ISBN: 978-9940-46-018-1

Sağlık Bilimlerinde Güncel Araştırmalar

Cetinje 2020

Sağlık Bilimlerinde Güncel Araştırmalar

Editörler
Prof. Dr. Halit Demir
Prof. Dr. Nizami Duran

Cetinje 2020

Sağlık Bilimlerinde Güncel Araştırmalar

Editörler

Prof. Dr. Halit Demir

Prof. Dr. Nizami Duran

Cetinje 2020

Editörler
Prof. Dr. Halit Demir
Prof. Dr. Nizami Duran

Birinci Baskı •© Haziran 2020 / Cetinje-Karadağ

ISBN • 978-9940-46-018-1

© copyright All Rights Reserved

web: www.ivpe.me

Tel. +382 41 234 709

e-mail: office@ivpe.me

Ivpe Cetinje, Karadağ

İÇİNDEKİLER

ÖN SÖZ……I
İÇİNDEKİLER……II
HAKEM KURULU……VIII

BÖLÜM I
Ahmet Cemil İsbir
ANESTEZİ POLİKLİNİĞİNDE PRE-OPERATİF ANKSİYETEYİ GİDERMEDE GÜNCEL YAKLAŞIMLAR …….1

BÖLÜM II
Ali Arslan
MEDULLOBLASTOM…….....9

BÖLÜM III
Çiğdem Pulatoğlu
CİNSEL İŞLEV BOZUKLUKLARINDA KULLANILAN ÖLÇEKLERİN DERLEMESİ……..16

BÖLÜM IV
Emin Can Ata
DUAL ANTİPLATELET ALTINDAKİ AKUT KORONER SENDROMLU HASTALARDA ACİL KORONER ARTER BYPASS CERRAHİSİ SONUÇLARI……..32

BÖLÜM V
Gülten Özgen
GESTASYONEL TROFOBLASTİK HASTALIKLAR……..40

BÖLÜM VI
Hakan Öztürk
PTERJİUM VE TEDAVİ SEÇENEKLERİ……57

BÖLÜM VII
Kenan Kaygusuz & Onur Avcı
β -BLOKERLERİN PERİOPERATİF KULLANIMI……..64

BÖLÜM VIII
Metin Onur Beyaz
VENÖZ YETMEZLİK ETİYOLOJİSİNDE KRONİK İNFLAMASYON: EBSTEİN BARR VİRÜS DNA'SI ……...83

BÖLÜM IX

Muhammet Fikri Kündeş

MEME KANSERİNDE NEOADJUVANT KEMOTERAPİ SONRASI AKSİLLAYA YAKLAŞIM VE YAŞAM KALİTESİNE ETKİSİ……..95

BÖLÜM X

Nizamettin Kutluer & Mehmet Buğra Bozan & Burhan Hakan Kanat

OBSTRUKTİF UYKU APNE SENDROMU (OSAS) VE BARİATRİK CERRAHİ ……...112

BÖLÜM XI

Özlen Emekçi Özay

GEBELİKTE NON-İNVAZİV PRENATAL TEST……...127

BÖLÜM XII

Vedat Açık

SPİNAL KORD YARALANMALARINDA REGENERASYON VE HÜCRESEL TERAPİLER…….132

BÖLÜM XIII

Pervin Tunç

SALGIN HASTALIKLAR (COVID-19) VE TRAVMA SONRASI STRES BOZUKLUĞU……...146

BÖLÜM XIV

Tahir Belice & Arif Yüksel

AKILLI İLAÇLAR: KURUTULMUŞ SEBZE VE MEYVELER..162

BÖLÜM XV

Banu Uygun-Can & Şafak Gök

COVID-19: DOĞRU VE ERKEN TEŞHİSİNDE YÖNTEMLER.176

BÖLÜM XVI

A. Sencer Yurtsever

COVID-19 PANDEMİSİNDE BİTKİSEL BESİN DESTEKLERİ, VİTAMİN VE MİNERALLERİN YERİ……196

BÖLÜM XVII

Atila Altuntaş & Özgür Timuçin Kutlu

YOĞUN BAKIM ÜNİTESİ HASTALARINDAKİ AKUT BÖBREK HASARINDA RENAL REPLASMAN TEDAVİSİ NE ZAMAN BAŞLANIR? NASIL TAKİP EDİLİR? NE ZAMAN SONLANDIRILIR?……215

BÖLÜM XVIII
Filiz Özyiğit
FARMAKOLOJİDE İLAÇ-İLAÇ ETKİLEŞİMLERİ……...226

BÖLÜM XIX
Hüseyin Uzunosmanoğlu
PNÖMOSEPSİS YÖNETİMİNDEKİ DEĞİŞİKLİKLERİN GÖZDEN GEÇİRİLMESİ……..244

BÖLÜM XX
Mustafa Doğan
DİYABETLE İLİŞKİLİ GENETİK SENDROMLAR ……...253

BÖLÜM XXI
Pınar Dervişoğlu Çavdaroğlu
COVID 19'UN KARDİYAK ETKİLERİ……...268

BÖLÜM XXII
Bora Korkut & Hasan Can Şahin
DİŞ HEKİMLİĞİ KLİNİK PRATİĞİNDE MAGNİFİKASYON..278

BÖLÜM XXIII
Burcu Ece Koru & Sanaz Sadry
OBSTRÜKTİF UYKU APNE SENDROMUNUN ORTODONTİDEKİ YERİ…….291

BÖLÜM XXIV
Duygu Recen
DİŞ HEKİMLİĞİNDE BULK FILL KOMPOZİT REZİNLER….305

BÖLÜM XXV
Ezgi Tüter Bayraktar & Pınar Yılmaz Atalı & Bora Korkut & Bilge Tarçın & Cafer Türkmen
RESTORATİF DİŞ HEKİMLİĞİNDE CAD/CAM SİSTEMLER.314

BÖLÜM XXVI
Faysal Uğurlu & Onur Gönül & Onur Atalı
CERRAHİ DESTEKLI HIZLI MAKSİLLER GENİŞLETME…..328

BÖLÜM XXVII
Hande Sağlam & Tuğba Arı & İbrahim Şevki Bayrakdar & Esra Yeşilova & Elif Bilgir
ÇENE KEMİKLERİNDE GÖRÜLEN KİSTİK LEZYONLARIN TANISI……...355

