

Türk Diş Hekimliği Fakültelerinde CAD/CAM Üzerine Eğitimin Değerlendirilmesi

Ediz Kale¹, Tuncer Burak Özçelik²

¹Mustafa Kemal Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Hatay, Türkiye
²Başkent Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Ankara, Türkiye

Ediz Kale, Yrd. Doç. Dr.
Tuncer Burak Özçelik, Doç. Dr.

İletişim:

Yrd. Doç. Dr. Ediz Kale
Mustafa Kemal Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Hatay, Türkiye
Tel: +90 326 245 60 60
E-Posta: dtedizkale@yahoo.com

Gönderilme Tarihi : 13 Şubat 2017
Revizyon Tarihi : 13 Şubat 2017
Kabul Tarihi : 19 Eylül 2017

ÖZET

Amaç: Günümüzün dijital çağında, gelişmelere bağlı olarak restoratif ve protetik diş hekimliği eğitim müfredatında değişiklik ve iyileştirmeler yapma ihtiyacı doğmuştur. Yeni diş hekimliği teknolojilerinin ülkemiz eğitim müfredatlarında hangi oranda mevcut olduğu bilgisi kısıtlıdır. Bu çalışmanın amacı, Türk Diş Hekimliği Fakülteleri eğitiminin hangi oranda CAD/CAM teknolojisi ile ilgili olduğunu değerlendirmektir.

Çalışma Planı: Lisans eğitimi faaliyetlerini sürdürmekte olup 2015–2016 eğitim-öğretim yılında mezun verecek olan Türkiye Cumhuriyeti Diş Hekimliği Fakülteleri, çalışmaya dahil edildi. Toplam 29 fakülteye posta yoluyla ulaşılarak, 15 sorudan oluşan anket sunuldu. Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı Başkanlarına hitaben hazırlanmış anketin amacı, CAD/CAM konusunun ilgili anabilim dalındaki eğitim müfredatına hangi alanda ve ne oranda dahil edildiğini anlamak ve anabilim dallarının bu eğitimin gerekliliği hakkındaki görüşlerini almaktır. Sonuçlar betimsel istatistik araçları kullanılarak analiz edildi.

Bulgular: Anketin geri dönüş oranı %41 (n=12) olarak gerçekleşti. Ankete katılan fakültelerin %50'si 2000 yılından sonra kurulmuş ve bunların %67'si CAD/CAM cihazına sahipti. Fakültelerden hiçbirisi prelinik aşamasında CAD/CAM ile ilgili ödev yaptırmıyordu, %33'ü, böyle bir eğitimin, lisans düzeyi müfredatında yer almasına gerek olmadığını belirtti. Kurumların yarısından fazlası uygulamalı CAD/CAM eğitiminin lisansüstü müfredatının konusu olduğunu vurguladı. Buna karşın, yarısı, lisansüstü uygulamalı CAD/CAM eğitimi vermediğini beyan etti. Kurumların %58'i, kliniklerinde %25 oranına kadar CAD/CAM'dan yararlandıklarını belirtti. Hepsisi, CAD/CAM teknolojisinin diş hekimliği alanındaki kullanımının gelecekte daha da yaygınlaşacağını düşündüğünü beyan ettin. Bu teknolojinin en önemli avantajlarının; hız (%67), standart üretim (%67) ve az hata (%67) olduğu vurgulanırken, önde gelen dezavantajı; maliyet (%67) olarak sayıldı.

Sonuç: Bulgulardan, CAD/CAM'in lisans düzeyinde uygulamalı eğitime henüz dahil edilmediği, fakat bu konuda yeterli bir farkındalık geliştiği ve bunun için yüksek oranda istek olduğu sonucuna varıldı.

Anahtar sözcükler: CAD/CAM, diş hekimliği eğitimi, dijital diş hekimliği, farkındalık

EVALUATION OF EDUCATION ON CAD/CAM IN TURKISH DENTAL SCHOOLS

ABSTRACT

Aim: In today's digital era, it is necessary to make changes and improvements in the curriculum of restorative and prosthetic dentistry. Information is limited to what extent new dental technologies are involved in educational curricula in our country. This study had an aim to assess to what extent the training in Turkish Dental Schools relates to CAD/CAM technology.

Study Design: Dental schools of the Republic of Turkey with undergraduate students to graduate in 2015–2016-academic-year were included in the study. Twenty-nine questionnaires with 15 questions were mailed. The questionnaire, appealing to the Head of Prosthetic Dentistry Departments, was meant to understand how and where the CAD/CAM topic was included in the curriculum and what the departments' opinions were regarding making a requirement to provide this training. The results were analysed using descriptive statistics.

Results: The response rate was 41% (n=12). Fifty percent of the schools were established after 2000 and 67% of them owned a CAD/CAM device. None had established CAD/CAM-related tasks in preclinical phase and 33% indicated, such training was not needed in the undergraduate curriculum. More than half of the institutions stressed, CAD/CAM education should take place in the graduate curriculum. In contrast, half declared, they did not provide practical CAD/CAM training at graduate level. Fifty-eight percent of the institutions reported up to 25% CAD/CAM use in clinic. All declared, the use of CAD/CAM technology in dentistry would spread more in the future. The most important advantages of this technology were emphasized as; speed (67%), standard production (67%) and fewer errors (67%), while the main disadvantage as; cost (67%).

