

T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
PROTETİK DİŞ TEDAVİSİ ANA BİLİM DALI

**TÜRKİYE' DE ÜRETİLEN BAZI AKRİLİK TAKIM DİŞLERİN TÜRK
STANDARTLARI ENSTİTÜSÜ' NE UYGUNLUĞUNUN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

DOKTORA TEZİ

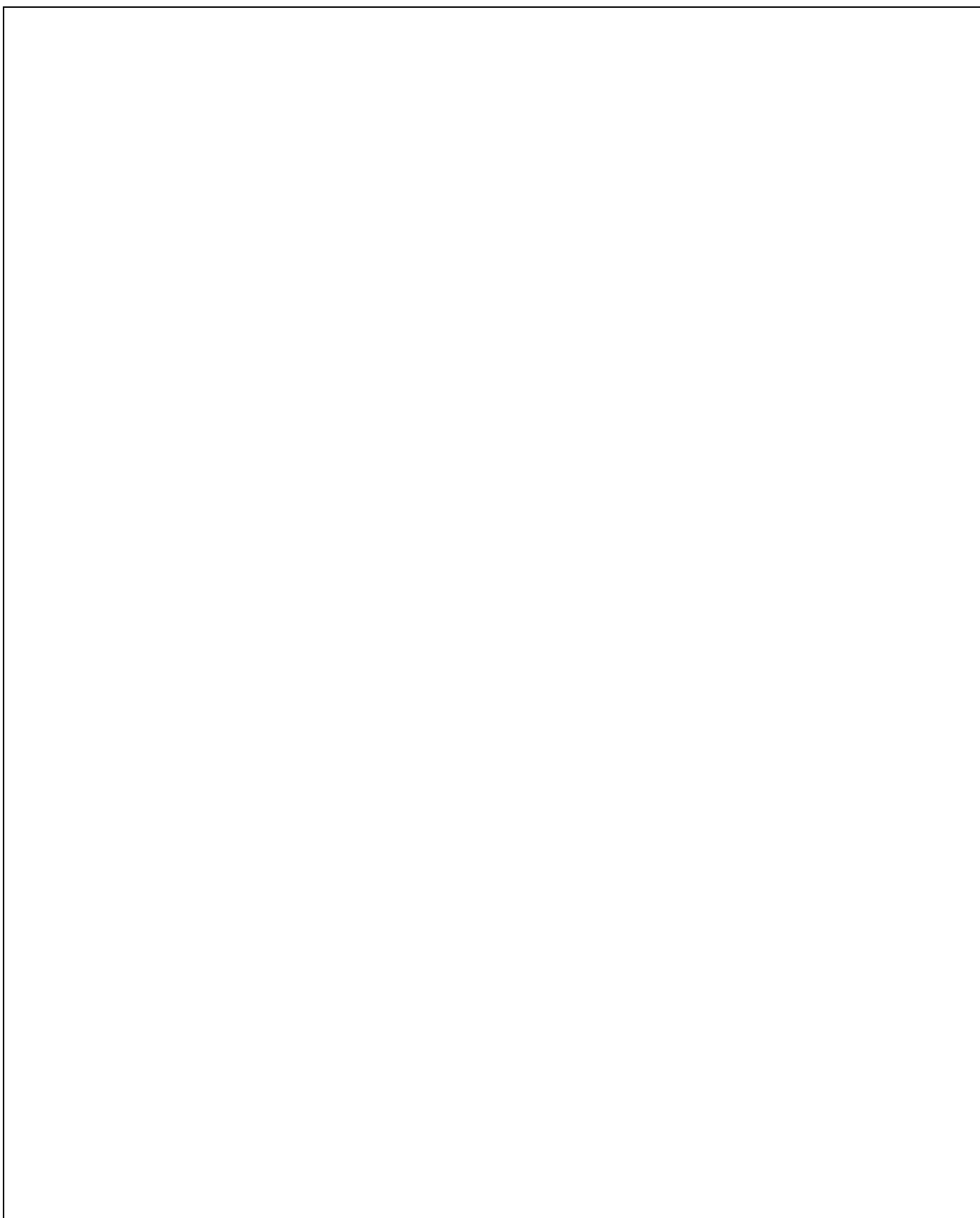
Alpaslan TERZİ

Tez Danışmanı

Prof.Dr.Cihan AKÇABOY

ANKARA

Haziran 2011

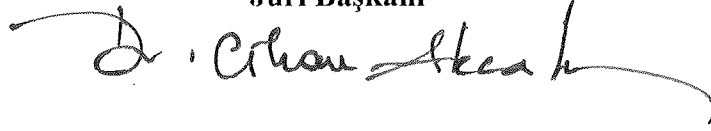


**T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
Sağlık Bilimleri Enstitüsü**

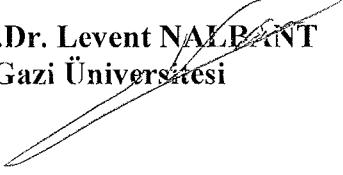
**Protetik Diş Tedavisi Ana Bilim Dalı Doktora Programı
çerçevesinde yürütülmüş olan bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından
Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.**

Tez Savunma Tarihi : 27./06./2011

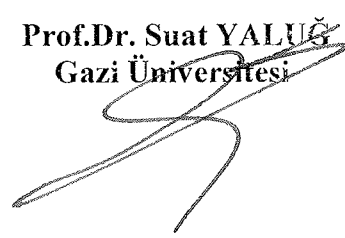
**Prof.Dr. Cihan AKÇABOY
Gazi Üniversitesi
Jüri Başkanı**



**Prof.Dr. Levent NALBANT
Gazi Üniversitesi**



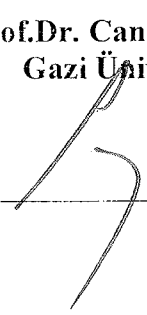
**Prof.Dr. Suat YALUĞ
Gazi Üniversitesi**



**Prof.Dr. İbrahim TULUNOĞLU
Hacettepe Üniversitesi**



**Prof.Dr. Caner YILMAZ
Gazi Üniversitesi**



İÇİNDEKİLER

Kabul ve Onay	I
İçindekiler	II
Şekiller, Resimler	III
Tablolar	IV
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	2
2.1 Akrilik Yapay Dişler	2
2.1.1 Akrilik Yapay Dişlerin Tarihçesi	2
2.1.2 Akrilik Yapay Dişlerin Özellikleri	5
2.1.3 Polimetilmetakrilat	6
2.2 Yapay Dişlerin Yapım Teknikleri	12
2.3 Türk Standartları Hakkında Genel Bilgi	15
2.4 Türk Standartları' nda Akrilik Yapay dişlerin Tarihçesi	16
3. GEREÇ ve YÖNTEM	23
3.1 Kullanılan Takım Dişler	23

3.2 Uygulanan Deneyler	29
3.2.1 Diş Boyutlarının Değerlendirilmesi	29
3.2.2 Renk ve Tonların Karışımının Değerlendirilmesi	31
3.2.3 Yüzey Bitirmelerin Değerlendirilmesi	32
3.2.4 Gözeneklilik ve Diğer Kusurlardan Arınmışlığın Değerlendirilmesi	35
3.2.5 Protez Kaide Polimerine Bağlanmanın Değerlendirilmesi	36
3.2.6 Solma, Biçim Bozulması ve Çatlamaya Dayanımın Değerlendirilmesi	40
3.2.7 Renk Kararlılığının Değerlendirilmesi	43
3.2.8 Boyutsal Kararlılığın Değerlendirilmesi	44
3.2.9 İşaretleme, Etiketleme ve Ambalajlamanın Değerlendirilmesi	46
4. BULGULAR	48
4.1 Diş Boyutlarının Değerlendirilmesi	48
4.2 Renk ve Tonların Karışımının Değerlendirilmesi	50
4.3 Yüzey Bitirmelerinin Değerlendirilmesi	51
4.4 Gözeneklilik ve Diğer Kusurlardan Arınmışlığın Değerlendirilmesi	52
4.5 Protez Kaide Polimerine Bağlanmanın Değerlendirilmesi	54
4.6 Solma, Biçim Bozulması ve Çatlamaya Dayanımın Değerlendirilmesi	56
4.7 Renk Kararlılığının Değerlendirilmesi	58
4.8 Boyutsal Kararlılığın Değerlendirilmesi	59

4.9 İşaretleme, Etiketleme ve Ambalajlamanın Değerlendirilmesi	61
5. TARTIŞMA	62
6. SONUÇ	69
7. ÖZET	72
8. YABANCI DİLDE ÖZET	74
9. KAYNAKLAR	75
10. ÖZGEÇMİŞ	78
11. TEŞEKKÜR	79

ŞEKİLLER

Şekil 1. Ekstrüder

Şekil 2. Enjeksiyon Kalıplama

RESİMLER

Resim 1. Dentxacry marka takım diş.

Resim 2. NT Ünay marka takım diş.

Resim 3. Ardiş marka takım diş.

Resim 4. Borem Plus marka takım diş.

Resim 5. Mydent marka takım diş.

Resim 6. Imident Lux marka takım diş.

Resim 7. Nüans Dent marka takım diş.

Resim 8. Samed Ultra Plus marka takım diş.

Resim 9. Eray Deluxe marka takım diş.

Resim 10. Sipi-dent marka takım diş.

Resim 11. Image marka takım diş.

Resim 12. Mega Plus marka takım diş.

Resim 13. Diş boyutlarının değerlendirilmesi.

Resim 14. Renk ve ton karışımının değerlendirilmesi.

Resim 15. Numunelerin mum kaideden protez kaide polimerine bağlanması.

Resim 16. Polisaj malzemeleri.

Resim 17. Yüzey bitirmelerinin değerlendirilmesi.

Resim 18. Numunelerin gözeneklilik ve diğer kusurlardan arınımlığının değerlendirilmesi için hazırlanması

Resim 19. 10x büyütme aleti

Resim 20. Protez kaide polimerine bağlanma deneyi için numune dişlerin yerleşeceği metal kalıp ve mum kaidenin hazırlanması.

Resim 21. Metal kalıp üzerindeki mum kaidenin akril tepilerek protez kaide polimerine dönüştürülmesi.

Resim 22. Numune dişlerin protez kaide polimerine bağlanmalarının test edilmesi için metal kalıbın sabitlenmesi ve dişlere kuvvet verilmesi.

Resim 23. Solma, biçim bozulması ve çatlama dayanımının değerlendirilmesi deneyi için numunelerin hazırlanması.

Resim 24. Su banyosu.

Resim 25. Numunelerin monomere maruz bırakılması.

Resim 26. 10x büyütme aleti.

Resim 27. Numunelerin mum kaideye yerleştirilmesi.

Resim 28. Numunelerin muflaya alınması.

Resim 29. Numunelerin boyutsal kararlılığının değerlendirilmesi.

Resim 30. Kalıp çizelgesindeki değerlerin gösterilmesi.

TABLÖLAR

Tablo 1. Polimetilmetakrilatın bazı fiziksel ve mekanik özellikleri.

Tablo 2. Metilmetakrilatın bazı fiziksel özellikleri.

Tablo 3. Akriik dişlerin bazı mekanik özellikleri.

Tablo 4. Akriik dişlerin bazı fiziksel özellikleri.

Tablo 5. Diş boyutlarının değerlendirilmesi.

Tablo 6. Renk ve tonların karışımının değerlendirilmesi.

Tablo 7. Yüzey bitirmelerinin değerlendirilmesi.

Tablo 8. Gözeneklilik ve diğer kusurlardan arınmışlığın değerlendirilmesi.

Tablo 9. Protez kaide polimerine bağlanmanın değerlendirilmesi.

Tablo 10. Protez kaide polimerine bağlanmanın değerlendirilmesi.

Tablo 11. Solma, biçim bozulması ve çatlama dayanımının değerlendirilmesi.

Tablo 12. Solma, biçim bozulması ve çatlama dayanımının değerlendirilmesi.

Tablo 13. Renk kararlılığının değerlendirilmesi.

Tablo 14. Boyutsal kararlılığın değerlendirilmesi.

Tablo 15. İşaretleme, etiketleme ve ambalajlamanın değerlendirilmesi.

1. GİRİŞ

İnsanoğlu yaratıldığı günden bu yana karışıklıktan kurtulma ve belirli bir düzen tesis etme gayreti içerisinde olmuştur. Dolayısıyla bu düzenleme sürecinin tabi bir neticesi olarak ortaya çıkmış olan standart ve standardizasyon olgusu insanlık tarihi kadar eskidir.

Yeryüzünde kıt olan iktisadi kaynakları optimum değerlendirme çabalarının bir ürünü olan standardizasyon, insanlık için bir lüks değil, bilakis “olmazsa olmaz” mutlak bir gerekliliktir.

Milletlerarası Standardizasyon Teşkilâtı (ISO) tarafından yapılan tariflere göre; standart, imalatta, anlayışta, ölçme ve deneyde bir örneklik; standardizasyon ise, belirli bir faaliyetle ilgili olarak ekonomik fayda sağlamak üzere bütün ilgili tarafların yardım ve işbirliği ile belirli kurallar koyma ve bu kuralları uygulama işlemidir.

Standardizasyon işlemi ile öncelikli olarak can ve mal güvenliği hedeflenirken aynı zamanda kalitenin alt sınırı tespit edilmek suretiyle belirlenen düzeyin altında mal ve hizmet üretimine müsaade edilmemektedir.

Günümüzde; bütün pozitif bilim dallarında olduğu gibi diş hekimliği alanında da hemen her gün yeni yöntemler ve materyaller geliştirilmekte ve kullanıma sunulmaktadır.

Bu materyallerin güvenilirliği ve bu güvenliliğin belirli normlara bağlanması kuşkusuz çok önemlidir. Bu amaçla, hemen bütün gelişmiş ülkelerde standart adı verilen kriterler oluşturulup genel olarak ve bahsi geçen materyallerin bu standartlara uygunluğu istenerek kayıt altına alınmıştır. ADA, ISO, DIN, CE, EC, TÜF, TSE bunlara birkaç örnektir.

Özellikle çeşitli fiyat ve kalite farkları görülen materyallerde uygunluk ve güvenilirlik daha büyük kriterlerdir. Zira; fiyat farkına etki eden faktörler bazen kaliteden ödün vererek sağlanmakta kimi zaman ise minimum güvenilirlik ve kalite şartları yerine getirilirken; marka adı, üretici ülke, firma ismi, ekstra özellikler gibi nedenlerle fiyat farkı ortaya çıkmaktadır.