BÖLÜM XXVIII
Mehmet Emrah Polat & Nesrin Saruhan
ORAL KAVİTE KANSERLERİNDE ERKEN TEŞHİSİN ÖNEMİ……...370

BÖLÜM XXIX
Nilüfer Üstün
PEPTİT SCAFFOLD'LARIN REMİNERALİZASYON AJANI OLARAK KULLANIMI……380

BÖLÜM XXX
Onur Atalı
YENİ ORAL ANTİKOAGÜLANLARIN KULLANIMININ ORAL CERRAHİDEKI ÖNEMİ……...398

BÖLÜM XXXI
Ruhan Öner & Aslı Patır Münevveroğlu
ÇOCUKLARDA BRUKSİZMİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER VE AİLE FARKINDALIĞININ DEĞERLENDİRİLMESİ……414

BÖLÜM XXXII
Seher Gözde Uğur & Mehmet Ünal
MOLAR İNSİZAL HİPOMİNERALİZASYONDA TEDAVİ YAKLAŞIMI……..426

BÖLÜM XXXIII
Yakup Kantacı
BRUKSİZM VE DENTAL İMPLANT TEDAVİSİ……...441

BÖLÜM XXXIV
Funda Çitil Canbay & Elif Tuğçe Çitil
POSTPARTUM RİSKLER VE KOMPLİKASYONLAR……453

BÖLÜM XXXV
Hülya Özpınar & Necati Özpınar
TÜRKİYE'DE HALK ARASINDA KULLANILAN ANTİHELMİNTİK ETKİLİ BAZI BİTKİLER……..…468

BÖLÜM XXXVI
Nur Melisa Kara & Ongun Mehmet Saka
HEDEFLENDİRME AMACIYLA KULLANILAN İLAÇ TAŞIYICI LİPİT-BAZLI NANOPARTİKÜLLER……..……479

BÖLÜM XXXVII
Tutku Tunç & Gürkan Doğan
TÜRKİYE'DE VİRAL HEPATİTLERİN EPİDEMİYOLOJİSİ...497

BÖLÜM XXXVIII

Gülşen İskender & Nilgün Karabıçak

İNVAZIV ALTERNARIA ENFEKSIYONU; KÖK HÜCRE NAKLI HASTASINDA SINÜZIT VE RETROBUKKAL TUTULUM…..515

BÖLÜM XXXIX

Arzu Sıdar Dilbaz & Özden Dedeli Çaydam

KRONİK OBSTRÜKTİF AKCİĞER HASTALIKLI BİREYLERİN HASTALIĞA UYUMLARI VE YAŞAM KALİTELERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ……...……525

BÖLÜM XL

Emine Beyaz

ÖZEL DURUMLARDA AĞRI: ÇOCUKLARDA YANIK AĞRISI……544

BÖLÜM XLI

Evrim Kızıler

GÖÇLERİN ÇOCUK SAĞLIĞINA ETKİLERİ VE HEMŞİRELİK YAKLAŞIMLARI……..559

BÖLÜM XLII

Fatma Birgili & Nezihe Bulut Uğurlu

EL HİJYENİ: ENFEKSİYON KONTROLÜNÜN TEMELLERİNE GERİ DÖNÜŞ……572

BÖLÜM XLIII

Mustafa Said Erzeybek & Seda Yavaş

SUYUN İYİLEŞTİRİCİ GÜCÜ VE SAĞLIK ÜZERİNE ETKİLERİ……..595

BÖLÜM XLIV

Ezgi Atalay & Ayten Dinç

TOPLUMSAL CİNSİYET VE KADIN SAĞLIĞI ……605

BÖLÜM XLV

Nevra Alkanlı & Arzu Ay

BAFF rs2893321, TNFAIP3 rs7749323, IL-4R-ALFA GEN VARYASYONLARI VE MYASTHENİA GRAVİS GELİŞİMİ ARASINDAKİ İLİŞKİLERİN İNCELENMESİ……622

BÖLÜM XLVI

Özge Meryem Öztürk

VİTAMİN D VE DİYABET……...633

BÖLÜM XLVII

Sibel Kulaksızoğlu

NÖTROFİL – LENFOSİT ORANI (NLR)'NİN KLİNİK TANISAL ÖNEMİ……...645

BÖLÜM XLVIII

Sonay Temurhan & Çiğdem Kekik Çınar

SERBEST DNA (CELL-FREE DNA/CFDNA)…….657

BÖLÜM XLIX

Yusuf Özay & Zozan Sürek

KRONİK YARALARIN İYİLEŞME SÜRECİNDE BAKTERİLERİN ROLÜ……670

BÖLÜM L

Mehmet Ekici & Tuğra Akkuş & Hacer Baş

DİŞİ ÜREME SİSTEMİNDE NÖROTROFİNLERİN ROLÜ…...686

BÖLÜM LI

Meltem Kürtüncü & Aylin Kurt

ÇOCUKLARDA YAŞ GRUPLARINA ÖZGÜ SAĞLIĞI KORUMA VE GELİŞTİRME……..710

BÖLÜM LII

Şenay Balcı & Duygu Can & Lülüfer Tamer

DOLAŞIMDAKİ SERBEST DNA'LAR…….……..724

HAKEM KURULU

Prof. Dr. Halit DEMİR, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Türkiye

Prof. Dr. Nizami DURAN, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Türkiye

Doç. Dr. Pınar Yılmaz Atalı, Marmara Üniversitesi, Türkiye

Doç. Dr. Kerem Mazhar Özsoy, Çukurova Üniversitesi, Türkiye

Doç. Dr. Meriç Eraslan, Akdeniz Üniversitesi, Türkiye, Türkiye

Doç. Dr. Ozan Doğan, Türkiye

Doç. Dr. Mahmut Çerkez Ergören, Yakın Doğu Üniversitesi, KKTC

Doç. Dr. Rahib Aliyev, Azerbaycan Tıp Üniversitesi, Azerbaycan

Doç. Dr. Taliha Öner, SBÜ Dr Siyami Ersek Göğüs Kalp Damar Cerrahisi Hastanesi, Türkiye