Conclusion: In conclusion; CAD/CAM was not yet included in practical training at the undergraduate dental education, but there was sufficient awareness in this regard and high demand for it.

Keywords: CAD/CAM, dental education, digital dentistry, awareness

Son yıllarda diş hekimliği alanında yenilikçi teknolojilerin kullanımı artmıştır. Dijital ölçü alma yöntemleri, konik ışınli bilgisayarlı tomografi ve bilgisayar destekli tasarım ile bilgisayar destekli üretim (CAD/CAM) kullanımı yaygınlaşmıştır (1). CAD/CAM teknolojisi, günümüzde nispeten daha yaygın kullanılmaktadır.

Diş hekimliğindeki ilk CAD/CAM kullanımı 1980'li yıllara kadar uzanır. Teknolojinin zaman içerisindeki gelişimine bağlı olarak CAD/CAM sayesinde hareketli tam protezler, çene-yüz protezleri, kuron, inley, onley, lamina, çeşitli implant ve diş destekli protezler ile bunlar için ara parçalar klinik kullanıma sunulmuştur (2-5). Bu teknolojinin getirdiği avantajlar arasında; daha iyi estetik, biyolojik ve fiziksel özellikleri olan yeni indirekt restoratif materyallerin kullanılabilmesi, daha yüksek kalitede üretim yapılabilmesi ve sunduğu performansa göre ekonomik açıdan daha cazip olması sayılabilir (6,7). Bu getirilerine bağlı olarak, sadece Kuzey Amerika bölgesinde 2012 yılında yaklaşık 13.000 faal CAD/CAM sistemi mevcut olduğu ve 2017 itibariyle yıllık artışın üretime katılan 9000 yeni sistemden daha fazla olacağı tahmin edilmektedir (5).

Diş hekimliğinde kullanılan CAD/CAM üç üniteden oluşur (7,8). Bunlardan ilki, restorasyonun yapılacağı sahanın yüzeysel olarak şeklini algılamak ve bunu dijital veri kodu olarak işlemeye yarayan bir cihazdır –tarayıcı. İkincisi, bilgisayar yazılımı kullanmayı sağlayan ve üzerinde, üretimi yapılacak restorasyonun tasarımının yapıldığı üniteler –tasarım birimi. Üçüncüsü de tasarımı yapılmış restorasyonun üretilmesinde görev alan cihazdır –üretim birimi. Teknoloji ilerledikçe sistemi oluşturan bu unsurlarda değişiklikler olması kaçınılmaz görünmektedir.

Günümüzün dijital çağında, tüm bu gelişmelere bağlı olarak restoratif ve protetik diş hekimliğindeki eğitim müfredatında değişiklik ve iyileştirmeler yapma ihtiyacı doğmuştur. Bugün, diş hekimliği fakültelerinde okuyan öğrencilerin çoğu milenyum nesline aittir (9). Yeni nesiller teknolojik gelişmelere kolay adapte olur ve yeni teknolojileri kısa zamanda günlük hayatlarına entegre edebilir (10). Diş hekimliği eğitimi veren eğitimcilerin, toplumsal gereksinime uygun, güncel bilgilerle donatılmış müfredatlar oluşturup gelişmişlik seviyesinin özelliklerine uygun eğitim vermeleri gerekir (1). Buna iyi bir neden de genellikle diş hekimlerinin mezun olmadan önceki dönemlerde aldıkları bilgilere dayanarak tedavi hizmeti verme eğilimleri ve mesleki yenilikleri rutin tıbbi uygulamaları arasına katmada gösterdikleri dirençtir (9).

Yeni diş hekimliği teknolojilerinin ülkemiz eğitim müfredatlarında hangi oranda mevcut olduğu ile ilgili bilgi kısıtlıdır. Bu çalışmanın amacı Türk Diş Hekimliği Fakültelerinde verilen eğitimin hangi oranda CAD/CAM teknolojisi ile ilgili olduğunu değerlendirmektir.

Gereç ve yöntem

Lisans eğitimi faaliyetlerini sürdürmekte olup 2015-2016 eğitim-öğretim yılı itibariyle mezun verecek olan Türkiye Cumhuriyeti diş hekimliği fakülteleri, bu çalışmaya dahil edildi. Toplam 29 fakülteye posta yoluyla (iadeli-taahhütlü olarak) ulaşılarak, 15 kısa sorudan oluşan, resmi üst yazıya eklenmiş bir anket sunuldu (Ek 1). Üç ay içerisinde cevap vermeyen kurumlara, posta, elektronik posta veya telefon aracılığıyla anketi henüz cevaplandırmadıkları hakkında hatırlatma yapıldı. Anket, yazarların diş hekimliği alanındaki literatür ve Protetik Diş Tedavisi alanındaki eğitim-öğretim ve klinik tecrübelerine dayanarak hazırlandı. Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı başkanlarına hitaben hazırlanmış bu anketin cevaplanması ortalama 10 dakika alıyordu ve amacı CAD/CAM konusunun ilgili anabilim dalındaki eğitim müfredatına hangi alanda (lisans veya lisansüstü) ve ne oranda dahil edildiğini anlamak ve anabilim dallarının bu eğitimin gerekliliği hakkındaki görüşlerini almaktı (1,11). Elde edilen sonuçlar toplu olarak değerlendirilerek, betimsel istatistik araçları kullanmak kaydıyla analiz edildi.

