha süreceğini düşünüyorum.

Şu anda, yurdumuzda, 60'a yakın teknokent ve teknopark benzeri merkez var. Üniversite-sanayi iş birliği sonucunda oluşturulan Ar-Ge projelerinin, bu merkezlerde yoğunlaşması tesadüf değil. Ar-Ge projelerine verilen hatırı sayılır destekler ve bu merkezlere özel uygulanan yönetmelikler, vergi indirim ve teşvik gibi ayrıcalıklar, sanayicilerin fizibilite hesaplama hataları sonucu alacakları riskleri azaltırken; bilim adamlarının da proje sonucu oluşacak mülki haklara ortaklığını garantileyerek daha titiz hazırlanmış ve ürüne yönelik projeleri ortaya çıkarttı.

Unutulmamalıdır ki Ar-Ge faaliyetleri, dinamik bir süreçtir ve yeni yeni projeler ile desteklenmelidir. İleride yeni projelerin ortaya çıkıp çıkamayacağını da esasen 2-3 yıl sonra, şu anda süren projelerin sonuçları ortaya çıkmaya başladıkça göreceğiz.

Hızla yaşadığımız her yeni gün, sürpriz gelişmeler ve yeni uygulama-



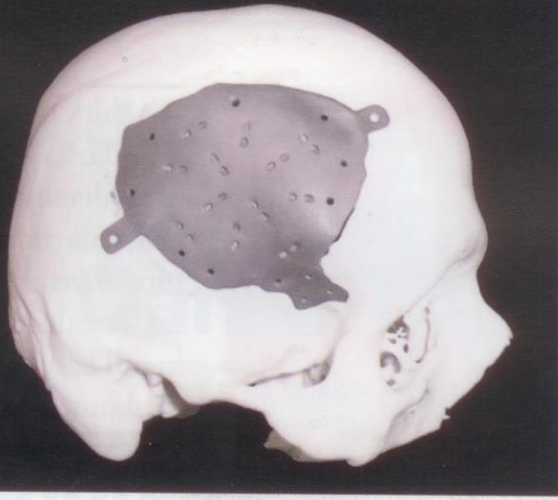
**Şu anda, yurdumuzda, 60'a yakın teknokent ve teknopark benzeri merkez var. Üniversite-sanayi iş birliği sonucunda oluşturulan Ar-Ge projelerinin, bu merkezlerde yoğunlaşması tesadüf değil. Ar-Ge projelerine verilen hatırı sayılır destekler ve bu merkezlere özel uygulanan yönetmelikler, vergi indirimi ve teşvik gibi ayrıcalıklar, sanayicilerin fizibilite hesaplama hataları sonucu alacakları riskleri azaltırken; bilim adamlarının da proje sonucu oluşacak mülki haklara ortaklığını garantileyerek daha titiz hazırlanmış ve ürüne yönelik projeleri ortaya çıkarttı.**

lar ile karşılaşıyoruz. Medikal Ar-Ge sahasında da yakalanmış bu olumlu ivmenin ve üniversite-sanayi-doktor-mühendis ortak çalışması ile oluşan sinerjinin sürekliliği, bahsi geçen ortaklıkların, ilgili idareler ve kurumlarca, maddi ve idari anlamda daha fazla desteklenmesine bağlıdır.

**ARGE Dergisi: Bu konuda sizin ileriye dönük planlarımız nelerdir?**

**Prof. Dr. Erbil OĞUZ:** Merkezimiz bünyesinde yapılacak projelerin medikal platformlarda tanıtılması ile ilgili alanda çalışmak isteyen araştırmacı ve firmaları, merkezimizle buluşturmaya planlıyoruz.

Hastanın kafatasında bulunan defektli bölge ABS bazlı plastik malzeme kullanılarak bire bir modelleniyor ve o bölgeye göre mikron hassasiyetinde tasarlanan protez Titanyum malzemeden üretiliyor.