Dr. Öğr. Üyesi Başak Yazkan, Pamukkale Üniversitesi, Türkiye

Dr. Öğr. Üyesi Mir Hamid Sleaihan, Islamic Azad Üniversitesi, Iran

Dr. Öğr. Üyesi Necati Özpınar, Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Türkiye

Dr. Öğr. Üyesi Oğuzhan Yüksel, Kütahya Dumlupınar Üniversitesi, Türkiye

Uzm. Dr. Ali Bekraki, Trablus Devlet Hastanesi, Lübnan

Dr. Ikuko Murakami, Akdeniz Üniversitesi, Türkiye

BÖLÜM XXV

RESTORATİF DİŞ HEKİMLİĞİNDE CAD/CAM SİSTEMLER

Ezgi Tüter Bayraktar [*] ***& Pınar Yılmaz Atalı*** [**] ***& Bora Korkut*** [***] ***& Bilge Tarçın*** [**] ***& Cafer Türkmen*** [****]

Cad/Cam (Computer Aided Design/Computer Aided Manufacturing) sistemleri 1980'lerde diş hekimliğinde kullanılmaya başladı. Mevcut sistemlerin gelişmesini sağlayan üç öncü isim vardı, Francois Duret, Jack D. Preston ve Matts Andersson. Cad/Cam alanındaki ilk önemli çalışmalar Dr. Duret tarafından yapılmıştır. Okluzal yüzeyin fonksiyonel şekli ile kronlar üretmeye başlamış ve ardından geliştirdiği Sopha sistemi (Sopha Bioconcept Inc., Fransa) ile sonrasında yapılacak olan çalışmalara ışık tutmuştur. Cerec sistemini geliştiren Dr. Moermann, üzerinde çalıştıkları bu yeni sistemi klinik pratiğinde uygulamaya başlamıştır. Aynı gün içerisinde preparasyonu tamamlanan diş ağız içi kamera yardımıyla taranmış ve aynı gün seramik restorasyonların üretimi sağlanmıştır (Miyazaki et al., 2009).

Cad/Cam sistemlerin gelişimi ile birlikte, estetik, dayanıklı restorasyonların üretilmesi ve daha kolay bitirilen, uyumlu restorasyonların hızlıca elde edilmesi amaçlanmaktadır (Davidowitz & Kotick, 2011).

Cad/Cam sistemler için tedavi planlama, geleneksel yöntemle yapılan restorasyonlardan önemli ölçüde farklı değildir. Restorasyonun tipi, karşıt ark ile okluzal ilişkiler, preparasyonun modele aktarılabilmesi için izole edilebilmesi ve malzeme seçimi gibi faktörler restorasyonların üretim aşamasından önce dikkat edilmesi gereken başlıca faktörlerdir. Cad; özel bir yazılım kullanılarak, bilgisayar ortamında üç boyutlu tasarım yapılmasıdır. Cam; Cad ünitesi ile elde edilen veriler kullanılarak bilgisayar destekli üretim yapılmasıdır. Cad/Cam sistemlerle üretim üç unsura dayanmaktadır: (1) Veri toplama, (2) Toplanan verilerin işlenmesi ve (3) Restorasyonların üretim aşaması.

[*] (Uzm. Dt), e-mail: tuterezgi@gmail.com
[**] (Doç. Dr); Marmara Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı, İstanbul-Türkiye, e-mail: pinar.atali@marmara.edu.tr
[***] (Dr. Öğr. Üyesi); Marmara Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı, İstanbul-Türkiye, e-mail: bora.korkut@marmara.edu.tr
[**] (Doç. Dr); Marmara Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı, İstanbul-Türkiye, e-mail: bilgetarcin@hotmail.com
[****] (Prof. Dr); Marmara Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı, İstanbul-Türkiye, e-mail: caferturkmen@marmara.edu.tr

Veri toplama

Verilerin toplanarak arşivlenmesi prosedürü kullanılan Cad/Cam sistemine göre değişiklik göstermektedir. Yapılan preparasyon ağız içi kamera ile dijital ortama aktarılır. Işık kaynağı ve reseptör ünite birbirleriyle belirli bir pozisyonda konumlandırılır ve kameradan gelen görüntüler üç boyutlu veriler haline dönüştürülür.

İntraoral tarayıcı kullanılmayan sistemlerde ise veriler, alınan silikon ölçü veya ölçü üzerinden elde edilen modeller taranarak arşivlenmektedir. Silikon ölçü kullanılarak yapılan tarama sırasında dijital görüntüde distorsiyonlar görülebilir, bunun nedeni marjinal bölgede görülen deformasyonlardır. Net bir görüntü elde etmek için önerilen yöntem ekstraoral olarak elde edilen model üzerinde tarama yapılmasıdır. (Quaas et al., 2007).

Toplanan verilerin işlenmesi

Üretici firmalar tarafından farklı restorasyonların dizaynı için özel yazılımlar sunulmaktadır. Mevcut Cad/Cam sistemlerinin yenilenen yazılımları kullanıcılar tarafından gerekli güncellemeler yapılarak kullanılabilmektedir (Beuer et al., 2008). Bu yazılımlar ile kuron-köprü altyapı dizaynı, adeziv köprü, teleskop kuron, parsiyel kuron ve full anatomik kuron dizaynları yapılabilmektedir.

Bilgisayar yazılımı sayesinde, bilgisayar ortamına kaydedilen veriler sanal modele dönüştürülürler. Ardından protezin giriş yolu kaydedilir ve hafızaya alınır, uygun diş formu seçilerek restorasyon sanal ortamda 3 boyutlu olarak tamamlanır. Restorasyonun karşı ve komşu dişlerle uyumu kontrol edilir. Cad ünitesinde tasarımı tamamlanan restorasyon, Cam ünitesini kontrol eden komutlar dizisine çevrilmektedir.

Restorasyonların üretimi

Cad yazılımı ile tasarlanan restorasyon blok içerisine konumlandırılır. Cam birimine verilerin iletilmesi sağlanarak restorasyonun üretim aşamasına geçilir.

