



**T.C.  
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ  
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ  
BİTİRME TEZİ**

**MINİMAL İNVAZİV ORAL VE MAKSİLLOFASİYAL  
CERRAHİ GİRİŞİMLER**

**AĞIZ DİŞ ve ÇENE CERRAHİSİ ANABİLİM DALI**

**Burcu Karkuş**

**0801170194**

**Danışman**

**Doç. Dr. Fırat Selvi**

**Nisan, 2022**

**İSTANBUL**

## **TEŞEKKÜR**

Tezimi yazmamda benden yardımlarını ve desteklerini esirgemeyen, her aşamasında yol gösteren değerli hocam Doç. Dr. Fırat Selvi'ye, hep yanımda olan aileme en içten saygı ve teşekkürlerimi sunarım.

## İÇİNDEKİLER

|   |      |
|---|------|
| TEŞEKKÜR .....  | i    |
| İÇİNDEKİLER.....  | ii   |
| KISALTMALARIN LİSTESİ .....   | iv   |
| ŞEKİL VE TABLOLARIN LİSTESİ .....   | v    |
| ÖZET .....  | vii  |
| SUMMARY .....   | viii |
| 1. GİRİŞ .....  | 1    |
| 2. GENEL BİLGİLER.....  | 1    |
| 3. TÜKÜRÜK BEZİ HASTALIKLARINDA MİNİMAL İNVAZİV CERRAHİ .....   | 2    |
| 3.1. Tükürük Bezi Tümörlerinde Parsiyel Rezeksiyon Uygulamaları .....   | 2    |
| 3.1.1. Cerrahi öncesi incelemeler.....  | 3    |
| 3.2. Endoskopik girişimler ile tükürük bezi taşlarının tedavisi.....  | 7    |
| 3.2.1. Cerrahi tekniğinin uygulanması.....  | 8    |
| 3.3. Ranula Tedavisinde Minimal İnvaziv Cerrahi Girişimler .....  | 11   |
| 3.3.1. Mikromarsüpiyalizasyon ile minimal invaziv olarak ranula tedavisi.....   | 12   |
| 3.3.2. Mukozal tünel ile ranula tedavisi.....   | 12   |
| 4. DENTAL İMPLANTOLOJİ .....  | 13   |
| 4.1. Minimal İnvaziv İmplant Uygulamalarında Densah Frezlerin Kullanımı .....   | 13   |
| 4.2. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi Rehberliğinde Flepsiz Dental İmplant Cerrahisi.....                              | 17   |
| 4.2.1. Tekniğin uygulanması .....   | 18   |
| 4.2.2. Flepsiz implant cerrahisi avantajları .....  | 19   |
| 4.2.3. Flepsiz implant cerrahisi dezavantajları .....   | 19   |
| 4.2.4. Flepsiz implant cerrahisi komplikasyonları .....   | 20   |
| 4.3. Yetersiz Kemik Yüksekliği Varlığında Minimal İnvaziv İmplant Uygulamaları .....                                      | 21   |
| 4.3.1. Sinüs membran yükseltilmesinde piezoelektrik cerrahi ve hidrolik basınç kullanımı .....                            | 21   |
| 4.3.1.1. Tekniğin uygulanması.....  | 21   |
| 4.4. All On Four Uygulamaları.....  | 22   |
| 4.4.1. All on four implant protokolünün avantajları .....   | 23   |
| 4.5. Robotik Dental İmplant Uygulamaları .....  | 23   |
| 5. ORTOGNATİK CERRAHİDE MİNİMAL İNVAZİV UYGULAMALAR .....   | 26   |
| 5.1. Bilgisayar Destekli Kişiyeye Özel Üretilen Kesme Kılavuzlarıyla Gerçekleştirilen Ortognatik Cerrahi Uygulamalar..... | 26   |
| 5.2. Dudak ve/veya damak yarığı hastalarında minimal invaziv cerrahi uygulamalar .....                                    | 29   |
| 6. DENTOALVEOLER CERRAHİDE MİNİMAL İNVAZİV YÖNTEMLER .....  | 33   |
| 6.1. Piezoelektrik Kemik Cerrahisi Uygulamaları .....   | 33   |

|  |    |
|--|----|
| 6.2. Mandibular Üçüncü Molar Dişlerde Uygulanan Minimal İnvaziv Girişimler .....       | 35 |
| 6.2.2. Üçüncü molar çekiminde ortodontik teknik kullanımı .....                        | 35 |
| 6.2.3. Horizontal ve bukkal yerleşimli üçüncü molar dişlerin üç parçalı çıkarımı ..... | 36 |
| 6.3. Biyopsi Uygulamalarında Minimal İnvaziv Uygulamalar .....                         | 37 |
| 6.4. Osteomyelit Tedavilerinde Minimal İnvaziv Yöntemler .....                         | 39 |
| 7. TEMPOROMANDİBULER EKLEM CERRAHİSİ .....   | 41 |
| 7.1. Kondil Kırıklarının Endoskopik Tedavisi .....                                     | 41 |
| 7.1.1. Ekstraoral endoskopik tekniğin uygulanması .....                                | 41 |
| 7.2. Minimal İnvaziv Kondilektomi Uygulamaları .....                                   | 42 |
| 7.3. Minimal İnvaziv Artrosentez Uygulamaları .....                                    | 43 |
| 8. TARTIŞMA VE SONUÇ .....   | 45 |
| 9. KAYNAKLAR .....   | 46 |
| 10. ÖZGEÇMİŞ .....   | 53 |

## **KISALTMALARIN LİSTESİ**

CAD/CAM: Computer aided design/ Computer aided manufacturing

MR: Manyetik rezonans

BT: Bilgisayarlı tomografi

FDA: Food and drug administration

SARPE: Surgically assisted rapid palatal expansion

TME: Temporomandibular eklem

## ŞEKİL VE TABLOLARIN LİSTESİ

|  |    |
|--|----|
| Şekil 1. Submandibular bezin kısmi rezeksiyon şeması: rezeksiyon alanı. [12] .....   | 3  |
| Şekil 2. Kısmi submandibular rezeksiyon prosedürü. (a) BT taraması ile tümörün konumunun incelenmesi (T: tümör, G: bez), (b) tümörün diseksiyonu ile sağlıklı dokulardan ayrılması, (c) kalan bez dokusundan tümör kapsülünün ayrılması, (d) sağlıklı doku ve tümör [12] .....   | 4  |
| Şekil 3. Submandibular bezden parsiyel rezeksiyon geçirmiş hastanın ameliyattan 1 yıl sonra çekilen sintigrafik görüntüsü.[12].....  | 6  |
| Şekil 4. Kanal içerisinin endoskopik olarak incelenmesi. Doç. Dr. Fırat Selvi arşivinden. ....   | 8  |
| Şekil 5. Kanal ağzının lakrimal prob ile dilatasyonu. Doç. Dr. Fırat Selvi arşivinden .....  | 9  |
| Şekil 6. Sırasıyla kanal ağzının belirlenmesi sonrası insizyon uygulanması ve endoskopun kanal lümenine yerleştirilmesi. [7].....  | 9  |
| Şekil 7. Silololotomi aşamalarının gösterimi. Doç. Dr. Fırat Selvi arşivinden .....  | 10 |
| Şekil 8. Ultrason yardımlı tekniğinin uygulanmasının gösterimi. Doç. Dr. Fırat Selvi Arşivinden. ....  | 11 |
| Şekil 9. Ağız tabanında ranula görüntüsü.[25] .....  | 11 |
| Şekil 10. Mikromarsupiyalizasyon uygulaması sonucu kitlenin boyutunda gözlenen değişim.[26] .....  | 12 |
| Şekil 11. Mukozal tünel oluşturulmasının aşamalarının gösterimi.[29].....  | 13 |
| Şekil 12. Densah frez setinin gösterimi. [36] .....  | 14 |
| Şekil 13. Densah frezlerin saat yönünde/aşındırma modunda çalıştırılmasının gösterimi.[38].....  | 15 |
| Şekil 14. Densah frezlerin saat yönünün tersinde/otolog greftleme modunda çalıştırılmasının gösterimi.[38] .....   | 16 |
| Şekil 15. Osteotomide Densah frez kullanımının farklı hastalarda intraoral olarak gösterimi.[41] .....   | 16 |
| Şekil 16. Konik ışıklı bilgisayarlı tomografi yardımı ile implant yerleşiminin planlamasının gösterimi.[51] .....  | 17 |
| Şekil 17. Flepsiz implant cerrahisi için CAD/CAM üzerinde üretilen diş destekli cerrahi rehber plaklar. [52] .....   | 18 |
| Şekil 18. Cerrahi kılavuz rehberliğinde gerçekleştirilen flepsiz implant cerrahisi uygulamasının intraoperatif gösterimi. [52].....  | 19 |
| Şekil 19. Sinüs tabanında piezoelektrik cerrahiyle osteotomilerin gerçekleştirilmesi.[54].....   | 22 |
| Şekil 20. hidrolik basınçlı irrigasyon uygulamasıyla sinüs membranın yükseltilmesi.[54] .....  | 22 |
| Şekil 21. Alt çeneye uygulanan 2 anterior düz ve 2 posterior açılı implantların sırasıyla intraoral ve panoramik görüntüsü.[63] .....  | 23 |
| Şekil 22. Robotik teknoloji yardımlı gerçekleştirilen implant uygulamasının gösterimi. Beyaz oklarla hastanın ağızdaki kameradan ve el aletlerindeki sensörlerden mavi ışık aracılığıyla yansıtılan sinyaller gösterilmiştir. [73] .....   | 25 |
| Şekil 23. Yomi robotik dental implantoloji cihazının gösterimi.[73] .....  | 26 |
| Şekil 24. A)Dijital ortamda üç boyutlu olarak kraniofasiyal model eldesi. B)Uygulanacak olan Le Fort 1 osteotomisinin sanal olarak planlanması. C)Planlanan osteotomiye göre hazırlanan kesme kılavuzlarının gösterimi.[84] .....  | 27 |
| Şekil 25. E) CAD/CAM kullanılarak üretilen titanyum kesme kılavuzlarının ağız içine mini vidalarla geçici olarak sabitlenmesi(sağ ve sol a ve b olarak gösterilmiştir). F)Cerrahi kılavuz rehberliğinde gerçekleştirilen Le Fort 1 osteotomilerinin gösterilmesi(sağ ve sol taraf a ve b olarak gösterilmiştir).[84] ..... | 28 |
| Şekil 26.Dijital ortamda tasarımı gerçekleştirilen kılavuzun 3D yazıcı yardımıyla titanyumdan üretilmesi. [88] .....   | 28 |
| Şekil 27. Planlanan osteotominin sanal olarak ve gerçek cerrahi prosedür sırasında gösterimi.[88] ....   | 29 |
| Şekil 28. Tekniğin mukozal insizyonlardaki modifikasyonunun gösterimi.[89].....  | 30 |
| Şekil 29. Osteotomilerin piezo ile hassas bir şekilde yapıldığının gösterimi.[89].....   | 30 |
| Şekil 30. Operasyon bitiminde 4 adet miniplak ile maksilla fiksasyonunun sağlanması.[89].....  | 31 |

|   |    |
|---|----|
| Şekil 31. Sırasıyla anterior maksiller osteotomi kesisi ve ‘Y’ distraktörün postoperatif görünümü.[90]  | 32 |
| Şekil 32. a) endonazal insizyonun gösterimi. b) mukoperiosteal elevasyon manevrasının gösterilmesi. c) intraoperatif olarak endonazal yaklaşımla üst premaksillanın açığa çıkmasının gösterimi. d) kemik rezeksiyonunun şematik olarak gösterimi.[93]       | 32 |
| Şekil 33. Piezocerrahi cihazının farklı uçlarının gösterimi.[99]  | 33 |
| Şekil 34. Maksiller sinüs membran yükseltme prosedürlerinde piezocerrahi kullanılarak kemikte pencere açılması.[100]  | 34 |
| Şekil 35. Maksiller sinüs yerleşimli kistin çıkarılmasında piezocerrahi tekniği kullanımı.[100]   | 34 |
| Şekil 36. Mandibula semfiz bölgesinden otojen blok greft eldesi.[100]   | 35 |
| Şekil 37. Gömülü üçüncü molar dişinin ortodontik olarak ilerletilmesi. Sırasıyla gömülü üçüncü molar dişin distal ucuna ortodontik aygıtın simantasyonu ve üçüncü molar dişini döndürmek ve ekstrüze etmek için ana ark teline bir yay ile bağlanması.[111] | 36 |
| Şekil 38. Sırasıyla tekniğin uygulanmasından önce ve sonra sinir ile yakın ilişkisi bulunan dişin uygulama öncesi(A) ve sonrası (B) koni ışıklı bilgisayarlı tomografi ile izlenmesi.[111]  | 36 |
| Şekil 39. A) gömülü azı dişinde üç parçalı kesinin radyografide gösterimi. B-D) dişin üç parçaya ayrıldıktan sonra çıkarılması.[107]  | 37 |
| Şekil 40. Tasarlanan 3 boyutlu cerrahi şablonun dijital olarak gösterimi.[119]  | 38 |
| Şekil 41. Kılavuzlu biyopsinin cerrahi iş akışının adımlarının gösterilmesi. [119]  | 39 |
| Şekil 42. Periferik osteomyelitin operasyon esnasında (a) ve operasyon sonrası (b) endoskopik olarak görüntülenmesi.[122]   | 40 |
| Şekil 43. Endoskopik olarak subkondiler kırığın sırayla kırık hattının ve redükte edilip sabitlenmiş halinin görünümü.[7]   | 42 |
| Şekil 44. (A) Kondilektomi oranlarının sanal planlaması. (B) Tamamen kaldırılacak olan bölgenin tanımlanması. (C) Cerrahi kesim kılavuzu.[135]  | 42 |
| Şekil 45. (A) Cerrahi rehber plak yerleştirilmesi. (B) Osteotomi safhası. (C) Kondilektomi safhası.[135]  | 43 |
| Şekil 46. Sırasıyla içiçe geçmiş iğnelerin ve iğne girişinin gösterimi.[142]  | 44 |

## **ÖZET**

Günümüzde oral ve maksillofasiyal cerrahide yenilikçi yaklaşımların hemen hemen hepsi minimal invaziv cerrahi yöntemlere kaymaktadır.

Mevcut anatomik yapıları en fazla koruyarak, morbidite ve mortalite risklerini de en aza indiren çeşitli minimal cerrahi invazif yöntemler, giderek artan popülaritesiyle oral ve maksillofasiyal cerrahide yerini giderek sağlamlaştırmaktadır.

Bu çalışmanın amacı, günümüzde oral ve maksillofasiyal cerrahi alanında gerçekleştirilen minimal invaziv uygulamaların neler olduğunu, nasıl uygulandığını, avantaj-dezavantaj, endikasyon-kontrendikasyon gibi yönleriyle de birlikte güncel literatür eşliğinde incelemektir.



## **SUMMARY**

Current treatment modalities in contemporary oral and maxillofacial surgery is trending towards the minimally invasive surgical techniques.

These innovative new techniques not only preserve the existing anatomical structures to the best extent possible, but also minimize the risk of morbidity and mortality, gaining extensive popularity in the field of oral and maxillofacial surgery.

The aim of this study is to examine the minimally invasive surgical procedures in the oral and maxillofacial surgery era and demonstrate how they are applied with their advantages-disadvantages and indications-contraindications in the light of the current contemporary literature.

## 1. GİRİŞ

19. yüzyılın ortalarına kadar tıp alanında cerrahlar invaziv, hızlı ve hayat kurtaran prosedürler gerçekleştirmek için çaba göstermekteydi. Son 20 yılda ise bu yaklaşım yerini tıp alanında ve teknolojide yaşanan gelişmelerle birlikte minimal invaziv cerrahi konseptine bırakmıştır. Yeni geliştirilen bu konsept tıbbın her uzmanlık alanında kullanılan teknikleri etkilemiştir. Geleneksel cerrahi uygulamalarına iyi bir alternatif haline gelmiştir.[1, 2]

Minimal invaziv cerrahi, geleneksel tekniklerin oluşturduğu morbiditelerden kaçman, hastalar için daha az post-operatif ağrı, daha iyi kozmetik sonuçlar gibi birçok amacı barındıran yenilikçi bir cerrahi yaklaşımdır.[3]

Diş hekimliği dinamik bir meslek olması dolayısıyla bu geliştirilen yeni teknik ve yaklaşımlardan direkt olarak etkilenmektedir. Minimal invaziv diş hekimliği kavramı tıpta yaşanan bu gelişmelerden sonra diş hekimliğinde de kendine yer edinmiştir. Bu sadece bir kavram olarak değil, rutin bir uygulama yöntemi haline de gelmiştir. Minimal invaziv tekniğin getirdiği tüm olumlu özelliklerden diş hekimliği alanında cerrahi uygulamalarda da faydalanılmıştır. Zaman içerisinde hem hastalar hem cerrahlar için ilk tercih olmaya başlamıştır.[4]

## 2. GENEL BİLGİLER

Minimal invaziv prosedürler, sağlık hizmetlerinde yeni bir tedavi modelidir. Tıpta kalp bypass operasyonlarından kolesistektomi operasyonlarına kadar çok geniş bir yelpazede bu dinamik yeni tekniklerle ameliyatlar yapılmaktadır. Diş hekimliği de bu heyecan verici devrime katılmaktadır.[5]

Minimal invaziv diş hekimliği, "orijinal dokuya sistematik bir saygı" çerçevesinde ilerleyen, mesleğin tüm yönlerini kucaklayabilen bir kavramdır.[6]

Teknolojideki gelişmeler diş hekimliği uygulamalarında tanı, teşhis ve planlama aşamasında artık çok daha hassas çalışabilmeyi getirmektedir. Bunun sonucunda her hastaya özgü minimal invaziv tedavi alternatifleri geliştirilebilmektedir.

Minimal invaziv diş hekimliğinde kullanılan enstrümanların giderek gelişmesi ve çeşitlendirilmesiyle diş hekimliği için bu yeni konseptle gerçekleştirilebilecek işlemlerin sayısı da artmıştır.

Minimal invaziv diş hekimliği yaklaşımıyla oral ve maksillofasiyal cerrahide gerçekleştirilen uygulamalardan bir kısmını sıralamak gerekirse:[7]

- Tükürük bezlerinde gerçekleştirilen operasyonlar.
- İmplant uygulamaları.
- Ortognatik cerrahi alanında gerçekleştirilen işlemler.
- Yetersiz kemik yüksekliğinde gerçekleştirilen kemik ogmentasyon işlemleri.
- İyi huylu tümör tedavileri.
- Biyopsi uygulamaları.
- Yenilikçi diş çekim teknikleri.
- Sinüse yönelik girişimler.
- Temporomandibular eklem (TME) cerrahileri.

Bu tedavi konseptinde gerçekleştirilen cerrahi uygulamalar, geleneksel tedavilerden farklı olarak CAD/CAM, endoskopik cerrahi, mikro enstrümanlar, piezocerrahi gibi yenilikçi enstrümanlardan faydalanılarak gerçekleştirilmektedir. Temel felsefe olarak ‘az olan çoktur’ mantığıyla hareket eden bu yeni tedavi yaklaşımı hastaya verilen zararın minimum olabilmesini amaçlamaktadır.[3, 8]

Minimal invaziv cerrahideki gelişim, endoskopideki ilerlemeler, intra-operatif navigasyondaki gelişmeler, mikrocerrahi aletlerin kullanılması ile cerrahi uygulamalarında yaşanan değişiklikleri içermektedir. Bunların yanında kafatasının ve çenelerin anatomik yapıların detaylı incelenmesi ve lokalizasyonlarının tespiti için ileri bilgisayarlı tomografi (BT) ve manyetik rezonans görüntüleme (MR) yöntemlerinin gelişmesi de minimal invaziv cerrahinin zaman içerisindeki gelişiminde büyük rol almaktadır.[9]

### **3. TÜKÜRÜK BEZİ HASTALIKLARINDA MİNİMAL İNVAZİV CERRAHİ**

#### **3.1. Tükürük Bezi Tümörlerinde Parsiyel Rezeksiyon Uygulamaları**

Tükürük bezlerinin iyi huylu tümörleri, oral ve maksillofasiyal bölgenin en sık görülen tümörleri arasında bulunmaktadır. [10] Tükürük bezlerinin kritik fonksiyonları ve konumları değerlendirildiğinde bu tümörlerin tedavisi ve uygulanan yöntemler oldukça önem kazanmaktadır. [11]

Tükürük bezi tümörlerinin tedavisinde uygulanan yöntemleri genel anlamda modern ve geleneksel cerrahi girişimler olarak iki ana gruba ayırabilmekteyiz. Geleneksel tedaviler daha çok tüm bezin çıkartılmasını hedefleyen tedaviler olarak karşımıza çıkmaktadır; bu ise minimal invaziv olmaktan oldukça uzak bir tedavi şeklidir. Modern tedavi yöntemleri ise tükürük bezi tümörlerinin cerrahisinde minimal invaziv alternatifler olarak son zamanlarda giderek yaygınlaşmaya başlamıştır. [12, 13]

Geleneksel tedavi yöntemleri, minimal invazivlikten uzak olması nedeniyle hastalarda operasyon sonrası ağız kuruluğu ve kozmetik problemler gibi komplikasyonlar oluşmasına sebep olmaktadır. Tükürük miktarının azalması oldukça kritiktir ve yaşam kalitesini olumsuz etkileyen bir durumdur. Tükürük miktarının azalmasının sonucu olarak hastalarda diş çürüğü ve mantar enfeksiyonlarında artış, tat almada ve yutkunmada problemler ortaya çıkabilmektedir.[10, 12, 14]

Geleneksel yöntemlerin sebep olduğu olumsuz durumların yanı sıra minimal invaziv yöntemler, organ ve dokuların anatomik ve fonksiyonel bütünlüğünü maksimum derecede korumayı amaçladığı için hastanın yaşam kalitesini düşüren birçok komplikasyonun da önüne geçmektedir. [11, 12, 14]

Tükürük bezlerinin iyi huylu tümörlerinde uygulanan güncel tedavi yöntemlerinden biri olan parsiyel rezeksiyon yöntemi, güvenilirliği ve minimal invaziv bir girişim olmasıyla karşımıza çıkmaktadır.

Parsiyel rezeksiyon yönteminin uygulanabilmesi için gerekli şartlar ise şunlardır:

- Tükürük bezlerinin başlangıç aşamasındaki iyi huylu tümörleri.
- Lokalizasyon olarak bölgedeki anatomik yapılarla yakın komşuluğu bulunmayan tümörler.

Bu yöntemin kontraendikasyonları ise şu şekilde sıralanabilir:

- Malign tümör olguları
- Tükürük bezinin merkezinde lokalize olan ve önemli anatomik yapılara yakın komşuluğu olan tümörler

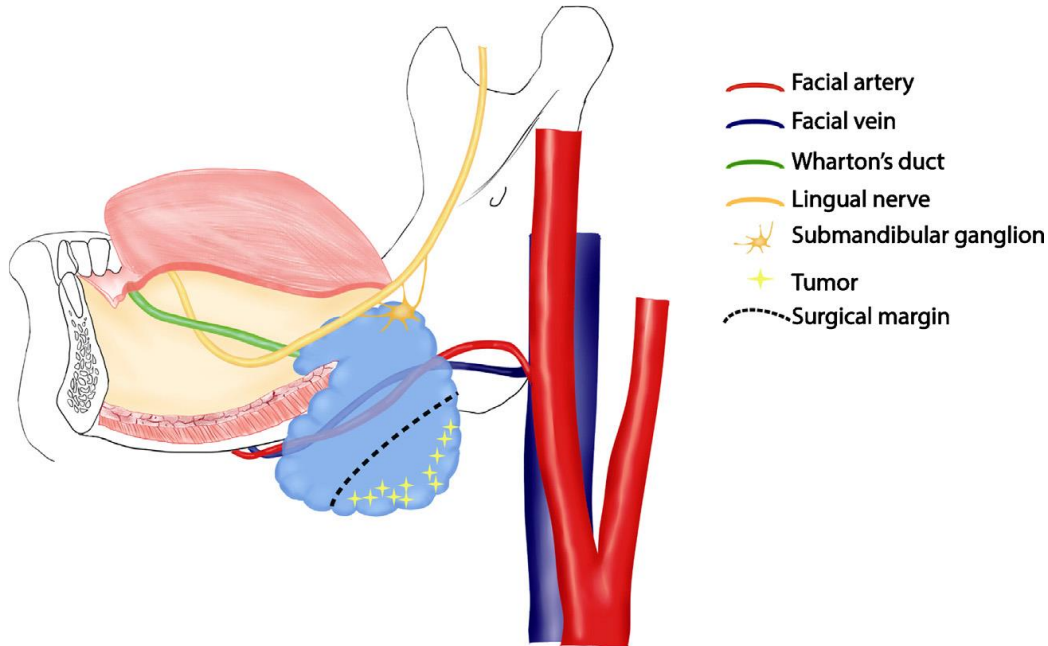
Parsiyel rezeksiyon tekniğinde tükürük bezinin damarlarının, sinirlerinin ve duktal sistemin bütünlüğünün korunabilmesi için tümörün konumu kritik ve sınırlayıcı bir faktördür. Bölgenin tükürük kanalının beze olan mesafesi gibi faktörlerin bezin konumunun detaylı olarak incelenmesinde değerlendirilmesi gerekmektedir. Bunun için hastalardan ameliyat öncesi BT taraması yapılması gerekmektedir. Malignite şüphesi olan hastalarda ise ameliyat öncesi tetkikler arttırılmalı, ince iğne aspirasyon biyopsisi, MR görüntüleme teknikleri gibi yöntemler ile cerrahi girişim öncesi tümörün malignite yönünden incelenmesi gerekmektedir. [12]

### 3.1.1. Cerrahi öncesi incelemeler

Operasyon öncesi hastalara ultrason veya BT uygulanır. Böylece tümörün yapısının malign mi yoksa benign özellikte mi olduğu anlaşılır.