Diş hekimliği; ülkemizde hızla gelişim gösteren pozitif bir bilim dalıdır. Diş hekimliği biliminin içinde en büyük yeri tutan konu ise eksik dişlerin yerinin doldurularak; fonksiyon, fonasyon ve estetiğin tekrar sağlanmasıdır. Bu amaçla gerek tam dişsizlik durumlarında gerekse kısmi diş eksikliği durumlarında hareketli protezler uygulanan temel tedavi yöntemlerinin başında gelir. Hareketli protezlerde kullanılan takım dişler de az önce bahsedilen standart kriterlerinin sağlanması gerekliliği konusuna en iyi örneklerden biridir.

Belirtildiği gibi Diş hekimliği biliminin en önemli yerini tutan protetik çalışmalardaki hareketli protezlerin, en önemli öğelerinden biri de takım dişlerdir.

Bu çalışmanın amacı; Türkiye' de üretilen bazı akrilik takım dişlerin Türk Standardı kriterlerine uygunluğunu incelemektir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1 Akrilik Yapay Dişler

2.1.1 Akrilik Yapay Dişlerin Tarihçesi

Protetik tedavilerin ana öğelerinden biri olan takım dişlerin seri üretimlerinin yapılmadığı dönemlerde plastik dişler muflalama sırasında protezle birlikte yapılıyordu. Diş dizimi aşamasında seramik yapay dişler diziliyor; muflalandıktan sonra bunlar çıkartılıyor ve yerlerine, seçilen diş rengindeki akrilik hamuru konarak protez kaidesi ile aynı zamanda polimerize ediliyordu.⁽¹⁾

Hamur şeklinde hazırlanan akriliğin kalıplanması yöntemi ile yapılmış ilk akrilik takım diş 1940 yılında piyasaya çıktı. Justi Company kuru toz şeklindeki polimetilmetakrilatın kalıplanması yöntemini 1941 yılında uyguladı. Daha sonra 1945 yılında enjeksiyonlu kalıplama sistemi geliştirildi.⁽¹⁾

Akrilik dişler 1940 yılında piyasaya çıktıkları zaman beraberlerinde bazı avantaj ve dezavantajları da getirmişlerdir.

İlk üretilen plastik dişlerin istenmeyen özelliklerinden en önemlisi kimyasal bir bileşimden meydana gelmesi ve yapımında kimyasal

maddeler kullanılmasıydı.⁽²⁾ Diğer sakıncaları ise aşınma, çizilme, çatlama, renk değiştirme ve organik çözücülerden etkilenmesiydi. Hatta bu aşırı aşınma İngiliz Avam Kamarası' nda bile konu edilmiş olup Sağlık Bakanlığı' ndan akrilik diş kullanılmaması için soruşturma açılması istenmiştir.⁽³⁾

Fakat ilerleyen yıllarda bu sakıncalar yavaş yavaş ortadan kaldırılmaya başlanmıştır. Önce akrilik reçinenin yapımında kullanılan bütün çözücü ve dengeleyici kimyasal maddeler kaldırılmıştır.^(2,4)

Plastik dişlerin en büyük dezavantajı olan aşınma problemi ise ancak 1952 yılında çözümlenmiştir. Bu tarihte çapraz bağlantı ajanlarının bulunması ve üretim sırasındaki kalıplama tekniklerinin değişmesi akrilik dişlerde büyük bir gelişme meydana getirmiştir.^(2,4,5,6)

2.1.2 Akrilik Yapay Dişlerin Özellikleri

ADA' nın 15 numaralı spesifikasyonuna göre akrilik dişler 4 gruba ayrılır.⁽⁷⁾

1. Poliakrilik asit esterleri.
2. Poliakrilik asit esterlerinin türevleri.

3. Polivinil esterler.

4. Kopolimerler ve bu plastiklerin karışımı.

2.1.3 Polimetilmetakrilat (PMMA)

1937' de plastik endüstrisinde çok önemli gelişmeler olmuş ve birçok yeni polimer üretilmiştir. Bu yıllarda polimetilmetakrilatın protez kaide plağı yapımında kullanılmasıyla da diş hekimliğinde yeni bir çağır açılmış ve 1939 – 1944 yılları arasında, hareketli protezlere ilave olarak jaket kronlar, köprüler inleyler ve yapay dişler de bu maddeden yapılmaya başlanmıştır. ^(1,8)

Yüksek dayanıklılığı, optik özellikleri, düşük su absorpsiyonu ve boyutsal stabilitesinin iyi olması nedeniyle PMMA; günümüzde de diş hekimliğinin hemem hemen her alanında kullanılmaktadır. ^(4,8)

Şeffaf bir reçine olan PMMA dalga boyu 0.25 µm olan U. V. ışığını bile geçirebilir. Bazı fiziksel ve mekanik özellikleri tablo 1' de gösterilmiştir. ⁽⁹⁾

Tablo 1. PMMA' nın bazı fiziksel ve mekanik özellikleri

Knoop Sertlik Değeri	18 – 20
Çekme Dayanımı	59 Mpa
Elastiklik Modülü	2400 Mp
Özgöl Ağırlığı	1.19 gr/ml

PMMA son derece stabil bir reçine olup UV ışığı ile renk değişikliğine uğramaz. Isıya karşı da kimyasal stabilite gösterir. 125°C' de yumuşar, 125 - 200°C arasında depolimerizasyon başlar. 450°C' de polimerin %90' ı monomere depolimerize olur. PMMA diş hekimliğinde genellikle tek başına kullanılmaz. Metil metakrilat monomerinden oluşan likit, toz haline getirilmiş PMMA ile karıştırılarak hamur haline getirilir ve kalıplanır. Metil metakrilat oda sıcaklığında şeffaf bir likittir. Mükemmel bir organik çözücüdür. Yüksek buharlaşma özelliğine sahiptir. ^(9,10)

Bazı fiziksel özellikleri şu şekildedir. (Tablo 2.) ⁽⁹⁾

Tablo 2. Metil metakrilatın bazı fizikel özellikleri.

Ergime noktası	- 48°C
Kaynama noktası	100.3°C
Yoğunluk (20°C' de)	0.945 gr/ml
Polimerizasyon ısısı	12.9 kcal/mol

Likidin büyük bir kısmını metilmetakrilat monomeri oluşturur, ayrıca kendi kendine polimerizasyonu önlemek için % 0.003 – 0.1 oranında bir inhibitör (hidrokinin) ve dibütil-ftalat gibi düşük molekül ağırlıklı esterlerden oluşan plastikleştirici maddeler içermektedir. Bunların dışında eğer otopolimerizan bir akrilik ise, “tersiyer amin” veya “süksinik asit” içerikli kimyasal bir akseleratör ilave edilmiştir. En çok kullanılan aminler N,N-dimetil paratoluidin ve N,N-dihidroksietil paratoluidin’ dir. Ayrıca çapraz bağlantılı bir akrilik ise %2 -14 oranında “glikoldimetakrilat” ve “alilmetakrilat” gibi çapraz bağlantı ajanları içerir. Bu ajanlar iki uzun polimer molekülünü birbirine bağlarlar. Böylece akrilik çatlama, çizilme ve aşınmaya karşı dirençli bir hale gelir. ^(9,10)

PMMA; plastik dişlerin yapımı için uygun özelliklere sahiptir. Toksik değildir. Ağız sıvılarında erimez fakat bazı organik çözücülerde eriyebilir. Bazı mekanik özellikleri şu şekildedir. (Tablo 3.) ⁽⁸⁾

Tablo 3. Akrilik dişlerin bazı mekanik özellikleri

Baskı Dayanımı (Compression Strength)	76 MN/m ²
Elastiklik Limiti	55 MN/m ²
Sertlik	20 kg/mm ²

Özellikle sertlikteki bu düşük değeri akrilik dişlerin en büyük dezavantajı olarak görölmektedir. Fakat aslında bu dezavantaj bazı durumlarda bir avantaj olabilmektedir. Mesela yumuşaklık ve aşınma oklüzyonun ve dikey boyutun değışmesine sebep olabilir ama aşındırma ve cila işlemlerinde üstünlük oluşturur. Aynı zamanda çiğneme sırasında aşınarak kendi kendine balanslı oklüzyon sağlayabilir. ^(3,8,10,11)

Akrilik dişlerin elastiklik modülünün düşük olması darbe dayanımını artırır, kırılabilirliği önler. Akrilik dişlerin bazı fiziksel özellikleri tablo 4' te gösterilmiştir.⁽⁸⁾

Tablo 4. Akrilik dişlerin bazı fiziksel özellikleri

Yoğunluk	1.2 gr/cm ³
Termal Genişleme Katsayısı	80 p.p.m. °C-1
Elastiklik modülü	2.5 GPa

Akrilik dişlerin aşınmasını azaltmak için çeşitli metodlar kullanılmıştır. Bunlardan bazıları dişin yüzeyini radyasyona tabi tutmaktır. Ayrıca Ce, Bp bileşikleri veya bazı peroksitleri kullanarak dişe gamma, nötron veya röntgen ışını verilmesi denenmiştir. ⁽⁴⁾ Günümüzde ise çapraz bağlantı ajanları kullanılmaktadır. Çapraz bağlantı dişin her yüzüne eşit miktarda dağıtılmamaktadır. Dişler çeşitli renklerde tabakalar halinde yapılır. Böylece kesici kenara doğru kademeli olarak şeffaflaşır. Gingival kenarda çapraz bağlantı ya hiç kullanılmaz ya da çok düşük oranda kullanılır. Bunun sebebi dişin akrilik kaideye bağlanabilmesi içindir. Çünkü, kaide maddesinin monomeri çapraz bağlantıyı eritemez. Çiğneyici veya kesici kenarda ise çapraz bağlantı oranı fazladır. Yapım sırasında önce vestibül ve oklüzal kısım yapılır ve çapraz bağlantıyla güçlendirilir. Daha sonra kalıp çok daha az çapraz bağlantı içeren monomer – polimer karışımıyla doldurulup polimerize edilir. Böylece lingual ve krete bakan yüzü hafifçe çapraz bağlantılı olur ve protez akriliğinin monomerini çekebilir. ^(4,10,12,13)

Polimetil metakrilattan oluşan plastik dişler diğer bütün akriliklerde olduğu gibi sudan etkilenirler ve boyutsal değişiklik gösterirler. Vinil akrilik dişler polimetil metakrilat kadar değişiklik göstermezler. ⁽⁸⁾ Su veya tükürük içindeyken akriliğin akriliğe olan sürtünme katsayısı daha düşüktür. ⁽⁵⁾

Akrilik dişler ısıdan etkilenirler. Yaklaşık 200°C' de bozulmalar başlar. ^(8,10,14)

Stres altındaki akrilik dişler elastiklik limitlerini aşarak akmaya başlarlar ve kullanım sırasında boyutsal değişiklik gösterebilirler.

Akrilik reçinenin önemli bir özelliği de deformasyon karşısında enerjiyi absorbe etmesi ve sonra tekrar yavaş yavaş eski haline dönmesidir. Bu da enerjinin ağız yapılarında absorbe edilmemesi ve sonunda da rezorpsiyona sebep olmaması demektir. Akriliğin delme sonrası düzelme değerleri (Indentation Recovery) yüksek olduğundan enerjiyi bünyesinde absorbe eder ve daha az rezorpsiyona sebep olur. ^(8,11,13) Böylece akrilik dişler darbelerin şok etkisini ortadan kaldırır ve çiğneme yükünün bütün olarak alveol krete iletilmesini engeller. Bu sebeple alveol kretleri aşırı rezorbe olmuş ve/veya rezorbe olmaya yatkın hastalarda veya ince mukozalı ve tedaviye cevap vermeyen kronik iltihaplı mukozaları olan hastalarda akrilik dişlerin kullanılması tercih edilir. ⁽¹⁵⁾

Estetik de eskiden sanılanın aksine akrilik dişlerde tatminkardır. Akrilik dişin bir avantajı da özel durumlarda dişe istenilen şeklin rahatlıkla verilebilmesidir. ^(15,19)

Bilindiği gibi akrilik kaide maddesinin monomeri akrilik dişi eriterek kimyasal bağlanmayı meydana getirir. (2,8,14)

2.2 Akrilik Yapay Dişlerin Yapım Teknikleri

Hamur şeklinde kalıplama yöntemi; hareketli protezlerin yapımına benzer. Tek fark kullanılan kalıp metaldir. Genellikle çelikten yapılır. Kalıbın ilk parçası dişlerin vestibül yüzlerinin negatifini, ikinci parçası ise lingual yüzlerinin negatifini içerir. Bu boşluklara porselen dişlerin yapımındaki gibi tabakalar halinde akrilik hamuru konarak belirli bir ısı ve basınç altında preslenir. Bu yöntemle yapılan dişlerde iç stresler daha azdır. (10,15,19,20)

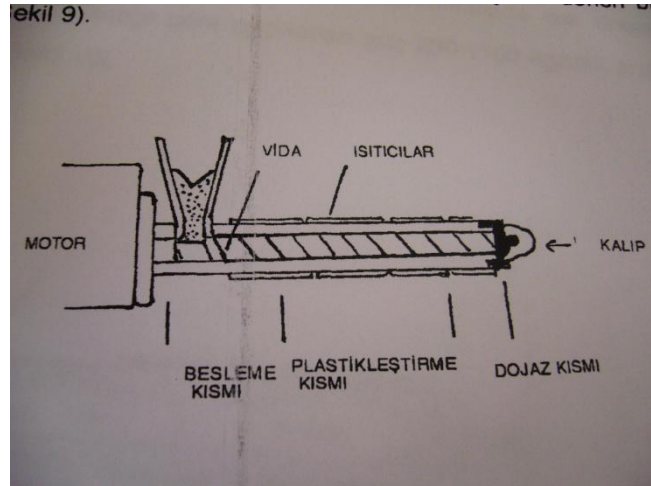
Toz şeklinde kalıplama yönteminde ise aynı kalıp kullanılır ancak tek fark akrilik hamuru yerine PMMA tozlarının tabakalar şeklinde serpilerek kalıplanmasıdır. Kalıplama ısı, hamur şeklinde kalıplama yöntemine göre daha yüksektir. Bu da daha fazla kontraksiyon stresinin oluşmasına yol açar. Bu nedenle toz şeklinde kalıplama yöntemi ile yapılan dişler yeniden ısıtıldığı zaman şekillerini kaybetme eğilimi gösterirler. (18,19,20)

