



ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
PEDODONTİ ANABİLİM DALI

ÇOCUK HASTALARDA BEDEN KİTLE İNDEKSİ İLE DİŞ YAŞI ARASINDAKİ İLİŞKİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

UZMANLIK TEZİ

Dt. Banu GÜLCAN

Samsun
Mayıs-2016



ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
PEDODONTİ ANABİLİM DALI

ÇOCUK HASTALARDA BEDEN KİTLE İNDEKSİ İLE DİŞ YAŞI ARASINDAKİ İLİŞKİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

UZMANLIK TEZİ

Dt. Banu GÜLCAN

Danışman
Doç. Dr. Sezin ÖZER

Samsun
Mayıs- 2016

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim ve tez çalışmam boyunca bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan, bana destek olan ve yol gösteren tez danışmanım Doç. Dr. Sezin ÖZER'e

Her zaman desteğini ve yardımlarını hissettiğim Doç. Dr. Emine ŞEN TUNÇ'a

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Alp Erdin KOYUTÜRK'e ve değerli öğretim üyeleri Doç Dr. Aysun AVŞAR'a, Doç. Dr. Ayça Tuba ULUSOY YAMAK'a, Doç. Dr. M. Erhan SARI'ya, Yrd. Doç. Dr. M. Ziya YILMAZ'a, Uzm. Dr. Bilal ÖZMEN'e

Verilerimin istatistiksel değerlendirmesinde her türlü desteği için Prof. Dr. Sevgi CANBAZ'a ve Yrd. Doç. Dr. Naci MURAT'a

Uzmanlık eğitimim boyunca beraber çalıştığım ve desteğini gördüğüm tüm çalışma arkadaşlarıma,

Sadece varlıklarıyla bile her zaman yanımda hissettiğim ve zor zamanlarımı kolaylaştıran tüm dostlarıma,

Tüm hayatım boyunca sonsuz sevgi, özveri ve hoşgörülerini ile her zaman yanımda olan, maddi-manevi destekleriyle bugünlere gelmemi sağlayan sevgili annem Ayşe GÜLCAN ve babam Yalçın GÜLCAN ile canım ablam Betül SÜREN'e

Sonsuz Teşekkürlerimi Sunarım...

Bu tez çalışması Ondokuz Mayıs Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Başkanlığı'nca PYO.DIS.1904.15.002 numaralı proje ile desteklenmiştir.

ÖZET

ÇOCUK HASTALARDA BEDEN KİTLE İNDEKSİ İLE DİŞ YAŞI ARASINDAKİ İLİŞKİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Amaç: Bu çalışmada Türk çocuklarında beden kitle indeksleri (BKİ; kg/m²) ve diş yaşı arasındaki ilişkinin iki farklı diş yaşı belirleme yöntemi kullanılarak değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot: Çalışmaya yaşları 7-13 arasında 284 (139 kız, 145 erkek) çocuk hasta dahil edildi. Hastaların boy uzunlukları ve vücut ağırlıkları boy ölçerli dijital bir terazi kullanılarak ölçüldü. Hastalar, BKİ hesaplandıktan sonra yaşa ve cinsiyete özel büyüme tabloları kullanılarak gruplandırıldı. Çocukların diş yaşları iki farklı metot; Demirjian ve Willems metodları kullanılarak belirlendi. Elde edilen verilerin istatistiksel analizinde Ki-kare testi, Paired T testi, Student's T testi ve tek yönlü varyans analizi (ANOVA) (Post Hoc Tukey HSD) kullanıldı. BKİ'nin diş yaşı üzerine etkisinin değerlendirilmesi amacıyla Çoklu Doğrusal Regresyon Analiz modelleri kullanıldı.

Bulgular: Yaş farkları Demirjian metoduna göre kızlarda $0,67 \pm 1,23$; erkeklerde $0,61 \pm 1,56$; Willems metoduna göre ise kızlarda $-0,11 \pm 0,72$; erkeklerde $-0,02 \pm 0,81$ olarak hesaplandı. Çocuklarda BKİ artışı ile her iki metot kullanılarak belirlenen diş yaşı farkları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki gözlemlendi ($p < 0,05$). BKİ'deki bir birim artışın Demirjian metoduna göre diş yaşında $0,083$ yıl, Willems metoduna göre diş yaşında $0,074$ yıl hızlanmaya neden olduğu saptandı ($p < 0,001$).