Görüntüleme yöntemlerinin yanında hastanın klinik muayenesi ve detaylı anamnezi de tümör hakkında yol gösterici olacaktır. Tüm operasyon öncesi bunların ciddiyetle ve atlanmadan yapılması gerekmektedir. [11, 12]

Parsiyel rezeksiyon ile gerçekleştirilecek olan tümör ameliyatlarında morbiditenin azaltılması, tükürüğün kalitesinin korunabilmesi, ameliyat esnasında zaman yönetimi sağlanabilmesi, estetiğin korunabilmesi gibi birçok amacın gerçekleştirilebilmesi için bezin duktal bütünlüğünün ve vasküler tutulumunun operasyondan önce iyi bir incelemeden geçmesi büyük önem arz etmektedir. [10, 12] Bunun için Xu H. ve diğ. [15] oluşan bir grup araştırmacı submandibular beze metakrilat perfüze ederek bezin kan damarlarının ve kanallarının reçine kalıplarının oluşturmuşlar ve ağaç benzeri bir yapı ile bezin mikroanatomisini göstermişlerdir. Bu ağaç benzeri yapı rezeksiyon işlemi için bir anatomik temel olarak değerlendirilmiştir. (Şekil1)



Şekil 1. Submandibular bezin kısmi rezeksiyon şeması: rezeksiyon alanı. [12]

### 3.1.2. Cerrahi tekniğin uygulanması

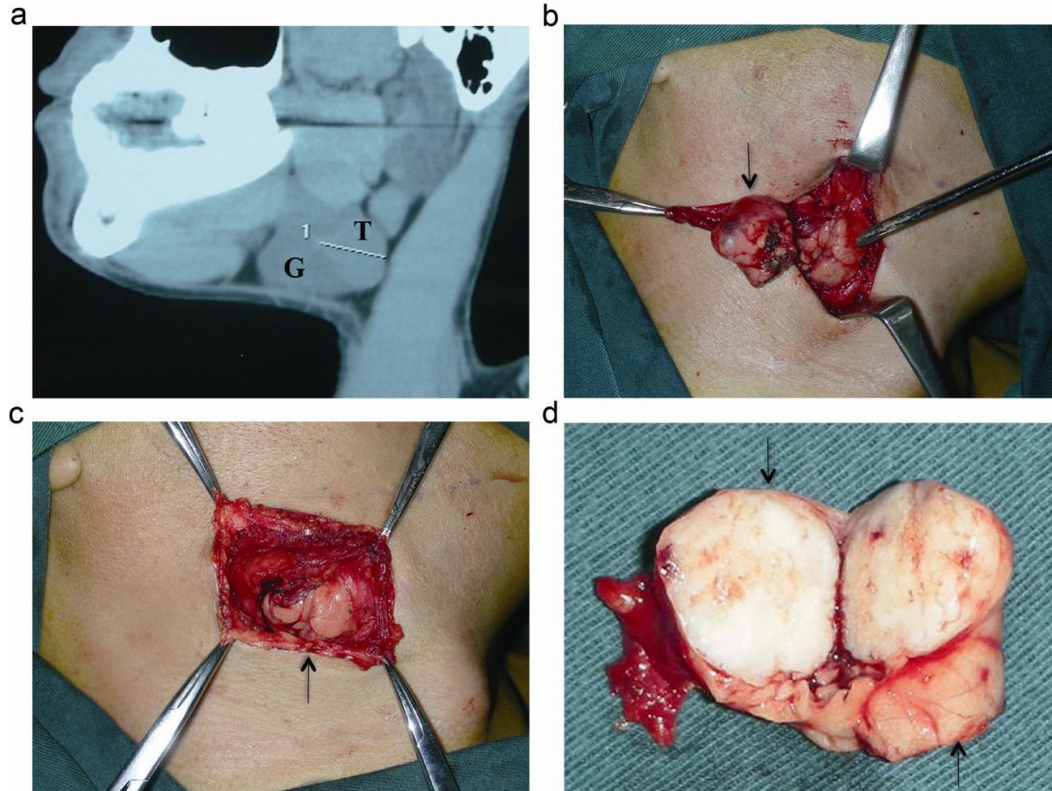
Operasyona tümörün konumunun dikkatlice tayin edilmesinin ardından insizyon hattının belirlenmesiyle başlanır. Bu hattı belirlerken minimal invaziv yaklaşıma ve estetiği korumaya özen gösterilir. [12] Parotis bezinde yapılacak kısmi rezeksiyon için bu hat, tümör yüzeye yakın bir konumda olduğunda saç çizgisi ile preauricular insizyonun kombinasyonundan oluşturulabilmektedir. Böylece geleneksel tekniklerde kullanılan 'S' şeklindeki insizyonlara kıyasla estetik anlamda oldukça başarılı ve daha minimal invaziv bir insizyon sağlanmaktadır. [10]

İnsizyon tasarımının ardından eğer tümör yüzeye yakın bir yerdeseyse bölgenin ven ve arterleri korunmuş olacaktır ancak daha derin konumlandığı durumlarda arter ve venler dikkatlice proksimalden ligatürlenmelidir. [12]

Tümöre ulaşıldıktan sonra sağlıklı sınıra gelinip gelinmediğinin anlaşılabilmesi için frozen kesit alınır. Böylece tümör kapsülünün cerrahi alanda kalması sonucu tekrar tümör gelişimi gibi durumların önüne geçilmiş olur. Bunun ardından tümör sağlıklı sınıra kadar ve etrafında 0.5-1 cm sağlıklı doku kalacak şekilde dikkatlice diseke edilir. [10, 12]

Tümörün cerrahi olarak çıkarılmasının ardından bölgeye drenaj amacıyla bir diren yerleştirilir ve postoperatif 24-48 saat boyunca eksuda kontrol edilir.

Aşağıdaki şekilde parsiyel rezeksiyon ile submandibular bezde bulunan iyi huylu tümörün cerrahi olarak çıkarılmasının aşamaları görülmektedir. (Şekil 2.)



Şekil 2. Kısmi submandibular rezeksiyon prosedürü. (a) BT taraması ile tümörün konumunun incelenmesi (T: tümör, G: bez), (b) tümörün diseksiyonu ile sağlıklı dokulardan ayrılması, (c) kalan bez dokusundan tümör kapsülünün ayrılması, (d) sağlıklı doku ve tümör [12]

Submandibular tükürük bezinde pleomorfik adenoma sahip 20 kişilik bir hasta grubunda çalışma yapan Roh ve Park[13] bu hastaların tedavisinde bir kısmına minimal invaziv cerrahi sınırları içinde olan parsiyel rezeksiyon, bir kısmına da geleneksel tedavi yöntemlerinden olan bezin tamamının eksize edilmesini içeren total rezeksiyon işlemini uygulamıştır.

Aynı grup ameliyatlardan 1 yıl sonra tükürük bezinin fonksiyonunu değerlendirmiştir. Hastaların tükürük akış hızını ölçüp bunları bir tabloda göstermiştir. (Tablo 1)

Tablo 1. Cerrahi öncesi ve sonrası verilerin incelenmesi[13]

|   | Parsiyel rezeksiyon |                 | Total rezeksiyon |                 |
|---|---------------------|-----------------|------------------|-----------------|
|   | Cerrahi öncesi      | Cerrahi sonrası | Cerrahi öncesi   | Cerrahi sonrası |
| Dinlenme durumunda tükürük akışı ml/min | 0.73 ± 0.36         | 0.63 ± 0.30     | 0.75 ± 0.40      | 0.39 ± 0.18     |
| Uyarılma durumunda tükürük akışı ml/min | 1.47 ± 0.39         | 1.38 ± 0.47     | 1,43 ± 0,42      | 1.25 ± 0.41     |

Tablo incelendiğinde parsiyel rezeksiyon işlemi sonrası dinlenme durumunda oluşan tükürük akış hızının, cerrahiden önceki tükürük akış hızıyla arasında minimum fark olduğu görülecektir. Total rezeksiyon karşılaştırıldığında ise minimal invaziv olarak tümörün çıkarılmasının sağladığı faydalar net bir şekilde gözlenecektir. Bunun sonucu olarak parsiyel rezeksiyon uygulanan hastalarda kserestomi semptomları azalmış ve hayat kalitesinin devamlılığı sağlanmıştır.

Operasyonun bezin bütünlüğünü korumayı amaçlayarak gerçekleşmiş olması bölgenin anatomik yapılarının da korunması gibi faydalar sağlamıştır. Özellikle bölgedeki sinir dallarının korunması, sinir yaralanmalarının önüne geçilmesi bu gibi ameliyatların olumlu yönlerinden sadece bir kaçıdır.

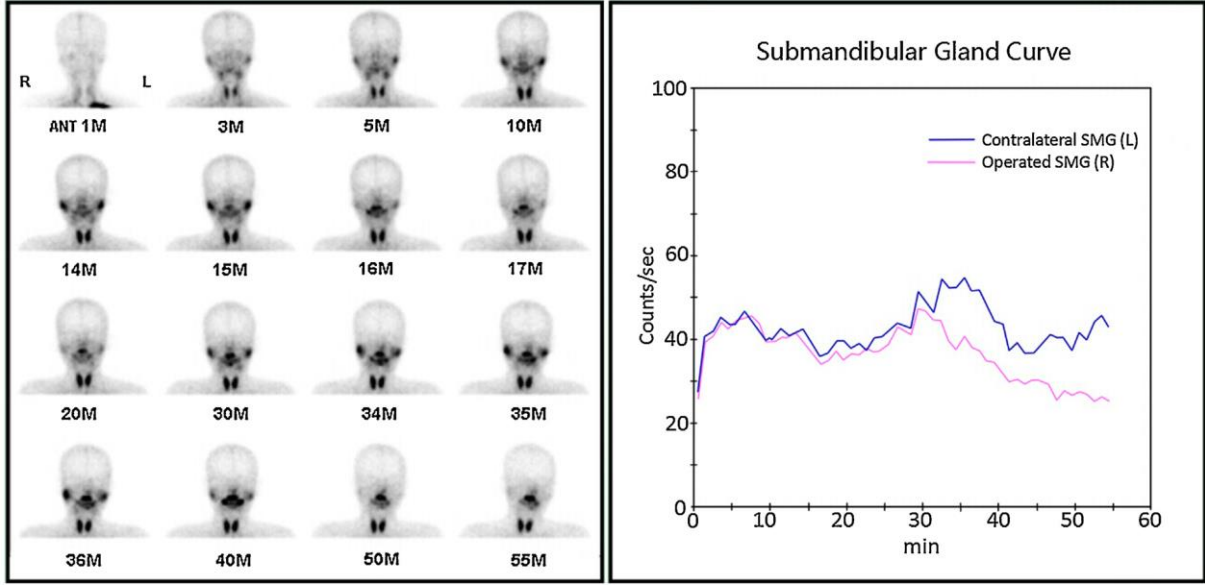
Ge ve diğ.[12] oluşan bir çalışma grubu da submandibular bezin minimal invaziv cerrahisi üzerine bir yaptıkları bir çalışma sonucunda parsiyel ve total rezeksiyonun cerrahi sonrasında oluşan komplikasyonlarının bir tablo halinde yayınlamıştır. (Tablo 2)

Tablo 2. Total ve parsiyel submandibular rezeksiyonun komplikasyonlarının incelenmesi[12]

| Komplikasyonlar                                   | Parsiyel rezeksiyon (%) | Total rezeksiyon (%) |
|---|-------------------------|----------------------|
| Hematom   | 0                       | 0                    |
| Facial sinirin marjinal mandibular dalının hasarı |                         |                      |
| *Geçici   | 0                       | 2 (%10)              |
| *Kalıcı   | 0                       | 0                    |
| Dilde geçici uyuşukluk                            | 0                       | 2 (%10)              |
| Hypoglossal sinir hasarı                          | 0                       | 0                    |
| Enfeksiyon gelişimi                               | 0                       | 0                    |
| Tükürük sızıntısı (fistül)                        | 0                       | 0                    |
| Ağız kuruluğu                                     | 0                       | 7(%35)               |

Bu tablo incelendiğinde total rezeksiyon uygulanmış hastalarda görülen komplikasyonların oranının parsiyel rezeksiyon uygulanan hastalara göre oldukça yüksek olduğu görülecektir.

Ge ve diğ.[12] çalışmış oldukları hasta grubundaki hastaların parsiyel rezeksiyon uygulanan taraftaki submandibular bezi ile sağlıklı olan ve cerrahi girişimde bulunulmamış olan diğer taraftaki submandibular bezinin sintigrafik görüntülerini elde edip bunu bir eğri üzerinde karşılaştırmalı olarak göstermiştir. (Şekil 3)



Şekil 3. Submandibular bezden parsiyel rezeksiyon geçirmiş hastanın ameliyattan 1 yıl sonra çekilen sintigrafik görüntüsü.[12]

Bu eğriler incelendiğinde operasyonun minimal invazivliğinin sonucu olarak tükürük bezinin tükürük salgılamasında normalden sapmanın ne kadar az olduğu net bir şekilde görülebilmektedir.

Parotis bezinde bulunan bir tümörün minimal invaziv cerrahisi üzerine çalışmalar yapan Yu ve Peng[10] total ve parsiyel parotidektomi yöntemini birçok yönden karşılıklı olarak incelemiştir. Bu incelemeler sonucu parsiyel parotidektomi uygulanan hastaların fasiyal sinir felcine yakalanma riskinin önemli ölçüde azaldığı ve bunun yanında Stensen kanalının devamlılığının da korunduğunu rapor etmişlerdir. [10]

Parsiyel parotidektomi ve total parotidektomi uygulanan bu hastaların 3 yıllık takibin ardından nüks oranları incelendiğinde ve birbirine oldukça yakın sonuçlar elde edildiği görülmüştür. (Sırasıyla %0.6 ve %0). [10]

Tüm bu çalışmalar incelendiğinde, tükürük bezlerinin tümörlerinde uygulanan parsiyel rezeksiyon içeren minimal invaziv cerrahi girişimlerin düşük nüks oranı, kabul edilebilir tükürük akış hızı, komplikasyonların azaltılması, sinir hasarının önüne geçilmesi gibi birçok yönüyle geleneksel tedavilere üstünlük sağladığı görülmektedir. Aynı zamanda parsiyel rezeksiyon uygulamaları sonucunda dokuların yara iyileşmesi konusunda verdiği yanıtların da total rezeksiyon içeren uygulamalara oranla daha üstün olduğu da son yapılan çalışmalarda gösterilmiştir. [10, 12, 14]

### 3.2. Endoskopik girişimler ile tükürük bezi taşlarının tedavisi

Endoskopinin gelişimi son yirmi yıla dayanmaktadır. Bu gelişmeyle birlikte rutin olarak tıbbın birçok alanında teşhis ve tedavide rutin olarak kullanılan bir yöntem olmuştur. [16]

1990'larda sialoendoskopun geliştirilmesiyle baş ve boyun bölgesinde de tükürük bezlerinde minimal invaziv olarak tedavi yöntemleri uygulanmaya başlamıştır. Özellikle tükürük bezi taşlarında sialoendoskopi ile uygulanan videoendoskopi gibi prosedürler minimal invaziv cerrahinin önünü oldukça açmıştır. [16, 17]

Tükürük bezleri birçok patolojiden etkilenen bir oluşumdur. Bunlar neoplastik hastalıklar, otoimmün ve inflamatuvar hastalıklar, tükürük bezi taşları olarak sayılabilir. [17] Tükürük bezi taşları bu majör tükürük bezi hastalıklarının %50'sini oluşturur. Tükürük bezi taşlarının %80'i submandibular bezde, kalan %19'u parotis bezinde, %1'i ise sublingual tükürük bezlerinde bulunur. [7]

Tükürük bezlerinin dokusu içerisinde ya da salgı kanallarında tükürüğün salgısının içerisinde bulunan kalsiyum minerallerinin birikinti haline gelip taş haline almasına 'sialolit' yani 'tükürük bezi taşı' adı verilir. Bu taşların oluşmasına ise 'sialothiazis' denmektedir. [18]

Böyle yaygın bir hastalıkta endoskopik yöntemler ile minimal invaziv cerrahi tekniklerin yaygınlaşması oral ve maksillofasiyal cerrahide önemli bir dönüm noktası olmuştur. Özellikle son on yılda bu alanda kullanılan optik, litotripsi ve mikro enstrümanlarda çok hızlı gelişmeler yaşanmıştır bu da gittikçe daha minimal invaziv teknikler ile daha karmaşık vakaların çözüme ulaşmasını ve hastaların da operasyon sonrası yaşadığı komplikasyonların azaltılmasını sağlamıştır. [19]

Endoskopi ile gerçekleştirilen işlemler genel ya da lokal anestezi altında yapılmaktadır ama lokal anestezi ile yapılabilme imkanı sunması ve oldukça kısa sürelerde (ortalama 32 dakika) gerçekleştirilebilmesi hastaların operasyona olan toleransını, korkularını ve stresini de büyük ölçüde olumlu etkilemiştir. [19, 20]

Endoskopi kullanılarak gerçekleştirilen sialoendoskopi işlemiyle, tükürük bezlerinde bulunan taşların aynı seansta hem teşhisi hem çıkarılması sağlanabilmekte, özellikle de radyografilerde radyolüsent görüntü oluşturan taşların teşhisi ve tedavisi için bu yöntem oldukça etkili olmaktadır. Bu durumların yanında endoskopi yöntemi tükürük bezlerinin çeşitli patolojik hastalıklarında ve kanal sistemlerinin incelenmesinin sağlanmasında da oldukça faydalıdır. [16, 20]

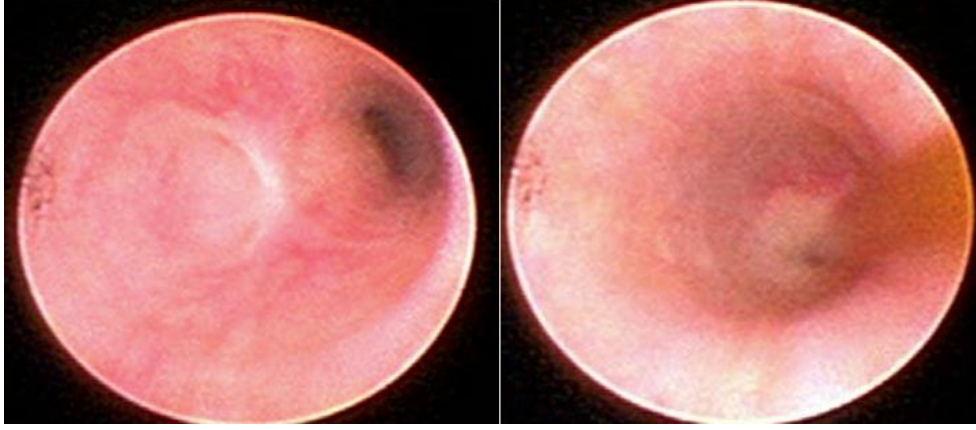
Endoskopi yönteminden özellikle kombinasyon tedavi planlarında sıklıkla yardım alınır. Tükürük bezlerinin koruyucu minimal invaziv cerrahileri için vazgeçilmez parça olmuştur. Kombine tedavi yöntemlerinde endoskopi kullanımıyla başarı oranını %90'lara çıkarılmasını sağlamaktadır. [20]

Sialoendoskopinin endikasyonları şu şekildedir; [7]

- Taşları belirlemek ve lokalize etmek için tükürük kanallarının incelenmesi.
- Teşhis amaçlı tükürük kanallarının muayenesi. (Şekil 4)
- Bariz bir tıkanıklık nedeni olmadan tekrarlayan tükürük bezi şişmesi atakları olan hastalar.
- Wharton veya Stenson kanalının orta ve posterior bölümünde bulunan derin yerleşimli küçük-orta (<5mm) boyutlu taşların çıkarılması.



- Sekonder taşlar için kanal sisteminin incelenmesi ile kanallarda taşların kırılmasından arta kalan parçaların çıkarılması.
- Submandibular ve parotis kanallarında bulunan darlık ve bükülmelerin tanımlanması ve tedavisinde.
- Obstrüktif olmayan rekürrent submandibular ve parotis sialoadenitlerinde endoskopik inceleme, dilatasyon ve irrigasyon uygulanmasında.



Şekil 4. Kanal içerisinin endoskopik olarak incelenmesi. Doç. Dr. Fırat Selvi arşivinden.

Sialoendoskopi yönteminin tek kontrendikasyonu ise akut enfeksiyon durumunun var olmasıdır. Endoskopiden önce akut enfeksiyon tablosunun antibiyotik kullanımı ile ortadan kaldırılması gerekmektedir. [7]

### 3.2.1. Cerrahi tekniğinin uygulanması

Sialoendoskopik yöntemler ile tükürük bezi taşlarının tedavisinde operasyon öncesi ultrasonografi ve endoskopi ile taşın lokalizasyonunun tespit edilmesi gerekir ancak endoskopi ile hem taşın lokalizasyonunun tespiti ve aynı seansta taşın çıkarılması şeklinde bir tedavi planı da izlenebilmektedir. [17]

Sialoendoskopik cerrahi girişimlerde tedavi planı cerrahın tercihine ve mevcut tükürük bezi taşının özelliklerine göre çeşitlilik gösterebilmektedir. Bu konuda Foletti ve diğ.[18] bir sınıflama yapmış ve tükürük bezi taşlarının yönetimini üç kritere dayandırmıştır. Bu üç kriter şunlardır;

- Tükürük bezi taşının çapı
- Tükürük bezi taşının topografisi
- Bez tutulumu

Sialoendoskopu tükürük bezi kanalına girişi için dört yöntem vardır bunlar şu şekilde sıralanabilir; [7]

1. Kanal ağzının dilatörler ve lakrimal sondalar ile dilatasyonu. (Şekil 5)
2. Kanal ağzının CO<sub>2</sub> lazer, ince bir makas veya 11 numaralı bisturi ile papillotomisi(genellikle gereklidir).(Şekil 6)
3. Ağız tabanına submandibular bezin anterior kısmını ayırt etmek ve girişi sağlamak için bir insizyon yapılır. Submandibular bezin kanalı boyunca her yer güvenle açılabilir ancak parotis bezi için bu geçerli değildir kanal yapısı eğimli olduğu için 1-2mm'den daha fazla açılmamalıdır.

4. Endoskop kanal içerisine taşı çıkartmak için oluşturulan açıklıktan direkt olarak sokulabilir.



Şekil 5. Kanal ağzının lakrimal prob ile dilatasyonu. Doç. Dr. Fırat Selvi arşivinden



Şekil 6. Sırasıyla kanal ağzının belirlenmesi sonrası insizyon uygulanması ve endoskopun kanal lümenine yerleştirilmesi. [7]

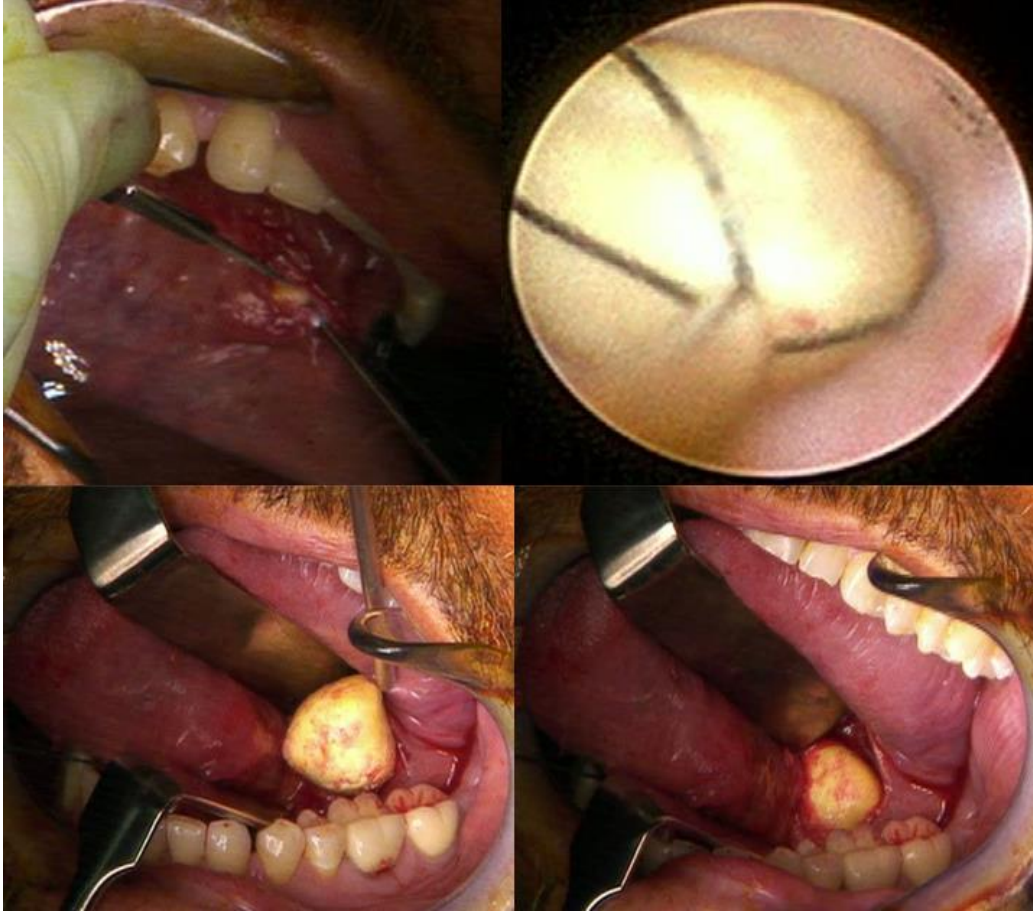
Endoskopi işlemleri sırasında kanal açıklığının korunması için irrigasyon yapılması çok önemlidir. Kanal lümeni görsel kontrolü, manipülasyonu ve endoskopun yönlendirilebilmesi için izotonik salin solüsyonu ile tamamen dolu olmalıdır. Ancak burada kanal sisteminin yüksek basınçlara çok hassas olduğu ve yüksek basınca maruz kaldığında darlıklar oluşturabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Bu amaçla irrigasyondan önce 5 -10 mL 2%'lik epinefrinsiz lidocaine kanal içerisine enjekte edilmelidir. [7]

Buraya kadar anlatılan şekilde kanal içerisine endoskopun yerleştirilmesinden sonra sialolitomi aşamasına geçilir. İntraduktal siololitomi yaklaşımı doğru bir endoskopik tekniktir. Kanal içerisinde ilerledikten sonra bir sialolit ile karşılaşılmasından sonra taşın çapı tahmin edilir ve referans olarak da endoskopun kalibresi kullanılır. Tükürük bezi taşlarının çıkarılmasında 4 tane yöntem mevcuttur bunlar şunlardır; [7] (Şekil 7)

1. Forseps ile taş tutulabilir.
2. Taş bir tel sepet yardımıyla tutulabilir.
3. Taşın üzerinden bir balon geçirilir daha sonra balon şişirilip kontrollü olarak balon ve taşın geri çekilmesi sağlanır.