Bu yöntemde malzeme kalıba yerleştirilir ve ön ısıtma işlemi yapılır. Bu işlem pişirme süresini ve basıncını azalttığı gibi kalıbın kısa sürüde eskimemesini de sağlar. Daha sonra kalıbın üst parçası kapatılarak belirli ve sabit bir basınç ve sıcaklık altında pişirilir. Pişme

tamamlanınca basınç düşürülebilir. Termoplastiklerin bu yolla kalıplanması termosetlerin kalıplanmasına benzer ancak kalıplanan maddenin kalıp içinde soğuması beklenir. ⁽²¹⁾

Enjeksiyonla kalıplama da, toz şeklinde kalıplama yönteminin bir çeşididir. Temel prensip toz veya granül halindeki akrilik tozunun ısıyla yumuşatılıp basınç altında kuvvetle kalıba itilmesidir. ^(4,10,21)

Plastik bir malzemenin akıcı bir hale getirilerek belirli bir şekil vermek üzere dar ve şekilli bir kalıptan basınçla geçirilmesi işlemine ekstrüzyon denir. Plastik işleme endüstrisinde ekstrüzyon işlemi çok geniş uygulama sahası bulmaktadır. Ekstrüzyon işlemi ekstruder denilen makinelerle yapılır. Ekstruder esas olarak bir silindir ve bu silindir içinde dönen bir vidadan ibarettir. (Şekil 1. Ekstrüder) ⁽²²⁾

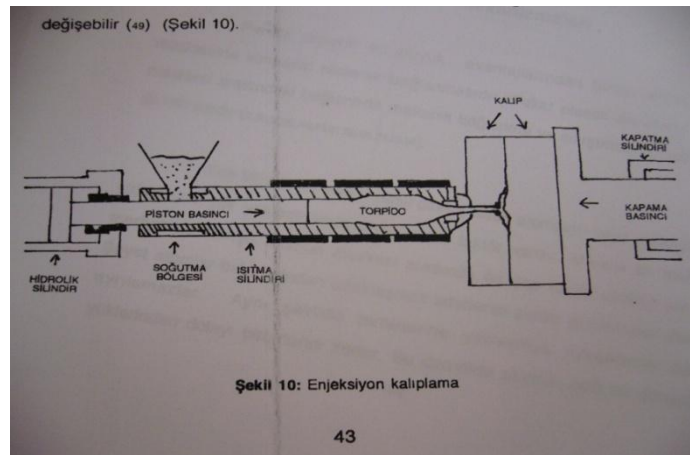


Şekil1. Ekstrüder

Ekstruder silindiri genellikle elektrikli bir ısıtıcıyla ısıtılmaktadır. Plastik madde vidanın bir ucundaki huniden silindir içine

girmekte ve vidanın dönüşü ile ileri doğru itilirken kısmen silindir kenarlarından geçen ısı kısmen de vidanın hareketi ile oluşan sürtünme ısı sebebi ile ısınarak erimekte. Vida sonuna erişildiğinde erimiş olan plastik madde silindir ucundan çıkar. Ekstruder erimiş plastiğin bir pompası ve polimeri kimyasal ve fiziksel olarak değiştiren bir mekanizma olarak düşünmek mümkündür. Erimiş plastik ekstruderin ağzına doğru basılır. Plastiğin ekstrudere girdiği noktada basınç sıfırdır. Vidanın dönmesi ve gövdenin ısıtılmasıyla erimiş plastik öne doğru hareket ederken bir basınç birikimi oluşur. Basınç birikimi ekstruderin ağzına doğru oldukça yüksektir. Burada alçak basınçtan yüksek basınca doğru bir akış olur. Bu akış, erimiş plastiğin akışıdır. Ters olan bu akış basınç akışı olarak tanımlanır. Ayrıca ekstruderde çekim akışı da oluşur. Basınç ve çekim akışının birleşmesiyle erimiş plastik vida kanalı içerisinde dolaşarak iyi bir karışımın oluşmasına sebep olur. (22)

Enjeksiyon sisteminde kalıpların kapatılması da çok önemlidir. Kalıba ve kullanılan plastiğe göre uygulanan güç $230 - 1100 \text{ kg/cm}^2$ arasında değişebilir. (Şekil 2. Enjeksiyon Kalıplama) (22)



Şekil 2. Enjeksiyon Kalıplama

Akrilik diş yapımında kısıtlı uygulama alanı olan özel bir metot da transfer kalıplamadır. Transfer kalıplama özellikle immedat protezlerde doğal dişleri taklit etmek için kullanılır. Hastadan dişler çekilmeden önce ölçü alınır, alçı model elde edilir. Dişler modelden tek tek kesilerek çıkarılır. Daha sonra klasik usüllerle bu dişler muflalanır ve yerine istenilen tip akrilik polimerize edilir. Akrilik reçine ve epoksi reçine diş yapımında kullanılabilir. (20,23)

Bu şekilde üretilen dişler akrilik kaide maddesine daha iyi bağlanması için dişler tam polimerize edilmezler. Bu yarı polimerize edilmiş yapay diş akrilik kaide maddesiyle beraber muflaya girdiği zaman bağlanma dayanımı çok artmaktadır. Bu sistem özellikle epoksi reçineden diş üretilirken kullanılmaktadır. Klasik akrilikte 345 kg/cm² olan değer yarı polimerize edilen sistemde epoksi reçine için 548 kg/cm² olarak bulunmuştur. (20,23)

Akrilik dişler ilk üretildikleri dönemlerde aşınma, çizilme, çatlama, renk değiştirme ve organik çözücülerden kolaylıkla etkilenme gibi sakıncalara sahip olmalarına rağmen, ilerleyen yıllarda yapılarına çapraz bağlantı ajanlarının katılmasıyla ve plastik endüstrisindeki gelişmelerle birlikte bu sorunların çoğu büyük ölçüde çözümlenmiştir. (2,3,8,11,24) Günümüzde akrilik dişler artık porselen dişlere oranla daha fazla tercih edilmektedirler. Ülkemizde bu oranın yaklaşık %95 olduğu bildirilmiştir. (22)

2.3 Türk Standartları Hakkında Genel Bilgi

25 Eylül 1954'te Türkiye Odalar ve Borsalar Birliği (TOBB) bünyesinde oluşturulan TSE 18 Kasım 1960'taki 132 sayılı kuruluş

yasasıyla TOBB'den ayrıldı. TSE'nin kuruluş yasası son olarak 16 Mayıs 1985'te 3205 sayılı yasayla değiştirildi. TSE, 26 Mayıs 1955'de ISO'ya, 1 Ocak 1956 tarihinde de Uluslararası Elektroteknik Komisyonu'na (IEC) asil üye olmuştur ve bu kuruluşların Türkiye temsilcisi konumuna gelmiştir. 7 Kasım 1959 tarihinde kabul edilen **Türk Standartlarının Tatbiki Hakkında Nizamname** ile, standartların uygulanmaya konulması konularına açıklık getirilmiştir. Her türlü standartları hazırlamak ve hazırlatmak, bünyesinde ve hariçte hazırlanan standartları tetkik etmek, kabul edilen standartları yayınlamak gibi görevleri ifa eden TSE'nin kabul ettiği standartlara **Türk Standardı** adı verilir.

2.4 Türk Standartları' nda Akriik Yapay Dişlerin Geçmişi

Ülkemizde üretilen akrilik dişlerin bahsedilen olumlu özelliklerinin pratiğe dökülmesi amacı ile Türk Standartları ilk olarak TS 5096 numarasıyla 1987 yılında bir standart yayınlamıştır. Daha sonra bu standart, 1996 yılında TS EN ISO 3336 no' lu standartla; yine aynı yıl içerisinde TS EN ISO 4824 no' lu standartla; 2006 yılında da TS EN ISO 22112 no' lu standartla geliştirilmiştir. Ülkemizde en son 2010 yılının ocak ayında "Diş Hekimliği – Diş protezleri için yapay dişler" adı altında bir standart kabul edilmiştir ve hala yürürlüktedir.

Akrilik yapay dişler Türk Standartları' nda değerlendirilirken şu kurallar göz önünde bulundurulur:

1. Biyouyumluluk: Biyolojik tehlikeden korunmak için özel nitel ve nicel özellikler bu standart kapsamında değildir ancak olası biyolojik ve

toksikolojik tehlikelerin değerlendirilmesinde ISO 10993-1 ve ISO 7405' e başvurulabilir.

2. Dişlerin boyutları: TS EN ISO 22112/Ocak 2010 madde 7.2 incelendiğinde dişlerin boyutları, imalatçının kalıp çizelgesinde gösterilen değerlerden sentetik dişler için %5' ten farklı olmamalıdır. TS EN ISO 22112/Ocak 2010 madde 7.2' de diş boyutlarının değerlendirilmesi için gereken deney şu şekilde açıklanmaktadır. Her üst ve alt diş setinin en büyük mezio-distal boyutlu kalıp çizelgesi boyutlarına uygunluğu açısından aynı düzlemde sıralıyken ölçülür. Bir mikrometre kullanılarak üst ve alt orta kesicilerin en büyük mezio-distal ve serviko-insizal boyutları ve üst ve alt birinci molarların kronlarının boydan boya fasiyo-lingual boyutları ölçülür.

3. Renk ve tonların karışımı: TS EN ISO 22112/Ocak 2010 madde 7.3' e göre deneye tabi tutulduğunda ön ve arka diş takımları imalatçının renk rehberi ile karşılaştırıldığında algılanabilir renk farkı görülmemelidir. Karışık tonlu dişlerde dişlerin fasiyal yüzlerinde insizal ve servikal bölümler arasında ayırma çizgisi gözlenmemelidir. TS EN ISO 22112/Ocak 2010 madde 7.3' te renk tonlarının karışımının değerlendirilmesi için gereken deney şu şekilde açıklanmaktadır. Değerlendirme için tüm mevcut ön renk tonlarının bir maksiler orta kesici diş ve/veya beş farklı arka diş renk tonlarının her birinden bir maksiller premolar diş seçilir. ISO 7491:200, Madde 3.2.3' e uygun olarak değerlendirilir. Diş, renk tonu rehberindeki karşılığıyla yan yana aynı düzlemde, önce renk tonu rehberi dişin bir yanında, daha sonra diğer yanında tutularak; deneye tabi tutulacak her bir dişin labial yüzeyleri karşılaştırılır.

4. Yüzey bitirilmesi: TS EN ISO 22112/Ocak 2010 madde 7.1' e uygun olarak gözle muayene edildiğinde dişler ele alındığında pürüzsüz, parlak ve gözeneksiz bir yüzeye sahip olmalıdır. Sentetik polimer dişler TS EN ISO 22112/Ocak 2010 madde 7.5' e göre deneye tabi tutulduğunda, dişler başlangıçtaki yüzey bitimini yeniden oluşturan şekilde parlatılabilmelidir. TS EN ISO 22112/Ocak 2010 madde 7.5' te ise sentetik polimer dişlerin yüzey bitirilmesinin uygunluğunun değerlendirildiği deney şu şekilde açıklanmaktadır. Tip 1 ve aynı şekilde Tip2 dişlerin farklı kalıplarından üç dişlik bir grup, imalatçının talimatlarına uygun olarak protez kaide polimerine bağlanır. Diş/polimer numunesinin sertleştirilmesinden ve mufladan çıkarılmasından sonra dişler en fazla bir dakika süreyle ıslak tebeşir ve dairesel hızı (650 ± 350) m/min olan kumaş disk kullanılarak parlatılır. Diskin dış çapı ile dikeş veya diğer takviyeler arasında 10 mm mesafe kalması sağlanır. Birinci polisaj adımının tamamlanmasından sonra işleme tabi tutulan arka dişlerden birinin çiğneyici yüzeyi veya işleme tabi tutulan ön dişlerden birinin kesici kenarı silisyum karbür diskle aşırı sıcaklık artışına izin vermemeye dikkat edilerek aşındırılır. Daha sonra aşındırılmış yüzey pomza tozu kullanılarak 1 dakika süreyle parlatılır. Daha sonra tebeşir ve kumaş diskle en fazla 1 dakika süreyle parlatılır.
5. Gözeneklilik ve diğer kusurlardan arınmışlık: Sentetik polimer dişler TS EN ISO 22112/Ocak 2010 madde 7.7' ye göre incelendiğinde koronal yüzeylerde kaba tesviye, kaba bitim veya görünür yabancı madde gibi herhangi bir gözeneklilik veya kusur gözlenmemelidir. TS EN ISO 22112/Ocak 2010 madde 7.7' de ise akrilik yapay dişlerin gözeneklilik ve diğer kusurlardan arınmışlığını değerlendirmek için yapılması gereken deney şu şekilde açıklanmıştır. Düşük devirli soğutulmuş bir testere veya ıslak aşındırma kullanılarak farklı kalıplardan iki ön ve iki arka dişin insizal kenarlarından veya kasp tepelerinden (1.5 ± 0.5) mm' lik bir düz yüzey oluşturulur. (2.5 ± 0.5) mm' lik numune kalınlığı elde

etmek için zımpara kağıdı kullanılarak alt koronal bölge ve yerleştirme yüzey kaldırılmasıyla paralele yakın başka bir yüzey oluşturulur. Boyutlar mikrometreyle ölçülür.

6. Protez kaide polimerine bağlanma: Tüm sentetik polimer dişler ISO 1567-1999' a uyan protez kaide malzemelerine bağlanabilmelidir. Altı deney numunesinden beşinde dişlerin kaide plağına bakan yüzeyleri ve protez kaide polimeri arasında oluşan bağ, TS EN ISO 22112/Ocak 2010 madde 7.11' de açıklanan deneyi geçmelidir. TS EN ISO 22112/Ocak 2010 madde 7.112 de akrilik yapay dişlerin protez kaide polimerine bağlanma niteliği ile ilgili deney şu şekilde açıklanmaktadır. En az iki farklı kalıptan altı maksiller ön diş alınır. Bu dişler, dişin insizal bölümünün lingual yüzeyinin yaklaşık yarısı ve dişin yaklaşık yarısı metal kalıbın ötesinde uzanacak şekilde mumla metal kalıp üzerine yerleştirilir. Bir mufla kullanılarak yerleştirilen dişler diş alçısına gömülür. Metal yerleştirici çıkarılır ve daha sonra mum kaynayan musluk suyuyla dişlerden akıtılır. Protez kaide polimeri şekil alabilen uygun kıvama ulaştıktan sonra dişlere uygulanır. Brit ile sıkıştırılmış mufla su banyosundaki $(70\pm 3)^{\circ}\text{C}$ ' taki suya $(90\pm)$ dakika süreyle daldırılır. Ve son olarak su banyosundaki kaynayan suya (30 ± 1) dakika süreyle daldırılır. Bu ısıtma işlemi tamamlandığında brittle sıkıştırılmış mufla $(23\pm 2)^{\circ}\text{C}$ oda sıcaklığına erişene kadar havada soğutulur. Plastik malzemeye yerleştirilmiş dişler, protez kaide polimeri çubuğu üzerinden yeterince yüksekte lingual yüzeyin insizal kenarına, labial yönde doğrudan çekme kuvveti uygulamaya izin vermek üzere tasarlanmış bir makinada deneye tabi tutulur. Lateral sapma veya konum değiştirmeye izin vermeyen donanım kullanılır. Her bir diş 0.5 mm/min ila 10 mm/min yer değiştirme hızında kırık oluşuncaya kadar yüklenir. kırığın tarzı dişin veya protez kaide polimerinin içinde yapışksa, yani dişin protez kaide polimerine bağlanmış kalıntıları veya

protez kaide polimerinin dişe bağlanmış kalıntıları varsa bağlantı deneyi geçmiş sayılır. Yalnızca saf yapışkan ara yüzey kırığı özelliğin karşılanmadığını gösterir.