Ortak yapılan çalışmaların tıp literatürüne yapacağı katkılar neticesinde, gelecekte, ülkemizin ve merkezimizin ülke sınırlarını aşan bir konuma gelmesi ve merkezimizin GATA Medikal Teknopark formuna gelmesi, yakın gelecekteki hedefimizdir. Bu çalışmalar kapsamında, özellikle 2014 yılı başlarında yapılan TV ve gazete haberleri sonucunda, yurt genelinde, çeşitli üniversitelerden bilim adamları ve öğrenciler METÜM'ü ziyarete gelerek bilgi almağa başladılar. METÜM çalışanları olarak, her gün sayısı daha da artan sivil kaynaklı proje ve ortak çalışma isteği ile karşılaşmaktayız. Bu kapsamda GATA METÜM, bilim insanları ve hastalara yol gösterme ve projelerinde çözüm ortağı olma konumundadır.

**ARGE Dergisi: Bir hekim olarak, Türkiye'de yapılan medikal Ar-Ge çalışmalarını nasıl değerlendiriyorsunuz? En çok hangi alanlara çalışılması gerektiğini düşünüyorsunuz?**

**Prof. Dr. Erbil OĞUZ:** Medikal Ar-Ge projelerinde proje konusu ve amacı; medikal sahada bire bir çalışılan, bu sahada belirli konulara yoğunlaşmış, karşılaşılan problemleri bilen ve bu problemlerin çözümüne yönelik arayışlar içerisinde olan, inovatif düşünce yapısına sahip hekimlerce oluşturulabilir. Türkiye'de bu konudaki dezavantajımız, biraz önce sıraladığım özellikleri üzerinde toplama potansiyeli

olan hekimlerin, günümüz itibarı ile orta ölçekli bir Ar-Ge projesinden -projenin ürüne dönüşmesi ile oluşacak getiri düşünülmez ise- bir yılda alacağı teşvik ikramiyesini, özel sağlık kurumlarında yapacakları 2-3 uygulama ile rahatlıkla kazanabilecek olmalarıdır. Daha açık bir ifade ile bir Ar-Ge projesi kapsamında harcaacakları 1 yıllık zaman sonrasında elde edecekleri maddi gelir, 2-3 özel ameliyatla elde edilecek gelire eşit olmaktadır. Dolayısı ile hekim grubu için Ar-Ge, sadece akademik portföylerine katkı olarak kalmaktadır. Bu nedenle günümüz şartlarında, Türkiye'de Ar-Ge ile uğraşan hekim sayısı, yok denecek kadar azdır. Bu sayının artması, Ar-Ge ile uğraşacak hekim grubunun, Ar-Ge sonucu oluşacak getiriye, hatırı sayılır oranlarda ortak edilmesine bağlıdır.

İkinci sorunuza gelince, medikal alanda, hemen her sahada, 5 yıllık dönemler içerisinde kullanılan cihazların yenilerinin geliştirildiğini görüyoruz. Aklımıza gelen birçok fikrin ön araştırma safhasında başka gruplarca yapıldığını görüyoruz. Bu nedenle medikal alanda hemen her sahada çalışmalar yapılabilir.

**ARGE Dergisi: Medikal sektörün, %80 dışa bağımlı bir sektöre olduğunu biliyoruz. Bu durumu tersine çevirmek, medikal cihaz ihracatını arttırmak için neler yapılabilir? Nereden başlanması gerektiğini düşünüyorsunuz?**





Kalça kırıkları ve tümör benzeri vakalarda hasta anatomisine uygun olarak protez tasarlanıp Titanyum malzemeden üretiliyor.

#### Prof. Dr. Erbil OĞUZ:

Bu sorunun cevabını, acı ama gerçek bir benzetme ile açıklamak istersek otomotiv sektörü ile medikal sektörünün karşılaştırmasını yapabiliriz. Günümüz itibarı ile gerek devlet kurumlarında ve gerekse özel kuruluşlarda, bu durumu tersine çevirmek adına ortaya çıkacak bir "babayiğit" yoktur. Tabii ki idealist düşünelim, bu acı durumun ıstırabını yaşayalım. Ancak çözüm adına, kısa vadede medikal eşya, tekstil ve cerrahi el aletleri gibi konvansiyonel cihaz ve ekipmanlar ile yakın coğrafyamıza açılalım. Bu arada, çok değerli inovatif projeleri kısa sürede hayata geçirme potansiyeli olan ve global platformda ürünleri pazara ilk sunacak atılımları yapacak Ar-Ge gruplarına, bürokrasiden arınmış, kolay kullanılabilir, maddi destek ve teşvik sağlayalım.

