

ALT ÜÇÜNCÜ MOLARLARIN SÜRME TAHMİNİNDE KULLANILAN RICKETTS ÖLÇÜMLERİNİN GEÇERLİLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI

Doç. Dr. Aslı Ender TELLİ*

GİRİŞ

ÖZET: Bu çalışmada alt üçüncü molarların sürme tahmininde Ricketts tarafından önerilen RO/8 oranının ve X 1-7 mm uzaklığı ölçümlerinin geçerliliği araştırılmıştır. Bu amaçla yaşları 17-21 arasında değişen 20 erkek, 20 bayan 40 bireyden alınan lateral sefalogramlarda bu ölçümler yardımıyla üçüncü yılın sonunda sürme ve sürmeme olasılıkları lojistik regresyon analizi yöntemi ile tahmin edilmeye çalışılmıştır. Alt üçüncü azı dişinin mevcut olduğu, ancak henüz sürmediği 71 segment araştırma grubunu oluşturmuştur. Araştırmamızda üçüncü yılın sonunda incelenen 71 segmentten 33'ünde alt üçüncü molarların sürmediği, 38'inde ise sürdüğü gözlenmiştir. Araştırma sonunda elde edilen değerlerle lojistik regresyon analizi sonucu elde edilen değerler karşılaştırıldığında testin duyarlılığı %94.74, seçiciliği de %90.91 bulunmuştur. RO/8 oranının modelimize katkısı daha düşük bulunmuştur. Sadece Xi-7 ölçümü dikkate alındığında duyarlılık değişmemiş ancak seçicilik %84.85'e düşmüştür. Sonuç olarak her iki ölçümün birlikte kullanılmasının daha anlamlı olduğu bulunmuştur.

Alt ve üst üçüncü molarlar dental arkta en son süren dişlerdir. Alt üçüncü molarlar genellikle 20.5 yaşında veya biraz daha erken sürebilmektedir (1-3). Üst üçüncü molarların dental arkta daha rahat indifa edebilmelerine karşın alt üçüncü molarlar sıklıkla gömülü kalırlar (1,3-7). Bu dişlerin gömülü kalma nedenleri arasında aşağıdaki faktörler sorumlu tutulmuştur.

- Alt ikinci moların distalinde alt üçüncü molar için yeterli yer bulunmayışı (6,8-16).

- Alt üçüncü moların uygun olmayan eksen eğilimleri (6, 15-16)

- Bu dişlerin alveol kemiği içinde lingual yerine bukkalde konumlanmaları (17, 18)

- Bireyin genel vücut morfolojisi ve cinsiyet (1, 19)

- Mandibula boyutunun ve gelişiminin yetersiz olması (19-23)

- Kondilin büyüme yönünün dik olması (24)

- Dentisyonun mezial yerine distal yönde erupsiyonu (11, 25)

- Dental arkta yer elde etmek amacıyla dişlerin ortodontik olarak geriye itilmesi (11, 25)

- Dişlerin genel olarak meziodistal boyutunun fazla olması (19, 26)

- Çağımız insanında atrizyonel okluzyonun olmayışı (27)

Bu etkenler arasında ramusun ön kenarı ile alt ikinci moların distal arasındaki mesafenin azalması en çok üstünde durulan etken olmuştur. Bu mesafenin yeterli olup olmadığını ve dolayısıyla alt üçüncü azı dişinin sürüp sürmeyeceğini önceden belirleyebilmek amacıyla çeşitli teknikler geliştirilmiştir. İlk kez 1936'da Henry ve Morant (8) 17 yaş ve üzerindeki bireylerde alt üçüncü molarların sürüp sürmeyeceğini önceden belirlemek amacıyla bir indeks geliştirmişlerdir. "Alt üçüncü molar indeksi" olarak adlandırılan bu indeks bimolar radyograflarda ölçülen alt üçüncü molar genişliğinin mevcut yere oranının hesap-

Anahtar Kelimeler: Alt üçüncü molar, sürme tahmini, lojistik regresyon analizi.