Bulgular

İadeli-taahhütlü olarak gönderilen anketin, tüm hedeflerine ulaştığı ve imza karşılığı bir kurum çalışanınca teslim alındığı tespit edildi. Anket ulaştırılan fakültelerden 17'si anketi cevaplamadı. Geri dönüş oranı %41 (n=12) olarak gerçekleşti.

Ankete katılan fakültelerin %50'si 2000 yılından sonra kurulmuş ve bunların %67'si kendi CAD/CAM cihazına sahipti. Daha eski olan fakültelerin ancak %50'si kendi cihazlarına sahipken, bunların sadece %17'si lisans düzeyinde CAD/CAM eğitimi veriyordu (4. sınıf ve 5. sınıf klinik eğitim). Katılımcı fakülteler arasından %83'ü lisans düzeyinde CAD/CAM eğitimi vermediğini beyan etti. Buna neden olarak sunulan gerekçe, cihazın kurumda olmayışı veya mevcut cihazın tek olup eğitim işlerinde kullanılamayacak kadar yoğun çalışıyor olmasıydı. Katılımcılardan biri, lisans düzeyinde böyle bir eğitimin gereksiz olduğunu belirtirken, bir diğeri de diş hekimlerinden ziyade diş teknisyenleriyle ilgili bir konu olduğunu dile getirmiştir.

Ankete katılan fakültelerden hiçbiri pre-klinik aşamasında CAD/CAM ile ilgili ödev çalışması yaptırmıyordu, klinik staj puanı bakımından ise sadece bir fakülte CAD/CAM ile üretim puanı şartı arıyordu. Neden olarak büyük oranda cihaz yokluğu ve mevcut cihazın iş yükünün çokluğu gösterilmiştir.

Katılımcı fakültelerden %33'ü, böyle bir eğitimin, lisans düzeyinde ne pre-klinik ne de klinik müfredatında yer almasına gerek olmadığını belirtti. Gerekçe olarak da CAD/CAM uygulamalarının diş teknisyenlerini ilgilendirdiği, lisansüstü müfredat konusu olduğu veya sadece akademik çalışmalara konu olması gerektiği ileri sürülmüştür. Hem pre-klinik hem de klinik müfredatında olması gerektiğini düşünenlerin oranı %42 iken, sadece klinik müfredatında olması gerektiğini düşünenler %17, sadece pre-klinik müfredatında olması gerektiğini düşünenler ise %8 olarak hesaplandı.

Katılımcı fakültelerden %92'si, mezunlarına, CAD/CAM teknolojisini başarılı bir şekilde kullanabilmeleri için yeterli eğitim veremediklerini kabul ediyordu. Fakültelerde verilen eğitim düzeyinden bağımsız olarak mezuniyet sonrası eğitimin her durumda başarı için şart olduğunu ileri sürenler de olmuştur (%17). Bir katılımcı ise başarı için bu eğitimin gerekli olmadığını, bunun için sadece bilgisayar kullanabilme şartının yerine getirilmiş olması gerektiği savını ortaya attı.

Anketi cevaplayan kurumların yarısından fazlası, uygulamalı CAD/CAM eğitiminin doktora veya uzmanlık müfredatının konusu olduğunu vurgulamıştır. Bunların 2/3'ü 2000 yılından sonra kurulmuş daha yeni fakültelerden oluşmaktaydı. İçlerinden biri ise CAD/CAM teknolojisini, diş hekimliği alanında sadece akademik araştırmalara konu olabileceğini savunmuştur.

Anketi cevaplayan kurumlardan yarısı doktora veya uzmanlık düzeyinde uygulamalı CAD/CAM eğitimi vermediğini beyan etti. Bunlardan %67'si kurumlarında cihaz olmayışını neden olarak ileri sürüp lisansüstü düzeyde öğrencilerine klinik yük kriteri getirmediklerini belirtti. Lisansüstü düzeyde klinik yük kriteri bulunan fakültelerden 2/3'ü 2000 yılından sonra kurulmuş olanlardandı. Klinik yük olarak belirtilen kriterler, sadece diş-üstü kuron-köprü veya bunun yanı sıra implant-üstü kuron-köprü olarak tespit edildi. Klinik yük kriteri bulunan fakültelerden ikisi, bunu sadece doktora öğrencilerine yönelik uygularken, biri sadece uzmanlık öğrencilerine uyguladığını belirtti.

