2026

UZMANLIK TEZİ

. Zeynep İlke TAN



T.C.

ANKARA YILDIRIM BEYAZIT ÜNİVERSİTESİ

DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

GELENEKSEL VE 3 BOYUTLU YÖNTEMLERLE ÜRETİLEN STABİLİZASYON SPLİNTLERİNDE TEDAVİ ÖNCESİ VE SONRASI OKLÜZAL TEMASLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

UZMANLIK TEZİ

Dt. Zeynep İlke TAN

PROTETİK DİŞ TEDAVİSİ ANABİLİM DALI

Ankara, 2026

T.C.
ANKARA YILDIRIM BEYAZIT ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

GELENEKSEL VE 3 BOYUTLU YÖNTEMLERLE ÜRETİLEN STABİLİZASYON SPLİNTLERİNDE TEDAVİ ÖNCESİ VE SONRASI OKLÜZAL TEMASLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

UZMANLIK TEZİ

Dt. Zeynep İlke TAN

Tez Danışmanı: Doç. Dr. Gökçe ÜNSAL

PROTETİK DİŞ TEDAVİSİ ANABİLİM DALI

Bu araştırma Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından 2746 proje numarası ile desteklenmiştir.

Ankara, 2026

T.C.
ANKARA YILDIRIM BEYAZIT ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

Geleneksel ve 3 Boyutlu Yöntemlerle Üretilen Stabilizasyon Splintlerinde Tedavi Öncesi ve Sonrası Oklüzal Temasların Değerlendirilmesi

Dt. Zeynep İlke TAN

Uzmanlık Tezi

06/04/2026

Tez Danışmanı
Doç. Dr. Gökçe ÜNSAL

Jüri Üyeleri
Prof. Dr. Bilge TURHAN BAL
Prof. Dr. Filiz AYKENT
Doç. Dr. Gökçe ÜNSAL

Okuduğumuz ve Savunmasını dinlediğimiz bu tezin bir Uzmanlık derecesi için gereken tüm kapsam ve kalite şartlarını sağladığını beyan ederiz.

Prof. Dr. Adnan ÖZTÜRK
Dekan V.

Bu tezin Uzmanlık derecesi için gereken tüm şartları sağladığını tasdik ederim.

BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün aşamalarda patent ve telif haklarını ihlal edici etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tezde kullanılmış olan tüm bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi beyan ederim.

26/06/2025

Dt. Zeynep İlke TAN

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim ve tez sürecim boyunca bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan, akademik alandaki bilgi ve birikimleriyle bana yol gösteren, her an desteğini hissettiğim sevgili danışman hocam Doç. Dr. Gökçe ÜNSAL'a, Eğitimim süresince bilgileri ve tecrübelerinden istifade ettiğim Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı öğretim üyelerinden değerli hocalarım, Prof. Dr. Filiz AYKENT' e, Doç. Dr. Mahmut Sertaç ÖZDOĞAN' a, Doç. Dr. Alican BULUT' a, Dr. Öğr. Üyesi Fulya BASMACI' ya, ve Dr. Öğr. Üyesi Gül ATEŞ' e,

Birlikte çalışmaktan ve tanımaktan mutluluk duyduğum, çalışma arkadaşlarım Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı araştırma görevlileri Dt.Necmettin TAŞKIRAN' a, Dt. Selen Bilge AKGÜL' e, Dt. Mehmet Efe KONUKOĞLU'na ve Dt. Nisa TAMTEKİN'e,

Bu günlere gelmem için çok büyük emekler ve fedakarlıklar gösteren, destekleriyle hep yanımda olan, annem Özlem ZENGİN'e ve babam Süleyman ZENGİN'e ,

Bu yolculuk boyunca bana gösterdiği sonsuz destek, sabır ve teşvik için eşim Emre TAN'a,

Sonsuz teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

ÖZET ..... **viii**
ABSTRACT ..... **x**
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ ..... **xii**
ŞEKİLLER DİZİNİ ..... **xiv**
TABLOLAR DİZİNİ ..... **xvi**
1. GİRİŞ **1**
2. GENEL BİLGİLER **4**
2.1. Temporamandibular Eklem Anatomisi 4
2.2. TME Rahatsızlıkları 9
2.3. Bruksizm 17
2.4. Bruksizmde Tedavi Seçenekleri 20
2.4.1. Geri Dönüşümlü Tedavi 21
2.4.1.1. Bilgilendirme 21
2.4.1.2. Fizik Tedavi 22
2.4.1.3. Farmakolojik Tedavi 24
2.4.1.4. Oklüzal Splint Tedavisi 24
2.4.2. Geri Dönüşümsüz Tedavi 26
2.4.2.1. Oklüzal Uyumlama 26
2.4.2.2. Cerrahi Girişimler 26
2.4.3. Alternatif Uygulamalar 28
2.4.3.1. Botulinum Toksini Uygulaması 28
2.4.3.2. Biyogeribildirim (Biofeedback) 29
2.4.3.3. Psikolojik Danışmanlık 30
2.4.3.4. Vakum Önleyici 30
2.5. Oklüzal Splint Türleri ve Özellikleri 31
2.5.1. Stabilizasyon Splintleri 31
2.5.2. Ön Konumlandırma Splinti (Anterior Pozisyonlandırma Splinti) 33
2.5.3. Anterior Isırma Plağı 35
2.5.4. Posterior Isırma Plağı 36
2.5.5. Pivoting Apareyi 36
2.5.6. Yumuşak Splintler 37
2.6. Dijital Oklüzal Splint Üretimi (CAD/CAM, Frezeleme ve 3 Boyutlu Baskı) 38
2.7. Oklüzyon Analizi 39

2.7.1. Nitel Göstergeler 41
2.7.2. Nicel Göstergeler 43
3. MATERYAL VE METOD 45
3.1. Oklüzal Kayıtların Alınması 47
3.1.1. Occlusense ile Kayıt 47
3.1.2. Ağız İçi Tarayıcı ile Kayıt 50
3.2. PMMA ile Oluşturulan Stabilizasyon Splint Yapımı 53
3.3. 3B Yazıcı Kullanılarak Rezin Materyalden Stabilizasyon Splinti Yapımı 59
3.4. Splintlerin Uyumlanması 63
3.5. Ağız İçi Tarayıcı ile Elde Edilen Görsellerin Çakıştırılması 66
3.6. Verilerin Karşılaştırılması 70
4. BULGULAR 72
4.1. 3B Grubu Temas Yüzdesi Bulguları 72
4.2. 3B Grubu Temas Nokta Sayıları Bulguları 74
4.3. 3B Grubu Mandibular Hareket Açıklığı Bulguları 75
4.4. PMMA Grubu Temas Yüzdesi Bulguları 76
4.5. PMMA Grubu Temas Nokta Sayısı Bulguları 78
4.6. PMMA Grubu Mandibular Hareket Açıklığı Bulguları 79
4.7. Kontrol Grubu Temas Yüzdesi Bulguları 80
4.8. Kontrol Grubu Nokta Sayısı Bulguları 82
4.9. Kontrol Grubu Mandibular Hareket Açıklığı 82
4.10. Ağız İçi Tarayıcı Bulguları 84
4.11. Kas Hassasiyeti Bulguları 84
4.12. Gruplara Göre Temas Yüzdesi Karşılaştırma Bulguları 87
4.13. Gruplara Göre Temas Nokta Sayısı Karşılaştırma Bulguları 91
4.14. Gruplara Göre Mandibula Hareket Açıklığı Karşılaştırma Bulguları 92
5. TARTIŞMA 95
6. SONUÇ VE ÖNERİLER 109
7. KAYNAKLAR 110
7. EKLER 123
EK-1. Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu 2025-089 Numaralı Onay Formu 123
EK-3. Muayene Formu 123
EK-4. Özgeçmiş 133

ÖZET

Geleneksel ve 3 Boyutlu Yöntemlerle Üretilen Stabilizasyon Splintlerinde Tedavi Öncesi ve Sonrası Oklüzal Temasların Değerlendirilmesi

Bu çalışmanın amacı, temporomandibular rahatsızlıkların (TMR) tedavisinde kullanılan iki farklı materyalden yapılan sert stabilizasyon splintinin (3B basım rezin splint ve otopolimerizan polimetil metakrilat (PMMA) akrilik rezin splint) 3 aylık kullanımı sonrası oklüzal temaslarda oluşturabileceği değişimi iki farklı dijital yöntemle (Trios 3 intraoral tarayıcı ve Occlusense dijital oklüzal analiz sistemi) değerlendirmektir. Ayrıca, çalışma çiğneme kaslarındaki hassasiyet değişimini ve mandibular hareket açıklığını tedavi öncesi ve sonrası karşılaştırmayı hedeflemiştir. Myofasial ağrılı 38 gönüllü birey ve sağlıklı 19 gönüllü bireyden oluşmak üzere toplam 57 bireyin dahil edildiği çalışmada, tüm gönüllü bireylerin başlangıç oklüzal kayıtları OccluSense cihazı ile alınmış; aynı zamanda intraoral tarayıcı ile dijital ölçüler elde edilerek oklüzal temaslar değerlendirilmiştir. Splintlerin ilk hafta, 1. ay ve 3. ay kontrollerinde gerekli uyumlama işlemleri yapılmıştır. Üç ayın sonunda, tüm gönüllü bireylerden OccluSense ile oklüzal kayıtlar yeniden alınmış ve intraoral tarayıcı verileri tekrar elde edilerek tedavi öncesi ve tedavi sonrası oklüzal temaslar iki dijital yöntem üzerinden karşılaştırılmıştır. Çalışma sonucunda, her iki splint grubunda da oklüzal temas parametrelerinde anlamlı bir farklılık izlenmemiştir. Bu değişimlerin objektif değerlendirilmesi için her iki dijital kayıt yöntemi birlikte kullanılmıştır. Genel değerlendirmede, iki farklı sert stabilizasyon splinti materyalinin 3 aylık kullanımı sonrasında splint uygulanan ve kontrol grubunda olan bireylerin tedavi öncesi ve sonrası oklüzal temasları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır. Buna karşın, stabilizasyon splinti ile tedavi edilen TMR grubunda çiğneme kası hassasiyeti açısından tedavi sonrası dönemde anlamlı azalma görülmüş ve ayrıca mandibular hareket açıklığı ölçümlerinde tedavi sonrası dönemde anlamlı değişimler saptanmıştır. 3 aylık takip sonunda doğal dişlerde oklüzal temaslarda belirgin bir değişiklik izlenmezken, klinik bulgular düzeyindeki parametrelerde iyileşme gözlenmesi, stabilizasyon splintinin semptom kontrolü üzerinde etkili olabileceğini düşündürmüştür. Ayrıca ağız içi tarayıcı ile yapılan analiz ile OccluSense

cihazından elde edilen ölçümlerin birbiriyle çelişmediği ve iki dijital yöntemin birlikte kullanımının oklüzal değerlendirmede uyumlu sonuçlar sağlayabildiği görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Temporomandibular rahatsızlıklar, stabilizasyon splinti, oklüzal temas, OccluSense, intraoral tarayıcı, myofasiyal ağrı

ABSTRACT

Evaluation of Occlusal Contacts Before and After Treatment in Stabilization Splints Fabricated by Conventional and Three-Dimensional Methods

The aim of this study was to evaluate the changes in occlusal contacts after 3 months of use of hard stabilization splints fabricated from two different materials used in the treatment of temporomandibular disorders (TMDs) (3D-printed resin splints and autopolymerizing polymethyl methacrylate (PMMA) acrylic resin splints) by using two different digital methods (the Trios 3 intraoral scanner and the OccluSense digital occlusal analysis system). In addition, the study aimed to compare changes in masticatory muscle tenderness and mandibular range of motion before and after treatment. A total of 57 individuals were included in the study, comprising 38 volunteers with myofascial pain and 19 healthy volunteers. At baseline, occlusal records of all participants were obtained using the OccluSense device; digital impressions were also acquired with an intraoral scanner, and occlusal contacts were evaluated. Necessary adjustment procedures were performed during the first-week, first-month, and third-month follow-up visits. At the end of the 3-month period, occlusal records were obtained again from all participants using OccluSense, and intraoral scanner data were reacquired. Pre- and post-treatment occlusal contacts were then compared using both digital methods. At the end of the study, no significant differences were observed in the occlusal contact parameters in either splint group. Both digital recording methods were used together for the objective evaluation of these changes. In the overall assessment, no statistically significant difference was found between the pre- and post-treatment occlusal contacts of individuals in the splint-treated groups and those in the control group after 3 months of use of the two different hard stabilization splint materials. In contrast, in the TMD group treated with stabilization splints, a significant reduction in masticatory muscle tenderness was observed in the post-treatment period, and significant changes were also detected in mandibular range of motion measurements after treatment. Although no marked change was observed in occlusal contacts on natural teeth at the end of the 3-month follow-up, improvement in clinical parameters suggested that stabilization splint therapy may be effective in symptom control. In addition, it was found that the

measurements obtained from analysis performed with the intraoral scanner and those obtained from the OccluSense device supported each other, and that the combined use of these two digital methods could provide consistent results in occlusal evaluation.

Keywords: Temporomandibular disorders, stabilization splint, occlusal contacts, OccluSense, intraoral scanner, myofascial pain

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

%	: Yüzde
2B	: 2 Boyutlu
3B	: 3 Boyutlu
BT	: Bilgisayarlı Tomografi
BTX	: Botulinum Toksin
BTX-A	: Botulinum Toksin tip A
CAD/CAM	: Bilgisayar Destekli Dizayn/ Bilgisayar Destekli Tasarım
CES	: Kraniyal Elektroterapi Stimülasyonu
EMG	: Elektromiyografi
H	: Test istatistiği
ICSD-R	: Uluslararası Uyku Bozuklukları Sınıflandırması, Revize
i-PRF	: Trombosit bakımından zengin fibrin
L	: Large
mm	: Milimetre
MR	: Manyetik Rezonans
n	: Birey sayısı
NSAİİ	: Nonsteroid Antiinflamatuar İlaçlar
ºC	: Derece santigrat
p	: Anlamlılık
PMMA	: Polimetil metakrilat
PSG	: Polisomnografi
RDD	: Redüksiyonlu Disk Deplasmanı
RSDD	: Redüksiyonsuz Disk Deplasmanı
SS	: Standart sapma
SSRİ	: Selektif Serotonin Geri Alım İnhibitörü
TENS	: Transkutanöz Elektriksel Sinir Stimülasyonu
TME	: Temporamandibular Eklem
TMR	: Temporamandibular Rahatsızlıklar
VAS	: Visual Analog Scale
XL	: Extra Large
Z	: Standartlaştırılmış değer

Δ : Delta, Fark

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. *Mandibular Kondil Okeson, 2023, s. 6, A: Kondilin anterior görüntüsü B: Kondilin posterior görüntüsü* 7

Şekil 2.2. *Mandibular Fossa ve Artiküler Eminens Okeson, 2023, s. 7 MF: Mandibular Fossa AE: Artiküler Eminens* 7

Şekil 2.3. *Artiküler Disk Okeson, 2023, s. 8 LK: Lateral Kondil MK: Medial Kondil* 8

Şekil 2.4. *Eklem ligamentleri* 9

Şekil 2.5. *A: Diskin normal konumu B: Redüksiyonlu disk deplasmanı C: Redüksiyonsuz disk deplasmanı* 13

Şekil 2.6. *Redüksiyonlu disk deplasmanı Okeson* 15

Şekil 2.7. *Redüksiyonsuz disk deplasmanı okeson* 16

Şekil 2.8. *Stabilizasyon splinti* 33

Şekil 2.9. *Anterior pozisyonlandırıcı splint* 35

Şekil 2.10. *Anterior ısırma plağı* 35

Şekil 2.11. *Posterior ısırma plağı* 36

Şekil 2.12. *Pivoting apareyi* 37

Şekil 2.13. *Yumuşak splint* 38

Şekil 3.1. *Yeni hasta kaydı oluşturulması* 48

Şekil 3.2. *Occlusense el cihazı, sendör, test sensörü* 48

Şekil 3.3. *Occlusense ile ağız içi kayıt alma* 49

Şekil 3.4. *Occlusense kayıtları* 49

Şekil 3.5. *Trios 3 ağız içi tarayıcı* 50

Şekil 3.6. *Trios 3 Ağız içi tarayıcı ile elde edilen dijital dental ark görüntüsünün bilgisayar ortamında değerlendirilmesi.* 51

Şekil 3.7. *Artikülasyon kağıdı ve Occlusense sensörü* 51

Şekil 3.8. *Artikülasyon kağıdı ile temas noktalarının belirlenmesi* 52

Şekil 3.9. *Ağız içi tarayıcı ile temas noktalarının kaydının alınması* 52

Şekil 3.10. *Aljinat ölçü alınması* 53

Şekil 3.11. *Yüz arkı kaydının alınması* 54

Şekil 3.12. *Yüz arkı ile alınan kaydın transferi* 55

Şekil 3.13. *Yüz arkı ile alınan kaydın yarı ayarlanabilir artikülatöre aktarılması* ... 56

Şekil 3.14. *Yüz arkı ile alınan kaydın yarı ayarlanabilir artikülatöre aktarılması* ... 57

Şekil 3.15. *PMMA Splintin polisajlanması* 58

Şekil 3.16. *PMMA ile yapılan stabilizasyon splinti* 58

Şekil 3.17. *Splint tasarımına ait parametrelerin ayarlanması* 59
Şekil 3.18. *İlgili dişlerin belirlenmesi* 60
Şekil 3.19. *Splintin oturacağı dişler seçilmesi* 60
Şekil 3.20. *Splint sınırlarının ve splintin kaplayacağı yüzeylerin model üzerinde belirlenmesi* 61
Şekil 3.21. *Splintin oklüzal yüzeyi, girinti ve çıkıntılar minimalize edilmesi* 62
Şekil 3.22. *Splintin oklüzal düz ve stabil bir temas yüzeyi şeklinde oluşturulması* ... 62
Şekil 3.23. *Yazıcı tablası üzerindeki konumlandırma ayarları yapılması* 63
Şekil 3.24. *3B Splint* 63
Şekil 3.25. *PMMA splintin oklüzal temasları* 64
Şekil 3.26. *3B splintin oklüzal temasları* 64
Şekil 3.27. *Polisajlanmış PMMA splint* 65
Şekil 3.28. *Polisajlanmış 3B splint* 65
Şekil 3.29. *Referans (T0) modelin programa eklenmesi* 66
Şekil 3.30. *Mesh (T1) modelin programa eklenmesi* 67
Şekil 3.31. *"Initial Alignment" komutunun kullanılması* 67
Şekil 3.32. *Okluzal yüzeylerin tek segment olarak gösterilmesi* 68
Şekil 3.33. *"Best Fit Alignment" komutunun kullanılması* 68
Şekil 3.34. *A-C: Okluzal yüzeylerde "3D Compare" komutunun kullanılması* 69
Şekil 3.35. *"3D Compare" komutuyla okluzal yüzeylerdeki RMS ve Standart Deviation değerlerinin gösterilmesi* 69

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 4.1. *3B ile oluşturulan splint grubunda T0–T1zamanlarında çenenin sağ ve sol tarafındaki oklüzal kuvvet yüzde değişiminin değerlendirilmesi (Wilcoxon işaretli sıralar testi)* 72

Tablo 4.2. *3B ile oluşturulan splint grubunda T0–T1zamanlarında çenenin sağ ve sol tarafındaki temas noktası sayısındaki değişiminin değerlendirilmesi (Wilcoxon işaretli sıralar testi)* 74

Tablo 4.3. *3B ile oluşturulan splint grubunda T0–T1zamanlarında mandibular hareket açıklığına ilişkin ölçümlerdeki değişiminin değerlendirilmesi (Wilcoxon işaretli sıralar testi)* 75

Tablo 4.4. *PMMA splint grubunda T0–T1zamanlarında çenenin sağ ve sol tarafındaki oklüzal kuvvet yüzde değişiminin değerlendirilmesi (Wilcoxon işaretli sıralar testi)* 76

Tablo 4.5. *PMMA ile oluşturulan splint grubunda T0–T1zamanlarında çenenin sağ ve sol tarafındaki temas noktası sayısındaki değişiminin değerlendirilmesi (Wilcoxon işaretli sıralar testi)* 78

Tablo 4.6. *PMMA ile oluşturulan splint grubunda T0–T1 zamanlarında mandibular hareket açıklığına ilişkin ölçümlerdeki değişiminin değerlendirilmesi (Wilcoxon işaretli sıralar testi)* 79

Tablo 4.7. *Kontrol grubunda T0–T1zamanlarında çenenin sağ ve sol tarafındaki oklüzal kuvvet yüzde değişiminin değerlendirilmesi (Wilcoxon işaretli sıralar testi)* 80

Tablo 4.8. *Kontrol grubunda T0–T 1zamanlarında çenenin sağ ve sol tarafındaki temas noktası sayısına ilişkin ölçümlerdeki değişiminin değerlendirilmesi (Wilcoxon işaretli sıralar testi)* 82

Tablo 4.9. *Kontrol grubunda T0–T1 zamanlarında mandibular hareket açıklığına ilişkin ölçümlerdeki değişiminin değerlendirilmesi (Wilcoxon işaretli sıralar testi)* 82

Tablo 4.10. *Ağız içi tarayıcı ile alınan ölçümlerin gruplara göre Alan sapması ve Standart sapma değerlerinin karşılaştırılması (Kruskal–Wallis H testi)* 84

Tablo 4.11. *Kas hassasiyeti gruplar arası karşılaştırması (Eşleştirilmiş analiz)* 84

Tablo 4.12. *3B ve PMMA gruplarında kas hassasiyeti varlık oranlarının T0–T1 değişimi (Eşleştirilmiş McNemar Exact testi)* 86

Tablo 4.13. *Gruplara göre Temas Yüzdesi Sağ ve Sol değerlerinin T0 ve T1 zamanlarında karşılaştırılması (Kruskal–Wallis H testi)* 87

Tablo 4.14. *Gruplara göre nokta sayısı ölçümlerinin (Sağ/Sol; T0/T1) karşılaştırılması (Kruskal–Wallis H testi)* 91

Tablo 4.15. *Gruplara göre mandibular hareket açıklığı ölçümlerinin (Sağ/Sol; T0/T1) karşılaştırılması (Kruskal–Wallis H testi)* 92

1. GİRİŞ

Temporomandibular rahatsızlıklar (TMR), temporomandibular eklem (TME), çiğneme kasları ve bu yapılara eşlik eden ligament, kapsül ve çevre dokularda ortaya çıkan semptomlar birlikte değerlendirilir. TMR; ağrı, eklem sesi, fonksiyon sırasında rahatsızlık hissi ve mandibular hareketlerde kısıtlılık gibi bulgularla seyredebilmekte, bireyin yaşam kalitesi üzerinde belirgin olumsuz etkilere yol açabilmektedir (Okeson, 2020; Schiffman vd., 2014).

TMR'nin etiyolojisi tek bir mekanizma ile açıklanamamaktadır. Biyomekanik ve nöromüsküler bileşenlerin yanı sıra bireysel ve davranışsal faktörlerin de rol aldığı bir yapıdan söz edilmektedir (Kapos vd., 2020). Bu nedenle klinikte, her hastada aynı tedavinin aynı yanıtı oluşturması beklenmemekte; tanı ve tedavi planlamasında bireyselleştirilmiş yaklaşımın önemi vurgulanmaktadır. Tedavi hedefleri genel olarak; kas ve/veya eklem ağrısının azaltılması, eklem sesleri ve fonksiyonel sıkıntıların kontrol altına alınması, mandibular hareket açıklığının artırılması ve fonksiyonun yeniden kazanılması şeklinde özetlenebilir. Bu hedeflere ulaşmak için konservatif yaklaşımlar (davranışsal düzenlemeler, medikal tedavi, fizik tedavi uygulamaları ve intraoral apareyler) ile geri dönüşü olmayan veya girişimsel uygulamalar (oklüzal düzenlemeler, protetik/ortodontik uygulamalar ve cerrahi seçenekler) klinik gereksinime göre planlanmaktadır (Gauer ve Semidey, 2015; Okeson, 2020).

Konservatif tedavi seçenekleri arasında oklüzal splintler, özellikle de stabilizasyon splintleri klinikte en sık kullanılan yöntemlerden biridir. Stabilizasyon splintlerinin; parafonksiyonel aktiviteler sırasında temporomandibular eklem, çiğneme kasları ve bu yapılara eşlik eden ligament, kapsül ve çevre dokularda aşırı yüklenmenin azaltılmasına ve ağrı kontrolüne katkı sağladığı düşünülmektedir (Ekberg vd., 1998; Türp vd., 2004). Randomize-kontrollü ve çift kör çalışmalar da stabilizasyon splintlerinin kısa dönemde klinik iyileşme açısından anlamlı etkiler gösterebildiği bildirilmiştir (Ekberg vd., 1998). Meta-analiz ve sistematik derleme düzeyindeki kanıtlar, genel olarak splintlerin bazı hasta gruplarında ağrı kontrolü ve fonksiyonel iyileşme sağlayabileceğini desteklemekle birlikte; tasarım, kullanım protokolü ve hasta seçimi gibi değişkenlerin sonuçlara belirgin etki ettiğine işaret

etmektedir. Bu nedenle, güncel literatürde daha uzun takip süreli ve standardizasyonu güçlü çalışmalara ihtiyaç vardır (Friction vd., 2010).

Oklüzal splintler klinikte çoğunlukla “geri dönüşümlü” tedaviler içinde değerlendirilmektedir. Bununla birlikte, uzun süreli kullanım veya uygun olmayan koşullara bağlı olarak oklüzal değişiklik gözlenip gözlenemeyeceği konusu literatürde tartışılmaktadır. Klinik gözlemler, splint yüzeyindeki oklüzal temasların zaman içinde değişebileceğini; bunun kasların rahatlaması ve fonksiyonel adaptasyonla ilişkili olabileceğini düşündürmektedir. Ancak, splint tedavisi sonrasında doğal dişlerde oklüzal temasların kalıcı ya da anlamlı bir değişim gösterip göstermediğine dair sınırlı sayıda çalışma vardır. Bu noktada, oklüzal temasların objektif ve tekrarlanabilir biçimde ölçülmesi, klinik sonuçların yorumlanmasını güçlendirmektedir.

Oklüzal temasların değerlendirilmesinde geleneksel yöntemler yaygın olarak kullanılsa da, bu yöntemler çoğunlukla temasın lokalizasyonunu göstermekte; temas şiddeti/kuvvet dağılımını nicel olarak yansıtmada sınırlı kalabilmektedir. Bu eksiklik, bilgisayar destekli dijital oklüzal analiz sistemlerinin klinik kullanımını artırmıştır. Dijital oklüzal analiz sistemleri, oklüzal temasın zamansal değişimini ve göreceli kuvvet dağılımını sayısal olarak kaydetmeye olanak tanıyan yaklaşımlar arasında yer almaktadır. Bu alanda erken dönem klinik çalışmalar literatürde bildirilmiştir (Bozhkova, 2016; Tokumura ve Yamashita, 1989). Yeni bir seçenek olarak OccluSense sistemi; ince ve esnek sensör yapısıyla statik ve dinamik kayıtların alınabilmesine, oklüzal temas/kuvvet dağılımının dijital ortamda görselleştirilmesine ve verilerin takipte karşılaştırılmasına olanak tanıdığı belirtilen bir dijital analiz yöntemidir. Bunun yanında, ağız içi tarayıcılar da oklüzal temasların değerlendirilmesi ve karşılaştırılmasında kullanılabilen dijital yöntemler arasında yer almaktadır. Bu sistemler, tedavi öncesi ve sonrası elde edilen dijital kayıtların karşılaştırılmasına olanak tanıyarak oklüzal ilişkilerdeki olası değişimlerin üç boyutlu olarak incelenmesini sağlamaktadır.

Bu tez çalışmasının amacı, iki farklı sert stabilizasyon splinti materyalinin kullanımı sonrasında dişlerdeki oklüzal temas değişimlerini iki farklı dijital analiz yöntemiyle değerlendirmektir. Buna ek olarak çalışmada, splint uygulamasının mandibular hareket açıklığı ile çiğneme kasılarındaki hassasiyet üzerindeki etkisi de

tedavi öncesi ve 3 aylık kullanım sonrası dönemlerde karşılaştırılarak incelemektir. Olası farklılıklar hem grup içi hem de gruplar arası karşılaştırmalarla incelemektir.

Çalışmanın sıfır hipotezi; myofasiyal ağrılı hastalara uygulanan PMMA ve 3B baskı yöntemiyle üretilen stabilizasyon splintlerinin tedavi sonrası oklüzal temas noktaları, kas hassasiyeti ve ağız açıklığı üzerinde anlamlı farklılık oluşturmayacağı yönündedir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Temporamandibular Eklem Anatomisi

Vücuttaki konuşma, yutkunma ve besinlerin öğütülmesinden sorumlu fonksiyonel birim çiğneme sistemidir. Çiğneme sistemi hareketleri; beyin, beyin sapı ve çevresel sinir sisteminden oluşan oldukça karmaşık bir nörolojik sistem tarafından düzenlenir (Okeson, 2020). Bu fonksiyonların kapsamı ve kalitesi sağlık ve iyiliğin korunması açısından kritik öneme sahiptir. Bu sistemdeki eklem temporamandibular eklemdir (Hatcher, 2022; Okeson, 2020).

Temporomandibular eklem dış kulak yolunun hemen önünde, temporal kemiğin altındaki mandibular fossa ile mandibula kondili arasında yer alan baş boyun sistemini oluşturan eklemler arasında hareketli olan tek eklemdir (Ramoğlu vd., 2011; Sarı ve Delilbaşı, 2024; Odabaş vd., 2008). TME'nin üst eklem yüzeyi temporal kemik üzerinde yer almaktadır. Bu yüzeyin önde bulunan konveks bölümü tuberculum articulare, arkada bulunan konkav bölümü ise fossa mandibularis (glenoid fossa) olarak adlandırılır. Eklem yüzeyi, glenoid fossanın ön sınırına kadar uzanmaktadır (Nickel vd., 1988). Alt eklem yüzeyi mandibula üzerinde yer almakta olup caput mandibula (processus condylaris) olarak adlandırılmaktadır (Okeson, 2020).

TME, aynı zamanda ginglimoartrodial eklem olarak sınıflandırılmaktadır. Bu terim; tek düzlemde rotasyon hareketi sağlayan ginglymus (menteşe eklem) ve eklem yüzeyleri arasında kayma hareketine izin veren arthrodial kavramlarının birleşiminden türemiştir (Abiko vd., 1989; Odabaş vd., 2008). Sağ ve sol temporomandibular eklem birlikte fonksiyon gören bikondiler eklem olarak adlandırılır ve sinovyal eklemler içerisinde elipsoid tip eklem olarak bahsedilir (Abiko vd., 1989; Ramoğlu vd., 2011).

Mandibulada yer alan processus condylaris ile temporal kemikte bulunan fossa mandibularis, dört ayrı tabakadan meydana gelmektedir.

- Bu yapının en yüzeyel kısmı artiküler tabaka olarak adlandırılır ve eklemin fonksiyonel yüzeyini oluşturan bölüm niteliğindedir (Okeson, 2020).

- İkinci tabaka, hücresel yapıda olan proliferatif tabaka olarak tanımlanmaktadır. Bu tabaka, diferansiye olmamış mezenşimal dokudan oluşmakta olup, artiküler kartilajın proliferasyon sürecinden sorumludur (Okeson, 2020; Orhan, 2003).
- Üçüncü tabaka ise fibrokartilajinöz tabaka olarak adlandırılmaktadır. Bu tabaka, demetler halinde organize olmuş kollajen fibrillerden meydana gelmektedir. Fibrokartilaj yapı, lateral kuvvetlere karşı düzensiz yönelim göstererek üç boyutlu bir ağ yapısı oluşturur ve bu sayede mekanik direnç sağlar (Orhan, 2003).
- Dördüncü ve en derin tabaka ise kalsifiye tabakadır. Bu tabaka, artiküler kartilaj üzerine dağılmış kondrosit ve kondroblast hücrelerinden oluşmaktadır. Bu tabakada yer alan kondrositler, sürekli yenilenme kapasitesine sahip olacak şekilde fonksiyon göstermektedir (Okeson, 2020).

TME, diğer sinovyal eklemlerle ortak yapısal özelliklere sahiptir. Bunlar; artiküler disk, kemik yapılar, fibröz kapsül, sinovyal membran, sinovyal sıvı ve ligamentlerdir. Eklemin kayganlığının sağlanmasında sinovyal membran, sinovyal sıvı, disk ve eklem yüzeylerini örten fibrokartilaj (eklem kıkırdağı) birlikte rol oynamaktadır. Artiküler ve sinovyal dokuların yüzey özelliklerinin bir araya gelmesi ile etkili bir kayganlaştırma mekanizmasının oluşması sayesinde, bu doku yüzeyleri belirgin bir direnç oluşturmadan birbiri üzerinde rahatlıkla hareket edebilmektedir (Yaltırık vd., 2017). Ancak bu eklemi farklı ve özgün kılan özellik, eklem yüzeylerinin hyalin kıkırdak yerine fibröz kıkırdak ile örtülü olmasıdır (Alomar vd., 2007). Bu avasküler ve sinirsel bağlantısı olmayan yapı, dejeneratif değişikliklere karşı daha dirençli olup kendini yenileme kapasitesi daha yüksektir (Buescher, 2007).

Temporomandibular eklem diski mandibular kondil ile temporal kemikte yer alan artiküler fossa ve artiküler eminens arasında konumlanan, oval şekilli, yoğun fibröz yapıda bir dokudur. Disk, hyalin kıkırdak yerine fibrokıkırdak özellikte bir yapıdan oluşmakta olup bu özelliği sayesinde temporomandibular eklemin maruz kaldığı yüksek basınç ve sürtünme kuvvetlerine karşı direnç göstermektedir (Detamore ve Athanasiou, 2003; Runci Anastasi vd., 2021).

Diskin morfolojik yapısı bikonkav formdadır ve sagittal kesitte anterior bant, intermediate (orta) bölge ve posterior bant olmak üzere üç anatomik bölüme ayrılır.

Anterior ve posterior bantlar çevresel bölgelerde daha kalın yapıda iken, intermediate bölge en ince kısımdır ve esas yük taşıyan temas bölgesini oluşturur (Detamore ve Athanasiou, 2003; Stanković vd., 2013).

Ağız kapalı pozisyondayken disk, fossa mandibularis ile caput mandibula arasında yer alırken; ağız açık konumda tuberculum articulare ile caput mandibula arasında konumlanmaktadır. Diskin üst yüzeyi temporal kemiğin eklem yüzeyine uyum sağlayacak şekilde önde hafif konkav, arkada ise daha belirgin konvekstir. Mandibular kondil üzerine şapka gibi oturan alt yüzeyi ise konkav yapıdadır (Donahue vd., 2023).

Disk, çevresel bağlantıları sayesinde eklem boşluğunu iki ayrı kompartmana ayırır. Üst kompartman (superior eklem boşluğu) temporal kemik ile disk üst yüzeyi arasında yer almakta olup translasyon hareketleri bu bölmede gerçekleşir. Alt kompartman (inferior eklem boşluğu) ise mandibular kondil ile diskin alt yüzeyi arasında bulunur ve rotasyonel hareketler burada meydana gelir (Donahue vd., 2023; Stanković vd., 2013).

Histolojik olarak disk; ağırlıklı olarak tip I kollajen lifler ve elastik lifler içeren yoğun fibröz bağ dokusundan oluşur. Bu kollajen ve elastik liflerin diskin farklı bölgelerinde farklı yönelim göstermesi, diske viskoelastik özellik kazandırarak yük dağılımının dengeli bir şekilde gerçekleşmesini sağlar (Runci Anastasi vd., 2021).

Diskin merkezi bölgesi genel olarak damar ve sinir yapılarından yoksundur. Buna karşın diskin posteriorunda yer alan retrodiskal doku, yoğun vaskülarizasyon ve sinirsel yapılanma içerir. Bu nedenle disk deplasmanları sırasında ortaya çıkan ağrı çoğunlukla retrodiskal dokunun etkilenmesiyle ilişkilendirilir (Donahue vd., 2023; Stanković vd., 2013).

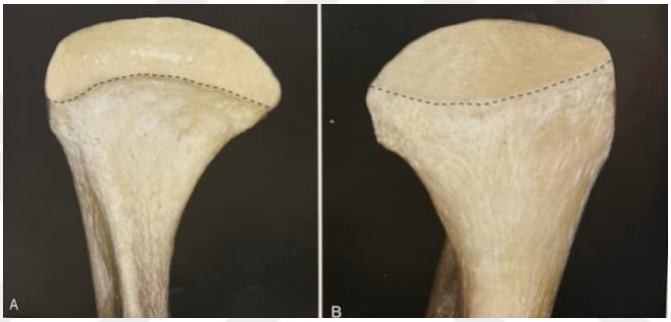
Disk, mandibular kondile medial ve lateral yönlerden kollateral (diskal) bağlarla sıkıca tutunur. Bu bağlar, diskin kondil üzerinde stabil kalmasını ve ağız hareketleri sırasında kondille birlikte uyumlu hareket edebilmesini sağlar. Temporomandibular eklem diskinin anterior kısmı, eklem kapsülü ve lateral pterygoid kasın superior başı ile ilişkili olup, posterior kısmı retrodiskal doku ile devamlılık göstermektedir (Donahue vd., 2023; Runci Anastasi vd., 2021).

TME zengin bir vaskülarizasyon yapısına sahiptir. Esas olarak posteriorda yüzeysel temporal arter ve maksiler arter, anteriorda da masseterik arter ile beslenmesi sağlanmaktadır. TME'nin motor ve sensitif innervasyonu, başta trigeminal sinirin 3. dalı olan aurikotemporal sinirin dallarından sağlanmaktadır. Bunun yanında massaterik ve posterior derin temporal sinirler de innervasyona yardımcı olmaktadır (Okeson, 2020).

Temporomandibular eklem aşağıda belirtilen bölümlerden oluşmaktadır

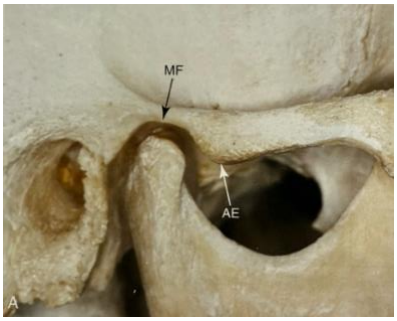
a) Temporomandibular eklemin sert dokuları

- Mandibular kondil



Şekil 2.1. *Mandibular Kondil Okeson, 2023, s. 6, A: Kondilin anterior görüntüsü B: Kondilin posterior görüntüsü*

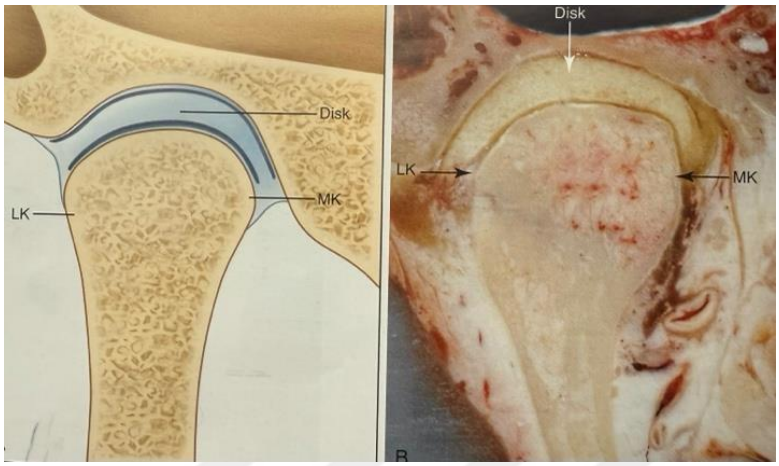
- Mandibular fossa ve artiküler eminens



Şekil 2.2. *Mandibular Fossa ve Artiküler Eminens Okeson, 2023, s. 7 MF: Mandibular Fossa AE: Artiküler Eminens*

b) Temporomandibular eklemin yumuşak dokuları

- Artiküler disk (Eklem diski)



Şekil 2.3. *Artiküler Disk Okeson, 2023, s. 8 LK: Lateral Kondil MK: Medial Kondil*

- Artiküler boşluklar

  - Üst eklem boşluğu
  - Alt eklem boşluğu

- Eklem sıvısı (Sinoviya)

- Eklem ligamentleri

  - Fonksiyonel Ligamentler:

Diskal (kollateral) ligament

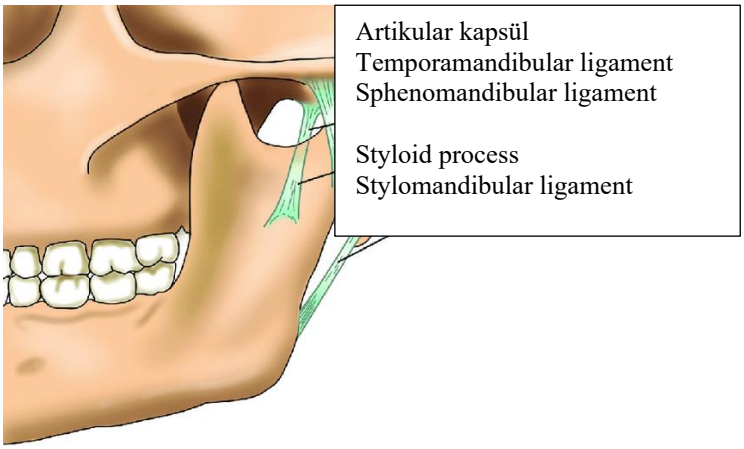
Kapsüler ligament

Temporomandibular (lateral) ligament

  - Yardımcı Ligamentler:

Sfenomandibular Ligament

Stilomandibular Ligament



Şekil 2.4. *Eklem ligamentleri (Esmaeelinejad ve Sohrabi, 2018)*

2.2. TME Rahatsızlıkları

Temporomandibuler rahatsızlıklar terimi, toplumda sık görülen, etiyolojisi tam olarak aydınlatılmamış; temporamandibular eklem, çiğneme kasları ve ilişkili dokulardaki ağrı, fonksiyon kaybı ve hareket kısıtlılığı ile karakterize bir hastalık grubunu ifade eder (Clark, 1987; Ramoğlu vd., 2011). TME rahatsızlıklarının etiyolojisi tam olarak açıklığa kavuşmamış olmakla birlikte multifaktöriyel olduğu kabul edilmektedir (Buescher, 2007).