SUMMARY: INVESTIGATION OF THE RICKETTS' MEASUREMENTS USED IN THE PREDICTION OF LOWER THIRD MOLARS ERUPTION. In this study the validity of the RO/8 ratio and Xi-7 mm measurements suggested by Ricketts in the prediction of lower third molars eruption are investigated. These measurements are made on the lateral cephalograms of 40 cases including 20 males and 20 females between the ages of 17-21. The possibility of the eruption and impaction of the lower third molars is predicted by means of logistic regression analysis method. The 71 segments in which the lower third molars were present but erupted consisted our study group. It is observed that in 33 of 71 segments the lower third molars were erupted at the end of the third year. The specificity of the test is found as %90.91, and its sensitivity is found as %94.74 when we have compared the values observed at the end of the research with the values obtained using the logistic regression analysis. The contribution of the RO/8 ratio to our model was found less important than the Xi-7 measurements. The selectivity is found as %84.85 when the Xi-7 measurement is used alone but the sensitivity is unchanged. It is found that the use of both of these measurements in the prediction of lower sensitivity is unchanged. It is found that the use of both of these measurements in the prediction of lower third molars would be more meaningful.

Key Words: Lower third molar, prediction of eruption, logistic regression.

* Hacettepe Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı Öğretim Üyesi.

lanmasına dayanmaktadır. Araştırmacılar bu indeks değerinin 120 ve üzerinde olması halinde alt üçüncü molarların gömülü kalacağı tahmin edildiğini belirtmişlerdir. Ricketts de (11) 6-8 yaşlarında alınan lateral sefalogramlarda alt üçüncü azı dişlerinin prognozu ile ilgili bilgiler elde edilebileceğini, bu dişler için mevcut olan yerin ve dişlerin sürüp sürmeme olasılıklarının önceden belirlenebileceğini belirtmiştir. Ricketts kendi geliştirdiği arkiel büyüme tahmini yöntemi yardımı ile normal mandibula büyümesinin ve okluzal gelişiminin %95 doğrulukla tahmin edilebileceğini göstermiştir. Spee eğrisine uyacak şekilde düzeltilmiş olan bukkal okluzal düzlemin ramusun eksternal ridge'i ile kesiştiği RO noktasını referans olarak almıştır. Erişkin bir bireyde alt üçüncü azı dişinin kronunun yarısı RO noktasının önünde yer alıyorsa alt üçüncü azı dişinin sürme şansının %50 olduğunu, eğer tamamı RO noktasının önünde yer alıyorsa prognozunun çok iyi olduğunu, buna karşılık eğer alt ikinci moların distali tam RO noktasının üzerinde yer alıyorsa alt üçüncü moların sürme şansının hiç olmadığını belirtmiştir. Ricketts ayrıca ramusun geometrik merkezi olarak kabul edilen Xi noktası ile ikinci molar distali arasındaki uzaklığın da alt üçüncü molar yerinin tahmininde bir kriter olduğunu, bu uzaklık 30 mm ise dişin prognozunun mükemmel olduğunu, 25 mm den az ise sürme şansının olmadığını savunmuştur (11). Turley (28) alt üçüncü moların yerinin lateral sefalogramlarda değerlendirilmesinde kullanılan en geçerli yöntemin Xi ile alt ikinci moların distali arasındaki mesafenin ölçülmesi yöntemi olduğunu belirtmiştir. Schulhoff (14) da 10 yaşındaki bir çocuktan alınan lateral sefalogramlarda Xi ile alt ikinci molar distali arasındaki uzaklığın erişkin boyutunun 2.8 mm hata payı ile tahmin edilebileceğini belirtmiştir. Olive ve ark. (29) ve Forsberg ve ark. (21) ise Xi ile alt ikinci azı dişinin distali arasındaki uzaklığın alt üçüncü moların sürüp sürme-