4. Taş mini bir forseps ile ezildikten sonra parçalar halinde çıkarılabilir

Bu 4 yönteme alternatif olarak ise taş lazerle veya çok dalgasıyla veya bu ikisinin kombinasyonu ile kırıldıktan sonra tel sepetler ve forsepsler ile parçalar çıkarılabilir.



şekil 7. Silololitomi aşamalarının gösterimi. Doç. Dr. Fırat Selvi arşivinden

Operasyonu sonlandırmadan önce kanala geçi olarak bir stent sabitlenir bu şekilde operasyon sonrası hem drenajın sağlanmasına katkıda bulunulmuş olur hem de olası sikatriyel darlıkların önüne geçilir. Bunun yanında operasyon sonrası antibiyotik kullanılması da önerilebilmektedir. [17, 20]

Kısacası tükürük bezi taşlarının sialoendoskopi ile tedavisi uygulama kolaylığı ve minimal invazivliği ile gittikçe yaygınlaşan umut verici bir cerrahi girişim haline gelmiştir. Bu tedavi yöntemi sayesinde hastalar ayaktan tedavi olabilme imkanı elde etmiştir. Geleneksel ve oldukça invaziv yöntemlere göre de daha az komplikasyon oluşturması ve anatomik yapıların korunması gibi avantajlar da sağlamıştır. Tedavi sonrası normal bez fonksiyonlarının geri kazanılması hususunda da oldukça olumlu bir yöntem olduğu birçok araştırmacılar tarafından rapor edilmiştir. [19]

Bu teknikle küçük taşların çıkarılmasının yanında daha büyük taşlar için geliştirilen kombine cerrahi girişimler ile oldukça komplike vakaların minimum komplikasyonla ve hasta açısından da daha az stresli şekilde tedavisi başarıyla sağlanmıştır. [20]

Tükürük bezi taşlarının minimal invaziv olarak çıkarılmasında alternatif bir diğer teknik ise ultrason kullanarak taşların intraoral olarak çıkarılmasıdır. Bu tekniğin uygulanışı ise şu

şekildedir: operasyona tükürük bezinin ultrason yardımıyla görüntülenmesiyle başlanıp ince uçlu bir enjektör ile de intraoral olarak taşın lokalizasyonunun tespiti ile başlanır. Taşın bez içerisinde konumunun tespitinden sonra enjektör dikiş yardımıyla ağız içine tutturulur; böylece daha sonrasında taşı çıkarmak için ilerlendiğinde yumuşak dokular içinde kaybolma durumu engellenir. Ardından intraoral olarak enjektörün rehberliği kullanılarak minimal invaziv aletlerle ilerlenip tükürük bezindeki taşın çıkarılması gerçekleştirilir. (Şekil 8)

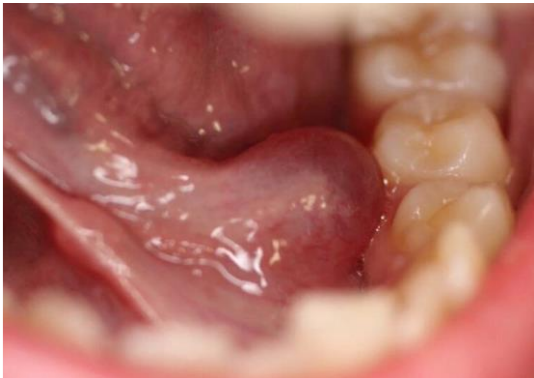


Şekil 8. Ultrason yardımcı tekniğinin uygulanmasının gösterimi. Doç. Dr. Fırat Selvi Arşivinden.

### 3.3. Ranula Tedavisinde Minimal İnvaziv Cerrahi Girişimler

Ranula, submandibular ve sublingual tükürük bezinin iyi huylu kistidir. Oluşum nedeni ise bu bezlere gelen herhangi bir travma sonucu kanalın tıkanması veya zarar görmesi ile burada oluşan salgının kanal dışına çıkmasıdır. Bu salgı ürünü olan mukus çevre yumuşak dokular içerisinde birikmeye başlar ancak bu kistler gerçek bir kist olmadıkları için epitel kılıfları yoktur çevrelerinde bir granülasyon dokusu bulunmaktadır. [21-23]

Ranulalar ağız tabanında tek taraflı, parlak, fluktuan, yumuşak bir kitle olarak karşımıza çıkmaktadır. (Şekil 9) Bu klinik görünümü de tanı aşamasında önemli bir paya sahiptir. [21, 24]



Şekil 9. Ağız tabanında ranula görüntüsü.[25]

Ranulalar büyük boyutlara ulaştığı durumlarda dilin karşıt tarafa itilmesine sebep olup hastaya ciddi rahatsızlıklar verebilmektedir. [24]

Ranula tedavisinde cerrahi yöntemler kullanılmaktadır. Bu cerrahi yöntemlerden, tüm bez ile ranulanın çıkarılmasını içeren yöntemlerin yanında günümüzde daha az invaziv olan daha güncel tedavi seçeneklerine yönelmeye başlanılmıştır. [22]

### 3.3.1. Mikromarsüpiyalizasyon ile minimal invaziv olarak ranula tedavisi

Bu yöntem ranula tedavisinde geçtiğimiz yıllarda uygulanmış ve başarılı olmuş bir yöntemdir. Oldukça basit bir tedavi şekli olmasının yanı sıra hızlı ve geleneksel yöntemlere göre daha az travmatik oluşuyla minimal invaziv olarak ranula tedavisini gerçekleştirebilmiştir.

Bu tekniğin uygulanabilmesi için belli kriterlere ihtiyaç vardır bunlar şu şekildedir: pürüzsüz bir yüzeye sahip ağız tabanı, mavimsi ya da normal renge sahip ince mukozaya, sapsız tabana sahip kitle olması. [26]

Kitlenin mikromarsüpiyalizasyonu sonucu, mukusun ekstrevasyonu ile tam tedaviden 4 hafta sonra kitlenin boyutlarında küçülme gözlenmesi beklenmektedir. (Şekil 10)



Şekil 10. Mikromarsüpiyalizasyon uygulaması sonucu kitlenin boyutunda gözlenen değişim.[26]

Oral ranuların tedavisinde mikromarsüpiyalizasyon yönteminin kullanımını ile daha invaziv olan bezin eksizyonunu içeren yöntemler arasında nüks açısından belirgin bir farklılık bulunamamıştır. Delbem ve diğ. Oluşan bir araştırma grubu yaptıkları çalışmalar sonucu mikromarsüpiyalizasyon uyguladıkları vakalarda nüks oranını %0 olarak belirlemişlerdir[27]. Başka bir araştırma grubu ise marsüpiyalizasyon ile ranula tanısı konan hastalarında %90 başarı elde ettiklerini rapor etmiştir. [28]

Mikromarsüpiyalizasyon yöntemi daha az travmatik bir yöntem olmasının sonucu olarak lingual sinir hasarının önüne geçebilmiştir. Bunun yanında duktal laserasyonların ve tükürük bezi kanallarının zarar görmesini de önleyen bir yöntem olmuştur. Bu ve bundan öncesinde anlatmış olduğum birçok avantajla birlikte denilebilir ki mikromarsüpiyalizasyon yöntemi ranula tedavisinde hızlı, basit, güvenli, hasta tarafından kolay tolere edilebilen minimal invaziv bir tedavi alternatifidir. [26]

### 3.3.2. Mukozal tünel ile ranula tedavisi

Komplike olmayan ranuların minimal invaziv tedavisi için kullanılan yöntemlerden bir diğeri de mukozal tünel ile yapılan tedavi yöntemleridir.

Bu yöntem uygulanırken ranulanın tepe kısmından yapılan 2-3 mm aralıklı, birbirine paralel 2 insizyon yapılmasının ardından yumuşak doku ranula duvarından diseke edilir. Kist kavitesi içindeki sıvı çıkarılıp ranula duvarına bir işlem uygulanmadan mukozal tabana ranulanın en derin kısmı absorbe olabilen ipliklerle suture edilir bu şekilde ilk mukozal tünel oluşturulur. Daha sonra insizyon hattının dış 2 kenarını ikinci mukozal tüneli oluşturmak için karşı karşıya getirip bu şekilde ikinci suture atılır ve ikinci mukozal tünel oluşturulmuş olur. (Şekil 11) Bu

tüneller zamanla iyileşip kapanmaz ve kist sıvısının boşaltılmasında ve kistin küçültülmesinde doğal bir drenaj yolu olarak görev yaparlar[29].



Şekil 11. Mukozal tünel oluşturulmasının aşamalarının gösterimi.[29]

Bu şekilde gerçekleştirilen bir tedavi sublingual bezi koruyacağı için hastanın ameliyat sonrası tükürük fonksiyonlarının korunmasını sağlamaktadır. Bunun yanında çalışma süresinin kısa olması, güvenli, etkili ve minimal invaziv oluşuyla da oral ranula tedavisinde öne çıkan bir cerrahi girişimdir.

Minimal invaziv olarak mukozal tünel ile gerçekleşen ranula tedavisinin takip süresi 1 ile 5 yıl arasında değişir ve oluşturulan mukozal tünel tedavinin bitiminden sonra da kapanmayıp 1 yıl sonrasında bir fistül haline gelmektedir.

Tedavinin nüks oranına bakıldığında ise bu konuda, Jia ve diğ. [29] oluşan bir grubun 35 hasta üzerinde yapmış oldukları mukozal tünel ile ranula tedavisinin sonuçlarına göre hastaların 34'ünde herhangi bir nüks gelişmediğini görebiliriz.

Bu bölüme kadar anlatılmış olan ranula tedavisinde kullanılan minimal invaziv yöntemlerin dışında halen daha güncel olarak yeni yöntemler geliştirilmeye devam ediyor ve edecektir. Minimal invaziv cerrahide yaşanan ilerlemeler ile ranula tedavisi için geleneksel ve oldukça invaziv yöntemlerden olan tüm bezin eksizyonu gibi yöntemlerden giderek vazgeçilmeye başlanmıştır.

Minimal invaziv cerrahi yöntemlerinin seçilmesi hem operasyon sonrası hastaların konforunun daha yüksek tutulmasını hem sağlıklı dokuların korunmasını sağlaması gibi birçok avantajının yanında nüks oranının da düşüklüğü ile de başarılı tedaviler gerçekleştirilebildiğini göstermektedir[25, 29].

#### 4. DENTAL İMPLANTOLOJİ

##### 4.1. Minimal İnvaziv İmplant Uygulamalarında Densah Frezlerin Kullanımı

Kısmen dişsiz hastalar, fonksiyonda rahatlık, estetik ve konuşmayı engelleyebileceği gibi kaygılarla hareketli protezlerden implant üstü sabit protezleri tercih etmektedir. İmplantlar, canlı kemik ile implant yüzeyi arasında gerçekleşen osseointegrasyon ile doğrudan yapısal ve işlevsel bağlantı sağlamasıyla oral rehabilitasyon alanında devrim yaratmıştır. [30, 31]

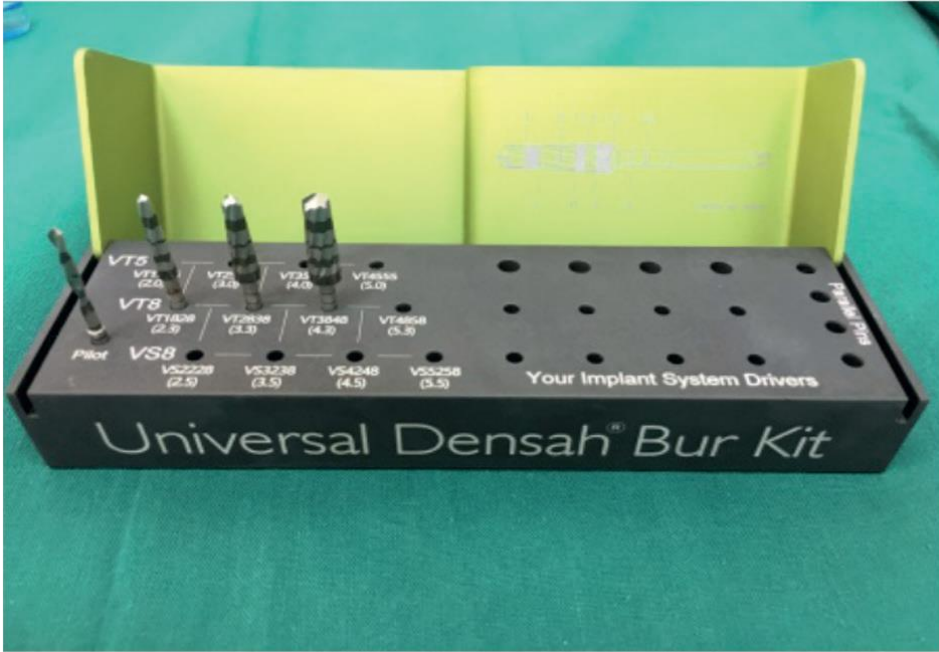
İmplantların başarısı konusunda ise Albrektsson ve diğ. tarafından kriterler belirlenmiştir. Bu kriterler şu şekildedir:[31, 32]

- İmplantla ilgili faktörler: biyouyumluluk, yüzey topografisi, kompozisyon, şekil, tasarım, boyut.

- Konakla ilgili faktörler: kemik kalitesi, yoğunluk, hacim.
- Cerrahi faktörler: primer stabilitenin sağlanması, enfeksiyon, mekanik ve termal travma.
- Biyomekanik faktörler: yükleme koşulları, sistemik hastalıklar, kullanılan ilaçlar.

Bu faktörlerin hepsinin içinde primer stabilite osseointegrasyon için en önemli kriterdir. Cerrahi operasyon sırasında implantın duvarları ile kemik arasındaki sürtünme sonucu elde edilen bağlantıya primer stabilite denir. Diğer bir deyişle implantın dişleri ile kemiğin birbirine kenetlenmesine primer stabilite denir. Tedavinin başarısı ve implantların iyileşmesinde hayati önem taşıyan bir faktördür.[33, 34]

Primer stabilitenin ve implant başarısının sağlanmasının önündeki en büyük problemlerden birisi yetersiz kemik yoğunluğu ve yüksekliğinde yapılan implant uygulamalarıdır. Özellikle maksilla posterior diş kaybıyla birlikte sinüs varlığından dolayı yetersiz kemik yüksekliğiyle karşılaşılması oldukça yaygındır. Bu durumla ilgili geçmişte çok çeşitli teknikler uygulanmıştır ancak bu teknikler önemli oranda başarı sağlasa da beraberinde birçok dezavantajı da getirmiştir. Son zamanlardaysa bu tekniklerin dezavantajlarından dolayı osseodensifikasyon olarak adlandırılan ve özel tasarlanmış Densah frezlerin kullanımıyla gerçekleştirilen bir teknik geliştirilmiştir. (Şekil 12) [30, 31, 35]



Şekil 12. Densah frez setinin gösterimi. [36]

Dental implantoloji alanında kullanılmakta olan standart frezler çalışma prensibi olarak sadece kemiği oymak üzere geliştirilmişlerdir. Kemiği keserek implantın yerleşeceği yuvayı açarlar fakat yuvanın etrafında herhangi bir kemik birikimi uygulaması/otolog greftleme yapmazlar. Standart frezlerin bu yönlerinden dolayı kemik yüksekliği veya genişliği yetersiz hastalarda kemik grefti eklenmeden implant uygulanması yapılamamaktadır. Örnek verecek olursam genişliği yetersiz olan kemiklerde standart frezlerle açılacak implant yuvası esnasında bukkal veya lingual yönde kemik duvarında kayıplara sebep olunabilmektedir. Bu gibi olumsuz faktörler sonucunda densah frezler ve osseodensifikasyon prosedürü geliştirilmiştir.[37-39]

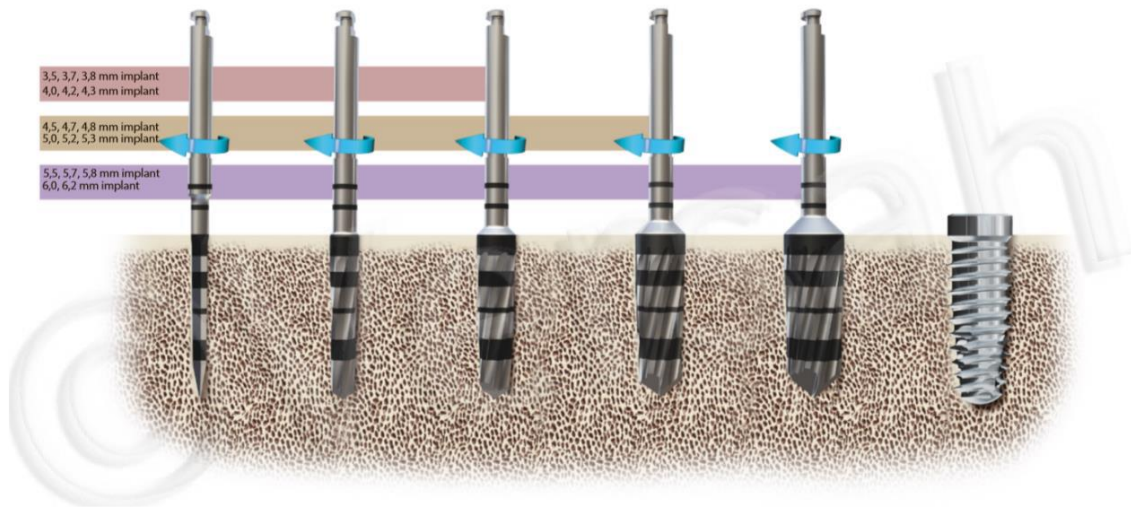
Osseodensifikasyon yetersiz yüksekliğe veya hacime sahip kemiklerde, kemikte implant yuvası açarken aynı anda kemik toplama ve sıkıştırma şeklinde çalışan minimal invaziv yenilikçi bir

tekniktir. Osseodensifikasyon 2013 yılında Huwais tarafından geliştirilmiştir. Bu işlem için özel tasarlanmış Densah frezleri kullanılır. Bu frezler kemik dokusu aşındırılırken açığa çıkan kemik partiküllerini dışarı doğru genişleyen yönlerde itererek implant yuvası etrafında otolog greftleme yapmış olur. Bu kemik parçacıklarından sağlanan otolog materyal osteotomi ile implant yüzeyi arasında köprüler oluşturarak sürekli bir yeniden şekillendirme ve osteojenik potansiyel oluşturur, iyileşme daha iyi olur. Bunun yanında implant yuvasının etrafında elde edilen sıkıştırılmış yoğun kemik dokusu yerleştirilecek olan implantlar için daha güçlü bir kavrama daha iyi bir primer stabilite ve osseointegrasyon sağlamış olur. Aynı zamanda geleneksel kemik miktarının artırılmasında kullanılan yöntemlere göre de daha atravmatik bir operasyon ve minimal invaziv bir tedavi gerçekleştirilmiş olur. .[30, 31, 37, 38]

Standart frezlerin kemikte implant yuvası açarken aşındırılan kemik çevresinde mikro çatlaklara sebep olduğu yapılan çalışmalarla gösterilmiştir. Bu mikroçatlakların tekrar remodelling yoluyla iyileşmesi içinse 3 ay gibi bir süreye ihtiyaç duyulmaktadır. Bunun aksine densah frezleri kemik partiküllerini koruyup tekrar otograft olarak kullandığı için bu mikroçatlakların önüne geçmektedir. Bu da implant çevresi dokuya verilen zararı minimuma indirip iyileşme süresini kısaltmaktadır. Densah frezler bu yönüyle de geleneksel frezlere kıyasla minimal invaziv açıdan üstün olmuştur.[40]

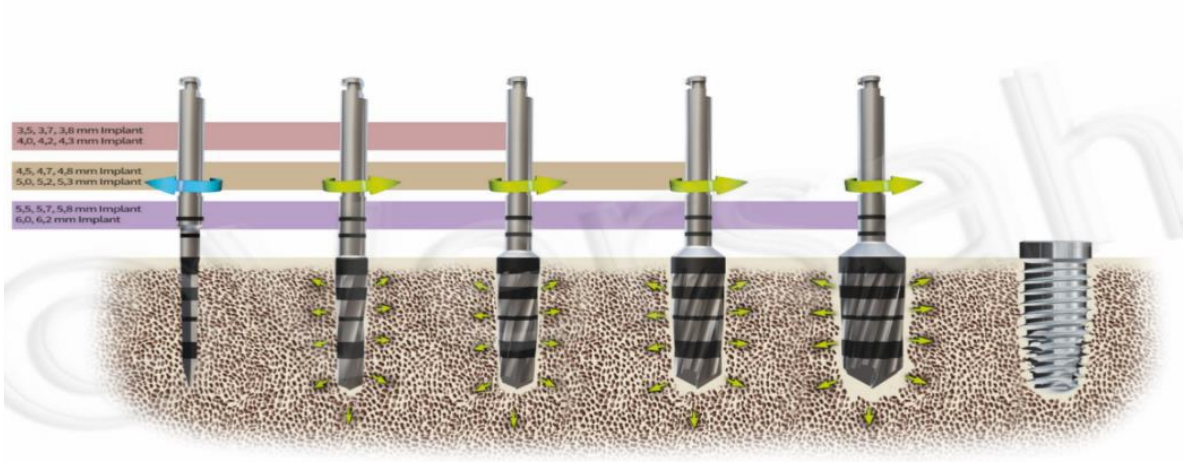
Osseodensifikasyon için özel olarak tasarlanmış olan Densah frezlerin kullanılma prensibi ise şu şekildedir: (Şekil 13,14,15) [38]

- 1) Frezler kemikte aşındırma yaparken saat yönünde, kemik partiküllerinin ilgili bölgede sıkıştırılması içinse saat yönünün tersine olacak şekilde kullanılır.
- 2) Frezlerin çapları cerrahi işlemler boyunca gitgide artırılır.
- 3) Frezlerle çalışırken daima salin solüsyonla irrigasyon altında çalışılmalıdır.
- 4) Frezler kemik içinde ilerletilirken önce bir miktar vertikal basınç uygulanır ardından basıncı azaltmak için biraz geri çekilir daha sonra ise tekrar vertikal basınç uygulanır



Şekil 13. Densah frezlerin saat yönünde/aşındırma modunda çalıştırılmasının gösterimi.[38]





Şekil 14. Densah frezlerin saat yönünün tersinde/otolog greftleme modunda çalıştırılmasının gösterimi.[38]



Şekil 15. Osteotomide Densah frez kullanımının farklı hastalarda intraoral olarak gösterimi.[41]

Huwains tarafından önerilen osseodensifikasyon protokolüyle hazırlanan osteotomilerin avantajları şu şekilde özetlenebilir;[33, 42]

- Mekanik olarak daha yüksek primer stabilite ve daha az mikro hareket.
- Anatamik olarak osteotomi hazırlığından sonra daha yüksek kemik hacmi elde edilmesi.
- Biyolojik yönden daha hızlı osseointegrasyon süreci ve daha fazla kemik implant teması.