En sık gençlerde olmak üzere her yaşta görülebilir. Çenede ve çevre dokularda ağrı, çene hareketlerinde kısıtlılık ve/veya klik, krepitasyon gibi sesler, baş, boyun, kulak, diş ağrısı gibi semptomlar vermektedir (Buescher, 2007; Gezer ve Levendoğlu, 2016).

- Psikolojik faktörler, özellikle anksiyete, stres ve diğer emosyonel bozukluklar TME rahatsızlıklarının gelişiminde rol oynayabilmekte veya mevcut semptomları şiddetlendirebilmektedir (Gezer ve Levenoğlu, 2016).
- Oklüzal nedenler, maloklüzyon, sert ısırma ve bazı oklüzal müdahaleler şeklinde tetikleyici etki gösterebilir (Barbosa vd., 2008; Gezer ve Levendoglu, 2016).
- Parafonksiyonel alışkanlıklar, özellikle sakız çiğneme ve bruksizm, eklemde mikrotravmaya ve çiğneme kaslarında aşırı aktiviteye neden olabilmektedir (Buescher, 2007; Gezer ve Levendoglu, 2016).

- Diğer etkenler arasında whiplash sendromu, genetik yatkınlık, IL-1 beta ve TNF-alfa gibi sitokinlerin yol açtığı inflamatuar süreçler, eklem hipermobilitesi, kadın cinsiyet ve hormonal faktörler de sayılmakta ve etiyolojide önemli bir yere sahip olduğu kabul edilmektedir (Gezer ve Levendoglu, 2016).

Tanı büyük ölçüde anamnez ve fizik muayeneye dayanır; ağrı genellikle çene hareketleriyle ilişkilidir. Görüntüleme yöntemleri, bulgular belirsizse kullanılır. İlk tercih genellikle düz radyografi veya panoramik film olup, BT (Bilgisayarlı Tomografi) kemik morfolojisi için daha üstündür. MR (Manyetik Rezonans), eklem yapısını değerlendirmede en uygun yöntemdir; ancak asemptomatik bireylerde yanlış pozitif sonuç verebilir (Gauer ve Semidey, 2015). Ultrasonografi, MR'a alternatif olarak düşük maliyetli ve dinamik bir seçenektir (Bas vd., 2011).

Fizik muayenede mandibular hareket açıklığı değerlendirilir; maksimum ağız açıklığı genellikle 35–50 mm, lateral hareketler 7–12 mm, protrüzyon hareketi ise 6–10 mm aralığında kabul edilmektedir. Palpasyon, ağrının kas veya eklem kaynaklı olup olmadığını belirlemede kullanılır; ayrıca tiroid, karotid, suboksipital kaslar gibi çevre yapılar da kontrol edilmelidir. Ağrı yeniden üretilemiyorsa, tetik noktalar daha derin palpasyonla araştırılır (Okeson, 2020; Wright ve North, 2009).

TME'ye ilişkin farklı sınıflandırma sistemleri tanımlanmıştır. Günümüzde en yaygın kullanılan sınıflandırmalar arasında Bell (1982) tarafından geliştirilen ve daha sonra Okeson (1998) tarafından modifiye edilen sınıflandırma ile Wilkes (1989) tarafından oluşturulan sistem yer almaktadır. Wilkes sınıflandırması, TME içi düzensizliklerin erken, orta ve ileri dönemlerde ortaya koyduğu klinik ve radyografik bulgular esas alınarak yapılmıştır (Yalçın, 2022; Yaltırık vd., 2017).

Amerikan Orofasiyal Ağrı Akademisi ve Uluslararası Başağrısı Derneği'nin (American Academy of Orofacial Pain and International Headache Society) birlikte yaptığı sınıflamaya göre.

I. Çiğneme Kaslarına Ait Rahatsızlıklar

1. Koruyucu ko-kontraksiyon
2. Lokal kas ağrısı
3. Miyofasiyal ağrı
4. Miyospazm
5. Miyozit ve diğerleri

II. TME Rahatsızlıkları

1. Kondil-disk kompleksinde düzensizlik

a. Disk deplasmanı
b. Redüksiyonlu disk deplasman
c. Redüksiyonsuz disk deplasmanı

2. Eklem yüzeylerinin yapısal uyumsuzluğu

a. Şekil değişiklikleri
b. Adezyonlar

3. TME'in inflamatuar hastalıkları

a. Sinovit/kapsülit
b. Retrodiskit
c. Artritler:
   i. Osteoartrit
   ii. Poliatrit

III. Kronik Mandibular Hipomobilite

1. Ankiloz

a. Fibröz
b. Kemiksel

2. Kas kontraktürleri

a. Miyostatik

b. Miyofibrotik

3. Koronoid impedans

IV. Mandibular Gelişim Bozuklukları

1. Konjenital ve gelişimsel kemik rahatsızlıkları

a. Agenezi

b. Hipoplazi

c. Hiperplazi

d. Neoplazi

2. Konjenital rahatsızlıkları

a. Hipotrofi

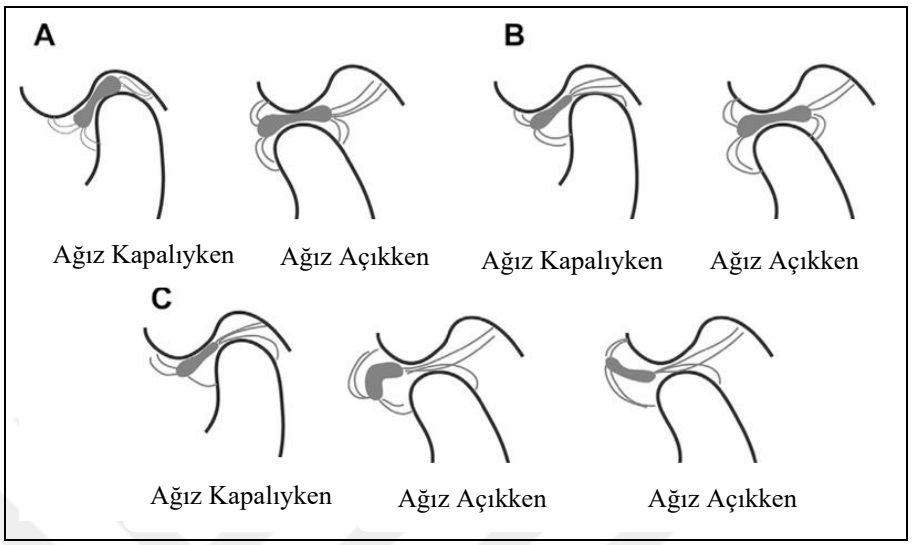
b. Hipertrofi

c. Neoplazi (Odabaş vd., 2008)

TME ile ilişkili en sık görülen rahatsızlıklar ise ağrıya bağlı bozukluklar ve eklem içi (intraartiküler) bozukluklardır (Poluha vd., 2019). TME çevresinde ve/veya çene kaslarında ağrı, çene hareketlerinde kısıtlılık ve TME sesleri ile karakterizedir (Murray vd., 2007). İntraartiküler bozukluklar, disk ile kondil, artiküler eminens ve/veya artiküler fossa arasındaki anormal pozisyonel ilişki olarak tanımlanmıştır. Disk-kondil kompleksindeki bozulma, diskin mandibular kondil üzerindeki ilişkisini kaybedip yer değiştirmesinden kaynaklanmaktadır (Ahmad ve Schiffman, 2015; Poluha vd., 2019). Bu eklem içi düzensizlikler klinik muayene sırasında mandibulanın açma-kapama hareketi boyunca izlenen hareket paternlerinde sapmalar ile kendini gösterebilmekte olup, bu sapmalar deviasyon ve defleksiyon olarak tanımlanmaktadır.

Deviasyon, mandibulanın açma-kapama hareketi sırasında orta hattan sapma göstermesine rağmen, hareket sonunda tekrar orta hatta dönmesi durumudur. Bu durum genellikle kas koordinasyon bozuklukları veya hafif disk düzensizlikleri ile ilişkilidir (Okeson, 2020). Defleksiyon ise mandibulanın açma hareketi sırasında orta

hattan sapma göstermesi ve hareket sonunda orta hatta geri dönememesi durumudur. Defleksiyon çoğunlukla tek taraflı disk displasmanı, kondiler hipomobilite veya eklem içi yapısal patolojiler ile ilişkilidir (Okeson, 2020).



Şekil 2.5. *A: Diskin normal konumu B: Redüksiyonlu disk deplasmanı C: Redüksiyonsuz disk deplasmanı (Ahmad ve Schiffman, 2015)*

TMR disk deplasmanının yaygın olarak kullanılan bir sınıflandırması Wilkes tarafından tanımlanmıştır.

Erken evre (Evre I), diskte hafif ileri (anterior) yönde yer değiştirme vardır ve disk iyi bir anatomik kontura sahiptir. Kemik dokusunda herhangi bir değişiklik izlenmez.

Erken/orta evre (Evre II), hafif anterior disk deplasmanı bulunur. Diskin posterior kenarında hafif incelme veya erken dönem anatomik şekil bozukluğu görülür. Kemik yapılarında değişiklik yoktur.

Orta evre (Evre III), disk belirgin şekilde anteriora yer değiştirmiştir ve belirgin anatomik deformasyon/prolaps vardır (posterior kenarda orta–ileri düzeydeincelme). Kemikte değişiklik yoktur.

Orta/geç evre (Evre IV), orta evrede görülen bulguların daha ileri bir biçimde devam ettiği evredir. Erken–orta düzeyde dejeneratif kemik değişiklikleri mevcuttur.

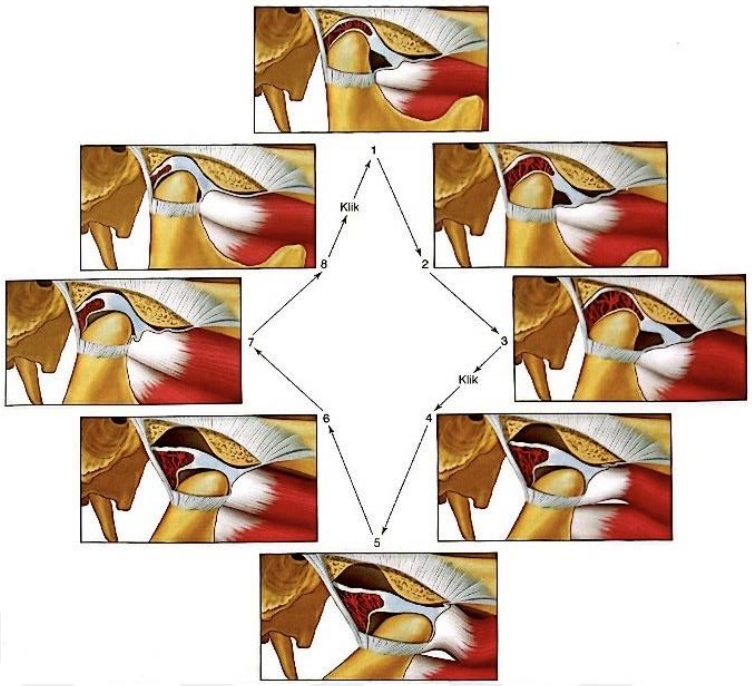
Geç evre (Evre V), disk anteriora yer değiştirmiştir ve redükte olmaz (nonreducing). Diskte perforasyon, belirgin anatomik deformasyon ve sert dokularda ağır dejeneratif değişiklikler bulunur (Ahmad ve Schiffman, 2015; Wilkes, 1989).

Evre 1

Redüksiyonlu disk deplasmanı (RDD), temporomandibular eklemin en sık görülen eklem içi bozukluklarından biridir. Ağız kapalı iken artiküler disk kondile göre anteriora deplase durumdadır; ağız açıldığında ise disk kondil ile artiküler eminens arasındaki intermediat bölgeye geri döner (Poluha vd., 2019). Diskin yukarıda tanımlanan normal alanların dışına çıkmasına disk deplasmanı denir. Disk herhangi bir yönde (anterior, posterior, lateral veya medial) deplase olabilir; ancak posterior ve lateral saf deplasmanlar nadir görülürken, en sık görülen tip anterior disk deplasmanıdır (Aksoy ve Orhan, 2010; Tasaki vd., 1996).

Anterior redüksiyonlu disk deplasmanında diskin kondil üzerinde oturması ve ayrılması kliking, snapping ve poping olarak tanımlanan açma-kapama sesleri duyulabilir (Poluha vd., 2019; Ying vd., 2025). Genellikle etkilenen tarafa deviasyon görülür ve kondilin disk üzerinden kayarak geçmesi nedeniyle mandibular hareketler normalden daha az akıcı olabilir (Okeson, 2020). TME klikleri, TMR'nin klinik bulgularının %26,2'sini oluşturmaktadır ve hastaların en sık dile getirdiği şikâyetlerden biridir. Artrograflarda sentrik oklüzyonda anterior disk deplasmanı görülürken, açık ağız pozisyonunda disk normal konumundadır (Barkin ve Weinberg, 2000).

Literatürde RDD riskini artıran çeşitli faktörler bildirilmiştir. Bunlar arasında; TME'ye yönelik kronik mikrotravmalar veya akut makrotravmalar, TME bileşenlerinin şekil ve dinamik özelliklerindeki değişiklikler, eklem içi lubrikasyon yetersizliği, diskte morfolojik değişiklikler, dejeneratif eklem hastalıkları, bazı oklüzal anormallikler, lateral pterygoid kasın aşırı aktivitesi, eklem hipermobilitesi, TME ligamenti ve kapsülünün zayıflığı veya gevşekliği yer almaktadır (Lalue-Sanches vd., 2015 ; Okeson, 2007; Poluha vd., 2019).



Şekil 2.6. *Redüksiyonlu disk deplasmanı Okeson, 2023, s148*

Evre 2

Evre 2'de, Evre 1'de görülen bulgulara ek olarak aralıklı sınırlı ağız açma hikayeleri ortaya çıkar. Bu durum, hasta tarafından çene açılırken "bir engele çarpma" şeklinde tanımlanabilir. Engelin ortadan kalkması kendiliğinden olabileceği gibi, hasta mandibulayı manipüle ederek de bu engeli aşabilir. Artrografik olarak Evre 2, Evre 1 ile benzerdir (Barkin ve Weinberg, 2000).

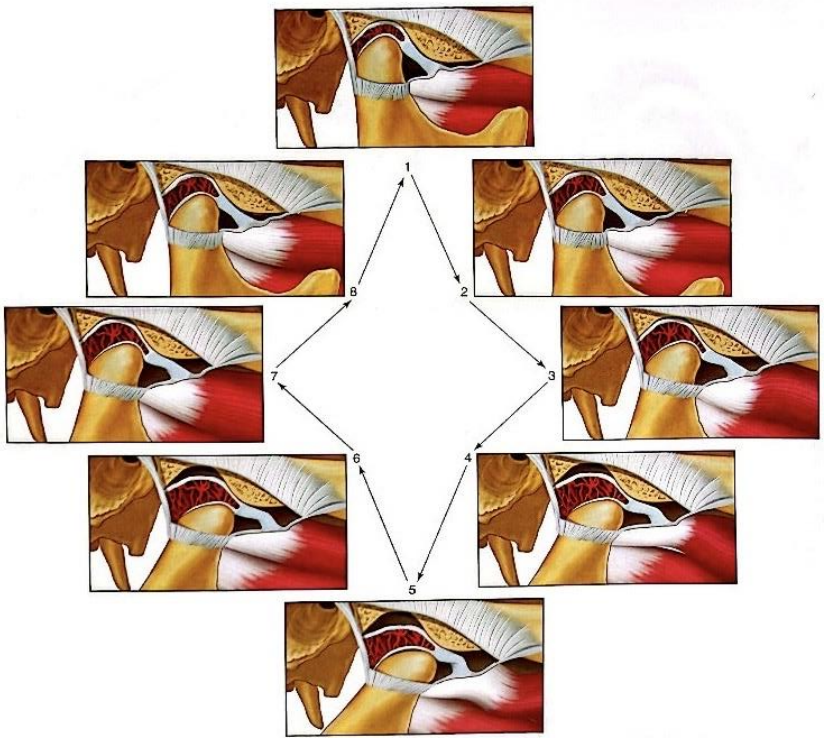
Evre 3

Redüksiyonsuz disk deplasmanı (RSDD) klik seslerinin kaybolduğu ancak ağız açıklığının sınırlı kaldığı kapalı kilit durumudur. Hasta TME ağrısı ve genellikle 30 mm'den az ağız açıklığı ile başvurur (Barkin ve Weinberg, 2000). Disk deplasmanının etiyolojisi tam olarak açıklığa kavuşmamış olsa da, bruksizm gibi parafonksiyonel alışkanlıklar, anatomik faktörler, travmalar ve eklemlerin genel hipermobilitesi gibi etkenlerin TME yapısındaki değişimlerde rol oynadığı düşünülmektedir. Olguların çoğunda disk anteriorda deplase olur ve kondilin translasyonel hareketini mekanik olarak engelleyerek ağız açıklığını kısıtlar (Mlernik ve Więckiewicz, 2015). Muayenede preauriküler hassasiyet ve mandibulanın etkilenen tarafa deviasyonu izlenir. Protrüziv hareketlerde de benzer kısıtlılık vardır (Barkin ve Weinberg, 2000).

Başlangıçta uygulanacak tedavi minimal invaziv olmalı, konservatif yaklaşımlardan en az 6 ay boyunca fayda sağlanamazsa cerrahi yöntemler gündeme getirilmelidir Artrosentez ve artroskopik cerrahiler bu tabloyu rahatlatmada yüksek başarı oranları göstermiştir. (Barkin ve Weinberg, 2000; Mlernik ve Więckiewicz, 2015) Kilitlenme başarıyla çözüldükten sonra, TME'deki eklem seslerini ortadan kaldırmak amacıyla hastaya anterior yeniden konumlandırma splinti uygulanması önerilir (Pihut vd., 2013).

Görüntülemede, hem sentrik oklüzyon hem de maksimum ağız açmada anterior disk deplasmanı saptanır. Kondil translasyonunda kısıtlılık da görülebilir. Kronik olgularda, kondil diski öne doğru iterek non-redüksiyon olmasına rağmen ağız açıklığının neredeyse normale yakın değerlere ulaşmasını sağlayabilir (Barkin ve Weinberg, 2000).

Her ne kadar anterior redüksiyonsuz disk deplasmanı iyi seyirli ve kendini sınırlayan bir durum olarak kabul edilse de, TME'deki iç düzensizliklerin osteoartroza yol açabileceği bilinmektedir (Mlernik ve Więckiewicz, 2015).



Şekil 2.7. *Redüksiyonsuz disk deplasmanı okeson, 2023, s, 148*

Evre 4

Mandibulanın fonksiyonuna devam etmesiyle, posterior bağlantı dokusu giderek elastikiyetini kaybeder. Hasta bir miktar hareket açıklığını geri kazanır, ancak bu dokunun aşırı yüklenmesi incelmeye ve perforasyona yol açar. Anatomik çalışmalar, bu dokunun yük altında uyum sağlayabileceğini, fakat sonunda yıpranarak perforasyona uğradığını göstermektedir. Ayrıca artrograflar, eklemde krepitasyonun disk perforasyonu için güçlü bir bulgu olduğunu, ancak tek başına patognomonik olmadığını ortaya koymuştur (Barkin ve Weinberg, 2000). Semptomların zamanla artması, klikten farklı olarak krepitasyonun varlığı ve radyografik bulgular (ör. düzleşme, skleroz, osteofitler, erozyon) tanıda yardımcıdır (Zarb ve Carlsson, 1999).

Evre 5

Bu evre, temporomandibular eklemde ileri düzey yapısal değişikliklerin görüldüğü dönemdir. Disk genellikle anteriora yer değiştirmiştir ve redüksiyon gerçekleşmez (non-reducing). Disk dokusunda belirgin anatomik deformasyonlar, incelme ve sıklıkla perforasyon izlenebilir. Retrodiskal dokuda fibrotik değişiklikler gelişebilir ve eklem içi yapıların normal fonksiyonel ilişkisi önemli ölçüde bozulur (Ahmad ve Schiffman, 2015).

2.3. Bruksizm

Bruksizm, dişlerin sıkılması veya gıcırdatılması ve/veya mandibulanın desteklenmesi veya itilmesi ile karakterize edilen, ritmik (fazik) ve/veya ritmik olmayan (tonik) istemsiz ve tekrarlayan bir çene kası aktivitesi olarak tanımlanan bir parafonksiyondur (Bronkhorst vd., 2024; Senff vd., 2023).

2012 yılında, uzmanlardan oluşan uluslararası bir grup, bruksizmi; çiğneme kaslarının tekrarlayıcı aktivitesi sonucu dişlerin sıkılması veya gıcırdatılması ile karakterize, mandibulanın öne veya yana doğru itilmesiyle (bracing veya thrusting) ilişkili bir durum olarak tanımlayan bir uzlaşı oluşturmuştur. (Lobbezoo vd., 2013) 2017'de düzenlenen yeni bir toplantıda bruksizm çeşitli nedenlere sahip çiğneme kası kasılma bozukluğu olarak ele alınmıştır (Lobbezoo vd., 2018; Vlăduțu vd., 2022).

Aynı zamanda sirkadiyen fenotipine bağlı olarak uyku bruksizm (noktürnal) veya uyanık (diürnal) bruksizm olarak tanımlanmaktadır (Bronkhorst vd., 2024). Genellikle uyku sırasında ve uyanıklıkta gözlenen farklı davranışlar olarak kabul edildiğinden, bruksizm için tek bir tanım kullanılmasından vazgeçilip iki ayrı tanımın benimsenmesi önerilmektedir (Sona vd., 2024).

Uyku bruksizmi, uyku sırasında görülen, ritmik (fazik) veya ritmik olmayan (tonik) şekilde gerçekleşen çiğneme kası aktivitesidir. Sağlıklı bireylerde görülmez (Bronkhorst vd., 2024; Sona vd., 2024 ; Lobbezoo vd., 2018).

Uyanıklık bruksizmi ise uyanıklık halinde gözlenen, tekrarlayıcı veya sürekli diş temasıyla ve/veya mandibulanın sıkılması ya da itme hareketiyle karakterize çiğneme kası aktivitesidir ve sağlıklı bireylerde bir hareket bozukluğu olarak kabul edilmez (Bronkhorst vd., 2024; Lobbezoo vd., 2018).

Uyanıklık bruksizmi ve uyku bruksizmini teşhis etmek için bir derecelendirme sistemi önerilmektedir. Bu sistem hastaları 3 olası kategoriden birine yerleştirir.

- Bruksizm ihtimali (Possible bruxism): Teşhis; yalnızca hasta geri bildirimindeki bulgulara dayalıdır.
- Olası bruksizm (Probable bruxism): Tanı; hastadan alınan geri bildirim ve klinik muayeneye dayalı olmasıdır.
- Kesin bruksizm: Klinisyenler ideal olarak ses ve video kayıtları eşliğinde hasta bulguları, klinik inceleme ve polisomnografik kaydı dahil ettiğinde tanı kesindir (Sona vd., 2024 ; Matusz vd., 2022).

Her iki tanımda da "çiğneme kası aktivitesi" ifadesi geçmesi tesadüf değildir; bu ifade, hem uyku hem uyanıklık sırasında ortaya çıkan potansiyel klinik sonuçların kaynağı olarak çiğneme kaslarının rolünü vurgulamak amacıyla kullanılmıştır (Lobbezoo vd., 2018).

Semptomların çeşitliliği ve diğer durumlarla örtüşmeler nedeniyle, bruksizm tanısı anketler, geçmiş bruksizm ataklarının kayıtları ve kapsamlı bir inceleme içeren dikkatli bir değerlendirme gerektirir (Matusz vd., 2022). Bruksizm tanısını doğrulamak için iki farklı yöntem vardır: hastanın semptom tanımına, anketlere, tıbbi geçmişe ve klinik muayenelere dayanan yöntem ve EMG (Elektromiyografi)

kayıtlarının kullanıldığı yöntemdir ve hem uyanıklık hem de uyku bruksizminin teşhisine yardımcı olabilir (Sona vd., 2024 ; Matusz vd., 2022). Bununla birlikte, bruksizmi teşhis etmek için yalnızca EMG kayıtlarının kullanılması güvenli olmayabilir. Uyku sırasında, EMG kayıtları polisomnografide kullanılan diğer yöntemlerle de desteklenmelidir (Sona vd., 2024; de La Hoz-Aizpurua vd., 2011). Elektromiyografi (EMG) ve polisomnografi (PSG) gibi araçlar ek tanı desteği sağlayabilse de, bruksizm tanısı öncelikle hastanın belirttiği veya hem hasta hem de hekimin gözlemlediği semptomlara, anketlere ve klinik bulgulara dayanır (Şahin vd., 2024).

Uluslararası Uyku Bozuklukları Sınıflandırması, Revize (ICSD-R) sürümüne uyku bruksizmi için asgari tanı kriterleri; uyku sırasında diş sıkma ve gıcırdatma semptomlarının bulunması ve buna ek olarak aşırı diş aşınması, ev halkı tarafından duyulan diş gıcırdatma sesi veya yüz ve boyun kaslarında aşırı gerginlik gibi en az bir ek semptomun bulunmasını içerir (Matusz vd., 2022).

Bruksizm, özellikle uzun süre devam eden ve şiddetli olgularda, dişler ile çevre dokular üzerinde belirgin olumsuz etkiler oluşturabilen parafonksiyonel bir aktivitedir (Sona vd., 2024; Matusz vd., 2022). Bruksizme eşlik edebilen başlıca klinik bulgular aşağıda özetlenmiştir:

- Çiğneme kaslarının artan aktivitesi,
- Çiğneme kası hipertrofisi (özellikle masseter kası),
- Taraklı (scallop) veya yanan dil,
- Negatif basınç sebepli ısırık çizgisi boyunca yanaklarda linea alba,
- Atrizyon, abfraksiyon gibi diş dokusu hasarı (mine çatlakları, kırılmalar, yaşla birlikte beklenenin ötesinde aşırı diş aşınması),
- Protez restorasyonlarda tekrarlanan hasar,
- Salgılanan tükürüğün miktarının ve bileşimindeki bozukluklar,
- Genellikle şiddetli bir kraniyofasiyal ağrı belirtisi,
- Diş eti sıvısı sekresyon artışı
- Kemik egzostozları ve periodontal problemler (artmış diş hareketliliği, diş eti çekilmesi) yer alabilir (Güleç vd., 2019; Matusz vd., 2022).

Uzun yıllar boyunca bilim insanları, bruksizmin etiyolojisinin esas olarak oklüzal faktörlere dayandığını, oklüzal interferansların çeşitli belirtileri tetikleyen lokal unsurlar olduğunu düşünmüştür (Mesko vd., 2017; Shim vd., 2020). Buna dayanarak, diş hekimleri oklüzal ayarlamayı, oklüzal stabilizasyon splintleri ve oklüzal denge teorilerine dayanarak oral rehabilitasyonu amaçlamışlardır (Mesko vd., 2017).

Bunun ardından genetik, alkol veya tütün kullanımı, ilaçlar (dopamin antagonistleri, dopamin agonistleri, trisiklik antidepresanlar, amfetamin ve seçici serotonin inhibitörleri gibi), çiğneme sistemi bozuklukları, sistemik (nörolojik, mental veya nörotransmitter) faktörler ve psikososyal etkenler (stres, anksiyete) gibi başka olası nedenler de değerlendirilmiştir; ancak kesin bir ilişki ortaya konulamamıştır (Matusz vd., 2022; Shim vd., 2020).

Duygusal stres, bruksizme yol açan önemli faktörlerden biridir. Strese ek olarak, psikiyatrik bozuklukların, özellikle depresyon ve anksiyete bozukluklarının TMR ve bruksizme eşlik ettiğini gösteren çalışmalar vardır. Bu nedenlerden dolayı, bruksizmin değerlendirilmesinde stres faktörlerinin değerlendirilmesi, doğru tanı ve optimal tedavi planlaması açısından önemlidir (Kadıoğlu vd., 2024; Vieira vd., 2023).

Yaygın olarak kabul edilen hipotez, bruksizm aktivitesi sırasında tespit edilen anormal ritmik mandibular hareketlerin merkezi ve otonom sinir sisteminden kaynaklandığıdır (Matusz vd., 2022; Mesko vd., 2017).

2.4. Bruksizmde Tedavi Seçenekleri

Bugüne kadar, bruksizmin zararlı etkilerini azaltmak için çeşitli yaklaşımlar uygulanmıştır (Minakuchi vd., 2022). Tedavi hastadan hastaya farklılık gösterir. Amaç diş ve eklem yapılarındaki hasarı önlemeye ve ilişkili semptomları hafifletmeye odaklıdır. Etyolojisinin multifaktöriyel olması sebebiyle tedavisi de multidisipliner bir yaklaşım gerektirir bu sebeple bazı olgularda farklı disiplinlerin de müdahale etmesi gerekebilir (Özgür vd., 2019; Sona vd., 2024).

Günümüzde bruksizmi kalıcı olarak tamamen "iyileştiren" veya "durduran" etkili bir tedavi yoktur (Soares-Silva vd., 2024). Bruksizm tedavisindeki mevcut yaklaşım, semptomları kontrol etmeyi, oluşabilecek komplikasyonları önlemeyi,

dişleri veya mevcut restorasyonları korumayı, bruksizm aktivitesini azaltmayı ve ağrıyı hafifletmeyi amaçlamaktadır (Kadıoğlu vd., 2024).

Tedavi seçenekleri farklı mekanizmalarla işlev görse de, hepsinin birincil amacı kas hiperaktivitesini azaltmak ve ağrıyı yönetmektir (Şahin vd., 2024).

Tedavi seçenekleri;

A. Geri Dönüşümlü (Koruyucu) Tedavi:

1. Bilgilendirme
2. Fizik tedavi
3. Farmakolojik tedavi
4. Psikiyatrik destek tedavisi
5. Oklüzal splint tedavisi

B. Geri Dönüşümsüz Tedavi

1.Oklüzal uyumlama
2.Cerrahi girişimler (artroskopi ve artrotomi)

C. Alternatif tedaviler

1.Botoks uygulamaları
2. Biofeedback
3.Hipnoz kullanımı
4.Vakum önleyici (Özgür vd., 2019)

2.4.1. Geri Dönüşümlü Tedavi

2.4.1.1. Bilgilendirme

Hastayı parafonksiyonun varlığından ve zararlılığından haberdar etmek ve patolojik reaksiyonları kesmektir. Bu yöntemin amacı ağrıyı, yorgunluğu ve fiziksel aşırı yükü azaltacak fizyolojik değişiklikler üretmektir (Matusz vd., 2022).

TMR bulunan tüm hastalara mutlaka bir koruyucu tedavi programı açıklanmalıdır. Bu program aşağıdaki önerileri içerir:

- Yumuşak bir beslenme düzeni benimsemek, sert besinleri yemekten kaçınmak
- Yemekleri küçük lokmalar hâlinde tüketmek ve tek taraflı çiğnemeden kaçınmak.
- Sakız çiğneme, kalem ısırma, parmak emme, diş sıkma gibi parafonksiyonel alışkanlıkları bırakmak.
- Esneme veya gülme sırasında çeneyi desteklemek; yüzeyel ve ağızdan nefes alma yerine burundan ve derin solunum tercih etmek.
- Yüzüstü uyku pozisyonundan kaçınmak.
- Baş ve omuzların dik tutulmasına özen göstermek, öne eğik postürden kaçınmak ve bunu önlemeye yönelik düzenli egzersizler yapmak.
- "Dudaklar kapalı, dişler temas etmiyor, dil damakta gevşek" şeklindeki fizyolojik istirahat pozisyonunu sık sık hatırlamak ve uygulamak (McNeill, 1997; Yener ve Aynali, 2012).
- Uyku bruksizmi uyku uyarılmasıyla ilişkili olduğundan, yatmadan önce alkol, kafein ve tütünden kaçınmak iyi bir uykuyu sürdürmek için gereklidir (Sona vd., 2024).

2.4.1.2. Fizik Tedavi

Fizik tedavi uygulamaları, kas-iskelet sistemi bozukluklarının rehabilitasyonunda önemli bir yere sahiptir. Bu yöntem iltihabı azaltmayı, kas aktivitesinin koordinasyonunu artırmayı, doku onarımını ve yenilenmesini teşvik etmeyi, ağrıyı hafifletmeyi ve normal işlevi geri kazanmayı amaçlamaktadır (Kadıoğlu vd., 2024).

Fizik tedavi olarak en çok Transkutanöz Eleketriksel Sinir Stimülasyonu (TENS), yüzeyel ve derin ısıtıcılar, soğuk uygulama, masaj, iyontoforez, fonoforez, tetik nokta enjeksiyonu (nöral terapi), akupunktur, terapötik egzersizler, postür eğitimi ve mobilizasyon kullanılır (McNeill, 1997; Yener ve Aynalı, 2012). Bunlara ek olarak Rocabado egzersizleri olarak bilinen özel egzersizler de kullanılmaktadır. Mobilizasyon, koordinasyon, duruş ve gevşeme egzersizlerinin kullanıldığı çeşitli çalışmalar da vardır (Kadıoğlu vd., 2024).

Rocabado egzersizleri arasında çene açma, sağ ve sol laterotrüzyon (yana kaydırma), protrüzyon (öne itme) ile bunların dirençli versiyonları yer alır. Düzenli olarak uygulanan bu hareketler, çene çevresindeki kasların elastikiyetini ve gücünü artırır, eklem hareket açıklığını korur ve kas dengesizliklerini azaltır. Aynı zamanda kas-iskelet sisteminde proprioseptif farkındalığı geliştirerek nöromüsküler kontrolü destekler (Rocabado, 1983).

Manuel terapi ağrıyı hafifletmek, çene hareket aralığını artırmak, yumuşak doku iltihabını veya kısıtlamalarını azaltmak ve ağrı, gerginlik, sertlik ve yorgunluk gibi kas semptomlarını hafifletilerek kas gevşemesi teşvik etmek için uygulamalı teknikler kullanan bir fizik tedavi yaklaşımıdır. Amaç, sınırlama veya ağrı olmadan fonksiyonel hareketi en üst düzeye çıkarmak ve genel rahatsızlığı hafifletmektir (Şahin vd., 2024; Vieira vd., 2023). Bu bağlamda, çalışmalar manuel terapinin klinik olarak uygulanabileceğini göstermektedir (Kadıoğlu vd., 2024).

Tetik nokta enjeksiyonu tedavisi miyofasiyal ağrı durumunda tetik noktalara enjeksiyon uygulanan bir yöntemdir. Enjeksiyon sırasında tetik noktaya ulaşıldığı zaman şiddetli bir ağrı hissedilir. Kaslara ve tetik noktalara uygulanır. Özellikle kronik bruksizmde tercih edilmektedir (Yener ve Aynali, 2012). En yaygın olarak %1–2 lidokain, prilokain veya daha uzun etkili olması nedeniyle bupivakain tercih edilir. Enjeksiyon solüsyonu çoğu zaman tek başına lokal anestezik şeklinde uygulanır veya serum fizyolojik ile seyreltilerek kas içine enjekte edilir (Okeson, 2020).

Kuru iğneleme hipertonik kas liflerinin gergin bantları içindeki miyofasiyal tetik noktalarına ince bir monofilament iğne yerleştirilmesini içeren terapötik bir tekniktir. Bu tekniğin amacı, herhangi bir ek madde kullanmadan kas gerginliğini azaltmak ve ağrısız kas fonksiyonunu geri kazandırmaktır (Şahin vd., 2024).

Koşullu elektriksel stimülasyon (CES), uyku bruksizmi ile ilişkili çiğneme kası aktivitesini azaltmak amacıyla uygulanır. CES'in mantığı, bruksizmden sorumlu çiğneme kaslarının inhibisyonu, aktif hale geldiklerinde, yani bruksizm dönemi sırasında kaslara düşük seviyeli bir elektriksel stimülasyon uygulayarak oluşur (Guaita ve Högl, 2016).

2.4.1.3. Farmakolojik Tedavi

Bruksizm farmakoterapisi analjezikler, anksiyolitikler, antienflamatuar ilaçlar, trisiklik antidepresanlar, proton pompa inhibitörleri, antikonvülzanlar, antihipertansifler ve kas gevşeticilerin kullanımını içerir (Matusz vd., 2022; Şahin vd., 2024). Artan iskelet kası tonusunu azaltmak için hastalara tolperison uygulanabilir. (örn. mydocalm 50 mg 3 x 1).

Non-steroidal antiinflamatuvar ilaçlar (NSAİİ), enflamasyonun düşünüldüğü durumlarda yaklaşık 3 haftaya kadar kullanılabilir. Kas gevşeticiler ise belirgin sedatif etkilere sahip oldukları için 3 haftadan uzun süre önerilmemektedir. Kronik ağrı yaşayan hastaların önemli bir kısmında depresyon ve uyku bozuklukları eşlik ettiği için, bu tür olgularda trisiklik antidepresanların temel tedavi seçenekleri arasında yer aldığı belirtilmektedir (Dionne, 1997).

Anksiyolitik ve sedatif tedavi için, çoğunlukla yatmadan 1 saat önce 25 mg hidroksizin reçete edilir. Bununla birlikte, son çalışmalar, bruksizmi azaltan ilaçlar konusunda kesin sonuçlara varmak için yeterli kanıta dayalı verinin bulunmadığını göstermiştir (Matusz vd., 2022).

Selektif serotonin geri alım inhibitörleri (SSRI) reçete edilirken dikkatli olunmalıdır; çünkü nadir olmakla birlikte SSRI kullanımına bağlı bruksizm geliştiği bildirilen olgular mevcuttur (Gerber ve Lynd, 1998).

2.4.1.4. Oklüzal Splint Tedavisi

Tarihsel olarak temporomandibular bozukluklar temelinde fiziksel, psikolojik ve sosyal etkiler gibi multifaktöriyel sebeplere bağlı olsa da oklüzal splintler; oklüzyon ve kondiler pozisyonu değiştirme, kas gevşemesini teşvik etme ve dişler ile eklemleri koruma kapasitesi nedeniyle hâlen önemli bir tedavi aracı olarak kullanılmaktadır (Chisini vd., 2024; Singh vd., 2024). Bu splintler, oklüzal engelleri ortadan kaldırarak, pasif germe etkisiyle çiğneme ve boyun kaslarını gevşetir, oklüzal ve nöromüsküler stabiliteyi iyileştirir ve mandibular kondiller ile eklem disklerinin yeniden konumlandırılmasına katkıda bulunur (Matusz vd., 2022).

Oklüzyonun belirleyici rolüne dair güçlü bilimsel bir kanıt olmadığı için, dişler belirgin düzeyde aşınmamış ve rekonstrüksiyon gerektiren bir durum söz konusu değilse, geri dönüşümsüz kapsamlı oklüzal tedaviler önerilmemektedir (Yap ve Chua, 2016). Farklı splint türleri etkinlik bakımından bazı farklılıklar gösterse de, nispeten düşük maliyet, hastadan beklenen düşük uyum gereksinimi ve gözle görülür ağrı azalması nedeniyle genellikle ilk tercih edilen konservatif seçenekler arasında yer almaktadır (Matusz vd., 2022).

Oklüzal splintlerin etki mekanizması

Splintlerin terapötik etkisi, birden fazla mekanizmanın birlikte işlemesiyle ortaya çıkar. Bu mekanizmalar şu şekilde özetlenebilir:

1. Oklüzal düzenin değişmesi

Splint kullanımının ardından oklüzyon daha stabil ve optimal bir konuma gelir. Dişler arasındaki erken temasları ya da hatalı oklüzal ilişkileri ortadan kaldırarak daha dengeli bir kapanış sağlamak amaçlanır (McNeill, 1993).

2. Çiğneme Kaslarında Gevşeme

Çiğneme kaslarında gevşeme oluşturarak kas kaynaklı ağrıların azalmasına yardımcı olur. Dikey boyuttaki artışın, kas aktivitesini ve semptomları azalttığına dair bulgular mevcuttur (McNeill, 1993; Özgür vd., 2019).

3. Dişleri Koruma

Dişlerin aşırı kuvvetlere bağlı olarak aşınmasını engeller. Uyku sırasında dişten dişe direkt teması engelleyerek bruksizmin zararlı sonuçlarını en aza indirir (Albagieh vd., 2025).

4. Kondil pozisyonunun değiştirilmesi

Splint, kondilin en stabil kas iskelet pozisyonunda ya da eklem dokularının fonksiyonunu daha rahat sürdürebildiği bir konumda yer almasına yardımcı olur (Özgür vd., 2019).

5. Hastanın farkındalığının artması

Splint kullanan birey, fonksiyonel ve parafonksiyonel alışkanlıklarının daha çok farkına varmaya başlar (Özgür vd., 2019).