Tablo 1. Süren ve sürmeyen segmentlerin Xi-7 uzaklığına ve RO/8 oranına ait ortalama değerleri, standart sapmaları ve denek sayıları.

| Sürme | Xi-7 | (RO/8) | n | % |
|--------------|--------------|---------------|----|------|
| Süren (0) | 25.51 + 3.02 | 81.89 + 16.99 | 33 | 46.5 |
| Sürmeyen (1) | 19.16 + 2.22 | 41.77 + 21.79 | 38 | 53.5 |
| TOTAL | 22.11 + 4.12 | 60.42 + 28.09 | 71 | 100 |

Tablo 2. Lojistik regresyon analizi sonuçları.

| Değişken | Katsayı | Standart Hata | P |
|----------|---------|---------------|--------|
| Xi-7 mm | -1.3369 | 0.4714 | 0.0046 |
| RO/8 | -0.0492 | 0.0240 | 0.0402 |
| Sabit | 32.8511 | 10.8083 | 0.0024 |

Tablo 3. Gözlenen ve lojistik regresyon analizi sonucu bulunan (test) frekansların uyumu

| Test | Süren (0) | Sürmeyen (1) | TOPLAM |
|-------------|-----------|--------------|--------|
| Süren (0) | 30 | 2 | 32 |
| Sürmeyen 1) | 3 | 36 | 39 |
| TOPLAM | 33 | 38 | 71 |

me durumunu tahmin etmek için tek başına yeterli bir ölçüm olmadığı görüşünü savunmuşlardır.

Bu çalışmanın amacı alt üçüncü molarları henüz sürmemiş olan genç erişkinlerde bu dişlerin sürme olasılığının tahmini için lateral sefalogramlarda kullanılan Xi ile alt ikinci moların distali arasındaki uzaklık ölçümünün ve RO ile alt ikinci moların distali arasındaki uzaklığın alt üçüncü moların meziodistal boyutuna oranının kullanılmalarının geçerliliğini araştırmak ve alt üçüncü azı dişlerinin sürme olasılığını tahmin etmek için geçerli pratik bir formül geliştirmiştir.

BİREYLER VE YÖNTEM

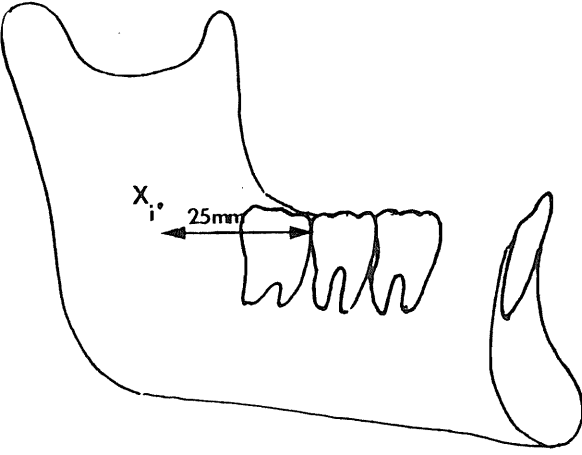
Bu çalışmada yaşları 17-21 arasında değişen 20 bayan, 20 erkek bireyde sürmemiş olan alt üçüncü molarların üçüncü yıl sonunda sürme olasılığı araştırılmıştır. Yaş ortalaması 18+1.16 olan bu bireylerde herhangi bir sebeple alt çeneden dişin çekilmemiş olmasına, kongenital diş eksikliği bulunmamasına ve bireylerin ortodontik tedavi görmemiş olmasına özen gösterilmiştir. Bireylerden araştırma başında alınan panoramik radyograflardan alt üçüncü molar germinin mevcut olduğu saptanan 71 segment araştırma grubunu oluşturmuştur.