Osseodensifikasyon yöntemi kullanılırken, osteotomi sahasında kemiğin doğası gereği viskoelastik geri esneme kuvvetleriyle implanta karşı bir basınç olduğu bildirilmiştir. Bu durumun özellikle trabeküler yapısı fazla olan kemiklerde osseointegrasyonda faydalı olduğu kaydedilmiştir ancak trabeküler yapısı az olup kortikal yapısı fazla olan mandibula anterior bölgede bu özellikten dolayı osseodensifikasyon uygulamalarında dikkatli olunması gerektiği de vurgulanmıştır.[31, 43]

Bu avantajlar densah frezler kullanılarak gerçekleştirilen osseodensifikasyon yönteminin, özellikle düşük kemik hacmi ve kemik kalitesine sahip hastalarda uygulanacak geleneksel yöntemlere kıyasla oldukça minimal invaziv bir teknik olduğunu göstermektedir. Aynı

zamanda bu tekniğin diğer geleneksel yöntemlere göre komplikasyon riskinin de daha az olduğu da çeşitli araştırmacılar tarafından bildirilmiştir. [33, 44]

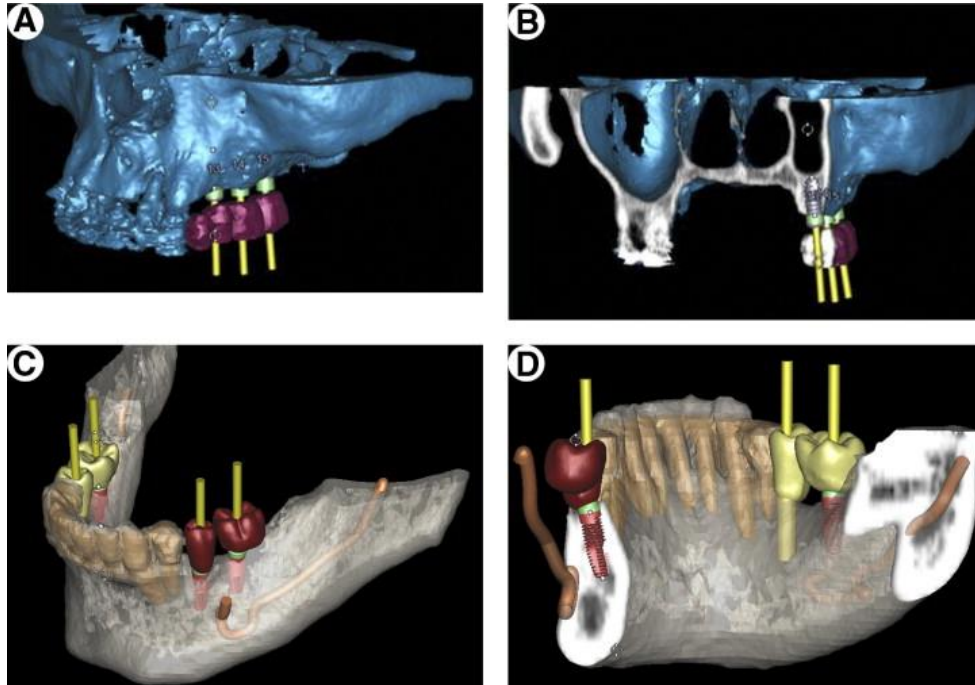
#### 4.2. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi Rehberliğinde Flepsiz Dental İmplant Cerrahisi

İmplant cerrahisinde geleneksel yöntemler, mukoperiosteal flep kaldırılarak operasyon alanının daha net görülmesi sağlanarak gerçekleştirilmektedir. Ancak 1970'lerde bu şekilde mukoperiosteal flep kaldırılmasının kemikğin subperiosteal beslenmesini azaltmasıyla birlikte implantların yerleştirilmesinden sonra kemikte kayıplar yaşanmaya sebep olduğu görülmüştür. Bunun sonucunda da oral ve maksillofasiyal cerrahi alanında yaşanan gelişmelerle birlikte flepsiz implant cerrahisine yönelmeye başlanmıştır. [45, 46]

Dental implant cerrahisi ve uygulama prosedürleri her geçen gün değişmekte ve bu alanda yeni yöntemler geliştirilmektedir. Yaşanan değişimler ise gün geçtikçe işlemin invazivliğini en aza indirecek şekilde olmaktadır. [47]

İmplant uygulamaları ilk başladığından beri yumuşak dokunun en sağlıklı şekilde iyileşebilmesi, hastaya verilen zararın en aza indirilip travmanın azaltılması ve bunların yanında da operasyonun başarılı olabilmesi gibi amaçlarla çeşitli flep tasarımları denenmiştir. Son yıllarda bu konuda en çok popüleritesi artan tekniklerden birisi ise flepsiz ve konik ışınlı bilgisayarlı tomografi eşliğinde yapılan implant operasyonları olmuştur.[47-49]

Flepsiz implant cerrahisinde operasyon öncesi planlamalar için 3 boyutlu görüntü veren konik ışınlı bilgisayarlı tomografilerin kullanılması faydalı bulunmuştur. (Şekil 16) Burada elde edilen görüntülerin çeşitli otomatikleştirilmiş üretim sistemlerinde (CAD/CAM) işlenip cerrahi rehber kılavuzların üretilmesi ise gitgide yaygınlığı artan minimal invaziv bir teknik olarak karşımıza çıkmaktadır.[48, 50] (Şekil 17)



Şekil 16. Konik ışınlı bilgisayarlı tomografi yardımı ile implant yerleşiminin planlamasının gösterimi.[51]



Şekil 17. Flepsiz implant cerrahisi için CAD/CAM üzerinde üretilen diş destekli cerrahi rehber plaklar. [52]

CAD/CAM cihazlarıyla üç boyutlu görüntülemelerde yapılan planlamalar sonucunda üretilen cerrahi rehber kılavuzlar, implantın konumu, derinliği ve yörüngesi hakkında doğru, tutarlı ve hassas bir uygulama yapmak noktasında oldukça faydalı olmaktadır. Ancak yine de bilgisayar destekli üretilen bu kılavuzlarla uygulanan implant yerleştirme operasyonları %100 doğru sonuçlar verememektedir. İmplantın konumlandırılması ve açlandırılmasında hatalar meydana gelebilmektedir. Bu noktada geleneksel yöntemlere göre flepsiz teknikler zayıf kalmıştır.

Bu konuda Tahmaseb ve diğ. Beşinci Uluslararası İmplantoloji Konsensüs ekibinin bir parçası olarak, bilgisayar destekli cerrahi kılavuzların implant uygulamalarında kullanımının klinik performanslarının ve doğruluğunun incelenmesi üzerine bir meta analiz gerçekleştirmiştir. Bu meta analizin sonucunda ise implantın giriş noktasında 1.12 mm (maksimum 4.5 mm) ve apeks noktasında 1-39 mm (maksimum 7.1 mm) sapmalardan kaynaklı konumlandırma hataları olduğunu bildirmiştir. Ayrıca incelemeye dahil ettikleri 38 çalışma grubundan 10'unda operasyon sırasında cerrahi planda değişiklikler olduğunu da belirtmiştir. [48]

Bu çalışma sonucunda bildirilen flepsiz implant tekniğinin zayıf yönlerinin giderilmesinde ve implantların sağ kalım oranlarının artırılmasında konik ışınli bilgisayarlı tomografi ile yapılan planlamaların daha hassas ve detaylı yapılması gerektiği görülmektedir.

#### 4.2.1. Tekniğin uygulanması

Flepsiz implant cerrahisi, alveol kemiğinin üzerini kaplayan epitel, bağ dokusu veya periosteumun kaldırılmadan, dental implantların kemik içine yerleştirilmesini içerir. (Şekil 18) Dental implantların yerleştirilebilmesi için yumuşak doku katmanlarının geçilip kemiğe erişilmesiyle gerekmektedir. Bunun için çeşitli yöntemler kullanılmıştır. Bunlardan birisi planlanmış olan implant çapına uygun şekilde yapılan mini insizyonlarla yapılan yumuşak doku punch eksizyonudur. Kemiğe erişim için uygulanan diğer teknik yumuşak doku zımbalama tekniğidir. Bu teknikle planlanan implant çapında bir yumuşak doku delgisi veya frezi kullanarak yumuşak dokunun küçük spesifik bir çapı kesilir. Yumuşak doku zımba tekniği dışında diğer bir yöntem ise direkt yumuşak doku tekniğidir. Bu teknikte cerrahi osteotomi matkapları kullanılarak implantın yerleşeceği bölgeye ulaşılması sağlanmaktadır. Bu saydığım

üç teknikten mini insizyon tekniği dışında diğer ikisi rezektif teknikler olarak değerlendirilmektedir. Rezektif teknikler doğası gereği implantların primer kapatmasına izin vermezler yani tek aşamalı bir implant cerrahisi planlandığı durumlarda kullanılması uygundur. Mini insizyon tekniğinde ise ilgili kemik bölgesine implantları yerleştirilmesinin ardından yumuşak doku hala mevcut olduğu için yapılan mini insizyon bölgelerinden primer kapatma sağlanabilmektedir. Rezektif olmayan teknikler bağ dokusunun korunması ve periimplantitis riskinin azaltılmasında daha etkili bulunmuştur bu yüzden rezektif tekniklerin, implantların yerleştirilmesini takiben implant çevresinde 1.5 mm keratinize doku kalınlığının kalacağı vakalarda kullanımı gerekmektedir.[47, 48, 53]



Şekil 18. Cerrahi kılavuz rehberliğinde gerçekleştirilen flepsiz implant cerrahisi uygulamasının intraoperatif gösterimi. [52]

#### 4.2.2. Flepsiz implant cerrahisi avantajları

- Sert dokuların korunması.
- Vasküler beslenmenin sürdürülmesi.
- Cerrahi operasyon süresinin kısılması.
- Operasyon sonrası gereken dikiş miktarının ve buna bağlı hastaya verilen rahatsızlığın azaltılması.
- İntraoperatif kanamanın azaltılması.
- İmplant çevresindeki yumuşak ve sert doku kaybının azaltılması ve dolayısıyla daha az yumuşak ve sert doku yönetimine ihtiyaç duyulması. (ör. Greftleme)
- Post operatif ağrı, şişme, dehissens gibi komplikasyonların azaltılması.[48, 49]

#### 4.2.3. Flepsiz implant cerrahisi dezavantajları

- Rezektif yumuşak doku cerrahi flep teknikleri kullanıldığında keratinize mukozanın korunamaması.
- Kemiğin doğrudan görülememesiyle birlikte implant yerleştirilecek bölgenin görselleştirilememesi.
- Altta yatan kemiğin gerçek topografisinin görülememesinden kaynaklı istenmeyen kemik perforasyonları riskinin artması.

- Alveoloplasti gerektiğinde kemik konturlarına erişilememesi.
- Osteotomi gerçekleştirilirken harici irrigasyona erişimin azaldığı durumlarda termal hasar riskinin artması.
- Operasyon öncesi konik ışınli bilgisayarlı tomografi gibi üç boyutlu bir görüntüleme tekniğiyle daha uzun süre planlamalar yapılması gerekmektedir.
- Yumuşak dokuyu manipüle etme yeteneğinde azalma olması.
- Stabilize edilmiş bir şablonla işlem yapıldığında internal sinüs lift işlemlerinin zorlaşması.
- Mediko-yasal sorunlar[48, 49]

Konik ışınli bilgisayarlı tomografi kullanımıyla yapılan planlamalarda hatalara yol açabilecek durumlar şunlardır;[48]

- Konik ışınli bilgisayarlı tomografinin tarama kalitesi.
- Tarama sonucu elde edilen görüntülerin dosyaya dönüştürme ve yeniden formatlanması.
- Kullanılan implant planlama yazılım programları.
- Cerrahi kılavuzların üretimi için kullanılan malzeme.
- Ameliyat sırasında cerrahi kılavuzun doğru bir şekilde konumlandırılabilme yeteneği.
- Cerrahi kılavuzun üretiminde kullanılan üretim yöntemlerinin türü.
- Cerrahi kılavuzun destek türü. ( dış destekli, kemik veya yumuşak doku/mukoza destekli) Bu konuda dış destekli olanların kemik destekli olanlara kıyasla daha doğru sonuçlar elde edilmesini sağladığı bildirilmiştir.
- Cerrahi kılavuzların klinisyen tarafından kullanım deneyimi.
- İmplant uygulamasının yapılacağı cerrahi bölgeye erişimdeki zorluklar.

#### 4.2.4. Flepsiz implant cerrahisi komplikasyonları

Flepsiz implant cerrahisi uygulamalarında en sık karşılaşılan komplikasyon operasyon sırasında implant çevresi kemiğin perforasyonu ve fenestrasyonudur. Bu durumun nedeni ise görselleştirmenin geleneksel tekniklere kıyasla daha az sağlanıyor olmasıdır. Brodala ve diğ. flepsiz implant cerrahisi komplikasyonlarının incelenmesi üzerine yapmış oldukları çalışmada, 29 flepsiz implant cerrahisi uygulamasında genel intraoperatif komplikasyon insidansını %3.8 olarak bildirmiştir. Bu komplikasyonların ise tümünün perforasyon veya fenestrasyonla ilgili olduğunu belirtmişlerdir. Bu tür riskleri hafifletmek için en etkili yol ise daha öncede belirtmiş olduğum gibi operasyon öncesi üç boyutlu görüntüleme ile yapılan planlamaları dikkatle ve hassas bir şekilde yapılmasıdır. [48]

Diğer komplikasyonlar ise şu şekildedir: implantın azalmış primer stabilitesi, açılma başarısızlığı, restore etmede yaşanan zorluklar. Ancak bu komplikasyonlar geleneksel yöntemlerle uygulanan implant cerrahilerinde de karşımıza sıklıkla çıkabilen komplikasyonlardır.[48, 49]

Flepsiz implant cerrahisi tüm bu kısıtlamalar ve komplikasyon risklerinin yanında oldukça minimal invaziv bir yöntemdir. Özellikle hastaya verdiği minimum zarar ve anatomik yapıların korunması gibi konulardaki faydaları gibi bir çok nedenden dolayı da kullanımı gittikçe yaygınlaşan bir teknik olmaktadır.

Bu tekniğin uygulanmasında başarı oranının artırılması için ise bazı kilit noktaları mevcuttur bunlar: dikkatli hasta seçimi, doğru teşhis, uygun tedavi planlaması. Bunları dışında tekniğin başarısında klinisyenin bu konuda kendini geliştirmesi ve yeterli bilgiye sahip olması da

oldukça önemli olmaktadır. Bu faktörler göz önüne alındığında uygun hastalarda flepsiz implant cerrahisi oldukça minimal invaziv ve faydalı bir tekniktir.

### **4.3. Yetersiz Kemik Yüksekliği Varlığında Minimal İnvaziv İmplant Uygulamaları**

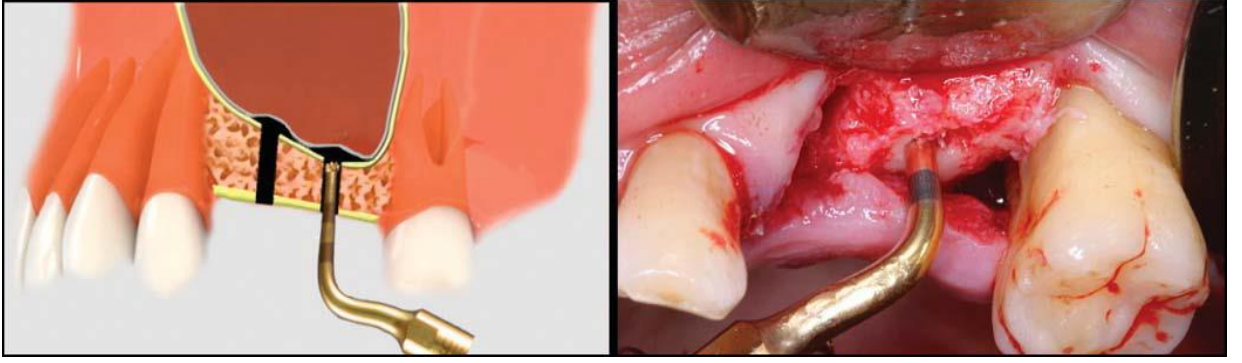
Posterior dişsiz maksillada maxiller sinüs varlığı bu bölgeye implant uygulanması planlandığında genellikle yetersiz kemik yüksekliğine sebebiyet veren bir anatomik oluşumdur. Fazla atrofik dikey kemik miktarında implant uygulamaları öncesinde bölgedeki sinüs tabanının yükseltilmesi amacıyla çeşitli cerrahi prosedürler gerçekleştirilmektedir. Bu prosedürlerden en yaygın olarak uygulananlarından birisi kemikte lateral pencere açılmasıyla gerçekleştirilen tekniklerdir. Ancak bu teknikler minimal invaziv değildir. Operasyon sonrasında hastaya şişlik, ağrı, uzun süre iyileşme süresi gibi bir çok zorluk ortaya çıkarabilmektedir. Bu gibi problemlerden dolayı ve gün geçtikçe oral ve maksillofasiyal cerrahi alanındaki gelişmeler sonucunda sinüs tabanı yükseltilmesinde daha minimal invaziv yöntemlerin uygulanması tercih edilmeye başlanmıştır.[54, 55]

#### **4.3.1. Sinüs membran yükseltilmesinde piezoelektrik cerrahi ve hidrolik basınç kullanımı**

Sinüs membran yükseltilmesinde kullanılan minimal invaziv yöntemlerden birisi piezoelektrik cerrahisi ve hidrolik basınç kullanımının kombine kullanımıyla oluşturulan, hidrodinamik-piezoelektrik internal sinüs tabanı yükseltilmesidir. Teknik sinüs tabanında bulunan kemiğin piezo elektrik cerrahi yardımıyla kaldırılmasının ardından hidrolik basınç uygulanmasıyla sinüs tabanının yükseltilmesini içermektedir. Yöntem lateral pencere açılması tekniğinden farklı olarak krestal bir yaklaşım içermektedir.[54, 56, 57]

##### **4.3.1.1. Tekniğin uygulanması**

Operasyonlar lokal anestezi altında gerçekleştirilmektedir. Sinüs tabanında, implant planlamalarının yapıldığı bölgeye, 1.6 mm yuvarlak karbür kesici uç bağlanmış olan piezoelektrik cihaz ile giriş yapılır. Piezoelektrik cihaz sinüs tabanındaki kemiği kaldırırken titreşim prensibiyle çalıştığı için sinüs tabanının korteksine ve membrana gelindiği takdirde dokusal bir his sağlar. Bu aşamada operasyon öncesi kemik yüksekliğinin 3D görüntüleme yöntemleriyle ölçülmesi ve kemikte ilerlerken cihazdaki uçlarda mevcut olan milimetrelere bakılıp kontrollü şekilde kemik kaldırılması gerekmektedir. Daha sonra 2.8 mm silindirik bir uç takılarak osteotomi alanı; hem implantların yerleştirilmesi hem de hidrolik basınç uygulanırken internal irrigasyonun sağlanabilmesi için genişletilir. (Şekil 19) Osteotomi işlemlerinin tamamlanmasının ardından sinüs tabanı dolana kadar hidrolik basınçla salin solüsyon uygulanır. Her implant yerleştirme bölgesinde sinüs membranını yükseltilebilmesi için 20 saniye bu uygulamaya devam edilir. Hidrolik basınçla salin solüsyonun sinüs tabanına gönderilmesiyle beraber aynı zamanda mevcut diğer osteotomi bölgelerinden de sıvının geri akışı gözlenmelidir. (Şekil 20) Bu şekilde sinüs membranı yükseltilmesi gerçekleştirildikten sonra gerekli olan kemik greft materyalleri de bölgeye yerleştirilip operasyon tamamlanır.[54, 58, 59]



Şekil 19. Sinüs tabanında piezoelektrik cerrahiyle osteotomilerin gerçekleştirilmesi.[54]



Şekil 20. hidrolik basınçlı irrigasyon uygulamasıyla sinüs membranının yükseltilmesi.[54]

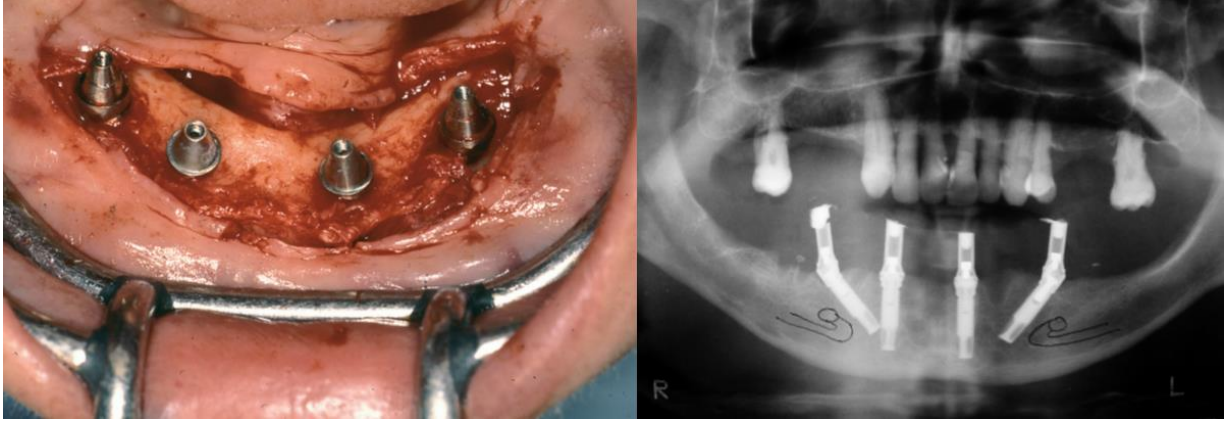
Ultrasonik titreşim prensibiyle çalışan piezoelektrik cerrahi cihazları, yalnızca kemik dokusunu kestiği için tekniğin uygulanmasında sinüs membran perforasyonu olasılığı geleneksel yöntemlere göre oldukça düşmüştür. Bu sayede hastada mevcut anatomik yapıların korunması daha ön plana çıkmıştır. Ayrıca bu ultrasonik titreşim hareketleri sayesinde membrana temas edildiği takdirde bunun operasyonu gerçekleştiren cerrah tarafından hissedildiği de bildirilmiştir. Teknik içerdiği bu avantajlarıyla geleneksel yöntemlere kıyasla daha minimal invaziv bir sinüs membran yükseltme işlemi uygulanabilmesi sağlamaktadır. [54, 57, 59]

#### 4.4. All On Four Uygulamaları

Total dişsizlikle beraber hareketli protez kullanımı, hastaların hayat kalitesini oldukça düşürmektedir. İmplant cerrahisinin yaygınlaşması ve hareketli protezlerin konforsuzluğuyla birlikte bu hastaların büyük çoğunluğu implant üzeri sabit protezlere yönelmektedir. Tamamen dişsiz mandibula ve maksillanın osseointegre olmuş implantlarla desteklenen sabit protezlerle rehabilitasyonu, klinik diş hekimliğinde en çok değer verilen başarılarından biridir. Ancak uzun süreler dişsiz kalan kemiklerde rezorpsiyondaki şiddetli artış bu durumun önünde bir engel oluşturmaktadır. Aşırı atrofik çenelerde standart implant yerleşimi(10-12mm uzunluk 3-5mm çap) yapılabilmesinde gerekli olan yeterli kemik miktarına ulaşabilmek için büyük cerrahi kemik ogmentasyonu operasyonları gerekmektedir. Ogmentasyon işlemleri ise oldukça invaziv olan, uzun süren, komplikasyon ve postoperatif şikayet riskinin yüksek olduğu tedavi yöntemleridir. [60-62]

Kemik ogmentasyonu ile birlikte yapılacak olan invaziv tedavi yöntemine minimal invaziv bir alternatif olarak uygulanacak prosedür all on 4 tekniğidir. Teknik aşırı atrofik çenelere sahip olan total dişsiz hastalarda, mevcut kemiğin en etkili biçimde kullanmasını sağlayan bir tedavi

şeklidir. Teknik, anteriora düz konumda yerleştirilmiş iki implant ve posteriora açılı şekilde yerleştirilmiş iki implanttan oluşmaktadır. Teknikte implantların stratejik konumları, aşırı atrofik çenelerde damar, sinir, ya da sinüs gibi anatomik oluşumların limitasyonlarından etkilenmeden veya bu oluşumlara zarar vermeden implantların yerleştirilebilmesini sağlamaktadır. (Şekil 21) Tekniğin konvansiyonel yöntemlerle arasında bir fark gözlenmediği de çeşitli araştırmacılar kanıtlamıştır.[60, 63, 64]



Şekil 21. Alt çeneye uygulanan 2 anterior düz ve 2 posterior açılı implantların sırasıyla intraoral ve panoramik görüntüsü.[63]

All on 4 tekniğinin uygulanabilmesi için de bir takım kriterler mevcuttur. Bunlar maksillada kaninler arası bölgede alveol kreti genişliğinin 4mm'den fazla ve yüksekliğinin 10mm'den fazla olması, mandibulada ise iki foramen mentale arası bölgede alveol kreti genişliğinin 4mm'den fazla olması ve yüksekliğinin 8mm'den fazla olmasıdır.[63, 65]

Düz ve açılı implantların birlikte kullanılmasıyla elde edilen bu sistemle ilgili yapılan çalışmalar kompleks kemik greftleme ameliyatlarına kıyasla daha az invaziv, daha kısa tedavi süresi ve hasta açısından konforu daha yüksek bir teknik olduğu göstermiştir. [60, 63, 66]

#### 4.4.1. All on four implant protokolünün avantajları

- Posterior bölgede yerleştirilen açılı implantlar ile çevre anatomik yapılardan uzak durularak implantların yerleştirilmesine olanak sağlar.
- Açılı implant yerleşimi sayesinde, uzun implantlar uygulanabilir böylece geleneksel yöntemlerle aynı başarı elde edilebilir.
- Greftleme ihtiyacının ortadan kalkması ve implant sayısı azaltılmasıyla daha az travmatik bir cerrahi işlem geçirilir, hasta için post operatif dönem daha konforlu tamamlanır.
- Yine greftleme ihtiyacının ortadan kalkması ve implant sayısının azalmasına bağlı olarak operasyonun maliyeti ve süresi daha kısa olur.

Tüm bu avantajlar all on four tekniğinin, atrofik çenelere sahip tam dişsiz hastalarda, geleneksel kemik greftleme protokolleri ile uygulanan implant cerrahilerine kıyasla oldukça minimal invaziv bir tedavi şekli olduğunu göstermektedir. Yüksek başarı oranlarıyla da giderek yaygınlaşan bir prosedür olmaktadır.

#### 4.5. Robotik Dental İmplant Uygulamaları

Robotik cerrahi uygulamaları, tıp alanındaki gelişmelerle birlikte artık bir gerçeklik haline dönüşmüştür. Robotlar, tıpta giderek teknolojinin en güçlü icatları olma yolunda ilerlemektedir.



Günümüzde diş hekimliğinde dijital dünyaya büyük adımlar atılmıştır. Oral ve maksillofasiyal cerrahide de robotik tekniklerin kullanımıyla birlikte, geleneksel yöntemlere göre robot yardımcı cerrahi uygulamalarda, operasyon sırasında el titremesi gibi bir çok olumsuz durumun önüne geçildiği görülmüş, daha hassas daha güvenilir cerrahiler yapılabilmesini sağlayıp aynı zamanda da minimal invaziv cerrahinin ilerlemesine büyük katkılar sağlanmıştır. Bunların yanında diş hekimliği uygulamalarında robotlardan yardım alınmaya başlanmasıyla, tedavi sürelerinin ve hekimin işlemler sırasında harcadığı eforun da azaldığı görülmektedir. [67, 68]

Diş hekimliğinde robotların bir çok kullanım alanı bulunmaktadır. Bunlardan bazıları şu şekilde sıralanabilir: lokal anestezi, kalıcı hipersensitivite tedavisi, diş beyazlatma, kozmetik diş hekimliği, ortodontik tedavi, oral ve maksillofasiyal cerrahi uygulamaları, kavite operasyonları, oral kanser tedavisi.