Katılımcı kurumların %58'i, kliniklerinde ancak %25 oranına kadar CAD/CAM ile üretimden yararlandıklarını belirtti. Yüzde 50 ve 75 oranına kadar bu teknolojiden yararlananlar ise ayrı ayrı %17 olarak hesaplandı. Seçmeli cevapların arasında olmamasına rağmen, bir katılımcı, CAD/CAM ile üretilen restorasyonları hiç kullanmadıklarını vurgulamıştır. Kliniklerde kullanılan dijital üretim yöntemleri arasında geleneksel CAD/CAM %67 ile başı çekmekteyken, lazer sinter %42 ile onu takip etti. Kurumların %33'ü birden fazla dijital üretim yöntemi kullandığını beyan etti. CAD/CAM ile yapılabilen protetik uygulamalardan en çok diş-üstü kuron-köprü (%75) protezlerinin yapıldığı bildirilmiştir. Onları, implant-üstü kuron-köprü (%58) ve lamina, inley-onley restorasyonları (%58) ile post-kor restorasyonları (%42) takip etti. CAD/CAM ile hibrid protez uygulamaları yaptığını belirten bir kurum mevcutken; hareketli bölümlü ve tam protezler ile maksillo-fasial protez yaptığını beyan eden olmamıştır.

CAD/CAM teknolojisini bünyesinde bulunduran kurumlardan hepsi CAM üretim cihazı ve CAD tasarım yazılımına sahipken, bunların %33'ü ağız içi tarayıcı veya laboratuvar tarayıcı ünitesinden ancak birine sahipti. Yüzde 67'si ise her iki tarama ünitesine de sahip olduklarını bildirdi.

Ankete katılan kurumlardan hepsi, CAD/CAM teknolojisinin diş hekimliği alanındaki kullanımının gelecekte daha da yaygınlaşacağını ve bu durumun, insan olarak, diş hekimliği mesleğindeki hekimin üstlendiği rolü önemsizleştirmeyeceğini düşündü.

Katılımcı kurumlar, bu teknolojinin en önemli getirisinin hızlı (%67) ve standart kalitede üretim (%67) imkanı sağlaması, az hata payı (%67) ile daha estetik sonuçlar (%25) elde edilirken hekimin işini kolaylaştırması (%25) ve hastanın konforunu arttırması (%25) olarak bildirildi. İki katılımcı (%17) da hekimin diş teknisyenine olan bağımlılığını ortadan kaldırma potansiyeline vurgu yaparak CAD/CAM'ın avantajlarına değinmiştir. Dezavantajları arasında ise sırasıyla, maliyetli olması (%67), özel eğitim gerektirmesi (%33), ekipmanın düzenli bakım ve güncelleme ihtiyacının varlığı (%25), ve her vakada uygulanamaması (%17) gibi durumlar sayılmıştır.

Katılımcıların, Ek 1'deki ankete verdiği cevaplar Tablo 1'de özetlenmiştir.

Sayın Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı Başkanı,

Bilindiği üzere bilgisayar-destekli-tasarım/bilgisayar-destekli-üretim - CAD/CAM (computer-aided-design/computer-aided-manufacturing) - teknolojisi dişhekimliği pratiğinin günlük uygulamaları arasında önemli yer işgal etmeye başlamıştır. Görünen o ki bu teknoloji ile üretilen restorasyonlar ileride daha fazla tercih ediliyor olacak ve belki de geleneksel yöntemlerle üretilen restorasyonların tamamen yerine geçecektir. Günbegün gelişen bu teknolojiden artık dişhekimliğinin her alanında yararlanılır oldu, günümüzde yüksek klinik kabul edilirlilik ile her türlü protetik uygulama ve restorasyon CAD/CAM teknolojisiyle üretilebiliyor. Hatta dişhekimliği kliniklerinde yaygın olarak tercih edilen bazı yeni nesil protez malzemeleri ancak bu teknoloji sayesinde hastaların kullanımına sunulabilmektedir. Teknolojik gelişmeler bu kadar hızlı olurken, düne kadar sadece doktora ve uzmanlık eğitiminin konuları arasında olan CAD/CAM, günümüzde yeni diş hekimi adaylarının eğitim konuları arasında yaygın olarak yer almaya başlamıştır. Fakat dişhekimliğinin olmazsa olmazı olan uygulamalı eğitiminde ne oranda yer aldığı henüz netlik kazanmamıştır.

Bu çalışmanın amacı daha önce lisans mezunu vermiş olan ya da bu yıl ilk kez verecek olan Türkiye Cumhuriyeti Diş Hekimliği Fakültelerinde CAD/CAM teknolojisinin Protetik Diş Tedavisi Eğitim Programına hangi alanda ve ne oranda dahil edildiğini anlamak ve Anabilim Dallarının bunun gerekliliği hakkındaki görüşlerini almaktır.

LÜTFEN aşağıdaki soruları, en az bir seçeneği (birden fazla olabilir) daire içine alacak ve/veya boşlukları dolduracak şekilde cevaplayınız! Değerli vaktinizi ayırdığınız için TEŞEKKÜR EDERİZ...

1. Bölümünüzde lisans düzeyinde uygulamalı CAD/CAM eğitimi veriyor musunuz?

- Evet (preklinikte) Dönem belirtiniz:
- Evet (klinikte) Dönem belirtiniz:
- Hayır (Lütfen nedenini belirtiniz!)

.....
.....