Araştırma başında bireylerden bilinen yöntemlerle alınan standart lateral sefalogramların ve panoramik radyografların yanısıra alçı modelleri de alınmıştır. Üçüncü yılın sonunda bu kayıtlar yenilenmiştir. Araştırma başında ve sonunda alt üçüncü azı dişlerinin sürüp sürmeme durumunu değerlendirmek amacıyla lateral sefalogram ve panoramik radyograflar kullanılmıştır. Ancak alveol kretine çok yakın olan ve dişin konumu hakkında karar vermekte güçlük çekilen durumlarda alçı modellerden de yararlanılmıştır.

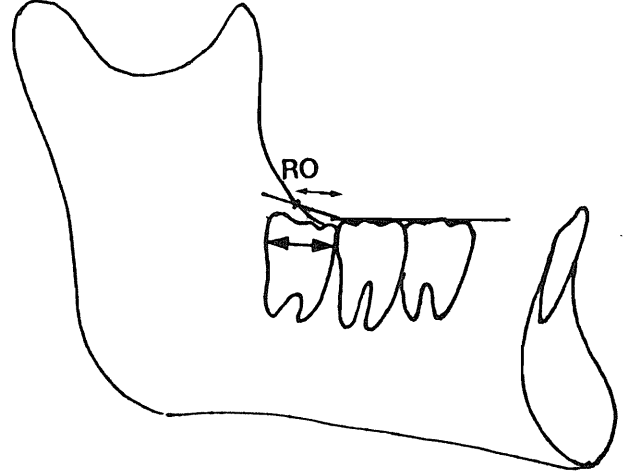
Alt üçüncü molarların sürüp sürmeyeceğini tahmin etmek için Ricketts (7) tarafından önerilen aşağıdaki ölçümler yapılmıştır:

1- Alt ikinci molar dişin distali ile ramusun geometrik merkezi arasındaki milimetrik uzaklık. Bu uzaklık kısaca Xi-7 olarak gösterilmiştir (Şekil 1).

2- Alt ikinci molar distali ile fonksiyonel okluzal düzlemin ramusun ön kenarını kestiği nokta (RO) arası uzaklığın alt üçüncü molar meziodistal boyutuna oranı. Bu oran kısaca RO/8 olarak gösterilmiştir (Şekil 2).



Şekil 1. Xi-7 uzaklığı.



Şekil 2. RO/8 oranı için kullanılan ölçümler.

Üçüncü yılın sonunda süren ve sürmeyen dişleri sınıflandırırken yarım retansiyonlu dişler de sürmemiş olarak değerlendirilmiştir.

İSTATİSTİK YÖNTEM

İlk lateral sefalogramlarda yapılan Xi-7 uzaklığı ve RO/8 oranı ölçümlerine bakılarak bu dişlerin üçüncü yılın sonunda sürme ve sürmeme olasılıkları Lojistik Regresyon (Logistic Regression) yöntemi ile tahmin edilmeye çalışılmıştır. Lojistik regresyon yöntemi, bağımlı değişkenin iki düzeyli kesikli bir değişken (hasta-sağlam, diş sürmedi vb.) olması durumunda kullanılan bir regresyon denklemidir (30).

Örneğimizdeki iki bağımsız değişken olduğu için lojistik regresyon denklemi

$$P(\text{Sürmeme}) = \frac{1}{1 + e^{-(BO+B1) \text{ mm} + B2(\text{oran})}}$$

şeklinde olacaktır ve sürmeme olasılıkları bu denklem yardımıyla elde edilecektir. Dişin sürme olasılığı da

$$q = 1 - p$$

ile hesaplanacaktır.

BULGULAR

Araştırmamızda üçüncü yılın sonunda incelenen 71 segmentten 33 segmentte alt üçüncü azı dişinin sürmediği, 38 segmentte ise sürdüğü gözlenmiştir. Dişlerin sürdüğü 33 segmentten 14'ünde Xi-7 uzaklığı 25 mm.den küçük bulunmuştur. RO/8 oranının ise bir segment dışında diğer tüm süren segmentlerde %50'nin üzerinde olduğu

görülmüştür. Süren ve sürmeyen segmentlerin Xi-7 uzaklığı ölçümüne ve RO/8 oranlarına ait başlangıç ortalama değerleri ve standart sapmaları Tablo-1'de gösterilmiştir.