Cad/Cam sistemlerde eksiltme ve ekleme olmak üzere iki teknik mevcut olmakla birlikte bu iki teknik kombine olarak da kullanılabilir. Kullanılan iki teknik ile de istenilen geometride dental restorasyonların üretimi mümkündür. Elde edilen restorasyonların ağız içi uyumlamaları yapıldıktan sonra restorasyonlara glazür ve makyaj işlemi yapılabilir (Mehl et al., 2009).

Eksiltme tekniği: Günümüzde diş hekimliği pratiğinde genellikle "eksiltme tekniği" kullanılmaktadır. Yarı-sinterize veya sinterize bloklar elmas frezler ile istenen geometride şekillendirilmektedir. Blok üzerinden istenmeyen alanların uzaklaştırılması ile restorasyonun üretimi sağlanır,

ancak basit bir restorasyonda bile bloğun yaklaşık %90'ı uzaklaştırılmaktadır (Yeon et al., 2017). Bu yöntemin kullanılmasıyla üretim süresi büyük ölçüde azalırken üretim sonunda elde edilen ürün ile kıyaslandığında daha fazla materyal sarf edilmektedir. Bu tekniğe alternatif olarak sarf edilen materyal miktarını azaltmak amacıyla "ekleme tekniği" geliştirilmiştir.

Ekleme tekniği: Ekleme tekniği "Amerikan Test ve Malzeme Topluluğu" tarafından '3 boyutlu model verilerinden üretim yapmak için materyallerin birleştirilmesi süreci; eksiltme tekniğinin aksine tabakaların üzerine yeni tabakalar eklenerek yapılır' şeklinde tanımlanmıştır (Silva et al., 2011). Prensip olarak süreç bir üç boyutlu bilgisayar dosyası alarak ve çapraz kesitte dilimler oluşturarak çalışır. Her bir dilim üç boyutlu nesneyi oluşturmak için diğerinin üzerine yazılır. Seramik materyaller için 5 farklı ekleme tekniği vardır, erimiş depozisyon modellemesi, stereolitografi, lazer toz formasyonu, inkjet baskı tekniği ve selektif elektron ışınla eritme. Ekleme tekniği kullanılarak harcanan materyal miktarı azaltılır, boşa giden materyal miktarı en aza indirilir ve bu teknik kullanılarak restorasyonun daha detaylı hazırlanmasına olanak sağlanır.

Kombine teknik: Dental restorasyonların üretimi için ekleme ve eksiltme yöntemlerinin birlikte kullanılmasıdır.

Cad/Cam sistemlerin kullanım alanları

- İnley, onley, lamina vener, parsiyel kuron yapımında,
- Tam seramik kuron ve köprü sistemleri,
- Maksillo-fasiyal protezlerin hazırlanması,
- İmplant cerrahisinde kullanılan stentlerin üretimi,
- İmplant sonrası immediyat protezin hazırlanmasına olanak veren çalışma modellerinin hazırlanması,
- İmplant üstü protezlerde kuron, köprü ve hibrit protez altyapı tasarımı ve üretilmesinde kullanılmaktadır.

Cad/Cam sistemlerin avantajları

- Dijital üretim geleneksel yöntemlere göre daha az laboratuvar işlemi gerektirdiğinden üretim süreleri daha kısadır. Hem hastalara hem hekime zaman kazandırmaktadır,
- Geçici kuron hazırlama gibi zorunluluklar ortadan kalkmakta ve postoperatif hassasiyet minimal olmaktadır,
- Ağız içi tarayıcı yardımı ile alınan ölçülerde hasta memnuniyeti geleneksel yöntemlerle alınan ölçülere göre daha fazladır (Ahmed, 2018),

- Çapraz kontaminasyon riski daha azdır,
- Teknisyene ve ölçüye bağlı hata görülme sıklığı daha azdır, restorasyonun üretim sürecinin tamamı hekimin kontrolü altındadır,
- Geleneksel döküm, presleme veya tabakalama metodları ile kullanılması mümkün olmayan materyaller kazıma metodları ile kullanılabilmektedir,
- Cad/Cam sistemler ile üretilen restorasyonlardaki kenar uyumu geleneksel yöntemlerle üretilen restorasyonlara göre daha başarılı ve daha kontrollü bulunmuştur (Mously et al., 2014),
- Cad/Cam ile üretilen porselen restorasyondaki homojenlik tabakalama yöntemi ile üretilen porselenden daha yüksektir,
- Yeni prepare edilmiş dentine bağlanma kuvveti daha fazla olduğundan restorasyonun adezyonu daha başarılıdır,
- Görsel veri zenginliği hekimin hastasıyla olan iletişimini arttırır,
- Oluşturulan tasarım her açıdan incelenebilir, analizler hızlı ve kolay bir şekilde yapılabilir.

Cad/Cam sistemlerin dezavantajları

- Cad/Cam sistemlerinin kullanımını sınırlayan en önemli faktör makine ve ekipman için yapılması gereken yatırım maliyetidir,
- Kullanıcıların eğitimi için zaman ve para ayırma gerekliliği,
- Tarama aşamasında derin subgingival marjinler tarama netliğini bozabilmektedir ancak iyi bir dişeti retraksiyonu ile bu sorun ortadan kaldırılmaya çalışılmaktadır (Davidowitz & Kotick 2011),
- Monokromatik bloklar kullanıldığında estetik beklentiler her zaman karşılanamamaktadır. Ancak dikromatik ve polikromatik blokların geliştirilmesi ile bu problem ortadan kalkmaktadır,
- Deneyim gerektirir.

Cad/Cam sistemler

Üretim yöntemlerine göre sınıflandırıldığında, 3 gruba ayrılmaktadır.