2. Preklinikte CAD/CAM ile ilgili ödev kriteriniz var mı?

- Evet (model tarama)
- Evet (restorasyon tasarım)
- Evet (restorasyon üretim)
- Hayır

3. Öğrenci kliniğinde CAD/CAM ile ilgili staj puanı kriteriniz var mı?

- Evet (diş-üstü kuron-köprü)
- Evet (implant-üstü kuron-köprü)
- Evet (hareketli bölümlü / tam protez)
- Hayır (Lütfen nedenini belirtiniz!)

.....
.....

4. Sizce CAD/CAM teknolojisi uygulamalı olarak lisans düzeyi eğitim müfredatının hangi aşamasında yer almalı?

- Preklinik
- Klinik
- Hiç biri (Lütfen nedenini belirtiniz!)

.....
.....

5. Bölümünüzden mezun olan/olacak lisans öğrencilerinin mezuniyet sonrası eğitim almadan CAD/CAM teknolojisini başarıyla kullanabilecek bilgi donanımına sahip olduğunu/olacağını düşünüyor musunuz?

- Evet
- Hayır (Lütfen nedenini belirtiniz!)

.....
.....

(Lütfen sayfayı çeviriniz!)

6. Sizce CAD/CAM teknolojisi uygulamalı olarak sadece doktora/uzmanlık düzeyi eğitim müfredatında mı yer almalı?

- Hayır
- Evet (Lütfen nedenini belirtiniz!)
.....
.....

7. Bölümünüzde doktora/uzmanlık düzeyinde uygulamalı CAD/CAM eğitimi veriliyor mu?

- Evet (doktora) Dönem belirtiniz:
- Evet (uzmanlık) Dönem belirtiniz:
- Hayır (Lütfen nedenini belirtiniz!)
.....
.....

8. Doktora/uzmanlık aşamasında CAD/CAM ile ilgili klinik yük kriteriniz var mı?

- Evet (diş-üstü kuron-köprü)
- Evet (implant-üstü kuron-köprü)
- Evet (hareketli bölümlü / tam protez)
- Evet (maksillo-fasial protez)
- Hayır (Lütfen nedenini belirtiniz!)
.....
.....

9. Toplam klinik yükünüzün % kaçını CAD/CAM restorasyonlar oluşturuyor?

- % 25'e kadar
- % 50'ye kadar
- % 75'e kadar
- Daha fazla

10. Kliniklerinizde ne tür CNC teknolojisi kullanılıyor?

- Geleneksel CAD/CAM
- Lazer sinter
- CAM
- Basit freze
- Hiç biri

11. Kliniğinizde CAD/CAM teknoloji kullanarak ne tür protetik uygulamalar yapılmaktadır?

- Post-kor restorasyonlar
- Lamina, inley-onley restorasyonlar
- Diş-üstü kuron-köprüler
- İmplant-üstü kuron-köprüler
- Hibrid protezler
- Hareketli bölümlü protezler
- Hareketli tam protezler
- Maksillo-fasial protezler
- Hiç biri

12. Bölümünüzde CAD/CAM cihazı var mı?

- Evet (ağız içi tarayıcı)
- Evet (laboratuvar tarayıcı ünitesi)
- Evet (tasarım programı ve ekipmanı)
- Evet (üretim makinesi)
- Hayır

13. Sizce CAD/CAM teknolojisinin geleceği nasıl olacak?

- Kullanımı gittikçe azalacak
- Kullanımı gittikçe artacak
- Kullanımında değişiklik olmayacak

14. Sizce CAD/CAM teknolojisi meslek erbabı olarak diş hekimlerinin önem ve etkinliğine gelecekte tehdit oluşturur mu?

- Hayır
- Evet (Lütfen nedenini belirtiniz!)
.....
.....

15. Sizce CAD/CAM teknolojisinin en önemli 3 avantaj ve dezavantajı nedir? (Lütfen yazınız!)

- Avantaj:.....
.....
- Dezavantaj:.....
.....

LÜTFEN yukarıdaki soruları, en az bir seçeneği (birden fazla olabilir) daire içine alacak ve/veya boşlukları dolduracak şekilde cevaplayınız! Değerli vaktinizi ayırdığınız için TEŞEKKÜR EDERİZ...

(Bu anketin sonucunu FAKS veya E-POSTA yolu ile de gönderebilirsiniz!)