7. Solma, biçim bozulması ve çatlamaya dayanım: TS EN ISO 22112/Ocak 2010 madde 7.12' ye göre deneye tabi tutulduğunda hiçbir diş, solma veya biçim bozulması göstermemelidir. Hiçbir dişte kaide plağına bakan yüzeyler ve dişlerin servikal çizgisine kadar olan servikal bölümü dışında çatlama gözlenmemelidir. TS EN ISO 22112/Ocak 2010 Madde 7.12' de sentetik polimer dişlerin solma, biçim bozulması ve çatlamaya dayanımını değerlendirmek için yapılması gereken deney şu şekilde açıklanmaktadır. Biri diğerinin kontrol grubu olmak üzere iki grup diş seçilir. Beş farklı renkten beş farklı takımdan birer diş bir grubu oluşturmalı ve aynı beş takımın her birinden eş dişler diğer grubu oluşturmalıdır. Bu işlem hem deney grubu hem de kontrol grubunun monomere maruz bırakılmasını gerektirir; ancak kullanılan kontrol grubunun "temin edildiği" halde, deney grubunun ise monomere veya koşullandırmaya maruz bırakılmadan önce her diş solma, bozulma ve çatlama açısından incelenir. Bu aşamada solma, bozulma veya çatlama gösteren dişler yetersiz kabul edilmektedir. Gereken koşullar deneyden en az 24 h önce $\text{Ca}(\text{NO}_3)_2 \cdot 4 \text{H}_2\text{O}$ ilave edilmiş olan kapalı bir desikatrdeki kalsiyum nitrat zltisi ile sağlanabilir. Kurutucu yerine kontrollü $\%(50\pm 5)$ bağıl neme sahip koşullandırılmış bir oda veya laboratuvar kullanılabilir. Beş dişlik ikinci grup suyla dolu deney tüpüne daldırılır ve deney tüpü su banyosunun yanlarıyla temas etmeyecek şekilde su banyosuna yerleştirilir. Su banyosu 5 min ila 20 min süreyle oda sıcaklığından kaynama sıcaklığına kadar ısıtılır ve bu sıcaklıkta 3 h \pm 5 min tutulur. Dişlerin yüzeyinden su kaybını denetlemek için numunelerin suyun içinde $(23\pm 2)^\circ\text{C}$ ' a kadar aşamalı olarak soğuması beklenir, daha sonra dişler dışarı çıkarılır, su yüzeylerden emici

olmayan bir bezle uzaklaştırılır, kurutma kabına delikli bir tabak üzerinde yerleştirilir ve kurutma kabı hemen kapatılır. Dişler kurutma kabında (60±5) min tutulur. Beş dişlik her grup 5 s boyunca metilmetakrilata batırılır ve çıkarılır. Emici kağıt kullanılarak yüzeydeki herhangi bir monomer hemen silinir; 1 min sonra ardından emici kağıtla silinmemek koşuluyla yeniden 5 s boyunca batırılır ve daha sonra emici olmayan bir havlu üzerinde (23±2)°C' ta (120±5) min süreyle kuruması beklenir. Dişler solma, bozulma ve çatlama açısından incelenir. İki gözlemci kullanılarak, dişler değişik açılardan ve büyüteç yardımıyla uygunluk açısından incelenir.

8. Renk kararlılığı: TS EN ISO 22112/Ocak 2010 madde 7.13' e göre deneye tabi tutulduğunda, dişin açıkta bırakılmış ve bırakılmamış yarıları arasında ve açıkta bırakılmamış dişte algılanabilir herhangi bir renk farkı olmamalıdır. TS EN ISO 22112/Ocak 2010 Madde 7.13' te sentetik polimer dişlerin renk kararlıklarının değerlendirilmesi için yapılması uygun görülen deney şu şekilde anlatılmıştır. Deney, Tip 1 dişlerin beş rengi ve Tip 2 dişlerin beş rengi ile ISO 7491:2000' e uygun olarak gerçekleştirilir. Her renk dişin iki uygun çifti seçilir; her çiftin biri maruz bırakılmadan önce (37±5)°C suda (24±1) h süreyle tutulur. Geriye kalan dişler renk karşılaştırmasına kadar (23±2)°C' ta tutulur. Dişleri numune tutucuda sabitlemek için dişler lingual yüzeyinden aşındırılabilir.

9. Boyutsal kararlılık: TS EN ISO 22112/Ocak 2010 madde 7.14' e göre deneye tabi tutulduğunda, bir dişin boyutsal değişimi başlangıçtaki mezio-distal boyutunun ±%2' sini aşmamalıdır. TS EN ISO 22112/Ocak 2010 Madde 7.14' te sentetik polimer dişlerin boyut kararlılığının değerlendirilmesi için uygulanması gereken deney şu şekilde açıklanmıştır. Uygun bir ön veya arka diş seçilir. Diş en geniş konumdaki iki paralel düz yüzeyi taşlanarak deneye hazırlanır. Diş

(15±5) mm mum küpü üzerine çiğneyici yüzey üste gelecek ve kaide plağına bakan yüzeyi muma gömülecek Şekilde yerleştirilir. Dişin en büyük mezio-distal boyutu mikrometreyle ölçülür. Bu değer okunduktan sonra diş ve mum blok diş alçısı ile muflaya alınır ve protez kaide polimeri tepilir. Yeniden dişin en büyük genişliği ölçülür.

10. İŞaretleme, etiketleme ve ambalajlama: Dişler, yerleştirilmiş takımlar halinde normal taŐıma, depolama ve kullanım sırasında hasara karşı koruyan kutularda sunulmalıdır. AŞağıdaki bilgiler yerleştirme kaidesi veya ambalajlar üzerine açıkça iŐaretenmelidir.

- a. İmalatçının marka adı
- b. Kalıp gösterimi (TS EN ISO 22112/Ocak 2010 Madde 8.2.1)
- c. Renk gösterimi (TS EN ISO 22112/Ocak 2010 Madde 8.2.2)

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Araştırmada Türkiye’ de üretilen ve diş depolarında yaygın olarak kullanılan 12 farklı takım diş örnek olarak alınmıştır.

3.1 Kullanılan Takım Dişler

1. Dentxacry



Resim 1. Dentxacry marka takım diş.

2. NT Ünay



Resim 2. NT Ünay marka takım diş.

3. Ardiş



Resim 3. Ardiş marka takım diş.

4. Borem Plus



Resim 4. Borem Plus arka takım diş.

5. My Dent



Resim 5. Mydent marka takım diş.

6. Imident Lux



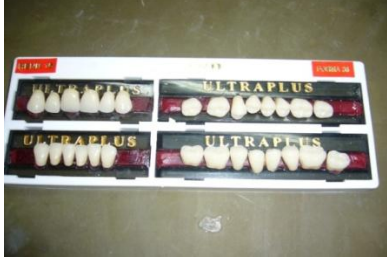
Resim 6. Imident Lux marka takım diş

7. Nüans Dent



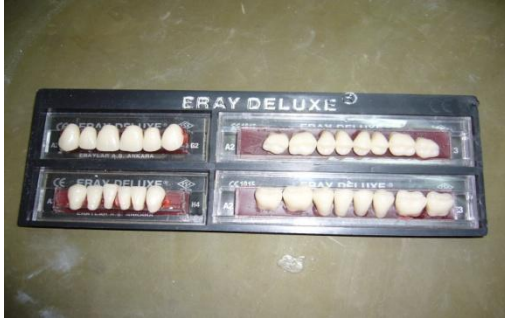
Resim 7. Nüans Dent marka takım diş.

8. Samed Ultra Plus



Resim 8. Samed Ultra Plus marka takım diş.

9. Eray Deluxe



Resim 9. Eray Deluxe marka takım diş.

10. Sipi – Dent



Resim 10. Sipi-dent marka takım diş

11. Image



Resim 11. Image marka takım diş.

12. Mega Plus



Resim 12. Mega Plus marka takım diş.

Örnekler her takım dişten 7 takım olmak üzere çeşitli renk ve boyutlarda toplam 84 takım diş Türk Standartları tarafından belirlenen standart deneylerine tabii tutulmuştur.

3.2 Uygulanan Deneyler

3.2.1 Diş boyutlarının değerlendirilmesi.

Türk Standartları' nın akrilik yapay dişlerin boyut kararlılığı ile ilgili belirttiği kuralı değerlendirmek amacıyla yapılan bu deneyde; her üst ve alt diş setinin en büyük mezio-distal boyutlu kalıp çizelgesi boyutlarına

uygunluğu açısından düzlemde sıralıyken ölçüldü. Bir mikrometre kullanarak st ve alt sol orta kesicilerin en büyük mezio-distal ve serviko-insizal boyutları ve st ve alt sol birinci molarların kronlarının fasio-lingual boyutları ölçüldü.

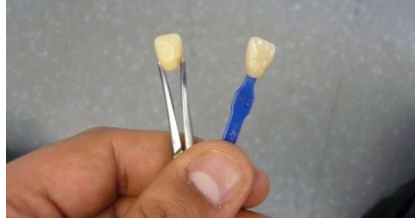
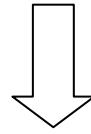


Resim 13. Diş boyutlarının değerlendirilmesi

Yapılan ölçümde kalıp çizelgesi ile takım dişlerin arasındaki boyut farkının %5' i geçip geçmediği değerlendirildi.

3.2.2 Renk ve tonların karışımının değerlendirilmesi.

Türk Standartları' nın akrilik yapay dişlerin renk ve ton karışımının değerlendirilmesi için kuralları arasına alınan bu değerlendirme için tüm mevcut ön renk tonlarının bir maksiler orta kesici diş seçildi. Diş, renk tonu rehberindeki karşılığı ile aynı düzlemde önce renk tonu rehberi dişin bir yanında daha sonra diğer yanında tutularak; deneye tabi tutuldu. Her bir dişin labial yüzeyleri karşılaştırıldı.

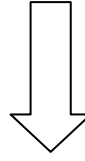


Resim 14. Renk ve Ton karışımının değerlendirilmesi.

3.2.3 Yüzey bitirmelerinin değerlendirilmesi.

Türk Standartları' nın akrilik yapay dişlerin yüzey bitirmelerinin değerlendirilmesi için uygulanması gereken bu deneyde; deneye tabi tutulan 12 farklı markadan numune olarak rastgele birer takım diş seçildi. Takım dişler gözle iki gözlemci ile beraber muayene edildi. Muayenede dişlerin; pürüzsüz, parlak ve gözeneksiz bir yapıya sahip olup olmadığı değerlendirildi.

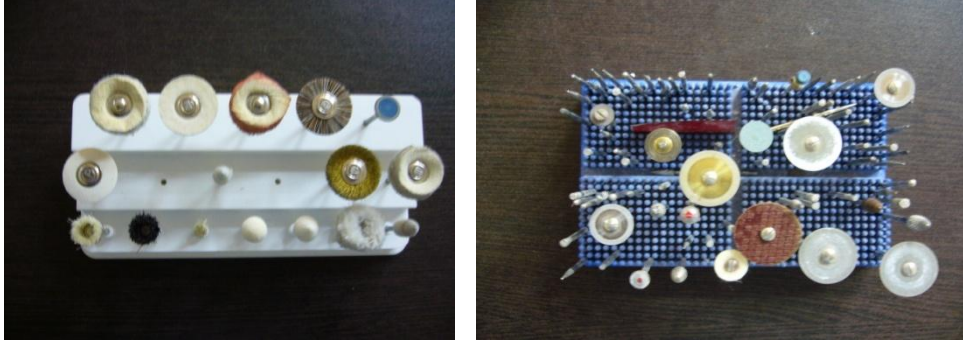
Gözle muayenenin ardından her takım dişten bir kesici, bir premolar ve bir molar dişten oluşan bir grup alınarak, kaide polimerine bağlanması amacıyla 6 cm eninde, 2 cm boyunda bir dikdörtgen mum kalıp elde edilmiştir. Kesici diş labial yüzeyi; premolar ve molar dişler ise oklüzal yüzeyi açıkta kalacak şekilde mum kalıba yerleştirildi. Mum kalıp, Türk Standartları kriterlerine uygun diş alçısı ile muflaya alındı. Kaynar suda mum eritilmesi işlemi gerçekleştirildi. Hazırlanan akril hamuru muflaya yerleştirildi. Üretici firma talimatına uygun olarak 5 dakika boyunca preste bekletildi. 50°C' lik suya atılarak kaynamaya başladıktan sonra 20 dakika beklendi. Kaide mufladan çıkarıldı, tefsiye ve polisaj yapıldı.



Resim 15. Numunelerin mum kaideden protez kaide polimerine bağlanması

Diş/polimer numunesinin sertleştirilmesinden ve mufladan çıkarılmasından sonra dişler 1 dakika süre ile ıslak tebeşir ve dairesel hızı (650 ± 350) m/min olan kumaş disk kullanılarak parlatıldı. Diskin dış çapı ile dikeş veya diğer takviyeler arasında 10 mm mesafe kalınması sağlandı. Dişlerin yüzey bitirmelerinin uygun olup olmadığı muayene edildi.

Birinci polisaj adımı tamamlandıktan sonra işleme tabi tutulan kesici dişlerden orta kesici dişlerin insizal kenarları silisyum karbür diskle aşırı sıcaklık artışına izin vermeden aşındırıldı. Daha sonra aşındırılmış yüzeyler pomza tozu kullanılarak bir dakika süre ile parlatıldı. Daha sonra tebeşir ve kumaş diskle 1 dakika süreyle parlatıldı.



Resim 16. Polisaj malzemeleri

Polisajdan sonra dişlerin başlangıçtaki yzey bitimleri ile karşılaştırılması yapıldı.