Yapılan lojistik regresyon analizi sonucunda tek başına Xi-7 ölçümünün %84.85 oranında seçici ve %94.74 oranında da duyarlı olduğu bulunmuştur.

Üçüncü yılın sonunda sürüp sürmeme bağımlı, üç yıl önceki uzaklık ve oran bağımsız değişken olarak alındığında elde edilen lojistik regresyon analizi sonuçları (lojistik regresyon katsayıları, standart hataları ve katsayılara ilişkin p değerleri) Tablo 2'de verilmiştir. Araştırma sonunda elde edilen değerlerle (gözlenen değerler) lojistik regresyon sonucunda elde edilen değerlerin karşılaştırılmasını yapmak bulduğumuz modelin uygunluğunu gösteren bir yoldur. Örneğimiz için sonuçlar Tablo-3'de verilmiştir. Bu tabloya göre testin duyarlılığı %94.74 (36/38) ve seçiciliğinin de %90.91 (30/33) olarak bulunmuştur. Ancak oran olarak verilen ölçümlerin RO/8 modele katkısı uzaklık ölçümüne göre düşüktür. Bu nedenle sadece Xi-7 mm ölçümü dikkate alınarak bir değerlendirme daha yapılmış ve testin duyarlılığının değişmediği ancak seçiciliğinin %84.85'e düştüğü görülmüştür. Bu nedenle de hem Xi-7 ölçümünün hem de RO/8 oranının her ikisinin birlikte kullanılmasının daha anlamlı olduğu görülmüştür.

$$P(\text{Sürmeme}) = \frac{1}{1 + e^{-(BO+B1.X1 + B2.X2)}}$$

$$P(\text{Sürmeme}) = \frac{1}{1 + e^{-(BO+B1(Xi-7) + (RO/8))}}$$

olup, çalışmamız için

$$P (\text{Sürmeme})= \frac{1}{1+e^{-(32.8511-1.3369 (Xi-7) - 0.0492 (RO/8))}}$$

olarak bulunmuştur.

Bir örnekle açıklayacak olursak bir olgumuzda araştırma başında lateral sefalogramda yapılan ölçümlerde Xi-7 uzaklığı 22 mm, RO/8 oranı ise 83.3 bulunmuştur. Bu alt üçüncü moların sürmeme olasılığı

$$P (\text{Sürmeme})= \frac{1}{1+e^{-(32.8511-1.3369 (22) - 0.0492 (83.3))}}$$

$$P (\text{sürmeme})= 0.34$$

$$P (\text{sürme})= 1-0.34= 0.66$$

olarak bulunmuştur.

Yani bu diş %66 olasılıkla sürecektir.

Bir başka olgumuzda ise Xi-7 uzaklığı 17 mm, RO/8 oranı ise %16 olup bu diş için

$$P (\text{Sürmeme})= \frac{1}{1+e^{-(32.8511-1.3369 (17) - 0.0492 (16))}}$$

$$P (\text{sürmeme})+ 0.099= 1$$

$$P (\text{sürme})= 1-1= 0 \text{ bulunmuştur.}$$

Yani bu diş %100 oranda gömülü kalacaktır.

TARTIŞMA

Araştırmamızda alt üçüncü moların sürüp sürmeyeceğini tahmin etmek için kullandığımız ölçümler lateral sefalogramlarda yapılmıştır. Bu dişlerin konumunun değerlendirilmesinde lateral sefalogramların dışında panoramik radyograflar, 45 ve 60 derece açılı lateral sefalogramlar, oblik mandibula grafileri, bitewing ve periapikal radyograflardan da yararlanılmaktadır. Tait ve Williams (25) alt üçüncü molarların konumunu belirlemek için lateral oblik radyografları önermiştir. Richardson (29) da yine aynı amaçla kullanılmak üzere 60 derece rotasyonlu yan kafa filmlerini standardize etmiştir. Schulhoff (14) alt üçüncü molar konumunu incelediği çalışmasında lateral sefalogramlardan yararlanmışır. Olive ve ark. (29) ise alt üçüncü moların sürüp sürmemesini tahmin etmek için kullanılan standart lateral sefalogram, 60 derece rotasyonlu lateral sefalogram, intraoral bitewing ve rotasyonel