Cerrahi uygulamalar için üretilen robotlar, önceden programlanmış olan görevlerin yerine getirildiği bir sistem üzerine tasarlanmıştır. Cerrahla eş zamanlı olarak interaktif çalışan bu sistemlerle yapılabilecek işlemlerden bir kısmı şunlardır:[68, 69]

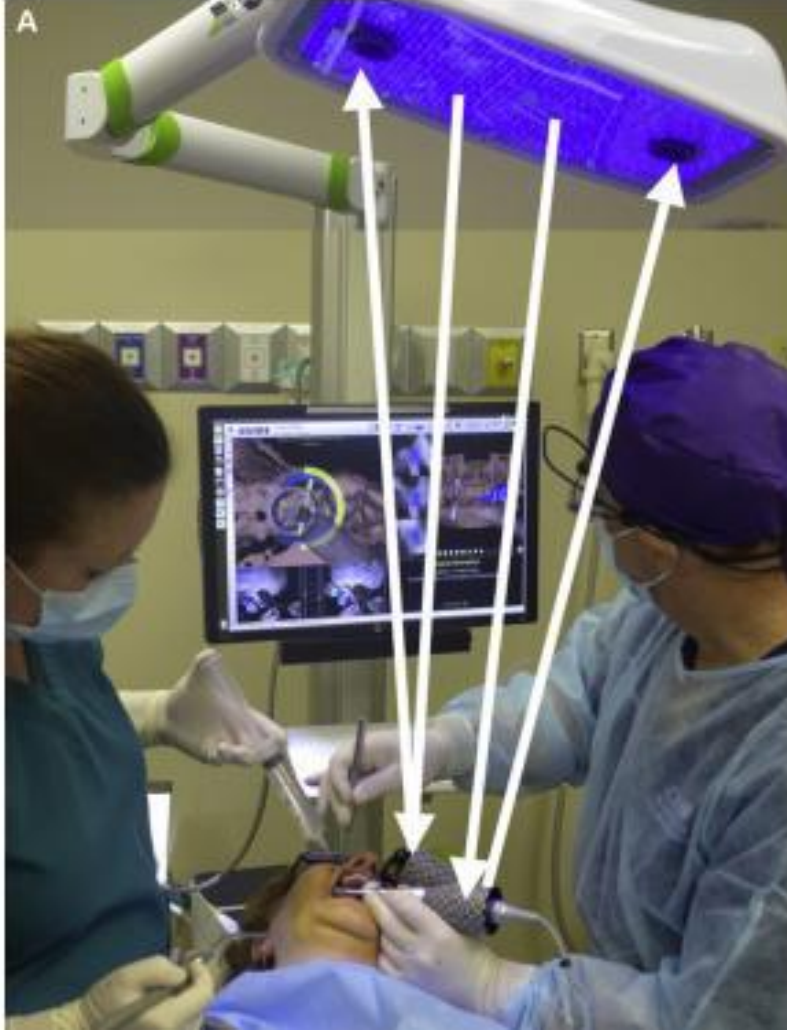
- Osteotomiler
- Ortognatik cerrahi planlaması
- Kemik yüzeylerinin frezlenmesi
- Osteosentez plaklarının seçilmesi
- Osteosentez plaklarının belirlenen konumda bükülmesi ve intraoperatif pozisyonlandırılması
- İmplant uygulamaları

Bu uygulamalarda robotlardan yardım alınmasıyla insan eliyle elde edilebilecek olan manipülasyondan daha ileri seviyede hareketler elde edilip aynı zamanda doğruluğu daha yüksek operasyonlar gerçekleştirilebilmektedir.[70]

İmplant cerrahisinde sıklıkla uygulanan cerrahi kılavuzlu implant uygulamaları tıp alanındaki robotik teknolojiye yaşanan gelişmelerle birlikte artık popülerliğini kaybetmektedir. Bu uygulamalar için hastaların konik ışınli bilgisayarlı tomografi üzerinde elde edilen görüntülerinden tasarlanan ve CAD/CAM cihazıyla üretilen şablonlar kullanılmaktaydı. Bu uygulamalarla da minimal invaziv ve başarılı implant uygulamaları gerçekleştirilse de daha yenilikçi teknikler olan, robotlardan yararlanan sensör donanımlı implant uygulamalarına göre bir takım dezavantajlar içermektedir. Bu dezavantajlardan bazılarından bahsetmem gerekirse; bu uygulamalarla yapılan implant cerrahilerinde implantlar yerleştirilirken eş zamanlı olarak kontrol edilmesi mümkün olamamaktadır. Diğer dezavantaj operasyondan önce üretilen cerrahi kılavuzların operasyon sırasında modifikasyona izin veremiyor olmasıdır ve son olarak bu kılavuzların kırılabilme riski olması da dezavantaj olarak sayılabilmektedir.[71]

Bu yeni sensör donanımlı implant uygulamaları bilgisayar destekli dinamik bir sistemdir. İki aşamadan oluşmaktadır. İlk aşaması preoperatif gerçekleşir ve hastadan bilgisayarlı tomografi yardımıyla elde edilen üç boyutlu görüntülerin kullanıldığı bir aşamadır. Bu aşamada diş hekiminin hastasının anatomisini operasyondan önce detaylı olarak öğrenmesi amaçlanır. İkinci aşama ise intraoperatif olarak gerçekleşir ve cerrahi prosedür esnasında hem navigasyon hem de karar desteği sağlanır. (Şekil 22) Bu teknik sayesinde hem hastanın ağız içinde bulunan kameradan hem de cerrahi aletlere takılmış olan sensörlerle, hastadan elde edilen üç boyutlu görüntüler operasyon esnasında eş zamanlı olarak monitorize edilirken kullanılan cerrahi aletlerin sanal konumu ve yörüngesi hekim tarafından anlık olarak izlenebilmektedir. Böylece

üç boyutlu olarak implantların doğru derinlikte, doğru konumda ve doğru yörüngede üstelik cerrahi kılavuz kullanılmadan kemik içerisine yerleştirilmesi gerçekleştirilebilmektedir. Aletlerin konumunun anlık olarak görülebilmesiyle operasyon esnasında gerekli modifikasyonlara izin verebilmektedir. Bu yönüyle de kılavuzlu implant uygulamalarına üstünlük sağlamaktadır.[68-72]



Şekil 22. Robotik teknoloji yardımıyla gerçekleştirilen implant uygulamasının gösterimi. Beyaz oklarla hastanın ağızındaki kameradan ve el aletlerindeki sensörlerden mavi ışık aracılığıyla yansıtılan sinyaller gösterilmiştir. [73]

Oral ve maksillofasiyal cerrahide implantların yerleştirilmesi amacıyla kullanılan 2017 Mart ayında FDA tarafından onaylanmış olan robotik sistem 'Yomi' olarak adlandırılmıştır. (Şekil 23) Bu robotik sistemle, cerrahi esnasında elde edilen net görüş ve anlık plan değiştirme imkanıyla birlikte implantlar tam olarak doğru konumda ve doğru açıda yerleştirilebilmektedir. Böylece oldukça minimal invaziv, güvenilir, hassas ve başarılı implant uygulamaları gerçekleştirilmektedir. [73-75]



Şekil 23. Yomi robotik dental implantoloji cihazının gösterimi.[73]

## **5. ORTOGNATİK CERRAHİDE MİNİMAL İNVAZİV UYGULAMALAR**

Ortognatik cerrahi tanım olarak dişlerin sahip olduğu maloklüzyonlardan, travma veya geçirilen hastalıkların sebep olduğu çenelerdeki deformiteleri düzeltmek, fonksiyon bozukluklarını gidermek ve estetik olarak yüz görüntüsünü daha iyi hale getirebilmek için yapılan uygulamalardır. [76]

Minimal invaziv uygulamalar getirdiği faydalarla birlikte tıbbın birçok alanında yaygınlaşmasının ardından ortognatik cerrahide de zamanla kendine yer edinmiştir. Sağlamış olduğu faydaları ortognatik cerrahide de göstermiş, operasyon sırasında oluşacak cerrahi doku yaralanmalarını azaltmış, dokuların iyileşme sürecine olumlu katkıda bulunmuştur. Bunların sonucunda da minimal invaziv yöntemler ortognatik cerrahide geleneksel prosedürlerin yerini almaya aday olmuştur[77, 78]

### **5.1. Bilgisayar Destekli Kişiyeye Özel Üretilen Kesme Kılavuzlarıyla Gerçekleştirilen Ortognatik Cerrahi Uygulamalar**

Bilgisayar destekli olarak kişiyeye özel kesme kılavuzlarıyla gerçekleştirilen ortognatik cerrahi operasyonları, zamanla konik ışınli bilgisayarlı tomografinin geliştirilmesi ve üç boyutlu görüntülerin kullanımında yaşanan teknolojik gelişmelerle birlikte giderek yaygınlaşmıştır. Geleneksel tekniklere alternatif ve minimal invaziv operasyonlar gerçekleştirebilmeyi sağlamışlardır.

Bilgisayar destekli kişiyeye özel üretilen kesme kılavuzları, ortognatik cerrahide, hastaya özgü olarak yapılan üç boyutlu planlamaların introperatif prosedürlere aktarılmasının uygulanabilir

bir yoludur. Karmaşık işlemlerin yapılacağı vakalarda oldukça ilgi görmektedir. Bu kılavuzlar sayesinde daha iyi doğruluk oranlarıyla daha minimal invaziv cerrahiler gerçekleştirilebilmektedir.[76, 79]

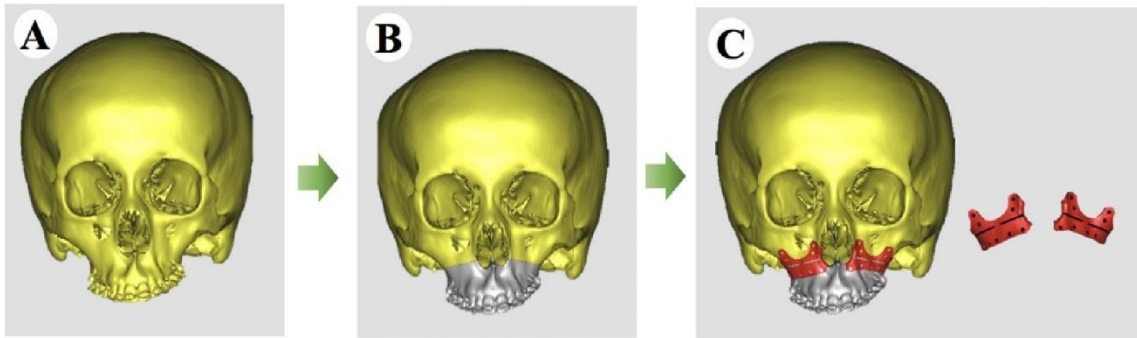
Ortognatik cerrahide kişiye özel kesme kılavuzlarının getirdiği faydalar yapılan çalışmalar sonucunda şu şekilde bildirilmiştir:

- Daha kolay intraoperatif manipülasyon.
- Tedavi planının daha kolay uygulanması.
- Hasta memnuniyeti.
- Anatomik yapıların korunmasıyla daha güvenilir osteotomiler yapılması.
- Estetik olarak üstünlüğü.
- Kısalmış operasyon süresi.
- Fonksiyonel olarak daha doğru sonuçlar elde edilmesi.[76, 80]

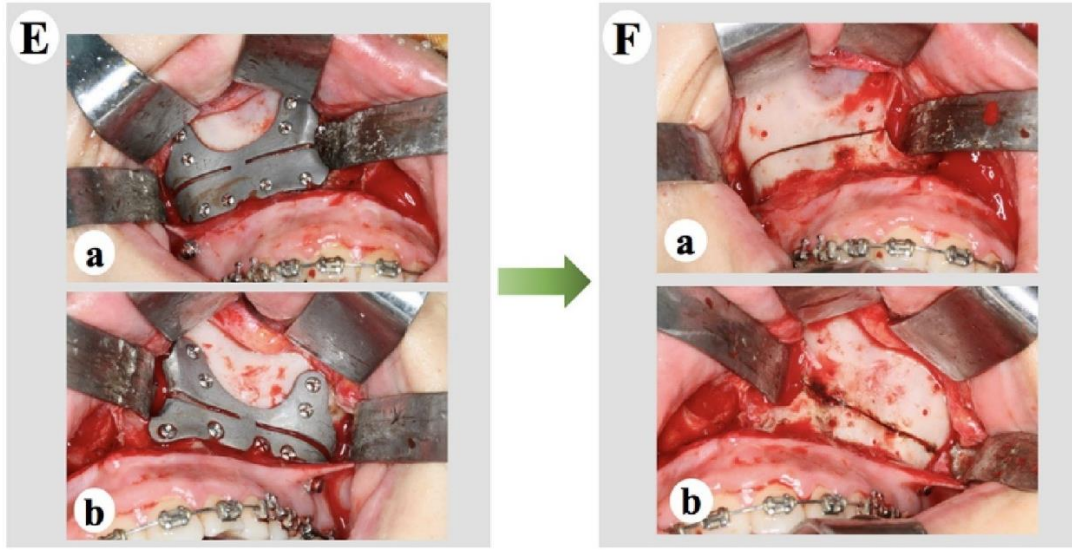
Ortognatik cerrahide kullanılan bu kesme kılavuzları CAD/CAM teknolojilerinden faydalanılarak üretilmektedir. Bu kılavuzlar; titanyum, poliamid veya reçineden üretilmektedir. Kılavuzların üretimi için öncelikle sanal ortamda bilgisayar yardımıyla üç boyutlu modellemeyle yapılacak cerrahi girişimlerin planlanması gerekmektedir. Dijital olarak gerçekleştirilen bu cerrahi planlamadan sonra CAD/CAM cihazlarıyla kullanılacak materyale karar verilip kişiye özel kesme kılavuzu üretilmektedir. [81, 82]

CAD/CAM teknolojileri, kişinin yüz iskeletindeki en kıvrımlı yerlerde bile anatomiye uygun olacak şekilde şablonlar üretebilmeyi sağlamaktadır.[83]

Cerrahi kesim kılavuzlarının kullanıldığı uygulamalardan birisi Le Fort 1 osteotomileridir. Operasyondan önce gerçekleştirilen bilgisayarlı tomografi taramalarıyla uygulanacak olan cerrahi operasyonlar planlanır ve buna göre gerçekleştirilmesi gereken osteotomiler belirlenir. Daha sonra bu veriler sonucunda üretilen cerrahi kesim kılavuzları mini vidalar ile geçici olarak osteotomi sahasına sabitlenir. Ardından piezocerrahi kullanılarak veya osteotomi testereleleriyle plaklar üzerinde belirlenmiş olan bölgelerden osteotomiler gerçekleştirilir. (Şekil 24, 25) Bu rehber kılavuzlar sayesinde osteotomiler daha hızlı ve daha güvenilir bir şekilde uygulanır. [84, 85]



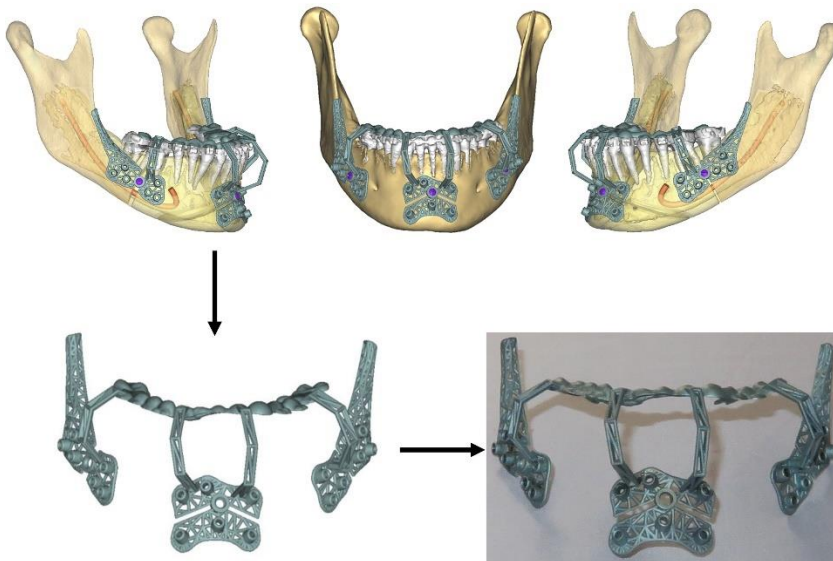
Şekil 24. A)Dijital ortamda üç boyutlu olarak kraniofasiyal model eldesi. B)Uygulanacak olan Le Fort 1 osteotomisinin sanal olarak planlanması. C)Planlanan osteotomiye göre hazırlanan kesme kılavuzlarının gösterimi.[84]



Şekil 25. E) CAD/CAM kullanılarak üretilen titanyum kesme kılavuzlarının ağız içine mini vidalarla geçici olarak sabitlenmesi(sağ ve sol a ve b olarak gösterilmiştir). F)Cerrahi kılavuz rehberliğinde gerçekleştirilen Le Fort 1 osteotomilerinin gösterilmesi(sağ ve sol taraf a ve b olarak gösterilmiştir).[84]

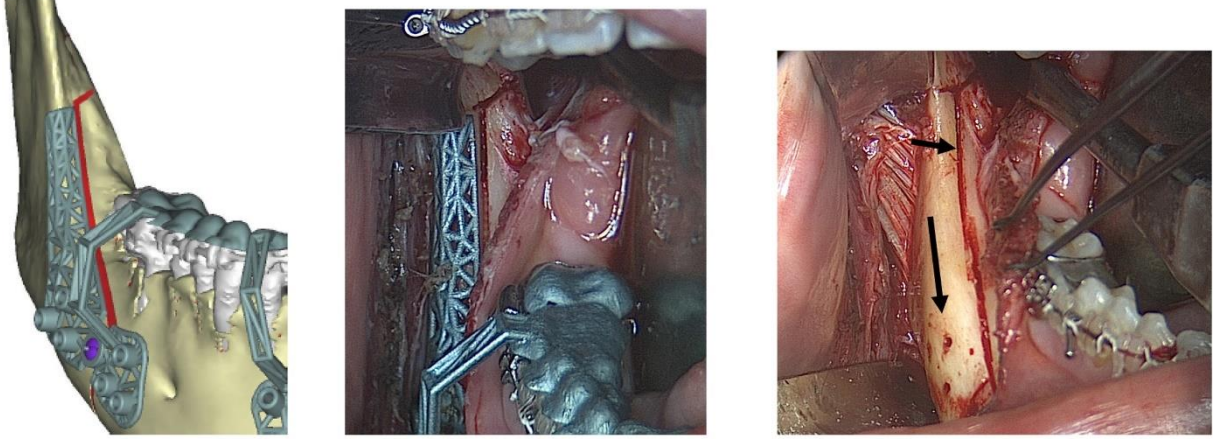
Kişiye özel hazırlanan cerrahi kılavuzla gerçekleştirilen diğer bir uygulama bilateral sagittal split osteotomileridir. Hastadan ameliyat öncesi elde edilen üç boyutlu veriler doğrultusunda, çenelerin sağ ve sol iki taraflı olacak şekilde, tek parça kılavuz kullanılarak osteotomileri gerçekleştirilebilmektedir. Geleneksel yöntemlere kıyasla tek parça kılavuzla daha az invaziv daha fazla doğruluk ve güvenilirlikle operasyonlar tamamlanabilmektedir. [86, 87]

Kılavuz, mandibular dental ark için girintiye sahip bir taban, dış kortikotomi tabakası ve kemik delme tüpleri için bir oluğa sahip iki lateral ağ kolundan oluşmaktadır. (Şekil 26) Eğer genioplasti yapılacaksa ekstra ön kol da eklenebilmektedir. [88]



Şekil 26.Dijital ortamda tasarımı gerçekleştirilen kılavuzun 3D yazıcı yardımıyla titanyumdan üretilmesi. [88]

Kılavuzların kullanımı ise şu şekilde gerçekleşmektedir; geleneksel yöntemlerle kemik açığa çıkarılır, kılavuz belirli anatomik işaretlerle birlikte olması gereken konumda alt çene oklüzal düzleme yerleştirilir. Daha sonra osteotomi esnasında kılavuzun hareketini önlemek için mini vidalarla kılavuzlar alt çeneye geçici olarak sabitlenir. Ardından belirlenen yerlerden osteotomiler gerçekleştirilir.[88] (Şekil 27)



Şekil 27. Planlanan osteotominin sanal olarak ve gerçek cerrahi prosedür sırasında gösterimi.[88]

## 5.2. Dudak ve/veya damak yarığı hastalarında minimal invaziv cerrahi uygulamalar

Dudak ve/veya damak yarığı eş zamanlı olarak oromaksiller alanı içeren, doğuştan gelen, sık görülen bir malformasyondur. Bu malformasyon maksiller diş arkının çökmesi, orta yüz bölgesinde konjenital azalmanın bir sonucu olarak orta yüzün ileriye doğru büyümesinin bozulması gibi birçok problemi de beraberinde getirmektedir. Bu hastaların çoğunda fonksiyonel ve estetik açıdan tatmin edici sonuçlar elde edebilmek için birden fazla cerrahi müdahale gerekmektedir[89, 90].

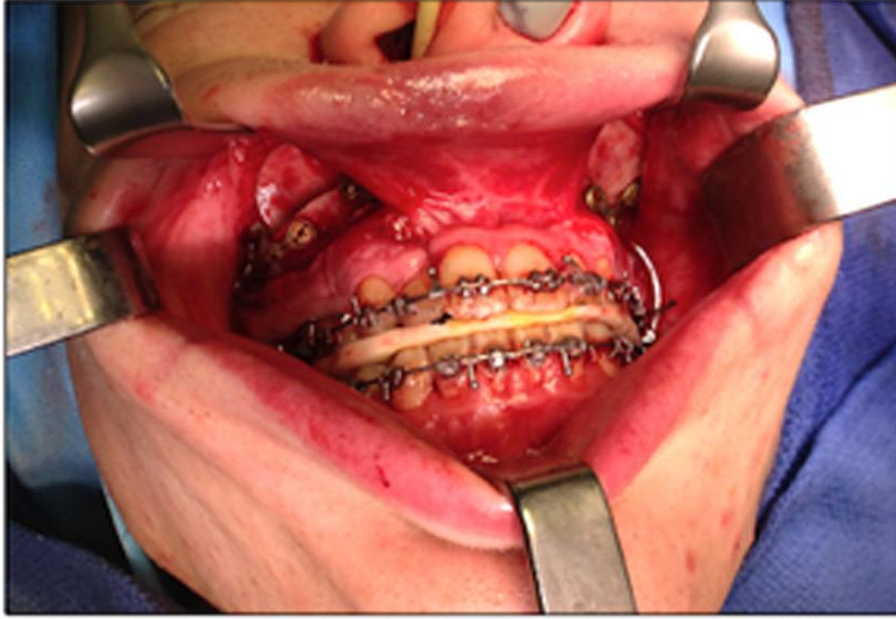
Bu hastaların yaklaşık %25-40' ında zaman içerisinde cerrahi müdahale gerektiren sınıf III maloklüzyon oluşmaktadır. Bu durumun düzeltilmesi için kullanılan yöntemlerden birisi Le Fort 1 osteotomisi olmuştur ancak bu yöntem yumuşak dokular üzerindeki invaziv etkisi, çoklu yara izleri oluşturması, vasküleritenin teminindeki güçsüzlüğü gibi birçok nedenden dolayı minimal invaziv olarak değerlendirilememektedir. Bu yüzden 2003/2004 yıllarında standart Le Fort 1 osteotomisine bir alternatif olarak minimal invaziv mukozal Le Fort 1 osteotomisi tasarlanmıştır. Bu yaklaşım yumuşak doku pedikülünü korumayı amaçlar aynı zamanda vasküler iskemiye de en aza indirir[89]. Teknik standart Le Fort 1 osteotomisinin bazı değişiklikler yapılmış bir versiyonudur. İlgili teknik ise şunları içerir; diseksiyon işlemi için mukozal insizyonların yerleşimi ve boyutları, osteotomi, disimpaksiyon, kemik gretfleme, fistül kapatma ve miniplak/vida uygulamaları. (Şekil 28, 29, 30) Burada tekniğin avantajlarından birisi ilgili dokularda dolaşım hasarına yol açmaması olmuştur. Bu insizyonlardaki değişiklikler piezotome osteotomi tekniklerini ise değiştirmemiştir. [78, 89, 90]



Şekil 28. Tekniğin mukozal insizyonlardaki modifikasyonunun gösterimi.[89]



Şekil 29. Osteotomilerin piezo ile hassas bir şekilde yapıldığının gösterimi.[89]



Şekil 30. Operasyon bitiminde 4 adet miniplak ile maksilla fiksasyonunun sağlanması.[89]

Dudak damak yarıklı hastalarda oluşan sınıf III maloklüzyonun düzeltilmesinde Le Fort 1 osteotomisinden başka kullanılan diğer yöntem anterior maksiller distraksiyon tekniğidir. Bu yöntem Le Fort 1 osteotomisinin nüks olasılığı gibi olumsuz özelliklerinden dolayı Le Fort 1 osteotomisinden daha avantajlı bulunan bir yöntem olmuştur[90, 91].

Bu teknikte Shetty ve diğ.[90] oluşan bir araştırma grubu standart distraksiyon tekniğine kıyasla daha az invaziv bir yöntem geliştirmiştir. Geliştirdikleri yöntemde minimal invaziv modifiye edilmiş anterior 'Y' distraktörü kullanmışlardır. Bu yöntemde konservatif bir cerrahi yaklaşımla yaptıkları anterior maksiller osteotomi ile kombine olarak distraksiyon osteogenezisi yönteminin modifiye edilmiş versiyonunu kullanmışlar, (Şekil 31) gözlemlerini ise şu şekilde rapor etmişlerdir:

- Dokuların korunmasına olanak sağlamaktadır.
- Hastalar tarafından daha kolay tolere edilebilir.
- Ön dişleri tutmaz böylece baskı oluşturmamaktadır.
- Destek olarak tutunduğu dişlerde hiçbir klinik veya radyografik değişikliğe neden olmamıştır.
- Herhangi bir akrilik bileşen içermediği için hem estetik hem de daha az toksik özellik göstermektedir.
- Daha düşük maliyete ihtiyaç duymaktadır.
- Perfüzyonun devamlılığını sağladığı için hızlı bir postoperatif iyileşme gösterir.
- Tekniğin uygulanması kolaydır.

Bu gibi faydaları sonucunda da sınıf III maloklüzyonu olan hastaların tedavisinde kullanılan minimal invaziv olarak değerlendirilen bir yöntem olmuştur. [90, 92]

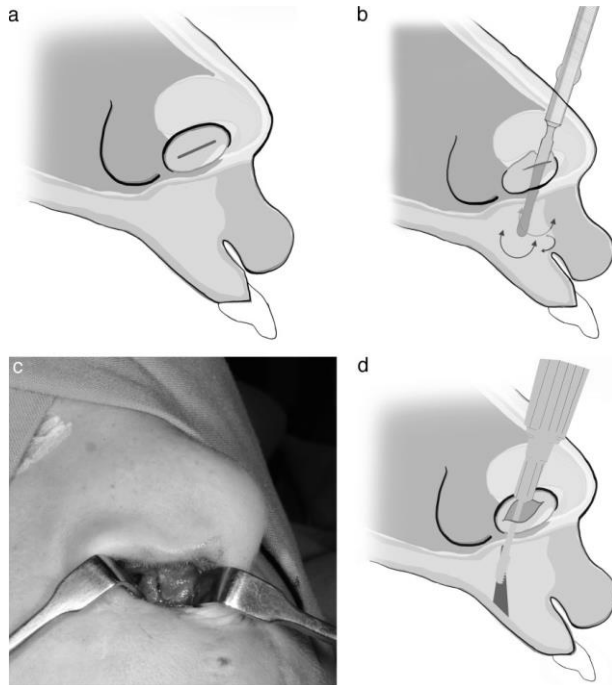




Şekil 31. Sırasıyla anterior maksiller osteotomi kesisi ve 'Y' distraktörün postoperatif görünümü.[90]

Bu kısım kadar anlattığım dudak damak yarıklı hastaların karşılaştığı malformasyondan başka dudak, bilateral olarak damak ve alveol yarığına sahip hastaların karşılaştığı diğer bir problem de premaksiller malpozisyon gelişmesidir. Bu durum ciddi bir fonksiyon ve estetik sorun olan maksiller segmentlerin hizalanmasını bozar bunun sonucunda da sekonder alveollerin olumsuz etkilenmesi söz konusu olur[92, 93].