6. Plasebo etkisi

Oklüzyonsuz yani plasebo aparey kullanılan çalışmalarda, plasebo uygulandığını bilen hastalarda iyileşme oranı yaklaşık 1/2 iken; plasebo kullanıldığının farkında olmayan kişilerde bu iyileşme oranı 1/2'nin üzerine çıkmaktadır (Johansson vd., 2011).

Oklüzal splintlerin hastanın dişlerinden alınan ölçülere göre kişiye özel üretilmeleri, konfor ve uyum açısından önemli avantaj sağlar. Geleneksel akrilik splintlerin bruksizm atakları sırasında oluşan streslere dayanabildiği, yumuşak splintler ise daha fazla konfor sağlamakla birlikte diş sıkma davranışı üzerindeki etkilerinin değişken olabildiği bildirilmiştir (Ainoosah vd., 2024). Sonuç olarak, oklüzal splintlerin etki mekanizmasında çoklu bileşenlerin kombinasyonu söz konusudur (Chisini vd., 2024).

2.4.2. Geri Dönüşümsüz Tedavi

2.4.2.1. Oklüzal Uyumlama

Bu yaklaşım yalnızca bruksizmin erken dönemlerinde tercih edilmelidir. Oklüzal çatışmaları ortadan kaldırmak amacıyla selektif mölleme yapılarak uygulanır. Oklüzal uyumlama, esasen koruyucu (profilaktik) bir yöntemdir. Eğer erken temaslar mevcutsa, bunlar diş yüzeylerinin düzeltilmesi ile giderilmelidir (Sancaktar ve Yanıkoğlu, 2020).

2.4.2.2. Cerrahi Girişimler

Eklemi oluşturan kemik ve kıkırdak yapılara yönelik uygulanan işlemler cerrahi tedavi kapsamına girer. Bu tedaviler genellikle eklem içi basıncın azaltılması

amacıyla sıvı drenajının sağlanması ya da eklemde kayganlığı artıracak maddelerin eklem içine verilmesiyle gerçekleştirilir (Sancaktar ve Yanıkoğlu, 2020).

Konservatif yöntemlerle sonuç alınamayan, belirgin ağrıya sahip TME hastalarında; mandibular fonksiyon bozukluğu bulunanlarda; ağrılı olsun ya da olmasın çene kilitlenmesi yaşayanlarda (özellikle redüksiyonsuz anterior disk deplasmanı bulunan hastalarda, çünkü tedavisiz uzun süre beklemek disk ve kondilde ileri derecede dejeneratif değişikliklere yol açarak tedaviyi zorlaştırır) ve patolojinin sinovit, osteoartrit veya adezyon gibi intraartiküler kaynaklı olduğu düşünülen durumlarda cerrahi seçenekler gündeme gelir (Yener ve Aynali, 2012).

Artrosentez

Artrosentez, eklem içi basıncı azaltmaya, sitokinler gibi enflamatuar maddeleri ortadan kaldırmaya ve eklem boşluğunda oluşan yapışmaları mekanik olarak bozmaya yardımcı olan bir salin çözeltisi ile eklemi yıkama işlemidir (Grossmann ve Rode, 2025; Tang vd., 2025). Bazı durumlarda, hyaluronik asit veya trombosit bakımından zengin fibrin (i-PRF) gibi terapötik maddeler, yağlanmayı teşvik etmek ve iltihabı azaltmak için lavaj sonrası eklem içine enjekte edilir ve bu da prosedürün faydalarını daha da artırır (Grossmann ve Rode, 2025; Yener ve Aynali, 2012).

Artrosentez en sık, diskin yer değiştirmiş bir pozisyonda sıkıştığı ve çene hareketi sırasında normal konumuna geri dönmediği, ağrı, sınırlı açıklık veya kapalı kilit ile sonuçlanan disk yer değiştirmesi olan hastalarda endikedir. Ayrıca osteoartrit, romatoid ve psoriatik artrit, TME'nin ankilozan spondiliti ve invazif olmayan tedavilere yanıt vermeyen kalıcı ağrı vakalarında da kullanılır (Grossmann ve Rode, 2025).

Son çalışmalar artrosentezin daha erken bir aşamada gerçekleştirilmesini savunmuştur çünkü kronik semptomları olan hastaların (örneğin, uzun süreli etkisiz konservatif tedaviden sonra) sonraki cerrahi müdahalelere olumlu yanıt verme olasılıkları daha düşük olduğunu ortaya koymuştur (Tang vd., 2025).

Bu yöntem diskin anatomik konumunu düzeltmese bile, çoğu hastada ağrının azalmasına ve çene fonksiyonlarının iyileşmesine katkı sağlar (Yener ve Aynali, 2012).

Artroskopi

Artroskopi, ilk olarak 1975 yılında kullanılmaya başlanan eklem içerisindeki patolojilerin görüntülenmesi ve tedavisi için günümüzde sıkça başvurulan bir yöntemdir (López vd., 2023; Yener ve Aynali, 2012). Ayrıca bu görüntülemeyle öne doğru yer değiştirmiş bir TME diskinin yeniden konumlandırılması ve fiksasyonu yapılabilir (Wroclawski vd., 2023; Yener ve Aynali, 2012).

Minimal invaziv bir cerrahi yöntem olan artroskopi, eklem içi patolojilerin gerçek zamanlı teşhisi için kullanılabilir ve yüksek kalitede görüntüler elde etmeyi sağlar (Chowdhury vd., 2019). Öte yandan, ağrı azalması, maksimum ağız açıklığında bir artış ve eklem sesinde azalmalar, ileri artroskopi ile oluşan klinik değişkenlerdir (López vd., 2023).

Artrotomi

Açık cerrahi girişim olan artrotominin kesin endikasyonları arasında fibröz veya kemiksel ankilozlar, kondrom gibi tümöral oluşumlar, kondiler hiperplazi gibi gelişimsel anomaliler ve kronik dislokasyonlar yer alır. Eğer disk ciddi şekilde hasar görmüşse ve tamir edilemeyecek durumdaysa ya da retrodiskal dokularda onarılamayan yırtıklar bulunuyorsa disk çıkarılmalıdır (Yener ve Aynali, 2012).

2.4.3. Alternatif Uygulamalar

2.4.3.1. Botulinum Toksini Uygulaması

Botulinum toksini (BTX), Clostridium botulinum tarafından üretilen güçlü bir nörotoksindir ve hem tıbbi hem estetik uygulamalarda yaygın olarak kullanılmaktadır. Tip A botulinum toksini (BTX-A) bilinen en güçlü toksinlerden biridir ve nöromüsküler kavşakta SNAP-25 proteinini parçalayarak asetilkolin salınımını engeller. Bu mekanizma kas aktivitesinde azalma sağlar; terapötik etkiler birkaç gün içinde başlar, 2-6 haftada maksimum seviyeye ulaşır ve 2-4 ay sürebilir (Matusz vd., 2022; Şahin vd., 2024).

BTX-A, başta masseter ve temporal kaslar olmak üzere çiğneme kaslarına uygulandığında aşırı kas kasılmalarını azaltarak bruksizm semptomlarında belirgin

rahatlama sağlayabilir. Geleneksel tedavilere yanıt vermeyen şiddetli bruksizm olan hastalarda etkili bir seçenek olarak önerilmektedir. Klinik çalışmalar, BTX-A enjeksiyonlarının bruksizm şiddetini ve kas aktivitesini azalttığını; tek bir enjeksiyonun bile en az bir ay süreyle fayda sağlayabildiğini göstermektedir (Sona, 2024; Yap ve Chua, 2016.)

Hem oklüzal splint hem BTX-A uygulamasını karşılaştıran bazı çalışmalarda, her iki tedavinin de hasta memnuniyetini ve uyku kalitesini artırdığı bildirilmiştir. Ancak BTX-A uygulamasının sınırlı kanıt düzeyi ve yan etki potansiyeli nedeniyle dikkatli uygulanması gerektiği vurgulanmaktadır (Sona, 2024; Şahin vd., 2024).

BTX-A, yalnızca kas gevşetici etkisiyle değil, aynı zamanda ağrı modülasyonuyla da önem taşır. Asetilkolin salgılanmasını inhibe etmesinin yanında glutamat, CGRP ve Substance P gibi ağrı iletiminde rol oynayan nöropeptidlerin salınımını azaltarak analjezik etki gösterdiği düşünülmektedir. Bu nedenle BTX-A, kas hiperaktivitesi ile ilişkili orofasiyal ağrı durumlarında da etkili bir tedavi seçeneği olarak değerlendirilir (Chisini vd., 2024).

Genel olarak BTX-A uygulamaları güvenli kabul edilse de, enjeksiyon bölgesine bağlı çiğneme zorluğu, geçici konuşma bozuklukları, kas ağrısı ve masseter atrofisine bağlı yüz asimetrisi gibi lokal yan etkiler görülebilir. Etki süresinin geçici olması ve tekrarlı uygulama gerektirmesi diğer önemli sınırlılıklardır. Bu nedenle BTX-A'nın, hastanın semptom profiline göre dikkatle seçilmiş vakalarda kullanılmasının uygun olduğu belirtilmektedir (Buzatu vd., 2024).

2.4.3.2. Biyogeribildirim (Biofeedback)

Bu yöntemin temel amacı, hastalara çiğneme kası aktivitelerini fark etmeyi öğretmek, kas gerginliğini azaltmak ve ağrı kontrolünü geliştirmektir. Görsel veya işitsel geri bildirimler aracılığıyla hastalar kaslarının aşırı aktivitesini bilinçli olarak düzenlemeyi öğrenebilirler. Böylece gevşeme sağlanır, kas aktivitesi azalır ve ağrı kontrolü kolaylaşır (Ainoosah vd., 2024; Vieira vd., 2023).

Uyku bruksizmi olan bireylerde biyogeribildirim tedavisinin EMG aktivitesini azaltabildiği bildirilmiştir. Ancak bazı çalışmalarda tedavi sonrası EMG'nin başlangıç

seviyesine geri döndüğü, bazı çalışmaların ise uzun süreli etkinlik gösterdiği belirtilmiştir. Bu nedenle biyogeribildirim terapisinin bruksizm üzerindeki etkinliği hâlâ tartışmalıdır (Minakuchi vd., 2022). Öte yandan, biyogeribildirimin gündüz bruksizmi üzerinde daha belirgin etkiler sağladığı, patolojik davranışı fark etmeye dayalı bir öğrenme mekanizmasıyla uzun vadeli davranış değişiklikleri oluşturabildiği öne sürülmüştür (Matusz vd., 2022).

Biyogeribildirim terapisi, çiğneme kası aktivitesini azaltmanın yanında stres ve anksiyete seviyelerini düşürerek yaşam kalitesini de artırabilir. Bruksizmde çiğneme kaslarının aşırı aktivitesinin stres yanıtı, serotonin seviyeleri ve prefrontal korteks aktivasyonu ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. Bu nedenle, stres düzeylerinin azalmasıyla birlikte biyogeribildirim uygulamasının kas gerginliğini azaltmada daha etkili olduğu kabul edilmektedir (Vieira vd., 2023).

2.4.3.3. Psikolojik Danışmanlık

Psikolojik faktörler bruksizmin etiyolojisini ve tedavisini büyük ölçüde etkiler. Psikolojik danışmanlık, kendi kendine tavsiye, hipoterapi veya psikoterapi, rahatlama teknikleri ve stres yönetimi bruksizm tedavisinde kullanılmaktadır (Matusz vd., 2022). Kişinin kendi kendini rahatlatmasına, stresle başa çıkmasına ve çene kas aktivitesini bilinçli olarak kontrol etmesine yardımcı olabilecek yöntemlerden biri olarak kullanılmaktadır (Sancaktar ve Yanıkoğlu, 2020).

2.4.3.4. Vakum Önleyici

Diş gıcırdatmanın uzun süre devam edebilmesi için ağız içinde bir tür vakum etkisinin oluşması gerekebilir. Bu mekanizmayı engellemek amacıyla paslanmaz çelik telden basit bir aparey hazırlanabilir. Telin yanı sıra, küçük iki plastik kamışın uyumlanması ve delikli plastik pullar ile ters yönde yerleştirilmesiyle ağız içindeki negatif basıncın oluşması mekanik olarak engellenebilir (Sancaktar ve Yanıkoğlu, 2020).

2.5. Oklüzal Splint Türleri ve Özellikleri

Oklüzal splintler; kullanılan malzemeye, oklüzal temas düzenine ve kondiler pozisyona etkilerine göre sınıflandırılabilir (Yap ve Chua, 2016). Sert akrilik stabilizasyon splintleri, en sık kullanılan ve en çok araştırılmış apareyler olup, merkezi ilişkide tüm antagonist dişlerle dengeli temas sağlayacak şekilde tasarlanmış tam kapsamlı, düz yüzeyli apareylerdir. Çiğneme kaslarının (özellikle masseter ve temporalis) aktivitesini azaltmak amacıyla genellikle kanin rampaları da tasarıma dahil edilir (Yap ve Chua, 2016).

Oklüzal splintin ne kadar süre takılması gerektiğine dair sabit kurallar yoktur. Tedavi süresi, bruksizm ve sıkma gibi istemsiz parafonksiyonel motor aktiviteleri önlemek için tedavinin türüne ve iyileşme hızına göre değişir (Albagieh vd., 2022). Ancak genellikle en az üç aylık bir splint tedavisi süresi önerilir (Albagieh vd., 2025).

2.5.1. Stabilizasyon Splintleri

Stabilizasyon splintleri; Michigan splinti, Fox apareyi, Tanner apareyi, düz yüzeyli splint, gece plağı ve Ramfjord apareyi olarak da bilinir (Sancaktar ve Yanıkoğlu, 2020). Amerikan Orofasiyal Ağrı Akademisi yönergelerine göre stabilizasyon splintlerinin amacı eklem stabilizasyonu sağlamak, dişleri korumak, oklüzal kuvvetleri yeniden dağıtmak, kasları gevşetmek ve bruksizmi azaltmaktır (Albagieh vd., 2025).

Hastada mümkün olan en ideal oklüzal ilişkinin sağlanmasına yardımcı olan bir apareydir. Yerleştirildiğinde, dişler temastayken kondiller kas-iskelet sistemi açısından en stabil konumda tutulur (Sancaktar ve Yanıkoğlu, 2020). Statik olarak sentrik ilişkide oluşan sentrik oklüzyonu sağlar ve dinamik olarak da ön diş rehberliği sağlar (Tekel ve Kahraman, 2006). Bu splintler hem üst hem de alt çeneye uygulanabilir ve her iki kullanımın kendine göre avantajları vardır. Üst çeneye yapılan splintler daha geniş yüzey kapladıkları için daha stabil olup kırılma riski daha düşüktür. Alt çeneye yerleştirilen splintlerin en önemli avantajı ise, takılıyken konuşmanın daha kolay olması ve bazı hastalarda estetik açıdan daha az belirgin görünmesidir (Ramoğlu vd., 2011; Tekel ve Kahraman, 2006).

Bu splint, TME ve kas bozuklukları, kas ağrısı, parafonksiyonel alışkanlıklar, artmış kas aktivitesi, kronik miyalji, şiddetli bruksizm, çiğneme sisteminin herhangi bir bölümünde oklüzal travmanın tanı ve tedavisi gibi durumlarda kullanılır (Albagieh vd., 2022; Sancaktar ve Yanıkoğlu, 2020). Bu gibi durumlarda ekleme binen yükün artması, sinoviyal membranın sıkışmasına ve eklem sıvısının kayganlaştırıcı özelliğinin azalmasına yol açar. Bunun sonucunda, disk kayması veya dejeneratif eklem bozukluklarına temel oluşturabilen inflamasyon, ağrı ve eklem hareketlerinde kısıtlılık gelişebilir (Ramoğlu vd., 2011).

En yaygın kullanılan splint türüdür ve doğru şekilde üretildiğinde ağız yapıları üzerinde minimum yan etki oluşturur (Albagieh vd., 2025). Tedavinin ilk günlerinde tükürük artışı veya konuşma değişiklikleri görülebilir; ancak dil apareyin kalınlığına uyum sağladıkça bu şikâyetler kaybolur (Ramoğlu vd., 2011). Ancak splint çok kalın hazırlanırsa yutma, dudakların kapanması veya konuşma güçleşebilir (Albagieh vd., 2022).

Splintlerinin etkinliği üzerine yapılan araştırmalar, tüm hastalar için splintin gün boyu takılmasını zorunlu kılmaz. Klinik çalışmalarda splintler genellikle uyku sırasında, gerektiğinde gündüz ek olarak belirli saatlerde takılmalıdır. Kullanım süresi bireysel semptomlara ve hekimin tedavi planına göre ayarlanmalıdır (Pficer vd., 2017). Tedavi süresi genellikle üç hafta ile üç ay arasında değişir. Çoğu hastada yaklaşık üç haftalık kullanımın ardından belirgin bir iyileşme gözlenir (Ramoğlu vd., 2011).

Bu bilgiler doğrultusunda ideal bir stabilizasyon splintinin taşıması gereken temel özellikler şu şekilde özetlenebilir:

1. Aparey ağızdayken elle kontrol edildiğinde sabit durmalı, herhangi bir yönde oynamamalıdır.
2. Sentrik kapanışta, alt çenedeki bukkal kasplar splint yüzeyine dengeli ve eşit kuvvetle temas etmelidir.
3. Öne doğru yapılan çene hareketinde (protrüzyon), kaninler splint üzerinde tam temas sağlamalı, kesici dişler daha hafif temas göstermelidir.
4. Yan (lateral) hareketlerde yalnızca kaninlerin splint üzerinde rehberlik sağlayacak şekilde temas oluşturması beklenir (Ramoğlu vd., 2011 ; Tekel ve Kahraman, 2006).

5. Splintin oklüzal yüzeyi düz, pürüzsüz ve karşı çenedeki cusp temas alanlarını belirgin şekilde taşıyacak nitelikte olmalıdır.
6. Kenar uzunluğu, dişetine gelmeden dişlerin 1/3 lük kısmına gelicek şekilde yapılmalıdır (Şekil 2.8).
7. Aparey ağız içindeki yumuşak dokularla uyumlu olmalı, tahrişe veya travmaya yol açacak keskin kenarlar ya da çıkıntılar içermemelidir (Ramoğlu vd., 2011).



Şekil 2.8. *Stabilizasyon splinti (Goldstein ve Auclair Clark, 2017)*

2.5.2. Ön Konumlandırma Splinti (Anterior Pozisyonlandırma Splinti)

Anterior repozisyon splinti, mandibulayı interküspal konumdan daha ileri bir pozisyona taşıyan bir apareydir (Ramoğlu vd., 2011). Maksiller apareyin ön üçte birlik kısmına akrilik bir yönlendirme rampası eklenir böylece hasta ağzını kapattığında mandibula istenen ileri pozisyona yönlendirilir. Eklemdeki klik seslerini azaltmak, kondil-disk ilişkisini stabilize etmek ve retrodiskal dokular üzerindeki basıyı hafifletmek amacıyla kondili diskin üzerinde doğru hizalanmasını sağlamayı hedefler. Retrodiskal dokularda olan bu baskı önemli ağrıya neden olabileceği için doğru konumlanma tedavi açısından kritiktir (Albagieh vd., 2022; Albagieh vd., 2025).

Uygun pozisyon alt çene anteriora alındığında hasta ağzını açıp kapatırken sesin olmadığı pozisyondur (Sancaktar ve Yanıkoğlu, 2020). Bunun için anterior durdurucu hazırlanır; alt kesicilerle dik temas edecek şekilde düz bir yüzey oluşturulur ve mümkün olduğunca ince tutulur (Şekil 2.9). Durdurucunun ayarlanması sırasında posterior temas meydana gelmemelidir; temas varsa splint inceltilmelidir. Hasta alt çene öne alınmadan sadece açma-kapama hareketi yaptığında semptom takibi yapılır

(Tekel ve Kahraman, 2006). Eğer ses veya ağrı yalnızca dikey boyutun artırılmasıyla kayboluyorsa stabilizasyon splinti daha uygun kabul edilir (Ramoğlu vd., 2011).

Bu tedavi yaklaşımının amacı mandibulanın konumunu kalıcı olarak değiştirmek değildir; bunun yerine fossada kondil–disk ilişkisinin daha uygun hâle gelmesini sağlayarak dokuların adaptasyon ve onarım sürecine destek olmaktır (Ramoğlu vd., 2011; Tekel ve Kahraman, 2006).

Bu aparey; disk hareket bozuklukları, eklem sesleri, periyodik veya sürekli kilitlenmeler ve inflamatuar eklem hastalıklarında sıklıkla tercih edilen bir tedavi yöntemidir. Diskin anterior yönde yer değiştirdiği durumlarda oldukça etkilidir; eklem ağrısını, klik seslerini ve buna bağlı gelişen kas hassasiyetini önemli ölçüde azaltabilir. Rehber rampanın daha kolay yerleştirilebilmesi nedeniyle çoğunlukla üst çenede hazırlanır (Ramoğlu vd., 2011; Tekel ve Kahraman, 2006). Redüksiyonsuz disk deplasmanlarında uygulanması kontrendikedir (Ramoğlu vd., 2011).

Retrodiskal dokular iyileştikten sonra apareyin kullanımına son verilir. Genellikle 6–12 haftalık kullanım yeterli olur; daha uzun süreli kullanım ise geri dönüşü olmayan oklüzal değişikliklere yol açabileceği için önerilmez (Ramoğlu vd., 2011).

Anterior pozisyonun doğru seçilmediği durumlarda eklem sesi ortadan kalksa bile, disk intermediate zone'a dönmemiş olabilir. Bu nedenle bazı hastalarda doğru pozisyonun belirlenmesi için artroskopi veya MRI gibi ileri görüntüleme yöntemlerine başvurulabilir (Ramoğlu vd., 2011).

Obstrüktif uyku apnesi varlığında, anteriora pozisyonlandırıcı apareyler önemli bir seçenek olarak karşımıza çıkar. Bu apareyler mandibulayı öne alarak üst hava yolu kesit alanı ve hacmini artırır, böylece bruksizm ile ilişkili motor aktivitenin bir kısmını azaltmaya yardımcı olabilir (Sona vd., 2024).



Şekil 2.9. *Anterior pozisyonlandırıcı splint (Pawar vd., 2024)*

2.5.3. Anterior Isırma Plağı

Anterior ısırma plağı, maksiller dişlere uygulanan ve yalnızca mandibular keserlerle temas edecek biçimde hazırlanan sert akrilik bir apareydir (Şekil 2.10) (Ramoğlu vd., 2011). Bu aparey, ortopedik instabiliteye bağlı kas bozukluklarında veya oklüzal durumda ani değişiklik olduğunda tercih edilir. Kesici dişler dışındaki tüm diş temaslarını keserek çiğneme kasları üzerindeki sıkma kuvvetini, parafonksiyonel hareketleri ve TME üzerindeki stresi azaltır. Ayrıca posterior dişlerin fonksiyonel ve parafonksiyonel temasını engelleyerek sıkmanın önüne geçer (Albagieh vd., 2022). Damak yüzeyini de kapsayan, at nalı şeklinde üretilir ve altı ila sekiz üst ön dişin üzerinde uzanan bir oklüzal düzleme sahiptir (Albagieh vd., 2025).

Disfonksiyonlarının başlangıç tedavisinde ortalama 3-6 gün kullanılabilir. Uzun süre kullanımında karşıt dişle teması olmayan arka dişlerin supraerüpsiyonu görülebilir, bu da açık kapanışa yol açabilir (Sancaktar ve Yanıkoğlu, 2020).



Şekil 2.10. *Anterior ısırma plağı (Ramoğlu vd., 2011)*

2.5.4. Posterior Isırma Plağı

Posterior ısırma plağı mandibular dişler üzerine yerleştirilir ve sert akrilikten üretilir. Sadece posterior bölgeyi örttüğü için dikey boyutun artırılmasına ve mandibulanın konumunun düzenlenmesine olanak sağlar (Şekil 2.11) (Ramoğlu vd., 2011).

Bu aparey, yatay bir çene ilişkisi oluşturmayı, dikey boyutta daha büyük değişiklikler yapabilmeyi ve mandibulayı yeniden konumlandırmayı hedefler. Dikey boyut kaybının ciddi olduğu veya mandibulanın ön pozisyonunda belirgin değişikliğe ihtiyaç duyulan durumlarda kullanılır (Albagieh vd., 2022; Tekel ve Kahraman, 2006). Ayrıca disk interferens bozukluklarının tedavisinde de endikedir (Ramoğlu vd., 2011).



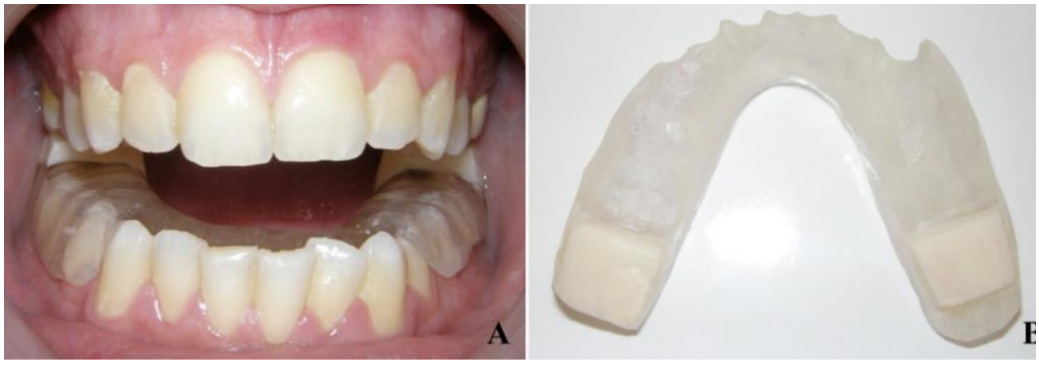
Şekil 2.11. *Posterior ısırma plağı (Ramoğlu vd., 2011)*

2.5.5. Pivoting Apareyi

Pivoting apareyi oklüzal kuvvetlerin iletimini ve eklem içi yük dağılımını araştırmak amacıyla geliştirilmiştir. Her bir çenenin dörtte birinde tek bir diş kontağı oluşturacak şekilde tasarlanır.Temas noktası arkın mümkün olduğunca posteriorunda yer alır (Şekil 2.11) (Ramoğlu vd., 2011; Tekel ve Kahraman, 2006). Eklem içi bozukluklar ve iltihaplanmaların tedavisinde kullanılabilir. Hasta aparey üzerinde sıkma yaptığında kondil aşağı doğru çekilir; bu da eklem üzerindeki yükü azaltır ve diskin normal pozisyonuna dönmesine yardımcı olur (Albagieh vd., 2022).

Bu mekanizmanın, kondillerin uzaklaştırılarak intraartiküler basıncın azaltılmasını sağlayacağı düşünülmüş olsa da, daha sonraki çalışmalarda kondillerin anlamlı derecede distrakte edilmediği ortaya konmuştur. Osteoartrit tedavisinde kısa

süreli (bir haftadan uzun olmamak koşuluyla) kullanımının yararlı olabileceği belirtilmiştir (Ramoğlu vd., 2011; Tekel ve Kahraman, 2006).



Şekil 2.12. *Pivoting apareyi (Ramoğlu vd., 2011)*

2.5.6. Yumuşak Splintler

Yumuşak splintler termoplastik malzemeden yapılan apareylerdir (Şekil 2.13). Belirli bir kalınlıktadır ve karşı dişlerle ilişkisini dengelemeye ve ayarlamaya gerek yoktur (Sancaktar ve Yanıkoğlu, 2020). Esnek yapıda olan bu aparey, karşıt dişlerle eş zamanlı temas sağlayarak ağrı, rahatsızlık, kas ağrısı, bruksizm ve sıkmayı hafifletmeyi amaçlar (Albagieh vd., 2022).

Kolay üretilir ve akut TME problemlerinde acil tedavi seçeneği olarak kullanılabilir (Albagieh vd., 2022; Sancaktar ve Yanıkoğlu, 2020). Maksiller sinüzit bulunan ve diş köklerinin sinüs tabanına yakın olduğu bazı durumlarda, oklüzal kuvvetleri yayarak hassasiyeti azaltmak amacıyla da kullanılabilirler (Ramoğlu vd., 2011).

Dişlerle uyumu iyi olan yumuşak splint kullanımının oklüzal değişikliğe neden olmadığı belirtilse de bu apareylerin parafonksiyonel aktiviteyi tetikleyebileceği ve hastaların semptomlarında artış olduğu bildirilmiştir (Ramoğlu vd., 2011; Sancaktar ve Yanıkoğlu, 2020).



Şekil 2.13. *Yumuşak splint (Ramoğlu vd.,2011)*

2.6. Dijital Oklüzal Splint Üretimi (CAD/CAM, Frezeleme ve 3 Boyutlu Baskı)

Dijital diş hekimliğinin gelişimiyle birlikte, oklüzal splint üretiminde bilgisayar destekli tasarım ve üretim (CAD/CAM) iş akışları giderek daha fazla benimsenmiştir. Dijital süreç, geleneksel ölçü alma ve alçı model hazırlama aşamalarını ortadan kaldırarak hem klinisyene hem laboratuvara önemli kolaylık sağlamaktadır. Ağız içi tarayıcılarla elde edilen üç boyutlu dijital modeller üzerinde CAD yazılımları kullanılarak splint tasarlanmakta ve ardından frezeleme veya 3 Boyutlu (3B) baskı yöntemleriyle üretilmektedir (Albagieh vd., 2025).

Frezeleme yöntemi, prefabrik bir bloktan eksiltici işlemle splint üretir ve yüksek boyutsal doğruluk sunmasıyla bilinir. Bununla birlikte işlem süresi uzun olabilir ve materyal israfı oluşur. Buna karşın 3B baskı, reçine bazlı materyallerin katmanlı üretimiyle çalışır ve genellikle daha hızlı ve ekonomik bir yöntemdir; ancak bazı çalışmalarda boyutsal stabilite ve mekanik dayanıklılık açısından sınırlılıklar rapor edilmiştir (Prpic vd., 2023; Venezia vd., 2019).

Dijital olarak üretilen splintler, geleneksel splintlere kıyasla daha yüksek doğruluk ve tekrarlanabilirlik gösterebilir. Dijital iş akışları ayrıca üretim basamaklarının azalması sayesinde daha fazla zaman verimliliği sağlar. Buna karşın dijital ekipman maliyeti önemli bir değişken olmaya devam etmektedir. Bununla birlikte, ölçü alma konforu ve uyumun iyileşmesi gibi avantajlar, hastaların dijital splintlere yönelik memnuniyetini artırmaktadır (Albagieh vd., 2025; Joda vd., 2017).

Mekanik açıdan değerlendirildiğinde, frezelenmiş splintler genellikle 3B baskılı splintlere göre daha yüksek kırılma direnci sergilemektedir. 3B baskılı

splintlerin performansı; baskı açısı, kullanılan reçine tipi ve baskı çözünürlüğü gibi faktörlerden etkilenmektedir (Prpic vd., 2023). Buna rağmen her iki üretim yöntemi ile elde edilen splintler, TMR ve bruksizmin yönetiminde kabul edilebilir uyum ve klinik etkinlik gösterebilmektedir. Genel olarak hem dijital hem de geleneksel oklüzal splintler, konservatif ve geri dönüşümlü tedavi seçenekleri olarak değerlendirilmektedir (Albagieh vd., 2025).

2.7. Oklüzyon Analizi

Oklüzyon, dişlerin statik ilişkisini ifade eder ve diş hekimliğinin tüm alanlarının temelini oluşturur. Dişlerin oklüzyonu, çiğneme fonksiyonu açısından son derece önemlidir. Çiğneme, yutkunma ve konuşma gibi fonksiyonlar, alt ve üst ark arasındaki konuma da büyük ölçüde bağlıdır (Patel vd., 2015).

Oklüzyon 3 gruba ayrılır

1. Organik oklüzyon: Lateral çene hareketleri sırasında kanin ve anterior dişlerin temas ederek rehberlik sağladığı ve posterior dişlerin bu hareketlerde devreden çıkarak temas etmediği durumdur. Doğal dişler için çiğneme fonksiyonuna en uygun ve etkin ideal oklüzyon tipidir. Organik oklüzyon 2 tiptir;

A; Kanin rehberliği: Kanin rehberliğinde lateral mandibular hareket sırasında yalnızca kanin dişler temas eder, posterior dişler ise disoklüze olur.

B; Anterior rehberlik: Anterior rehberlikte protrüziv ve lateral mandibular hareketler sırasında üst ve alt anterior dişler temas ederek mandibulaya rehberlik eder, bu sırada posterior dişler temas etmez.

2. Grup fonksiyon oklüzyon (Unilateral dengeli oklüzyon): Grup fonksiyonu, çalışma tarafındaki maksiller ve mandibular dişler arasında lateral hareket sırasında birden fazla temasın oluştuğu durumu ifade eder. Birden fazla dişin aynı anda temas ederek oklüzal yükü paylaşması esasına dayanır.

3. Çift taraflı dengeli oklüzyon (Bilateral dengeli oklüzyon): Dengeli oklüzyon, çalışma tarafı ve denge tarafındaki temasların aynı anda gerçekleşmesini içerir. Tam protezlerde yaygın ve tercih edilen bir oklüzal tasarımdır; çünkü protezin stabilitesini

artırır ve rezorpsiyonu azaltır (Okeson, 2020; Patel vd., 2015; Sharma vd., 2013; Tekel ve Kahraman, 2006).

Oklüzal interferens, diğer diş yüzeylerinin dengeli ve uyumlu temasını engelleyen her türlü istenmeyen temas olup, 15 mikron kadar küçük bir interferens bile sorun yaratabilir. Bu interferensler diş ağrısı veya mobiliteye yol açabilse de, mevcut kanıtlar kronik çene disfonksiyonuna doğrudan neden olduklarını göstermemektedir (Babu ve Nayar, 2007).

Oklüzal göstergeler, oklüzal temasları bulmak ve tanımlamak için kullanılır (Sharma vd., 2013). Şu anda oklüzal analiz için kullanılan tekniklerin hassasiyeti ve güvenilirliği, kayıt malzemelerinin kalınlığına, gücüne ve elastikiyetine, ayrıca oral ortama ve klinisyenin yorumuna bağlıdır. Oklüzal ilişkilerin değerlendirilmesi için hem nitel hem de nicel yöntemler kullanılır (Sharma vd., 2013).

Oklüzal ilişki değerlendirme yöntemleri ikiye ayrılır:

1. Nitel yöntemler (Qualitative methods)

Sadece temas noktalarının yerini belirleyebilir; temas sırası ve yoğunluğu hakkında bilgi vermez.

- Artikülasyon kağıdı
- Artikülasyon ipeği (silk)
- Artikülasyon filmi
- Metal shim stock film
- High spot indicator
- Folyo
- Foto - oklüzyon

2. Nicel yöntemler (Quantitative methods)

Temasın sırasını, yoğunluğunu ve kuvvet dağılımını ölçebilir

- Dijital oklüzal analiz sistemi
- Sanal dental hasta sistemleri (Patel vd., 2015; Sharma vd., 2013).

2.7.1. Nitel Göstergeler

Artikülasyon kağıdı

Artikülasyon kağıtları temas noktaları tespit etmek için en sık kullanılan nitel belirteçtir. Birçok artikülasyon kağıdının renk kaplaması, esas olarak sudan oluşan tükürüğü iten hidrofobik bir karışım olan mumlar, yağlar ve pigmentlerden oluşur. Dişe temas ettiğinde boya dışarı çıkar ve yüzeye bağlanır. Yüksek lekeler koyu işaretler ve kontaklar açık işaretler olarak kolayca tespit edilebilir (Babu ve Nayar, 2007; Sharma vd., 2013).

Dezavantajları

- Tükürükten kolayca etkilenir, kuru alanda kullanılmalıdır.
- 40 mikronluk kalınlığı hastalar tarafından hissedilebilir.
- Kalınlığın ve rijitliğin etkisiyle çok sayıda yalancı temas işaretine neden olabilir (Babu ve Nayar, 2007; Patel vd., 2015; Sharma vd., 2013).

Artikülasyon ipeği

Artikülasyon ipeği, yüksek kaliteli doğal ipekten yapılmıştır. Doğal ipek, bileşimi nedeniyle son derece yüksek bir renk rezervuar kapasitesine sahip olan tüp şeklinde bir protein yapısı olan fibrillerden oluşur. Bu ipek yırtılmaya karşı oldukça dayanıklıdır ve düşük kalınlığı ve iyi esnekliği nedeniyle tepelere ve fossalara mükemmel uyum sağlar (Sharma vd., 2013). Yumuşak dokusu sayesinde yalancı işaret oluşturmaz. Ancak kuruduğunda boya yeteneğini kaybedebilir ve tükürükten etkilenir (Babu ve Nayar, 2007).

Artikülasyon filmi

Artikülasyon filmi 8-12 mikron kalınlığındadır ve bu incelik, hastanın temas hissi eşiğinin altında olduğu için son derece hassas bir değerlendirme sağlar. Yapısında, polyester bir tabaka içine yerleştirilmiş hidrofobik bir emülsiyon bulunur. Bu sayede hem neme dayanıklıdır hem de temas noktalarını net bir şekilde işaretleyebilir (Babu ve Nayar, 2007).

Metal Shim Stock

Shimstock film, bir yüzü metal kaplı, diğer yüzü renk kodlu özel bir materyaldir ve özellikle splint tedavilerinde oklüzal temasların doğru belirlenmesi için tercih edilir. Film, değerlendirilmek istenen dişin üzerine yerleştirilir; hasta interkuspal pozisyonda kapattığında, filmi sıkıştırıp tutabilen dişler temas eden bölgeler olarak kabul edilir (Babu ve Nayar, 2007; Patel vd., 2015).

High Spot Indicator

Sıvı formdadır ve özellikle kroşeler, kronlar ve inley-onley gibi restorasyonların laboratuvar aşamasında proksimal temas kontrolü için kullanılır (Babu ve Nayar, 2007).

Folyo

Folyolar, kağıt ve ipeğe kıyasla çok daha ince yapıları sayesinde daha doğru oklüzal temas okumaları sağlayan gösterge materyalleridir. Ancak düşük basınç altında işaretleme kapasiteleri zayıf olduğundan, özellikle parlak yüzeylerde temasın belirgin şekilde işaretlenebilmesi için daha yüksek basınç uygulanması gerekir. Bu nedenle, yüksek doğruluk sunsalar da düşük yüklerde performansları azalabilir (Patel vd., 2015; Sharma vd., 2013).

Foto-Oklüzyon

Foto oklüzyon tekniğinde dişlerin oklüzal yüzeyine ince bir fotoplastik film yerleştirilir ve hastadan bu film üzerinde yaklaşık 10–20 saniye kapanması istenir. Ardından film ağızdan çıkarılarak polariskop ışığı altında değerlendirilir. Ancak bu yöntemin uygulanmasının zor olduğu ve pratikte kullanıcıya zorluk yaşatabildiği bildirilmektedir (Patel vd., 2015; Sharma vd., 2013).

Nitel belirteç seçiminde dikkat edilecek özellikler

- Kalınlık: Hastanın algılama eşiğinin altında olmalıdır. Aksi hâlde yalancı temas işareti oluşturur.
- Plastik deformasyon: Yırtılmadan önce uzayabilen materyaller temas kontrolünü kolaylaştırır.

- Çekme dayanımı: Çok ince şeritler çabuk yırtılabilir; esneyebilenler daha kullanışlıdır.
- İşaretleme kabiliyeti: Boyanın diş yüzeyine doğru şekilde bağlanması gerekir. Tükürük işaretleme kabiliyetini azaltır; bu nedenle dişler mutlaka kurutulmalıdır (Babu ve Nayar, 2007).

2.7.2. Nicel Göstergeler

Dijital oklüzal analiz sistemi

Tanısal açıdan, dijital oklüzal analiz sistemleri karşıt diş temaslarını ve temas şiddetini değerlendirmek, sağ–sol kuvvet dengesini belirlemek, oklüzyon ve disklüzyon sürelerini hassas şekilde hesaplamak ve maksimum ile kısmi interküspidasyon sırasında oluşan kuvvetleri ölçmek amacıyla kullanılmaktadır (Maga vd., 2024). Oklüzyon kontrolü geleneksel ve en yaygın olarak kullanılan yöntem artikülasyon kağıdıdır. Ancak bu yöntem yalnızca karşıt diş temaslarını gösterebilir, temasın kuvveti hakkında bilgi vermez ve yüksek oranda yanlış pozitif sonuç oluşturabilir (Jauregi vd., 2024; Maga vd., 2024). Dijital yöntemler, mevcut temas sayısını, temas edilen alanın boyutunu ve oluşan kuvvetin yoğunluğunu bir yazılım uygulaması tarafından gösterir. Oklüzal temasların kuvvet yüzdeleri, hizalamalar için önemli nicel verilerdir (Gözen ve Güntekin, 2025).

Dijital oklüzal analizörler, temporomandibular bozuklukların tespiti ve düzeltilmesi, protezlerin değerlendirilmesi, ortodontik tedavinin değerlendirilmesi, bruksizm, şiddetli diş aşınması, ve kas ağrısı gibi sorunların çözümü dahil olmak üzere farklı klinik amaçlar için önemli olan oklüzyonu belirlemek için değerli bilgiler sağlar (Jauregi vd., 2024). Ayrıca düzenli takipler yoluyla splintlerin etkinliğini ve parafonksiyonel alışkanlıkların yöntemini değerlendirmede de giderek daha önemli bir araç hâline gelmiştir (Aldowish vd., 2024; Maga vd., 2024). Bu cihazlar, klinisyen etkisini ortadan kaldırarak, statik ve dinamik oklüzal ayarlamaların güvenilirliğini artırarak daha kesin ve objektif veriler sağlayabilir (Manziuc vd., 2024).