tomogramların hangisinin daha geçerli olduğunu araştırmışlardır. Araştırmacılar alt üçüncü molarların tamamen sürmüş olduğu ve alt çenede hiç eksik diş içermeyen onbeş kurukafada yaptıkları direkt ölçümlerle, filmlerde yaptıkları ölçümleri karşılaştırmışlar ve direkt ölçüme en yakın değerlerin rotasyonel tomogramlardan elde edildiğini bulmuşlardır. Lateral sefalogramların daha az güvenilir olmasını da landmark belirlemede karşılaşılan güçlüklerle bağlamışlardır. Richardson ve ark. (18) alt üçüncü molarların konumunu değerlendirirken lateral sefalogramların yanısıra oblik mandibula grafilerinden ve posteroanterior filmlerden de yararlanılmasını önermiştir. Ricketts (7) alt üçüncü molarların konumunu belirlemek için panoramik ve laminografik filmlerin kullanılabilmesini ancak periapikal radyografların kullanılması, açılıdırma-ya bağlı olarak eksternal oblik ridge ve ramusun anterior kenarının ilgili anatomik yapı ile süperpozisyonu nedeniyle uygun olmadığını belirtmiştir. Lateral sefalogramların hem teşhis hem de bireyin büyüme tahminlerini yapmak amacıyla kullanımını öneren Ricketts alt üçüncü moların uzun süreli sürme tahminlerinin de bu filmlerde yapılmasının uygun olduğunu belirtmiştir (7). Bizim çalışmamızda da alt üçüncü molarların sürme olasılığının belirlenmesinde özellikle standardizasyonun sağlanması açısından lateral sefalogramlar tercih edilen yöntem olmuştur. Araştırmamızda elde edilen bulgular ramusun ön kenarı ile alt ikinci moların distal yüzeyi arasındaki uzaklığın azalmasıyla alt üçüncü molarların gömülü kalmasına yol açtığı konusunda Henry ve Morant (8), Björk ve ark. (24), Ricketts (7), Richardson, M.E. (6, 12, 16) ve Richardson E.R. (18)nin görüşleri ile paralellik göstermektedir. Çalışmamızda Xi-7 ölçümü ve RO/8 oranı karşılaştırıldığında, tek başına Xi-7 uzaklığının %84.85 oranında seçici olduğu, RO/8 oranı ile birlikte kullanıldığında ise seçiciliğinin %90.91 olduğu bulunmuştur. Duyarlılık ise her iki ölçüm için de %94.74 bulunmuştur. Bu nedenle her iki ölçümün birlikte kullanılması ile sürmeme olasılığının tahmin edilmesinin daha geçerli bir yöntem olduğu bulunmuştur. RO/8 oranının daha seçici olmasında alt üçüncü azı dişinin meziodistal boyutunun direkt olarak ölçüme katılmasının etkili olduğu düşünülebilir. Ricketts (11) 25 kurukafada ve 31 ortodontik tedavi görmüş bireyde yaptığı çalışmasında eğer alt üçüncü moların tamamı eksternal oblik ridge'in önünde yer alıyorsa bu dişin sürme şansının %100 olduğunu, %50'si eksternal ridge'in önünde yer alıyorsa sürme şansının %50 olduğunu belirtmiştir. Ayrıca Xi-7 ölçümünün de 30 mm olması halinde alt üçüncü moların prognozunu çok iyi olduğunu, 25 mm ise sürme ve sürmeme şansının eşit olduğunu, 25 mm nin altında ise sürme olasılığının çok düşük olduğunu da vurgulamıştır.