- Klinikte kullanılan sistemler; Cerec (Sirona dental system, Almanya), E4d Dentist (D4D Technologies, ABD)
- Laboratuvarda kullanılan sistemler; Cerec inLAB (Sirona dental system, Almanya), Dcs Precident System (Digitizing Computer

System, DCS Dental, İsviçre), Everest (Kavo Dental, Almanya), Cercon (Dentsply, ABD), Hint-Els (Hint-Els, Almanya)

- Üretim merkezli olan sistemler; Procera, Lava (3M ESPE, Almanya)

Cad/Cam sistemler veri paylaşımına göre sınıflandırıldığında açık ve kapalı sistemler olarak ikiye ayrılır. Kapalı sistemler bütün Cad/Cam prosedürlerini aynı üretici firma tarafından sunar. Tüm aşamalar tek bir sistem üzerine entegre edilmiştir. Açık sistemler, Cad ünitesi ile elde edilen dijital verilerin farklı üretici firmalara ait Cam üniteleri ile çalışabilmesine izin verir. Laboratuar Cad sistemleri her zaman açık sistemler olmalıdır çünkü dijital veriler alındıktan ve tasarım yapıldıktan sonra verilerin STL (Stereolithography veya Standard Tessellation Language) formatında saklanması gerekir. STL dosyası açık Cad sistemleri tarafından kabul edilir ve laboratuvarda tasarlanan restorasyonlar açık bir Cam ünitesi ile üretilebilir (Abdullah et al., 2018).

Klinikte kullanılan Cad/Cam sistemler

Veriler intraoral kamera ile yazılım ünitesine aktarılır. Sistemin bütün elemanları klinik ortamında bulunur ve bu sayede laboratuvar işlemleri aşaması atlanır. Restorasyonlar tek seansta tamamlanır ve postoperatif hassasiyet riski ortadan kaldırılır. (Beuer et al., 2008).

Cerec

Cerec, ilk geliştirilen Cad/Cam sistemi olmuştur. 1988 yılında 3 eksende kazıma yapabilen Cerec 1 kullanılmaya başlanmıştır. 1994'te ise 8 eksende kazıma yapabilen Cerec 2 sistemi geliştirilmiştir. Geliştirilen her sistemle daha uyumlu restorasyonlar elde edilmesi sağlanmıştır.

2000 yılında geliştirilen Cerec 3 sisteminde, veriler dijital kamera yardımı ile yazılım ünitesine aktarılarak görüntünün alınabilmesi için dişlerin üzeri bir toz ile kaplanır. Bu yazılım ile; restorasyonların hastanın diş morfolojisine uygun bir şekilde dizayn edilmesi, dijital ortamda yapılan restorasyon üzerinde düzenlemeler yapılması, yapılacak restorasyonların aynı anda üretilmesi sağlanmaktadır (Çelik et al., 2013). Restorasyonların tek seansta tamamlanabilmesi, ölçü alma ve geçici restorasyon hazırlama ihtiyacını ortadan kaldırır. Tüm arkı aynı anda tarayabilen Cerec sisteminin yeni versiyonları Cerec 4 ve Cerec 4.5 Sirona tarafından 2011 yılında piyasaya sürüldü.

E4D dentist

2008 yılında tanıtılan E4D dentist sistemi DentaLogic yazılımı sunan bir intraoral lazer tarayıcı, mobil tasarım merkezi ve özel bir Cam sunucu bilgisayara sahip olan bir freze ünitesi ile tanıtıldı. Freze ünitesinde ayrı bir

bilgisayar sunucusu olması tasarım merkezinden bağımsız bir şekilde çalışılmasına olanak sağladı.

Veriler ışık yansıtıcı toz olmadan intraoral kamera ile sisteme aktarılır. E4D Dentist sistemi ile elde edilen görüntülerde yumuşak ve sert doku ayırt edilebilir, bu sayede kuronların çevresi net bir şekilde izlenir. Aynı anda 16 üyeye kadar restorasyon tasarlanabilir ve anatomik yapılara uyumlu kişisel tasarım yapılabilir.

Laboratuvarda kullanılan Cad/Cam sistemler

Bu tip sistemlerde hekim tarafından elde edilip laboratuvara gönderilen model üzerinden ana model elde edilir ve bu model cihazın tarayıcısı ile taranarak Cad ünitesine gönderilir. Tasarımı yapılan restorasyonlar Cam ünitesinde üretilir. Üretimin tamamı laboratuvarda gerçekleştirilir.

Cerec inLab

Cerec inLab sistemi 2002 yılında satışa sunulmuştur. Lazer tarayıcı (inEos Blue), frezeleme cihazı (inLab MC XL) ve sinterleme fırını (inFire HTC Speed) bulunur. Cerec InLab ile bir model lazer tarayıcı ile otomatik olarak veya inEos sistemi üzerinden ayrı olarak taranabilir.

Cad/Cam sistemleri kullanılmaya başladığında, standart bir morfoloji üzerinden bireysel uyarlamalar yapılan bir çalışma sistemi vardı. Ardından okluzyonu ayarlamak için algoritmalar kullanılarak yazılım sistemleri geliştirildi. Cad/Cam sistemlerle okluzal morfolojiyi belirlemenin en güncel yolu, yüzlerce sağlam posterior insan diş taramasından oluşan veri kütüphanesine dayanan "biojenerik diş modeli" dir (Kollmuss et al., 2013). Cerec InLab sistemi biojenerik özelliği sayesinde kişiye özel tasarım yapılabilmektedir, ayrıca bu sistem ile üretilen üst yapı seramiği sayesinde daha dirençli restorasyonlar elde edilebilmektedir (Piccoli & Borba, 2018).

Dcs precident sistem (Dcs)

Tam otomatik lazer tarayıcı (PreciScan), sisteme özel yazılım (DCS Dentform) ve frezeleme ünitesinden (Precimill) oluşan bu sistem 1990 yılında satışa sunulmuştur. 30 üyeye kadar frezeleme yapılabilmektedir. Dcs Dentform yazılımı otomatik olarak köprüler için konektör boyutları ve gövde formu dizaynı önerebilir. Dcs sistemi kullanılarak işlenebilen materyaller; porselen, cam seramik, zirkonya, metaller ve fiberle güçlendirilmiş kompozitlerdir. Dcs sistemi, tam sinterlenmiş zirkonya ve titanyum malzemeleri frezeleyebilen birkaç Cad/Cam sisteminden biridir (Sjogren et al., 2004).

Everest

2002 yılında satışa sunulan Everest sistemi, sinterleme fırını (Everest Therm), tarayıcı ünite (Everest Scan) ve kazıma ünitesinden (Everest Engine) oluşmaktadır. Dijital 3 boyutlu model 15 noktadan alınan

fotoğraflar kullanılarak oluşturulur. Everest sistemi kullanılarak titanyum, lösit içerikli cam seramikler gibi çeşitli materyaller işlenebilir. Kazıma ünitesinin 5 eksende çalışma özelliği bulunmaktadır.