Sonuç: Willems metodu, diş yaşının belirlenmesinde Demirjian metoduna göre kronolojik yaşa daha yakın sonuçlar vermiştir. Artan BKİ değerlerine bağlı olarak, çocuklarda diş gelişiminin hızlandığı görülmüştür. Obez ve aşırı kilolu çocuklarda diş gelişimindeki hızlanmanın çocuk diş hekimliğinde ve ortodontide tedavi planlaması sırasında göz önünde bulundurulması önemlidir.

Anahtar Kelimeler: BKİ, diş yaşı, Demirjian metodu, obezite, Willems metodu

Banu GÜLCAN, Uzmanlık Tezi
Ondokuz Mayıs Üniversitesi - Samsun, Mayıs - 2016

ABSTRACT

ASSOCIATION BETWEEN BODY MASS INDEX AND DENTAL AGE AMONG PEDIATRIC PATIENTS

Aim: The aim of this study was to evaluate the relationship between body mass index (BMI; kg/m²) and the dental age by using two different age estimation methods among Turkish children.

Material and Method: 284 pediatric patients (139 girls and 145 boys), aged 7-13 years (mean age 10.02 ± 1.7 years) were included to study. Weight and height status of the patients was measured with a digital scale and stadiometer. BMI was calculated and the patients were categorized using age and gender specific growth charts. The dental developmental ages of the children were assessed using two different age estimation methods; Demirjian and Willems methods. The statistical analysis of all data was performed using Chi-square, Paired T, Student's T and One-Way ANOVA (Post Hoc Tukey HSD) tests. Multiple Linear regression models were used to assess the effect of the BMI percentile on dental age.

Results: The Demirjian method overestimated the chronologic age by 0.67±1.23 and 0.61 ± 1.56 years, while Willems method underestimated chronologic age by -0.11±0.72 and -0.02±0.81 years among girls and boys, respectively. For both the girls and the boys increasing BMI was significantly correlated to difference estimated between the dental age and chronologic age by using both methods (p<0.05). For dental ages the coefficient for the BMI percentile was 0.083 year for Demirjian method and 0.074 year for Willems method, respectively (p<0.001).

Conclusion: Willems method was found more accurate in estimating dental age than Demirjian's method in this sample of pediatric patients. An increase in BMI percentile appears to be associated with an increase in dental development. Accelerated dental development in obese and overweight children is important to be considered in pediatric dentistry and orthodontics for treatment planning.

Keywords: BMI, dental age, Demirjian method, obesity, Willems method

**Banu, GULCAN, Specialization Thesis
Ondokuz Mayıs University - Samsun, May -2016**

SİMGELER ve KISALTMALAR

BKİ	: Beden Kitle İndeksi
DSÖ	: Dünya Sağlık Örgütü
SPSS	: Sosyal Bilimler için İstatistik Paketi
%	: Yüzde
M2	: 2.Molar Diş
M1	: 1. Molar Diş
PM2	: 2. Premolar Diş
PM1	: 1. Premolar Diş
C	: Kanin Dişi
I2	: Yan Keser Diş
I1	: Orta Keser Diş
SS	: Standart Sapma
AAPD	: Amerikan Pediatrik Diş Hekimliği Akademisi
MGRS	: Multicentre Growth Reference Study Group
<	: Küçüktür
>	: Büyüktür
Ca	: Kalsiyum
P	: Fosfat
DY	: Diş yaşı
KY	: Kronolojik yaş
BMI	: Body Mass Index (Beden Kitle İndeksi)

İÇİNDEKİLER

ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
SİMGELER VE KISALTMALAR	v
İÇİNDEKİLER	vi
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Büyüme ve Gelişme	3
2.1.1. Büyüme ve Gelişmeyi Etkileyen Faktörler	5
2.1.2. Büyümenin Takibi	8
2.1.3. Büyümenin Değerlendirilmesi	10
2.2. Dişlerin Gelişimi ve Sürmesi	15
2.2.1. Diş Embriyolojik Gelişimi	15
2.2.2. Diş Sürmesi (Erüpsiyon).....	18
2.2.3. Diş Gelişimini ve Sürmesini Etkileyen Faktörler	19
2.3. Diş Gelişimine Dayanan Yaş Belirleme Yöntemleri.....	21
2.4. Araştırmanın Amacı.....	29
3. MATERYAL VE METOT	30
3.1. Hastaların BKİ'nin Belirlenmesi.....	30
3.2. Kronolojik Yaşın Hesaplanması	32
3.3. Diş Yaşının Hesaplanması	32
3.3.1. Demirjian Metodu	32
3.3.2. Willems Metodu	38
3.4. İstatistiksel Değerlendirme	39
4. BULGULAR	40
4.1. Araştırmacının İç Tutarlılığı	40
4.2. Tanımlayıcı İstatistikler	40
4.3. Demirjian Metoduna Göre Diş Yaşlarının Karşılaştırılması	41
4.4. Willems Metoduna Göre Diş Yaşlarının Karşılaştırılması	42
4.5. Demirjian ve Willems Metotlarının Karşılaştırılması	43
4.6. BKİ'ne Göre Yaş Farklarının Karşılaştırılması	44
5. TARTIŞMA	47