Jacobsen (25) yaşları 9-13.8 arasında değişen 130 ortodonti hastasını 6-10 yıl süre ile izlemiş ve alt ve üst üçüncü molarların sürme tahminlerinde en geçerli ölçümü saptamaya çalışmıştır. Üçüncü molarların sürmesini tahmin etmek için kullanılan en geçerli ölçümün üst ikinci

moların distali ile Xi noktası arasındaki uzaklık olduğunu bulmuştur. Maksiller ikinci moların distali ile Xi noktası arası uzaklığın 21 mm olması halinde maksiller üçüncü moların sürme şansının %60 olduğunu belirtmiştir. Olive ve ark. (29) özellikle alt üçüncü molarları sürmüş ve iyi okluzyonda olan olguları seçerek yaptıkları araştırmada 13 olguda Xi-7 uzaklığının 25 mm nin daha altında olduğunu saptamışlardır. Araştırmacılar sonuç olarak sadece bu ölçüme dayanarak alt üçüncü moların sürme tahmini ni yapmanın doğru olmayacağını belirtmişlerdir. Forsberg ve ark. (21) Xi-7 ölçümünü Björk'ün (23) önerdiği ra-7 ölçümü ile karşılaştırmışlar ve Xi-7 ölçümünün daha geçerli bir yöntem olduğunu belirtmişlerdir. Bu çalışmada alt üçüncü molarları süremediği için çekilen 38 kişilik grupta 4 kişi dışında tüm bireylerde Xi-7 uzaklığı 25 mm. nin altında bulunmuştur. Araştırmanın ikinci grubunu oluşturan alt üçüncü molarların sürdüğü ve iyi okluzyonda olduğu 45 kişinin ise yaklaşık yarısında Xi-7 ölçümü 25 mm nin altında bulunmuştur. Sonuç olarak araştırmacılar Xi-7 ölçümünün tek başına alt üçüncü moların son durumunu erken dönemde tahmin etmek için yetersiz kalacağını belirtmişlerdir. Bizim çalışmamızda da incelenen 71 segmentten 14'ünde Xi-7 uzaklığı 25 mm nin altında olduğu halde bu dişlerin araştırma başlangıcından üç yıl sonra iyi konumda sürdükleri gözlenmiştir. Yine RO/8 oranı ile birlikte kullanıldığında seçiciliğin yükselmesi alt üçüncü moların sürme tahmininde hem Xi-7 hem de RO/8 oranının birlikte kullanılmasının daha anlamlı olduğunu göstermektedir. Bu nedenle de bu çalışmada bu iki ölçüme ait değerlerin birlikte kullanılmasıyla bulduğumuz formül alt üçüncü moların konumunu tahmin etmek için geçerli pratik bir formül olarak kullanılabilir. Alt üçüncü molarların sürmelerini erken dönemde yapılmasını öneren araştırmacıların (7, 8, 11, 14, 25) yanısıra bu dişlerin konumunun çok erken dönemde tahmin edilemeyeceğini savunan yazarlar da vardır. Bizim çalışmamız alt üçüncü molarların sürmesine az bir süre kalmış olan bireylerde yürütülmüştür. Erken dönemde alınan radyograflarda yapılacak büyüme tahminleri yardımıyla bulduğumuz formülün uzun süreli tahminlerdeki geçerliliğinin de araştırılmasının gerektiğini düşünmekteyiz.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmanın gerçekleşmesindeki değerli katkılarından dolayı Hacettepe Üniversitesi Biyoistatistik Bilim Dalı öğretim üyelerinden Doç. Dr. Reha Alpar'a teşekkürü bir borç bilirim.

KAYNAKLAR

- 1- Hellman M Some aspects of wisdom teeth and their impactions. Arch Clin Oral Path 2: 125, 1938.
- 2- Garn SM, Lewis AB, Bonne B Third molar formation and its development course. Angle Orthod 32: 272-279, 1962.