Premaksiller malpozisyonun düzeltilmesinde premaksillanın yeniden konumlandırılmasını içeren cerrahi uygulamalar yapılmaktadır. Bu uygulamalar üzerine çalışma yapan Sierra ve diğ. minimal invaziv bir girişim olarak endonazal yaklaşımla premaksillanın yeniden konumlandırılmasını sağlamışlardır. (Şekil 32) Bu yöntemle hem cerrahlar hem hastalar için zorlu bir süreç olan premaksillanın hizalanmasını standart yöntemlere oranla daha az invaziv şekilde gerçekleştirmişlerdir[93].



Şekil 32. a) endonazal insizyonun gösterimi. b) mukoperiosteal elevasyon manevrasının gösterilmesi. c) intraoperatif olarak endonazal yaklaşımla üst premaksillanın açığa çıkmasının gösterimi. d) kemik rezeksiyonunun şematik olarak gösterimi.[93]

Sierra ve diğ. geliştirdiği bu minimal invaziv yöntem premaksillanın yeniden konumlandırılmasında birçok avantaj sağlamıştır. Öncelikle kesinin burun mukozasından olmasıyla premaksiller mukoza bozulmadan kalmıştır ve operasyon sonrası yara bölgesi daha az mekanik travma, gıda teması gibi etkenlere maruz kalacağı için cerrahi bölgenin kontaminasyonu azalmış enfeksiyon riski düşmüştür. Bunun dışında dokuları koruyan güvenli ve etkili bir yöntem olarak premaksilla ve bölgedeki diğer alanların kan teminini koruyarak nekroz riskinin minimal düzeyde tutulmasını sağlamıştır. Sağladığı bu faydalar yöntemin minimal invaziv oluşunun bir sonucu olarak ortaya çıkmıştır.[93]

## 6. DENTOALVEOLER CERRAHİDE MİNİMAL İNVAZİV YÖNTEMLER

### 6.1. Piezoelektrik Kemik Cerrahisi Uygulamaları

Piezoelektrik kemik cerrahisi veya kısaca piezo cerrahisi, oral ve maksillofasiyal cerrahii alanında yenilikçi, güvenli ve minimal invaziv bir yöntemdir. Sistem mikrovibrasyonlarla yalnızca mineralize dokular üzerinde çalışmaktadır. Herhangi bir yumuşak dokuya zarar vermeden çevredeki anatomik yapıları ve kan desteğini koruyarak hassas bir aşındırma yapmaktadır. Teknik osteotomi ve osteoplasti uygulamalarına yeni bir bakış açısı getirmiştir. Bu mikro düzeydeki titreşimler aynı zamanda aletin kontrolünün de gelenekel yöntemlere göre daha hassas yapılabilmesini sağlamaktadır böylece anatomik olarak zor bölgelerde güvenliği artırarak intraoperatif kontrolün daha iyi yapılmasını sağlar. Bu nedenlerle oral ve maksillofasiyal cerrahi alanında güvenli ve minimal invaziv osteotomiler yapmak için günden güne kullanımı yaygınlaşmaktadır.[94-97]

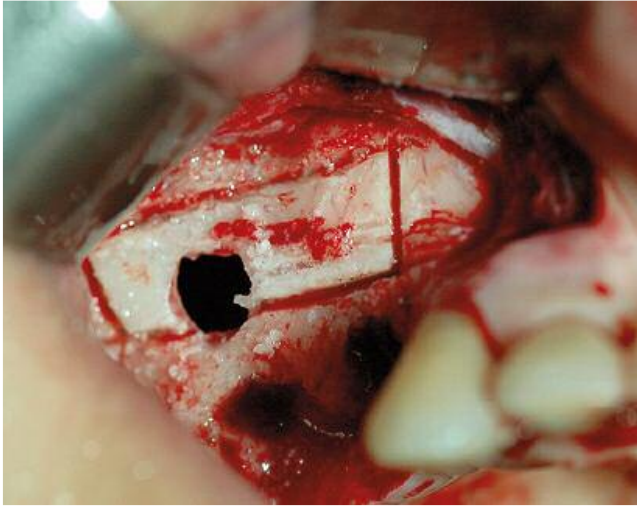
Piezoelektrik cerrahi cihazı teknik olarak kesme enerjisi ve frekans yönünden değişiklikler yapabilen ultrasonik mikrovibrasyonlar kullanan çok amaçlı kullanılabilen bir cihazdır. Cihaz bir el parçasının bağlı olduğu platform, bu platforma bağlı bir ayak pedalı ve el parçasıyla irrigasyon solüsyonlarının tutucularından meydana gelmektedir. Cihazın özel amaçlar için kullanın çeşitli uçları mevcuttur. Bu uçlar titanyum veya elmasla kaplı olabilmektedir. [98] (Şekil 33)



Şekil 33. Piezocerrahi cihazının farklı uçlarının gösterimi.[99]

Piezocerrahisi oral ve maksillofasiyal cerrahide kendine birçok alanda yer bulmuştur. Bunlardan birisi sinüs membran yükseltilmesi amacıyla kemikte pencere açılmasını gerektiren operasyonlardır. (Şekil 34) Geleneksel yöntemlerle bu operasyon yapıldığında Schneiderian membranda perforasyonlara neden olma riski oldukça artmaktadır. Bu komplikasyon risklerini

azaltabilmek adına piezocerrahi yöntemi kullanılmaktadır. Aynı zamanda piezocerrahi ile yapılan sinüs tabanı yükseltme operasyonlarında postoperatif dönemde kemik kaybı oranının da geleneksel yöntemlere kıyasla daha düşük olduğu bildirilmiştir. [100-102]



Şekil 34. Maksiller sinüs membran yükseltme prosedürlerinde piezocerrahi kullanılarak kemikte pencere açılması.[100]

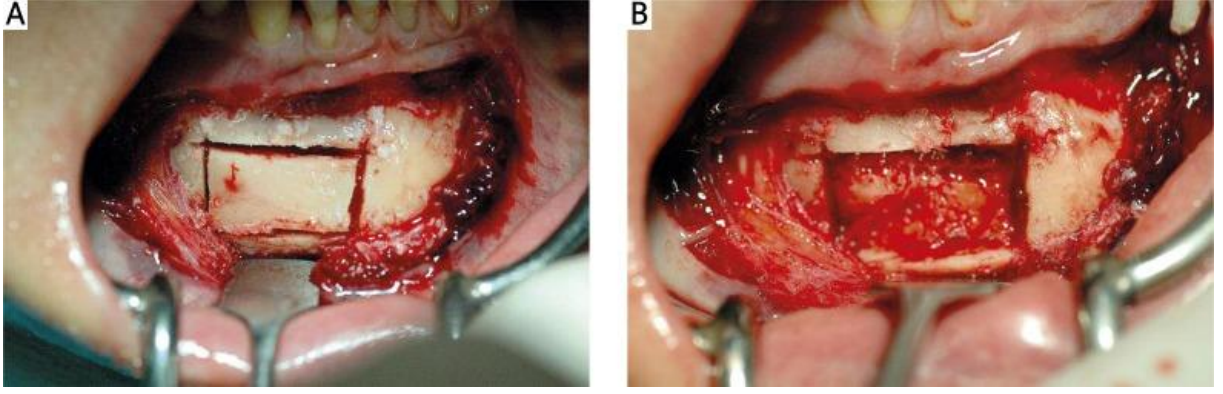
Piezocerrahisinin diş çekimlerinde kullanımı da mevcuttur. Çekilecek dişin dış kemik korteksinin piezocerrahi ile hassas bir şekilde kesilip çıkarılması ve ardından çekimden sonra aynı yerine yerleştirilebilmesini sağlamaktadır. Böylece hem oldukça atravmatik bir çekim gerçekleştirmeyi sağlayıp hem de postoperatif iyileşme ve kemik rejenerasyonunu pozitif yönde etkilemiş olmaktadır.[100, 101]

Kistektomi ameliyatlarında, özellikle önemli anatomik oluşumlarla yakın komşuluğu bulunan kistlerin varlığında, piezo cerrahinin yumuşak dokuları kesmemesinin getirdiği avantajdan yararlanarak bu anatomik oluşumlara zarar verme olasılığı düşürülüp güvenli ve minimal invaziv bir operasyon gerçekleştirilebilir.[100] (Şekil 35)



Şekil 35. Maksiller sinüs yerleşimli kistin çıkarılmasında piezocerrahi tekniği kullanımı.[100]

İmplant uygulanacak alanda yetersiz kemik yüksekliği bulunan hastalarda kullanılacak otojen kemik greftlerinin eldesi için intraoral donör sahalardan blok ya da partikül greft eldesinde de piezo cerrahi tekniklerinden sıklıkla yararlanılmaktadır. (Şekil 36) Bu sayede donör sahada daha minimal bir alanda çevre dokulara en az zararlar yeterli kemik eldesi sağlayarak, morbidite azaltılıp minimal invaziv bir uygulama gerçekleştirilebilmektedir. Aynı zamanda piezo cerrahi tekniğinin avantajlarından biri olan kanamanın geleneksel yöntemlere kıyasla daha az olması sayesinde operasyonun da cerrah tarafından uygulanmasını kolaylaştırmaktadır. [100, 103]



Şekil 36. Mandibula semfiz bölgesinden otojen blok greft eldesi.[100]

Piezo elektrik cerrahisinin diğer kullanıldığı alan ortognatik cerrahi ameliyatlarında Le Fort 1 oteotomisi uygulanan SARPE operasyonlarında kemik kesilerinin hazırlanması olmuştur. Bu kesilerin piezo cerrahiyle yapılması çevre yumuşak dokulara ve kesi alanına yakın yerdeki diş köklerine verilebilecek olası zararların önüne geçmiştir Cerrahi alanda çalışırken, soğutulmuş salin solüsyon altında işlem yapılmasıyla birlikte kemikteki termal hasar da azaltılmıştır. Aynı zamanda operasyon sonrası da ödemin azaltılması ve diğer tekniklerde de bahsedilen piezocerrahisinin iyileşmeyi hızlandırması gibi birçok avantajı da bu teknikle sağlanmıştır.[104]

Buraya kadar anlatılan endikasyon ve teknikler dışında piezoelektrik cerrahisinin bifosfanat osteonekrozunun tedavisinden sinir transpozisyon operasyonlarına kadar sayısız ve günden güne artan endikasyonları mevcuttur. Getirdiği bir çok fayda ve minimal invazivliği sayesinde de oral ve maksillofasiyal cerrahide kendine önemli bir yer edinmiştir.[105, 106]

## 6.2. Mandibular Üçüncü Molar Dişlerde Uygulanan Minimal İnvaziv Girişimler

Üçüncü azı dişleri ağız içerisinde en son gelişen ve ağız ortamına en son süren dişlerdir aynı zamanda da en çok varyasyonların ve gömülü kalma olasılığının olduğu dişlerdendir. Gömülü kalmış üçüncü molar dişleri birçok problemi de beraberinde getirebilmektedir bu problemlerden bazıları şunlardır; perikoronit, çürük, ortodontik bozukluklara sebebiyet, kök rezorpsiyonu, kistler, tümörler. [107, 108]

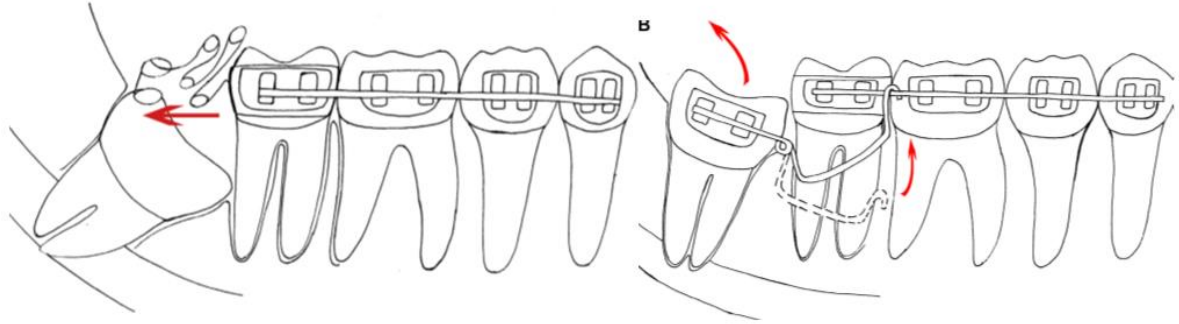
Bu dişlerin ekstraksiyonu mevcut dişin gömülülük durumlarına bağlı olarak zaman zaman oldukça invaziv bir yöntem olabilmektedir. Cerrahi uygulamasında hem yumuşak hem sert dokulara manipülasyon olduğu için hastada operasyon sonrası ödem, trismus, ağrı gibi birçok zorluk yaşatabilmektedir. Günümüzde ise bu dişlerin tedavisinde travmayı azaltmak için çeşitli minimal invaziv yöntemler geliştirilmektedir.[109, 110]

### 6.2.2. Üçüncü molar çekiminde ortodontik teknik kullanımı

İnferior alveoler sinir ile yakınlığı bulunan gömülü mandibular üçüncü molar dişlerde minimal invaziv olacak alternatif bir yöntem Ma ve diğ. 8 hasta üzerinde uygulamış oldukları ortodontik tekniktir. Bu araştırmacılar koronektomi yönteminin tartışmalı yönü olan koronektomi sonrası pulpa nekrozu ve apikal periodontitis gelişiminin inferior alveoler siniri etkileyebileceği görüşünün karşısına daha faydalı bir yönelim olarak ortodontik tekniği sunmuşlardır.[111-113]

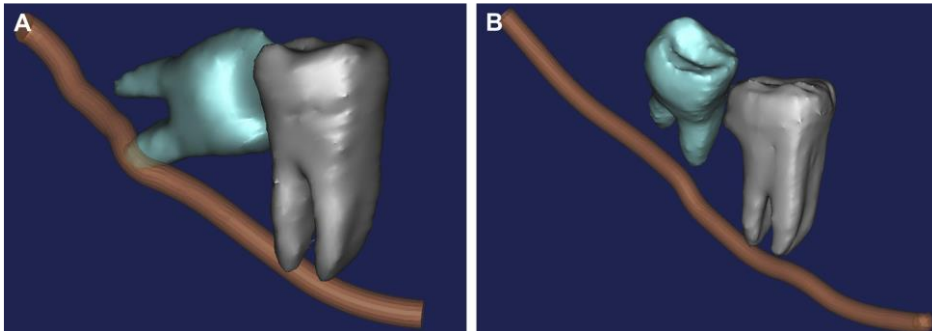
Tekniğin uygulanışı şu şekilde gerçekleştirilmiş: önce mevcut diş için uygulanacak ortodontik kuvvetler, döndürmeler, ekstrüzyonların planlaması yapılır ve buna göre kullanılacak ortodontik araçlar belirlenir ardından dişin kron kısmı bu gereçlerin yerleştirilebilmesi için lokal anestezi altında cerrahi olarak açığa çıkarılır ve ortodontik araçlar dişin durumuna göre

uygun yüzeye simante edilir. Diş yüklenmesi istenen kuvvetler bu ortodontik araçlar yoluyla diş yönlendirilmiş olur.[111, 114, 115] (Şekil 37)



Şekil 37. Gömülü üçüncü molar dişinin ortodontik olarak ilerletilmesi. Sırasıyla gömülü üçüncü molar dişin distal ucuna ortodontik aygıtın simantasyonu ve üçüncü molar dişini döndürmek ve ekstrüze etmek için ana ark teline bir yay ile bağlanması.[111]

Bu işlemlerin sonrasında diş takibe alınır sinirden uzaklaşmaya başlar ve tam olarak ayrıldığında mevcut dişin çekimi gerçekleştirilir. Böylece sinir ile yakınlığı bulunan bir gömülü dişin minimum travma ve post operatif sorunla çekimi gerçekleştirilmiş olup aynı zamanda koronektomi uygulamasının da olumsuz yönlerinin de ekarte edilmesi sağlanmış olur. [111] (Şekil 38)



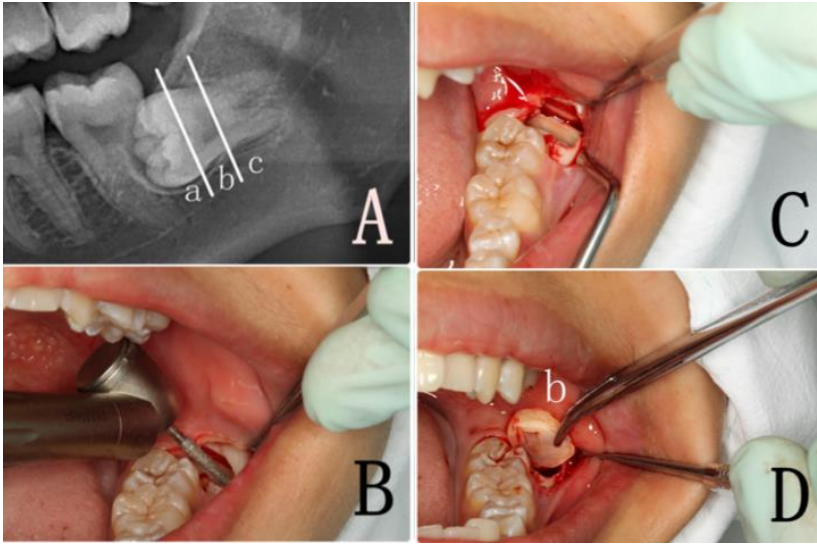
Şekil 38. Sırasıyla tekniğin uygulanmasından önce ve sonra sinir ile yakın ilişkisi bulunan dişin uygulama öncesi (A) ve sonrası (B) koni ışıklı bilgisayarlı tomografi ile izlenmesi.[111]

Bu tekniğin uygulanmasının ardından mandibular üçüncü molar dişin sinirle olan yakınlığından kurtulduğunu görebilmekteyiz. Böylece hastada bu teknik uygulanmaksızın yapılacak daha invaziv bir çekim yöntemiyle oluşacak sinir hasarı, parestezi gibi birçok komplikasyonun önüne geçilmiş ve daha minimal invaziv bir uygulama ile anatomik yapıları koruyarak dişin çekimi gerçekleştirilmiştir.

### 6.2.3. Horizontal ve bukkal yerleşimli üçüncü molar dişlerin üç parçalı çıkarımı

Gömülü üçüncü molar dişlerin horizontal ve bukkal konumda yerleşim göstermesi bu dişlerin çekiminde zorluk yaratan durumlardan birisidir. Zheng ve diğ. bu dişlerin çekiminde geleneksel yöntemlere alternatif olacak dokuları korumayı ve operasyon sonrası komplikasyonları en aza indirecek minimal invaziv bir yöntem öne sürmüşlerdir. Bu araştırmacılar 60 kişilik bir hasta grubunun çenesinin bir yarısında horizontal ve bukkal yerleşimli dişlerin çekimini geleneksel yöntemle diğer yarısındaki dişlerin çekimini ise minimal invaziv üç parçalı kesim yöntemiyle çekmişlerdir.

Yöntemin uygulanışında her azı dişi kök, orta bölüm ve kron kısmı olacak şekilde üç parçaya bölünmüş ve bu şekilde parçaların ekstraksiyonu sağlanmıştır. [107, 110] (Şekil 39)



Şekil 39. A) gömülü azı dişinde üç parçalı kesinin radyografide gösterimi. B-D) dişin üç parçaya ayrıldıktan sonra çıkarılması.[107]

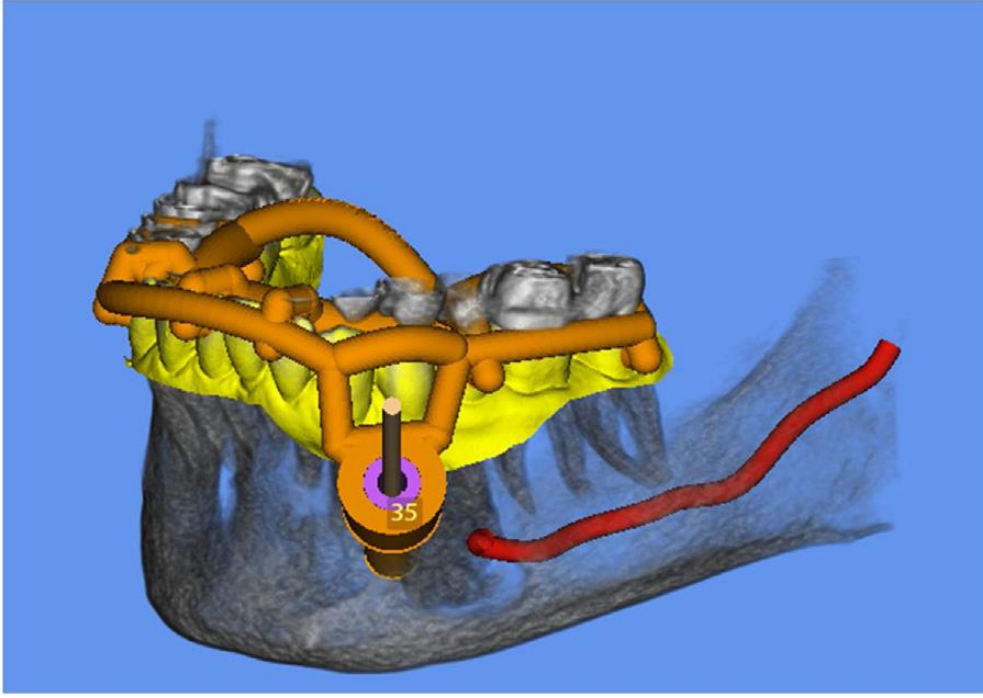
Bu yöntemin uygulandığı hasta grubunun aynı çenesinde karşıt tarafta da gömülü dişlerin geleneksel yöntemle çekimi yapıldıktan sonra iki durum karşılaştırılmış ve geleneksel yöntemle göre bu alternatif yöntemin operasyon süresini azalttığı; cerrahi sonrası ağrı, trismus, ödem gibi komplikasyonların daha az görüldüğü; travmanın minimuma indirildiği kanıtlanmıştır. [107]

Bu sonuçları doğrultusunda horizontal ve bukkal yerleşimli gömülü mandübular üçüncü molar dişlerin çekimlerinde bu alternatif yöntemin uygulanması hasta açısından getirdiği faydaları ile birlikte minimal invaziv bir cerrahi çekim tekniği olmuştur.

### 6.3. Biyopsi Uygulamalarında Minimal İnvaziv Uygulamalar

Çene kemiğinde bulunan şüpheli radyolojik bulgulara doğru bir tanı koyulabilmesi için histopatolojik inceleme yapılması gerekmektedir. Bazı vakalarda bu histopatolojik için uygulanacak biyopsi uygulamaları birtakım zorlukları da beraberinde getirmektedir. Özellikle bölgedeki anatomik yapılardan dolayı ulaşılması zor alanlar hem hastalar hem de işlemi uygulayacak cerrahlar için sorun yaratabilmektedir.[116, 117]

Bu tür olumsuz faktörlerin elimine edilebilmesi için minimal invaziv girişimlere yönelmeye başlanmıştır. Bu amaçla uygulanmış yaklaşımlardan birisi biyopsi yerinin 3 boyutlu olarak operasyon öncesi belirlenmesi ve bir şablon oluşturulmasına dayanan bir yöntem olmuştur. [118] (Şekil 40)

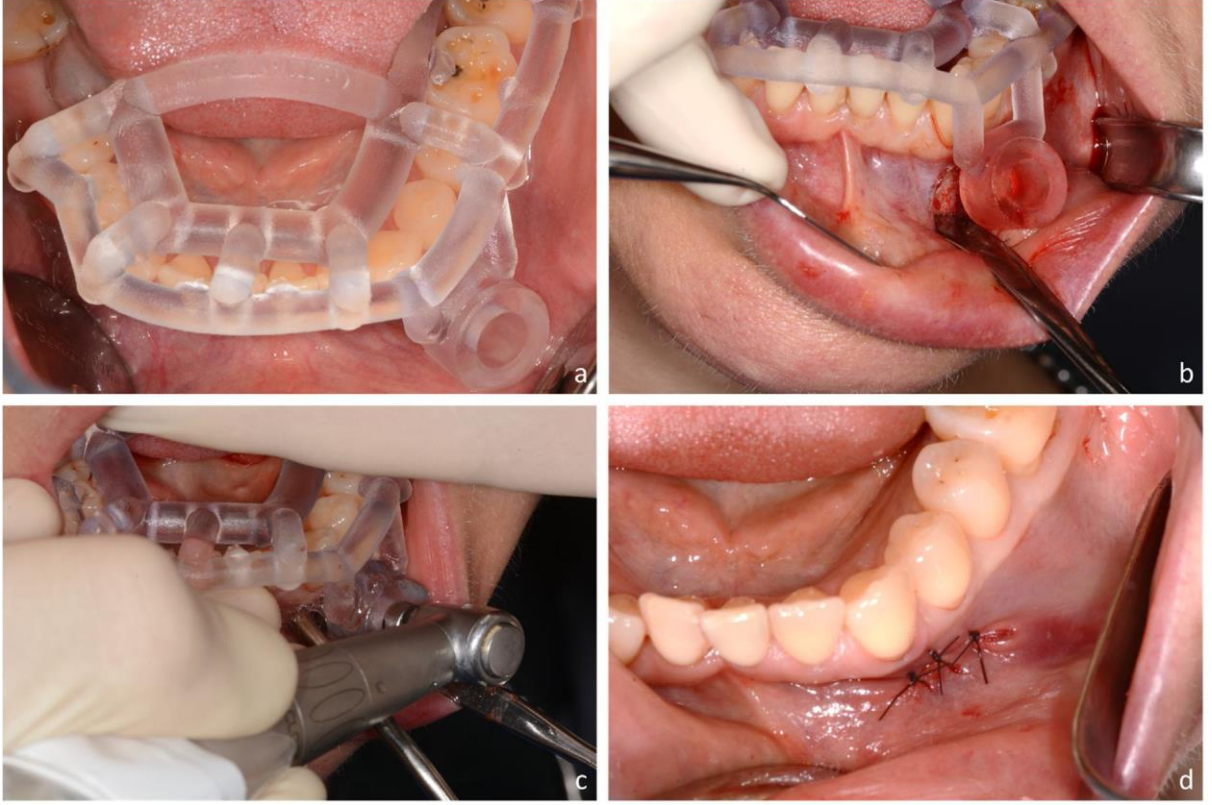


Şekil 40. Tasarlanan 3 boyutlu cerrahi şablonun dijital olarak gösterimi.[119]

Teknik biyopsi alanının kesin olarak belirlenmesi sağlamıştır. Böylece minimal invaziv bir şekilde operasyon gerçekleştirilmiştir.