Yukarıdaki paragrafı, gözleme dayalı iki objektif örnekle açıklayarak, ilgililere mesaj verecek olursak: Ankara merkezli, hastane yatakları, ameliyathane lambaları, pansuman arabaları yapan ve bunları 40 civarında ülkeye ihraç eden Üzümcü firması, konvansiyonel bir ürün olan basit bir aspiratör ile bu sahaya girdi. Günümüzde, medikal pazara sunduğu ürünleri, Avrupa'daki benzerleri ile eşdeğerdir.

**"Sağlık politikalarını oluştururken, bu konulardaki yönetmelik ve kurallar gibi düzenlemeleri yaparken, hastalarımızı ve sağlık çalışanlarımızı evladımız, anamız ve babamızla bir tutmalıyız. Hastaneler ve diğer sağlık kuruluşlarının, sağlık çalışanlarının ve hastaların gözünde, kendi babalarının özel hastanesiymiş gibi algılanması için gereken neyse onu yapmalıyız."**

Kısa vadede, bu tarz çalışmalara yönlennemeliyiz.

Uzun vadeli yenilikçi projelerin desteklenmesi için ise bire bir gözlemlediğim Amerikan modeli öneriyorum. Proje ortaya koyulur, kabul edilir, proje bütçesi hesaba yatar, proje yöneticisi tek fatura veya banka dekontu ile harcamaları yapar. Projenin mali dosyasında, bu faturalar ve ne amaçla harcama yapıldığına dair yöneticinin yazıp imzaladığı birer belge vardır. Bizim için bir Amerikan rüyası olan bu kolaylık, ABD'ye, medikal sektörün nabzını tutma imkanı sağlıyor. Ancak bu kolaylığın yurdumuzda uygulanması için bir çalıştay yapılmalı ve bu çalıştayda bilimsel istisna, ticari ahlak, bürokratik engel ve "fırsatçı mikroorganizma" anahtar kelimelerini referans alınarak tartışmalar yapılmalı bu çalıştayda, hangi tip insanların hangi tip lafları söyleyeceğini ve bu çalıştay sonrasında bir sonuca varılamayacağını, sağduyu sahibi her bilim adamı, bürokrat ve sanayicinin tahmin edebileceğini düşünüyorum ve bu tartışmayı bizlerden sonra gelecek vicdanlı nesillere bırakıyorum...

**ARGE Dergisi: Son olarak, günümüzde kullanılan tabiriyle Türkiye'de "sağlık turizmi"ni geliştirmek için yapılan çalışmaları, yapılan kent hastanelerini ve personel istihdamlarını nasıl değerlendiriyorsunuz? Bu çalışmaları yeterli buluyor musunuz?**

**Prof. Dr. Erbil OĞUZ:** Bu meslekte 27 yıllık geçmişe sahip biri olarak, bahsi geçen konularda fikirlerim ve kendime özgü projelerim var. Ancak bunları kısa bir söyleşi kapsamında özetlemek mümkün olmayacağı gibi, bu tip fikir ve projelerimizi açıklamamız, bağlı bulunduğumuz kuruma aidiyet kapsamında doğru olmaz. Ancak Atatürk'ün, Türk dış politikasını özetlediği; "Yurtta barış, cihanda barış" sözüne benzer şekilde, sağlık ve eğitim gibi alanlarda, devlet kurumlarının ve özel kuruluşların politikalarını özetleyecek sorunları kökünden çözecek, hizmeti vereni de bu hizmeti alanları da memnun edecek, sihirli cümleyi söyleyerek bu söyleşiyi bitirelim: "Sağlık politikalarını oluştururken, bu konulardaki yönetmelik ve kurallar gibi düzenlemeleri yaparken, hastalarımızı ve sağlık çalışanlarımızı evladımız, anamız ve babamızla bir tutmalıyız. Hastaneler ve diğer sağlık kuruluşlarının, sağlık çalışanlarının ve hastaların gözünde, kendi babalarının özel hastanesiymiş gibi algılanması için gereken neyse onu yapmalıyız."

*GATA Ortopedi ve Travmatoloji Anabilim Dalı öğretim üyesi ve GATA METÜM Başkanı Prof. Hv. Tbp. Alb. Erbil Oğuz'a, zaman ayırıp sorularımızı cevaplandığı ve verdiği bilgiler için, okuyucularımız adına teşekkür ediyoruz.*