2019'da piyasaya sürülen OccluSense, oklüzal verileri Wi-Fi aracılığıyla bir iPad uygulamasına iletir ve oklüzal kuvvetlerin gerçek zamanlı görüntülenmesini

sağlar. 60 mikron sensör kalınlığına sahiptir ve klinisyenlerin daha düşük kuvvet etkileşimleri yakalamasına olanak tanır (Aldowish vd., 2024).

Oklüzal temasları doğrudan dişler üzerinde işaretleyen artikülasyon kağıdına sahip bir sensör avantajı sunar. Sensör entegre tasarımıyla oklüzal temas noktalarının doğrudan tanımlanmasını sağlar ve renk kodları ile yüzde değerleri, temas kuvveti yoğunluğunu temsil eder (Gözen ve Güntekin, 2025). OccluSense, 256 kuvvet seviyesini temsil etmek için 4 renk gradyanı kullanır, yeşil tonlar düşük oklüzal kuvvetleri, sarı ve turuncu tonlar orta düzey kuvvetleri, kırmızı tonlar ise yüksek oklüzal kuvvetleri temsil etmektedir. Böylece büyüklüklerinin ve mekansal dağılımlarının analizini kolaylaştırır, dinamik oklüzal etkileşimlerin ayrıntılı bir temsili sağlanır (Aldowish vd., 2024).

3. MATERYAL VE METOD

Çalışma, myofasiyal ağrısı olan bruksizm hastalarının 2 farklı yöntem ve materyalle yapılan stabilizasyon splintleri tedavi öncesi ve sonrasındaki temas noktalarını değerlendirmek ve sağlıklı bireylerle karşılşatırmak amacıyla gerçekleştirildi.

Hasta seçimi ve bilgilendirme

03.10.2025 tarihinden itibaren Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı'na başvuran myofasial ağrı hikayesi olan gönüllü bireylerle çalışma grubu; myofasial ağrısı ve bruksizm bulgusu olmayan sağlıklı bireylerle de kontrol grubu oluşturuldu.

Çalışma başlamadan önce Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'ndan 2025-089 numaralı onay formu (EK-1) alındı. Çalışmaya dahil edilecek bireylere araştırmanın amacı ve süreci açıklandı; katılımcıların herhangi bir baskı altında olmaksızın kendi özgür iradeleriyle araştırmada yer aldıklarını ve istedikleri zaman çalışmayı sonlandırabileceklerini ifade eden Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu (EK-2) imzalatıldı.

Bruksizm grubuna dahil edilme ölçütleri

1. Bireyin uykuda ya da uyanıkken diş sıkma veya gıcırdatma davranışını fark etmesi ya da bu durumla ilgili bilgi vermesi,
2. Myofasial bölgede ağrı hissetmesi
3. Sabahları çiğneme kaslarında sertlik veya gerginlik hissetmesi,
4. Uyku sırasında gıcırdatma seslerinin eşlikçi tarafından duyulmuş olması,
5. Bukkal mukoza, yanak hattı veya dilin lateral yüzeyinde iz ya da çıkıntıların mevcut bulunması olarak belirlendi.

Hem bruksizm hem de kontrol grubu için dışlama ölçütleri aşağıdaki şekilde tanımlanmıştır;

1. Temporomandibular eklemde disk deplasmanı, artrit ya da artroz gibi klinik belirti veya bulguların bulunması,
2. Çiğneme sistemini etkileyebilecek herhangi bir sistemik hastalığın varlığı (örneğin osteoartrit),
3. TME bölgesine yönelik travma öyküsü,
4. Daha önce ortodontik tedavi görmüş olmak,
5. Eksik dişlerin bulunması (üçüncü molar dişler değerlendirme dışı bırakıldı).

Hastalara tedavi planlamasında stabilizasyon splintlerinin yapılması planlandı. Stabilizasyon splintleri 2 farklı teknik ve materyal kullanılarak oluşturuldu;

- Geleneksel polimetil metakrilat (PMMA) (Imicryl, Diş Malzemeleri San. Ve Tic. A.Ş., Konya, Türkiye) ile extromat cihazında (Mikrotek Dental, İstanbul, Türkiye) oluşturulan stabilizasyon splinti
- 3 boyutlu yazıcıdan (DLP; Dijital light processing) sıvı reçine (Alias Orthorigid, Dokuz Kimya Ar-Ge Dış Tic ve San Ltd Şti, Aydın, Türkiye) ile dijital olarak hazırlanan stabilizasyon splinti

Myofasial ağrı sendromundaki tedavi protokolünde kullanılan stabilizasyon splintlerinin seçimi kliniğe başvuran hastalar arasında randomize olarak seçildi ve gruplar oluşturuldu. Kontrol grubu ise herhangi bir diş sıkma problemi olmayan ve myofasiyal ağrı semptomları göstermeyen sağlıklı bireylerden seçildi.

Üç grupta iki cihaz ile oluşacak üç farklı zamanda elde edilen veriler için kullanılacak örneklem sayısı aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır.

Örnek hacmi hesaplanırken izlenen adımlar;

> 1.tip hata payı (α) = 0.05
> Etki büyüklüğü (effect size f) = 0.35
> Testin gücü ($1-\beta$) = 0.8 alınmıştır.

Her grupta en az 19 örneklem olmak üzere toplam 57 örneklem ile çalışılması planlanmaktadır. Buna göre gruplar;

1. PMMA Stabilizasyon splinti grubu (PS)
2. 3B yazıcıdan dijital tasarlanarak oluşturulan splint (DS)

3. Kontrol grubu (K) şeklinde oluşturuldu.

Hastalara, anamnezleri alındıktan sonra TMR/ATK kriterlerine göre hazırlanan muayene formlarına (EK-3) göre kas değerlendirmesi ve ağız açıklığı miktarları ölçümü yapıldı ve myofasiyal ağrısı olan bruksizm hastaları tespit edildi.

Hastalara kod numarası verilerek kaydedildi. Tüm gruplardaki hastaların oklüzal temas noktaları splint yapımı öncesinde ve sonrasında değerlendirildi. Temas noktalarının değerlendirilmesinde artikülasyon kağıdı kullanılarak alınan ağız içi tarayıcı (Trios 3, 3Shape A/S, Copenhagen, Denmark) kaydı ve dijital oklüzal analiz sistemi (Occlusense sistemi, Dr. Jean Bausch GmbH & CO. KG, Köln, Almanya) ile alınan kayıtlar kullanıldı. Değerlendirmeler 2 farklı zaman diliminde yapıldı;

- Splint kullanımından önce
- Splint kullanımdan 3 ay sonra.

Hata payını en aza indirmek ve ölçüm güvenilirliğini artırmak için, tüm ölçümler tek bir diş hekimi tarafından hastalar hep aynı pozisyondayken yapıldı. Çalışma başlamadan önce, ölçümleri yapacak hekim, kullanılacak olan OccluSense ve Trios 3 sistemlerinin kullanımı konusunda eğitim aldı.

3.1. Oklüzal Kayıtların Alınması

3.1.1. Occlusense ile Kayıt

Dijital oklüzal analiz sisteminin kurulumu yapıldı. Kurulum için gerekli olan Occlusense uygulaması App Store'dan Ipad'e (Apple Inc., Cupertion, ABD) indirilip cihazla eşleştirildi. Cihaz her kullanımdan önce ekranda görülen "Calibrating sensor" uyarısı ile fonksiyon testi gerçekleştirilerek kalibre edildi. Daha sonra yeni hasta oluşturmak için "Hastalar" sekmesinden ekranın sol köşesinde "+" sembolüne basılıp istenen veriler girildi (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. *Yeni hasta kaydı oluşturulması*



Şekil 3.2. *Occlusense el cihazı, sendör, test sensörü*

Basınca duyarlı 1018 piksele sahip bir devre içeren 60 µm kalınlığında bir folyodan oluşan sensör, cihaza ön kapağı açılarak sensör çıkıntılarına oturacak şekilde yerleştirildi. Sensörler ark genişliğine bağlı olarak L (Large) ve XL (Ekstra Large) olarak 2 farklı büyüklükte kullanıldı (Şekil 3.2).

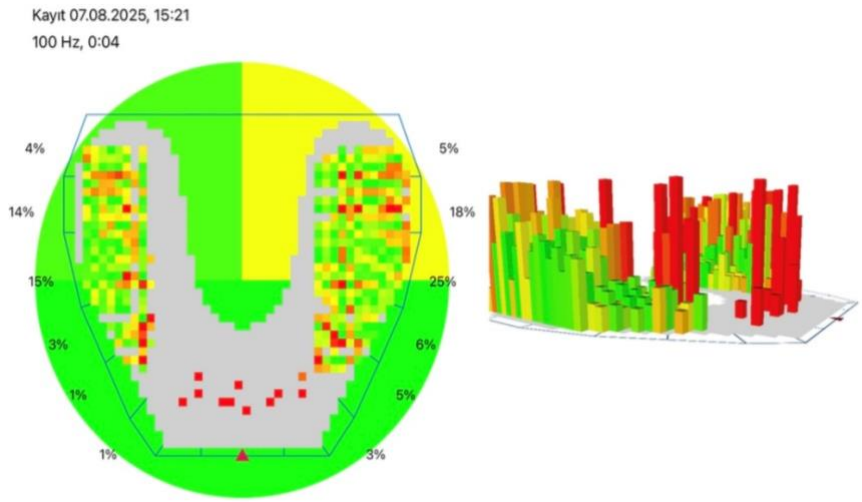
Üretici firmanın önerileri doğrultusunda doğru kayıt alabilmek için hastalar, baş desteği olmadan, Frankfurt horizontal düzlemi yere paralel olacak şekilde pozisyonlandırıldı. Ölçüm kaydına başlamadan önce sistemde gerekli olan hasta etkinleştirilmesi için hasta listeden seçildi ve aktif hâle getirildi. Öncesinde hastaya nasıl ısırma yapacağı anlatıldı. Hastanın dişlerinin oklüzal yüzeyleri bir gazlı bezle silinip hava su spreyi ile kurutularak tükürükten arındırıldı ve sensör üst çene dişlerine uyacak şekilde yerleştirildi. Cihaz üzerindeki pembe başlama tuşuna basılarak ölçüm başlatıldı. Hastalara dişlerini en yüksek kuvette ısırması söylendi (Şekil 3.3). Ölçümler

kapanış maksimum interkuspasyonda iken ve cihaz 100 Hz modunda 4 sn süreyle kaydedildi.



Şekil 3.3. *Occlusense ile ağız içi kayıt alma*

Mobil uygulamadan statik ve dinamik temas alanları, karşıt diş temasları, temas şiddeti, sağ–sol kuvvet dengesi, oklüzyon ve disklüzyon süreleri incelendi. Elde edilen veriler OccluSense iPad Uygulaması tarafından işlendi ve görüntülendi. OccluSense sistemi 256 kuvvet seviyesini temsil etmek için 4 renk gradyanı ve yüksekliği kullanır. Her renk değişikliği 64 kuvvet seviyesine karşılık gelir. İki boyutlu (2B) görünümde diş temasları renkli kareler halinde gösterilirken, üç boyutlu (3B) görünümde her bir diş temasına ait oklüzal basınç dağılımı, basınç yoğunluğunu yansıtan renk gradyanları ve yükseklik değerleriyle oluşturulan çubuk diyagramları aracılığıyla görselleştirilmiştir (Şekil 3.4).



Şekil 3.4. *Occlusense kayıtları*

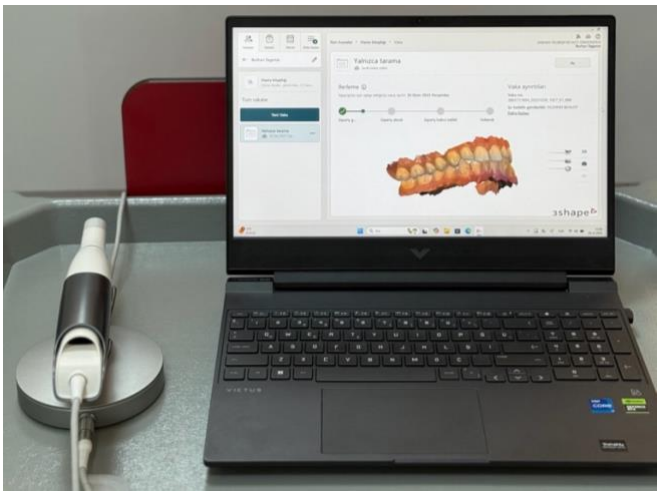
3.1.2. Ağız İçi Tarayıcı ile Kayıt

Ağız içi tarayıcı olarak Trios 3 kullanıldı (Şekil 3.5). Cihaz, dijital diş hekimliği uygulamalarında kullanılan bir ağız içi tarayıcıdır ve dişlerin ve çevre yumuşak dokuların üç boyutlu dijital modellerinin elde edilmesini sağlar. Optik tarama prensibine dayalı olarak çalışmaktadır. Tarama sırasında, diş yüzeylerine yapılandırılmış ışık projekte edilmekte ve yansıyan ışık, cihazın yüksek çözünürlüklü sensörleri tarafından algılanmaktadır. Elde edilen optik veriler, yazılım tarafından işlenerek dişlerin ve oklüzal yüzeylerin üç boyutlu dijital modeli oluşturulmaktadır. Renkli (true color) tarama özelliği ile dişlerin doğal renklerini ve yüzey detaylarını gerçekçi şekilde kaydedebilmektedir. Bu özellik, özellikle oklüzal temasların, aşınma alanlarının ve restoratif sınırların değerlendirilmesinde avantaj sağlamaktadır.

Cihaz, bilgisayar ortamındaki yazılım ile çalıştırıldı. Taramanın gerçekleştirilmesi için öncelikle "yeni hasta" seçeneği açılarak gerekli hasta bilgileri sisteme girildi. Ardından "yalnızca tarama" modu seçildi ve tarama başlığı cihaza takılarak sistem taramaya hazır hâle getirildi. Tarama öncesinde, dijital oklüzal analiz sistemlerinde uygulanan protokole benzer şekilde, hastanın dişlerinin oklüzal yüzeyleri gazlı bez yardımıyla silindi ve hava-su spreyi ile kurutuldu. Böylece tarama sırasında oluşabilecek yansımaların ve ölçüm hatalarının önüne geçilmesi amacıyla diş yüzeyleri tükürükten arındırıldı.

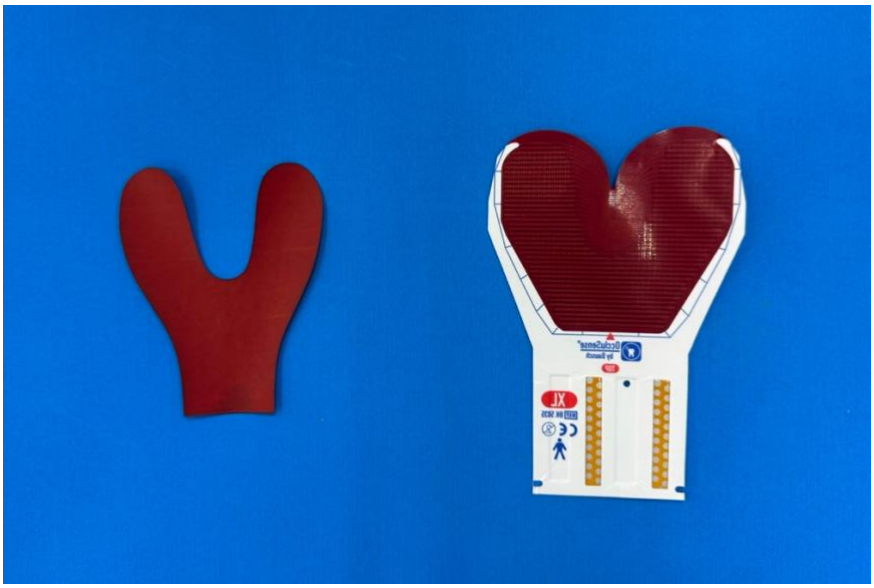


Şekil 3.5. *Trios 3 ağız içi tarayıcı*



Şekil 3.6. *Trios 3 Ağız içi tarayıcı ile elde edilen dijital dental ark görüntüsünün bilgisayar ortamında değerlendirilmesi.*

Temas noktalarının işaretlenmesi amacıyla 40 mikron kalınlığında, at nalı şeklinde ve çift renkli artikülasyon kâğıdı (Dr. Jean Bausch GmbH & Co. KG, Almanya) kullanıldı (Şekil 3.7). Katılımcılar, baş desteği olmaksızın, Frankfurt horizontal düzlemi yere paralel olacak şekilde konumlandırıldı ve maksimum interkuspasyonda ısırtıldı (Şekil 3.8). Artikülasyon kâğıdı ile elde edilen boyalı temas yüzeylerinin silinmesini önlemek amacıyla, tarama işlemi tamamlanana kadar hastalardan ağızlarını kapatmamaları istendi.



Şekil 3.7. *Artikülasyon kağıdı ve Occlusense sensörü*



Şekil 3.8. *Artikülasyon kağıdı ile temas noktalarının belirlenmesi*

Üretici firmanın önerileri doğrultusunda tarama işlemi gerçekleştirildi. Tarayıcı, alt çenede molar bölgelerden başlanarak öncelikle tüm oklüzal yüzeyleri kapsayacak şekilde kullanıldı (Şekil 3.9). Ardından sırasıyla bukkal ve lingual yüzeylerin taraması tamamlandı. Aynı tarama protokolü üst çene için de uygulandı. Son aşamada, kapanış ilişkisinin kaydedilmesi amacıyla tarayıcı bukkal sulkustan "bite scan" modunda kullanıldı ve alt ile üst çene dijital ortamda sanal olarak ilişkilendirildi.



Şekil 3.9. *Ağız içi tarayıcı ile temas noktalarının kaydının alınması*

Tarama işlemlerinin tamamlanmasının ardından elde edilen dijital veriler sistem tarafından kontrol edildi ve eksik ya da hatalı alanlar gerekli durumlarda yeniden tarandı. Uygunluğu onaylanan tarama verileri STL ve PLY formatlarında kaydedildi. Daha sonra bu dijital dosyalar splint tasarımının gerçekleştirileceği CAD yazılımına aktarıldı. Yazılım ortamında üst ve alt çene modellerinin konumu

doğrulandı, kapanış ilişkisi kontrol edildi ve tasarım aşamasına geçilmeden önce tarama verilerinin doğruluğu yeniden değerlendirildi.

3.2. PMMA ile Oluşturulan Stabilizasyon Splint Yapımı

Hastanın ark boyutuna uygun olarak seçilen fabrikasyon ölçü kaşığının ağız içi uyumu kontrol edildi ve tüm dişleri kapsamasına özen gösterildi. Üst ve alt çeneden aljinat ölçü maddesi (Zhermack, Badia Polesine, İtalya) kullanılarak ölçü alındı (Şekil 3.10). Ölçülerin tüm dişleri eksiksiz şekilde kapsamasına, hava kabarcığı, yırtılma veya deformasyon içermemesine ve ölçü yüzeylerinin düzgün olmasına dikkat edildi. Alınan ölçüler, boyutsal stabilitenin korunması amacıyla bekletilmeden döküldü ve ölçüden kaynaklanabilecek distorsiyonların önüne geçildi.



Şekil 3.10. *Aljinat ölçü alınması*

Yüz arkı kaydının alınması

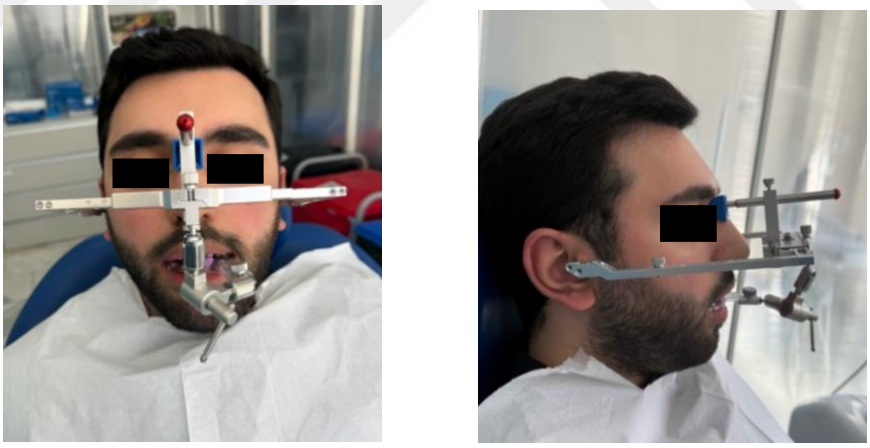
Üst çenenin kraniyal yapılarla olan uzaysal ilişkisinin doğru şekilde belirlenmesi ve bu ilişkinin yarı ayarlanabilir artikülatöre (Armann Girrbach, Koblach, Avusturya) aktarılabilmesi amacıyla yüz arkı kaydı alındı ve artikülatör üretici firmanın önerdiği ortalama değerlere göre ayarlandı.

- Bennet açısı: 10°
- Ani yana kayma: 0 mm
- Condyler açı: 35°

Kayıt öncesinde hasta dik pozisyonda oturtuldu ve baş pozisyonunun doğal baş duruşuna Frankfort horizontal düzleme paralel olmasına dikkat edildi. Uygulama sırasında hastaya işlem basamakları açıklanarak kooperasyonu sağlandı.

İlk olarak yüz arkı sistemine ait ısırma çatalı silikon esaslı oklüzal kayıt materyali (Occlufast, Zhermack SpA, Badia Polesine, İtalya) ile kaplandı ve maksiller diş arkına yerleştirildi. Isırma çatalının dişler üzerine stabil şekilde oturmasına, orta hattan sapmamasına ve kayıt materyalinin yeterli desteği sağlamasına dikkat edildi. Hastadan, konumunu bozmayacak şekilde ısırma çatalını kontrollü biçimde ısırması istendi. Kayıt materyali sertleştikten sonra ısırma çatalının maksiller ark ile ilişkisi sabitlendi.

Ardından yüz arkının posterior referans noktaları olarak kulaklık uçları hastanın her iki dış kulak yoluna dikkatli şekilde yerleştirildi. Sonrasında anterior referans noktası üretici firmanın önerdiği referans düzlemine uygun olacak şekilde ayarlandı. Yüz arkının yüz üzerindeki konumu kontrol edilerek cihazın sağ-sol dengesi, horizontal düzlemi ve orta hat uyumu değerlendirildi. Gerekli ayarlamalar yapıldıktan sonra yüz arkının ana gövdesi ısırma çatalına bağlandı (Şekil 3.11). Daha sonra tüm bağlantı vidaları sabitlenerek sistem stabilize edildi. Kayıt tamamlandıktan sonra yüz arkı ağızdan dikkatlice uzaklaştırıldı ve elde edilen transfer kaydı bozulmadan laboratuvar aşamasına geçildi



Şekil 3.11. *Yüz arkı kaydının alınması*

Laboratuvar aşamaları

Ölçüler, Tip III sert alçı (Zhermack SpA, Badia Polesine, İtalya) kullanılarak döküldü. Alçının tamamen sertleşmesinin ardından ölçü dikkatlice ayrıldı ve elde edilen model üzerinde herhangi bir boşluk, pörözite veya eksik alan bulunmamasına özen gösterildi. Model hazırlandıktan sonra, labial bölgede kalan fazla alçı, vestibüler

sulkusun en derin hattına kadar alçı kesme motoru yardımıyla temizlendi ve model kenarları şekillendirildi.

Yüz arkı transferi

Yüz arkı kaydının alınmasının ardından, elde edilen kayıt doğrudan artikülatöre aktarılmadan önce transfer aşaması gerçekleştirildi. Bu aşamada, yüz arkı sistemi ile birlikte elde edilen kapanış kaydı transfer cihazına yerleştirilerek maksillanın uzaysal konumunun laboratuvar ortamında doğru şekilde korunması amaçlandı. Transfer cihazında, alınan kayıt referans alınarak ilgili parçalar stabilize edildi ve üst çenenin kraniyofasiyal yapılarla olan ilişkisi sabitlendi.

Bunu takiben, transfer cihazında elde edilen kapanış ilişkisine göre, artikülatörde üst çeneyi doğru sabitleyebilmek amacıyla alt kısmı alçıyla sabitlendi (Şekil 3.12). Alçı dökümü sırasında kayıt materyalinin oluşturduğu ilişki esas alınarak çene pozisyonunun bozulmamasına dikkat edildi. Böylece, hastadan elde edilen maksillomandibular ilişkinin laboratuvar ortamında mümkün olduğunca doğru biçimde yeniden oluşturulması sağlandı.



Şekil 3.12. *Yüz arkı ile alınan kaydın transferi*

Modellerin artikülatöre montajı

Transfer aşamasının tamamlanmasının ardından, transfer cihazında konumlandırılmış olan kayıt artikülatör sistemine aktarıldı. Öncelikle transfer cihazı aracılığıyla elde edilen kayıt artikülatöre sabitlendi ve üst çene modelinin artikülatöre doğru konumda bağlanabilmesi için gerekli ilişki oluşturuldu. Üst çene modeli, yüz

arkı kaydı ile belirlenen uzaysal konum esas alınarak yarı ayarlanabilir artikülatöre monte edildi. Bu aşamada modelin horizontal ve sagittal düzlemlerde doğru pozisyonda yerleştirilmesine özen gösterildi.



Şekil 3.13. *Yüz arkı ile alınan kaydın yarı ayarlanabilir artikülatöre aktarılması*

Üst çene modelinin artikülatöre sabitlenmesini takiben, alt çene modeli elde edilen kapanış ilişkisine göre üst modele karşılık gelecek şekilde artikülatöre monte edildi (Şekil 3.13). Modelin montajında, hastanın oklüzal ilişkisini yansıtan kayıt esas alındı ve interoklüzal ilişkinin korunmasına dikkat edildi. Böylece üst ve alt çene modelleri, hastadaki mevcut oklüzal ilişkiyi laboratuvar ortamında yansıtacak şekilde yarı ayarlanabilir artikülatöre aktarılmış oldu (Şekil 3.14). Bu yöntem sayesinde splint yapım aşamasında oklüzal düzenlemelerin daha kontrollü ve hastanın klinik durumuna uygun biçimde gerçekleştirilmesi sağlandı.



Şekil 3.14. *Yüz arkı ile alınan kaydın yarı ayarlanabilir artikülatöre aktarılması*

Splintin kaplayacağı yüzeyler model üzerinde dikkatlice belirlendi ve splintin giriş yolu paralelliği tespit edildi. Buna göre giriş yolundaki andırkatlar block-out yöntemiyle dolduruldu. Block-out splintin retansiyonunu bozmayacak şekilde yapıldı. Tasarım aşamasında splintin, tüm oklüzal yüzeyleri eksiksiz şekilde örtmesi sağlandı. Splint, retansiyon ve stabilitenin yeterli düzeyde olabilmesi için dişlerin bukkal ve palatinal yüzeylerinin üçte birini kapsayacak şekilde planlandı. Splint sınırları, periodontal dokulara zarar vermemesi ve hasta konforunun korunması amacıyla dişetine taşmayacak, interdental papilla seviyesinde olacak biçimde işaretlendi.

İstenen splint kalınlığını elde etmek amacıyla mum kullanılarak oklüzal yükseklik oluşturuldu. Bu kalınlık premolar bölgede yaklaşık 3 mm, posterior bölgede ise 1–3 mm olacak şekilde ayarlandı. Alçı–akrilik arasında oluşabilecek kimyasal reaksiyonu önlemek amacıyla model yüzeyi izole edildi. Üretici firmanın önerdiği toz/likit oranına uygun şekilde PMMA akriliği hazırlandı. Uygun hamur kıvamına ulaşıldığında akrilik materyal model üzerine yerleştirildi. Splintin konturları, anatomik sınırlara ve planlanan tasarıma uygun olacak şekilde manuel olarak şekillendirildi.

Splintin adaptasyonu, tutuculuğu ve olası basınç alanları kontrol edildi. Karşıt çeneyle erken temas alanları artikülasyon kağıdı yardımıyla tespit edilerek gerekli düzenlemeler yapıldı. Alt çenedeki tüm bukkal cuspların en derin noktaları, oklüzal temasların değerlendirilmesi amacıyla öncelikle kurşun kalemle belirgin şekilde işaretlendi.

Daha sonra, işaretlenen temas alanlarının çevresindeki akrilik materyal kontrollü biçimde aşındırılarak eksentrik çene hareketleri sırasında yeterli serbestlik sağlandı. Lateral hareketler sırasında yalnızca kanin bölgesinde rehberlik sağlayacak temaslar korunmuş, posterior bölgelerdeki temaslar kaldırılarak kanin rehberli oklüzyon prensibine uygun bir yapı elde edildi.

Hem anterior hem de posterior bölgelerde, tüm oklüzal temasların düz yüzeyler üzerinde ve kuvvetlerin eşit şekilde dağılımını sağlayacak biçimde oluşturulmasına özen gösterildi. Protrüziv ve lateral hareketlerin sorunsuz gerçekleştirilebilmesi amacıyla splintte kanin bölgesinde, oklüzal düzleme göre yaklaşık 30–45°'lik bir eğim kazandırıldı.

Son aşamada splint modelden çıkarıldı, kenar ve yüzeylerdeki fazlalıklar kesilerek uzaklaştırıldı. Oklüzal yüzeyler frezler yardımıyla düzeltildi, konturlar inceltildi ve splint polisajlanarak klinik kullanıma hazır hale getirildi (Şekil 3.15).



Şekil 3.15. *PMMA Splintin polisajlanması*



Şekil 3.16. *PMMA ile yapılan stabilizasyon splinti*

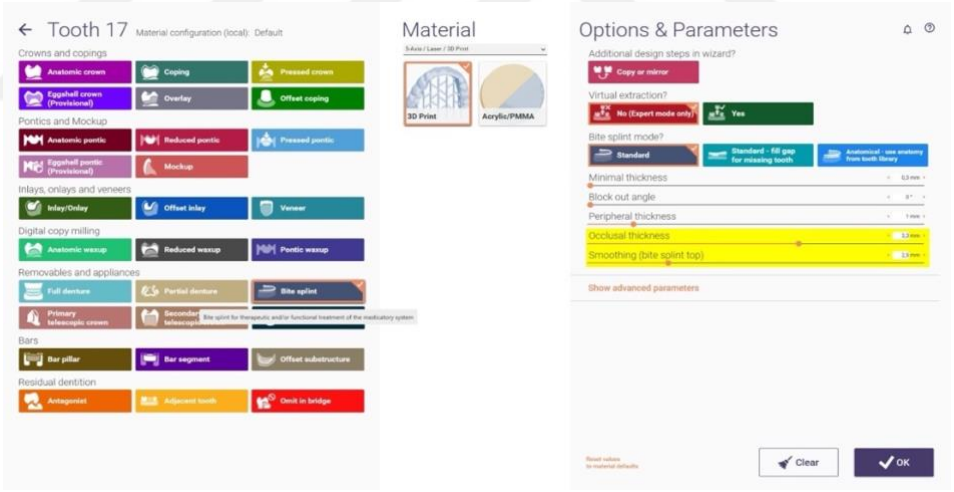
3.3. 3B Yazıcı Kullanılarak Rezin Materyalden Stabilizasyon Splinti Yapımı

Hastaların üst ve alt çenelerine ait ağız içi taramaları, intraoral tarayıcı yardımıyla elde edildi. Sentrik ilişki kaydı, tarayıcı yazılımında yer alan *"bite scan"* özelliği kullanılarak alındı. Elde edilen tüm tarama verileri STL ve PLY formatlarında kaydedildi.

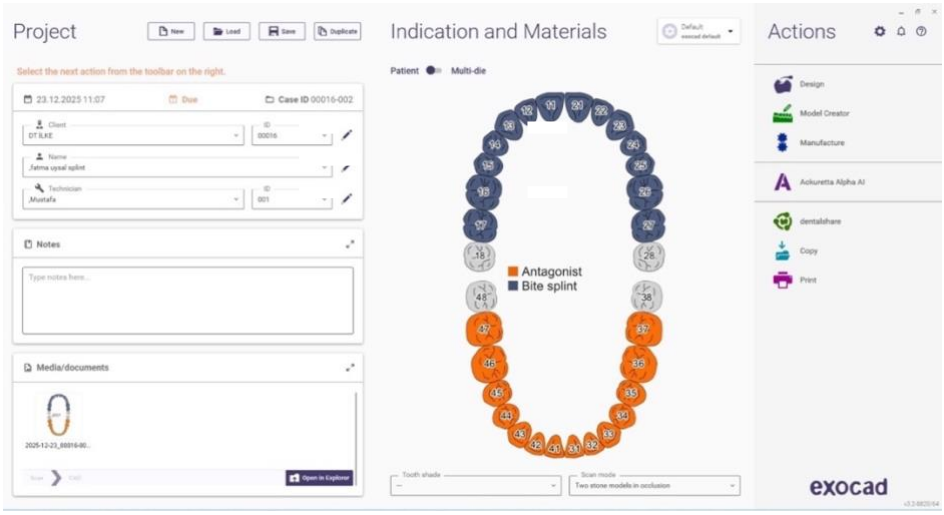
Tarama dosyaları bilgisayar destekli tasarım Exocad (Exocad DentalCAD Software, Darmstadt, Germany) programına aktarıldı. Yazılım içerisinde gerekli hasta ve vaka bilgileri girildikten sonra bite splint tasarımı seçildi ve ilgili dişler belirlendi.

Splint tasarımına ait temel parametreler şu şekilde ayarlandı:

- Minimum kalınlık 0,3 mm,
- Periferik kalınlık 1 mm, oklüzal kalınlık 3,3 mm
- Yüzey düzeltme (smoothing) değeri 2,5 mm olarak belirlendi (Şekil 3.17).

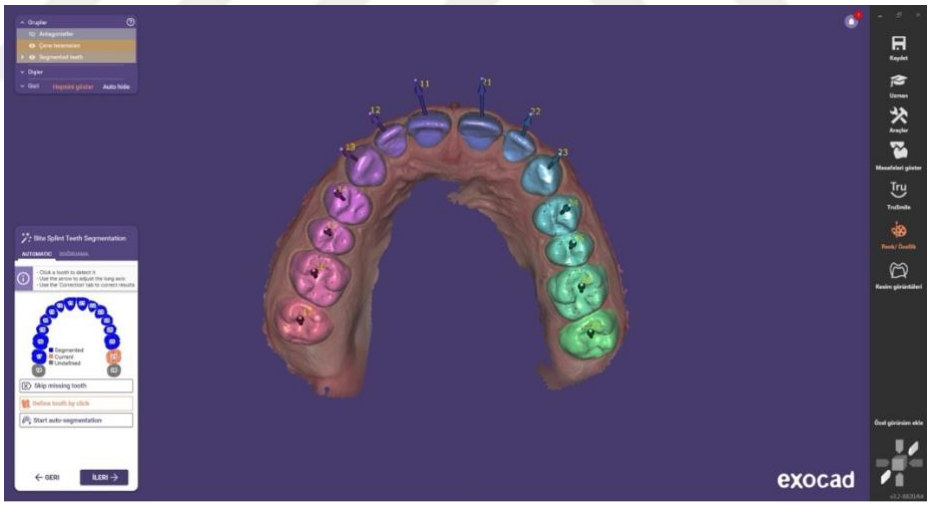


Şekil 3.17. *Splint tasarımına ait parametrelerin ayarlanması*



Şekil 3.18. *İlgili dişlerin belirlenmesi*

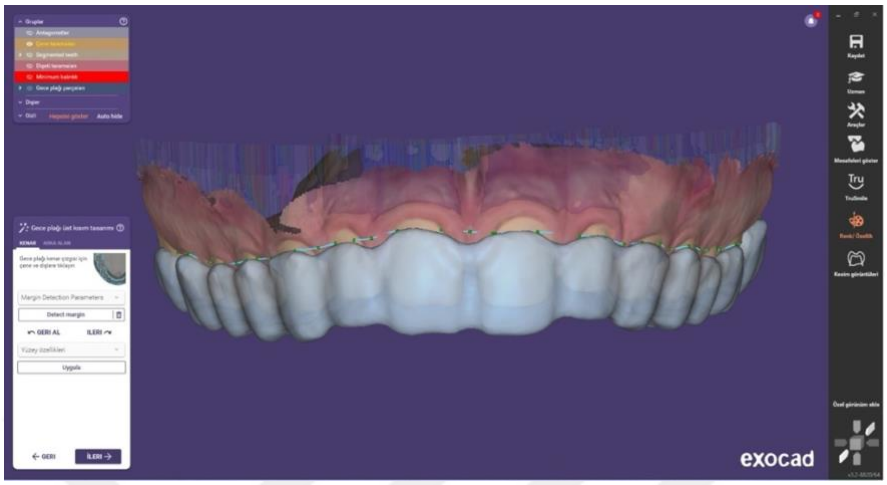
"Design" aşamasında taranan STL dosyaları sırasıyla yazılıma yüklendi; öncelikle üst çene (upper jaw), ardından alt çene (lower jaw) verileri sisteme aktarıldı. Üst çenede ''bite splint teeth segmentation'' işlemi gerçekleştirilerek splintin oturacağı dişler seçildi (Şekil 3.18 ve 3.19).



Şekil 3.19. *Splintin oturacağı dişler seçilmesi*

Splintin dişlere uyumunu sağlamak amacıyla ofset ve giriş açısı (insertion angle) parametreleri tanımlandı; bu sayede andırkat bölgelerin yazılım tarafından uygun şekilde doldurulması sağlandı. Ardından splint sınırları ve splintin kaplayacağı yüzeyler model üzerinde belirlendi. Tasarım aşamasında splintin, tüm oklüzal yüzeyleri eksiksiz şekilde örtmesi sağlandı. Retansiyon ve stabilitenin yeterli düzeyde olabilmesi için splintin, dişlerin bukkal ve palatinal yüzeylerinin üçte birini

kapsayacak şekilde yapılması planlandı. Splint sınırları, periodontal dokulara zarar vermemesi ve hasta konforunun korunması amacıyla dişetine taşmayacak şekilde, interdental papilla seviyesinde olacak biçimde işaretlendi (Şekil 3.20).

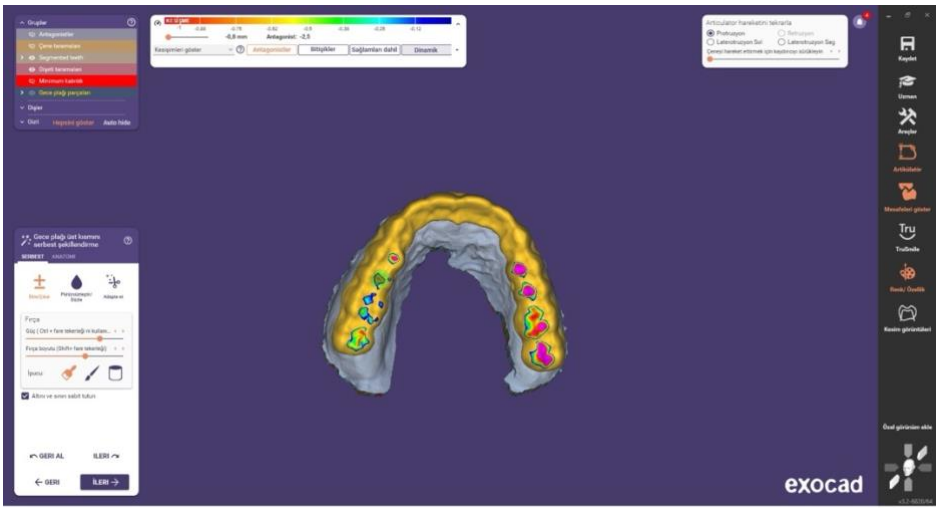


Şekil 3.20. *Splint sınırlarının ve splintin kaplayacağı yüzeylerin model üzerinde belirlenmesi*

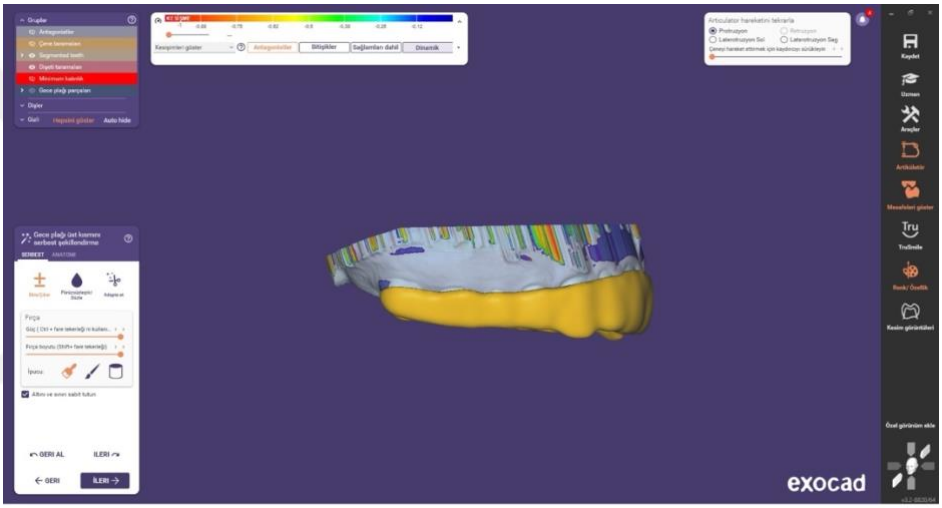
Tasarım sürecinin devamında yazılımın araçlar menüsünden sanal artikülatör aktive edilmiştir. Model, alt çene referans alınarak sanal artikülatöre yerleştirilmiş; orta hat hizalaması için üst çene referans kabul edilmiştir. Artikülatör kaydı tamamlandıktan sonra premolar bölgesinde 3 mm açıklık oluşacak şekilde splint ayarlaması yapılmıştır. Ardından artikülatör hareket simülasyonu başlatılarak kondiler açı, Bennett açısı ve ani yana kayma gibi parametrelere göre mandibular hareketler simüle edilmiştir.