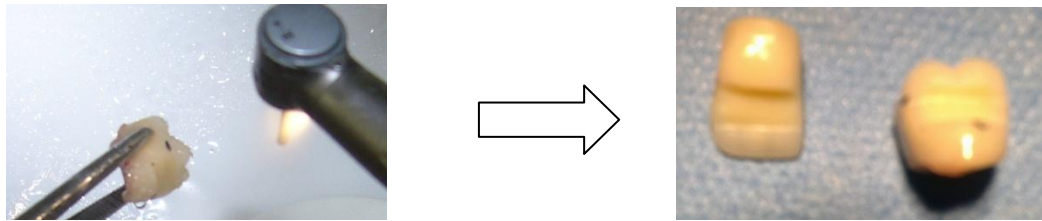


Resim 17. Yzey bitirmelerinin değerlendirilmesi.

3.2.4 Gözeneklilik ve diğer kusurlardan arınmışlığın değerlendirilmesi.

Türk Standartları' nın akrilik yapay dişlerin gözeneklilik ve diğer kusurlardan arınmışlığın değerlendirilmesi için standartta belirttiği deney için her farklı markadan farklı boyutlarda 2 maksiller kesici diş, 2 mandibular molar diş seçildi.

Düşük devirli ıslak aşındırma kullanılarak her takım için maksiler kesicilerinin insizal kenarlarından, maksiler birinci molarlarının kasp tepelerinden 1,5 mm' lik düz bir yüzey oluşturuldu. 2,5 mm' lik numune kalınlığı elde etmek için zımpara kağıdı kullanılarak alt koronal bölge ve yerleştirme yüzey kaldırılmasıyla paralele yakın başka bir yüzey oluşturuldu.



Resim 18. Numunelerin gözeneklilik ve diğer kusurlardan arınmışlığın değerlendirilmesi için hazırlanması.

Bu boyutlar mikrometre ile her numunede doğrulandı. Diş numunesi yüzeyleri 10x büyütme aleti ile incelenerek; dişlerin koronal yüzeylerinde kaba tesviye, kaba bitim veya görünür herhangi bir yabancı madde gibi gözeneklilik veya kusurlarının olup olmadığı saptandı.



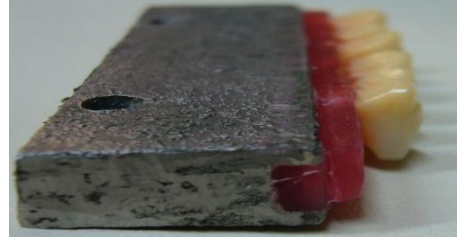
Resim 19. 10x büyütme aleti.

3.2.5 Protez kaide polimerlerine bağlanmanın değerlendirilmesi.

Türk Standartları' nın akrilik yapay dişlerin protez kaide polimerine bağlanmasının uygunluğunun test edilmesi için yapılan deneyde numune olarak her takım dişten maksiler ön grup altı diş seçildi.

Numune dişlerin yerleşeceği tutucu yüzeyi 1.5 mm derinliğinde 5 mm boyunda metal döküldü; tefsiye işlemi yapıldı.

Bu dişler, dişin insizal bölümünün lingual yüzeyinin yaklaşık yarısı ve dişin yaklaşık yarısı metal kalıbın ötesinde uzanacak şekilde mumla metal kalıp üzerine yerleştirildi.



Resim 20. Protez kaide polimerine bağlanma deneyi için numune dişlerin yerleşeceği metal kalıp ve mum kaidenin hazırlanması.

Bir mufla kullanılarak yerleştirilen dişler diş alçısına gömüldü. Metal yerleştirici çıkarıldı ve daha sonra mum kaynayan musluk suyuyla dişlerden akıtıldı. Protez kaide polimeri şekil alabilen uygun kıvama ulaştıktan sonra dişlere uygulandı. Brit ile sıkıştırılmış mufla su banyosundaki 69 °C' deki suya 90 dakika süre ile daldırıldı ve son olarak su banyosundaki kaynayan suya 30 dk süreyle daldırıldı.



Resim 21. Metal kalıp üzerindeki mum kaidenin akril tepilerek protez kaide polimerine dönüştürülmesi.

Bu işlemden sonra brittle sıkıştırılmış mufla oda sıcaklığına gelene kadar havada soğutuldu. Plastik malzemeye yerleştirilmiş dişler, protez kaide polimeri çubuğu üzerinden yeterince yüksekte lingual yüzeyin insizal kenarına, labial yönde doğrudan çekme kuvveti uygulamaya izin vermek üzere stabil kuvvet uygulayabilen bir alet ile deneye tabi tutuldu.



Resim 22. Numune dişlerin protez kaide polimerine bağlanmalarının test edilmesi için metal kalıbın sabitlenmesi ve dişlere kuvvet verilmesi.

Dişlerin kaide plağına bakan yüzeyleri ve protez kaide polimeri arasında oluşan bağ değerlendirildi.

3.2.6 Solma, biçim bozulması ve çatlama dayanımının değerlendirilmesi.

Türk Standartları' nın akrilik yapay dişlerin solma, biçim bozulması ve çatlama dayanımıyla ilgili standardının numune dişlerde deneye tabi tutulması için biri diğerinin kontrol grubu olmak üzere iki grup diş seçildi. Beş farklı renkten beş farklı takımdan bir maksiller santral diş, bir maksiller lateral diş, bir maksiller kanin diş, bir maksiller 1. premolar diş ve 1 maksiller 1. molar diş bir grubu oluşturdu ve aynı beş takımın her birinden eş dişler diğer grubu oluşturuldu.



Resim 23. Solma, biçim bozulması ve çatlama dayanımının değerlendirilmesi deneyi için numunelerin oluşturulması.

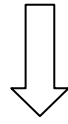
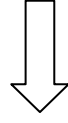
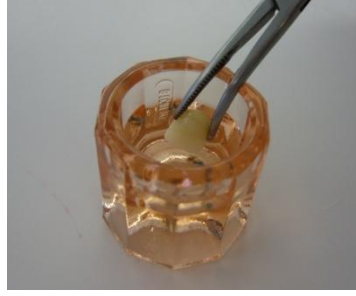
Beş dişlik gruplardan birincileri suyla dolu deney tüpüne daldırıldı ve deney tüpleri su banyosunun yanlarıyla temas etmeyecek şekilde su banyosuna yerleştirildi. Su banyosu 14 dakika süre ile oda sıcaklığından kaynama sıcaklığına kadar ısıtıldı ve bu sıcaklıkta 3 saat tutuldu. Dişlerin yüzeylerinden su kaybını denetlemek için, numunelerin suyun içinde oda sıcaklığına kadar aşamalı olarak soğuması beklendi, daha sonra dişler dışarı çıkarıldı. Su yüzeylerden emici olmayan bir bezle uzaklaştırıldı, kurutma kabına delikli bir tabak üzerinde yerleştirildi ve

kurutma kabı hemen kapatıldı. Dişler kurutma kabında bir dakika süre ile tutuldu.



Resim 24. Su banyosu.

Beş dişlik her grup 5 saniye boyunca metilmetakrilata batırıldı ve çıkartıldı. Emici kağıt kullanılarak yüzeydeki herhangi bir monomer hemen silindi. 1 dakika sonra ardından emici kağıtla silinmemek koşulu ile yeniden 5 saniye boyunca batırıldı ve daha sonra emici olmayan bir havlu üzerinde oda sıcaklığında iki saat süre ile kuruması beklendi.



Resim 25. Numunelerin monomere maruz bırakılması.

Dişler bozulma, solma ve çatlama açısından her iki gruptan alınan örnekler iki gözlemci eşliğinde ışıklandırma birimleri ile desteklenmiş 8x' lik optik mikroskopta değerlendirildi.



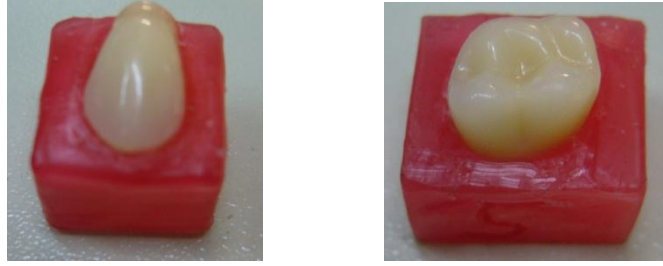
Resim 26. 10x büyütme aleti.

3.2.7 Renk kararlılıklarının değerlendirilmesi.

Tip 1 ve Tip 2 dişlerin beş rengi ile her takıma ayrı ayrı uygulanan deneyde; her renk dişin maksiler orta kesicileri ve maksiler birinci premolarlarından deney grupları oluşturuldu. Her çift dişten biri maruz bırakılmadan önce 37,5 °C suda bir gün süreyle tutuldu. Geriye kalan dişler renk karşılaştırmasına kadar oda sıcaklığında karanlıkta tutuldu. Dişin açıkta bırakılmış ve bırakılmamış yarıları arasında ve açıkta bırakılmamış dişte algılanabilir herhangi bir renk farklılığının olup olmadığı değerlendirildi.

3.2.8 Boyutsal kararlılığın değerlendirilmesi.

Her takımdan maksiler kanin ve mandibular birinci molar dişler numune grubunu oluşturdu. Diş, en geniş konumdaki iki paralel düz yüzeyi taşlanarak deneye hazırlandı. Diş 15 mm mum küpü üzerine çiğneyici yüzey üste gelecek ve kaide plağına bakan yüzeyi muma gömülecek şekilde yerleştirildi. Dişin en büyük mezio-distal boyutu mikrometreyle ölçüldü.



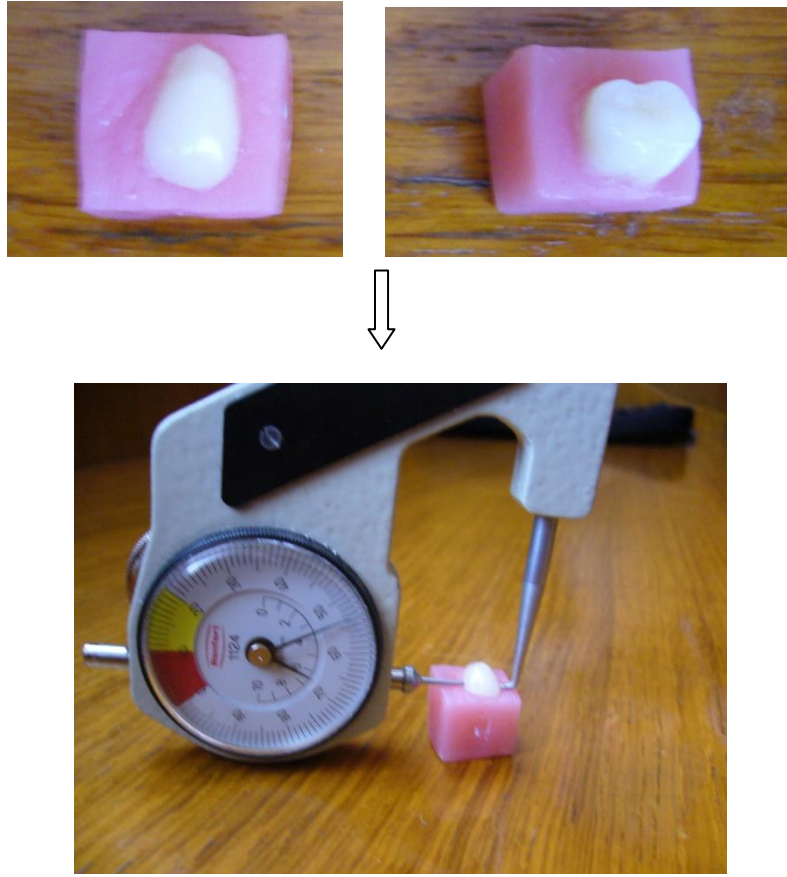
Resim 27. Numunelerin mum kaideye yerleştirilmesi.

Diş ve mum blok diş alçısı ile muflaya alındı ve protez kaide polimer tepildi. Yeniden dişin en büyük mezio-distal genişliği ölçüldü.



Resim 28. Numunelerin muflaya alınması

Deneyden önceki ve sonraki ölçümler karşılaştırılarak her takım dişin boyutsal kararlılığı incelendi.



Resim 29. Numunelerin boyutsal kararlılığının değerlendirilmesi.

3.2.9 İşaretleme, etiketleme ve ambalajlamanın değerlendirilmesi.

Dişler, imalatçının marka adı, kalıp gösterimi ve renk gösterimi değerlendirildi.

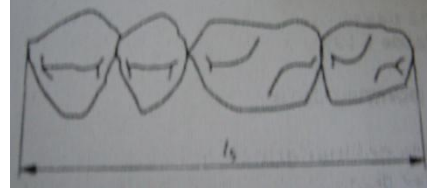
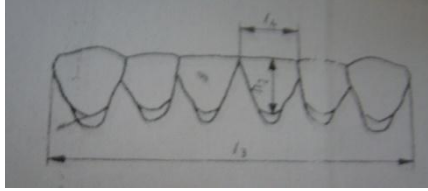
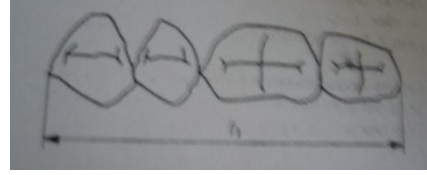
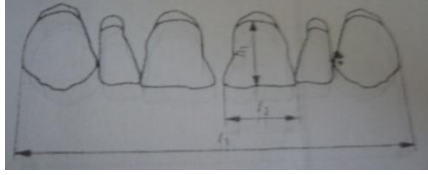
Numune olarak; seçilen 12 takım dişin kutuları alındı. İmalatçının aşağıdaki boyutlarda dişlerin her şekli ve boyutunu (1:1 oranlı olarak) metrik birimlerle tanımlayan bir kalıp çizelgesi sağlayıp sağlamadığı değerlendirildi.

a. Tip 1: Maksiller ve mandibular dişlerin bütün bir takımının genel boyutları (l_1 , l_3). Maksiller ve mandibular orta kesicilerin (21, 31) kronlarının en büyük boyutları (l_2 , l_4 ve h_1, h_2).

b. Tip 2: Maksiller ve mandibular yarım takımın genel boyutları (l_5 , l_7). Maksiller ve mandibular sol birinci azıların (26, 36) kronlarının en büyük boyutları (l_6 , l_8).

Kalıp çizelgesinin her bir kalıp için maksiler ve mandibular sol orta kesicilerin (21, 31) ve maksiler ve mandibular sol premolarların (24, 34) fasiyolingual profil görüntülerini içerip içermediği deneye tabi tutuldu.