Tekniğin uygulama aşamaları ise şu şekilde ilerlemektedir; (Şekil 41)

- 1.) Koni ışıklı bilgisayarlı tomografi kullanılarak 3 boyutlu olarak lezyonun konumu tespit edilir.
- 2.) Tomografi görüntüleri ve ağız içi tarayıcıdan elde edilen görüntüler dijital planlama yapılabilmesi için kullanılacak olan yazılım programına yüklenir.
- 3.) Bu programda diş kronları bir yer belirleyici olarak kullanılarak planlama yapılmaya başlanır. Kullanılacak trephine frezi ve biyopsi olacak lezyonun konumu gibi birçok faktör bu planlamaya dahil edilir.
- 4.) Planlama aşaması bittikten sonra cerrahi uygulamada klavuz olacak şablonun 3 boyutlu yazıcı ile üretimine geçilir.[119]



Şekil 41. Kılavuzlu biyopsinin cerrahi iş akışının adımlarının gösterilmesi. [119]

Bu teknikte dişler şablon için bir tutuculuk vazifesi üstlenir. Teknik her vaka için farklı tasarımlara açıktır. Lezyonun konumu, durumu, bölgedeki anatomik yapılar gibi birçok faktör tasarım ve planlama aşamasını etkilemektedir.[120]

Teknik cerrahi işlem sırasında cerrah için görsek bir rehber olduğu için operasyonun uygulanmasındaki zorlukların elimine edilmesini sağlamış bunun sonucu olarak operasyon süresinin kısılmasını da beraberinde getirmiştir. Bu fayda aynı zamanda kooperasyonu iyi olmayan hastalarda da biyopsi uygulamasının lokal anestezi altında kısa sürede yapılabilmesini de sağlamıştır bu da oldukça önemli bir avantaj olmuştur.

Lezyonun yerinin bilinerek cerrahi operasyona başlanması uygulanacak kesilerin de minimize edilmesini sağlamıştır. Böylece bölgede uygulanacak dikiş sayısı azalmış, dokuların iyileşmesi ve hasta konforu artmıştır. Aynı zamanda lezyonun yerinin görsel olarak görülüp cerrahi operasyonun yapılması cerrahi uygulama hatalarının da azalmasını sağlamıştır.[119]

Kısacası diş destekli 3 boyutlu kılavuzlu biyopsi şablonu kullanılarak yapılan bu cerrahi teknik oldukça minimal invaziv bir yöntem olarak geleneksel biyopsi uygulamalarına bir alternatif olmayı başarmıştır. Etkili zaman kullanımı, daha fazla teknik hassasiyet ve öngörülebilirlik sunması, anatomik yapıları koruyucu olması, minimum doku zararı prensibiyle çalışması sunduğu faydalarda sadece birkaçı olmuştur. Bu faydaları hastaların operasyon sonrası yaşayacağı zorlukları da cerrahin uygulama sırasında yaşayacağı zorlukları da en aza indirmiştir.

#### 6.4. Osteomyelit Tedavilerinde Minimal İnvaziv Yöntemler

Osteomyelit kullanılan ilaçlar veya bakteri kaynaklı enfeksiyonlar nedeniyle kemikte odontojenik faktörlerin uyarılmasıyla oluşan kemik iltihabı tablosudur. [121]

Odontojenik periferik osteomyelit enfeksiyonu çenelere iki yolla erişim sağlayabilir:



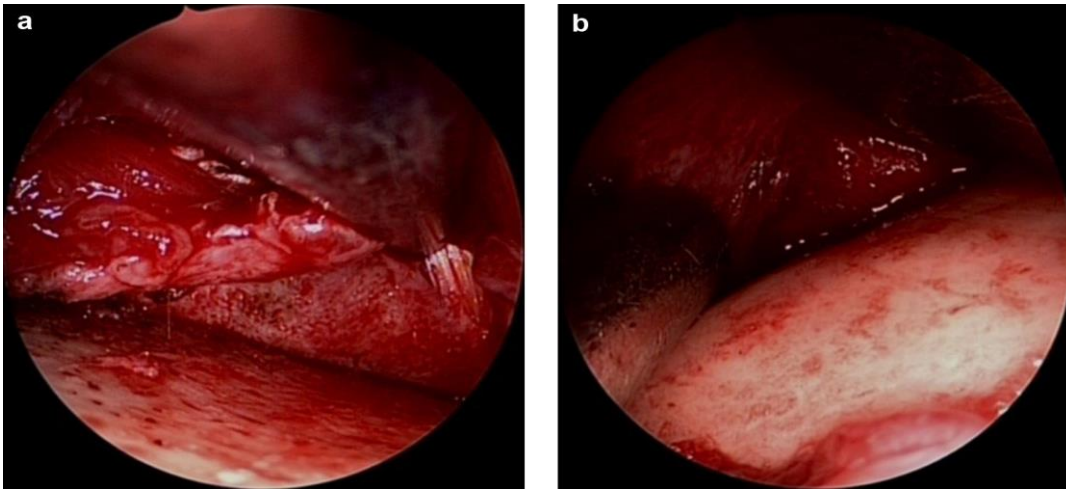
- 1) Enfekte kök kanallarından apikal foramen yoluyla
- 2) Periodontal enfeksiyonların alveol kemiğine geçmesi yoluyla. [122]

Bunların haricinde periferel odontojenik osteomyelit gömülü mandibular üçüncü molar dişlerinin enfekte olmasıyla veya perikoronit gibi olgularda da oluşabilir. Bu durumlarda oluşan osteomyelit tablosuna posterior mandibular periferel odontojenik osteomyelit adı verilmektedir.[123]

Osteomyelit tedavisinde halihazırda uygulanan geleneksel yöntemler kemik sekestrın atılması ve küretajdan oluşmaktadır. Bu geleneksel tekniğin uygulanması için submandibular insizyon yapılması gerekmektedir. Submandibular insizyonun sonucu olarakta hastanın yüzünde operasyon sonrası estetik olarak hoş olmayan bir yara izi kalmaktadır ve aynı zamanda operasyon sırasında da sinir yaralanması gibi riskleri de bünyesinde barındırmaktadır. Bu gibi nedenlerden dolayı minimal invaziv bakış açısından oldukça uzak bir teknik olmuştur. Geleneksel tekniğin bu invazivliğinin karşısına geliştirilmiş olan osteomyelit tedavi seçeneği ise endoskopik teknik kullanılması olmuştur. [122]

Tekniğin uygulanışı ise şu şekilde ilerlemektedir:

- Hastalar genel anestezi altına alındıktan sonra entübasyon sağlanır intraoral olarak pterygomandibular kıvrımın lateral kenarından mandibular vestibular sulkusa kadar uzanan bir insizyon yapılır.
- Endoskop bu kesi alanından operasyon bölgesine ulaşmak üzere yerleştirilir. Bu insizyonlar sayesinde endoskop ile tüm operasyon alanını görüp aynı zamanda prob açısı da pozisyona göre ayarlanabilir. (Şekil 42)
- Sekestr kemik ve hiperplastik kemik net bir şekilde görülür. Ardından hiperplastik kemik yapısı kürete edilir ve kemik sekestrı endoskopik yardımcı bir şekilde raspatuar kullanılarak çıkarılır.
- Yıkama ve aspirasyonda yapıldıktan sonra tüm lezyon silinene kadar mandibula tıraş edilir bu aşamada ilgili bölgedeki dişler de çıkarılır ve yara yeri fizyolojik salin solüdyon ile yıkanır, insizyon bölgesine bir dren de yerleştirilip dikiş ile operasyon bölgesi kapatılır.
- Operasyon sonrası hastaya antibiyotik reçete edilir ve kontrollere çağırılarak takip edilmelidir.[122]



Şekil 42. Periferel osteomyelitinin operasyon esnasında (a) ve operasyon sonrası (b) endoskopik olarak görüntülenmesi.[122]

Bu tekniğin uygulanmasının getirdiği avantajlar şu şekilde sıralanabilir: daha iyi iyileşme, minimum yara izi, ağız açmada kısıtlamanın minimum olması, sinir yaralanması ve kanama gibi komplikasyonların önlenmesi, yara izinin önlenmesi. Teknik operatif olarak travmayı da minimuma indirdiği için hastanın uygulama sonrası konforu da geleneksel tekniğe kıyasla daha fazla olmaktadır. [121, 122, 124]

Bu gibi avantajlar sonucunda, endoskopik yardımcı osteomyelit tedavisi geleneksel cerrahi prosedürlere oranla oldukça minimal invaziv bir yöntem olmuştur.

## **7. TEMPOROMANDİBULER EKLEM CERRAHİSİ**

### **7.1. Kondil Kırıklarının Endoskopik Tedavisi**

Gelişen teknolojiler ve enstrümantasyonlardaki ilerlemelerle birlikte invaziv prosedürler oral ve maksillofasiyal cerrahide birçok invaziv prosedürün yerini almaktadır. Bunlardan birisi de endoskopik olarak subkondiler kırıkların tedavisidir. Teknik mandibular kondil ünitesine endoskopta ulaşıp bölgenin görselleştirilmesinin ardından minimal insizyonlarla tedavilerin gerçekleştirilmesini sağlamaktadır.[125-127]

Mandibuler subkondiler kırıklar kondil başının altından başlayıp sigmoid çentik bölgesine kadar uzanan kırıklar olarak tanımlanmıştır. Tüm mandibuler kırıklar içerisinde en yaygın üçüncü kırık tipidir. Subkondiler kırıkların geleneksel açık tedavilerinde preaurikuler, retromandibuler ve submandibular insizyonlar kullanılmaktadır ancak bu teknikler estetik problemler oluşturması, fasiyal sinir yaralanması riskinin yüksek olması, kanamanın fazla olması ve enfeksiyon gibi problemlere sıklıkla sebep olması nedeniyle yerini daha minimal invaziv yaklaşımlar olan endoskopik tekniklere bırakmaya başlamıştır.[128-130]

Endoskopinin temporomandibuler eklem cerrahisinde getirdiği faydalar şu şekilde sıralanabilir; minimal insizyonlarla gizli yara izleri, ameliyat alanının büyütülmüş ve aydınlatılmış şekilde monitörize edilebilmesi, minimal doku diseksiyonu, postoperatif daha rahat bir süreç geçirilmesi, daha az ödem ve morbidite, hastanede yatış sürelerinin kısaltılması ve hastaların normal hayatlarına daha hızlı dönebilmesi.[7, 131, 132]

Subkondiler kırıkların endoskopik tedavisinde iki yaklaşım mevcuttur: intraoral ve ekstraoral. Bunlardan introral yaklaşımın mediale yer değiştirmiş kırık olgularında birtakım sınırlamaları olduğu ve sadece spesifik kırık tipleri için kullanımının faydalı olacağı bildirilmiştir. Bunun yanısıra ekstraoral yaklaşımla endoskopik subkondiler kırık tedavilerinin ise genel bir yöntem olarak çok çeşitli kırık olgularında kullanılabileceği çalışmalarla gösterilmiştir.[7, 132, 133]

#### **7.1.1. Ekstraoral endoskopik tekniğin uygulanması**

Operasyona başlamadan önce hastanın yüzünde anatomik noktalar palpe edilip gerekli yüzey işaretlemeleri yapılmalıdır. Bunun için öncelikle yüzün orta hattı belirlendikten sonra mandibula alt sınırı, antagonial çentik, mandibula açısı, mandibula posterior sınırı, tempomandibular eklem bölgesi, elmacık kemikleri, ramusun anterior sınırı ve mandibulanın superior sınırı palpe edilir. Daha sonra gerekli insizyonlar planlanan operasyona göre gerçekleştirilir.[7]

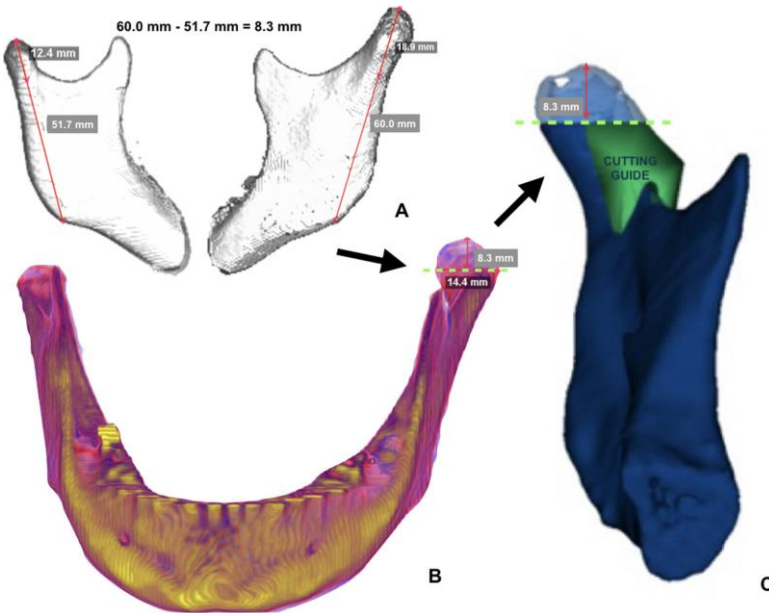
Maksillomandibular fiksasyon teli uygulanır ve arch barlar yerleştirilir. Kırık bölgesine ulaşıldığında endoskop yardımıyla proksimal fragman tanımlanıp lateral yüzeyi yumuşak dokulardan arındırılır böylece mobilizasyona izin verilir. Alan görselleştirilerek redüksiyon doğrulanır. Mandibula doğru pozisyona getirilip oklüzyon ayarlanır. Kondil başının eklemde olup olmadığına bakılır ve operasyon tamamlanır. [7] (Şekil 43)



Şekil 43. Endoskopik olarak subkondiler kırığın sırayla kırık hattının ve redükte edilip sabitlenmiş halinin görünümü.[7]

## 7.2. Minimal İnvaziv Kondilektomi Uygulamaları

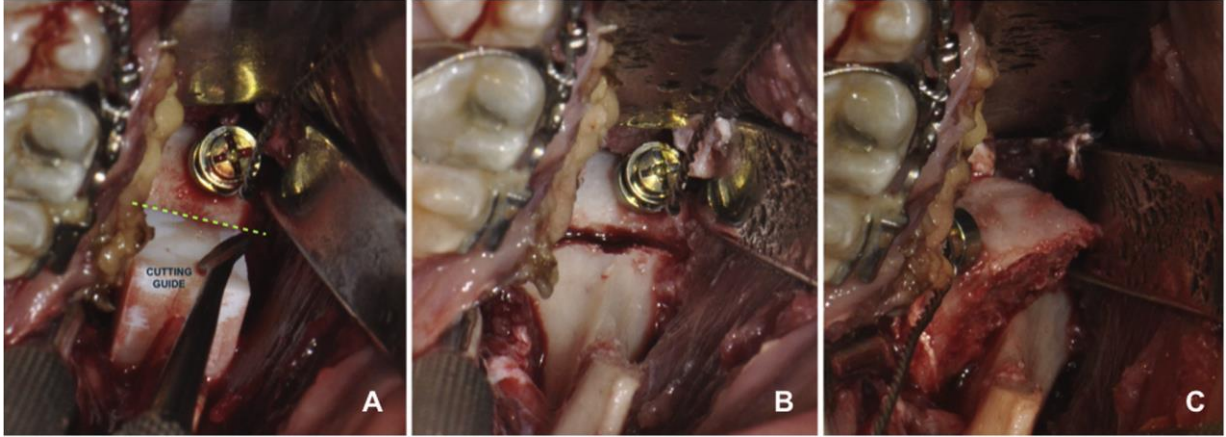
Mandibular kondillerin bilateral olarak büyümesi yüz asimetrilerinin büyük bir kısmından sorumludur. Kondillerdeki bu hiperplazik durum mandibular kondilin açılanmasını dolayısıyla oklüzyonu etkilediği gibi maksillayı ve çeneler arasındaki uyumu da etkileyip bir dentofasiyal anomaliyi beraberinde getirmektedir.[134] Bu durumun tedavisinde geleneksel yaklaşımlarla ekstraoral kondilektomi operasyonları uygulanmaktadır ancak bu yöntemler minimal invaziv olmaktan oldukça uzaktır çünkü operasyon alanında hayati anatomik yapılara yakınlıklar kurulup olası komplikasyon riski arttırılmaktadır aynı zamanda ekstraoral bir insizyon hastada operasyon sonrasında estetik açıdan hoş olmayan bir yara izi bırakmaktadır. Burada bahsettiğim bazı olumsuz özellikler ve daha fazlası nedeniyle günümüzde kondilektomi operasyonlarında minimal invaziv yöntemler geliştirilmiştir. Bu yöntemler operasyon öncesi konik ışınli bilgisayarlı tomografi verileriyle 3D olarak dijital ortamda cerrahi planların yapılıp rehber plaklar üretilmesi ve intraoral olarak operasyonun gerçekleştirilmesini içermektedir.[135-137] (Şekil 44)



Şekil 44. (A) Kondilektomi oranlarının sanal planlaması. (B) Tamamen kaldırılacak olan bölgenin tanımlanması. (C) Cerrahi kesim kılavuzu.[135]

Dijital olarak cerrahi öncesi incelemelerin yapılması operasyonun daha hassas yapılabilmesi için iyi bir adım olmaktadır bunun yanında minimal invaziv kondilektomi uygulamalarında piezo elektrik cerrahisi kullanılmaktadır bu da cerrahi operasyonun hassasiyetini arttırmaktadır.[136, 137]

Dijital planlamaların yapılmasının ardından tekniğin intraoral uygulanmasında bölgeye ulaşmak için gerekli insizyonlar gerçekleştirilip mukoperiosteal flep kaldırılır. Kondiler bölgeye ulaşıldıktan sonra 3 boyutlu olarak bilgisayar üzerinde tasarlanıp üretilmiş olan cerrahi rehber plaklar osteotomi için ilgili bölgeye yerleştirilir ve kondilektomi gerçekleştirilir. [135] (Şekil 45)



Şekil 45. (A) Cerrahi rehber plak yerleştirilmesi. (B) Osteotomi safhası. (C) Kondilektomi safhası.[135]

Bu avantajlar doğrultusunda minimal invaziv kondilektomi yöntemi, geleneksel tekniklerin getirdiği dezavantajlara karşı hem hasta hem cerrah açısından oldukça faydalı bir teknik olmayı başarmıştır. Teknik intraoral yaklaşımı sayesinde nörovasküler yapılara zarar verilmesi ihtimalini oldukça düşürmüştür aynı zamanda tükürük bezlerinde hasar bırakma riski de oldukça azalmıştır. Geleneksel ekstraoral teknikle cilt yüzeyinde kalan skar izinin getirdiği estetik problemler de bu teknikle ortadan kalkmıştır böylece hastaların psikolojik ve sosyal olarak operasyondan etkilenmeden tedavi olabilmeleri sağlanmıştır. Genel olarak bu gibi avantajlarıyla minimal invaziv kondilektomi yöntemi morbiditeleri azaltan, güvenilirliği yüksek, hasta ve hekim açısından daha konforlu bir yöntemdir.[134, 136, 138]

### 7.3. Minimal İnvaziv Artrosentez Uygulamaları

Kısıtlı ağız açıklığı şikayetine sahip, temporomandibuler eklem rahatsızlığı olanların hastaların tedavisinde kullanılan yöntemlerden biri olan artrosentez uygulamaları, basit bir anlatımla eklem içi yapışıkların açılması, eklem boşluğunun yıkanmayla temizlenmesi gibi işlemleri içermektedir.[139, 140]

Klasik TME artrosentez uygulamaları infüzyon ve aspirasyon iğnesi olarak 2 iğneyle yapılmaktadır. Yöntem lokal anestezi altında uygulanan, ofis ortamında ayaktan tedavi edilebilen bir tekniktir. TME eklemin cerrahi girişimlerine kıyasla minimal invaziv bir yöntem olarak karşımıza çıkmakta olsa da 2 ayrı iğne giriş yeri içermesi bir dezavantaj olarak sayılabilmektedir. Tekniğin bu invaziv yönünü elimine etmek amacıyla Öreroğlu ve diğ. tek iğne girişi ve içiçe geçmiş iğne kullanımını içeren daha minimal invaziv bir artrosentez uygulaması yapmışlardır.

Teknikte 27 gauge 50mm uzunluğunda bir iğne ile daha uzun olan 27 gauge genişliğinde bir iğne kullanılmıştır. Her iki iğne iç içe geçecek şekilde kullanılmaktadır. Böylece içiçe geçmiş

iğne kanül sistemi oluşturulmaktadır. Bu sistemle birlikte tek iğne girişiyle eş zamanlı olarak hem eklemin yıkanması hem çıkış mekanizması elde edilmiş olur. Klasik yöntemde tek iğne girişi ise bize daha minimal invaziv bir artrosentez uygulaması yapabilmeyi sağlamaktadır.[141] (Şekil 46)

Tekniğin daha az travmatik olmasının yanında Öreroğlu ve diğ. operasyon süresinin de bu teknikle birlikte daha kısa olduğunu söylemektedir.[142]



Şekil 46. Sırasıyla içiçe geçmiş iğnelerin ve iğne girişinin gösterimi.[142]

## **8. TARTIŞMA VE SONUÇ**

Son 20 yılda teknolojide ve tıp alanında yaşanan gelişmelerin doğrultusunda minimal invaziv cerrahi artık bir gerçeklik haline gelmiştir. Diş hekimliğinde gerçekleştirilen invaziv birçok operasyona yeni bir bakış açısı kazandırarak bu tekniklerin yerine alternatif teknikler geliştirilmesini sağlamıştır.

Minimal invaziv cerrahi oral ve maksillofasiyal cerrahi alanında hem hastalara hem diş hekimlerine birçok fayda sağlamıştır. Hastalara daha az zarar vererek gerçekleştirilen cerrahi operasyonlar sayesinde mevcut anatomik yapıların korunmasına olanak sağlamıştır. Daha küçük operasyon alanları oluşturulmasıyla birlikte hastaların postoperatif olarak yaşayacakları ağrı, ödem, fonksiyon kaybı gibi problemler azaltılmıştır. Aynı zamanda kozmetik olarak da daha iyi sonuçlar elde edilebilmiştir.

Sonuç olarak getirdiği birçok avantajlarla birlikte, bu yenilikçi minimal invaziv cerrahi konsepti, oral ve maksillofasiyal cerrahi alanında gerçekleştirilen uygulamalarda giderek yaygınlaşan bir tedavi prosedürü olmuş ve geleneksel invaziv tekniklerin yerini almaya başlamıştır.

## 9. KAYNAKLAR

1. Fuchs, K., *Minimally invasive surgery*. Endoscopy, 2002. **34**(02): p. 154-159.
2. Hünnerbein, M., et al., [*Reducing trauma with minimally invasive surgery. Evidence and new strategies*]. Der Chirurg; Zeitschrift für alle Gebiete der operativen Medizin, 2003. **74**(4): p. 282-289.
3. Jaffray, B., *Minimally invasive surgery*. Archives of disease in childhood, 2005. **90**(5): p. 537-542.
4. Whitehouse, J.A., *Adopting a new philosophy: minimal invasion*. Dent Today, 2006. **25**(6): p. 102, 104-5.
5. Mm, J., B. Nk, and P. A, *Minimal intervention dentistry - a new frontier in clinical dentistry*. Journal of clinical and diagnostic research : JCDR, 2014. **8**(7): p. ZE04-ZE8.
6. Ericson, D., *What is minimally invasive dentistry?* Oral health & preventive dentistry, 2004. **2 Suppl 1**: p. 287-292.
7. Troulis, M.J., M. Troulis, and L.B. Kaban, *Minimally invasive maxillofacial surgery*. 2013: PMPH-USA.
8. Yim, M. and J. Demke, *Latest trends in craniomaxillofacial surgical instrumentation*. Current opinion in otolaryngology & head and neck surgery, 2012. **20**(4): p. 325-332.
9. Shtrenshis, M., *The History of Minimally Invasive Approach in Oral and Maxillofacial Surgery*, in *Minimally Invasive Oral and Maxillofacial Surgery*, O. Nahlieli, Editor. 2018, Springer Berlin Heidelberg: Berlin, Heidelberg. p. 1-20.
10. Yu, G. and X. Peng, *Conservative and functional surgery in the treatment of salivary gland tumours*. Int J Oral Sci, 2019. **11**(3): p. 22.
11. Gao, M., et al., *Salivary gland tumours in a northern Chinese population: a 50-year retrospective study of 7190 cases*. Int J Oral Maxillofac Surg, 2017. **46**(3): p. 343-349.
12. Ge, N., et al., *Partial sialoadenectomy for the treatment of benign tumours in the submandibular gland*. Int J Oral Maxillofac Surg, 2016. **45**(6): p. 750-5.
13. Roh, J.L. and C.I. Park, *Gland-preserving surgery for pleomorphic adenoma in the submandibular gland*. Br J Surg, 2008. **95**(10): p. 1252-6.
14. O'Keefe, K.J., et al., *Regional Differences following Partial Salivary Gland Resection*. J Dent Res, 2020. **99**(1): p. 79-88.
15. Xu, H., et al., *Microanatomic study of the vascular and duct system of the submandibular gland*. J Oral Maxillofac Surg, 2011. **69**(4): p. 1103-7.
16. Carbonnel, E., et al., *Tips & tricks for transoral approach for submandibular lithiasis (TASL)*. J Stomatol Oral Maxillofac Surg, 2020. **121**(6): p. 736-739.
17. Ziegler, C.M., et al., *Endoscopy as minimal invasive routine treatment for sialolithiasis*. Acta Odontol Scand, 2003. **61**(3): p. 137-40.
18. Foletti, J.M., et al., *Salivary Calculi Removal by Minimally Invasive Techniques: A Decision Tree Based on the Diameter of the Calculi and Their Position in the Excretory Duct*. J Oral Maxillofac Surg, 2018. **76**(1): p. 112-118.
19. Nahlieli, O., R. Shacham, and A. Zaguri, *Combined external lithotripsy and endoscopic techniques for advanced sialolithiasis cases*. J Oral Maxillofac Surg, 2010. **68**(2): p. 347-53.
20. Rotnág, J., et al., *Sialendoscopy and Combined Minimally Invasive Treatment for Large Parotid Stones*. Biomed Res Int, 2016. **2016**: p. 1354202.
21. Akbulut, N., et al., *Oral Ranula ve Tedavisi*. Türkiye Klinikleri. Dishekimligi Bilimleri Dergisi, 2012. **18**(2).
22. Harrison, J.D., *Modern management and pathophysiology of ranula: literature review*. Head & neck, 2010. **32**(10): p. 1310-1320.
23. McGurk, M., et al., *Conservative treatment of oral ranula by excision with minimal excision of the sublingual gland: histological support for a traumatic etiology*. Journal of oral and maxillofacial surgery, 2008. **66**(10): p. 2050-2057.

