

Bilgisayar destekli adli baş ve yüz yapılandırma teknikleri

Prof. Dr. P. Sema Aka



Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesinden 1979 tarihinde mezun olduktan sonra 1983 yılında Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalında bilim doktoru, 1986 yılında doçent, 1993 yılında profesör oldu. Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Adli Tıp Anabilim Dalı bünyesinde 2003 yılında Adli Diş Hekimliği Birimini, 2006 yılında ise adli olguların kimliklendirme çalışmalarını yürütmek üzere Yeniden Yüzlendirme ve Adli Sanat Laboratuvarını Prof. Dr. Hamit Hancı başkanlığında kurdu. Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesinden 2007 yılında emekli oldu. 2009-2011 yılları arasında Başkent Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesinde adli diş hekimliği dersleri verdi. Türkiye'de ilk sertifikalı adli diş hekimliği kurslarını gerçekleştirdi, 2004-2017 yılları arasında adli diş hekimliği ve adli antropoloji alanında sertifikalı kurslarda dersler verdi. Dr. Aka halen Hindistan merkezli Indo Pacific Academy of Forensic Odontology Derneğinin başkan yardımcılığı görevini sürdürmektedir.

Adli, baş ve yüz yapılandırma teknikleri, kimliği bilinmeyen insan kalıntılarının baş-yüz şeklinin, kafatası ve yüz iskeletinin özelliklerinden yararlanılarak yeniden oluşturulmasına olanak sağlayan, adli bilim ve adli sanat uygulamalarıdır. Bu teknikler, manüel anatomik, bilgisayar destekli ve karma olmak üzere üç esas yöntemle uygulanabilmekte ve Türkiye'de de kullanılmaktadır. Baş ve yüz boyutları; yaş, cinsiyet ve etnik özellikler açısından anlamlı istatistiksel farklar gösterdiğinden, bir şahsın kimliklendirilebilmesi için; adli tıp doktorları, adli diş hekimleri, adli antropologlar, anatomistler ve adli sanat alanında yetenekli ve tecrübeli uygulayıcılardan oluşan bir takımın birlikte çalışması gerekir (1-4).

Manüel Anatomik Teknikler

Manuel anatomik tekniğin en tanınan öncüsü olan Rus antropolog MM Gerasimov, 1935 yılından itibaren Rus Metodu'nu çok sayıda olgunun kafatası üzerinde, temel olarak temporalis ve masseter kası olmak üzere, kaslarının yerleştirilmesinin ardından, ortalama yumuşak doku derinliklerini belirleyen bir ağ oluşturarak uygulamıştır (5). Amerika'da, 1946 da Antropolog Prof.

WM Krogman heyketaşlar ile manuel tekniği kafatası üzerinde belirli anatomik rehber noktalar arası doku kalınlıkları seviyesini birleştirilerek, Amerikan Metodu olarak uygulamışlardır. İngiltere'de ise RAH Neave 1973'ten itibaren her iki metodu Manchester Metodu adı altında birleştirmiştir ve bu tekniğin daha doğru olduğu kabul edilmiştir (6). Manuel teknik Dr. AS Çağdır tarafından "İstanbul Tekniği" adı verilen, kafatasının ortalama doku kalınlığı boyutlarında kille kaplanmasını takiben, kumpas kullanılarak, tam doku kalınlığı boyutlarına getirilmesi yöntemiyle de uygulanmaktadır (7). Manuel tekniğin en büyük dezavantajı kafatasının ince kemik kısımlarının çalışma sırasında zarar görmesidir. Bu önemli sorun, adli alanda daha fazla verim ve hız sağlayan ve bu nedenle bilimsel bir devrim sayılan, bilgisayar destekli tekniklerin sağladığı avantajlar ile ortadan kalkmıştır.

Bilgisayar Destekli Teknikler

Bilgisayar destekli teknik ile hem iki hem üç boyutlu metotlarla kimliklendirme yapılabilir. Bu metotlardan iki boyutlu (2B) çalışmalarda, kimliği bilinmeyen bir iskeletin tanımlanması için; kafatasının fotoğrafı ile varsayılan kişilerin yüz fotoğrafları karşılaştırılarak (supe-