Tablo 1. Anket sorularına verilen cevaplar

Yöneltilen soru	Verilen cevap ve sıklığı (x / n)
Bölümünüzde lisans düzeyinde uygulamalı CAD/CAM eğitimi veriyor musunuz?	✓ Evet = 1 / n (klinikte) ✓ Hayır = 11 / n
Preklinikte CAD/CAM ile ilgili ödev kriteriniz var mı?	✓ Hayır = 12 / n
Öğrenci kliniğinde CAD/CAM ile ilgili staj puanı kriteriniz var mı?	✓ Evet = 1 / n (diğer – ankette yok) ✓ Hayır = 11 / n
Sizce CAD/CAM teknolojisi uygulamalı olarak lisans düzeyi eğitim müfredatının hangi aşamasında yer almalı?	✓ Preklinik = 6 / n ✓ Klinik = 7 / n ✓ Hiç biri = 4 / n
Bölümünüzden mezun olan/olacak lisans öğrencilerinin mezuniyet sonrası eğitim almadan CAD/CAM teknolojisini başarıyla kullanabilecek bilgi donanımına sahip olduğunu/olacağını düşünüyor musunuz?	✓ Evet = 1 / n ✓ Hayır = 11 / n
Sizce CAD/CAM teknolojisi uygulamalı olarak sadece doktora/uzmanlık düzeyi eğitim müfredatında mı yer almalı?	✓ Hayır = 5 / n ✓ Evet = 7 / n
Bölümünüzde doktora/uzmanlık düzeyinde uygulamalı CAD/CAM eğitimi veriliyor mu?	✓ Evet = 6 / n (doktora 5; uzmanlık 4) ✓ Hayır = 6 / n
Doktora/uzmanlık aşamasında CAD/CAM ile ilgili klinik yük kriteriniz var mı?	✓ Evet = 6 / n (diş-üstü kuron-köprü 6; implant-üstü kuron-köprü 4) ✓ Hayır = 6 / n
Toplam klinik yükünüzün % kaçını CAD/CAM restorasyonlar oluşturuyor?	✓ %25'e kadar = 7 / n ✓ %50'ye kadar = 2 / n ✓ %75'e kadar = 2 / n
Kliniklerinizde ne tür CNC teknolojisi kullanılıyor?	✓ Geleneksel CAD/CAM = 8 / n ✓ Lazer sinter = 5 / n ✓ CAM = 1 / n ✓ Basit freze = 1 / n ✓ Hiç biri = 1 / n
Kliniğinizde CAD/CAM teknoloji kullanarak ne tür protetik uygulamalar yapılmaktadır?	✓ Post-kor restorasyonlar = 5 / n ✓ Lamina, inley-onley restorasyonlar = 8 / n ✓ Diş-üstü kuron-köprüler = 9 / n ✓ İmplant-üstü kuron-köprüler = 7 / n ✓ Hibrid protezler = 1 / n ✓ Hiç biri = 3 / n
Bölümünüzde CAD/CAM cihazı var mı?	✓ Evet = 6 / n (ağız içi tarayıcı 5; laboratuvar tarayıcı ünitesi 5; tasarım programı ve ekipmanı 6; üretim makinesi 6) ✓ Hayır = 6 / n
Sizce CAD/CAM teknolojisinin geleceği nasıl olacak?	✓ Kullanımı gittikçe artacak = 12 / n
Sizce CAD/CAM teknolojisi meslek erbabı olarak diş hekimlerinin önem ve etkinliğine gelecekte tehdit oluşturur mu?	✓ Hayır = 12 / n
Sizce CAD/CAM teknolojisinin en önemli 3 avantaj ve dezavantajı nedir? (Lütfen yazınız!)	✓ Avantaj (tedavi süresinde kısalma 8; az hata / standart üretim 8; konforlu tedavi süreci 3; estetik sonuç 3) ✓ Dezavantaj (pahalı uygulama 8; kalifiye olmaya gereksinim 4; düzenli güncelleme ihtiyacı 3; hey vakaya uyum eksikliği 2)

n: katılımcı sayısı (n=12)

Tartışma

CAD/CAM uygulamalarının diş hekimliği lisans müfredatlarına eklenmesi konusunda son yıllarda dünya çapında bir çaba gözleniyor (5,12–14). Bu girişimlerin gerek diş hekimliği eğitim kurumları gerekse öğrenciler üzerinde olumlu etkileri olduğu ve sonuçların karşılaşılan zorluklara rağmen uzun vadede yarar sağlayacağı üzerinde duruluyor (5).

Bu çalışmada yürütülmüş olan anket araştırması sonuçlarına göre, Türk diş hekimliği fakültelerinde CAD/CAM teknolojisi ile ilgili halihazırda bir farkındalık olduğunu ortaya koyuluyor. Yeni kurulan fakültelerde CAD/CAM'a olan ilginin daha yüksek olduğu söylenebilir. Bu sonuç daha önce rapor edilmiş bulgular ile uyum içerisindedir (1). Brownstein ve ark. (1), bu farkı eski okulların değişimi daha zor kabullendiklerine dayandırmıştır. Bu çalışmada,