- Bennet açısı: 10°
- Ani yana kayma: 0 mm
- Condyler açı: 35°

Simülasyon sonrası elde edilen modele göre oklüzal temas alanları düzenlenmiş, statik oklüzyonda tüm dişlerde eşit temas sağlanacak şekilde ayarlamalar yapılmıştır. Splintin oklüzal yüzeyi, girinti ve çıkıntılar minimalize edilerek düz ve stabil bir temas yüzeyi şeklinde oluşturulmuştur (Şekil 3.21 ve 3.22). Eksentrik mandibular hareketlerde ise kanin koruyucu oklüzyon prensibi esas alınmıştır.



Şekil 3.21. *Splintin oklüzal yüzeyi, girinti ve çıkıntılar minimalize edilmesi*



Şekil 3.22. *Splintin oklüzal düz ve stabil bir temas yüzeyi şeklinde oluşturulması*

Splintin son tasarımı tamamlandıktan sonra üretim aşamasına geçilmiştir. STL dosyaları Alpha AI yazılımına aktarılmış ve yazıcı tablası üzerindeki konumlandırma ayarları yapılmıştır (Şekil 3.23). Splint, oklüzal yüzeyi yukarı bakacak şekilde konumlandırılmış ve üretim sırasında stabilite sağlamak amacıyla gerekli support yapıları eklenmiştir. Baskı açısı 70° derece olarak ayarlanmıştır.



Şekil 3.23. *Yazıcı tablası üzerindeki konumlandırma ayarları yapılması*

Genel tasarım parametreleri şu şekilde belirlenmiştir:

- Ortalama splint kalınlığı 2 mm,
- Ofset değeri 0,7 mm,
- Splint yüksekliği premolar bölgede 3 mm olacak şekilde ayarlanmıştır.



Şekil 3.24. *3B Splint*

3.4. Splintlerin Uyumlanması

Her iki teknikte de:

- Splint ağız içinde denendiğinde üst çeneye tam uyum sağlamasına, dil ve dudak hareketlerini engellememesine dikkat edildi. Herhangi bir noktadan basınç uygulandığında devrilme veya hareket etmeyecek şekilde stabil olması sağlandı.

- Mandibular dişlerle temas sırasında splintte yine hareket olmayacak şekilde stabilitesi kontrol edildi.
- Dişlerin fasiyal yüzeylerinin orta ve insizal üçte birlik kısmının birleşimine yakın bir sınır elde edilerek yeterli tutuculuk sağlandı.
- Splint ağza yerleştirildikten sonra hasta maksimum interkaspal pozisyonda kapattırıldı ve premolar bölgede 3 mm, posterior bölgede ise 1–3 mm'lik bir dikey açıklık oluşturulması hedeflendi.
- Sentrik kapanışta, mandibuladaki bukkal cuspların splint yüzeyine dengeli ve eşit kuvvetle temas etmesine özen gösterildi (Şekil 3.25 ve 3.26).
- Protrüziv hareketlerde kaninlerin temas miktarı artırıldı; kesici dişlerin teması ise minimal düzeyde tutuldu (Şekil 3.25 ve 3.26).
- Lateral hareketlerde splinte yalnızca kanin dişlerin temas etmesi sağlandı.
- Posterior interferanslar tamamen elimine edildi.
- Oklüzal yüzeyin düz olmasına ve belirgin cusp izleri içermemesine dikkat edildi.



Şekil 3.25. *PMMA splintin oklüzal temasları*



Şekil 3.26. *3B splintin oklüzal temasları*

- Oklüzal splint kullanım öncesinde tamamen pürüzsüz hâle getirilerek cilalandı ve çevre yumuşak dokularda irritasyona neden olmayacak şekilde polisajlandı (Şekil 3.27 ve 3.28).



Şekil 3.27. *Polisajlanmış PMMA splint*



Şekil 3.28. *Polisajlanmış 3B splint*

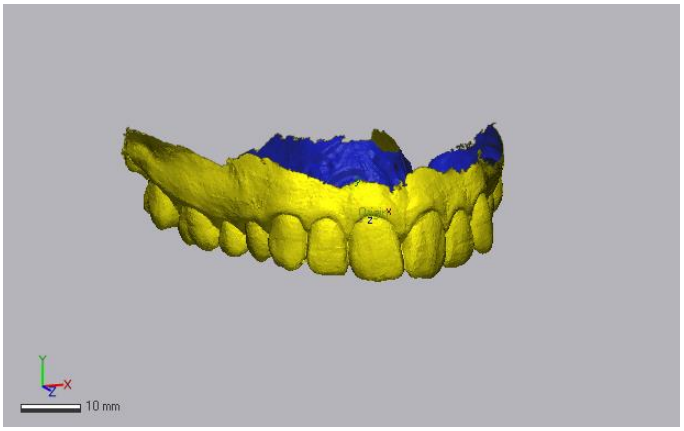
- Hastaya splinti önerilen süre ve şekilde düzenli olarak kullanması tavsiye edildi. Splintin geceleri kullanılması ve 3 ay boyunca düzenli kullanımı konusunda hasta tembihlendi.
- Kullanım sırasında ağrıda olası bir artış durumunda hastanın splinti çıkarması ve gerekli düzenlemeler için hekimiyle derhal iletişime geçmesi gerektiği bildirildi.
- Splintin her çıkarılışında temizlenmesi önerildi ve saklama koşulları hastaya anlatıldı.
- Başlangıçta artan tükürük akışı ve geçici konuşma değişikliklerinin normal olduğu hastaya açıklandı.

- Hastanın splint kontrolleri 1. hafta, 1. ay ve 3. ayda gerçekleştirildi.
- Takip randevularında splint üzerindeki oklüzal temaslar yeniden değerlendirildi; kaslardaki gevşeme ve semptomlara bağlı olarak gerekli durumlarda splint yüzeyinde aşındırmalar yapılarak fonksiyonel oklüzyona uygun hâle getirildi.
- Her kontrolde kas ve temporomandibular eklem muayeneleri tekrarlanarak klinik şikâyetlerin seyri izlendi.

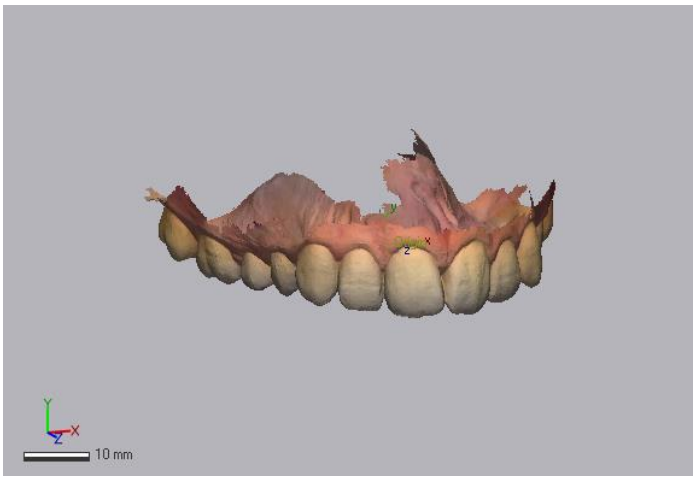
Üç aylık splint kullanım süresinin tamamlanmasının ardından hastalarda kontrol ölçümleri gerçekleştirildi. Bu değerlendirmelerde, başlangıç aşamasında uygulanan ölçüm protokolü ile aynı yöntemler kullanılarak standardizasyon sağlandı. Hastaların üst ve alt çenelerine ait ağız içi taramaları, aynı intraoral tarayıcı kullanılarak yeniden alındı. Tedavi sonrası elde edilen tarama verileri STL ve PLY formatlarında kaydedildi ve bilgisayar destekli analiz için ilgili yazılımlara aktarıldı. Bu veriler, tedavi öncesi kayıtlarla karşılaştırılmak üzere dijital ortamda analiz edildi.

3.5. Ağız İçi Tarayıcı ile Elde Edilen Görsellerin Çakıştırılması

Çalışma kapsamında hastalardan elde edilen ilk tarama verileri T0 (Şekil 3.29), tedavinin üçüncü ayında elde edilen tarama verileri ise T1 (Şekil 3.30) olarak tanımlandı. Elde edilen tüm tarama verileri, PLY formatında Geomagic Control X (3D Systems, Inc., Geomagic Control X yazılımı, Rock Hill, SC, US) yazılımına aktarıldı.

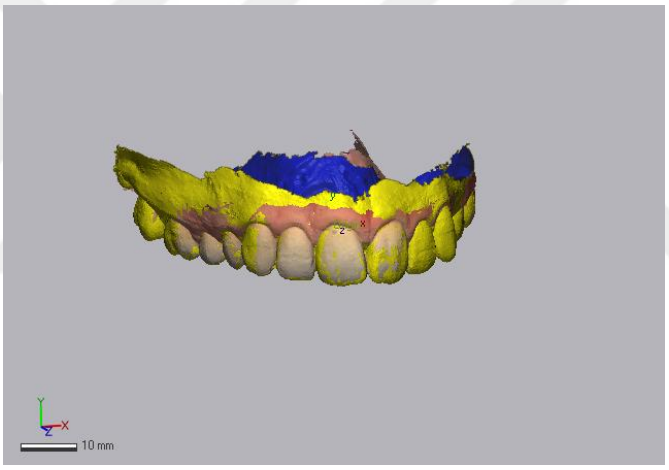


Şekil 3.29. *Referans (T0) modelin programa eklenmesi*



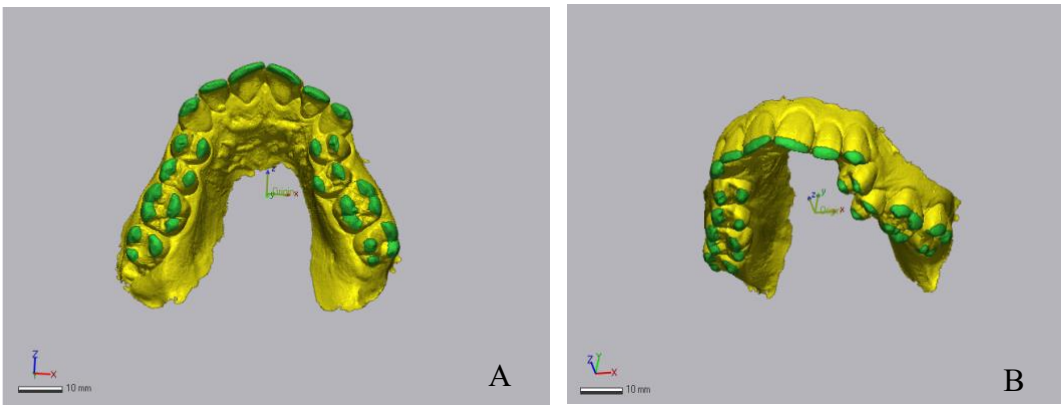
Şekil 3.30. *Mesh (T1) modelin programa eklenmesi*

İçe aktarılan CAD modelleri ile mesh modellerinin ilk çakıştırılması için programda bulunan "Initial Alignment" komutu kullanıldı (Şekil 3.31).



Şekil 3.31. *"Initial Alignment" komutunun kullanılması*

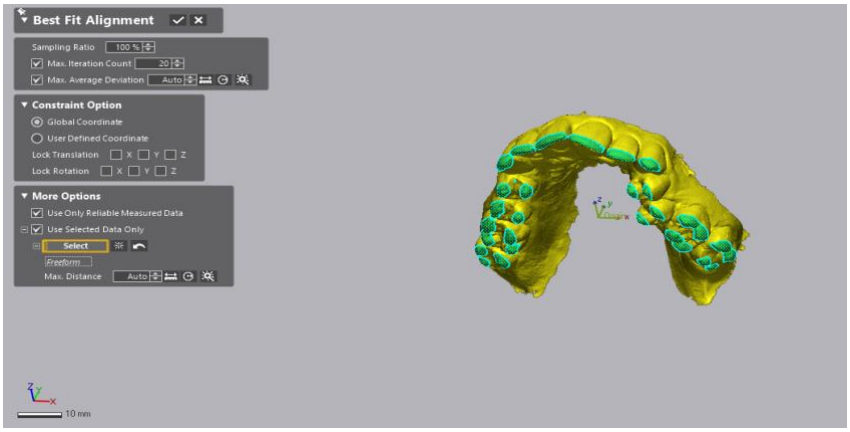
Üç boyutlu karşılaştırma işleminin gerçekleştirilebilmesi amacıyla, referans model üzerinde "Resegment" komutu kullanılarak okluzal yüzeyler segmente edildi (Şekil 3.32).



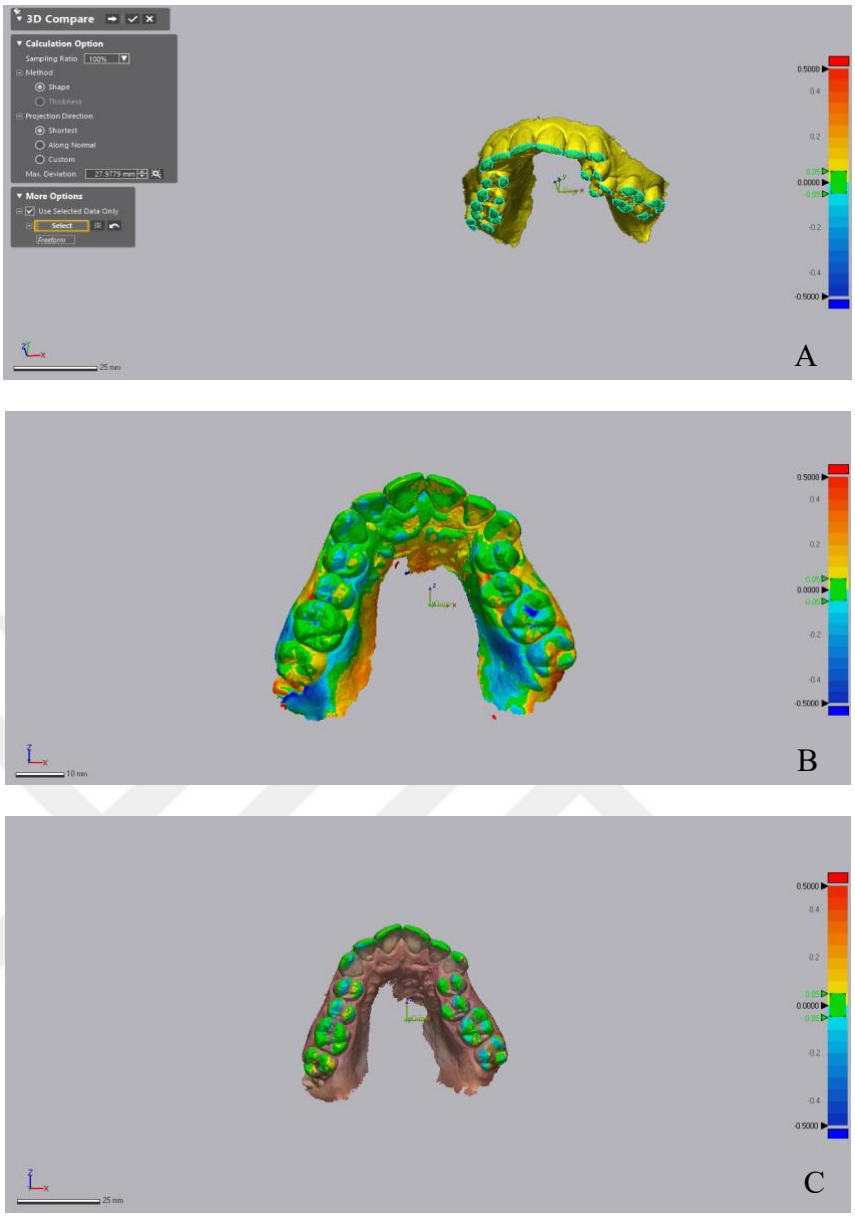
Şekil 3.32. *Okluzal yüzeylerin tek segment olarak gösterilmesi*

Otomatik çakıştırma işleminin yeterli hassasiyet sağlamadığı durumlarda, daha yüksek doğruluk elde edebilmek için "Best Fit Alignment" yöntemi uygulandı. Bu yöntem, çakıştırma işlemini belirlenen bir bölge içerisinde en iyi uyumu sağlayacak şekilde optimize eden bir algoritma olup, seçilen alanın detaylarına odaklanarak daha hassas bir eşleştirme yapılmasına olanak tanır.

Bu doğrultuda, segmente edilen okluzal yüzeyler üzerinden "Best Fit Alignment" komutu kullanılarak çakıştırma işlemi gerçekleştirildi (Şekil 3.33) ve modeller arasındaki uyum, programın "3D Compare" komutu yardımıyla nicel olarak değerlendirildi (Şekil 3.34).



Şekil 3.33. *"Best Fit Alignment" komutunun kullanılması*



Şekil 3.34. *A-C: Okluzal yüzeylerde "3D Compare" komutunun kullanılması*

RMS	0.0464 mm
Std. Dev.	0.0464 mm

Şekil 3.35. *"3D Compare" komutuyla okluzal yüzeylerdeki RMS ve Standart Deviation değerlerinin gösterilmesi*

Böylece stabilizasyon splinti tedavisi sonrası oklüzal temasların dağılımında meydana gelen değişiklikler objektif olarak değerlendirildi.

3.6. Verilerin Karşılaştırılması

Oklüzal temasların değerlendirilmesinde, dijital taramalara ek olarak OccluSense elektronik oklüzal analiz sistemi kullanılarak ölçümler tekrarlandı. Bu değerlendirmelerde başlangıç aşamasında uygulanan ölçüm protokolü esas alındı. Ölçüm sırasında elde edilen temas alanları, sensör üzerindeki renk yoğunlukları ve göreceli basınç dağılımları yazılım aracılığıyla kaydedildi. Tedavi öncesi ve sonrası dönemlerde elde edilen bu veriler karşılaştırılarak oklüzal temasların sayısı, dağılımı ve göreceli basınç değişimleri analiz edildi.

Ayrıca klinik muayene sırasında mandibular hareket açıklıkları yeniden ölçüldü; maksimum ağız açıklığı, lateral hareketler ve protrüzyon değerleri kaydedildi. Tedavi öncesi ve sonrası elde edilen klinik ve dijital veriler birlikte değerlendirilerek, stabilizasyon splinti tedavisinin temporomandibular eklem fonksiyonu ve oklüzal ilişki üzerindeki etkileri analiz edildi.

3.7. İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analizler IBM SPSS Statistics 22.0 paket programı kullanılarak gerçekleştirilmiştir. Tüm istatistiksel değerlendirmelerde anlamlılık düzeyi $\alpha=0,05$ olarak kabul edilmiştir. Sürekli değişkenlerin dağılım özellikleri Shapiro–Wilk testi ile değerlendirilmiş, normal dağılım varsayımını sağlamayan değişkenler için parametrik olmayan testler tercih edilmiştir. Tanımlayıcı istatistikler; sürekli değişkenler için ortalama, medyan, minimum, maksimum ve standart sapma değerleri ile, kategorik değişkenler için ise sayı ve yüzde olarak sunulmuştur.

Üç bağımsız grubun (3D, PMMA ve kontrol) başlangıç (T0) ölçümleri arasındaki karşılaştırmalarda normal dağılım varsayımı sağlanmadığından Kruskal–Wallis H testi kullanılmıştır. Anlamlı farklılık saptanan değişkenlerde çoklu karşılaştırmalar Bonferroni düzeltmeli ikili analizlerle değerlendirilmiştir. Aynı grup içerisindeki tedavi öncesi (T0) ve tedavi sonrası (T1) ölçümlerin karşılaştırılmasında, eşleştirilmiş iki ölçüm söz konusu olduğundan Wilcoxon İşaretli Sıralar Testi uygulanmıştır. Test sonuçları Z ve p değerleri ile raporlanmıştır.

Kas hassasiyeti gibi var/yok biçiminde kategorik olarak değerlendirilen bağımlı değişkenlerde, aynı bireylerin T0 ve T1 ölçümleri arasındaki değişimin

analizinde McNemar testi kullanılmıştır. Bu analizde özellikle T0 ve T1 arasında durumu değişen bireyler dikkate alınarak değişimin istatistiksel anlamlılığı değerlendirilmiştir.

Gruplar arası oran karşılaştırmalarında uygun durumlarda Ki-kare testi uygulanmış, beklenen hücre frekanslarının yetersiz olduğu durumlarda ise Fisher'ın kesin testi tercih edilmiştir.

4. BULGULAR

Elde edilen bulgular; oklüzal temas yüzdesi, temas noktası sayısı, mandibular hareket açıklığı, ağız içi tarayıcıdan elde edilen dijital ölçümler ve kas hassasiyeti parametreleri başlıkları altında ayrı ayrı sunulmuştur. Bulguların yorumlanmasında yalnızca istatistiksel anlamlılık değil, aynı zamanda klinik anlamlılık da göz önünde bulundurulmuştur.

4.1. 3B Grubu Temas Yüzdesi Bulguları

Tablo 4.1. *3B ile oluşturulan splint grubunda T0–T1zamanlarında çenenin sağ ve sol tarafındaki oklüzal kuvvet yüzde değişiminin değerlendirilmesi (Wilcoxon işaretli sıralar testi)*

	3 B						Wilcoxen İşaret Testi	
	n	Mean	Median	Minimum	Maximum	ss	Z	p
Temas Yüzdesi Sağ T0 A	19	5,05	4,00	0,00	27,00	6,48	-0,337	0,736
Temas Yüzdesi Sağ T1 A	19	4,37	3,00	0,00	14,00	4,66		
Temas Yüzdesi Sağ T0 B	19	18,95	19,00	8,00	28,00	4,74	-1,069	0,285
Temas Yüzdesi Sağ T1 B	19	20,16	19,00	8,00	35,00	5,96		
Temas Yüzdesi Sağ T0 C	19	13,42	14,00	2,00	26,00	6,21	-0,24	0,810
Temas Yüzdesi Sağ T1 C	19	14,11	15,00	5,00	24,00	5,45		
Temas Yüzdesi Sağ T0 D	19	7,11	5,00	1,00	28,00	6,03	-2,048	0,041
Temas Yüzdesi Sağ T1 D	19	4,47	4,00	1,00	10,00	2,44		
Temas Yüzdesi Sağ T0 E	19	2,32	2,00	0,00	9,00	2,38	-0,048	0,962
Temas Yüzdesi Sağ T1 E	19	2,26	1,00	0,00	10,00	2,47		

Tablo 4.1. *(devam) 3B ile oluşturulan splint grubunda T0–T1zamanlarında çenenin sağ ve sol tarafındaki oklüzal kuvvet yüzde değişiminin değerlendirilmesi (Wilcoxon işaretli sıralar testi)*

	3 B						Wilcoxen İşaret Testi	
	n	Mean	Median	Minimum	Maximum	ss	Z	p
Temas Yüzdesi Sağ T0 F	19	2,26	1,00	0,00	19,00	4,68	-0,366	0,714
Temas Yüzdesi Sağ T1 F	19	1,32	1,00	0,00	6,00	1,80		
Temas Yüzdesi Sol T0 A	19	3,16	2,00	0,00	9,00	3,37	-0,234	0,815
Temas Yüzdesi Sol T1 A	19	3,32	3,00	0,00	11,00	3,58		
Temas Yüzdesi Sol T0 B	19	19,74	20,00	6,00	44,00	8,79	-1,855	0,064
Temas Yüzdesi Sol T1 B	19	22,32	23,00	13,00	33,00	5,26		
Temas Yüzdesi Sol T0 C	19	16,42	17,00	0,00	30,00	7,17	-0,284	0,776
Temas Yüzdesi Sol T1 C	19	17,16	18,00	2,00	25,00	5,48		
Temas Yüzdesi Sol T0 D	19	4,37	4,00	0,00	10,00	2,99	-0,344	0,731
Temas Yüzdesi Sol T1 D	19	5,21	4,00	0,00	18,00	3,97		
Temas Yüzdesi Sol T0 E	19	4,74	3,00	1,00	19,00	4,79	-0,644	0,519
Temas Yüzdesi Sol T1 E	19	3,16	3,00	0,00	6,00	1,80		
Temas Yüzdesi Sol T0 F	19	2,47	1,00	0,00	13,00	4,05	-0,676	0,499
Temas Yüzdesi Sol T1 F	19	2,79	2,00	0,00	10,00	2,72		

3B: 3 Boyutlu-T0: Splint kullanmaya başlamadan önce-T1: Splint kullandıktan 3 ay sonra-A: molar bölgedeki kuvvet yüzdesi dağılımı-B: molar bölgedeki kuvvet yüzdesi dağılımı-C: molar bölgedeki kuvvet yüzdesi dağılımı-D: premolar bölgedeki kuvvet yüzdesi dağılımı-E: premolar bölgedeki kuvvet yüzdesi dağılımı-F: Anterior bölgedeki kuvvet yüzdesi dağılımı-n: Örneklem sayısı-p: Anlamlılık düzeyi-SS: Standart Sapma-Z: Standartlaştırılmış test istatistiği

Tablo 4.1'de 3B grubunda T0–T1 karşılaştırmasında yalnızca sağ premolar bölgesine karşılık gelen Sağ D temas yüzdesinde istatistiksel olarak anlamlı azalma

saptandı (p=0,041). Bu bölgede medyan değerin 5,00'dan 4,00'a düşmesi ve maksimum değerin 28'den 10'a gerilemesi, temas yüzdesi dağılımının özellikle üst değerlerde daraldığını düşündürmektedir.

Sağ A, Sağ B ve Sağ F bölgelerinde T1 döneminde sırasıyla azalma ya da artış eğilimleri gözlenmiş olmakla birlikte bu değişimler istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı.

Sol tarafta ise Sol B bölgesinde artış yönünde belirgin bir eğilim izlenmiş, ancak bu değişim istatistiksel anlamlılık düzeyine ulaşmadı (p=0,064).

Sol D, Sol E ve Sol F bölgelerinde gözlenen değişimler de istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı.

Sonuç olarak, 3B grubunda tedavi sonrası dönemde yalnızca sağ premolar bölgesinde anlamlı azalma izlendi, diğer temas yüzdesi değişkenlerinde ise istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık belirlenmedi.

4.2. 3B Grubu Temas Nokta Sayıları Bulguları

Tablo 4.2. *3B ile oluşturulan splint grubunda T0–T1zamanlarında çenenin sağ ve sol tarafındaki temas noktası sayısındaki değişiminin değerlendirilmesi (Wilcoxon işaretli sıralar testi)*

	3B						Wilcoxen İşaret Testi	
	n	Mean	Median	Minimum	Maximum	ss	Z	p
Nokta Sayısı Sağ T0	19	7,58	8,00	6,00	10,00	1,12	-0,733	0,464
Nokta Sayısı Sağ T1	19	7,21	8,00	2,00	10,00	1,90		
Nokta Sayısı Sol T1	19	7,11	7,00	4,00	10,00	1,70	-0,128	0,898
Nokta Sayısı Sol T0	19	6,95	7,00	4,00	10,00	1,61		

3B: 3Boyutlu-T0: Splint kullanmaya başlamadan önce-T1: Splint kullandıktan 3 ay sonra-n: Örneklem sayısı-p: Anlamlılık düzeyi-SS: Standart Sapma-Z: Standartlaştırılmış test istatistiği

Tablo 4.2'de sağ ve sol taraftaki nokta sayılarında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim bulunmamaktadır.

4.3. 3B Grubu Mandibular Hareket Açıklığı Bulguları

Tablo 4.3. *3B ile oluşturulan splint grubunda T0–T1zamanlarında mandibular hareket açıklığına ilişkin ölçümlerdeki değişiminin değerlendirilmesi (Wilcoxon işaretli sıralar testi)*

	3 B						Wilcoxen İşaret Testi	
	n	Mean	Median	Minimum	Maximum	ss	Z	p
Milimetre Sağ T0	19	6,84	7,00	2,00	11,00	2,03	-2,463	0,014
Milimetre Sağ T1	19	8,00	8,00	5,00	10,00	1,37		
Milimetre Sol T0	19	8,21	8,00	5,00	13,00	2,42	-2,801	0,005
Milimetre Sol T1	19	9,74	10,00	5,00	15,00	2,26		
Milimetre M T0	19	42,37	45,00	28,00	55,00	7,10	-0,726	0,468
Milimetre M T1	19	43,47	44,00	35,00	55,00	5,22		
Milimetre H T0	19	44,26	46,00	32,00	57,00	6,87	-1,042	0,297
Milimetre H T1	19	45,63	46,00	37,00	57,00	5,11		
Milimetre P T0	19	7,26	7,00	5,00	10,00	1,76	-2,408	0,016
Milimetre P T1	19	8,37	8,00	6,00	12,00	1,80		

3B: 3 Boyutlu-M: Maksimum ağız açıklığ-H: Hekim destekli ağız açıklığı-P: Protrüzyon-T0: Splint kullanmaya başlamadan önce-T1: Splint kullandıktan 3 ay sonra-n: Örneklem sayısı-p: Anlamlılık düzeyi-SS: Standart Sapma-Z: Standartlaştırılmış test istatistiği

Tablo 4.3'te 3B splint grubunda mandibular hareket açıklığına ilişkin ölçümlerde, sağ milimetre ölçümü T1'de anlamlı olarak arttı (p=0,014). Medyanın 7'den 8'e yükselmesi ve minimum değerin 2'den 5'e çıkması, ölçüm değerlerinin genel olarak daha yüksek seviyelere kaydığını göstermektedir.

Sol tarafa doğru mandibular hareket açıklığına ilişkin ölçümlerde T1'de anlamlı artış gösterdi (p=0,005). Medyanın 8'den 10'a yükselmesi, klinik/pratik açıdan belirgin bir artışa işaret etmektedir.

Benzer şekilde, P milimetre ölçümü T1'de anlamlı olarak arttı (p=0,016). Medyan değer 7'den 8'e yükselmiş olup dağılımın genel olarak daha yüksek değerlere kaydığı izlenmektedir.

Özetle, 3B grubunda anlamlı değişim saptanan değişkenler; Sağ premolar bölge teması (azalma), Milimetre Sağ (artış), Milimetre Sol (artış) ve Milimetre P

(artış) olup (p<0,05), diğer tüm değişkenlerde T0–T1 değişimi istatistiksel olarak anlamlı değildir (p>0,05).

4.4. PMMA Grubu Temas Yüzdesi Bulguları

Tablo 4.4. *PMMA splint grubunda T0–T1zamanlarında çenenin sağ ve sol tarafındaki oklüzal kuvvet yüzde değişiminin değerlendirilmesi (Wilcoxon işaretli sıralar testi)*

	PMMA						Wilcoxen İşaret Testi	
	n	Mean	Median	Minimum	Maximum	ss	Z	p
Temas Yüzdesi Sağ T0 A	19	7,79	4,00	0,00	38,00	9,91	-0,57	0,569
Temas Yüzdesi Sağ T1 A	19	5,37	4,00	0,00	17,00	5,55		
Temas Yüzdesi Sağ T0 B	19	20,74	19,00	5,00	46,00	9,49	-1,679	0,093
Temas Yüzdesi Sağ T1 B	19	16,11	17,00	3,00	27,00	5,54		
Temas Yüzdesi Sağ T0 C	19	11,74	13,00	0,00	22,00	5,34	-1,309	0,190
Temas Yüzdesi Sağ T1 C	19	14,26	13,00	2,00	30,00	7,38		
Temas Yüzdesi Sağ T0 D	19	5,32	4,00	0,00	13,00	4,10	-1,197	0,231
Temas Yüzdesi Sağ T1 D	19	6,26	6,00	0,00	16,00	5,11		
Temas Yüzdesi Sağ T0 E	19	3,84	1,00	0,00	29,00	6,66	-1,2	0,230
Temas Yüzdesi Sağ T1 E	19	3,84	3,00	0,00	10,00	3,20		
Temas Yüzdesi Sağ T0 F	19	2,47	1,00	0,00	14,00	3,50	-0,593	0,553
Temas Yüzdesi Sağ T1 F	19	3,16	2,00	0,00	15,00	4,19		
Temas Yüzdesi Sol T0 A	19	4,11	3,00	0,00	17,00	4,77	-0,259	0,795
Temas Yüzdesi Sol T1 A	19	4,95	1,00	0,00	24,00	7,66		
Temas Yüzdesi Sol T0 B	19	20,63	20,00	4,00	34,00	8,38	-2,074	0,038
Temas Yüzdesi Sol T1 B	19	15,26	17,00	4,00	27,00	6,87		
Temas Yüzdesi Sol T0 C	19	13,79	16,00	0,00	30,00	8,73	-1,157	0,247

Tablo 4.4. *(devam) PMMA splint grubunda T0–T1zamanlarında çenenin sağ ve sol tarafındaki oklüzal kuvvet yüzde değişiminin değerlendirilmesi (Wilcoxon işaretli sıralar testi)*

	PMMA						Wilcoxen İşaret Testi	
	n	Mean	Median	Minimum	Maximum	ss	Z	p
Temas Yüzdesi Sol T1 C	19	16,11	16,00	0,00	35,00	8,35		
Temas Yüzdesi Sol T0 D	19	5,05	5,00	0,00	14,00	3,96	-2,001	0,045
Temas Yüzdesi Sol T1 D	19	7,21	7,00	0,00	18,00	4,88		
Temas Yüzdesi Sol T0 E	19	3,05	2,00	0,00	8,00	2,37	-1,527	0,127
Temas Yüzdesi Sol T1 E	19	4,16	4,00	0,00	12,00	3,29		
Temas Yüzdesi Sol T0 F	19	1,47	1,00	0,00	4,00	1,35	-1,762	0,078
Temas Yüzdesi Sol T1 F	19	3,32	3,00	0,00	18,00	4,24		

PMMA: Polimetil metakrilat-T0: Splint kullanmaya başlamadan önce-T1: Splint kullandıktan 3 ay sonra-A: molar bölgedeki kuvvet yüzdesi dağılımı-B: molar bölgedeki kuvvet yüzdesi dağılımı-C: molar bölgedeki kuvvet yüzdesi dağılımı-D: premolar bölgedeki kuvvet yüzdesi dağılımı-E: premolar bölgedeki kuvvet yüzdesi dağılımı-F: Anterior bölgedeki kuvvet yüzdesi dağılımı-n: Örneklem sayısı-p: Anlamlılık düzeyi-SS: Standart Sapma-Z: Standartlaştırılmış test istatistiği

Tablo 4.4'te PMMA grubunda T0–T1 karşılaştırmasında sol molar B bölgedeki temas yüzdesinin T1 döneminde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azaldığı saptandı (p=0,038). Ortalama ve medyan değerlerdeki düşüşün (20'den 17'ye) bu azalmayı desteklediği görüldü.

Buna karşılık, sol premolar D bölgedeki temas yüzdesi T1'de anlamlı olarak arttı (p=0,045). Medyan değerin 5'ten 7'ye yükselmesi, bu artışın merkezi eğilim düzeyinde gerçekleştiğini göstermektedir.

Sağ tarafta Sağ A, Sağ B, Sağ C, Sağ E ve Sağ F bölgelerinde gözlenen değişimler istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı. Sağ B temasında azalma eğilimi izlenmiş olmakla birlikte bu değişim anlamlılık düzeyine ulaşmamıştır (p=0,093).

Sol tarafta ise Sol E ve Sol F bölgelerinde artış eğilimi gözlenmesine rağmen bu değişimler de istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Özellikle Sol F bölgesinde ortalama ve medyan değerlerde belirgin artış izlenmiş, ancak p=0,078 olması nedeniyle bu fark istatistiksel olarak doğrulanmadı.

Sonuç olarak, PMMA grubunda tedavi sonrası dönemde yalnızca sol molar B bölgesinde anlamlı azalma ve sol premolar D bölgesinde anlamlı artış saptandı, diğer temas yüzdesi değişkenlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık belirlenmedi.

4.5. PMMA Grubu Temas Nokta Sayısı Bulguları

Tablo 4.5. *PMMA ile oluşturulan splint grubunda T0–T1zamanlarında çenenin sağ ve sol tarafındaki temas noktası sayısındaki değişiminin değerlendirilmesi (Wilcoxon işaretli sıralar testi)*

	PMMA						Wilcoxen İşaret Testi	
	n	Mean	Median	Minimum	Maximum	ss	Z	p
Nokta Sayısı Sağ T0	19	7,16	7,00	4,00	12,00	2,09	-1,298	0,194
Nokta Sayısı Sağ T1	19	7,79	8,00	2,00	11,00	2,10		
Nokta Sayısı Sol T1	19	7,53	7,00	4,00	11,00	1,78	-1,008	0,313
Nokta Sayısı Sol T0	19	7,11	7,00	4,00	12,00	1,94		

PMMA: Polimetil metakrilat-T0: Splint kullanmaya başlamadan önce-T1: Splint kullandıktan 3 ay sonra-n: Örneklem sayısı-p: Anlamlılık düzeyi-SS: Standart Sapma-Z: Standartlaştırılmış test istatistiği

Tablo 4.5'te T0–T1 karşılaştırmasında sağ taraftaki nokta sayısında artış yönünde bir eğilim gözlenmekle birlikte, bu değişim istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı.

Sol taraftaki nokta sayısında ise zaman içinde belirgin bir değişiklik saptanmamış ve değerler stabil olarak değerlendirildi.

Sonuç olarak, sağ ve sol taraftaki temas noktası sayılarında tedavi öncesi ve sonrası dönemler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadı.

4.6. PMMA Grubu Mandibular Hareket Açıklığı Bulguları

Tablo 4.6. *PMMA ile oluşturulan splint grubunda T0–T1 zamanlarında mandibular hareket açıklığına ilişkin ölçümlerdeki değişiminin değerlendirilmesi (Wilcoxon işaretli sıralar testi)*

	PMMA						Wilcoxen İşaret Testi	
	n	Mean	Median	Minimum	Maximum	ss	Z	p
Milimetre Sağ T0	19	7,21	7,00	3,00	12,00	2,37	-2,895	0,004
Milimetre Sağ T1	19	9,11	9,00	7,00	12,00	1,49		
Milimetre Sol T0	19	8,79	9,00	5,00	12,00	1,87	-3,089	0,002
Milimetre Sol T1	19	10,68	11,00	7,00	13,00	1,45		
Milimetre M T0	19	41,16	41,00	30,00	55,00	6,55	-2,376	0,018
Milimetre M T1	19	43,16	41,00	35,00	57,00	5,54		
Milimetre H T0	19	43,58	44,00	32,00	57,00	6,34	-2,212	0,027
Milimetre H T1	19	45,58	46,00	37,00	59,00	5,43		
Milimetre P T0	19	6,95	6,00	5,00	10,00	1,96	-2,379	0,017
Milimetre P T1	19	7,89	8,00	5,00	12,00	1,79		

PMMA: Polimetil metakrilat-T0: Splint kullanmaya başlamadan önce-T1: Splint kullandıktan 3 ay sonra-M: Maksimum ağız açıklığ-H: Hekim destekli ağız açıklığı-P: Protrüzyon-n: Örneklem sayısı-p: Anlamlılık düzeyi-SS: Standart Sapma-Z: Standartlaştırılmış test istatistiği

Tablo 4.6'da mandibular hareket açıklığına ilişkin ölçümlerde, sağ milimetre ölçümü T1'de anlamlı artış gösterdi (p=0,004) ve medyan değer 7'den 9'a yükseldi. Sol milimetre ölçümü de T1'de anlamlı arttı (p=0,002) ve medyan 9'dan 11'e yükseldi.

Benzer şekilde, M ölçümünde T1 de anlamlı artış saptandı (p=0,018). Medyan değer sabit kalsa da ortalama artışı, dağılım genelinde yükseldi. H ölçümü de T1'de anlamlı artış gösterdi (p=0,027) ve medyan 44'ten 46'ya yükseldi. Ayrıca P ölçümü T1'de anlamlı olarak arttı (p=0,017); medyanın 6'dan 8'e yükselmesi artışın belirgin olduğunu düşündürdü.

Özetle, PMMA grubunda anlamlı değişim saptanan değişkenler; Sol molar B teması (azalma), Sol premolar D teması (artış), Milimetre Sağ (artış), Milimetre Sol (artış), Milimetre M (artış), Milimetre H (artış) ve Milimetre P (artış) olup ($p<0,05$), diğer tüm değişkenlerde T0–T1 değişimi istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0,05$).