Cercon

Cad ünitesi olmadığı için genellikle Cam sistemi olarak adlandırılan Cercon sistemi, 1999 yılında Almanya'da geliştirildi. Cercon Brain (ana makine) ve Cercon Heat (sinterleme fırını) olmak üzere iki bölümden oluşur. Laboratuarda hazırlanan mum model Cercon Brain ünitesinde lazer sistemi kullanılarak taranır ve kazıma yapılarak altyapılar hazırlanır. Altyapı Cercon Heat ünitesinde 135°C'de sinterlenir, gerçek sertlik ve boyutlarına ulaşmasının ardından üstyapı porseleni uygulanır.

Hint-Els

Bu sistemde dental restorasyonların üretimi için; optik tarayıcı, özel yazılım uygulamaları ve tamamen otomatik üretim üniteleri mevcuttur.

Üretim merkezli Cad/Cam sistemler

Üretim merkezi prensibi ile çalışan Cad/Cam sistemlerde laboratuvarda model üzerinden elde edilen veriler üretim merkezlerine gönderilir. Restorasyonların altyapıları üretildikten sonra üstyapı seramiğinin yapılması için laboratuvarlara teslim edilir.

Procera

Nikel-krom alaşımlarının kullanımı sonucu görülen alerjiler nedeni ile titanyuma geçiş önerildi ancak titanyum alaşımlarının dökümü ve işlenmesi zordu. Andersson titanyum copinglerin üretimi için çalışmalar yaptı ve Oden ile birlikte Procera All Ceram (Nobel Biocare, İtalya) sistemini geliştirdi. Titanyum, titanyum alaşımları ayrıca krom-kobalt alaşımlarıda Procera sistemi ile işlenebilmektedir. Modeller safir uçlu tarayıcı kullanılarak her diş için ortalama 30.000 ölçüm alınarak taranır. Elde edilen veriler İsveç ve ABD'de bulunan CAM ünitelerine aktarılır ve bu merkez laboratuvarlarda alt yapılar üretilir. CAD/CAM sistemlerin gelişmesiyle birlikte özellikle implant üstü restorasyonlar için bar yapımında ya da metal seramik restorasyonlarda; pasif uyumu sağlamak, dökümden kaynaklı büzülmeleri ve uyumsuzlukları engellemek amacıyla bu sistemler kullanılır (Patzelt et al., 2015).

Lava

2002 yılında kullanılmaya başlayan Lava sisteminde; optik tarayıcı (Lava Scan ST), frezeleme makineleri (Lava CNC 240 veya 500) ve sinterleme fırını (Lava Furnace 200) mevcuttur. Bu sistemde yarı sinterlenmiş yttrium ile stabilize tetragonal zirkonyum polikristal (Y-TZP) kullanılmaktadır. Alt yapılar ikinci sinterizasyondaki büzülmeyi kompanse edebilmek için %20-25 oranında büyük tasarlanır. Lava sisteminde kuron

kenarları ve gövdenin oturacağı yerler otomatik olarak belirlenir. Sinterleme işlemi tamamlandıktan sonra altyapı üretimi için kullanılan zirkon bloklar ile uyumlu Lava Ceram veya başka bir porselen kullanılır (Agrawal et al., 2017).

CAD/CAM tekniğinde kullanılan restoratif materyaller

Tam seramik ve seramik benzeri materyaller:

1. Cam-matriks seramik: Cam faz içeren, metalik olmayan inorganik seramik materyaldir.
2. Polikristalin seramik: Cam faz içermeyen, metalik olmayan inorganik seramik materyaldir.
3. Rezin-matriks seramik: Organik matriks, yüksek oranda porselen, cam, seramik, cam-seramik gibi inorganik yapı ile doldurulan materyaldir.

Seramiğin mekanik ve optik özellikleri, mikro yapısı ile belirlenir. Kristalin içerikli seramikler yüksek dansiteli atomlar içerirken, cam seramikler düşük dansiteli atomlar içerir. Yüksek dansiteli atomlar içermesi sayesinde mekanik kuvvetlere karşı polikristalin seramik daha dayanıklıdır. Düşük dansiteli atom içeren cam seramik materyaller ise translüsent özellikler göstermeleri sayesinde daha estetik bulunurken, kristal seramikler göreceli olarak daha opaktır (Giordano & McLaren, 2010). Cam faz oranının azaltılmasıyla ya da cam fazın tamamen ortadan kaldırılmasıyla seramiğin mekanik özelliklerini geliştirmek ve dayanıklılığını arttırmak mümkündür. Bu amaçla cam seramiklerin güçlendirilmesi kavramı ortaya çıkmış ve farklı sınıflarda materyaller oluşturulmuştur.

Rezin matriks seramik materyallerde organik matriks içerisindeki seramik doldurucu oranı daha fazladır ve bu seramikler polikristalin seramik ve cam seramiklere göre daha kolay uyumlanabilirler. Rezin matriks seramik, hibrit seramik olarak adlandırılmasının yanı sıra seramik ve kompozit rezin materyallerin pozitif özelliklerine sahiptir (Tablo 1).

Cam-matriks seramikler:

Feldspatik seramikler

Düzensiz 3 boyutlu atom bağlarından oluşan cam, feldspatik seramik matriksinin tamamını oluşturur. Bu kırılgan matriks yapısını güçlendirmek amacıyla çeşitli oranlarda silika ve kuartz içeren feldspar mineralleri veya alümina partikülleri doldurucu olarak kullanılmaktadır. Cam içeriğinin yüksek olması sayesinde ışık geçirgenliği ve estetik özellikleri yüksektir. Seramikler içerisinde doğal diş yapısını en iyi taklit eden materyaller olarak kabul edilmektedirler (Moraes et al., 2008).