Bu standardın numarası, basım yılı (TS EN ISO 22112:2010) ve kalıp çizelgesinin basım yılının; kalıp çizelgesinde gösterilip gösterilmediği değerlendirildi.



Resim 30. Kalıp çizelgesindeki değerlerin gösterilmesi.

4. BULGULAR.

4.1 Diş Boyutlarının Değerlendirilmesi

Türk Standartları' nın akrilik yapay dişlerle ilgili geliştirdiği TS EN ISO 22112: Ocak 2010 standardında belirtilen akrilik diş boylarının firmanın kalıp çizelgesiyle değerlendirilmesi deneyi çerçevesinde; maksiller ve mandibular dişlerin bütün bir takımının genel boyutları (l_1, l_3), maksiller ve mandibular orta kesicilerin kronlarının en büyük boyutları (l_2, l_4 ve h_1, h_2), maksiller ve mandibular yarım takımın genel boyutları (l_5, l_7), maksiller ve mandibular sol birinci azıların kronlarının en büyük boyutları (l_6, l_8) ölçülmüştür. Değerler elde edilmiştir. Tablo 5' te sunulmuştur.

Bu sonuçlar neticesinde numune olarak alınan 12 takım dişin ölçülen boyutları kalıp çizelgeleri ile değerlendirildikten sonra hiçbir takım dişte % 5' ten fazla sapma gözlenmemiştir.

Tablo 5. Diş boyutlarının değerlendirilmesi.

TAKIM DİŞLER	l_1	l_2	l_3	l_4	l_5	l_6	l_7	l_8	h_1	h_2
Dentxacry (kalıp)	42.00	7.50	33.00	4.50	35.00	8.50	32.00	8.00	11.00	10.00
Dentxacry (numune)	41.03	7.14	33.01	4.39	34.58	7.87	31.23	7.81	10.00	9.98
NT Ünay (kalıp)	45.50	8.50	38.00	5.50	35.00	9.50	43.00	9.00	12.00	10.50
NT Ünay (numune)	46.23	8.29	37.56	5.56	35.21	9.16	43.41	9.17	11.18	11.38
Ardış (kalıp)	44.00	8.50	35.50	6.00	30.00	8.00	31.50	8.00	12.50	11.00
Ardış (numune)	44.78	8.51	36.78	5.46	30.78	7.51	32.23	8.32	12.78	11.02
Borem Plus (kalıp)	42.70	8.10	35.50	5.20	29.70	9.00	31.40	8.00	9.20	9.80
Borem Plus (numune)	42.05	7.92	34.45	5.18	29.38	8.79	30.43	7.74	10.19	11.21
My Dent (kalıp)	41.50	8.00	31.50	4.50	30.00	9.50	32.50	8.00	11.00	9.50
My Dent (numune)	41.78	7.94	32.21	4.42	29.85	9.16	31.56	8.16	11.08	10.08
Imident Lux (kalıp)	44.30	8.00	34.90	5.00	29.00	8.00	31.80	8.50	10.70	9.50
Imident Lux (numune)	45.10	8.03	34.01	4.91	29.11	8.08	33.01	8.62	10.02	9.58
Nüans Dent (kalıp)	44.00	8.00	35.00	5.00	31.00	8.00	35.00	8.50	10.50	10.00
Nüans Dent (numune)	44.01	7.79	35.02	4.96	31.02	7.59	35.01	8.63	10.45	10.89
Samed Ultra Plus (kalıp)	45.00	8.00	34.00	5.00	30.00	8.50	33.00	8.00	11.00	10.00
Samed Ultra Plus (numune)	44.80	8.06	34.23	5.11	30.56	8.34	33.78	7.85	10.89	10.21
Eray Deluxe (kalıp)	43.50	8.00	34.50	5.00	30.00	9.00	33.00	9.00	12.00	10.00
Eray Deluxe (numune)	43.37	7.91	34.23	4.93	30.82	8.56	33.48	8.66	11.96	10.17
Sipident (kalıp)	45.00	7.50	32.50	4.50	28.50	8.00	30.00	8.00	11.00	9.50
Sipident (numune)	44.76	7.84	32.56	4.49	27.96	8.32	30.75	7.74	10.89	9.96
Image (kalıp)	43.50	8.00	35.00	5.00	32.00	10.00	34.00	9.00	12.50	11.00
Image (numune)	44.20	7.73	35.21	5.12	32.18	9.76	33.78	8.97	12.28	11.18
Mega Plus (kalıp)	43.30	8.10	33.80	4.60	29.70	8.50	31.40	7.90	10.40	9.70
Mega Plus (numune)	43.01	7.82	33.02	4.52	30.83	8.44	31.28	7.96	10.89	9.98

4.2 Renk ve Tonların Karışımının Değerlendirilmesi

Türk Standartları' nın akrilik yapay dişlerle ilgili geliştirdiği TS EN ISO 22112: Ocak 2010 standardında belirtilen ve renk ve tonların karışımının değerlendirildiği deneyde numune olarak, değerlendirilen 12 takım dişten farklı renklerde 5 maksiller orta kesici diş, üretici firmaların skalalarıyla karşılaştırılmıştır.

Yapılan deney sonucunda değerlendirilen 12 takım dişte de skalalarıyla renk farkı incelendiğinde hiçbir farklılık gözlenmemiştir.

Tablo 6' da numune olarak kullanılan takım dişlerin uygunluğu listelendirilmiştir

Tablo 6. Renk ve tonların karışımının değerlendirilmesi.

TAKIM DİŞLER	UYGUNLUĞUN DEĞERLENDİRİLMESİ
Dentxacry	uygun
NT Ünay	uygun
Ardış	uygun
Borem Plus	uygun
My Dent	uygun
Imident Lux	uygun
Nüans Dent	uygun
Samed Ultra Plus	uygun
Eray Deluxe	uygun
Sipident	uygun
Image	uygun
Mega Plus	uygun

4.3 Yüzey bitirmelerinin değerlendirilmesi.

Türk Standartları' nın akrilik yapay dişlerle ilgili geliştirdiği TS EN ISO 22112: Ocak 2010 standardında belirtilen yüzey bitirmelerinin değerlendirilmesi ile ilgili deney çerçevesinde 12 farklı takım dişten bir kesici, bir premolar ve bir molar diş yüzey bitirilmeleri açısından değerlendirilmiştir.

Eray Deluxe ve Sipi – Dent marka takım dişlerden alınan kesici numuneleri dışında numune olarak kullanılan diğer 34 dişin hiç birinde yüzey bitirmeleri açısından bir farklılık görülmemiştir. (Tablo 7)

Tablo 7. Yüzey bitirmelerinin değerlendirilmesi

TAKIM DIŞLER	KESİCİ	PREMOLAR	MOLAR
Dentxacry	uygun	uygun	uygun
NT Ünay	uygun	uygun	uygun
Ardış	uygun	uygun	uygun
Borem Plus	uygun	uygun	uygun
My Dent	uygun	uygun	uygun
Imident Lux	uygun	uygun	uygun
Nüans Dent	uygun	uygun	uygun
Samed Ultra Plus	uygun	uygun	uygun
Eray Deluxe	uygun değil	uygun	uygun
Sipident	uygun değil	uygun	uygun
Image	uygun	uygun	uygun
Mega Plus	uygun	uygun	uygun

4.4 Gözeneklilik ve diğer kusurlardan arınmışlığın değerlendirilmesi.

Türk Standartları' nın akrilik yapay dişlerle ilgili geliştirdiği TS EN ISO 22112: Ocak 2010 standardında belirtilen gözeneklilik ve diğer kusurlardan arınmışlığın değerlendirilmesi ile ilgili deneyler çerçevesinde 12 farklı takım dişten bir maksiller santral diş, bir maksiller lateral diş, bir maksiller birinci molar diş ve bir maksiller ikinci molar dişten oluşan 4 numune alınmıştır.

Yapılan deney sonucunda numune dişlerin standartta belirtilen gözeneklilik ve diğer kusurlardan arınmışlığa uygun olup olmadığı değerlendirilmiştir.

NT Ünay marka takım dişten alınan maksiller santral, maksiller lateral ve maksiller 2. Molardan oluşan numunelerde; Nüans Dent marka takım dişten alınan maksiller santral ve maksiller lateralden oluşan numunelerde; Eray Deluxe marka takım dişten alınan maksiller santral diş numunesinde ve Image marka takım dişten alınan maksiller santral ve maksiller 1. Molar diş numunelerinde standarda aykırı kusur gözlemlenmiştir.

Kullanılan diğer 40 numune dişten hiçbirinde standarda aykırı bir yapı gözlemlenmemiştir.

Tablo 8. Gözeneklilik ve diğer kusurlardan arınmışlığın değerlendirilmesi.

TAKIM DIŞLER	MAKSİLLER SANTRAL	MAKSİLLER LATERAL	MAKSİLLER 1. MOLAR	MAKSİLLER 2. MOLAR
Dentxacy	uygun	uygun	uygun	Uygun
NT Ünay	uygun değil	uygun değil	uygun	uygun değil
Ardış	uygun	uygun	uygun	Uygun
Borem Plus	uygun	uygun	uygun	Uygun
My Dent	uygun	uygun	uygun	Uygun
Imident Lux	uygun	uygun	uygun	Uygun
Nüans Dent	uygun değil	uygun değil	uygun	Uygun
Samed Ultra Plus	uygun	uygun	uygun	Uygun
Eray Deluxe	uygun değil	uygun	uygun	Uygun
Sipident	uygun	uygun	uygun	Uygun
Image	uygun değil	uygun	uygun değil	Uygun
Mega Plus	uygun	uygun	uygun	Uygun

4.5 Protez kaide polimerlerine bağlanmanın değerlendirilmesi.

Türk Standartları' nın akrilik yapay dişlerle ilgili geliştirdiği TS EN ISO 22112: Ocak 2010 standardında belirtilen protez kaide polimerine bağlanmanın değerlendirilmesi için yapılması gereken deney çerçevesinde 12 farklı takım dişten sağ ve sol maksiller kesici dişler numune olarak alınmıştır.

Standardın kriterine uygun olarak yapılan deney sonucunda 12 farklı takım dişten alınan toplam 72 numune dişin hiç birinde kaide polimerine bağlanmada, standarda aykırı bir uyumsuzluk gözlemlenmemiştir.

Tablo 9 ve tablo 10' da sağ ve sol maksiller kesicilerin deney sonucu uygunluğunun değerlendirilmesi listelenmiştir.

Tablo 9. Protez kaide polimerine bağlanmanın değerlendirilmesi.

TAKIM DIŞLER	MAKİLLER SAĞ KANİN	MAKSİLLER SAĞ LATERAL	MAKSİLLER SAĞ SANTRAL
Dentxacry	uygun	uygun	uygun
NT Ünay	uygun	uygun	uygun
Ardış	uygun	uygun	uygun
Borem Plus	uygun	uygun	uygun
My Dent	uygun	uygun	uygun
Imident Lux	uygun	uygun	uygun
Nüans Dent	uygun	uygun	uygun
Samed Ultra Plus	uygun	uygun	uygun
Eray Deluxe	uygun	uygun	uygun
Sipident	uygun	uygun	uygun
Image	uygun	uygun	uygun
Mega Plus	uygun	uygun	uygun

Tablo 10. Protez kaide polimerine bağlanmanın değerlendirilmesi.

TAKIM DIŞLER	MAKİLLER SOL KANİN	MAKSİLLER SOL LATERAL	MAKSİLLER SOL SANTRAL
Dentxacry	uygun	uygun	uygun
NT Ünay	uygun	uygun	uygun
Ardış	uygun	uygun	uygun
Borem Plus	uygun	uygun	uygun
My Dent	uygun	uygun	uygun
Imident Lux	uygun	uygun	uygun
Nüans Dent	uygun	uygun	uygun
Samed Ultra Plus	uygun	uygun	uygun
Eray Deluxe	uygun	uygun	uygun
Sipident	uygun	uygun	uygun
Image	uygun	uygun	uygun
Mega Plus	uygun	uygun	uygun

4.6 Solma, biçim bozulması ve çatlamaya dayanımın değerlendirilmesi.

Türk Standartları' nın akrilik yapay dişlerle ilgili geliştirdiği TS EN ISO 22112: Ocak 2010 standardında belirtilen solma, biçim bozulması ve çatlamaya dayanımın değerlendirilmesi için 12 farklı takım dişten bir maksiller santral diş, bir maksiller kateral diş, bir maksiller kanin diş, bir maksiller premolar diş ve bir maksiller molar dişten oluşan 5' erlik 2 ayrı grup deney grubu ve kontrol grubu olarak sınıflandırılmıştır.

Dentxacry marka takım dişten alınan maksiller santral, maksiller lateral, maksiller kanin, maksiller premolar ve maksiller molar diş numunelerinde; NT Ünay marka takım dişten alınan maksiller kanin diş numunesinde; Ardiş marka takım dişten alınan maksiller premolar diş numunesinde; My Dent marka takım dişten alınan maksiller santral, maksiller lateral, maksiller kanin, maksiller premolar ve maksiller molar diş numunelerinde; Imident Lux marka takım dişten alınan maksiller premolar diş numunesinde; Samed Ultra Plus marka takım dişten alınan maksiller santral, maksiller lateral, maksiller kanin ve maksiller premolar diş numunelerinde; Image marka takım dişten alınan maksiller kanin ve maksiller molar diş numunelerinde standartta belirtilen kriterler çerçevesinde monomere maruz bırakılmalarından sonra uyumsuzluk tespit edilmiştir.

Kullanılan diğer 41 numune diş standart kriterleriyle uyumlu sonuç vermiştir. Tablo 11 ve Tablo 12' de deney sonrası dişlerin uygunluğu listelendirilmiştir

Tablo 11,12. Solma, biçim bozulması ve çatlama dayanımının değerlendirilmesi.