lisans düzeyinde CAD/CAM eğitiminin uygulamalı olarak hemen hiç yer almadığı görüldü. Bu yüzden olmalı ki fakültelerin neredeyse tamamı, verecekleri lisans mezunlarının bu teknolojiyi kullanmaları konusunda yetersiz kalacaklarını ve mezuniyet sonrası eğitim ile açıklarını bir şekilde kapatmaları gerektiğine inanıyor. Güncel literatür verileri de CAD/CAM teknolojisinin temel diş hekimliği eğitimine girmesi konusunda küresel olarak bir direnç olduğuna işaret etmektedir (11). Fakat ankete katılanlardan büyük bir kısmı, CAD/CAM'ın lisans müfredatında uygulamalı olarak yer alması gerektiğini beyan etti. Yine, yarısı bu konunun uzmanlık gerektirdiğine karşı çıktı. Öte yandan, CAD/CAM'ın sadece lisansüstü müfredatına konu olması gerektiğini savunanlardan bazıları, sıklıkla bunun uygulamalı eğitimini vermezken, bunların içinden bir kısmı, bunu klinik yük olarak lisansüstü öğrencilerinden talep de etmiyordu. Bu çelişkiler, CAD/CAM teknolojisinin diş hekimliği mesleğinin parçası olarak algılandığını, buna rağmen bunun mesleki müfredatın parçası olmasını engelleyecek önemli unsurlar olduğunu gösteriyor. Daha önceki çalışmalar, bunun nedenini, yüksek maliyetli yatırımlar gerektirmesi (11), yeni personel istihdamına ihtiyaç doğması ve müfredatın sıkışıklığına bağlamıştır (9). Nitekim mevcut çalışmada da CAD/CAM'ın pahalılığından ve kalifiye özel eğitilmiş operatöre duyulan ihtiyaçtan, bu teknolojinin en önemli dezavantajları olarak bahsedilmiştir.

Fakültelerdeki CAD/CAM uygulamalarının, klinik yük kriteri olsun veya olmasın, hemen tamamında var olduğu ve ekseriyetle diş-üstü ve implant-üstü kuron-köprülerden meydana geldiği görülmektedir. Post-kor, lamina, inley-onley gibi sabit restorasyonlar da çokça kullanım alanı bulurken, asıl CAD/CAM'ın varlığı ile başarılı uygulama alanı bulabilmiş hibrid protezlerin yapımı yok denecek kadar az rapor edilmiştir. Bunun sebebi, bu tür protezlerin yapımının diğerlerine göre nispeten daha zor olduğu ve tecrübe gerektirdiğine dayandırılabilir. Keza, maksillo-fasial protezlerin rapor edilmemiş olması, bu vakaların ayrıca nadir görülmesine de bağlanabilir. Hareketli bölümlü ve tam protezlerin yapılmıyor olmasına bir gerekçe görülemediği gibi, bu sonuçların daha önceki çalışmalarla korelasyon içinde olduğu görülmektedir (11). Fakültelerin ancak yarısının kendine ait CAD/CAM cihazı olmasına karşın tamamına yakını bir çeşit dijital üretim yöntemi kullandığını beyan etmiştir. Tümü ise bu teknolojinin zamanla yaygınlaşacağını düşündüğünü vurgulamıştır. Yapılan çalışmalar bu savı desteklemektedir (15,16).

Katılımcıların, CAD/CAM'ın en önemli avantajları olarak kısaltılmış tedavi süresi ve minimal hata ile standart üretim imkanını sıralamış olması beklenen bir bulguydu, zira

Fernandez ve ark.(11), ABD dış hekimliği okullarıyla ilgili yürüttüğü benzer bir çalışmada, aynı özelliklere, teknolojinin belirgin avantajları olarak değinmiştir. Her iki çalışmada da öne çıkan dezavantaj, yüksek maliyet olmuştur. Az da olsa katılımcıların bir kısmı, bu teknolojinin, teknisyene olan bağlılığı ortadan kaldırdığını ve bu durumun iyi bir şey olduğunu savunmuşlardır. Geleneksel diş teknisyenliği mesleğinin etkinliği CAD/CAM'a bağlı azaldığı kabul edilirken, bu teknolojinin, diş hekimlerinin gelecekteki etkinliğini sınırlayabileceğine dair katılımcılardan hiçbiri ihtimal vermemiştir.

Diş hekimliği fakülteleri mesleki yenilikleri öğrencilerine aktarma konusunda birincil derecede sorumludur (1). Günümüz diş hekimliği eğitimi, dijital diş hekimliğinin dünya çapında geldiği gelişmişlik seviyesini yansıtabilmelidir (1,14). CAD/CAM'ın, lisans düzeyi teorik müfredatına konu olduğu biliniyor (14), fakat pratik uygulamaların diş hekimliği eğitiminin ayrılmaz parçası olması bakımından, bu alanda da müfredata entegre edilmesi elzemdir. Temel diş hekimliği müfredatında köklü değişiklikler yapmak kolay bir şey değildir; yeni uygulamaların kanıta dayalı sonuçlarının ortaya çıkması uzun zaman aldığı için, birçok eğitim kurumu bunların müfredata eklenmesi konusunda o zamana dek temkinli davranacaktır (5); olumlu kanıtlar gelene kadar geçen zamanın sonunda ise, iyice oturmuş müfredatı değiştirmek ve iyi çalışan düzeni bozmak, kurumların pek de kabul etmeyeceği bir durumdur (1,11). Kurulum aşamasında olan eğitim kurumlarında yeni teknolojilerin müfredata daha kolay entegre edilmesi bu sebeptendir (1).