Lösit içerikli cam seramikler

Materyalin optik ve mekanik özelliklerini arttırmak amacıyla içerisine doldurucular eklenir. Materyalin içerisine eklenen doldurucular sayesinde materyalin translüsensliği-opaklığı kontrol edilebilir, ısıl genleşme katsayısı düşürülebilir ve çatlak ilerlemesi sınırlandırılabilir. Doldurucu materyaller mekanik olarak cama ilave edilebilen ya da özel ısıtma işlemleriyle camın içerisinde oluşturulabilen kristalinlerdir. Yüksek estetik özelliklere sahip olmaları sayesinde inley, onley, vener ve ön bölge estetik restorasyonlar için kullanımı uygundur. Bükülme dayanımları düşük olduğu için arka bölge diş ve implant üstü restorasyonlarda kullanımları sınırlıdır (Pini et al., 2012).

Lityum disilikat içerikli cam seramikler

Lityum disilikat kristalleri (SiO_2-LiO_2) hacminin yaklaşık %70'ini oluşturur, birbirine kilitlenmiş halde bulunan kristallerin mikro yapısı çok yönlü dağılım gösterir. Kristal yapı çatlakların ilerlemesini engeller ve materyalin dayanıklılığını arttırır. Lityum disilikat ($Li_2Si_2O_5$) seramiğin bükülme direnci ve kırılma dayanımı diğer cam seramiklere göre daha yüksektir ve kristal içeriği fazla olmasına rağmen yüksek translüsensi gösterir (Lambert et al., 2017).

Lityum disilikat blokların prekristalizasyon işlemine bağlı olarak düşük, orta ve yüksek translüsensi seviyeleri elde edilebilir. İnley, onley ve parsiyel kuron yapımında yüksek translüsensiye sahip bloklar; kuron ve köprü restorasyonlarında düşük translüsensi, renklenmiş alanların maskelenmesi için orta opasiteye sahip lityum disilikat içerikli cam seramik bloklar kullanılabilir.

Lösit ve Lityum disilikat içerikli cam seramikler aside duyarlı olmaları ve optik özellikleri sayesinde estetik restorasyonlarda kullanılabilirler.

Polikristalin seramikler

Zirkonya polikristalin seramik

Polikristalin seramikler içerisinde en sık kullanılanı yttrium ile stabilize tetragonal zirkonyum dioksit polikristalidir (Y-TZP). Zirkonya yüksek kırılma dayanıklılığı, aşınma direnci, düşük termal geçirgenlik, düşük translüsensi ve korozyona karşı yüksek direnç gösterir, biyouyumlu bir materyaldir. Kuron ve köprü restorasyonlarında, implant destekli sabit protez uygulamalarında; abutment ve kuron yapımında kullanılabilir (Awad et al., 2017).

Rezin-matriks seramikler

Diş hekimliğinde yapılan restorasyonlarda amaç kaybedilen diş dokusunun mine ve dentine benzer özellikte materyallerle tamamlanmasıdır. Bu nedenle optik ve mekanik özellikleri doğal dişe benzeyen seramik dolduruculu kompozitler, nanoseramikler ve hibrit materyaller geliştirilmiştir. Bu materyaller hem seramik hem de polimer materyallerin olumlu fiziksel ve yapısal özelliklerini barındırırlar; geleneksel seramiklere göre kırılganlık oranları azalmış, kompozit materyallere göre ise aşınma dirençleri artmıştır. Rezin matriks seramikler organik matriksleri içerisinde yüksek oranda seramik partikülleri ihtiva ederler (Alharbi et al., 2017).

Rezin matriks seramik materyallerin geliştirilme nedenleri;

1. Anatomik ayrıntılara sahip restorasyonların daha kısa sürede elde edilebilmesi, diğer seramik materyallerden daha kolay şekillendirilebilmesi ve uyumlanabilmesi,
2. Mineye benzer aşınma direncine sahip olması,
3. Geleneksel seramiklere göre dentine daha yakın elastiklik modülü değerine sahip olması,
4. Kompozit rezin ile tamir ve modifikasyon işlemlerinin kolay olması.

Hibrit materyaller ile hazırlanan restorasyonlar, geleneksel seramiklerle hazırlanan restorasyonlara göre daha ince tasarlanabilir ve minimal invaziv çalışılan restorasyonlar için kullanımları uygundur. Rezin matriks seramikler; kuron, inley, onley ve lamina restorasyonlarında kullanılabilir. Ancak bruksizmi olan hastalarda rezin matriks seramik ile köprü restorasyonları yapılması kontraendikedir.

Günümüzde klinik rutine giren CAD/CAM sistemlerin kullanımı sırasında, sistem ile ilgili güncellemeleri takip etmek ve yapılan güncellemelerin klinik yansımalarını bilmek sistemin efektif kullanımına olanak sağlayacaktır. Kullanılan materyallerin hangi restorasyonlarda endike olduğunu, hangi bölgede kullanılacağını, hangi teknik ile simante edileceğini bilmek ve vakaya özgü materyal seçimi yapmak başarıyı etkileyen başlıca faktörlerdendir. Yazılım ve donanımlarda sürekli kaydedilen gelişmeler sonucunda CAD/CAM sistemlerle ilgili en büyük sınırlamalardan biri olan yüksek maliyetin düşürülebileceği öngörülmektedir.

Cad/Cam Sistemler ile Kullanılan Materyaller		Ticari Ürün İsimleri
Cam-matriks seramik	Feldspatik	Cerec Blocs (Sirona) Vitablocs Mark II (VITA Zahnfabrik) IPS Empress CAD, (Ivoclar Vivadent)
	Lösit Esaslı	IPS d. Sign (Ivoclar Vivadent) Vita VM7, VM9, VM13 (VITA Zahnfabrik)
	Lityum disilikat ve türevleri	IPS e.max CAD, IPS e.max Press (Ivoclar Vivadent) Suprinity (VITA Zahnfabrik) Celtra Duo (Dentsply)
	Florapatit esaslı	ZirPress, IPS e.max Ceram (Ivoclar Vivadent)
	Cam infiltre	Alümina ve zirkonya: In-Ceram Zirconia (VITA Zahnfabrik) Alümina ve magnezyum: In-Ceram Spinell (VITA Zahnfabrik) Alümina: In-Ceram Alumina (VITA Zahnfabrik)
Polikristalin seramik	Alümina	In-Ceram AL (VITA Zahnfabrik) Procera AllCeram (Nobel Biocare)
	Zirkonya	IPSe-max ZirCAD (Ivoclar Vivadent). Lava Plus (3M ESPE) Katana Zirconia (Kuraray Noritake Dental Inc) Procera Zr (Nobel Biocare)
Rezin-matriks Seramik	Rezin nanoseramik	Brilliant Crios (Coltene) Cerasmart (GC) Shofu Block (Shofu) Lava Ultimate (3M ESPE) Katana Avencia (Kuraray)
	Rezin polimer matriks içinde cam seramik	Vita Enamic (VITA Zahnfabrik)
	Rezin polimer matriks içinde zirkonya silika seramik	Shofu Block HC (Shofu) MZ100 Block (3M ESPE)