4.7. Kontrol Grubu Temas Yüzdesi Bulguları

Tablo 4.7. *Kontrol grubunda T0–T1zamanlarında çenenin sağ ve sol tarafındaki oklüzal kuvvet yüzde değişiminin değerlendirilmesi (Wilcoxon işaretli sıralar testi)*

	Kontrol						Wilcoxen İşaret Testi	
	N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Ss	Z	P
Temas Yüzdesi Sağ T0 A	19	9,37	8,00	0,00	24,00	5,66	-1,614	0,106
Temas Yüzdesi Sağ T1 A	19	8,79	8,00	0,00	36,00	7,85		
Temas Yüzdesi Sağ T0 B	19	18,21	18,00	11,00	27,00	4,34	-0,047	0,962
Temas Yüzdesi Sağ T1 B	19	17,74	20,00	4,00	27,00	6,09		
Temas Yüzdesi Sağ T0 C	19	10,26	10,00	0,00	20,00	5,27	0	1,000
Temas Yüzdesi Sağ T1 C	19	10,74	10,00	3,00	19,00	4,62		
Temas Yüzdesi Sağ T0 D	19	3,68	3,00	0,00	8,00	2,45	-0,325	0,745
Temas Yüzdesi Sağ T1 D	19	4,42	4,00	0,00	14,00	3,52		
Temas Yüzdesi Sağ T0 E	19	3,53	2,00	0,00	21,00	4,91	-1,027	0,304
Temas Yüzdesi Sağ T1 E	19	2,63	2,00	0,00	11,00	3,09		
Temas Yüzdesi Sağ T0 F	19	1,84	1,00	0,00	7,00	2,19	-0,071	0,944
Temas Yüzdesi Sağ T1 F	19	1,89	1,00	0,00	12,00	3,20		
Temas Yüzdesi Sol T0 A	19	8,47	7,00	1,00	22,00	5,08	-0,949	0,343
Temas Yüzdesi Sol T1 A	19	7,53	8,00	0,00	19,00	4,67		
Temas Yüzdesi Sol T0 B	19	21,74	21,00	5,00	37,00	8,20	-0,175	0,861
Temas Yüzdesi Sol T1 B	19	21,58	22,00	11,00	31,00	5,19		

Tablo 4.7. *(devam) Kontrol grubunda T0–T1zamanlarında çenenin sağ ve sol tarafındaki oklüzal kuvvet yüzde değişiminin değerlendirilmesi (Wilcoxon işaretli sıralar testi)*

	Kontrol						Wilcoxen İşaret Testi	
	N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Ss	Z	P
Temas Yüzdesi Sol T0 C	19	13,84	14,00	7,00	24,00	4,49	-1,394	0,163
Temas Yüzdesi Sol T1 C	19	15,26	14,00	4,00	25,00	4,71		
Temas Yüzdesi Sol T0 D	19	5,37	4,00	1,00	22,00	4,89	-0,34	0,734
Temas Yüzdesi Sol T1 D	19	5,47	4,00	1,00	16,00	4,11		
Temas Yüzdesi Sol T0 E	19	2,21	1,00	0,00	8,00	2,07	-0,279	0,781
Temas Yüzdesi Sol T1 E	19	2,11	1,00	0,00	7,00	1,97		
Temas Yüzdesi Sol T0 F	19	1,47	1,00	0,00	8,00	1,95	-0,694	0,488
Temas Yüzdesi Sol T1 F	19	1,84	1,00	0,00	8,00	2,29		

T0: Splint kullanmaya başlamadan önce-T1: Splint kullandıktan 3 ay sonra-A: molar bölgedeki kuvvet yüzdesi dağılımı-B: molar bölgedeki kuvvet yüzdesi dağılımı-C: molar bölgedeki kuvvet yüzdesi dağılımı-D: premolar bölgedeki kuvvet yüzdesi dağılımı-E: premolar bölgedeki kuvvet yüzdesi dağılımı-F: Anterior bölgedeki kuvvet yüzdesi dağılımı-n: Örneklem sayısı-p: Anlamlılık düzeyi-SS: Standart Sapma-Z: Standartlaştırılmış test istatistiği

Tablo 4.7'de kontrol grubunda T0–T1 karşılaştırmalarında temas yüzdesi değişkenlerinin hiçbirinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmadı.

Sağ tarafta Sağ A temasında hafif azalma, Sağ D temasında artış ve Sağ E temasında azalma yönünde eğilimler gözlenmekle birlikte bu değişimler anlamlı bulunmadı. Sağ B temasında ise T0 ve T1 düzeyleri genel olarak benzer olup, medyan değerde artış izlenmesine rağmen fark istatistiksel olarak anlamlı değildi.

Sol tarafta Sol C ve Sol F bölgelerinde artış yönünde hafif eğilimler gözlendi, ancak bu değişimler de istatistiksel olarak doğrulanmadı.

Sonuç olarak, kontrol grubunda temas yüzdeleri açısından tedavi öncesi ve sonrası dönemler arasında anlamlı bir değişiklik izlenmedi.

4.8. Kontrol Grubu Nokta Sayısı Bulguları

Tablo 4.8. *Kontrol grubunda T0–T 1zamanlarında çenenin sağ ve sol tarafındaki temas noktası sayısına ilişkin ölçümlerdeki değişiminin değerlendirilmesi (Wilcoxon işaretli sıralar testi)*

	Kontrol						Wilcoxen İşaret Testi	
	N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Ss	Z	P
Nokta Sayısı Sağ T0	19	7,21	7,00	4,00	11,00	1,87	-0,161	0,872
Nokta Sayısı Sağ T1	19	7,05	7,00	4,00	10,00	1,51		
Nokta Sayısı Sol T1	19	7,11	8,00	3,00	9,00	1,70	-0,995	0,320
Nokta Sayısı Sol T0	19	7,68	8,00	4,00	10,00	1,60		

T0: Splint kullanmaya başlamadan önce-T1: Splint kullandıktan 3 ay sonra-n: Örneklem sayısı-p: Anlamlılık düzeyi-SS: Standart Sapma-Z: Standartlaştırılmış test istatistiği

Sol taraftaki nokta sayısında T0–T1 karşılaştırmasında azalma yönünde bir eğilim gözlenmekle birlikte, bu değişim istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı.

Genel olarak değerlendirildiğinde, sağ ve sol taraftaki temas noktası sayılarında tedavi öncesi ve sonrası dönemler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir değişiklik saptanmadı.

4.9. Kontrol Grubu Mandibular Hareket Açıklığı

Tablo 4.9. *Kontrol grubunda T0–T1 zamanlarında mandibular hareket açıklığına ilişkin ölçümlerdeki değişiminin değerlendirilmesi (Wilcoxon işaretli sıralar testi)*

	Kontrol						Wilcoxen İşaret Testi	
	N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Ss	Z	P
Milimetre Sağ T0	19	8,21	8,00	6,00	12,00	1,69	-1,89	0,059
Milimetre Sağ T1	19	8,63	8,00	7,00	12,00	1,46		
Milimetre Sol T0	19	9,53	9,00	8,00	13,00	1,54	-2,496	0,013
Milimetre Sol T1	19	10,00	10,00	8,00	13,00	1,53		
Milimetre M T0	19	44,58	45,00	34,00	55,00	6,25	-2,558	0,011

Tablo 4.9. *(devam) Kontrol grubunda T0–T1 zamanlarında mandibular hareket açıklığına ilişkin ölçümlerdeki değişiminin değerlendirilmesi (Wilcoxon işaretli sıralar testi)*

	Kontrol						Wilcoxen İşaret Testi	
	N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Ss	Z	P
Milimetre M T1	19	45,58	44,00	37,00	56,00	6,07		
Milimetre H T0	19	46,95	46,00	38,00	58,00	5,83	-2,693	0,007
Milimetre H T1	19	47,68	47,00	38,00	59,00	5,94		
Milimetre P T0	19	8,37	9,00	5,00	11,00	1,67	-3	0,003
Milimetre P T1	19	8,84	9,00	6,00	11,00	1,61		

T0: Splint kullanmaya başlamadan önce-T1: Splint kullandıktan 3 ay sonra-M: Maksimum ağız açıklığı-H: Hekim destekli ağız açıklığı-P: Protrüzyon-n: Örneklem sayısı-p: Anlamlılık düzeyi-SS: Standart Sapma-Z: Standartlaştırılmış test istatistiği

Tablo 4.9'da mandibular hareket açıklığına ilişkin ölçümlerde, sağ milimetre ölçümü T1'de artış gösterdi, ancak bu değişim istatistiksel anlamlılık düzeyine ulaşmadı ($p=0,059$). Sol milimetre ölçümü ise T1'de anlamlı olarak arttı; medyan değer 9'dan 10'a yükseldi ($p<0,05$).

M ölçümünde T0–T1 arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı ($p<0,05$). Ortalama değerde artış izlenmesine karşın medyanın 45'ten 44'e düşmesi, değişimin tüm bireylerde aynı yönde olmadığını ve heterojen bir değişim paterni olduğunu düşündürdü. Buna rağmen, genel dağılım düzeyinde T0–T1 farkı anlamlı bulundu. H ölçümü T1'de anlamlı olarak artmıştır ($p<0,05$) ve medyan 46'dan 47'ye yükseldi. P ölçümünde de T1 de anlamlı artış saptandı ($p<0,05$); Bunlar dışındaki değişkenlerde T0–T1 değişimi anlamlı bulundu ($p>0,05$).

3B ve PMMA gruplarında 3 ay sonunda maksimum sağ/sol laterotruzyon ve protrüzyon mesafeleri arttı, mandibulanın sınır hareketlerinde artış olduğunu görüldü. Ancak PMMA maksimum ağız açıklığı ve Hekim destekli maksimum ağız açıklığı ölçümlerinde de anlamlı artış görüldü bu da genel fonksiyonel mobilitenin ve sınır hareket açıklığının tedavi sonrası arttığını destekledi.

4.10. Ağız İçi Tarayıcı Bulguları

Tablo 4.10. *Ağız içi tarayıcı ile alınan ölçümlerin gruplara göre Alan sapması ve Standart sapma değerlerinin karşılaştırılması (Kruskal–Wallis H testi)*

		Grup						Kruskall-Wallis H testi		
		n	Mean	Median	Minimum	Maximum	ss	Sıra Ort	H	p
Alan Sapması	3 B	19	0,052	0,052	0,031	0,085	0,017	32,37	2,45	0,291
	PMMA	19	0,049	0,050	0,031	0,096	0,015	30,37		
	Kontrol	19	0,045	0,040	0,028	0,099	0,017	24,26		
	Total	57	0,049	0,045	0,028	0,099	0,016			
SS	3 B	19	0,052	0,052	0,031	0,085	0,017	32,39	2,46	0,292
	PMMA	19	0,049	0,050	0,031	0,096	0,015	30,34		
	Kontrol	19	0,045	0,040	0,028	0,099	0,017	24,26		
	Total	57	0,049	0,045	0,028	0,099	0,016			

PMMA: Polimetil metakrilat-3B: 3 Boyutlu-n: Örneklem sayısı-p: Anlamlılık düzeyi-SS: Standart Sapma-H: Kruskal–Wallis test istatistiği

Tablo 4.10'da alan sapması açısından en yüksek değerler 3B grubunda (sıra ortalaması: 32,37) görülürken, en düşük değerler Kontrol grubunda (sıra ortalaması: 24,26) görüldü. Ancak bu farklılaşma istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p>0,05$); dolayısıyla grupların alan sapma dağılımları benzer kabul edildi.

3B ve PMMA grupları, Kontrol grubuna göre standart sapma değeri açısından daha yüksek bulundu; ancak gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı ($p>0,05$).

4.11. Kas Hassasiyeti Bulguları

Tablo 4.11. *Kas hassasiyeti gruplar arası karşılaştırması (Eşleştirilmiş analiz)*

		3B				**PMMA**			
		SAĞ		**SOL**		**SAĞ**		**SOL**	
		VAR	**YOK**	**VAR**	**YOK**	**VAR**	**YOK**	**VAR**	**YOK**
MASSETER	**T0**	8 (%42,1)	11 (%57,9)	7 (%36,8)	12 (%63,2)	6 (%31,6)	13 (%68,4)	6 (%31,6)	13 (%68,4)
	T1	1 (%5,3)	18 (%94,7)	2 (%10,5)	17 (%89,5)	2 (%10,5)	17 (%89,5)	3 (%15,8)	16 (%84,2)
TEMPORAL	**T0**	8 (%42,1)	11 (%57,9)	6 (%31,6)	13 (%68,4)	1 (%5,3)	18 (%94,7)	1 (%5,3)	18 (%94,7)
	T1	3 (%15,8)	16 (%84,2)	3 (%15,8)	16 (%84,2)	1 (%5,3)	18 (%94,7)	2 (%10,5)	17 (%89,5)

Tablo 4.11. *(devam)Kas Hassasiyeti gruplar arası karşılaştırması (Eşleştirilmiş analiz)*

		3B				PMMA			
		SAĞ		SOL		SAĞ		SOL	
		VAR	YOK	VAR	YOK	VAR	YOK	VAR	YOK
TRAPEZİUS	**T0**	6 (%31,6)	13 (%68,4)	5 (%26,3)	14 (%73,7)	2 (%10,5)	17 (%89,5)	2 (%10,5)	17 (%89,5)
	T1	2 (%10,5)	17 (%89,5)	3 (%15,8)	16 (%84,2)	1 (%5,3)	18 (%94,7)	1 (%5,3)	18 (%94,7)
SCM	**T0**	6 (%31,6)	13 (%68,4)	5 (%26,3)	14 (%73,7)	4 (%21,1)	15 (%78,9)	2 (%10,5)	17 (%89,5)
	T1	3 (%15,8)	16 (%84,2)	3 (%15,8)	16 (%84,2)	2 (%10,5)	17 (%89,5)	2 (%10,5)	17 (%89,5)

PMMA: Polimetil metakrilat-3B: 3 Boyutlu-SCM: Sternokleidomastoid kası-T0: Splint kullanmaya başlamadan önce-T1: Splint kullandıktan 3 ay sonra

Tablo 4.11'de masseter kasına ait sağ ve sol palpasyon bulgularında, T0 döneminde gruplar arasında farklılık gözlendi. Bu farklılığın ortaya çıkmasında, kontrol grubunda tüm bireylerde kas ağrısının "yok" olarak değerlendirilmiş olması etkili oldu.

Post-hoc karşılaştırmalarda ise farkın ağırlıklı olarak 3B grubu ile kontrol grubu arasında belirginleştiği görülmüştür.

T1 döneminde ise her iki splint grubunda kas ağrısı oranlarının azalmasıyla birlikte gruplar arası fark ortadan kalktı ve hem sağ hem sol masseter kası için yapılan karşılaştırmalarda istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık saptanmadı ($p>0,05$).

Ayrıca 3B ve PMMA grupları arasında hem T0 hem de T1 dönemlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı.

Aşağıdaki tabloda her kas/bölge için T0 ve T1'de "Var" oranları, değişim (yüzde puan) ve eşleştirilmiş McNemar exact p değeri birlikte verilmiştir (aynı bireylerin T0–T1 değişimi).

Tablo 4.12. *3B ve PMMA gruplarında kas hassasiyeti varlık oranlarının T0–T1 değişimi (Eşleştirilmiş McNemar Exact testi)*

Değişken	3B T0 Var n (%)	3B T1 Var n (%)	3B Δ (pp)	3B McNemar p	PMMA T0 Var n (%)	PMMA T1 Var n (%)	PMMA Δ (pp)	PMMA McNemar p
Masseter Sağ	8 (%42,1)	1 (%5,3)	-36,8	0,0156	6 (%31,6)	2 (%10,5)	-21,1	0,1250
Masseter Sol	7 (%36,8)	2 (%10,5)	-26,3	0,0625	6 (%31,6)	3 (%15,8)	-15,8	0,4531
Temporal Sağ	8 (%42,1)	3 (%15,8)	-26,3	0,1250	1 (%5,3)	1 (%5,3)	0,0	1,0000
Temporal Sol	6 (%31,6)	3 (%15,8)	-15,8	0,3750	1 (%5,3)	2 (%10,5)	+5,2	1,0000
Trapezius Sağ	6 (%31,6)	2 (%10,5)	-21,1	0,1250	2 (%10,5)	1 (%5,3)	-5,2	1,0000
Trapezius Sol	5 (%26,3)	3 (%15,8)	-10,5	0,5000	2 (%10,5)	1 (%5,3)	-5,2	1,0000
SCM Sağ	6 (%31,6)	3 (%15,8)	-15,8	0,3750	4 (%21,1)	2 (%10,5)	-10,6	0,5000
SCM Sol	5 (%26,3)	3 (%15,8)	-10,5	0,5000	2 (%10,5)	2 (%10,5)	0,0	1,0000

PMMA: Polimetil metakrilat-3B: 3 Boyutlu-T0: Splint kullanmaya başlamadan önce-T1: Splint kullandıktan 3 ay sonra-SCM: Sternokleidomastoid kası

Kas hassasiyeti açısından genel karşılaştırmalı değerlendirme (3B vs PMMA)

- 3B grubunda splint sonrasında ağrı azaldı. Bu azalma en belirgin ve istatistiksel olarak anlamlı şekilde sağ masseter kasında görüldü (%42,1 → %5,3; p=0,0156). Sol masseterde de azalma görüldü ancak istatistiksel olarak sınırda kaldı (p=0,0625).

- PMMA grubundaki hastalarda ağrı prevalansı başlangıçta (T0) 3B grubuna göre düşük tespit edildi. Dolayısıyla splint öncesi ve sonrası değişim hem miktar olarak daha az saptandı hem de hiçbir bölgede istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmadı (p>0,05).

- Özetle: 3B grubunda tedavi sonrası ağrı semptomlarında belirgin bir iyileşme paterni gözlenirken, PMMA grubunda ağrı seviyeleri başlangıçtan itibaren düşük ve stabil seyretmektedir.

4.12. Gruplara Göre Temas Yüzdesi Karşılaştırma Bulguları

Tablo 4.13. *Gruplara göre Temas Yüzdesi Sağ ve Sol değerlerinin T0 ve T1 zamanlarında karşılaştırılması (Kruskal–Wallis H testi)*

		Grup						Kruskall-Wallis H Testi			
		N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Standard Deviation	Sıra Ort	H	P	Posthoc
Temas Yüzdesi Sağ T0 A	3 D	19	5,05	4,00	0,00	27,00	6,48	22,45	7,5	0,023	1-2 1-3 2-3
	PMMA	19	7,79	4,00	0,00	38,00	9,91	27,63			
	Kontrol	19	9,37	8,00	0,00	24,00	5,66	36,92			
	Total	57	7,40	6,00	0,00	38,00	7,66				
Temas Yüzdesi Sağ T1 A	3 D	19	4,37	3,00	0,00	14,00	4,66	24,32	5,53	0,063	-
	PMMA	19	5,37	4,00	0,00	17,00	5,55	26,55			
	Kontrol	19	8,79	8,00	0,00	36,00	7,85	36,13			
	Total	57	6,18	5,00	0,00	36,00	6,35				
Temas Yüzdesi Sağ T0 B	3 D	19	18,95	19,00	8,00	28,00	4,74	29,50	0,72	0,695	-
	PMMA	19	20,74	19,00	5,00	46,00	9,49	31,00			
	Kontrol	19	18,21	18,00	11,00	27,00	4,34	26,50			
	Total	57	19,30	19,00	5,00	46,00	6,58				
Temas Yüzdesi Sağ T1 B	3 D	19	20,16	19,00	8,00	35,00	5,96	33,84	3,86	0,145	-
	PMMA	19	16,11	17,00	3,00	27,00	5,54	23,37			
	Kontrol	19	17,74	20,00	4,00	27,00	6,09	29,79			
	Total	57	18,00	18,00	3,00	35,00	6,00				
Temas Yüzdesi Sağ T0 C	3 D	19	13,42	14,00	2,00	26,00	6,21	33,74	3,09	0,213	-
	PMMA	19	11,74	13,00	0,00	22,00	5,34	28,97			
	Kontrol	19	10,26	10,00	0,00	20,00	5,27	24,29			
	Total	57	11,81	12,00	0,00	26,00	5,67				
Temas Yüzdesi Sağ T1 C	3 D	19	14,11	15,00	5,00	24,00	5,45	32,61	3,71	0,153	-
	PMMA	19	14,26	13,00	2,00	30,00	7,38	31,37			
	Kontrol	19	10,74	10,00	3,00	19,00	4,62	23,03			
	Total	57	13,04	12,00	2,00	30,00	6,05				
Temas Yüzdesi Sağ T0 I	3 D	19	7,11	5,00	1,00	28,00	6,03	34,76	4,73	0,094	-
	PMMA	19	5,32	4,00	0,00	13,00	4,10	29,13			
	Kontrol	19	3,68	3,00	0,00	8,00	2,45	23,11			
	Total	57	5,37	4,00	0,00	28,00	4,58				
Temas Yüzdesi Sağ T1 D	3 D	19	4,47	4,00	1,00	10,00	2,44	28,50	0,91	0,634	-
	PMMA	19	6,26	6,00	0,00	16,00	5,11	31,76			
	Kontrol	19	4,42	4,00	0,00	14,00	3,52	26,74			
	Total	57	5,05	4,00	0,00	16,00	3,87				

Tablo 4.13. *(devam) Gruplara göre temas yüzdesi sağ ve sol değerlerinin T0 ve T1 zamanlarında karşılaştırılması (Kruskal–Wallis H testi)*

		Grup						Kruskall-Wallis H Testi			
		N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Standard Deviation	Sıra Ort	H	P	Posthoc
Temas Yüzdesi Sağ T0 E	3 D	19	2,32	2,00	0,00	9,00	2,38	27,87	0,334	0,846	-
	Pmma	19	3,84	1,00	0,00	29,00	6,66	28,39			
	Kontrol	19	3,53	2,00	0,00	21,00	4,91	30,74			
	Total	57	3,23	2,00	0,00	29,00	4,93				
Temas Yüzdesi Sağ T1 E	3 D	19	2,26	1,00	0,00	10,00	2,47	25,68	3,158	0,206	-
	Pmma	19	3,84	3,00	0,00	10,00	3,20	34,39			
	Kontrol	19	2,63	2,00	0,00	11,00	3,09	26,92			
	Total	57	2,91	2,00	0,00	11,00	2,97				
Temas Yüzdesi Sağ T0 F	3 D	19	2,26	1,00	0,00	19,00	4,68	26,29	0,921	0,631	-
	Pmma	19	2,47	1,00	0,00	14,00	3,50	31,18			
	Kontrol	19	1,84	1,00	0,00	7,00	2,19	29,53			
	Total	57	2,19	1,00	0,00	19,00	3,55				
Temas Yüzdesi Sağ T1 F	3 D	19	1,32	1,00	0,00	6,00	1,80	25,61	2,9	0,232	-
	Pmma	19	3,16	2,00	0,00	15,00	4,19	34,03			
	Kontrol	19	1,89	1,00	0,00	12,00	3,20	27,37			
	Total	57	2,12	1,00	0,00	15,00	3,25				
Temas Yüzdesi Sol T0 A	3 D	19	3,16	2,00	0,00	9,00	3,37	22,16	13,2	0,001	3-1 3-2
	PMMA	19	4,11	3,00	0,00	17,00	4,77	24,71			
	Kontrol	19	8,47	7,00	1,00	22,00	5,08	40,13			
	Total	57	5,25	5,00	0,00	22,00	4,97				
Temas Yüzdesi Sol T1 A	3 D	19	3,32	3,00	0,00	11,00	3,58	23,97	8,18	0,017	3-1 3-2
	PMMA	19	4,95	1,00	0,00	24,00	7,66	25,34			
	Kontrol	19	7,53	8,00	0,00	19,00	4,67	37,68			
	Total	57	5,26	4,00	0,00	24,00	5,75				
Temas Yüzdesi Sol T0 B	3 D	19	19,74	20,00	6,00	44,00	8,79	26,32	0,846	0,655	-
	PMMA	19	20,63	20,00	4,00	34,00	8,38	29,50			
	Kontrol	19	21,74	21,00	5,00	37,00	8,20	31,18			
	Total	57	20,70	20,00	4,00	44,00	8,35				
Temas Yüzdesi Sol T1 B	3 D	19	22,32	23,00	13,00	33,00	5,26	35,00	10,9	0,004	2-1 2-3
	PMMA	19	15,26	17,00	4,00	27,00	6,87	18,79			
	Kontrol	19	21,58	22,00	11,00	31,00	5,19	33,21			
	Total	57	19,72	20,00	4,00	33,00	6,55				
Temas Yüzdesi Sol T0 C	3 D	19	16,42	17,00	0,00	30,00	7,17	34,11	2,7	0,248	-
	PMMA	19	13,79	16,00	0,00	30,00	8,73	27,21			
	Kontrol	19	13,84	14,00	7,00	24,00	4,49	25,68			
	Total	57	14,68	15,00	0,00	30,00	7,00				

Tablo 4.13. *(devam) Gruplara göre temas yüzdesi sağ ve sol değerlerinin T0 ve T1 zamanlarında karşılaştırılması (Kruskal–Wallis H testi)*

		Grup						Kruskall-Wallis H Testi			
		N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Standard Deviation	Sıra Ort	H	P	Posthoc
Temas Yüzdesi Sol T1 C	3 D	19	17,16	18,00	2,00	25,00	5,48	32,92	1,8	0,398	-
	PMMA	19	16,11	16,00	0,00	35,00	8,35	28,37			
	Kontrol	19	15,26	14,00	4,00	25,00	4,71	25,71			
	Total	57	16,18	16,00	0,00	35,00	6,31				
Temas Yüzdesi Sol T0 D	3 D	19	4,37	4,00	0,00	10,00	2,99	28,18	0,09	0,956	-
	PMMA	19	5,05	5,00	0,00	14,00	3,96	29,79			
	Kontrol	19	5,37	4,00	1,00	22,00	4,89	29,03			
	Total	57	4,93	4,00	0,00	22,00	3,97				
Temas Yüzdesi Sol T1 D	3 D	19	5,21	4,00	0,00	18,00	3,97	26,42	2,79	0,247	-
	PMMA	19	7,21	7,00	0,00	18,00	4,88	34,16			
	Kontrol	19	5,47	4,00	1,00	16,00	4,11	26,42			
	Total	57	5,96	5,00	0,00	18,00	4,35				
Temas Yüzdesi Sol T0 E	3 D	19	4,74	3,00	1,00	19,00	4,79	34,03	4,5	0,104	-
	PMMA	19	3,05	2,00	0,00	8,00	2,37	30,05			
	Kontrol	19	2,21	1,00	0,00	8,00	2,07	22,92			
	Total	57	3,33	2,00	0,00	19,00	3,42				
Temas Yüzdesi Sol T1 E	3 D	19	3,16	3,00	0,00	6,00	1,80	31,29	6,08	0,048	3-1 3-2
	PMMA	19	4,16	4,00	0,00	12,00	3,29	34,11			
	Kontrol	19	2,11	1,00	0,00	7,00	1,97	21,61			
	Total	57	3,14	3,00	0,00	12,00	2,55				
Temas Yüzdesi Sol T0 F	3 D	19	2,47	1,00	0,00	13,00	4,05	29,00	0,247	0,884	-
	PMMA	19	1,47	1,00	0,00	4,00	1,35	30,29			
	Kontrol	19	1,47	1,00	0,00	8,00	1,95	27,71			
	Total	57	1,81	1,00	0,00	13,00	2,70				
Temas Yüzdesi Sol T1 F	3 D	19	2,79	2,00	0,00	10,00	2,72	30,97	2,18	0,345	-
	PMMA	19	3,32	3,00	0,00	18,00	4,24	31,47			
	Kontrol	19	1,84	1,00	0,00	8,00	2,29	24,55			
	Total	57	2,65	2,00	0,00	18,00	3,20				

PMMA: Polimetil metakrilat-3B: 3 Boyutlu-T0: Splint kullanmaya başlamadan önce-T1: Splint kullandıktan 3 ay sonra-A: molar bölgedeki kuvvet yüzdesi dağılımı-B: molar bölgedeki kuvvet yüzdesi dağılımı-C: molar bölgedeki kuvvet yüzdesi dağılımı-D: premolar bölgedeki kuvvet yüzdesi dağılımı-E: premolar bölgedeki kuvvet yüzdesi dağılımı-F: Anterior bölgedeki kuvvet yüzdesi dağılımı-n: Örneklem sayısı-p: Anlamlılık düzeyi-SS: Standart Sapma-H: Kruskal–Wallis test istatistiği

Tablo 4.13'te zaman (T0–T1) ve sağ bölge temas yüzdesi açısından splint grupları birbiriyle karşılaştırıldığında, genel olarak gruplar arası farklılıkların istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptandı (p>0,05).

Sağ bölge alt parametreleri incelendiğinde, yalnızca T0–A değişkeninde anlamlı fark bulundu (H=7,5; p=0,023). Bu değişkende düzey sıralaması Kontrol > PMMA > 3D şeklinde olup, kontrol grubunda merkezi eğilim ölçütleri ve sıra

ortalamalarının daha yüksek olduğu görüldü; post-hoc analizlerde de ikili grup karşılaştırmalarının tamamında anlamlı farklılık saptandı. Bunun dışında T1–A dahil olmak üzere diğer tüm sağ temas yüzdesi değişkenlerinde gruplar arası fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı.

B, C ve D alt boyutlarında bazı gruplarda daha yüksek ortalama, medyan ve sıra ortalaması değerleri izlenmiş olsa da bu eğilimler istatistiksel olarak doğrulanmadı. T1–B değişkeninde 3B grubunun, T0–C, T1–C ve T0–D değişkenlerinde ise 3B ve/veya PMMA gruplarının kontrol grubuna göre daha yüksek değerlere eğilim gösterdiği gözlenmekle birlikte, bu farklılıklar anlamlılık düzeyine ulaşmadı (tüm $p>0,05$).

Benzer şekilde E ve F alt boyutlarında da hem T0 hem T1 ölçümlerinde gruplar arasında anlamlı fark saptanmadı. Ancak T1–E ve T1–F değişkenlerinde PMMA grubunun ortalama, medyan ve sıra ortalaması bakımından daha yüksek değerlere eğilim gösterdiği, buna karşın örneklem içi dağılım ve saçılım nedeniyle bu eğilimin istatistiksel anlamlılığa ulaşmadığı görüldü.

Bununla birlikte, bazı alt değişkenlerde anlamlı farklılıklar gözlendi. Sol T0–A ve Sol T1–A değişkenlerinde kontrol grubunun temas yüzdesi hem 3B hem de PMMA grubundan anlamlı düzeyde daha yüksek bulundu. Bu bulgu, kontrol grubunun daha yüksek merkezi eğilim ölçütleri ve sıra ortalamaları ile uyumludur. 3B ve PMMA grupları arasında ise anlamlı fark saptanmadı.

Sol T1–B değişkeninde ise PMMA grubunun temas yüzdesi hem 3B hem de kontrol grubundan anlamlı derecede daha düşük bulundu; 3B ile kontrol grubu arasında anlamlı farklılık izlenmedi.

Sol bölge temas yüzdesinin diğer alt boyutları incelendiğinde, Sol T1–E değişkeninde anlamlı fark saptandı ($H=6,08$; $p=0,048$). Post-hoc analizlere göre kontrol grubu, hem 3B hem de PMMA grubuna kıyasla anlamlı düzeyde daha düşük değer göstermiştir. Kontrol grubunun daha düşük ortalama, medyan ve sıra ortalaması değerleri bu bulguyu desteklemektedir.

Buna karşılık Sol T0–E, Sol T0–F ve Sol T1–F değişkenlerinde gruplar arası farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p>0,05$).

Sol T0–E değişkeninde 3B grubunun, Sol T1–F değişkeninde ise özellikle PMMA ve 3B gruplarının daha yüksek değerlere eğilim gösterdiği gözlenmekle birlikte, bu farklılıklar istatistiksel anlamlılığa ulaşmadı.

4.13. Gruplara Göre Temas Nokta Sayısı Karşılaştırma Bulguları

Tablo 4.14. *Gruplara göre nokta sayısı ölçümlerinin (Sağ/Sol; T0/T1) karşılaştırılması (Kruskal–Wallis H testi)*

		Grup						Kruskall-Wallis H Testi		
		N	Mean	Median	Minimum	Maximum	Ss	Sıra Ort	H	P
Nokta Sayısı Sağ T0	3 D	19	7,58	8,00	6,00	10,00	1,12	31,92	0,926	0,629
	PMMA	19	7,16	7,00	4,00	12,00	2,09	27,50		
	Kontrol	19	7,21	7,00	4,00	11,00	1,87	27,58		
	Total	57	7,32	7,00	4,00	12,00	1,72			
Nokta Sayısı Sağ T1	3 D	19	7,21	8,00	2,00	10,00	1,90	28,18	3,66	0,161
	PMMA	19	7,79	8,00	2,00	11,00	2,10	34,42		
	Kontrol	19	7,05	7,00	4,00	10,00	1,51	24,39		
	Total	57	7,35	8,00	2,00	11,00	1,85			
Nokta Sayısı Sol T1	3 D	19	7,11	7,00	4,00	10,00	1,70	27,34	0,426	0,808
	PMMA	19	7,53	7,00	4,00	11,00	1,78	30,79		
	Kontrol	19	7,11	8,00	3,00	9,00	1,70	28,87		
	Total	57	7,25	7,00	3,00	11,00	1,70			
Nokta Sayısı Sol T0	3 D	19	6,95	7,00	4,00	10,00	1,61	26,68	2,47	0,291
	PMMA	19	7,11	7,00	4,00	12,00	1,94	26,53		
	Kontrol	19	7,68	8,00	4,00	10,00	1,60	33,79		
	Total	57	7,25	7,00	4,00	12,00	1,72			

PMMA: Polimetil metakrilat-3B: 3 Boyutlu-T0: Splint kullanmaya başlamadan önce-T1: Splint kullandıktan 3 ay sonra-n: Örneklem sayısı-p: Anlamlılık düzeyi-SS: Standart Sapma-H: Kruskal–Wallis test istatistiği

Tablo 4.14'te nokta sayısı (sağ/sol; T0/T1) açısından yapılan gruplar arası karşılaştırmalarda, hiçbir değişkende istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı (tüm $p>0,05$).

Sağ T0 nokta sayısı bakımından üç grubun merkezi eğilim ölçütlerinin birbirine yakın olduğu ve dağılımların benzer olduğu görüldü.

Sağ T1 ölçümlerinde PMMA grubunda sıra ortalamasının daha yüksek olduğu izlenmekle birlikte, bu farklılaşma istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı.

Sol T0 nokta sayısında kontrol grubunda ortalama, medyan ve sıra ortalaması bakımından daha yüksek bir eğilim gözlenmesine rağmen gruplar arası fark anlamlı

düzeye ulaşmadı. Sol T1 ölçümlerinde ise grupların nokta sayıları birbirine oldukça benzer bulunmuş ve anlamlı bir ayrışma izlenmedi.

4.14. Gruplara Göre Mandibula Hareket Açıklığı Karşılaştırma Bulguları

Tablo 4.15. *Gruplara göre mandibular hareket açıklığı ölçümlerinin (Sağ/Sol; T0/T1) karşılaştırılması (Kruskal–Wallis H testi)*

		Grup						Kruskall-Wallis H testi		
		n	Mean	Median	Minimum	Maximum	ss	Sıra Ort	H	p
Milimetre Sağ T0	3 D	19	6,84	7,00	2,00	11,00	2,03	24,87	4,57	0,102
	PMMA	19	7,21	7,00	3,00	12,00	2,37	26,68		
	Kontrol	19	8,21	8,00	6,00	12,00	1,69	35,45		
	Total	57	7,42	7,00	2,00	12,00	2,10			
Milimetre Sağ T1	3 D	19	8,00	8,00	5,00	10,00	1,37	24,05	3,74	0,154
	PMMA	19	9,11	9,00	7,00	12,00	1,49	34,18		
	Kontrol	19	8,63	8,00	7,00	12,00	1,46	28,76		
	Total	57	8,58	8,00	5,00	12,00	1,49			
Milimetre Sol T0	3 D	19	8,21	8,00	5,00	13,00	2,42	23,55	4,2	0,122
	PMMA	19	8,79	9,00	5,00	12,00	1,87	29,00		
	Kontrol	19	9,53	9,00	8,00	13,00	1,54	34,45		
	Total	57	8,84	9,00	5,00	13,00	2,02			
Milimetre Sol T1	3 D	19	9,74	10,00	5,00	15,00	2,26	25,50	4,26	0,119
	PMMA	19	10,68	11,00	7,00	13,00	1,45	35,24		
	Kontrol	19	10,00	10,00	8,00	13,00	1,53	26,26		
	Total	57	10,14	10,00	5,00	15,00	1,80			
Milimetre M T0	3 D	19	42,37	45,00	28,00	55,00	7,10	29,50	1,79	0,407
	PMMA	19	41,16	41,00	30,00	55,00	6,55	25,18		
	Kontrol	19	44,58	45,00	34,00	55,00	6,25	32,32		
	Total	57	42,70	43,00	28,00	55,00	6,68			
Milimetre M T1	3 D	19	43,47	44,00	35,00	55,00	5,22	27,76	1,71	0,424
	PMMA	19	43,16	41,00	35,00	57,00	5,54	26,26		
	Kontrol	19	45,58	44,00	37,00	56,00	6,07	32,97		
	Total	57	44,07	44,00	35,00	57,00	5,62			
Milimetre H T0	3 D	19	44,26	46,00	32,00	57,00	6,87	28,61	2,24	0,325
	PMMA	19	43,58	44,00	32,00	57,00	6,34	25,18		
	Kontrol	19	46,95	46,00	38,00	58,00	5,83	33,21		
	Total	57	44,93	45,00	32,00	58,00	6,42			

Tablo 4.15. *(devam) Gruplara göre mandibular hareket açıklığı ölçümlerinin (Sağ/Sol; T0/T1) karşılaştırılması (Kruskal–Wallis H testi)*

		Grup						Kruskall-Wallis H testi		
		n	Mean	Median	Minimum	Maximum	ss	Sıra Ort	H	p
Milimetre H T1	3 D	19	45,63	46,00	37,00	57,00	5,11	27,32	1,395	0,498
	PMMA	19	45,58	46,00	37,00	59,00	5,43	27,03		
	Kontrol	19	47,68	47,00	38,00	59,00	5,94	32,66		
	Total	57	46,30	46,00	37,00	59,00	5,50			
Milimetre P T0	3 D	19	7,26	7,00	5,00	10,00	1,76	27,08	5,78	0,055
	PMMA	19	6,95	6,00	5,00	10,00	1,96	23,82		
	Kontrol	19	8,37	9,00	5,00	11,00	1,67	36,11		
	Total	57	7,53	7,00	5,00	11,00	1,87			
Milimetre P T1	3 D	19	8,37	8,00	6,00	12,00	1,80	28,74	3,101	0,212
	PMMA	19	7,89	8,00	5,00	12,00	1,79	24,47		
	Kontrol	19	8,84	9,00	6,00	11,00	1,61	33,79		
	Total	57	8,37	8,00	5,00	12,00	1,75			

PMMA: Polimetil metakrilat-3B: 3 Boyutlu-T0: Splint kullanmaya başlamadan önce-T1: Splint kullandıktan 3 ay sonra-M: Maksimum ağız açıklığ-H: Hekim destekli ağız açıklığı-P: Protrüzyon-n: Örneklem sayısı-p: Anlamlılık düzeyi-SS: Standart Sapma-H: Kruskal–Wallis test istatistiği

Tablo 4.15'te milimetre ölçümleri (sağ/sol; T0/T1 ile M, H ve P parametreleri) açısından yapılan gruplar arası karşılaştırmalarda, hiçbir değişkende istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmadı (tüm $p>0,05$).

Sağ T0 ve sol T0 ölçümlerinde kontrol grubunda daha yüksek değerlere eğilim görülmekle birlikte, bu farklılıklar istatistiksel anlamlılık düzeyine ulaşmadı.

Sağ T1 ve Sol T1 ölçümlerinde ise PMMA grubunda daha yüksek değer eğilimi izlendi, ancak gruplar arası farklılık yine anlamlı bulunmadı.

M, H ve P ölçümleri incelendiğinde, T0 ve T1 zamanlarında gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ayrışma saptanmadı (tüm $p>0,05$). M ve H ölçümlerinde kontrol grubunda daha yüksek değer eğilimi gözlendi, ancak bu durum anlamlılık düzeyine ulaşmadı.

P–T0 ölçümünde kontrol grubunda daha belirgin bir yükseklik eğilimi izlenmiş olup bu değişken, anlamlılığa en yakın sonuçlardan biri olarak değerlendirildi ($p=0,055$); ancak istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmedi.

P–T1 ölçümünde de kontrol grubunun daha yüksek eğilim gösterdiği görüldü, fakat gruplar arası fark doğrulanmadı. Sonuç olarak, tüm milimetre ölçümlerinde grup dağılımları benzer bulundu.

5. TARTIŞMA

Bu çalışmada, myofasial ağrılı bruksizm tanısı bulunan bireylerde stabilizasyon splinti tedavisi öncesi ve sonrası elde edilen klinik bulgular ile ağız içi tarayıcı ve dijital oklüzal analiz ile oklüzal temas değerlendirmesi yapılmıştır. Tedavi sürecine bağlı olarak kas hassasiyeti, mandibular hareket miktarı ve oklüzal temas dağılımında meydana gelen değişimler incelenerek stabilizasyon splintlerinin kısa dönem etkileri değerlendirilmiştir.

Elde edilen bulgular doğrultusunda çalışmanın sıfır hipotezi kısmen reddedilmiştir. Oklüzal temas noktaları açısından her iki splint grubunda da anlamlı bir farklılık saptanmazken, kas hassasiyeti ve ağız açıklığına ilişkin bazı parametrelerde anlamlı değişiklikler gözlenmiştir. 3B baskı splintlerinde ağrı düzeyinin başlangıç seviyesine göre anlamlı olarak azaldığı; ağız açıklığının da PMMA splintlerinde anlamlı bir şekilde arttığı bulunmuştur.