Bu çalışmanın bulgularını yorumlarken sınırlayıcı en önemli unsur, düşük geri dönüş sayısı olmuştur. Buna bağlı olarak, sonuçların mevcut örneklem içerisinde dikkate alınması ve Türkiye'deki tüm fakültelere genellenmemesi önemlidir. Diğer bir sınırlayıcı, anketin Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı Başkanları tarafından cevaplanmasıdır. Buna bağlı olarak, sonuçlar, ilgili kurumların konu ile ilgili duruşunu yansıtmayabilir. Hatta bunlar, anabilim dalının görüşlerinden ziyade başkanların kendi kişisel görüşleri de olabilir. Betimsel olarak planlanan bu çalışmanın sonuçları, uzun vadeli kontrollü çalışmalarla desteklenmelidir.

Sonuç

Dişhekimliği alanında yeni teknolojilerin geliştirilmesiyle bunların hekimler tarafından kullanılabilmesi belirli bir eğitim sürecini gerektirir. Hekimlerin hızlı gelişen yeniliklere ayak uydurması bakımından bu eğitimler çoğunlukla mezuniyet sonrası kurslar şeklinde sunulur. Diğer

tarafından eğitim kurumları, öğrencilerine, güncel bilgilerle donatılmış müfredatlar sunmakla yükümlüdür. Öğrenciler, mezun olduktan sonra mesleklerini icra ederken sıklıkla kullanmak durumunda kalacakları uygulamaları kendi fakültelerinde uygulamalı olarak öğrenebilme imkanına sahip olmalıdır. Bu çalışma, Türk diş hekimliği fakültelerinde CAD/CAM teknolojisini lisans düzeyi eğitim müfredatına ne ölçüde alındığını araştırmak üzere gerçekleştirdi. Elde edilen bulgulardan, CAD/CAM'ın lisans düzeyinde

uygulamalı eğitime henüz dahil edilmediği, fakat bu konuda yeterli bir farkındalık geliştiği ve bunun için yüksek oranda istek olduğu sonucuna varıldı.

Teşekkür

Çalışmanın yazarları, bu ankete cevap vermek için değerli zamanlarından fedakarlık etmiş olan fakülte yönetici ve öğretim üyelerine içtenlikle minnettarlıklarını sunar.

Kaynaklar

1. Brownstein SA, Murad A, Hunt RJ. Implementation of new technologies in U. S. dental school curricula. *J Dent Educ* 2015;79:259–64.
2. Maeda Y, Minoura M, Tsutsumi S, Okada M, Nokubi T. A CAD/CAM system for removable denture. Part I: Fabrication of complete dentures. *Int J Prosthodont* 1994;7:17–21.
3. Bibb R, Brown R. The application of computer aided product development techniques in medical modelling topic: rehabilitation and prostheses. *Biomed Sci Instrum* 2000;36:319–24.
4. Miyazaki T, Hotta Y, Kunii J, Kuriyama S, Tamaki Y. A review of dental CAD/CAM. current status and future perspectives from 20 years of experience. *Dent Mater J* 2009;28:44–56.
5. Reifeis PE, Kirkup ML, Willis LH, Browning WD. Introducing CAD/CAM into a predoctoral dental curriculum: a case study. *J Dent Educ* 2014;78:1432–41.
6. Miyazaki T, Hotta Y. CAD/CAM systems available for fabrication of crown and bridge restorations. *Aust Dent J* 2011;56(1 Suppl):97–106. <https://doi.org/10.1111/j.1834-7819.2010.01300.x>
7. Dawidowitz G, Kotick PG. The use of CAD/CAM in dentistry. *Dent Clin North Am* 2011;55:559–70. <https://doi.org/10.1016/j.cden.2011.02.011>
8. Beuer F, Schweiger J, Edelhoff D. Digital dentistry: an overview of recent developments for CAD/CAM generated restorations. *Br Dent J* 2008;204:505–11. <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.2008.350>
9. Icaopino AM. The influence of “new science” on dental education: current concepts, trends, and models for the future. *J Dent Educ* 2007;71:450–62.
10. Evans L, Hanes PJ. Online cultural competency education for millennial dental students. *J Dent Educ* 2014;78:867–75.
11. Fernandez MA, Nimmo A, Behar-Horentsein LS. Digital denture fabrication in pre- and postdoctoral education: a survey of U. S. dental schools. *J Prosthodont* 2016;25:83–90. <https://doi.org/10.1111/jopr.12287>
12. Browning WD, Reifeis P, Willis L, Kirkup ML. Including CAD/CAM dentistry in a dental school curriculum. *J Indiana Dent Assoc* 2013;92:40–5, 47.
13. Dehghan M, Simon JF, Harrison J. Integrating the CEREC technology at UT College of Dentistry. *J Tenn Dent Assoc* 2012;92:19–21.
14. Schwindling FS, Deisenhofer UK, Porsche M, Rammelsberg P, Kappel S, Stober T. Establishing CAD/CAM in preclinical dental education: evaluation of hands-on module. *J Dent Educ* 2015;79:1215–21.
15. Callan RS, Palladino CL, Furness AR, Bundy EL, Ange BL. Effectiveness and feasibility of utilizing E4D technology as a teaching tool in a preclinical dental education environment. *J Dent Educ* 2014;78:1416–23.
16. Callan RS, Haywood VB, Cooper JR, Furness AR, Looney SW. The validity of using E4D compare's “% comparison” to assess crown preparations in preclinical dental education. *J Dent Educ* 2015;79:1445–51.