Tablo 1: Ticari ürün isimleri (Erdoğ & Üçtaşlı, 2018)

Kaynaklar

1. MIYAZAKI, Takashi, HOTTA, Yasuhiro, KUNII, Jun, KURIYAMA, Soichi, TAMAKI Yukimichi, (2009), "A review of dental CAD/CAM: current status and future perspectives from 20 years of experience" *Dental materials*, 28,1,44-56.
2. DAVIDOWITZ, Gray, KOTICK, G. Philip, (2011), "The use of CAD/CAM in dentistry", *Dental Clinics*, 55,3, 559-570.
3. AGRAWAL, Pratiksha, THOMPSON, Geoffrey, CHO, Seok-Hwan, ZİEBERT, J. Gerald, (2017), "Evaluation of die trim morphology made by CAD-CAM technology", *Journal of Prosthetic Dentistry*, 118,3,406-41.
4. QUAAS, Sebastian, RUDOLPH, Heike, LUTHARDT, G. Ralph, (2007) "Direct mechanical data acquisition of dental impressions for the manufacturing of CAD/CAM restorations". *Journal of Dentistry*, 35,12,903-908.
5. BEUER, Florian, SCHWEIGER Josef, EDELHOFF Daniel, (2008), "Digital dentistry: an overview of recent developments for CAD/CAM generated restorations", *British Dental Journal, 204,9,505-511*.
6. MEHL, Albert, ENDER, Andreas, MORMANN, H. Werner, ATTIN Thomas, (2009), "Accuracy testing of a new intraoral 3D camera", *International Journal of Computerized Dentistry*, 12,1,11-28.
7. YEON, Dong, BIN, He, YOUNG, Hae, KIM, Ji-Hwan, PARK, W, Chul, (2017), "Evaluation of marginal and ınternal gap of three-unit metal framework according to subtractive manufacturing and additive manufacturing of CAD/CAM Systems", *Journal of Advanced Prosthodontics*, 9,6,463-469.
8. AHMED, E. Khaled. (2018) "We're going digital: The current state of CAD/CAM dentistry in prosthodontics", *Primary Dental Journal*, 7,2, 30-3.
9. MOUSLY, A. Hisham, FINKELMAN Matthew, ZANDPARSA Roya, HIRAYAMA Hiroshi, (2014), "Marginal and internal adaptation of ceramic crown restorations fabricated with CAD/CAM technology and the heat-press technique" *Journal of Prosthetic Dentistry*, 112,2, 249-256.
10. ÇELİK, Gözde, ÜŞÜMEZ, Aslıhan, SARI, Tuğrul, (2013), "Computer aided dentistry and current CAD/CAM systems", *Cumhuriyet Dental Journal*, 16,1,74-82
11. PICCOLI, C. A. Ana, BORBA, Marcelo, (2018), "Influence of the fabrication method on the fracture behavior of all-ceramic prosthesis" *Cerâmica*, 64,370, 284-287.

12. KOLLMUSS, Maximilian, et al., (2013), "Comparison of biogenerically reconstructed and waxed-up complete occlusal surfaces with respect to the original tooth morphology", *Clinical Oral Investigations*, 17,3,851-857.
13. SJOGREN, Goran, MOLIN, Margareta, JAN, W.V. Van, Dijken, (2004), "A 10-year prospective evaluation of CAD/CAM-manufactured (Cerec) ceramic inlays cemented with a chemically cured or dual-cured resin composite." *International Journal of Prosthodontics*, 17,2,241-246.
14. ABDULLAH, Adil, MUHAMMED, Fenik, ZHENG, Bowen, LİU, Ying, (2018), "An Overview of Computer Aided Design/Computer Aided Manufacturing (CAD/CAM) in Restorative Dentistry", *Journal of Dental Materials and Techniques*, 7,1, 1-10.
15. PATZELT, S. B. Maximilian; SPIES, C. Benedikt, KOHAL, J. Ralf, (2015), "CAD/CAM-fabricated implant-supported restorations: a systematic review" *Clinical oral implants research*, 26,11,77-85.
16. GIORDANO, Russell, MCLAREN, A, Edward (2010), "Ceramics Overview: Classification by Microstructure and Processing Methods" *Compendium of Continuing Education in Dentistry*, 31,9, 682-700.
17. MORAES, R. Rafael, et al., (2008), "Light-activation of resin cement through ceramic: relationship between irradiance intensity and bond strength to dentin", *Journal of Biomedical Materials Research, Part B Applied Biomaterials*. 85,1, 160-5.
18. Pini, P. Nubia, et al., (2012), "Advances in dental veneers: materials, applications, and techniques" *Clinical, Cosmetic and Investigational Dentistry*, 4, 9-16.
19. LAMBERT, Hugo, DURAND, Jean-Cedric, JACQUOT, Bruno, FAGES, Michel, (2017), "Dental biomaterials for chairside CAD/CAM: State of the art", *Journal of Advanced Prosthodontics*, 9,6,486-95.
20. AWAD, M. Mohammed, et al., (2017) "Adhesive bonding to computer aided design/computer aided manufacturing esthetic dental materials: An overview", *Journal of Contemporary Dental Practice*, 18,7,622-6.
21. ALHARBI, Amal, ARDU, Stefano, BORTOLOTTO, Tissiana, KREJCI, Ivo, (2017), "Stain susceptibility of composite and

ceramic CAD/CAM blocks versus direct resin composites with different resinous matrices" *Odontology*, 105,2,162-169.

22. UCTASLI, Sadullah, ERDOG, Merve, (2018), "CAD/CAM Tekniğinde Kullanılan İndirekt Restoratif Materyaller", *Türkiye Klinikleri Prosthodontics-Special Topics*, 4,3,40-48.