24. O'Connor, R. and M. McGurk, *The plunging ranula: diagnostic difficulties and a less invasive approach to treatment*. International journal of oral and maxillofacial surgery, 2013. **42**(11): p. 1469-1474.
25. Hills, A., A. Holden, and M. McGurk, *Evolution of the management of ranulas: change in a single surgeon's practice 2001-14*. Br J Oral Maxillofac Surg, 2016. **54**(9): p. 992-996.
26. Pérez-de-Oliveira, M.E., et al., *Micromarsupialization: A Minimally Invasive Alternative for Treatment of a Large Oral Ranula*. J Craniofac Surg, 2016. **27**(7): p. 1919-1920.
27. Delbem, A.C., et al., *Treatment of mucus retention phenomena in children by the micromarsupialization technique: case reports*. Pediatr Dent, 2000. **22**(2): p. 155-8.
28. Woo, S.H., et al., *Treatment of intraoral ranulas with micromarsupialization: clinical outcomes and safety from a phase II clinical trial*. Head Neck, 2015. **37**(2): p. 197-201.
29. Jia, T., et al., *Minimally invasive treatment of oral ranula with a mucosal tunnel*. Br J Oral Maxillofac Surg, 2015. **53**(2): p. 138-41.
30. Rodda, A., et al., *Implant Placement Post Maxillary Sinus Lift Using Osseodensification Concept: A Case Report*. Cureus, 2022. **14**(1): p. e21756.
31. Padhye, N.M., A.M. Padhye, and N.B. Bhatavadekar, *Osseodensification -- A systematic review and qualitative analysis of published literature*. J Oral Biol Craniofac Res, 2020. **10**(1): p. 375-380.
32. Albrektsson, T., T. Jansson, and U. Lekholm, *Osseointegrated dental implants*. Dental Clinics of North America, 1986. **30**(1): p. 151-174.
33. Cáceres, F., et al., *Effects of osseodensification protocol on insertion, removal torques, and resonance frequency analysis of BioHorizons® conical implants. An ex vivo study*. J Oral Biol Craniofac Res, 2020. **10**(4): p. 625-628.
34. Branemark, P.-I., *Osseointegration and its experimental background*. J prosthet Dent, 1983. **50**: p. 399-410.
35. Lahens, B., et al., *The effect of osseodensification drilling for endosteal implants with different surface treatments: A study in sheep*. J Biomed Mater Res B Appl Biomater, 2019. **107**(3): p. 615-623.
36. El Khourazaty, N. and A. Fahmy, *Evaluation of primary stability for mandibular implant overdenture after osseodensification using Densah bur*. Egyptian Dental Journal, 2019. **65**(2-April (Fixed Prosthodontics, Dental Materials, Conservative Dentistry & Endodontics)): p. 1715-1721.
37. Lopez, C.D., et al., *Osseodensification for enhancement of spinal surgical hardware fixation*. Journal of the mechanical behavior of biomedical materials, 2017. **69**: p. 275-281.
38. Huwais, S., *Autografting osteotome*. Geneva, Switzerland: World Intellectual Property Organization Publication, 2014.
39. Huwais, S., *Fluted osteotome and surgical method for use*. US2013/0004918. US Patent Application, 2013. **3**.
40. Huwais, S., *Enhancing implant stability with osseodensification: a case report with 2-year follow-up*. Implant Practic, 2015. **8**: p. 28-34.
41. Mahmoud Riad, A.H., A. Fahmy, and N. El Khourazaty, *Evaluation of implant's primary stability using Densah bur versus expander in patients with missing maxillary premolar (A randomized clinical trial)*. Egyptian Dental Journal, 2021. **67**(2): p. 1487-1495.
42. Huwais, S. and E.G. Meyer, *A Novel Osseous Densification Approach in Implant Osteotomy Preparation to Increase Biomechanical Primary Stability, Bone Mineral Density, and Bone-to-Implant Contact*. Int J Oral Maxillofac Implants, 2017. **32**(1): p. 27-36.
43. Munjal, S., et al., *Evaluation of specifically designed implants placed in the low-density jaw bones: A clinico-radiographical study*. Contemp Clin Dent, 2015. **6**(1): p. 40-3.
44. Misch, C.E., *Density of bone: effect on treatment plans, surgical approach, healing, and progressive boen loading*. Int J Oral Implantol, 1990. **6**(2): p. 23-31.
45. Brodala, N., *Flapless surgery and its effect on dental implant outcomes*. The International journal of oral & maxillofacial implants, 2009. **24**: p. 118.



46. Ramfjord, S.F. and E.R. Costich, *Healing after exposure of periosteum on the alveolar process*. 1968.
47. Hahn, J., *Single-stage, immediate loading, and flapless surgery*. J Oral Implantol, 2000. **26**(3): p. 193-8.
48. Lavery, D.P., J. Buglass, and A. Patel, *Flapless dental implant surgery and use of cone beam computer tomography guided surgery*. Br Dent J, 2018. **224**(8): p. 601-11.
49. Xu, L., et al., *Clinical research on a flapless surgical technique application of narrow implants*. Medicine (Baltimore), 2018. **97**(44): p. e12646.
50. Turbush, S.K. and I. Turkyilmaz, *Accuracy of three different types of stereolithographic surgical guide in implant placement: an in vitro study*. J Prosthet Dent, 2012. **108**(3): p. 181-8.
51. Azari, A. and S. Nikzad, *Flapless implant surgery: review of the literature and report of 2 cases with computer-guided surgical approach*. Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, 2008. **66**(5): p. 1015-1021.
52. Lavery, D., J. Buglass, and A. Patel, *Flapless dental implant surgery and use of cone beam computer tomography guided surgery*. British dental journal, 2018. **224**(8): p. 591-602.
53. Sennerby, L., et al., *Short-term clinical results of Nobel Direct implants: a retrospective multicentre analysis*. Clin Oral Implants Res, 2008. **19**(3): p. 219-26.
54. Kim, J.M., et al., *Minimally invasive sinus augmentation using ultrasonic piezoelectric vibration and hydraulic pressure: a multicenter retrospective study*. Implant Dent, 2012. **21**(6): p. 536-42.
55. Yura, S., et al., *A combination of three minimally invasive surgical procedures for implant placement in the posterior maxilla with insufficient bone quantity*. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod, 2008. **106**(2): p. e1-5.
56. Woo, I. and B.T. Le, *Maxillary sinus floor elevation: review of anatomy and two techniques*. Implant Dent, 2004. **13**(1): p. 28-32.
57. Aghaloo, T.L. and P.K. Moy, *Which hard tissue augmentation techniques are the most successful in furnishing bony support for implant placement?* Int J Oral Maxillofac Implants, 2007. **22** Suppl: p. 49-70.
58. Summers, R.B., *A new concept in maxillary implant surgery: the osteotome technique*. Compendium, 1994. **15**(2): p. 152, 154-6, 158 passim; quiz 162.
59. Toffler, M., *Minimally invasive sinus floor elevation procedures for simultaneous and staged implant placement*. N Y State Dent J, 2004. **70**(8): p. 38-44.
60. Patzelt, S.B., et al., *The all-on-four treatment concept: a systematic review*. Clinical implant dentistry and related research, 2014. **16**(6): p. 836-855.
61. Attard, N.J. and G.A. Zarb, *Immediate and early implant loading protocols: a literature review of clinical studies*. The Journal of prosthetic dentistry, 2005. **94**(3): p. 242-258.
62. Calandriello, R. and M. Tomatis, *Simplified treatment of the atrophic posterior maxilla via immediate/early function and tilted implants: a prospective 1-year clinical study*. Clinical implant dentistry and related research, 2005. **7**: p. s1-s12.
63. Maló, P., B. Rangert, and M. Nobre, *"All-on-Four" immediate-function concept with Brånemark System® implants for completely edentulous mandibles: a retrospective clinical study*. Clinical implant dentistry and related research, 2003. **5**: p. 2-9.
64. Balshi, T.J. and G.J. Wolfinger, *Immediate loading of Brånemark implants in edentulous mandibles: a preliminary report*. Implant Dentistry, 1997. **6**(2): p. 83-88.
65. Malo, P., M.d.A. Nobre, and A. Lopes, *Immediate rehabilitation of completely edentulous arches with a four-implant prosthesis concept in difficult conditions: an open cohort study with a mean follow-up of 2 years*. International Journal of Oral & Maxillofacial Implants, 2012. **27**(5).
66. Galindo, D.F. and C.C. Butura, *Immediately loaded mandibular fixed implant prostheses using the all-on-four protocol: a report of 183 consecutively treated patients with 1 year of function in definitive prostheses*. International Journal of Oral & Maxillofacial Implants, 2012. **27**(3).

67. Wu, Y., et al., *Robotics in Dental Implantology*. Oral Maxillofac Surg Clin North Am, 2019. **31**(3): p. 513-518.
68. Ergün, G., A.S. Ataol, and B. Tekli, *Diş Hekimliğinde Robotik Uygulamalar: Bir Literatür Derlemesi*. Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi, 2018. **39**(3): p. 125-133.
69. Kumar, P., et al., *Future advances in robotic dentistry*. J Dent Health Oral Disord Ther, 2017. **7**(3): p. 00241.
70. De Ceulaer, J., C. De Clercq, and G. Swennen, *Robotic surgery in oral and maxillofacial, craniofacial and head and neck surgery: a systematic review of the literature*. International journal of oral and maxillofacial surgery, 2012. **41**(11): p. 1311-1324.
71. Zandparsa, R., *Latest biomaterials and technology in dentistry*. Dental Clinics, 2014. **58**(1): p. 113-134.
72. Gulati, M., et al., *Computerized implant-dentistry: Advances toward automation*. Journal of Indian Society of Periodontology, 2015. **19**(1): p. 5.
73. Haidar, Z., *Autonomous Robotics: A fresh Era of Implant Dentistry... is a reality!* Journal of Oral Research, 2017. **6**(9): p. 230-231.
74. Bhat, B.D., et al., *Robotics in dentistry: Fiction or reality*. Journal of Dental Research and Review, 2017. **4**(3): p. 67.
75. Yeshwante, B., et al., *Mastering dental implant placement: A review*. J. Appl. Dent. Med. Sci, 2017. **3**: p. 220-227.
76. Lin, H.-H., D. Lonic, and L.-J. Lo, *3D printing in orthognathic surgery – A literature review*. Journal of the Formosan Medical Association, 2018. **117**(7): p. 547-558.
77. Resnick, C.M., L.B. Kaban, and M.J. Troulis, *Minimally invasive orthognathic surgery*. Facial Plast Surg, 2009. **25**(1): p. 49-62.
78. Heckman, J.D., J. McCabe, and J.J. Rni, *By non-invasive, low-intensity pulsed ultrasound*. J Bone Joint Surg Am, 1994. **76**: p. 26-34.
79. Li, B., et al., *A novel method of computer aided orthognathic surgery using individual CAD/CAM templates: a combination of osteotomy and repositioning guides*. British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, 2013. **51**(8): p. e239-e244.
80. Chen, C., et al., *Accurate transfer of bimaxillary orthognathic surgical plans using computer-aided intraoperative navigation*. Korean journal of orthodontics, 2021. **51**(5): p. 321-328.
81. Terajima, M., et al., *A 3-dimensional method for analyzing the morphology of patients with maxillofacial deformities*. American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics, 2009. **136**(6): p. 857-867.
82. Xia, J., et al., *Computer-assisted three-dimensional surgical planning and simulation: 3D virtual osteotomy*. International journal of oral and maxillofacial surgery, 2000. **29**(1): p. 11-17.
83. Scolozzi, P., *Maxillofacial reconstruction using polyetheretherketone patient-specific implants by "mirroring" computational planning*. Aesthetic plastic surgery, 2012. **36**(3): p. 660-665.
84. Liu, K., et al., *Do patient-specific cutting guides and plates improve the accuracy of maxillary repositioning in hemifacial microsomia?* British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, 2020. **58**(5): p. 590-596.
85. Scolozzi, P., *Computer-aided design and computer-aided modeling (CAD/CAM) generated surgical splints, cutting guides and custom-made implants: Which indications in orthognathic surgery?* Revue de Stomatologie, de Chirurgie Maxillo-faciale et de Chirurgie Orale, 2015. **116**(6): p. 343-349.
86. Schouman, T., et al., *Accuracy evaluation of CAD/CAM generated splints in orthognathic surgery: a cadaveric study*. Head & face medicine, 2015. **11**(1): p. 1-9.
87. Suojanen, J., J. Leikola, and P. Stoor, *The use of patient-specific implants in orthognathic surgery: A series of 30 mandible sagittal split osteotomy patients*. Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery, 2017. **45**(6): p. 990-994.

88. Savoldelli, C., et al., *Dental occlusal-surface-supported titanium guide to assist cutting and drilling in mandibular bilateral sagittal split osteotomy*. Journal of Stomatology, Oral and Maxillofacial Surgery, 2018. **119**(1): p. 75-78.
89. Séblain, D., et al., *Minimally invasive versus standard approach in LeFort 1 osteotomy in patients with history of cleft lip and palate*. J Stomatol Oral Maxillofac Surg, 2018. **119**(3): p. 187-191.
90. Shetty, V., et al., *Minimally-invasive anterior maxillary distraction technique in patients with cleft lip and palate and maxillary deficiency: an evaluation of 106 patients*. Br J Oral Maxillofac Surg, 2020. **58**(7): p. 777-783.
91. Ayliffe, P., P. Banks, and I. Martin, *Stability of the Le Fort I osteotomy in patients with cleft lip and palate*. International journal of oral and maxillofacial surgery, 1995. **24**(3): p. 201-207.
92. Delcampe, P., A. Duret, and J. Peron, *Maxillary sequels in labial-alveolar-velopalatal clefts. The role of orthognathic surgery*. Revue de Stomatologie et de Chirurgie Maxillo-faciale, 2007. **108**(4): p. 306-312.
93. Sierra, N.E., et al., *Surgical Repositioning of the Premaxilla Using a Minimally Invasive Endonasal Approach*. Cleft Palate Craniofac J, 2018. **55**(6): p. 830-836.
94. Vercellotti, T., *Technological characteristics and clinical indications of piezoelectric bone surgery*. Minerva Stomatol, 2004. **53**(5): p. 207-14.
95. Schaller, B.J., et al., *Piezoelectric bone surgery: a revolutionary technique for minimally invasive surgery in cranial base and spinal surgery? Technical note*. Operative Neurosurgery, 2005. **57**(suppl\_4): p. ONS-E410-ONS-E410.
96. Robiony, M., et al., *Piezoelectric bone cutting in multipiece maxillary osteotomies*. Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, 2004. **62**(6): p. 759-761.
97. Gruber, R., et al., *Ultrasonic surgery—an alternative way in orthognathic surgery of the mandible: A pilot study*. International journal of oral and maxillofacial surgery, 2005. **34**(6): p. 590-593.
98. Baldi, D., et al., *Sinus floor elevation using osteotomes or piezoelectric surgery*. International journal of oral and maxillofacial surgery, 2011. **40**(5): p. 497-503.
99. Eggers, G., et al., *Piezosurgery®: an ultrasound device for cutting bone and its use and limitations in maxillofacial surgery*. British Journal of oral and maxillofacial surgery, 2004. **42**(5): p. 451-453.
100. Rahnema, M., et al., *The use of piezosurgery as an alternative method of minimally invasive surgery in the authors' experience*. Wideochir Inne Tech Maloinwazyjne, 2013. **8**(4): p. 321-6.
101. Pavlíková, G., et al., *Piezosurgery in oral and maxillofacial surgery*. International journal of oral and maxillofacial surgery, 2011. **40**(5): p. 451-457.
102. Dellepiane, M., et al., *Clinical evaluation of piezoelectric ear surgery*. Ear, Nose & Throat Journal, 2008. **87**(4): p. 212-216.
103. Sohn, D.-S., et al., *Piezoelectric osteotomy for intraoral harvesting of bone blocks*. International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry, 2007. **27**(2).
104. Robiony, M., et al., *Ultrasonic bone cutting for surgically assisted rapid maxillary expansion (SARME) under local anaesthesia*. International journal of oral and maxillofacial surgery, 2007. **36**(3): p. 267-269.
105. Sakkas, N., et al., *Transposition of the mental nerve by piezosurgery followed by postoperative neurosensory control: a case report*. British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, 2008. **46**(4): p. 270-271.
106. Crosetti, E., B. Battiston, and G. Succo, *Piezosurgery in head and neck oncological and reconstructive surgery: personal experience on 127 cases*. Acta Otorhinolaryngologica Italica, 2009. **29**(1): p. 1.
107. Zheng, X., X. Lin, and Z. Wang, *Extraction of low horizontally and buccally impacted mandibular third molars by three-piece tooth sectioning*. Br J Oral Maxillofac Surg, 2020. **58**(7): p. 829-833.

108. Steed, M.B., *The indications for third-molar extractions*. The Journal of the American Dental Association, 2014. **145**(6): p. 570-573.
109. Engelke, W., et al., *Removal of impacted mandibular third molars using an inward fragmentation technique (IFT) - Method and first results*. J Craniomaxillofac Surg, 2014. **42**(3): p. 213-9.
110. Coulthard, P., et al., *Surgical techniques for the removal of mandibular wisdom teeth*. Cochrane Database of Systematic Reviews, 2014(7).
111. Ma, Z.-G., et al., *An orthodontic technique for minimally invasive extraction of impacted lower third molar*. Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, 2013. **71**(8): p. 1309-1317.
112. Yuasa, H., T. Kawai, and M. Sugiura, *Classification of surgical difficulty in extracting impacted third molars*. British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, 2002. **40**(1): p. 26-31.
113. Valmaseda-Castellón, E., L. Berini-Aytés, and C. Gay-Escoda, *Inferior alveolar nerve damage after lower third molar surgical extraction: a prospective study of 1117 surgical extractions*. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology, 2001. **92**(4): p. 377-383.
114. Bendandi, M., G.A. Bonetti, and L. Checchi, *P. 171 Orthodontic extraction: The riskless extraction of the impacted lower third molar close to the man*. Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surgery, 2006(34): p. 176.
115. Alessandri Bonetti, G., S. Incerti Parenti, and L. Checchi, *Orthodontic extraction of mandibular third molar to avoid nerve injury and promote periodontal healing*. Journal of clinical periodontology, 2008. **35**(8): p. 719-723.
116. Mainville, G.N., D.P. Turgeon, and A. Kauzman, *Diagnosis and management of benign fibro-osseous lesions of the jaws: a current review for the dental clinician*. Oral diseases, 2017. **23**(4): p. 440-450.
117. MacDonald, D., *Maxillofacial fibro-osseous lesions*. Clinical Radiology, 2015. **70**(1): p. 25-36.
118. Happea, A., et al., *Possibilities and limitations of computer-assisted implant planning and guided surgery in the anterior region Möglichkeiten und Grenzen der computergestützten Implantatplanung und schablonenunterstützten Implantation im Frontzahnbereich*. International Journal of Computerized Dentistry, 2018. **21**(2): p. 147-162.
119. Valdec, S., et al., *Guided biopsy of osseous pathologies in the jaw bone using a 3D-printed, tooth-supported drilling template*. Int J Oral Maxillofac Surg, 2019. **48**(8): p. 1028-1031.
120. Kernen, F., et al., *Accuracy of three-dimensional printed templates for guided implant placement based on matching a surface scan with CBCT*. Clinical implant dentistry and related research, 2016. **18**(4): p. 762-768.
121. Mortensen, M., W. Lawson, and A. Montazem, *Osteonecrosis of the jaw associated with bisphosphonate use: Presentation of seven cases and literature review*. The Laryngoscope, 2007. **117**(1): p. 30-34.
122. Huang, Z., et al., *Endoscopically-assisted operations in the treatment of odontogenic peripheral osteomyelitis of the posterior mandible*. Br J Oral Maxillofac Surg, 2016. **54**(5): p. 542-6.
123. Adeyemo, W.L., *Do pathologies associated with impacted lower third molars justify prophylactic removal? A critical review of the literature*. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology, 2006. **102**(4): p. 448-452.
124. Nikomarov, D., et al., *New treatment option for sclerosing osteomyelitis of Garré*. Journal of Pediatric Orthopaedics B, 2013. **22**(6): p. 577-582.
125. Hayashi, A., et al., *Endoscopic osteosynthesis of zygomatic fractures using minimal-access incisions*. Minimally Invasive Therapy & Allied Technologies, 1998. **7**(1): p. 53-56.
126. Troulis, M.J., et al., *Minimally invasive orthognathic surgery: endoscopic vertical ramus osteotomy*. International journal of oral and maxillofacial surgery, 2000. **29**(4): p. 239-242.
127. Kaban, L., *Biomedical technology revolution: opportunities and challenges for oral and maxillofacial surgeons*. International journal of oral and maxillofacial surgery, 2002. **31**(1): p. 1-12.

128. Jeter, T.S., J.E. Van Sickels, and G.J. Nishioka, *Intraoral open reduction with rigid internal fixation of mandibular subcondylar fractures*. Journal of oral and maxillofacial surgery, 1988. **46**(12): p. 1113-1116.
129. Williams, W.B., M.J. Troulis, and L.B. Kaban, *Endoscopic Treatment of Subcondylar Fractures—Extraoral Approach*. Minimally Invasive Maxillofacial Surgery, 2013: p. 19.
130. Schön, R., et al., *Five-year experience with the transoral endoscopically assisted treatment of displaced condylar mandible fractures*. Plastic and reconstructive surgery, 2005. **116**(1): p. 44-50.
131. Lauer, G. and R. Schmelzeisen, *Endoscope-assisted fixation of mandibular condylar process fractures*. Journal of oral and maxillofacial surgery, 1999. **57**(1): p. 36-39.
132. Lee, C., et al., *Endoscopic subcondylar fracture repair: functional, aesthetic, and radiographic outcomes*. Plastic and reconstructive surgery, 1998. **102**(5): p. 1434-43; discussion 1444.
133. Toma, V.S., et al., *Transoral versus extraoral reduction of mandible fractures: a comparison of complication rates and other factors*. Otolaryngology—Head and Neck Surgery, 2003. **128**(2): p. 215-219.
134. Ghawsi, S., E. Aagaard, and T.H. Thygesen, *High condylectomy for the treatment of mandibular condylar hyperplasia: a systematic review of the literature*. International journal of oral and maxillofacial surgery, 2016. **45**(1): p. 60-71.
135. Haas Junior, O.L., et al., *Minimally invasive intraoral proportional condylectomy with a three-dimensionally printed cutting guide*. Int J Oral Maxillofac Surg, 2020. **49**(11): p. 1435-1438.
136. Hernández-Alfaro, F., et al., *Minimally invasive intraoral condylectomy: proof of concept report*. Int J Oral Maxillofac Surg, 2016. **45**(9): p. 1108-14.
137. Haas Jr, O., O. Becker, and R. De Oliveira, *Computer-aided planning in orthognathic surgery—systematic review*. International journal of oral and maxillofacial surgery, 2015. **44**(3): p. 329-342.
138. Fariña, R., et al., *Three-dimensional skeletal changes after early proportional condylectomy for condylar hyperplasia*. International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, 2019. **48**(7): p. 941-951.
139. Nitzan, D.W., M.F. Dolwick, and M.W. Heft, *Arthroscopic lavage and lysis of the temporomandibular joint: a change in perspective*. Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, 1990. **48**(8): p. 798-801.
140. Dolwick, M.F., *The role of temporomandibular joint surgery in the treatment of patients with internal derangement*. Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology, 1997. **83**(1): p. 150-155.
141. Rahal, A., J. Poirier, and C. Ahmarani, *Single-puncture arthrocentesis—introducing a new technique and a novel device*. Journal of oral and maxillofacial surgery, 2009. **67**(8): p. 1771-1773.
142. Öreroğlu, A.R., et al., *Concentric-needle cannula method for single-puncture arthrocentesis in temporomandibular joint disease: an inexpensive and feasible technique*. J Oral Maxillofac Surg, 2011. **69**(9): p. 2334-8.

## **10. ÖZGEÇMİŞ**

1999 yılında Kahramanmaraş'da doğdum. İlkokul eğitimimi Gazi ilköğretim okulunda aldıktan sonra ortaokul eğitimim için Gazi ortaokuluna başladım. Ortaokul eğitimimi burada tamamladıktan sonra Kahramanmaraş Anadolu Öğretmen Lisesini kazandım ve 2017 yılında mezun oldum. Aynı sene Yakın Doğu Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'nde Lisans eğitimime başladım. Üç sene burada eğitim aldıktan sonra 2020 yılında İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesine Yatay geçiş yaptım.