TAKIM DİŞLER	MAKSİLLER SANTRAL	MAKSİLLER LATERAL	MAKSİLLER KANİN
Dentxacry	uygun değil	uygun değil	uygun değil
NT Ünay	uygun	uygun	uygun değil
Ardış	uygun	uygun	uygun
Borem Plus	uygun	uygun	uygun
My Dent	uygun değil	uygun değil	uygun değil
Imident Lux	uygun	uygun	uygun
Nüans Dent	uygun	uygun	uygun
Samed Ultra Plus	uygun değil	uygun değil	uygun değil
Eray Deluxe	uygun	uygun	uygun
Sipident	uygun	uygun	uygun
Image	uygun	uygun	uygun değil
Mega Plus	uygun	uygun	Uygun

TAKIM DİŞLER	MAKSİLLER 1. PREMOLAR	MAKSİLLER 1. MOLAR
Dentxacry	uygun değil	uygun değil
NT Ünay	uygun	uygun
Ardış	uygun değil	uygun
Borem Plus	uygun	uygun
My Dent	uygun değil	uygun değil
Imident Lux	uygun değil	uygun
Nüans Dent	uygun	uygun
Samed Ultra Plus	uygun değil	uygun
Eray Deluxe	uygun	uygun
Sipident	uygun	uygun
Image	uygun	uygun değil
Mega Plus	uygun	uygun

4.7 Renk kararlılıklarının değerlendirilmesi.

Türk Standartları' nın akrilik yapay dişlerle ilgili geliştirdiği TS EN ISO 22112: Ocak 2010 standardında belirtilen renk kararlılıklarının değerlendirilmesi için gereken deney çerçevesinde 12 farklı takım dişten her birinden maksiller orta kesici diş ve maksiller premolar dişler numune olarak alınmıştır.

Standart kriterlerine uygun olarak yapılan deneyde, alınan numunelerin hepsinde standarda uygun olarak renk kararlığı gözlemlenmiştir. Tablo 13' de uygunluklar listelendirilmiştir.

Tablo 13. Renk kararlılıklarının değerlendirilmesi.

TAKIM DİşLER	UYGUNLUĞUN DEĞERLENDİRİLMESİ
Dentxacry	uygun
NT Ünay	uygun
Ardiş	uygun
Borem Plus	uygun
My Dent	uygun
Imıdent Lux	uygun
Nüans Dent	uygun
Samed Ultra Plus	uygun
Eray Deluxe	uygun
Sipident	uygun
Image	uygun
Mega Plus	uygun

4.8 Boyutsal kararlılığın değerlendirilmesi.

Türk Standartları' nın akrilik yapay dişlerle ilgili geliştirdiği TS EN ISO 22112: Ocak 2010 standardında belirtilen boyutsal kararlılığın değerlendirilmesi için gereken deney çerçevesinde 12 farklı diştten maksiller kanin ve mandibular molar dişlerden oluşan ikişer numune belirlenmiştir.

Standart kriterleri doğrultusunda mum ve akrilik kaideler üzerinde numunelerin en büyük mezio-distal boyutları ölçülmüştür. Ölçümler tablo ve tablo da gösterilmektedir.

Yapılan deney sonucunda Dentxacry marka takım diştten alınan maksiller kanin diş numunesinde, Nüans Dent marka takım diştten alınan mandibular diş numunesinde, Samed Ultra Plus marka takım diştten alınan maksiller kanin diş numunesinde ve Sipi – Dent marka takım diştten alınan mandibular molar diş numunesinde ölçümlerde farklılık görülmüştür.

Ancak bu ölçüm farkları, standart kriteri olarak belirlenen $\pm 2\%$ lik farkı geçmemiştir.

Bu çerçevede alınan bütün akrilik yapay diş numunelerinin hepsinde boyutsal kararlılık gözlemlenmiştir.

Tablo 14. Boyutsal kararlılığın değerlendirilmesi.

TAKIM DİŞLER	MAKSİLLER KANİN	MANDİBULAR 1. MOLAR
Dentxacry	6.31 mm	8.48 mm
NT Ünay	7.30 mm	9.04 mm
Ardış	7.54 mm	8.58 mm
Borem Plus	7.05 mm	8.39 mm
My Dent	5.76 mm	8.70 mm
Imıdent Lux	7.38 mm	7.99 mm
Nüans Dent	6.02 mm	9.15 mm
Samed Ultra Plus	6.41 mm	8.76 mm
Eray Deluxe	6.32 mm	9.05 mm
Sipident	6.18 mm	8.84 mm
Image	7.25 mm	8.92 mm
Mega Plus	6.21 mm	8.24 mm

TAKIM DİŞLER	MAKSİLLER KANİN	MANDİBULAR 1. MOLAR
Dentxacry	6.30 mm	8.48 mm
NT Ünay	7.30 mm	9.04 mm
Ardış	7.54 mm	8.58 mm
Borem Plus	7.05 mm	8.39 mm
My Dent	5.76 mm	8.70 mm
Imıdent Lux	7.38 mm	7.99 mm
Nüans Dent	6.02 mm	9.14 mm
Samed Ultra Plus	6.38 mm	8.76 mm
Eray Deluxe	6.32 mm	9.05 mm
Sipident	6.18 mm	8.82 mm
Image	7.25 mm	8.92 mm
Mega Plus	6.21 mm	8.24 mm

4.9 İşaretleme, etiketleme ve ambalajlamanın değerlendirilmesi.

Türk Standartları' nın akrilik yapay dişlerle ilgili geliştirdiği TS EN ISO 22112: Ocak 2010 standardında belirtilen işaretleme, etiketleme ve ambalajlamanın değerlendirilmesi için gereken gözlemler 12 farklı takım dişin ambalaj ve kalıpları üzerinde gerçekleştirilmiştir. Uygunluklarının değerlendirildiği tablo da görülmektedir.

Alınan 12 farklı takım diş de işaretleme, etiketleme ve ambalajlama kriterlerine uygundur

Tablo 15. İşaretleme, etiketleme ve ambalajlamanın değerlendirilmesi.

TAKIM DİŞLER	MARKA ADI	KALIP GÖSTERİMİ	RENK GÖSTERİMİ	STANDART NUMARASI
Dentxacry	VAR	VAR	VAR	VAR
NT Ünay	VAR	VAR	VAR	VAR
Ardış	VAR	VAR	VAR	VAR
Borem Plus	VAR	VAR	VAR	VAR
My Dent	VAR	VAR	VAR	VAR
Imident Lux	VAR	VAR	VAR	VAR
Nüans Dent	VAR	VAR	VAR	VAR
Samed Ultra Plus	VAR	VAR	VAR	VAR
Eray Deluxe	VAR	VAR	VAR	VAR
Sipident	VAR	VAR	VAR	VAR
Image	VAR	VAR	VAR	VAR
Mega Plus	VAR	VAR	VAR	VAR

5. TARTIŞMA

TSE uygunluk belgesi TSE tarafından üretici mamülünün Türk Standartları' na uygun üretildiğine dair üretici firmanın beyanını ifade ettiğini belirtmiştir. Bu nedendir ki Türk Standartları Enstitüsü tarafından bir garanti söz konusu değildir.

TSE markası şekilde görülen damganın; üzerine veya ambalajına konulduğu malların veya hizmetin ilgili Türk Standartları' na uygun olduğuna ve mamülle veya hizmetle ilgili bir problem ortaya çıktığında Türk Standartları Enstitüsü' nün garantisi altında olduğunu ifade eder.

İfade edilen bilgilere göre hareketli protezlerde kullanılan akrilik takım dişlerin kalitesi ve sorumluluğu TSE uygunluk belgesi taşıyan üretici firmalarda Türk Standartları tarafından garanti edilmiştir.

Bu sorumluluk ve garanti kapsamını genişletmek amacıyla Türk Standartları Enstitüsü 1987 yılında geçerli olan TS 5096 olarak bilinen standardı 2006 yılında İngilizce olan ve TS EN ISO 22112:2006 adıyla bilinen uluslararası bir standartla değiştirmiştir. Bir sonraki değişim sonucunda ise kısa bir süre önce 2010 yılının Ocak ayında TS EN ISO 22112:2010 numaralı standart yürürlüğe girmiştir. ^(26,27,28)

Akrilik yapay dişler Türk Standartları kriterleri doğrultusunda değerlendirilirken çeşitli deneylere tabi tutulur. Bu deneyler genel itibariyle; biyouyumluluk, dişlerin boyutları, renk ve tonların karışımı, yüzey bitimi, gözeneklilik ve diğer kusurlardan arınmışlık, dental kaide polimerine bağlanma, solma biçim bozulması ve çatlamaya dayanım, renk kararlılığı, boyutsal kararlılık, işaretleme, etiketleme ve ambalajlama başlıkları altında sınıflandırılır. (26,27,28)

Protetik diş tedavisinde kullanılan akrilik yapay dişlerin biyouyumluluk kriterleri 1987 yılında yayınlanan TS 5096 nolu standartta, 2006 yılında yayınlanan TS EN ISO 22112 nolu standartta ve 2010 yılında yayınlanan TS EN ISO 22112 nolu standartta her hangi bir değişiklik göstermemiştir. Bu üç standartta da, biyolojik tehlikeden korunmak için özel nitel veya nicel özellikler bu standart kapsamında kabul edilmemiştir. Herhangi olası biyolojik ve toksikolojik tehlikelerin değerlendirilmesinde ISO10993-1 ve ISO 7405' e başvurulabileceği belirtilmiştir. Akrilik yapay dişlerin biyolojik tehlikesinin olabileceği belirtildiği halde standartlarda detaylı aıklanmayıp, zorunluluk haline getirilmemesi dikkat çekicidir. (26,27,28)

Dişlerin boyutları üretici firma tarafından hazırlanan kalıp çizelgeleri ile numuneler arasında mukayese edilirken 1987, 2006 ve 2010 yılında yayınlanan her üç standartta da %5 sapma oranı yeterli görülmüştür. (26,27,28)

Numune dişlerin renk ve tonlarının karışımı üretici firma tarafından hazırlanan renk skalaları ile mukayese edilirken; 1987, 2006 ve

2010 yılında yayınlanan her üç standartta da aynı metotla değerlendirilmiştir.^(26,27,28)

1987, 2006 ve 2010 yılında yayınlanan her üç standartta da akrilik yapay dişlerin yüzey bitirmelerinin değerlendirilirken, polisaj yapılmadan önce numunelerin gözle muayene edilmesi uygun görülmüştür. Polisaj işlemi sırasında 1987 yılında yayınlanan standart doğrultusunda polisaj yumuşak keçe ile yapılırken; 2006 ve 2010 yılında yayınlanan standartlarda yumuşak keçe yerine numunelerin kumaş diskle parlatılması kriter olarak verilmiştir. Bu değişikliğin sebebi kumaş diskle yapılan polisajda yumuşak keçeye oranla ısı artışının minimize edilmesidir. Polisaj işlemi esnasında ısı artışı yaşanması numuneler değerlendirilirken yanlıtır. 2006 ve 2010 yılında yayınlanan standartlar 1987 yılında yayınlanan standarda göre yüzey bitirmesi değerlendirilmesi konusunda farklı bir açıdan daha geliştirilmiştir. Numuneler son standart kriterlerine göre iki gözlemci ile beraber incelenmesi gerekli görülmüştür. Gözlemci olarak da eğitimli laboratuvar elemanları veya diş hekimlerinin seçimi zorunlu tutulmuştur. Bu durum standart gelişimi açısından olumlu görülmüştür.^(26,27,28)

Dental protezlerde kullanılan akrilik yapay dişlerin Türk Standartları kriterlerine uygunluğunun incelenmesinde numunelere uygulanan bir diğer deney de, gözeneklilik ve diğer kusurlardan arınmışlığın değerlendirilmesidir. 1987 yılında yayınlanan ilk standart ve daha sonra 2006 ve 2010 yılında geliştirilerek yayınlanan diğer standartlarda da bu konuyla ilgili numunelerin maruz bırakıldıkları deneyde bir farklılık gözlemlenmemiştir.^(26,27,28)

Akrilik yapay dişlerin protez kaide polimerine bağlanmalarının değerlendirildiği deneyler gerek TS 5096 gerekse TS EN ISO 22112' de de farklılık göstermemektedir. Her üç standartta da uygulanan deney aynıdır. Değerlendirilen numunelerde kaideyi mekanik bağlanmayı arttıracak yüzeylerin oluşturulduğu izlenmiştir. Dişin lingual bölgesinin singulum altı bölgesinde çeşitli oluşumlar (oluklar akril bağlanmasını arttıracak alanlar) eklenmiştir. Bu değişimlerin kaide bağlanmasını arttıracığı şüphesizdir ancak Türk Standartları' nda bu duruma yer verilmemiştir. Standart kriteri olarak polimere bağlanma önemli bir husus olsa da akrilik yapay dişlerin üretimlerinde çapraz bağlantı yöntemi kullanıldığı için yapay dişlerin polimere bağlanması şüphesizdir.^(26,27,28)

Akrilik yapay dişlerin solma, biçim bozulması ve çatlama dayanımının değerlendirildiği deneyler yöntem olarak 1987, 2006 ve 21010 yılında yayınlanan her üç standartta da aynıdır. Fakat TS EN ISO 22112' de TS 5096' ya göre deney için gerekli numunelerin oluşturulmasında farklılık görülmektedir. TS 5096' da 2 takım akrilik diş numune olarak hazırlanırken TS EN ISO 22112' de biri diğerinin kontrol grubu olmak üzere 5 farklı renten 5 farklı takımdan 2 grup diş numune olarak hazırlanır. Böylece aynı markanın sadece 2 takımı değil daha geniş bir numune grubu oluşturulur.^(26,27,28)

Akrilik yapay dişlerin boyutsal kararlılıklarının değerlendirilmesi için yapılan deneyler temel itibariyle her üç standartta da aynıdır. Fakat numune hazırlanması ve işlemden fazı farklılıklar gözlemlenmektedir. TS EN ISO 22112' de aynı markadan bir ön ve bir arka diş olmak üzere 2 diş numune olarak alınırken TS 5096' da bir takım dişin hepsi numune olarak değerlendirilir. 1987 yılında yayınlanan standarttaki numune sayısının fazla olması bir avantaj gibi görülürken

deney yöntemi konusunda 2006 ve 2010 yılında standardın geliştirilmesi ile daha kesin sonuçların daha basit bir yöntemle elde edildiği tespit edilmiştir. TS 5096' da her numunenin üç farklı noktasından mezio distal boyut ölçülerek, bu ölçümlerin ortalaması alınırken TS EN ISO 22112' de her numunenin en geniş mezio distal boyutları ölçülmektedir. (26,27,28)

İşaretleme, etiketleme ve ambalajlama değerlendirilmesi numune olarak kullanılan takım dişlerin ambalajları ve etiketleri değerlendirilerek yapılır. TS 5096' da ambalaj üzerinde olması gereken bilgiler; firmanın ticari unvanı, adresi varsa tescilli markası; bu standardın işaret ve numarası; şekil ve boyut; renk; seri ve kontrol numarası olarak açıkça maddelendirilerek belirtilmiştir. TS EN ISO 22112' de ise ambalajda olması gereken bilgiler marka adı; renk gösterimi ve kalıp gösterimi olarak belirtilmiştir. Ayrı bir başlık altında da standart işaret ve numarasının ambalaj üzerinde olması gerekliliği vurgulanmıştır. 1987 yılında TS 5096 adıyla yayınlanan standart, paketlenme ve ambalajlamanın değerlendirilmesinin nasıl olması gerektiğini daha açık ve net belirtmektedir. (26,27,28)

Akrilik yapay dişlerin renk kararlılığının tespiti için gerekli deney Ocak 2010 yılında yayınlanan TS EN ISO 22112' de; "Tip 1 dişlerin beş rengi ve Tip 2 dişlerin beş rengi ile ISO 7491:2000' e uygun olarak gerçekleştirilir. Her renk dişin iki uygun çifti seçilir; her çiftin biri maruz bırakılmadan önce (37±5)°C suda (24±1) h süreyle tutulur. Geriye kalan dişler renk karşılaştırmasına kadar (23±2)°C' ta tutulur. Dişleri numune tutucuda sabitlemek için dişler lingual yüzeyinden aşındırılabilir." şeklinde açıklanmıştır. Renk kararlılığının tayini ve denetlenmesi için 2006 yılında yayınlanan TS EN ISO 22112' de dental materyaller-renk kararlılığının belirlenmesi (TS EN ISO 7491:2000) standartlarına atıfta bulunulmuştur.