rimposition) çalışılır. Bu amaçla "Corel Draw" ve "Adobe Photoshop" bilgisayar programları kullanılabilir (8). Üç Boyutlu (3B) bilgisayar destekli teknikte öncelikle bilgisayarlı tomografi (BT) görüntüleri, baş hareketsiz halde iken, karşılıklı filmlerin hareketlerine eş zamanlı olarak, X-ışını tüpünün çizgisel bir daire etrafında dönmesiyle elde edilir (9). BT taramasını takiben, 3B yapılandırmada algoritma ile oluşturulan, düzenli sıralanmış kesitler (marching cubes) aracılığı ile kafatası ve cilt yüzeyleri oluşturulur (10). Algoritmanın kurucusu, Müslüman-Türk matematikçi Ebu Abdullah Muhammed bin Musa el-Harezmi'dir (780-850). Kitab-ül Muhtasar fi Hesab-il Cebri ve El-Mukabala adlı kitapları dünyanın ilk cebir ve ilk algoritma kitapları olup, orijinaleri Oxford'daki Bodliana kütüphanesindedir. Avrupa'da el Harezmi (Al-Khwārizmī) sözcüğü telaffuz farkı nedeniyle Algoritm şeklinde söylenerek, bulunduğu metot Algoritma olarak literatüre geçmiştir (11). Bu aşamada yaş ve cinsiyet gibi veriler de kullanılarak, kafatasının üzerine rehber noktalar, kaslar ve deri ağını içeren doku katmanlarının modellenmesi ile yaklaşık 1 saat içinde, baş ve yüzün sanal olarak (3B) şekillendirilmesi yapılabilir. Ayrıca bireyin zayıf ve kilolu görünüşleri de bu teknik ile hazırlanabilmekte ve tekniği uygulayan

bilgisayar uzmanlarının adli sanat eğitimi alması da gerekmemektedir (12). Bu teknikle bireyin çocukluktan yetişkinliğe kadar kafatası-yüz değişimini modellemek de mümkündür (13).

Bilgisayar Destekli Karma teknik ise, baş iskeletinden alınan bilgisayarlı tomografi görüntülerinin işlenmesi ile elde edilen (3B) bilgisayar destekli tasarım / bilgisayar destekli üretim (computer-aided design / computer-aided manufacturing - CAD/CAM) yazılımları ile uygulanan metotları kapsar. Bu teknikle baş ve yüz yapılandırma çalışması; Poliamid bir baş iskeleti üretimi ve üzerinde plastik özelliği olan şekillendirilebilir bir madde aracılığı ile manuel çalışılarak gerçekleştirilir. BT teknolojisi ile 3B model eldesi, "Hızlı Prototipleme (HP) / Rapid Prototyping" (RP)" teknolojisi olarak bilinmektedir ve medikal alanda da insan vücudunun 3B katı modellerinin, malzemenin katmanlama işlemi ile eklenerek üretimine olanak sağlamaktadır. BT kaydı ile tekrar yüzlandırılması gereken kafatası bozulmadan kopyalanabildiği gibi iskeletin eksik parçaları da BT ayna görüntüsü (mirror image) ile tamamlanabilmektedir. Medikal HP teknolojileriyle oluşturulan 3B modelleme zaman kazandırır, cerrahi planlama, simülasyon açısından da önem taşır (14). Cerrahi planlama modellerinin riskli bölgelere dokunmaksızın ideal implant yerleştirme güvenliği açısından, ayrıca kraniyofasiyal rekonstrüksiyon operasyonlarında hastaya özgü tam uyumlu plak, şablon ve implantların dijital teknikle üretiminde bir çok tıbbi avantajı da vardır (15). Bilgisayar destekli modelleme adli çalışmalarda olduğu kadar medikal alanda da büyük önem taşır.

Adli, Baş ve Yüz Yapılandırma Alanında Gelişmeler ve Gelecek Beklentiler

Son yıllarda, adli amaçla, DNA fenotiplenmesi ile kişinin cinsiyeti ile beraber; bazı sınırlamaları olmasına rağmen, mavi, ara ve kahverengi tonda üç göz rengi ile kızıl, sarı, kahverengi ve siyah olmak üzere dört saç renginin ayırt edici fiziksel özelliklerini saptamak üzerine yapılan çalışmalar, yüz yapılandırma işlemlerini desteklemektedir. DNA içeren saç veya tükürük örneği gibi bir delil, ait olduğu kişinin fiziksel tanımlayıcı özelliklerinin verisini sağlamaktadır. Bir adli sanatçı, bu veriler aracılığı ile kimliklen-



dirilmesi gereken bireyin 3B baş ve yüz yapılandırmasını gerçekleştirebilmektedir. Bu yöntemle "molecular photofitting" adı da verilmektedir. Bu konuda yaşlanmaya bağlı saç rengi değişikliklerinin tespiti ile yeşil gibi ara göz renklerinin saptanmasında mevcut sınırlamaların üstesinden gelecek biyobelirteçlerin "biomarkers" bulunması önem arz etmektedir (16). Sonuç olarak "Adli, Baş ve Yüz Yapılandırma" alanında uygulanan bu tekniklerin geliştirilmesi; adli tıp, adli diş hekimliği, medikal, antropoloji ve tarih alanlarına da ışık tutacaktır, bu nedenle araştırma ve buluşların kusursuz olması gereklidir.