6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	57
KAYNAKLAR.....	58
EKLER.....	78
ÖZGEÇMİŞ.....	96



1. GİRİŞ

Büyüme ve gelişme birbirinden farklı kavramlardır. Büyüme, vücut hacminin ve kütlelerinin artışı, gelişme ise hücre ve dokuların fonksiyon kazanmasıdır. Bununla birlikte genel olarak büyüme ve gelişmeyi tanımlamak için yalnızca 'büyüme' kavramı kullanılabilir (Neyzi ve Ertuğrul, 1993; Ferguson, 2011; Proffit ve ark., 2013).

Büyüme ve gelişme bireyin genetik potansiyelinden ve çevresel faktörlerden etkilenebilir (Neyzi ve Ertuğrul, 1993; Ferguson, 2011; Proffit ve ark., 2013). Çevresel faktörlere en fazla duyarlılığın söz konusu olduğu çocukluk döneminde süreklilik gösteren bir büyüme ve gelişme görülmektedir. Özellikle bu dönemde gözlenen beslenme bozuklukları büyüme olumsuz olarak etkileyebilir (Özalp ve Coşkun; 1995; Kliegman ve ark., 2006; Cinaz ve ark., 2013).

Beslenme bozukluklarına bağlı olarak çocuklarda zayıflık, aşırı kiloluluk veya obezite gibi durumlarla karşılaşılabilir (Neyzi ve Ertuğrul, 1993). Vücut ağırlığının, metre cinsinden boy uzunluğunun karesine (kg/m^2) bölünmesiyle hesaplanan beden kitle indeksi (BKİ), zayıflık, aşırı kiloluluk ve obezitenin sınıflandırılmasında kullanılan uluslararası kabul görmüş bir yöntemdir (Himes ve Dietz, 1994; Dietz ve Robinson, 1998; Barlow ve Dietz, 1998). BKİ değerleri, çocukluk döneminde gözlenen büyüme hızına bağlı farklılıklar nedeniyle yaşla birlikte değişebilir. Bu nedenle BKİ'nin değerlendirilmesi sırasında yaş ve cinsiyetle ilişkili referans eğrilerinin kullanılması gerekmektedir (Hannan ve ark., 1995; Gallagher ve ark., 1996; Pietrobelli ve ark., 1998; WHO, 2000).

Büyüme ve gelişim çağında, farklı doku sistemlerinin farklı maturasyon dereceleri göstermeleri nedeniyle fizyolojik yaşın belirlenmesi, kronolojik yaşla oranla daha anlamlı sonuçlar vermektedir (Cinaz ve ark., 2013). İkincil cinsiyet karakterinin belirme yaşı, kemik yaşı ve diş yaşı fizyolojik yaşın belirlenmesi amacıyla kullanılabilir (Maber ve ark., 2006). Diş yaşı, diğer yöntemlerle karşılaştırıldığında beslenme bozuklukları ve/veya sistemik hastalıklar gibi eksojen faktörlerden daha az etkilendiğinden fizyolojik yaşın belirlenmesinde daha çok tercih edilen yöntemlerden biridir (Demirjian ve ark., 1985).

Diş yaşının belirlenmesinde dişlerin sürme zamanları ve gelişim aşamaları kullanılabilir (Eid ve ark., 2002). Ağız boşluğu içerisinde dişlerin geliştiği alveol kemikten okluzal düzleme doğru hareketi olarak tanımlanan dişlerin sürmesi; kısa süreli

bir periyottur ve sistemik ve çevresel faktörlerden etkilenebilmektedir (Moorrees ve ark., 1963; Thomson ve Billewicz, 1968; Ohtawa ve ark., 2013). Bununla birlikte diş gelişim aşamaları benzer faktörlerden daha az etkilendiğinden diş yaşının belirlenmesinde daha güvenilir sonuçlar verebilmektedir (Demirjian ve Goldstein, 1976; Eid ve ark., 2002).