Bu standartta numune olarak seçilen dişler ISO 4892-2 standardına uygun olacak şekilde Xenon-orta basınçlı, renk sıcaklığı 5000 Kelvin ila 10000 Kelvin arasında olan bir aydınlatma aracıyla test edilmektedir. Bu testte ise numune dişler su tankında 24 saat süreyle vestibül yüzünün yarısı alüminyum folyo ile kaplanmış şekilde Xenon lambaya maruz bırakılmaktadır. Bu sürenin ardından ise üç gözlemci tarafından gün ışığında gri yansıması olan bir zemin üzerinde yaklaşık 200 mm' den 300 mm' ye kadar bir mesafeden gözlemlenmektedir. Çalışmamızda bu deneye başvurulmuş ve 2010 yılında yürürlüğe giren standarttaki deney sonuçlarından daha farklı sonuçlara ulaşılmıştır. Akrilik yapay dişlerin renk kararlılığının tespiti için bu yöntem daha kompleks ve ayrıntılı sonuçlar göstermektedir. ^(26,27,28)

1987 yılında yayınlanan TS 5096 numaralı standartta akrilik yapay dişlerin değerlendirilmesi için ısıya ve sertliğe dayanım deneyleri mevcuttur. Fakat bu deneyler geliştirilen TS EN ISO 22112 no' lu standartta görülmemektedir. Özellikle sertliğe dayanımın tespiti dental protezlerde kullanılan akrilik yapay dişlerin değerlendirilmesinde önem arz etmektedir. 1987 yılında yayınlanan standartta akrilik yapay dişlerin sertlik ölçümleri sertlik cihazında yapılmaktaydı. ^(26,28)

Ancak bu standart 2006 yılında yürürlüğe giren standartta devre dışı bırakılmıştır. Akrilik yapay dişlerde aşınmaya karşı direnç 1987, 2006 ve 2010 yılında yayınlanan standartların hiçbirinde standart kriterlerine dahil edilmemiştir. Bu durum dikkat çekicidir. ^(26,27)

Akçaboy ve arkadaşları, TS 5096 standartlarını değerlendirdiği çalışmasında aşınma direncini değerlendirmiştir. Bu

Çalışma aşındırma cihazı ile (Toninostrie) 190 gr grit aliminyum tozu kullanılarak 30 dk süre ile yapılmıştır. Numuneler deneye tabi tutulmadan önce desikatörde kurutularak hassas terazide tartılmıştır. Deneye tabi tutulduktan sonra numuneler aynı işleme tabi tutulmuş ve aşınma miktarları ağırlık kaybı olarak hesaplanmıştır. Ancak standartların yenilenme sürecinde bu önemli konuya yer verilmemesi dikkat çekicidir.

(25)

6. SONUÇ

Ülkemizde üretilen akrilik yapay dişlerin Türk Standartları kriterlerine uygunluğunun değerlendirildiği bu çalışmada aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir.

1. Türk Standartları kriterlerine göre akrilik yapay dişlerin diş boyutlarının değerlendirilmesinde incelenen numunelerin hiçbirinde %5' ten daha fazla sapma gözlemlenmemiştir.

2. Türk Standartları kriterlerine göre akrilik yapay dişlerin renk ve ton karışımının değerlendirilmesinde; incelenen numunelerin hiçbirinde üretici firmaların renk skalalarıyla fark gözlemlenmemiştir.

3. Türk Standartları kriterlerine göre akrilik yapay dişlerin gözeneklilik ve diğer kusurlardan arınmışlığın değerlendirilmesinde NT Ünay; Nüans Dent; Eray Deluxe ve Image marka takım dişlerden alınan numunelerde standarda aykırı kusur gözlemlenmiştir.

4. Türk Standartları kriterlerine göre akrilik yapay dişlerin yüzey bitimlerinin değerlendirilmesinde Eray Deluxe ve Sipi-Dent marka takım dişlerden alınan kesici diş numuneleri dışında hiçbir numunede standarda aykırı bir durum gözlemlenmemiştir.

5. Türk Standartları kriterlerine göre akrilik yapay dişlerin protez kaide polimerine bağlanmalarının değerlendirilmesinde incelenen numunelerin hiçbirinde standarda aykırı bir durum gözlemlenmemiştir.

6. Türk Standartları kriterlerine göre akrilik yapay dişlerin solma, biçim bozulması ve çatlama dayanımının değerlendirilmesinde Dentxacy, NT Ünay, My Dent, Samed Ultra Plus ve Image marka takım dişlerden alınan numunelerin bazılarında standarda aykırı kusurlar gözlemlenmiştir.

7. Türk Standartları kriterlerine göre akrilik yapay dişlerin renk kararlılığının değerlendirmesinde alınan her numune standarda uygun sonuç vermiştir.

8. Türk Standartları kriterlerine göre boyutsal kararlılığın değerlendirilmesinde alınan numunelerin hiçbirinde standartta belirtilen %2' lik fark geçilmemiştir.

9. Türk standartları kriterlerine göre işaretleme, ambalajlama ve etiketlemenin değerlendirilmesinde alınan takım diş numunelerin hiçbirinde standarda aykırı durum gözlemlenmemiştir.

Ülkemizde üretilen akrilik yapay dişler büyük oranda Türk Standartları kriterlerine uygunluk göstermektedir. Bu durum memnuniyet vericidir. Buna karşı Türk Standartları' nın akrilik yapay dişlerle ilgili yayınladığı standardın yeterli olduğunu söylemek zordur. Bu durum

karşısında standardın hazırlanmasında görüşü alınan kişilerin ve kurumların daha ciddi yaklaşımlarda bulunmasına olanak tanıyacak daha işlerliği olan yöntemler hazırlanmasının yararlı olacağı kanısına varılmıştır.

7. ÖZET

Diş hekimliği biliminin en önemli yerini tutan protetik diş tedavisindeki hareketli protezlerin en önemli öğelerinden birisi akrilik yapay dişlerdir. Hareketli protezlerin bu değişmez parçalarının kalite standartlarının değerlendirilmesi gereksinimi kaçınılmazdır.

Çalışmamızda Türkiye' de üretilen bazı akrilik yapay dişlerin Türk Standartları' nın akrilik dişlerle ilgili TS EN ISO 22112 nolu standart kriterlerine uygunluğu değerlendirilmiştir.

Türkiye de üretilen on iki farklı marka akrilik yapay diş çalışmaya dahil edilmiştir. Çalışmamızda dişlerin boyutlarının değerlendirilmesi, renk ve ton karışımlarının değerlendirilmesi, yüzey bitiminin değerlendirilmesi, gözeneklilik ve diğer kusurlardan arınmışlığın değerlendirilmesi, protez kaide materyaline bağlanmanın değerlendirilmesi, solma, biçim bozulması ve çatlama dayanımının değerlendirilmesi, renk kararlılığın değerlendirilmesi, boyutsal kararlılığın değerlendirilmesi ve işaretleme, etiketleme ve ambalajlanmanın değerlendirilmesi ile ilgili standart prosedürleri test edilmiştir.

Bu standart değerlendirilmesinde yüzey bitirilmesi, solma, biçim bozulması ve çatlamaya dayanım ve gözenekliliğin ve diğer kusurlardan arınmişlığın değerlendirilmesinde alınan bazı akrilik yapay diş numuneleri standartlara uyumsuzluk göstermiştir. Geriye kalan standart deneylerinde alınan akrilik yapay diş numunelerinin hiçbirinde standart kriterlerine uyumsuzluk gzlenmemiştir.

Bu değerlendirmenin sonucunda Türkiye' de üretilen takım dişlerin büyük oranda standart kriterlerine uygunluğu saptanmiştır.

8. SUMMARY

The most important part of dentistry is artificial teeth; using in treatment of removable prostheses. It is an irreplaceable part of the process to evaluate the prostheses in the quality standards.

In this research, we evaluate some artificial teeth in accordance with the Turkish Standards TS EN ISO 22112.

We have carried out our research using standard procedure on 12 different brand of acrylic artificial teeth. In our research we checked tooth dimension; color, mixture of tone; brightness of the surfaces; porosity; valuating the connection to the base material; fading, losing shape; protection against cracks; stability of the color; stability of the shape and marking, labelling and packaging.

In this standard valuation some artificial teeth has shown some disunity in surface finishing; fading, shape disorder; crack resistance; porosity. The rest of the acrylic artificial teeth samples have shown no disunity in standard tests.

Final decision on the acrylic artificial teeth produced in Turkey; does not show disunity according to the Turkish quality standards.

9. KAYNAKLAR

1. Kelly BE. Has the advent of plastics in dentistry proved of great scientific value? J Prosthet Dent 1951; 1: 168-176
2. Dirksen LC. Plastic teeth; their advantages, disadvantages and limitations. J Am Dent Assoc 1952; 44: 265-268
3. Docking AR. The relative merits of porcelain and acrylic teeth. The Australian Journal of Dentistry 1952; 16: 158-164
4. Brauer GM. Dental applications of polymers: A Review. J Am Dent Assoc. 1966; 72: 1151-1158
5. Boddicker VS. Abrasion tests for artificial teeth. J Am Dent Assoc. 1947; 35: 793-797
6. Smith DC. Recent Developments and prospects in dental polymers. J Prosthet Dent. 1962; 12: 1066-1078
7. ANSI/ADA Specification No. 15 for synthetic resin teeth. Chicago American Dental Association, 1987
8. Craig RG. Restorative Dental Materials. 10th Ed. St. Louis: Mosby, 1993: 91-93, 251, 484-489, 502-538
9. Philips RW. Skinner' s Science of Dental Materials. 9th Ed. Philedelphia: W.B.Saunders Co, 1991: 209, 219, 516, 559

10. McCabe JF. Anderson' s Applied Dental Materials. Sixth Ed. Oxford: Blackwell Scientific Pub., 1985: 85,99
11. Sweeney WT, Yost EL, Fee JG. Physical properties of plastic teeth. J Am Dent Assoc 1958; 56: 833-841
12. Mosharraf R, Abed-Hoghighi M. A comparison of acrylic and multilithic teeth bond strenths to acrylic denture base material. J Contemp Dent Pract., 2009; 10(5): t017-24
13. Bragaglia LE, Prates LH, Calvo MC. The role of surface treatments on the bond between acrylic denture base and teeth. J Braz Dent, 2009; 20(2): 156-161
14. Mac Gregor AR, Graham J, Stafford GD, Hugget R. Recent experiences with denture polymers. J Dent 1984; 12: 146-157.
15. Çalikkocaoğlu S. Tam protezler, 3. Baskı, 1. Cilt. Protez Akademisi ce Gnatoloji Derneği Yayını, İstanbul 1998
16. Ueda T. Color differences between artificial and natural teeth in removable partial denture wearers. Bull Tokyo Dent Coll., 2010; 51(2): 65-68
17. Hargreaves AS. Polymethylmethacrylate as a denture base material in service. J Oral Rehabilitation 1975; 2: 97-104
18. Anderson JN. Applied Dental Materials. 5th Edition. Oxford: Blackwell Scientific Publications, 1976: 284-286
19. Cutler R. Acrylic tooth-making technique for denture purposes. Brit Dent J 1946; 80: 42-51
20. Martins EA, Peyton FA, Kingery RH. Properties of custom-made plastic teeth formed by different techniques. J Prosthet Dent 1962; 12: 1059-1065

21. Kaya F. Plastikler Katkı Maddeleri ve İşleme Yolları. İstanbul: Zafer, 1983: 238-240
22. Ateş M. Protez Kaide Maddesi Olarak Kullanılan Akriliklerin Yapay Plastik Dişlere Bağlanma Dayanımı. Doktora. İstanbul: İstanbul Üniversitesi; 1993
23. Van Victior A. Positive duplicaton of anterior teeth for immediate dentures. J Prosthet Dent 1953; 3: 165-177
24. Winkler S. Essentials of complete denture prosthodontics. Philedalphia: W.B.Saunders Co., 1979: 320
25. Akçaboy C. Ülkemizde üretilen çeşitli akrilik dişlerin bazı özelliklerinin karşılıklı ve Türk Standartları Enstitüsü' ne göre incelenmesi. Ankara: Gazi Üniversitesi; 1993
26. TS EN ISO 22112 Ocak 2010
27. TS EN ISO 22112 Nisan 2006
28. TS 5096 MART 1987

10. ÖZGEÇMİŞ

Adı : ALPASLAN

Soyadı : TERZİ

Doğum Yeri ve Tarihi : TRABZON / 1977

Eğitimi :

2005 - 2011 Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Protetik Diş Tedavisi Ana Bilim Dalı
Doktora Programı

1997 - 2004 Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi

1989 - 1996 Trabzon Kanuni Anadolu Lisesi

1984 - 1989 Araklı Merkez İlköğretim Okulu

Yabancı Dili : İngilizce

11. TEŞEKKÜR

Bu çalıŐmamın her evresinde desteğini ve yardımlarını esirgemeyen saygıdeğer hocam, ana bilim dalı başkanımız, ikinci babam Prof. Dr. Cihan AKÇABOY' a ve kürsümüzün değerli hocalarına; deneysel çalıŐmalarda gözlemci olarak yardımlarını esirgemeyen sevgili kardeŐim Dt. A. Doğan BİRCAN' a sonsuz teŐekkürlerimi sunarım

Sevgili annem GÖNÜL TERZİ anısına.