- 3- Garcia RI, Chauncey HH The eruption of third molars in adults: A 10 year longitudinal study. Oral Surg Oral Med Oral Path 68: 9-13, 1989.
- 4- Dachi SF, Howell FV A survey of 3874 routineful mouth radiographs II: A Study of impacted teeth. Oral Surg Oral Med Oral Path 14: 1165-1169, 1961.
- 5- Moris CR, Ferman AC Panoramic radiographic survey: a study of embedded third molars. J Oral Surg 29: 122-125, 1971.
- 6- Richardson ME The development of third molar impaction. Br J Orthod 2: 231-234, 1975.
- 7- Ricketts RM Studies leading to the abortion of lower third molars. Dent Clin of North Am 23: 393-410, 1979.
- 8- Henry CB, Morant ME A preliminary study of the third molar in man based on the measurements obtained from radiographs with special references to the problem of predicting cases of ultimate impaction of the tooth. Biometrika 28: 378-427, 1936.
- 9- Ledyard BC A study of mandibular third molar area. Am J Orthod 39: 366-373, 1953.
- 10- Björk A, Jensen E, Palling M Mandibular growth and third molar impaction. Acta Odont Scand 14: 231-272, 1956.
- 11- Ricketts RM A principle of arcial growth of the mandible. Angle Orthod 42: 368-386, 1972.
- 12- Richardson ME Development of lower third molar from 10-15 years. Angle Orthod 43: 191-193, 1973.
- 13- Diekers DD An investigation of the mandibular third molars in orthodontic cases. Angle Orthod 45: 202-212, 1975.
- 14- Schulhoff RJ Third molars and orthodontic diagnosis. J Clin Orthod 42: 272-281, 1976.
- 15- Graber TM, Kaineg TF The mandibular third molar, its predictive status and role in lower incisor crowding. Proc Finn Dent Soc 77: 37-44, 1981.
- 16- Richardson M Pre eruptive movements of the mandibular third molar. Angle Orthod 48: 187-193, 1978.
- 17- Richardson ER, Malthora SK Three dimensional study of mandibular third molar eruption in males. Am J Orthod 86: 119-129, 1984.
- 18- Forsberg CM Tooth size spacing and crowding in relation to eruption or impaction of third molars. Am J Orthod 9: 57-62, 1989.
- 20- Broadbent BH The influence of third molars on the alignment of the teeth. Am J Orthod and Oral Surg 29: 312-330, 1943.
- 21- Forsberg CM, Vingren B, Wesslen U Mandibular third molar eruption in relation to available space assessed on lateral cephalograms. Swed Dent 13: 23-31, 1989.

22- Kaplan RG Some factors related to mandibular third molar impaction. Angle Orthod 45: 153-158, 1975.

23- Richardson ME The etiology and prediction of mandibular third molar impaction. Angle Orthod 47: 165-172, 1977.

24- Björk A, Jensen E Palling Mandibular growth and third molar impaction. Europ Orthod Soc Trans 164-197, 1956.

25- Tait RV, Williams M Factors influenncing the primary inclination of lower third molar crypts. Br J Orthod 5: 41-45, 1978.

26- Jacobsen ML Third molar eruption prediction (Abstract). Am J Orthod 88: 177, 1985.

27- Begg PR, Kessling PC Begg Orthodontic Theory and Technique 3 rd ed. WB Saunders Co, Philadelphia, 1977.

28- Turley PK A Computerized method of predicting third molar space in the mandibular arch, paper at NIDR meeting 5974 (Kaynak 14'ten alınmıştır).

29- Olive R, Basford K, Lit MS, Mus AA Reliability and validity of lower third molar space assesment techniques. Am J Orthod 79: 45-53, 1981.

30- Hosmer DW, Lemeshow S Applied Logistic Regression: John Wiley and sons, USA, 1989.

YAZIŞMA ADRESİ:

Doç. Dr. Aslı Ender TELLİ
Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Ortodonti Anabilim Dalı
06700 - ANKARA