Diş yaşının belirlenmesinde kullanılan en yaygın yöntem Demirjian ve ark. (1973) tarafından geliştirilen ve diş gelişiminin sekiz aşamada (A-H) tanımlandığı metottur. Bu yöntemde radyografi üzerinde sol alt 7 daimi dişin (3.molar hariç) gelişim aşamalarının sayısal değerleri hesaplanmakta ve Demirjian tarafından oluşturulan dönüşüm tabloları kullanılarak diş yaşı belirlenmektedir (Demirjian ve ark., 1973; Demirjian ve Goldstein, 1976). Gelişim aşamaları mutlak uzunluk ölçümleri ile tanımlanmadığı ve her bir diş için gelişim aşamaları radyografi ve diyagram üzerinde detaylı bir şekilde tarif edilmiş olduğundan uygulaması basit bir metottur (Demirjian ve ark., 1973). Bununla birlikte büyümede pozitif yönde izlenen yüzyıllık değişimin etkileri, diş gelişiminde de görülebilmektedir (Holtgrave ve ark.,1997; Nadler, 1998; Liversidge ve ark., 1999; Eid ve ark., 2002; Foti ve ark., 2003; Leurs ve ark., 2005; Mani ve ark., 2008; Sasso ve ark., 2013). Diş gelişiminde görülen bu pozitif değişimler nedeniyle Willems ve ark. (2001), Demirjian metodunu modifiye ederek yeni sayısal değerlerden oluşan bir yöntem geliştirmişlerdir. Yapılan güncel çalışmalar Willems metodunun daha güvenilir sonuçlar verdiğini göstermektedir (Maber ve ark., 2006; Mani ve ark.,2008; El-Bakary ve ark., 2010; Grover ve ark., 2012; Akkaya ve ark., 2015; Onat Altan ve ark.,2016).

Çeşitli ülkelerde beslenme bozukluklarının doğrusal büyümeyi (Garn ve Haskell, 1960; Slyper,1998;Slyper, 2006; Vandelle ve ark., 2014) ve diş gelişimini etkilediğini gösteren çalışmalar bulunmasına rağmen (Anderson ve ark.,1975; Hilgers ve ark.,2006; Mack ve ark., 2013) ülkemizde beslenme bozukluklarının diş gelişimine etkisini gösteren mevcut bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle çalışmamızda kliniğimize başvuran 7-13 yaşlar arasındaki çocuklarda BKİ ile diş yaşı arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Büyüme ve Gelişme

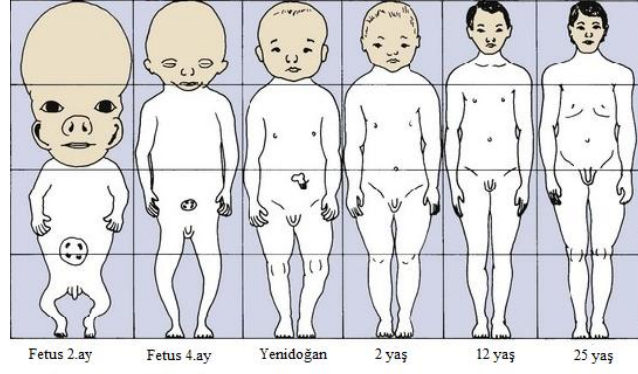
Büyüme ve gelişme yakın ilişkili kavramlar olsa da eş anlamlı değildir. Büyüme; çoğunlukla anatomik bir durumdur, anatomik boyutlarda artış anlamına gelir. Organizmadaki hücre sayısının ve hücrelerin büyüklüğünün artmasıyla ilgili olup vücut hacminin ve kütlesinin artışıdır (Ferguson, 2011; Proffit ve ark., 2013). Gelişme ise fizyolojik ve davranışsaldır, fiziksel parçaların fonksiyonlarındaki özelleşme ve organizasyonundaki artıştır. Biyolojik işlevlerin kazanılmasını ifade eden bir terimdir. Hücre ve dokuların yapı ve birleşimindeki değişimler sonucu oluşur (Neyzi, 1993; Proffit ve ark., 2013).