Stabilizasyon splintlerinin, temporomandibular bozukluklarda ağrının azaltılması ve mandibular fonksiyonun iyileştirilmesi üzerindeki etkileri çok sayıda çalışmada değerlendirilmiştir. Randomize kontrollü çalışmaların sonuçları her zaman tutarlı olmasa da, sistematik derlemeler ve meta-analizler stabilizasyon splintlerinin özellikle kas kaynaklı TMR olgularında ağrıyı azaltmada ve fonksiyonel iyileşme sağlamada etkili olabileceğini bildirmektedir (Al-Moraissi vd., 2020; Pficer vd., 2017). Bununla birlikte, bu alandaki kanıtlar değerlendirilirken çalışmalarda yer alan hasta popülasyonlarının heterojenliği, tanı ölçütlerinin farklılığı ve takip sürelerindeki değişkenliğin sonuçları etkileyebileceği göz önünde bulundurulmalıdır (Al-Moraissi vd., 2020). Benzer şekilde, Raphael ve ark. (2003), 6 haftalık oklüzal splint tedavisi sonrasında miyofasiyal ağrısı olan hastalarda VAS (Visual Analog Scale) skorlarında ve ağrılı kas sayısında azalma gözlendiğini rapor etmiştir (Raphael vd., 2003). Bununla birlikte, Zhang ve ark., miyofasiyal ağrısı bulunan 36 hastada gerçekleştirdikleri çift kör randomize kontrollü çalışmada, oklüzal splint kullanımının klinik sonuçlar üzerinde anlamlı ve olumlu etkiler oluşturabileceğini doğrulamıştır (Zhang vd., 2013).Önceki çalışmalarla uyumlu olarak, çalışmamızda yapılan oklüzal stabilizasyon splint tedavisi sonrasında özellikle kas hassasiyetinde azalma, mandibular hareketlerde

artış, oklüzal temas noktalarında görülen dengeli dağılımlar ve genel klinik semptomlarda görülen düzelmeler, literatürde bildirilen sonuçlarla uyum göstermektedir.

Bununla birlikte, bu iyileşmenin altında yatan spesifik etki mekanizmasının tam olarak açıklanamadığı ve özellikle uzun dönem etkinlik açısından daha güçlü ve standartlaştırılmış çalışmalara ihtiyaç duyulduğu vurgulanmaktadır (Türp vd., 2004). Bu bağlamda literatür genel olarak, stabilizasyon splintlerinin uygun hasta seçimi ve doğru tedavi protokolü ile klinik olarak yararlı olabileceğini; ancak splint tipindeki farklılıklar, kullanılan materyaller, splint kalınlığı ve eşlik eden tedavi yaklaşımlarının elde edilen sonuçları önemli ölçüde etkileyebileceğini göstermektedir (Al-Moraissi vd., 2020; Niemelä vd., 2012; Pficer vd., 2017).

Pficer ve ark. (2017), stabilizasyon splintinin kısa dönemde TMR tedavisinde anlamlı bir rol oynayabileceğini, ancak uzun dönem izlemlerde etkinliğin diğer konservatif yaklaşımlarla benzer düzeye yaklaşabileceğini belirtmiştir. Bu durum, splint tedavisinin tek başına "standart ve tek çözüm" olarak ele alınmasından ziyade; hasta eğitimi, davranışsal yönlendirme, yaşam tarzı düzenlemeleri egzersiz, öz-yönetim ve gerektiğinde diğer konservatif tedavilerle birlikte çok bileşenli bir yaklaşımın parçası olarak değerlendirilmesinin daha uygun olabileceğini düşündürmektedir (Pficer vd., 2017). Benzer biçimde, Niemelä ve ark. (2012) stabilizasyon splintinin egzersiz ve hasta eğitimi ile birlikte uygulandığı protokollerde klinik iyileşme görüldüğünü; ancak kısa dönemde splintin bağımsız katkısının her zaman belirgin olmayabileceğini raporlamıştır. Bu bulgular, TMR tedavisinde multidisipliner ve destekleyici yaklaşımların önemini vurgulamaktadır (Niemelä vd., 2012).

Stabilizasyon splintlerinin etkinliği yalnızca splint kullanılması üzerinden değil, splintin materyali ve tasarım özellikleri üzerinden de değerlendirilmelidir. Klinik uygulamada stabilizasyon splintleri sıklıkla tam ark ve sert akrilik materyalden üretilen düz oklüzal plaklar şeklinde tanımlanmaktadır. Sert ve yumuşak splintlerin karşılaştırıldığı çalışmalarda her iki apareyin de semptomlarda iyileşme sağlayabildiği bildirilmiş olsa da, materyal tipine bağlı olarak klinik yanıtın değişebileceği ve uzun dönem kullanım açısından farklılıklar olabileceği ifade edilmiştir (Seifeldin & Elhayes, 2015). Bu nedenle materyal seçimi; tedavi hedefleri, hasta uyumu/konforu ve

olası yan etkiler dikkate alınarak yapılmalıdır. Stabilizasyon splintlerinin materyal özellikleri açısından değerlendirildiğinde, birçok çalışmada sert akrilik splintlerin tercih edildiği görülmektedir. Sert ve yumuşak splintlerin karşılaştırıldığı klinik çalışmalarda her iki apareyin de temporomandibular bozukluk semptomlarını azaltabildiği bildirilmiş; ancak uzun dönem stabilite, oklüzal kontrol ve dayanıklılık açısından sert akrilik splintlerin daha avantajlı olabileceği vurgulanmıştır (Al-Moraissi vd., 2020; Seifeldin & Elhayes, 2015). Yumuşak splintler ise daha çok kısa süreli veya geçici tedavilerde önerilmektedir. Littner ve ark. (2004), çiğneme sistemi bozukluklarından şikayet eden hastalarda sert oklüzal splintlerin başarılı klinik sonuçlar sağladığını belirtmiştir (Littner vd., 2004). Çalışmamızda da, literatürde bildirilen bu avantajlar doğrultusunda, uzun dönem klinik stabilite ve oklüzal kontrolü desteklemek amacıyla sert stabilizasyon splintleri tercih edildi. Bu çalışmada 2 farklı sertlik oranına sahip 3B (2060 elastiklik modülü) ve PMMA (4500 elastiklik modülü) materyalleri kullanılarak oklüzal splint tedavisi uygulandı. Buna göre değerlendirilen oklüzal temas noktası değişiminde 2 materyal arasında anlamlı bir fark gözlenmedi. Kas hassasiyetlerinin değerlendirilmesinde, 3B splint grubunda, PMMA grubuna oranla tedavi sonrasında belirgin bir azalma görülmüştür. Bunun sebebinin başlangıçta 3B splint grubuna gelen hastalarda tetik nokta sayısının daha fazla olması ve dolayısıyla splint tedavisi sonrasında da bu noktaların belirgin azalmasına bağlı olduğu düşünülmektedir.

Seifeldin ve Elhayes (2015) tarafından yapılan çalışmada, oklüzal splint kullanılarak kademeli bir rehabilitasyon yaklaşımı uygulanmıştır. Öznel ağrı ve rahatsızlık şiddetinin değerlendirilmesinde kullanılan Görsel Analog Skala (Visual Analog Scale, VAS) puanlarının, tüm çalışma aralıkları boyunca anlamlı düzeyde iyileşme gösterdiği bildirilmiştir. Aynı çalışmada, tedavi süresi boyunca her iki grupta da ağız açıklığında belirgin bir artış sağlandığı belirtilmiştir (Seifeldin & Elhayes, 2015). Benzer şekilde, bizim çalışmamızda da splint tedavisi sonrasında lateral hareketler ve protrüzyonda her iki splint türünde de mandibular hareket açıklıklarında artış gözlendi. Bu artış tedaviye bağlı olarak çiğneme kaslarındaki hassasiyetin azalması ve mandibular hareketlerin daha konforlu hale gelmesi ile ilişkili olabileceği düşünüldü. Ancak maksimum ağız açıklığı ve hekim destekli maksimum ağız açıklığı değerlendirildiğinde PMMA splint grubunda anlamlı bir farklılık varken 3B splint grubunda anlamlı bir fark bulunmamıştır. Bu artışın fazla olması, PMMA splintlerin

3B splintlere göre mandibular hareket açıklıklarında daha belirgin bir iyileşme sağladığını düşündürmüştür. Bu durum Aynı zamanda hasta uyumu, splint uyumlaması, bireysel kas yanıtı ve örneklem varyasyonu gibi etkenlerle de ilişkili olabilir. Böylece stabilizasyon splintlerinin yalnızca semptom kontrolüne değil, aynı zamanda mandibular fonksiyonun iyileştirilmesine de katkı sağlayabileceği düşünülebilir.

Oklüzal splintlerin alt veya üst çene uygulamasının klinik sonuçlarını inceleyen çeşitli çalışmalar yapılmıştır. Kas kaynaklı TMR olgularında üst çeneye uygulanan splint ile alt çeneye uygulanan splintin karşılaştırıldığı çalışmada, gruplar arasında belirgin üstünlük gösterilmemiş; bununla birlikte her iki grupta da semptomlarda azalma eğilimi bildirilmiştir. Bu durum, splintin hangi arkta yer aldığından ziyade oklüzal temasların düzenlenmesi ve kas-iskelet sistemine binen fonksiyonel yükün azaltılması gibi mekanizmaların daha belirleyici olabileceğini düşündürmektedir (Deregibus vd., 2021). Holmgren ve ark. (1993) ve Karakış ve ark. (2014) tarafından yapılan çalışmalarda da literatürdeki diğer çalışmalarda olduğu gibi kullanım rahatlığı açısından üst çeneye uygulanan stabilizasyon splintleri üzerine yoğunlaşılmıştır (Holmgren vd., 1993; Karakis vd., 2014). Üst arkta retansiyonun alt çeneye oranla daha iyi olması, splintin kullanım konforunun daha kolay sağlanabilmesi ve oklüzal temasların klinik olarak daha kontrollü biçimde düzenlenebilmesi gibi nedenlerden dolayı bizim çalışmamızda da stabilizasyon splintleri üst çeneye uygulanmıştır.

Oklüzal splintlerin kullanım süresi ve takma zamanı açısından literatürde tam bir standart bulunmamaktadır. Çalışmalar arasında takip süreleri ve günlük kullanım süreleri değişkenlik göstermekte olup, bazı analizler splint etkinliği ile günlük kullanım süresi ve toplam takip süresi arasında ilişki olabileceğini bildirmektedir (Al-Moraissi vd., 2020). Birçok klinik çalışmada stabilizasyon splintlerinin gece kullanımı esas alınmış; bu yaklaşımın bruksizm ve parafonksiyonel alışkanlıkların kontrolünde yeterli olabileceği bildirilmiştir (Deregibus vd., 2021). Bununla birlikte, splintlerin kullanım süresi çalışmalara göre değişmekte olup genellikle 1–6 ay arasında bildirilmektedir. Sistematik derlemelerde, splint tedavisinin etkinliğinin bireysel semptomlara, hasta uyumuna ve kullanım süresine bağlı olduğu vurgulanmaktadır (Al-Moraissi vd., 2020; Pficer vd., 2017). Bizim çalışmamızda da hastalara stabilizasyon splintlerini yalnızca gece kullanmaları önerilmiş ve bu kullanım protokolü 3 aylık süre

boyunca uygulanıp takip edilmiştir. Bu yaklaşım, literatürde bruksizm ve parafonksiyonel alışkanlıkların kontrolünde gece kullanımını esas alan protokollerle uyumlu olup, hasta uyumunun sağlanması ve tedavi etkinliğinin standardize edilmesi açısından uygun bulunmuştur.

Splint kalınlığı ve tasarımı konusunda literatürlerde farklı yaklaşımlar bulunmakla birlikte, stabilizasyon splintlerinin genellikle yaklaşık 2–4 mm kalınlıkta olacak şekilde tasarlandığı bildirilmektedir. Kalınlığın artırılmasının mandibular pozisyonu ve kas aktivitesini etkileyebileceği, bu nedenle splint tasarımının klinik hedeflere göre bireyselleştirilmesi gerektiği ifade edilmektedir (Niemelä vd., 2012). Akbulut ve arkadaşlarının çalışmasında da stabilizasyon splinti yaklaşık 3 mm kalınlığında hazırlanmış ve hastalarda oklüzal ilişkilerin değerlendirilmesinde bu standart kalınlık kullanılmıştır (Akbulut vd., 2018). Çalışmamızda da splint tasarımı bu doğrultuda planlanmış ve premolar bölgede yaklaşık 3 mm vertikal yükseklik oluşacak şekilde hazırlanmıştır. Bu yaklaşım, mandibular pozisyonun kontrollü biçimde düzenlenmesi, kas aktivitesinin dengelenmesi ve fonksiyon sırasında daha stabil bir oklüzal ilişki oluşturulması amacıyla tercih edilmiştir.

Oklüzal splintlerin klinik başarısı, maruz kaldıkları yüksek oklüzal kuvvetler nedeniyle büyük ölçüde kullanılan materyalin mekanik özelliklerine bağlıdır. Literatürde, özellikle 3B baskı teknolojilerinin yaygınlaşmasıyla birlikte, eklemeli üretim (3B baskı), eksiltmeli üretim (CAD/CAM frezeleme) ve geleneksel yöntemlerle üretilen splint materyallerinin mekanik performanslarının karşılaştırıldığı çalışmalar artmıştır (Marcel vd., 2020). 3B baskı, sıvı reçine monomerlerinin katman katman katı nesneler oluşturan görünür ışıkla art arda kürlendiği bir ek işlemdir (Dawood vd., 2015).

Prpić ve ark. (2023), modern 3B baskılı oklüzal splint materyallerinin bükülme dayanım ve yüzey sertliğini, CAD/CAM ile frezelenmiş ve geleneksel otopolimerize PMMA materyallerle karşılaştırmıştır. Çalışma sonuçları, 3B baskı materyallerinin mekanik performansının tek tip olmadığını ve kullanılan reçinenin özelliklerine bağlı olarak değişkenlik gösterdiğini ortaya koymuştur. Bu bulgular, 3B baskı splintlerin mekanik özelliklerinin üretim teknolojisinden ziyade materyal bileşimi ile daha yakından ilişkili olduğunu desteklemektedir. Aynı çalışmada, otopolimerizan PMMA materyallerin literatürde uzun süredir “klasik referans materyal” olarak kabul

edilmesini destekleyen yeterli mekanik özelliklere sahip olduğu da gösterilmiştir Katkılı üretimin frezelemeye göre en önemli avantajları arasında azaltılmış malzeme atığı yer almaktadır. Bunun yanı sıra, karmaşık geometrilerin üretilebilmesi, yüksek tekrarlanabilirlik, üretim kolaylığı, verimlilik ve maliyet etkinliği gibi avantajlar da bildirilmektedir (Prpic vd., 2023). Lauren ve ark., (2008) ve Vasques ve ark. (2020) ile ek olarak büzülmenin azaldığını ve splint hazırlık süresinin kısaldığını belirtmişlerdir (Lauren ve McIntyre, 2008; Vasques vd., 2020). Buna karşılık, Brandt Zve ark. ile Velasco ve ark., dijital teknolojilerin diş hekimliğinde kullanımına ilişkin en önemli dezavantajların yüksek maliyet ve klinisyenlerin bu teknolojilere yönelik sınırlı deneyimi olduğunu vurgulamıştır (Brandt vd., 2015; Velasco vd., 2017). Geleneksel otopolimerizan PMMA materyaller ise estetik özellikleri, düşük maliyetleri ve klinik açıdan öngörülebilir performansları nedeniyle uzun yıllardır oklüzal splint üretiminde altın standart olarak kabul edilmektedir. Ancak, bu materyallerde rezidüel monomer miktarı ve polimerizasyon büzülmesi gibi faktörlerin mekanik performansı olumsuz yönde etkileyebileceği bilinmektedir (Prpic vd., 2023).

Abad-Coronel ve ark. (2023), termo-mekanik yaşlandırma sonrası farklı splint materyallerinin kırılma direncini karşılaştırdıkları çalışmalarında, 3B baskı ile üretilen splintlerin mekanik performansının kullanılan materyalin sert veya esnek yapısına bağlı olarak değiştiği, ancak genel olarak frezelenmiş materyallerin kırılmaya karşı daha dirençli olduğu belirtilmiştir. Bu bulgular, dijital üretim yöntemlerinin mekanik açıdan klinik olarak güvenilir alternatifler sunabileceğini göstermektedir (Abad-Coronel vd., 2023). Bununla birlikte, 3B baskı splintlerin mekanik özelliklerinin çoğu çalışmada geleneksel ve frezelenmiş PMMA materyallere kıyasla daha düşük olduğu bildirilmiştir. Bu durum, 3B baskı splintlerin klinik uygulamada henüz yaygınlaşmamış olmasının nedenlerinden biri olarak.

Genel olarak literatür, 3B baskı materyallerinin mekanik açıdan materyal bağımlı sınırlamalar taşımasına rağmen, üretim hızı, tekrarlanabilirlik ve dijital iş akışına entegrasyon gibi avantajlar nedeniyle gelişime açık bir alan olduğunu göstermektedir. Bu bağlamda, 3B baskı splintlerin özellikle kısa süreli tedavilerde veya prototip amaçlı kullanımlarda uygun olabileceği, uzun dönem klinik performanslarının ise ileri çalışmalarla desteklenmesi gerektiği sonucuna varılmaktadır (Abad-Coronel vd., 2023).

Bizim çalışmamızda da oklüzal splint üretiminde gelişen teknoloji ürünü olan hem 3B baskı yöntemi hem de geleneksel PMMA materyali kullanılmıştır. 3B baskı ile üretilen splintlerin uygulama sırasında hasta ağzına uyumlandırılması ve oklüzal düzenlemeleri, PMMA grubuna kıyasla daha kolay ve uygulayıcı tarafından kısa sürede tamamlanabilmesi bir avantaj olarak tespit edilmiştir. Bu durum, 3B baskı yönteminin bazı mekanik sınırlılıklarına rağmen klinik kullanım açısından uygulanabilir bir alternatif olabileceğini göstermiştir. Ancak materyal seçiminde yalnızca üretim kolaylığı değil, dayanıklılık ve uzun dönem performans beklentileri de göz önünde bulundurulmalıdır.

Patzelt ve ark. (2022), oklüzal splint üretiminde geleneksel ve dijital iş akışlarını zaman verimliliği, genel uyum ve aşınma açısından karşılaştırdığı çalışmalarında, her iki yöntemle üretilen splintleri çiğneme simülatöründe değerlendirmiştir. Çalışma sonuçlarına göre, yaklaşık bir yıllık çiğneme aktivitesini temsil eden 1,2 milyon yük döngüsü sonrasında geleneksel olarak üretilen splintlerde ortalama aşınmanın daha düşük olduğu saptanmıştır. Bununla birlikte, dijital yöntemlerle üretilen splintlerin, üretim sırasında işlem basamaklarının azalması nedeniyle zaman açısından daha verimli olduğu ve bu nedenle klinik uygulamada tercih edilebilir olduğu belirtilmiştir. Bu sonuçlar, modern dijital teknolojilerin daha kısa teslim süreleri, daha yüksek doğruluk ve gelişmiş tasarım olanakları sunduğunu bildiren Huettig (2017) tarafından yapılan çalışmayla uyumludur.

Reyes ve ark. (2018), oklüzal splint üretiminde dikkate alınması gereken önemli parametrelerden birinin, girinti içermeyen düz ve pürüzsüz bir yüzey tasarımı olduğunu vurgulamıştır. Bu tür yüzeylerin CAD/CAM sistemlerinde yazılım aracılığıyla dijital olarak kolaylıkla elde edilebildiği; buna karşılık geleneksel yöntemlerle üretilen splintlerde girintilerin giderilmesinin diş teknisyeni veya klinisyen açısından daha fazla emek ve zaman gerektirdiği ifade edilmiştir (Reyes-Sevilla vd., 2018). Bizim çalışmamızda da oklüzal splintler düz yüzeyli ve sadece fonksiyonel kasp tepelerinin teması sağlanacak şekilde oluşturulmuştur. Oklüzal uyumlamalarda ise 3B baskı ile üretilen splintlerde temas noktalarının sağlanması, PMMA splintlerine göre daha kolay bulunmuştur.

Oklüzal splintlerin uyumlama sürecinde artikülasyon kağıtlarından yararlanılır. Bu amaçla genel olarak 40-100 mikronlar arasında artikülasyon kağıtları

kullanılmaktadır. Son zamanlarda dijital analiz cihazları da sıklıkla kullanılmaya başlanmıştır. Manziuc ve ark. (2024), 40 µm artikülasyon kağıdı, Medit i700 intraoral tarayıcı ve OccluSense dijital analiz sistemi kullanarak oklüzal temas noktalarının tespitinde yöntemler arasındaki farkları ve değerlendiriciler arası güvenilirliği incelemiştir. Araştırmacılar, özellikle posterior bölgelerde 40 µm artikülasyon kağıdının her iki dijital sisteme kıyasla daha fazla temas noktası tespit ettiğini; OccluSense sensörünün 60 µm kalınlıkta olmasının ve oklüzal kayıt yöntemlerinde standardizasyon eksikliğinin sonuçları etkileyebileceğini bildirmiştir. Ayrıca, artikülasyon kağıdıyla elde edilen işaretlerin hekimler tarafından öznel olarak yorumlanmasının sonuçların güvenilirliğini etkileyebileceği vurgulanmıştır. Bu öznelliğe bağlı oluşabilecek değişimler Kerstein ve ark. (2014) tarafından da vurgulanmış; klinisyenlerin artikülasyon kağıdı izlerini görsel olarak değerlendirerek göreceli kuvvet içeriğini ayırt etmede güvenilir olmadıkları gösterilmiştir. Geniş bir diş hekimi grubuyla yapılan değerlendirmelerde, yüksek ve düşük oklüzal kuvvetlerin yalnızca artikülasyon kağıdı izlerine bakılarak doğru şekilde ayırt edilemediği bildirilmiştir. Bu nedenle objektif sistemlerle desteklenmesi gerektiği savunulmuştur. Baba ve ark. (2000) ile Saad ve ark. (2008) da artikülasyon kağıdı işaretlerinin yoğunluğunun temas kuvvetini güvenilir biçimde yansıtmadığını göstermiştir. Buna karşılık Reich ve ark. (2025), artikülasyon kağıdı, artikülasyon ipeği, balmumu ve T-Scan Novus sistemini karşılaştırdıkları çalışmalarında, geleneksel göstergelerin daha fazla sayıda temas kaydedebildiğini; ama dijital sistemlerdeki temasların zamansal sıralaması ve kuvvet dağılımını daha objektif biçimde değerlendirebildiğini bildirmiştir.

Bizim araştırmamızda da literatürlere benzer şekilde, oklüzal temasların değerlendirilmesinde hem geleneksel hem de dijital veriler dikkate alınmıştır. Ağız içi tarayıcı kullanılarak yapılan değerlendirmede, 40 µm artikülasyon kağıdı kullanılmıştır. Dijital oklüzal analiz sistemi olan OccluSense cihazı için 60 µm kalınlığında artikülasyon sensörleri kullanılmıştır. Artikülasyon kağıdı kullanılarak oluşan temas noktaları ağız içi tarayıcı kullanılarak dijital ortama aktarılmış ve temas noktalarının ayrıştırılmasıyla elde edilen görüntü verileri çakıştırma yazılımı ile analiz edilmiştir. Aynı zamanda dijital oklüzal analiz cihazından elde edilen temas noktalarının görselleri de araştırmacılar tarafından gözlemsel olarak yorumlanmış ve dijital verilerle de kıyaslanmıştır. Bu yönüyle çalışmamızdaki dijital verilerin

karşılaştırmalı kıyaslaması, öznel yorumlardan kaynaklanabilecek değişkenliğin diğer çalışmalara kıyasla daha sınırlı ve objektif olabileceğini göstermektedir. Kullanılan artikülasyon materyallerinin kalınlıklarındaki ve ölçüm prensiplerindeki farklılıklarından oluşabilecek değişimler incelendiğinde, gruplar arası temas nokta sayısı ve değişimine ilişkin istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir. Ayrıca benzer şekilde OccluSense kayıtlarının değerlendirilmesinde bazı standardizasyon sınırlılıklarının bulunabileceği düşünülmektedir. Hastaların kapanış pozisyonlarının tüm ölçümlerde tamamen standardize edilememesi, orta hat hizalamasındaki olası farklılıklar ve maksimum interkuspasyon anının araştırmacı tarafından seçilmesi bu durumu etkileyen başlıca unsurlar arasında yer alabilir. Ağız içi tarayıcı verilerinde olduğu gibi görüntüler arasında çakıştırma temelli bir eşleştirme yapılamamış olması, yöntemin tekrarlanabilirliği açısından dikkate alınması gereken noktalar olarak değerlendirilebilir.

Oklüzal kayıt yöntemlerini etkileyen faktörlerin başında ağız ortamı, tükürük varlığı ve kullanılan kayıt materyalinin özellikleri gelmektedir. Malta Barbosa ve ark. (2018) tarafından yapılan çalışmada, oklüzal yüzeylerde tükürük bulunmadığında geleneksel sistemlerle kaydedilen temas sayısının arttığı, buna karşın dijital sistemlerin bu durumdan daha az etkilendiği bildirilmiştir. Benzer şekilde Sharma ve ark. (2013), statik ve dinamik oklüzyon kaydında kullanılan materyallerin kalınlık, deformasyon ve tekrarlanabilirlik açısından farklı sınırlılıklar taşıdığını; özellikle ağız ortamının kuru veya ıslak olmasının kaydedilen temas sayısını anlamlı şekilde değiştirebildiğini göstermiştir. Bu bulgular, oklüzal analiz öncesinde ağız ortamının standardize edilmesinin sonuçların güvenilirliği açısından önemli olduğunu ortaya koymaktadır. Bu doğrultuda, bizim çalışmamızda da oklüzal kayıtlar alınmadan önce ağız ortamının mümkün olduğunca standardize edilmesine özen gösterilmiş; özellikle tükürük kontrolü sağlanarak kayıtlar sırasında ortam kaynaklı olası sapmaların azaltılması hedeflenmiştir. Kayıt öncesinde tükürük birikimi gözlenen olgularda yüzeyler kurutma ve aspirasyon ile kontrol edilmiş, kayıtların mümkün olduğunca benzer oral koşullarda alınmasına dikkat edilmiştir. Böylece hem geleneksel hem de dijital yöntemlerle elde edilen verilerin, ağız ortamından kaynaklanabilecek değişkenlikten en az düzeyde etkilenmesi ve ölçümlerin tekrarlanabilirliğinin artırılması amaçlanmıştır.

Literatürde OccluSense sisteminin statik oklüzyon değerlendirmesindeki güvenilirliği, geleneksel oklüzal göstergelerle karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Schütze ve ark. (2025) yaptığı çalışmada, OccluSense'in statik temasların tespitinde artikülasyon kağıtları ve folyolarla karşılaştırıldığında genel olarak yeterli ve güvenilir sonuçlar verdiği bildirilmiştir. Bu in vitro çalışmada statik oklüzyon değerlendirmesi, 40 µm artikülasyon kağıdı ve 12 µm artikülasyon folyosu ile, referans yöntem olarak kabul edilen Shimstock folyo üzerinden gerçekleştirilmiş; OccluSense'in dijital sensörlerinin temas noktalarını belirlemede bu geleneksel materyallerle uyumlu sonuçlar sunduğu gösterilmiştir. Bununla birlikte, çalışmada sensör özellikleri ve materyal kalınlığı gibi teknik faktörlerin ölçüm sonuçlarını etkileyebileceği vurgulanmış; bu durum, OccluSense'in objektif veri sağlama potansiyeline rağmen belirli teknik sınırlılıklara sahip olduğunu ortaya koymuştur.

Jauregi ve ark. (2024) tarafından gerçekleştirilen in vitro çalışmada, OccluSense ve T-Scan sistemleri oklüzal temas kuvveti dengesi açısından karşılaştırılmış; T-Scan sisteminin genel olarak daha yüksek tekrarlanabilirlik ve yeniden üretilebilirlik sergilediği bildirilmiştir. OccluSense'in, uygun yardımcı ekipmanlar ve standartlaştırılmış uygulama protokolleri ile kullanıldığında klinik güvenilirliğinin artırılabileceği düşünülmektedir. Cihazın önemli avantajlarından biri, sensör yapısına entegre edilmiş artikülasyon kağıdı sayesinde dişler üzerindeki oklüzal temasları hem görsel hem de dijital olarak eş zamanlı işaretleyebilmesidir. Bu özellik, klinisyenin temasların lokalizasyonunu daha kolay yorumlamasına olanak tanımaktadır. Bununla birlikte, OccluSense'in klinik kullanımı ve ölçüm güvenilirliği ile ilgili çalışmaların sınırlı olduğu; özellikle bu konuda literatürde yeterli sayıda doğrulayıcı araştırmanın bulunmadığı bildirilmektedir. T-Scan'in sayılan bazı avantajlarına karşılık OccluSense cihazının da belirgin şekilde daha düşük maliyetli olması, benzer türde nicel veriler sunabilen bir dijital analiz aracı olarak klinik kullanım açısından önemli bir avantaj oluşturmaktadır.

OccluSense'in diğer dijital ve geleneksel oklüzal göstergelerle karşılaştırıldığı çalışmalarda da benzer sonuçlar bildirilmiştir. Dizayee ve ark. (2023) rapolarında, OccluSense'in geleneksel göstergelere kıyasla daha yüksek doğruluk ve objektiflik sağladığı; artikülasyon ipeğinin orta düzeyde doğruluk sunduğu ve 40 µm artikülasyon kağıdının en düşük doğruluk değerlerine sahip olduğu belirtilmiştir. Bu bulgular,

dijital oklüzal analiz sistemlerinin, özellikle subjektif değerlendirme hatalarının azaltılması açısından klinik pratikte önemli bir tamamlayıcı araç olabileceğini desteklemektedir.

Genel olarak değerlendirildiğinde, literatür OccluSense'in statik oklüzal temasların belirlenmesinde güvenilir ve klinik olarak kullanılabilir bir sistem olduğunu; ancak sensör özellikleri, kalınlık, merkezleme ve uygulama protokolü gibi faktörlerin ölçüm sonuçlarını etkileyebileceğini göstermektedir. Bu nedenle, OccluSense'in geleneksel oklüzal göstergelerin yerine tek başına kullanılmasından ziyade, klinik değerlendirmeyi destekleyici ve tamamlayıcı bir araç olarak, standardize edilmiş protokoller eşliğinde kullanılması daha uygun görüldü.

Bu bulgular doğrultusunda, çalışmamızda da oklüzal temasların değerlendirilmesinde tek bir oklüzal kayıt yöntemine bağlı kalınmamış hem geleneksel artikülasyon kağıdı ile oluşan temaslar hem de dijital analiz verileri birlikte ele alınmıştır. Böylece hem geleneksel yöntemlerin sağladığı klinik pratiklikten hem de dijital sistemlerin sunduğu daha objektif değerlendirme olanağından yararlanılması amaçlanmıştır. Böylece objektif sonuçlar elde edilmesine olanak sağladığı görülmüştür.

Bruksizm tedavisinde oklüzal splintlerin temel amaçlarından biri, oklüzal kuvvetlerin dental ark boyunca daha dengeli dağılımını sağlayarak belirli dişler üzerindeki aşırı yüklenmeyi azaltmaktır. Dinçer ve ark. (2025) tarafından gerçekleştirilen sistematik derlemede T-Scan, OccluSense ve intraoral tarayıcılar (Trios, Medit) karşılaştırılmış; dijital sistemlerin özellikle dinamik temas zamanlaması ve kuvvet dağılımı açısından önemli avantajlar sunduğu ifade edilmiştir. Bununla birlikte, çalışmada kullanılan metodolojiler arasındaki farklılıklar nedeniyle standardizasyon ihtiyacına dikkat çekilmiştir. Suganuma ve ark. (2013) yaptığı başka bir çalışmada, stabilizasyon splinti kullanımı sırasında oklüzal kuvvetlerin posterior bölgede yoğunlaşma eğiliminin azaldığı ve kuvvetlerin dental ark boyunca daha dengeli dağıldığı bildirilmiştir. Ayrıca splint kullanımının toplam oklüzal kuvvet ve temas alanını azaltabildiği, bunun da splintin oluşturduğu artmış vertikal boyut ve düz oklüzal yüzey yapısı ile ilişkili olabileceği ifade edilmiştir. Bu nedenle stabilizasyon splintlerinin, bruksizme bağlı oklüzal yüklenmenin dengelenmesinde koruyucu bir rol oynayabileceği düşünülmektedir.

Bu yaklaşım doğrultusunda, bizim çalışmamızda da kuvvet dağılımı değerlendirmesi dişler düzeyinde yapılmış; 3B grubunda sağ premolar bölgesinde kuvvet yoğunluğu yüzdesinde azalma gözlenirken, PMMA grubunda sol molar bölgesinde azalma ve sol premolar bölgesinde istatistiksel olarak artış saptanmıştır. Ancak bu değişimler, temas noktası sayısı/konumu gibi bir parametre üzerinden değil, kuvvet yoğunluğu (yüzdesel dağılım) üzerinden değerlendirilmiştir. Occlusense ile elde edilen görsellerin incelenmesinde, her iki grupta da hastaların çoğunda tedavi sonrası dönemde daha dengeli bir kuvvet dağılımı izlenmiştir. Bu nedenle belirli dişlerde görülen yüzdesel artış/azalışların tek başına bir klinik anlam taşımadığı arkın geneline bakıldığında tüm hastalarda oklüzal temas dağılımlarının splint kullanımına bağlı olarak dengeli olduğu görülmüştür. Bunun sebebinin splintte oluşturulan dengeli oklüzal temasların ve vertikal yükseltmeye bağlı olarak gelişen kas hafızasına bağlı olduğu düşünülmüştür. Splint sonrasında kasların eski optimal kontraksiyonlarına döndüğü ve böylece dengeli bir oklüzal temas oluşturduğu varsayılmıştır.

Fujii ve ark. (2005), miyofasiyal ağrısı olan ve olmayan bruksistlerde tam ark maksiller stabilizasyon splinti sonrası oklüzal koşullardaki değişimleri değerlendirmiş; miyofasiyal ağrılı bruksistlerde oklüzal değişiklik görülme sıklığının daha yüksek olduğunu, ancak incelenen oklüzal sonuçlar açısından anlamlı fark bulunmadığını bildirmiştir. Araştırmacılar, splint tedavisinin oklüzyon üzerinde belirgin ve tutarlı bir değişiklik oluşturmadığını, buna karşın klinik kullanımının oklüzal açıdan zararlı görünmediğini vurgulamıştır Oklüzal temaslardaki değişimi incelemek için artikülasyon kağıdı kullandı. Bununla birlikte, yukarıda belirtilen artikülasyon kağıdının güvenilir olmaması göz önüne alındığında, sonuçlar tartışılabilir olabilir. Bizim çalışmamızın sonuçları da benzer şekilde, her iki stabilizasyon splintinin klinik kullanımının oklüzyon üzerinde belirgin bir değişiklik oluşturmadığını göstermiştir. Bu değerlendirme, farklı iki yöntem yaklaşımıyla yapılmıştır. Öncelikle, artikülasyon kağıdı ile işaretlenen temaslar referans alınarak intraoral tarayıcı ile elde edilen kayıtlar üzerinden splint kullanımından önce ve sonra alınan görüntüler çakıştırılmış ve olası temas noktası farklılıkları nitel ve nicel olarak karşılaştırılmıştır. Alan sapması ve standart sapma değerleri en düşük kontrol grubunda, en yüksek ise splint uygulanan gruplarda gözlenmiştir. Ancak, Fujii ve ark. (2005) çalışmasında bildirildiği gibi, gözlenen bu farklılaşma istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$). Bu bulgu, çalışma grupları arasında ilgili parametreler bakımından belirgin bir ayrışma

olmadığını düşündürmektedir. Buna ek olarak, OccluSense yazılımı üzerinden elde edilen temas noktası sayıları istatistiksel olarak analiz edilmiştir. Her iki yöntemde de hem grupların kendi içindeki değişimlerinde hem de gruplar arası karşılaştırmalarda, istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmamıştır. OccluSense çıktıları ayrıca araştırmacılar tarafından tekrar gözden geçirilerek yalnızca sayısal sonuçlar değil, temas paternlerinin genel dağılımı da karşılaştırmalı biçimde değerlendirilmiştir. Yapılan nitel ve nicel değerlendirmeler sonucunda çalışmamızda, stabilizasyon splintlerinin semptomlarda klinik iyileşme sağlayabildiği görülmüştür. Aynı zamanda, oklüzal parametrelerdeki olası değişimlerin saptanmasında objektif, standardize ve tekrarlanabilir ölçüm yöntemleriyle desteklenmiş bir değerlendirme yaklaşımı da sunulmuştur.

Gümüş ve ark.(2013), bruksizm hastalarında stabilizasyon splinti tedavisinin oklüzal temaslar üzerindeki etkilerini bilgisayarlı oklüzal analiz sistemi (T-Scan III) ile değerlendirmiştir. Araştırmacılar, bruksizm hastalarında tedavi öncesi ve sonrası posterior kontakt dağılımı açısından anlamlı fark saptamazken, tedavi öncesinde bruksist bireylerle sağlıklı bireyler arasında bulunan posterior kontakt farkının tedavi sonrasında ortadan kalktığını bildirmiştir. Bu bulgular doğrultusunda, stabilizasyon splinti kullanımının oklüzyon üzerinde belirgin bir değişiklik oluşturmayabileceği ve klinik kullanımının oklüzal açıdan zararsız kabul edilebileceği ifade edilmiştir. Bizim çalışmamızın bulguları da bu sonuçlarla büyük ölçüde paralellik göstermektedir. Gruplar arasında yapılan istatistiksel değerlendirmelerde oklüzal temas sayısı ve dağılımı açısından anlamlı bir fark saptanmamıştır. Bununla birlikte, splint uygulanan gruplarda tedavi sonrası dönemde temas yüzdesi dağılımı incelendiğinde kuvvet yoğunluğunun daha dengeli bir dağılım gösterdiği, bu nedenle bazı dişlerde kuvvet yoğunluğu yüzdelerinde istatistiksel olarak anlamlı değişiklikler meydana geldiği gözlenmiştir. Buna karşın kontrol grubunda oklüzal kuvvet dağılımı açısından anlamlı bir değişim saptanmamıştır. Bu durum, stabilizasyon splintlerinin oklüzal temas paternini değiştirmese de kuvvet dağılımının dengelenmesine katkı sağlayabileceğini düşündürmektedir. Mandibular hareket açıklıkları değerlendirildiğinde ise kontrol grubunda bazı ölçümlerde, sol laterotruzyon ile M, H ve P ölçümlerinde, sınırlı artışlar gözlenmiştir. Bu artışların, hastaların ölçüm sırasında yaptırılan mandibular hareketlere zamanla alışması veya ölçümlerin tekrarlanmasına bağlı öğrenme etkisi ile ilişkili olabileceği düşünülmektedir. Bununla birlikte, aynı öğrenme etkisinin splint

gruplarında da bulunabileceği göz önüne alındığında, splint gruplarında medyan değerlerde daha belirgin artışların gözlenmesi, yalnızca öğrenme etkisi ile açıklanamayabilir. Bu bulgular, stabilizasyon splintlerinin mandibular fonksiyonel hareket açıklığını artırıcı etkisine ek olarak hastaların hareketi öğrenme etkisinin de olabileceğini düşündürmektedir. Bu durum, stabilizasyon splintinin kısa dönem etkisinin doğal diş oklüzyonunu değiştirmekten çok, mevcut oklüzal düzen içerisinde kas-iskelet sistemi üzerindeki yükü dengelemek, parafonksiyonel aktivitenin etkilerini azaltmak ve semptomatik rahatlama sağlamak yönünde olduğunu vurgulamaktadır.

Bu çalışmanın başlıca sınırlılıkları, takip süresinin uzun dönem sonuçları ortaya koyacak şekilde 6 ay veya 1 yılı kapsayacak biçimde planlanmamış olması ve farklı temporomandibular eklem patolojilerine sahip hasta gruplarının karşılaştırmalı olarak incelenmemiş olmasıdır.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Elde edilen bulgular doğrultusunda, ağız içi tarayıcı görsellerinin çakıştırmalı kıyaslaması ve Occlusense cihazından alınan sayısal verilerin karşılaştırılmasına göre splint kullanımının oklüzal temas paternlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir değişikliğe neden olmadığı görülmüştür. Ayrıca kullanılan iki farklı splint materyali arasında oklüzal temaslar açısından anlamlı bir fark saptanmamıştır.

Kas hassasiyeti değerlendirmelerinde her iki grupta da tedavi sonrası dönemde azalma gözlenmiştir. Bununla birlikte hastaların splint gruplarına randomize bir şekilde dağıtılması sebebiyle PMMA splint grubundaki hastalarda başlangıç kas hassasiyeti daha düşük görülmüş ve tedavi sonrası gözlenen azalmaya rağmen istatistiksel olarak anlamlı bir fark elde edilmemiştir.

Mandibular hareket açıklığı açısından incelendiğinde, her iki grupta da tedavi sonrası sağ ve sol lateral hareketlerde ve protrüzyonda anlamlı artışlar saptanmıştır. Buna ek olarak PMMA grubunda maksimum ağız açıklığı ve hekim destekli ağız açıklığında anlamlı artış saptanmıştır.

OccluSense cihazı üzerinden elde edilen verilerin görsel değerlendirilmesi sonucunda ise her iki grupta da tedavi sonrası dönemde oklüzal kuvvet dağılımının dental ark boyunca daha dengeli hale geldiği gözlenmiştir.

Sonuç olarak, bu çalışmanın bulguları stabilizasyon splintlerinin oklüzal temaslarda belirgin bir değişiklik oluşturmadan kas semptomlarında azalma ve mandibular fonksiyonlarda iyileşme sağlayabileceğini göstermektedir. Ayrıca her iki splint kullanımının da oklüzal kuvvet dağılımını daha dengeli hale getirebileceği görülmüştür. Bu bulgular, stabilizasyon splintlerinin temporomandibular rahatsızlıkların konservatif tedavisinde güvenle kullanılabilecek bir tedavi seçeneği olduğunu desteklemektedir.