Kaynaklar

- 1) Kedici PS, Dökmez B. İnsan Yüzünün Cinsiyete Bağlı Farklılıkları ve Yeniden Yüzlendirmede Uygulanması. *Adli Bilimler Dergisi Türk*, 2003; 2(1):63-70.
- 2) Jasuja OP, Aka PS, Gagan DS, Gürbüz F and Koşkan O. Comparison of Indian and Turkish Cephalo-Facial Measurements: Data for Facial Reconstruction Applications. *Journal of Indo Pacific Academy of Forensic Odontology*. 2011; 2 (1): 1-6.
- 3) Stephan CN, Preisler R, Bulut O, Bennett M. Turning the Tables of Sex Distinction in Craniofacial Identification: Why Females Possess Thicker Facial Soft Tissues than Males, not vice versa. *Am J Phys Anthropol* 2016; 161(2): 283-95. DOI: 10.1002/ajpa.23029
- 4) Aka PS, Şakül BU. Kimliği Bilinmeyen Bir Olgunun Anatomik Yeniden Yüzlendirme Tekniği ile Kimliklendirilmesi. *Adli Bilimler Dergisi*, 2007; 6(1): 65-70.
- 5) Ullrich H, Stephan CN. Mikhail Mikhaylovich Gerasimov's Authentic Approach to Plastic Facial Reconstruction. *Anthropologie (Brno)*. 2016;54:97-107.

6) Wilkinson C. *Forensic Facial Reconstruction*. Cambridge University Press, Cambridge 2004: 48-62.

7) Çağdır AS, Afşin H. Yeniden Yüzlendirme. *Adli Diş Hekimliği. Bölüm 30. Adli Tıp Kurumu Yayınları* 10, İstanbul 2004: 531-544.

8) Bilge Y, Kedici PS, Alakoç YD, Ülküer KU, İlkay Y. The Identification of a Dismembered Human Body: a Multidisciplinary Approach. *Forensic Sci Int*. 2003;137(2-3):141-6.

9) Yavuzylmaz H, Ulusoy MM, Kedici PS, Kansu G. *Protetik Diş Tedavisi Terimler Sözlüğü. Türk Prostodonti ve İmplantoloji Demeği Ankara Şubesi Yayınları Sayı:1 Özyurt Matbaacılık. Ankara 2003.*

10) Clement JG, Marks MK. *Computer Graphic Facial Reconstruction*. Elsevier London, 2005. p: 142-148.

11) Yazıcı E. *Sıfırdan Başlayarak Algoritma Ve Programlama Öğrenme. Yapay Zekâ Mühendisi Programlama Uzmanı – MCP 2008:16.*

12) Kähler K, Haber J, Seidel HP: *Reanimating the Dead: Reconstruction of Expressive Faces from Skull Data*, ACM Transactions on Graphics (SIGGRAPH 2003 Conference Proceedings), 2003; 22(3): 554-561.

13) Taylor KT *Forensic Art and Illustration, Chapter 7*, CRC Press, Boca Raton, 2001: 235-281,

14) Petzold R, Zeilhofer HF, Kalender WA. *Rapid Prototyping Technology in Medicine--Basics and Applications*. *Comput Med Imaging Graph*. 1999; 23(5):277-84. doi: 10.1016/s0895-6111(99)00025-7.

15) Deepkamal Kaur Gill, Kartikeya Walia, Aditi Rawat, Divya Bajaj, et al. *3D Modelling And Printing of Craniofacial Implant Template, Rapid Prototyping Journal* (2018) <https://doi.org/10.1108/RPJ-12-2017-0257>.

16) Walsh S, Liu F, Wollstein A, Kovatsi L, Ralf A et al. *The HllrisPlex System For Simultaneous Prediction of Hair and Eye Colour from DNA*. *Forensic Sci Int: Genet*. 2013;7:98-115.