Valadian ve Porter'a (1977) göre büyüme evreleri herkes için aynıdır:

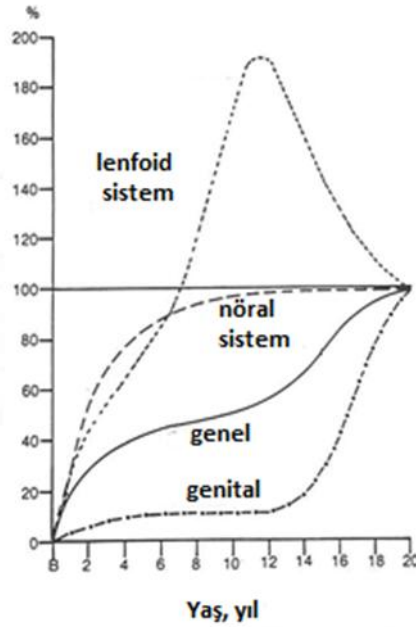
- Prenatal dönem (intrauterin: IU) (ortalama 40 hafta)
- İnfant dönem (bebeklik) (0-2 yaş)
- Çocukluk dönemi (kızlarda 2-10 yaş, erkeklerde 2-12)
- Ergenlik dönemi (adolesan) (kız ve erkekler için aynıdır, ancak başlangıç yıllarında farklılık vardır; kızlarda 10-18 yaş, erkeklerde 12-20 yaş).

Büyüme modeli değerlendirilirken zamanda bir noktadaki orantısal ilişkiye değil, zaman içindeki orantısal değişimlere başvurulur. Normal bir büyüme ve gelişme sürecinde fetal yaşamın yaklaşık 3. ayında baş, toplam vücut uzunluğunun yarısı kadardır. Bu aşamada göreceli olarak kranium yüze göre daha büyüktür. Doğumla birlikte gövde ve ekstremiteler baş ve yüze göre daha hızlı büyümeye başlar ve başa göre tüm vücudun oranı yaklaşık olarak % 30 düşer. Bundan sonraki büyüme modeli benzer şekilde göreceli olarak başın tüm vücuda oranında devam eden bir düşüş gösterir ve erişkin boyutlarına erişir (Şekil 1) (Pinkham, 2009; Proffit ve ark., 2013).

Büyüme modelinde vücut doku sistemleri aynı sürede aynı oranda büyüme göstermemektedir. Doğumdan sonra baş boyutlarında göreceli bir azalma olmakta kas ve iskelet sistemi merkezi sinir sisteminden daha hızlı gelişmektedir (Şekil 2) (Proffit ve ark., 2013). Karakteristik olarak, büyüme eğrileri, prenatal dönemde hızlı bir artış, postnatal dönemde ilk 2 veya 3 yılda hızlı bir yavaşlama, çocukluk döneminde göreceli olarak yavaş bir büyümeyi takiben, ergenlik döneminde yine büyümede artış şeklinde izlenmektedir (Ferguson, 2011).



Şekil 1. Prenatal dönemden erişkinliğe kadar bedensel büyüme oranları (Robbins ve ark., 1928)



Şekil 2. Scammon'un büyüme eğrileri (Scammon, 1930)

Endokrin hastalık, metabolik bozukluk, malnütrisyon ve prenatal büyüme geriliği olan bireylerde büyüme modelinde duraklama olabilmektedir. Böyle durumlarda duraklamayı takiben hızlı bir büyüme dönemi izlenmektedir (Wit ve Boersma, 2002). Büyüme eğrisinden sapma gösteren bir çocuğun genetik büyüme eğrisini geri kazanmasına 'catch up' büyüme denir (Cinaz ve ark.,2013). Bu durumu başlatan ve düzenleyen mekanizma tam olarak bilinmemektedir (Prader, 1978). 'Catch up' büyüme, büyümenin herhangi bir döneminde görülebilmesine rağmen, sıklıkla yaşamın ilk iki

yılında (Ong ve ark., 2000), bebeklerde ve çocuklarda karşılaşılan bir durumdur (Prader, 1978).

Çocukta sağlık durumunu bozan faktörler büyüme ve gelişme sürecinin yavaşlamasına ve/veya durmasına neden olabilmektedir (Neyzi,1993). Aynı zamanda sağlıklı çocuklarda da genetik, cinsiyet ve etnik köken, beslenme, fiziksel aktivite ve sosyoekonomik durum gibi çeşitli faktörler büyüme ve gelişim sürecini etkileyebilmektedir.