7. KAYNAKLAR

Abad-Coronel, C., Bravo, M., Tello, S., Cornejo, E., Paredes, Y., Paltan, C. A., & Fajardo, J. I. (2023). Fracture Resistance Comparative Analysis of Milled-Derived vs. 3D-Printed CAD/CAM Materials for Single-Unit Restorations. *Polymers*, *15*(18). https://doi.org/10.3390/POLYM15183773

Abiko, T., Shimamura, R., Ogawa, D., Abiko, Y., Hirosawa, M., Momose, N., Tsuchihashi, W., Suzuki, T., & Takei, H. (1989). Gray's anatomy. *(No Title)*, *10*(4), 592-. https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0122303

Ahmad, M., & Schiffman, E. L. (2015). Temporomandibular Joint Disorders and Orofacial Pain. *Dental clinics of North America*, *60*(1), 105. https://doi.org/10.1016/J.CDEN.2015.08.004

Ainoosah, S., Farghal, A. E., Alzemei, M. S., Saini, R. S., Gurumurthy, V., Quadri, S. A., Okshah, A., Mosaddad, S. A., & Heboyan, A. (2024). Comparative analysis of different types of occlusal splints for the management of sleep bruxism: a systematic review. *BMC Oral Health*, *24*(1), 29-. https://doi.org/10.1186/S12903-023-03782-6/FIGURES/3

Akbulut, N., Altan, A., Akbulut, S., & Atakan, C. (2018). Evaluation of the 3 mm Thickness Splint Therapy on Temporomandibular Joint Disorders (TMDs). *Pain Research & Management*, *2018*, 3756587. https://doi.org/10.1155/2018/3756587

Aksoy, S., & Orhan, K. (2010). Temporomandibular Eklemin Disk Deplasmanları Dısc Dısplacements Of Temporomandıbular Joınt. *GÜ Diş Hek Fak Derg*, *27*(1), 65-73.

Albagieh, H., Alomran, I., Binakresh, A., Alhatarisha, N., Almeteb, M., Khalaf, Y., Alqublan, A., & Alqahatany, M. (2022). Occlusal splints-types and effectiveness in temporomandibular disorder management. *The Saudi Dental Journal*, *35*(1), 70. https://doi.org/10.1016/J.SDENTJ.2022.12.013

Albagieh, H., AlWazzan, A. K., Alhelal, F. A., Alem, M. F., Albaiz, A. M., Aloraini, T. K., & Alselmi, M. K. (2025). Effectiveness of Occlusal Splints in the Management of Temporomandibular Disorders: Comparisons of Treatment Approaches and Digital Versus Conventional Fabrication Techniques. *Cureus*, *17*(1), e77451. https://doi.org/10.7759/CUREUS.77451

Aldowish, A. F., Alsubaie, M. N., Alabdulrazzaq, S. S., Alsaykhan, D. B., Alamri, A. K., Alhatem, L. M., Algoufi, J. F., Alayed, S. S., Aljadani, S. S., Alashjai, A. M., & Alamari, A. S. (2024). Occlusion and Its Role in the Long-Term Success of Dental Restorations: A Literature Review. *Cureus*, *16*(11), e73195. https://doi.org/10.7759/CUREUS.73195

Al-Moraissi, E. A., Farea, R., Qasem, K. A., Al-Wadeai, M. S., Al-Sabahi, M. E., & Al-Iryani, G. M. (2020). Effectiveness of occlusal splint therapy in the management of temporomandibular disorders: network meta-analysis of randomized controlled trials. *International journal of oral and maxillofacial surgery*, *49*(8), 1042-1056. https://doi.org/10.1016/J.IJOM.2020.01.004

Alomar, X., Medrano, J., Cabratosa, J., Clavero, J. A., Lorente, M., Serra, I., Monill, J. M., & Salvador, A. (2007). Anatomy of the Temporomandibular Joint. *Seminars in Ultrasound, CT and MRI*, *28*(3), 170-183. https://doi.org/10.1053/J.SULT.2007.02.002

Baba, K., Tsukiyama, Y., & Clark, G. T. (2000). Reliability, validity, and utility of various occlusal measurement methods and techniques. The Journal of Prosthetic Dentistry, 83(1), 83–89. https://doi.org/10.1016/S0022-3913(00)70087-7

Babu, R., & Nayar, S. (2007). Occlusion indicators: A review. *Journal of Indian Prosthodontist Society*, *7*(4), 170-174. https://doi.org/10.4103/0972-4052.41066

Barbosa, T. de S., Miyakoda, L. S., Pocztaruk, R. de L., Rocha, C. P., & Gavião, M. B. D. (2008). Temporomandibular disorders and bruxism in childhood and adolescence: Review of the literature. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, *72*(3), 299-314. https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2007.11.006

Barkin, S., & Weinberg, S. (2000). Internal derangements of the temporomandibular joint: the role of arthroscopic surgery and arthrocentesis. *Journal (Canadian Dental Association)*, *66*(4), 199-203. https://europepmc.org/article/med/10789172

Bas, B., Ylmaz, N., Gkce, E., & Akan, H. (2011). Diagnostic value of ultrasonography in temporomandibular disorders. *Journal of oral and maxillofacial surgery : official journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, *69*(5), 1304-1310. https://doi.org/10.1016/J.JOMS.2010.07.012

Bozhkova, T. P. (2016). The T-SCAN System in Evaluating Occlusal Contacts. *Folia medica*, *58*(2), 122-130. https://doi.org/10.1515/FOLMED-2016-0015

Brandt, J., Lauer, H. C., Peter, T., & Brandt, S. (2015). Digital process for an implant-supported fixed dental prosthesis: A clinical report. *The Journal of prosthetic dentistry*, *114*(4), 469-473. https://doi.org/10.1016/J.PROSDENT.2015.03.022

Bronkhorst, H., Kalaykova, S., Huysmans, M. C., Loomans, B., & Pereira-Cenci, T. (2024). Tooth wear and bruxism: A scoping review. *Journal of Dentistry*, *145*, 104983. https://doi.org/10.1016/J.JDENT.2024.104983

Buescher, J. J. (2007). Temporomandibular Joint Disorders. *American Family Physician*, *76*(10), 1477-1482. https://www.aafp.org/pubs/afp/issues/2007/1115/p1477.html

Buzatu, R., Luca, M. M., Castiglione, L., & Sinescu, C. (2024). Efficacy and Safety of Botulinum Toxin in the Management of Temporomandibular Symptoms Associated with Sleep Bruxism: A Systematic Review. *Dentistry Journal*, *12*(6), 156. https://doi.org/10.3390/DJ12060156/S1

Chisini, L. A., Pires, A. L. C., Poletto-Neto, V., Damian, M. F., Luz, M. S., Loomans, B., & Pereira-Cenci, T. (2024). Occlusal splint or botulinum toxin-a for jaw muscle pain treatment in probable sleep bruxism: A randomized controlled trial. *Journal of Dentistry*, *151*, 105439. https://doi.org/10.1016/J.JDENT.2024.105439

Chowdhury, S. K. R., Saxena, V., Rajkumar, K., & Shadamarshan, R. A. (2019). Complications of Diagnostic TMJ Arthroscopy: An Institutional Study. *Journal of Maxillofacial & Oral Surgery*, *18*(4), 531. https://doi.org/10.1007/S12663-019-01202-3

Clark, G. T. (1987). Diagnosis and Treatment of Painful Temporomandibular Disorders. *Dental Clinics of North America*, *31*(4), 645-674. https://doi.org/10.1016/S0011-8532(22)00379-2

Dawood, A., Marti, B. M., Sauret-Jackson, V., & Darwood, A. (2015). 3D printing in dentistry. *British dental journal*, *219*(11), 521-529. https://doi.org/10.1038/SJ.BDJ.2015.914

de La Hoz-Aizpurua, J. L., Díaz-Alonso, E., Latouche-Arbizu, R., & Mesa-Jiménez, J. (2011). Sleep bruxism. Conceptual review and update. *Medicina oral, patologia oral y cirugia bucal*, *16*(2). https://doi.org/10.4317/MEDORAL.16.E231

Deregibus, A., Ferrillo, M., Piancin, M. G., Domini, M. C., De Sire, A., & Castroflorio, T. (2021). Are occlusal splints effective in reducing myofascial pain in patients with muscle-related temporomandibular disorders? A randomized-controlled trial. *Turkish Journal of Physical Medicine and Rehabilitation*, *67*(1), 32-40. https://doi.org/10.5606/TFTRD.2021.6615

Detamore, M. S., & Athanasiou, K. A. (2003). Structure and function of the temporomandibular joint disc: Implications for tissue engineering. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, *61*(4), 494-506. https://doi.org/10.1053/joms.2003.50096

Dinçer, G., Nogueira Chamma-Wedemann, C., Reis, I. N. R. dos, da Silva, E. V. F., Çakmak, G., Yılmaz, B., & Sesma, N. (2025). Comparison of digital technologies for occlusal analysis in dentate arches: A systematic review. *Journal of dentistry*, *163*. https://doi.org/10.1016/J.JDENT.2025.106114

Dionne, R. A. (1997). Pharmacologic treatments for temporomandibular disorders. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, *83*(1), 134-142. https://doi.org/10.1016/S1079-2104(97)90104-9

Dizayee, W. M., & Ikram, F. S. (2023). Comparison between digital and conventional occlusal indicators. *Erbil Dental Journal*, *6*(1). https://doaj.org/article/e113addd33064d2d90d8dc58687a88b5?utm_source=chatgpt.com

Donahue, R. P., Kallins, E. G., Hu, J. C., & Athanasiou, K. A. (2023). Characterization of the Temporomandibular Joint Disc Complex in the Yucatan Minipig. *Tissue engineering. Part A*, *29*(15-16), 439-448. https://doi.org/10.1089/TEN.TEA.2023.0011

Ekberg, E. C., Vallon, D., & Nilner, M. (1998). Occlusal appliance therapy in patients with temporomandibular disorders. A double-blind controlled study in a short-term perspective. *Acta odontologica Scandinavica*, *56*(2), 122-128. https://doi.org/10.1080/00016359850136102

Esmaeelinejad, M., & Sohrabi, M. (2018). Surgical Approaches to the Temporomandibular Joint. *Temporomandibular Joint Pathology - Current Approaches and Understanding*. https://doi.org/10.5772/INTECHOPEN.74141

Fujii, T., Torisu, T., & Nakamura, S. (2005). A change of occlusal conditions after splint therapy for bruxers with and without pain in the masticatory muscles. *Cranio : the journal of craniomandibular practice*, *23*(2), 113-118. https://doi.org/10.1179/CRN.2005.016

Fricton, J., Look, J. O., Wright, E., Alencar, F. G. P., Chen, H., Lang, M., Ouyang, W., & Velly, A. M. (2010). Systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials evaluating intraoral orthopedic appliances for temporomandibular disorders. Journal of Orofacial Pain, 24(3), 237–254.

Gauer, R. L., & Semıdey, M. J. (2015). Diagnosis and Treatment of Temporomandibular Disorders. *American Family Physician*, *91*(6), 378-386. https://www.aafp.org/pubs/afp/issues/2015/0315/p378.html

Gerber, P. E., & Lynd, L. D. (1998). Selective serotonin-reuptake inhibitor-induced movement disorders. *The Annals of pharmacotherapy*, *32*(6). https://doi.org/10.1345/APH.17302

Gezer, İ. A., & Levendoglu, F. (2016). Temporomandibular Eklem Rahatsızlıklarının Sınıflandırılması, Tanı Ve Tedavisi. *Genel Tıp Dergisi*, *26*(1), 34-40. http://dergipark.org.tr/en/pub/geneltip/issue/66993/1046939

Goldstein, R. E., & Auclair Clark, W. (2017). The clinical management of awake bruxism. *Journal of the American Dental Association*, *148*(6), 387-391. https://doi.org/10.1016/J.ADAJ.2017.03.005

Gözen, M., & Güntekin, N. (2025). Comparison of occlusal force distribution and digital occlusal analysis methods of single posterior implant restorations: an in vivo study. *BMC Oral Health*, *25*(1), 795. https://doi.org/10.1186/S12903-025-06205-W

Grossmann, E., & Rode, S. de M. (2025). Is arthrocentesis effective for temporomandibular joint disorders? *Acta Cirúrgica Brasileira*, *40*, e406425. https://doi.org/10.1590/ACB406425

Guaita, M., & Högl, B. (2016). Current Treatments of Bruxism. *Current treatment options in neurology*, *18*(2), 1-15. https://doi.org/10.1007/S11940-016-0396-3

Güleç, M., Taşsöker, M., & Şener, S. Ö. (2019). Bruksizmin tanı ve tedavisinde güncel yaklaşımlar. *Selcuk Dental Journal*, *6*(2), 221-228. https://doi.org/10.15311/SELCUKDENTJ.440702

Gümüş, H. O., Kilinç, H. I., Tuna, S. H., & Özcan, N. (2013). Computerized analysis of occlusal contacts in bruxism patients treated with occlusal splint therapy. *The journal of advanced prosthodontics*, *5*(3), 256-261. https://doi.org/10.4047/JAP.2013.5.3.256

Hatcher, D. C. (2022). Anatomy of the Mandible, Temporomandibular Joint, and Dentition. *Neuroimaging clinics of North America*, *32*(4), 749-761. https://doi.org/10.1016/J.NIC.2022.07.009

Holmgren, K., Sheikholeslam, A., & Riise, C. (1993). Effect of a full-arch maxillary occlusal splint on parafunctional activity during sleep in patients with nocturnal bruxism and signs and symptoms of craniomandibular disorders. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, *69*(3), 293-297. https://doi.org/10.1016/0022-3913(93)90109-2

Huettig, F., Kustermann, A., Kuscu, E., Geis-Gerstorfer, J., & Spintzyk, S. (2017). Polishability and wear resistance of splint material for oral appliances produced with conventional, subtractive, and additive manufacturing. *Journal of the mechanical behavior of biomedical materials*, *75*, 175-179. https://doi.org/10.1016/J.JMBBM.2017.07.019

James Friction. (2010). *Systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials evaluating intraoral orthopedic appliances for temporomandibular disorders*.

Jauregi, M., Amezua, X., Iturrate, M., & Solaberrieta, E. (2024c). Repeatability and reproducibility of 2 digital occlusal analyzers for measuring the right- and left-side balance of occlusal contact forces: An in vitro study. *The Journal of prosthetic dentistry*, *132*(1), 179-187. https://doi.org/10.1016/J.PROSDENT.2023.07.026

Joda, T., Zarone, F., & Ferrari, M. (2017). The complete digital workflow in fixed prosthodontics: a systematic review. *BMC oral health*, *17*(1). https://doi.org/10.1186/S12903-017-0415-0

Johansson, A., Omar, R., & Carlsson, G. E. (2011). Bruxism and prosthetic treatment: a critical review. *Journal of prosthodontic research*, *55*(3), 127-136. https://doi.org/10.1016/J.JPOR.2011.02.004

Kadıoğlu, M. B., Sezer, M., & Elbasan, B. (2024). Effects of Manual Therapy and Home Exercise Treatment on Pain, Stress, Sleep, and Life Quality in Patients

with Bruxism: A Randomized Clinical Trial. *Medicina (Lithuania)*, *60*(12), 2007. https://doi.org/10.3390/MEDICINA60122007/S1

Kapos, F. P., Exposto, F. G., Oyarzo, J. F., & Durham, J. (2020). Temporomandibular disorders: a review of current concepts in aetiology, diagnosis and management. *Oral surgery*, *13*(4), 321. https://doi.org/10.1111/ORS.12473

Karakis, D., Dogan, A., & Bek, B. (2014). Evaluation of the effect of two different occlusal splints on maximum occlusal force in patients with sleep bruxism: A pilot study. *Journal of Advanced Prosthodontics*, *6*(2), 103-108. https://doi.org/10.4047/JAP.2014.6.2.103

Kerstein, R. B., & Radke, J. (2014). Clinician accuracy when subjectively interpreting articulating paper markings. *Cranio : the journal of craniomandibular practice*, *32*(1), 13-23. https://doi.org/10.1179/0886963413Z.0000000001

Lalue-Sanches, M., Gonzaga, A., … A. G.-J. P., & 2015, undefined. (t.y.). Disc displacement with reduction of the temporomandibular joint: the real need for treatment. *researchgate.netM Lalue-Sanches, AR Gonzaga, AS Guimaraes, EC RibeiroJ Pain Relief, 2015•researchgate.net*. Geliş tarihi 02 Aralık 2025, gönderen https://www.researchgate.net/profile/Monique-Lalue Sanches/publication/283485363_Disc_Displacement_with_Reduction_of_the _Temporomandibular_Joint_The_Real_Need_for_Treatment/links/5671dfdc0 8ae3aa2fcedc843/Disc-Displacement-with-Reduction-of-the-Temporomandibular-Joint-The-Real-Need-for-Treatment.pdf

Lauren, M., & McIntyre, F. (2008). A new computer-assisted method for design and fabrication of occlusal splints. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics*, *133*(4 Suppl). https://doi.org/10.1016/J.AJODO.2007.11.018

Littner, D., Perlman, A. (2004). Efficacy of treatment with hard and soft occlusal appliance in TMD. *europepmc.orgD Littner, A Perlman-Emodi, E VinocuorRefu'at Ha-peh Veha-shinayim (1993), 2004•europepmc.org*. Geliş tarihi 30 Ocak 2026, gönderen https://europepmc.org/article/med/15503982

Lobbezoo, F., Ahlberg, J., Glaros, A. G., Kato, T., Koyano, K., Lavigne, G. J., de Leeuw, R., Manfredini, D., Svensson, P., & Winocur, E. (2013). Bruxism defined and graded: an international consensus. *Journal of oral rehabilitation*, *40*(1), 2-4. https://doi.org/10.1111/JOOR.12011

Lobbezoo, F., Ahlberg, J., Raphael, K. G., Wetselaar, P., Glaros, A. G., Kato, T., Santiago, V., Winocur, E., De Laat, A., De Leeuw, R., Koyano, K., Lavigne, G. J., Svensson, P., & Manfredini, D. (2018). International consensus on the assessment of bruxism: Report of a work in progress. *Journal of oral rehabilitation*, *45*(11), 837-844. https://doi.org/10.1111/JOOR.12663

López, J. P., Orjuela, M. P., González, L. V., Peraza-Labrador, A. J., & Díaz-Baez, D. (2023). Comparison of the Clinical Effectiveness of Intra-Articular Injection with Different Substances After TMJ Arthroscopy: A Systematic Review and

Meta-Analysis. *Journal of Maxillofacial & Oral Surgery*, *23*(2), 261. https://doi.org/10.1007/S12663-023-02047-7

Maga, W., Ciślik, W., Schönborn, M., & Pihut, M. (2024). The clinical value of digital occlusal analysis in the treatment of patients with temporomandibular disorders. A review of the literature. *Folia medica Cracoviensia*, *64*(3), 103-110. https://doi.org/10.24425/FMC.2024.152170

Malta Barbosa, J., & Urtula, A. (2002). Thickness evaluation of articulating papers and foils. The Journal of Prosthetic Dentistry, 87(5), 532–536. https://doi.org/10.1067/mpr.2002.124093

Manziuc, M., Savu, M., Almăşan, O., Leucuţa, D. C., Tăut, M., Ifrim, C., Berindean, D., Kui, A., Negucioiu, M., & Buduru, S. (2024). Insights into Occlusal Analysis: Articulating Paper versus Digital Devices. *Journal of Clinical Medicine*, *13*(15), 4506. https://doi.org/10.3390/JCM13154506

Marcel, R., Reinhard, H., & Andreas, K. (2020). Accuracy of CAD/CAM-fabricated bite splints: milling vs 3D printing. *Clinical oral investigations*, *24*(12), 4607-4615. https://doi.org/10.1007/S00784-020-03329-X

Matusz, K., Maciejewska-Szaniec, Z., Gredes, T., Pobudek-Radzikowska, M., Glapiński, M., Górna, N., & Przystańska, A. (2022). Common therapeutic approaches in sleep and awake bruxism — an overview. *Neurologia i Neurochirurgia Polska*, *56*(6), 455-463. https://doi.org/10.5603/PJNNS.A2022.0073

McNeill, C. (1997). Management of temporomandibular disorders: concepts and controversies. *The Journal of prosthetic dentistry*, *77*(5), 510-522. https://doi.org/10.1016/S0022-3913(97)70145-8

McNeill, Charles. (1993). *Temporomandibular disorders : guidelines for classification, assessment, and management*. 141.

Özgür M., Arifağaoğlu Ö. (2019). Bruksizm teşhis ve tedavisi üzerine güncel yaklaşımlar: Derleme. *Turkiye Klinikleri Journal of Dental Sciences*.

Mesko, M. E., Hutton, B., Skupien, J. A., Sarkis-Onofre, R., Moher, D., & Pereira-Cenci, T. (2017). Therapies for bruxism: A systematic review and network meta-analysis (protocol). *Systematic Reviews*, *6*(1), 1-6. https://doi.org/10.1186/S13643-016-0397-Z/PEER-REVIEW

Minakuchi, H., Fujisawa, M., Abe, Y., Iida, T., Oki, K., Okura, K., Tanabe, N., & Nishiyama, A. (2022). Managements of sleep bruxism in adult: A systematic review. *The Japanese Dental Science Review*, *58*, 124. https://doi.org/10.1016/J.JDSR.2022.02.004

Mlernik, M., & Więckiewicz, W. (2015). The basic conservative treatment of temporomandibular joint anterior disc displacement without reduction - Review. *Advances in Clinical and Experimental Medicine*, *24*(4), 731-735. https://doi.org/10.17219/ACEM/35165

Murray, G. M., Bhutada, M., Peck, C. C., Phanachet, I., Sae-Lee, D., & Whittle, T. (2007). The human lateral pterygoid muscle. *Archives of Oral Biology*, *52*(4), 377-380. https://doi.org/10.1016/J.ARCHORALBIO.2006.10.002

Nickel, J. C., McLachlan, K. R., & Smith, D. M. (1988). Eminence development of the postnatal human temporomandibular joint. *Journal of dental research*, *67*(6), 896-902. https://doi.org/10.1177/00220345880670060201

Niemelä, K., Korpela, M., Raustia, A., Ylöstalo, P., & Sipilä, K. (2012). Efficacy of stabilisation splint treatment on temporomandibular disorders. *Journal of oral rehabilitation*, *39*(11), 799-804. https://doi.org/10.1111/J.1365-2842.2012.02335.X

Odabaş, B., & Gündüz Arslan, S. (2008). Temporomandibular eklem anatomisi ve rahatsızlıkları. Dicle Tıp Dergisi, 35(1), 77–85.

Okeson, J. P. (2007). Joint intracapsular disorders: diagnostic and nonsurgical management considerations. *Dental clinics of North America*, *51*(1), 85-103. https://doi.org/10.1016/J.CDEN.2006.09.009

Okeson, J. P. (2020). *Management of Temporomandibular Disorders and Occlusion* (8. bs). Elsevier.

Orhan, K. (2003). *Manyetik rezonans görüntülemede kullanılan sirküler tip yüzeyel koilin homojen olmayan sensitivitesinin bilgisayar programı yardımıyla düzeltilerek temporomandibular eklem ve patolojilerinin incelenmesi*.

Patel, G., Panigrahi, D., Satpathy, A., & Patil, A. (2015). Occlusion and occlusal indicating materials. *~ 23 ~ International Journal of Applied Dental Sciences*, *1*(4), 23-26. www.oraljournal.com

Patzelt, S. B. M., Krügel, M., Wesemann, C., Pieralli, S., Nold, J., Spies, B. C., Vach, K., & Kohal, R. J. (2022). In Vitro Time Efficiency, Fit, and Wear of Conventionally- versus Digitally-Fabricated Occlusal Splints. *Materials 2022, Vol. 15, 15*(3). https://doi.org/10.3390/MA15031085

Pawar, P., Mahale, K., Khalikar, S., Rajguru, V., Mahajan, S., & Tandale, U. (2024). Occlusal splints and its implications in temporomandibular disorders: A review. *International Dental Journal of Student's Research*, *12*(1), 7-12. https://doi.org/10.18231/J.IDJSR.2024.003

Pficer, J. K., Dodic, S., Lazic, V., Trajkovic, G., Milic, N., & Milicic, B. (2017). Occlusal stabilization splint for patients with temporomandibular disorders: Meta-analysis of short and long term effects. *PLoS ONE*, *12*(2), e0171296. https://doi.org/10.1371/JOURNAL.PONE.0171296

Pihut, M., Wiśniewska, G., & Majewski, S. (2013). Active repositioning of temporomandibular disc displacement without reduction. *Journal of Stomatology*, *66*(5), 650-662. https://doi.org/10.5604/00114553.1065049

Poluha, R. L., De La Torre Canales, G., Costa, Y. M., Grossmann, E., Bonjardim, L. R., & Conti, P. C. R. (2019). Temporomandibular joint disc displacement with

reduction: a review of mechanisms and clinical presentation. *Journal of Applied Oral Science*, *27*, e20180433. https://doi.org/10.1590/1678-7757-2018-0433

Prpic, V., Spehar, F., Stajdohar, D., Bjelica, R., Cimic, S., & Par, M. (2023). Mechanical Properties of 3D-Printed Occlusal Splint Materials. *Dentistry journal*, *11*(8). https://doi.org/10.3390/DJ11080199

Ramoğlu, S., Ozan, O., & Aydın, M. (t.y.-a). Temporomandibuler eklem bozukluklarında konservatif tedavi yaklaşımları: Okluzal splintler Conservative treatment approaches in temporomandibular joint disorders: Occlusal splints. *ADO Klinik Bilimler Dergisi Journal of ClinicalSciences*.

Raphael, K. G., Marbach, J. J., Klausner, J. J., Teaford, M. F., & Fischoff, D. K. (2003). Is bruxism severity a predictor of oral splint efficacy in patients with myofascial face pain? *Journal of oral rehabilitation*, *30*(1), 17-29. https://doi.org/10.1046/J.1365-2842.2003.01117.X

Reich, K., & Tatzber, V. (2019). A comparative study of digital and conventional occlusal indicators: Accuracy and reliability of the T-Scan Novus, wax occlusogram, and articulating silk in clinical application. European Journal of Prosthodontics and Restorative Dentistry, 27(4), 185–193.

Reyes-Sevilla, M., Kuijs, R. H., Werner, A., Kleverlaan, C. J., & Lobbezoo, F. (2018). Comparison of wear between occlusal splint materials and resin composite materials. *Journal of oral rehabilitation*, *45*(7), 539-544. https://doi.org/10.1111/JOOR.12636

Rocabado, M. (1983). Arthrokinematics of the Temporomandibular Joint. *Dental Clinics of North America*, *27*(3), 573-594. https://doi.org/10.1016/S0011-8532(22)02306-0

Runci Anastasi, M., Cascone, P., Anastasi, G. P., Santoro, G., Nicita, F., Picciolo, G., Favaloro, A., Rizzo, G., & Cutroneo, G. (2021). Articular Disc of a Human Temporomandibular Joint: Evaluation through Light Microscopy, Immunofluorescence and Scanning Electron Microscopy. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, *6*(1), 22. https://doi.org/10.3390/JFMK6010022

Saad, M. N., & Weiner, G. (2001). Effects of load and indicator type upon occlusal contact markings. The Journal of Biomedical Materials Research, 57(2), 242–248. https://doi.org/10.1002/1097-4636(200111)57:2<242::AID-JBM1162>3.0.CO;2-J

Sancaktar, Ö., & Yanıkoğlu, N. (2020). Temporomandibular Eklem Hastalıklarında Okluzal Splint Çeşitlerinin Kullanımı : Derleme. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, *30*(4), 681-688. https://doi.org/10.17567/ATAUNIDFD.743161

Sarı, B., & Delilbaşı, Ç. (2024). Temporomandibular Eklem Anatomisi. *Turkiye Klinikleri Oral and Maxillofacial Surgery - Special Topics*, *10*(2), 1-6.

https://www.turkiyeklinikleri.com/article/en-temporomandibular-eklem-anatomisi-109507.html

Schiffman, E., Ohrbach, R., Truelove, E., Look, J., Anderson, G., Goulet, J.-P., List, T., Dr, O., Svensson, P., Gonzalez, Y., Lobbezoo, F., Michelotti, A., Brooks, S. L., Ceusters, W., Drangsholt, M., Ettlin, D., Gaul, C., Goldberg, L. J., Haythornthwaite, J. A., … Dworkin, S. F. (2014). Diagnostic Criteria for Temporomandibular Disorders (DC/TMD) for Clinical and Research Applications: Recommendations of the International RDC/TMD Consortium Network* and Orofacial Pain Special Interest Group †. *J Oral Facial Pain Headache*, *28*(1), 6-27. https://doi.org/10.11607/jop.1151

Schütze, P., Beuer, F., & Bumann, A. (2025). OccluSense: reliability, influencing factors, and limitations. *International journal of computerized dentistry*, *28*(4), 0. https://doi.org/10.3290/J.IJCD.B5951419

Seifeldin, S. A., & Elhayes, K. A. (2015). Soft versus hard occlusal splint therapy in the management of temporomandibular disorders (TMDs). *The Saudi dental journal*, *27*(4), 208-214. https://doi.org/10.1016/J.SDENTJ.2014.12.004

Senff, J., Bonotto, D. V., Hilgenberg-Sydney, P. B., Sebastiani, A., Scariot, R., & Oda, L. Y. (2023). Childhood and Adolescents Sleep Bruxism Treatment: A Systematic Review. *Sleep Science*, *16*(3), 344-353. https://doi.org/10.1055/S-0043-1772826/ID/JR00909-33/BIB

Sharma, A., Rahul, G. R., Poduval, S. T., Shetty, K., Gupta, B., & Rajora, V. (2013). History of materials used for recording static and dynamic occlusal contact marks: a literature review. *Journal of Clinical and Experimental Dentistry*, *5*(1), e48. https://doi.org/10.4317/JCED.50680

Shim, Y. J., Lee, H. J., Park, K. J., Kim, H. T., Hong, I. H., & Kim, S. T. (2020). Botulinum Toxin Therapy for Managing Sleep Bruxism: A Randomized and Placebo—Controlled Trial. *Toxins 2020, Vol. 12, Page 168*, *12*(3), 168. https://doi.org/10.3390/TOXINS12030168

Singh, B. P., Singh, N., Jayaraman, S., Kirubakaran, R., Joseph, S., Muthu, M. S., Jivnani, H., & Hua, F. (2024). Occlusal interventions for managing temporomandibular disorders. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, *2024*(9). https://doi.org/10.1002/14651858.CD012850.PUB2

Soares-Silva, L., de Amorim, C. S., Magno, M. B., Tavares-Silva, C., & Maia, L. C. (2024). Effects of different interventions on bruxism: an overview of systematic reviews. *Sleep & breathing = Schlaf & Atmung*, *28*(3), 1465-1476. https://doi.org/10.1007/S11325-023-02961-7

Sona J. Lal; Abdulghani Sankari; Kurt K. Weber. (2024). *Bruxism Management* (StatPearls, Ed.).

Stanković, S., Vlajković, S., Bošković, M., Radenković, G., Antić, V., & Jevremović, D. (2013). Morphological and biomechanical features of the temporomandibular joint disc: an overview of recent findings. *Archives of oral*

biology, *58*(10), 1475-1482. https://doi.org/10.1016/J.ARCHORALBIO.2013.06.014

Suganuma, T., Itoh, H., Ono, Y., & Baba, K. (2013). Effect of stabilization splint on occlusal force distribution during voluntary submaximal tooth clenching: a preliminary sleep simulation study. *Cranio : the journal of craniomandibular practice*, *31*(2), 100-108. https://doi.org/10.1179/CRN.2013.017

Şahin, S. S., Şişman, A. Ç., Atar, E., Kilaç, H., & Sultanoğlu, E. G. (2024). Comparison of the effectiveness of botulinum toxin, dry needling, pharmacological treatment, and manual therapy for bruxism-induced myalgia: a prospective randomized study. *Journal of Oral & Facial Pain and Headache*, *38*(4), 101. https://doi.org/10.22514/JOFPH.2024.043

Tang, Y. H., Van Bakelen, N. B., Gareb, B., & Spijkervet, F. K. L. (2025). Arthrocentesis versus conservative treatments for temporomandibular joint disorders: A systematic review with meta-analyses and trial sequential analyses. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*, *53*(3), 250-261. https://doi.org/10.1016/J.JCMS.2024.12.006

Tasaki, M. M., Westesson, P. L., Isberg, A. M., Ren, Y. F., & Tallents, R. H. (1996). Classification and prevalence of temporomandibular joint disk displacement in patients and symptom-free volunteers. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics*, *109*(3), 249-262. https://doi.org/10.1016/S0889-5406(96)70148-8

Tekel, Dt. N., & Kahraman, Dt. sevil. (2006). Temporomandibular Eklem Bozukluklarının Tedavisinde Oklüzal Splintlerin Kullanımı. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, *2006*(Supplement 1). https://dergipark.org.tr/tr/pub/ataunidfd/article/31870

Tokumura, K., & Yamashita, A. (1989). [Study on occlusal analysis by means of "T-Scan system". 1. Its accuracy for measurement]. *Nihon Hotetsu Shika Gakkai zasshi*, *33*(5), 1037-1043. https://doi.org/10.2186/JJPS.33.1037

Türp, J. C., Komine, F., & Hugger, A. (2004). Efficacy of stabilization splints for the management of patients with masticatory muscle pain: a qualitative systematic review.

Vasques, M. T., Mori, M., & Laganá, D. C. (2020). Three-dimensional printing of occlusal devices for temporomandibular disorders by using a free CAD software program: A technical report. *The Journal of prosthetic dentistry*, *123*(2), 232-235. https://doi.org/10.1016/J.PROSDENT.2018.12.017

Velasco, I., Vahdani, S., & Ramos, H. (2017). Low-cost Method for Obtaining Medical Rapid Prototyping Using Desktop 3D printing: A Novel Technique for Mandibular Reconstruction Planning. *Journal of clinical and experimental dentistry*, *9*(9), e1103-e1108. https://doi.org/10.4317/JCED.54055

Venezia, P., Lo Muzio, L., De Furia, C., & Torsello, F. (2019). *Digital manufacturing of occlusal splint: from intraoral scanning to 3D printing*. *11*(3). https://doi.org/10.23805/JO.2019.11.XXX

Vieira, M. de A., Oliveira-Souza, A. I. S. de, Hahn, G., Bähr, L., Armijo-Olivo, S., & Ferreira, A. P. de L. (2023). Effectiveness of Biofeedback in Individuals with Awake Bruxism Compared to Other Types of Treatment: A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *20*(2), 1558. https://doi.org/10.3390/IJERPH20021558/S1

Vlăduțu, D., Popescu, S. M., Mercuț, R., Ionescu, M., Scrieciu, M., Glodeanu, A. D., Stănuși, A., Rîcă, A. M., & Mercuț, V. (2022). Associations between Bruxism, Stress, and Manifestations of Temporomandibular Disorder in Young Students. *International Journal of Environmental Research and Public Health 2022, Vol. 19, Page 5415*, *19*(9), 5415. https://doi.org/10.3390/IJERPH19095415

Wilkes, C. H. (1989). Internal derangements of the temporomandibular joint. Pathological variations. *Archives of otolaryngology--head & neck surgery*, *115*(4), 469-477. https://doi.org/10.1001/ARCHOTOL.1989.01860280067019

Wright, E. F., & North, S. L. (2009). Management and Treatment of Temporomandibular Disorders: A Clinical Perspective. *The Journal of Manual & Manipulative Therapy*, *17*(4), 247. https://doi.org/10.1179/106698109791352184

Wroclawski, C., Mediratta, J. K., & Fillmore, W. J. (2023). Recent Advances in Temporomandibular Joint Surgery. *Medicina (Kaunas, Lithuania)*, *59*(8). https://doi.org/10.3390/MEDICINA59081409

Yalçın Sertaç, İ. A. B. (2022). *Dişhekimliğinde Temporomandibular Eklem Hastalarına Yaklaşım* (Vestiyer Yayın Grubu, Ed.; 3. bs).

Yaltırık, M., Palancıoğlu, A., Koray, M., & Turgut, C. T. (2017). Temporomandibular joint disorders and diagnosis. *Yeditepe Dental Journal*, *13*(2), 43-50. https://doi.org/10.5505/YEDITEPE.2017.07078

Yap, A. U. J., & Chua, A. P. (2016). Sleep bruxism: Current knowledge and contemporary management. *Journal of conservative dentistry : JCD*, *19*(5), 383-389. https://doi.org/10.4103/0972-0707.190007

Yener, M., & Aynali, G. (2012). Temporomandibular eklem bozukluklarında tedavi seçenekleri. *SDU Journal of Health Science Institute / SDÜ Saglik Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, *3*(3), 150. https://openurl.ebsco.com/contentitem/gcd:94083249?sid=ebsco:plink:crawler&id=ebsco:gcd:94083249

Ying, J., Gao, J., Gao, L., & Guo, J. (2025). Anterior Disc Displacement of Temporomandibular Joint: Imaging Diagnosis and Multidisciplinary Treatment. *International Journal of General Medicine*, *18*, 5557. https://doi.org/10.2147/IJGM.S539079

Zarb, G. A., & Carlsson, G. E. (1999). Temporomandibular disorders: osteoarthritis. *Journal of orofacial pain*, *13*(4), 295-306. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/10823044/

Zhang, F. Y., Wang, X. G., Dong, J., Zhang, J. F., & Lü, Y. L. (2013). Effect of occlusal splints for the management of patients with myofascial pain: A randomized, controlled, double-blind study. *Chinese Medical Journal*, *126*(12), 2270-2275. https://doi.org/10.3760/CMA.J.ISSN.0366-6999.20130613

7. EKLER

EK-3. Muayene Formu

1. Yüzünüzde ağrı var mı?
Hayır yok 0
Sağda 1
Solda 2
Her iki tarafta 3

2. Ağrı hissettiğiniz yeri gösterebilir misiniz?
Sağ tarafta ağrı
Yok 0
Çene eklemi 1
Kaslar 2
Her ikisi de 3
Sol tarafta ağrı
Yok 0
Çene eklemi 1
Kaslar 2
Her ikisi de 3

3. Ağız açma yolu
Düz 0
Sağa defleksion 1
Sağa deviasyon 2
Sola defleksion 3
Sola deviasyon 4
Diğer 5
Tanımlayınız .....

4. Ağız açma kapasitesi
a) Ağrısız yardımsız ağız açma
b) Maksimum yardımsız ağız açma
c) Maksimum yardımla ağız açma
d) Overbite
e) Overjet

Kas Ağrısı

Yok	Sağ	Sol	Her iki taraf
0	1	2	3
0	1	2	3

TM Eklem Ağrısı

Yok	Sağ	Sol	Her iki taraf

0	1	2	3
0	1	2	3

5. Eklem Sesleri (palpasyon)
a) Ağız Açmada

	Sağ	Sol
Ses Yok	0	0
Tıklama	1	1
Kaba krepitus	2	2
İnce krepitus	3	3

Ağız açma tıklaması __mm __mm

b) Ağız kapamada

	Sağ	Sol
Ses Yok	0	0
Tıklama	1	1
Kaba krepitus	2	2
İnce krepitus	3	3

Ağız kapama tıklaması ___mm ___mm

c) Karşılıklı tıklama protruziv ağız açmada yok oluyor

	Sağ	Sol
Hayır	0	0
Evet	1	1
Karşılıklı tıklama yok	9	9

6. Eksentrik hareketler
a) Sağ lateral hareket__mm
b) Sol lateral hareket__ mm

Kas Ağrısı

Yok	Sağ	Sol	Her iki taraf
0	1	2	3
0	1	2	3

TM Eklem Ağrısı

Yok	Sağ	Sol	Her iki taraf
0	1	2	3
0	1	2	3

c) Protrusiv hareket__ mm
d) Orta hatta kayma__ mm

7. Eksentrik hareketlerde eklem sesleri

Sağ TME	Ses yok	Tıklama	Kaba krepitus	İnce krepitus
Sağ lateral h.	0	1	2	3

Sol lateral h.	0	1	2	3
Protrusiv h.	0	1	2	3

SOL TME	Ses yok	Tıklama	Kaba krepitus	İnce krepitus
Sağ lateral h.	0	1	2	3
Sol lateral h.	0	1	2	3
Protrusiv h.	0	1	2	3

8. 10.madde için yönlendirme
0= Ağrı yok, sadece basınç
1= Hafif ağrı
2= Orta dereceli ağrı
3= Ciddi seviyede (şiddetli) ağrı

8. Ağız dışı palpasyon bölgeleri

	Sağ	Sol
a) Temporal (arka)	0 1 2 3	0 1 2 3
b) Temporal (orta)	0 1 2 3	0 1 2 3
c) Temporal (ön)	0 1 2 3	0 1 2 3
d) Masseter (başlangıç) e) Masseter (gövde)	0 1 2 3	0 1 2 3
f) Masseter (yapışma)	0 1 2 3	0 1 2 3
g) Arka mandibular bölge	0 1 2 3	0 1 2 3
h) Mandibula altı bölgesi	0 1 2 3	0 1 2 3

9. TME palpasyonu

a) Lateral kutup	0 1 2 3 0 1 2 3
b) Posterior	0 1 2 3 0 1 2 3

10. Ağız içi palpasyon bölgeleri

a) Lateral pterygoid bölge	0 1 2 3 0 1 2 3
b) Temporal tendon	0 1 2 3 0 1 2 3

* Çiğneme kası olmayan kasların palpasyonu

a)Sternocleidoma stoideus (SCM)	0 1 2 3 0 1 2 3
b) Trapezius	0 1 2 3 0 1 2 3