2.1.1.Büyüme ve Gelişmeyi Etkileyen Faktörler

Genetik

Genetik faktörlerin hem prenatal hem de postnatal dönemde büyüme üzerine etkisi olmaktadır. Bebeğin büyüme ve gelişme potansiyelini anne karnında döllenme sırasında edindiği genetik yapı ve taşıdığı genlerin karşılıklı etkileşimleri belirlemektedir (Cinaz ve ark.,2013). Erişkin boyu, büyüme temposu, seksüel gelişme zamanı, iskeletsel ve dişsel gelişimin hepsi genetik faktörlerden etkilenmektedir (Sinclair, 1978; Rogol ve ark., 2000).

Büyüme, yaşamın ilk iki yılında daha çok anne ve beslenmeye ait faktörlerden etkilense de, iki yaşından sonra (Farrell,1993; Russel, 1996; Darendeliler ve Bundak, 2005) ve özellikle ergenlik dönemine geçişte genetik faktörlerden daha belirgin şekilde etkilenmektedir. Bununla birlikte yaşla birlikte bu etki azalmaktadır (Cassandra ve ark., 2012).

Cinsiyet ve Etnik Köken

Büyüme, cinsiyetler arasında hem prenatal ve hem de postnatal dönemde farklılıklar göstermektedir. Doğumda kızların iskeletsel gelişimi erkeklere göre 4-6 hafta daha ileride olup, bu durum çocukluk ve ergenlik döneminde de devam etmektedir. Ortalama olarak kızlar erkeklere göre 2 yıl daha erken ergenliğe girmelerine rağmen, daha az büyüme hızı ve erişkin boyu göstermektedirler (Cole, 2000).

Büyüme ve gelişim oranları üzerinde etnik kökenin de önemli bir etkisi bulunmaktadır. Örneğin, ağırlık, boy ve baş çevresi ölçümleri, Kafkasya kökenli kadınların bebeklerinde, Afro-Amerikan ve Asya kökenli kadınların bebeklerinden daha fazladır (Louis ve ark., 2015). Bununla birlikte Afro-Amerikan bebekler doğumda daha küçük olma eğiliminde olmalarına rağmen (Shiono ve ark.,1997; Rogol ve ark.,2000)

yaşamın ilk birkaç yılında beyaz bebeklerden daha fazla boy artışı ile sonuçlanan hızlanmış doğrusal büyüme göstermektedirler (Rogol ve ark., 2000). İskeletsel maturasyonun karşılaştırıldığı bir çalışmada Asya ve İspanya kökenli çocukların, Afro-Amerikan ve beyaz çocuklara göre daha erken maturasyon gösterdiği belirtilmektedir (Zhang ve ark., 2009).

Beslenme

Yaşamın ilk iki yılında büyümeyi etkileyen en önemli faktörlerden biri beslenmedir (Farrell, 1993; Yağcı, 2002). Büyüme, doğum öncesi dönemde özellikle beslenme ve metabolik etmenler ile anne ve plesantadan sağlanan oksijen ve hormonların etkisi altında olduğundan, bebeğin doğum ağırlığı, annenin doğum öncesi ağırlığı ile ilişki göstermektedir (Baker ve ark., 2004; Yang ve Huffman, 2013). Doğum sonrasında ise özellikle büyümenin hızlı olduğu dönemlerde besinlerle alınan enerjinin %10'undan fazlası büyümeye harcanmaktadır (Cinaz ve ark., 2013).

Bebeklerin büyüme ve gelişimine uygun en ideal beslenme şekli anne sütüdür (Ünsal ve ark., 2005). Özellikle ilk 6 ayda tek başına anne sütü ile beslenen bebeklerin vücut ağırlığı, boy uzunluğu ve baş çevresi gibi fiziksel büyümeyi gösteren ölçümlerinin, karışık gıda ile beslenen bebeklere oranla daha fazla arttığı görülmektedir (Varol ve Yıldız, 2006). Anne sütü ile beslenmenin önemli olduğu süt çocukluğu döneminden sonra, büyüme hızının azalmasıyla doğru orantılı olarak vücut birimi (kg) başına düşen günlük besin gereksinimleri de azalmaktadır. Ancak ergenlik döneminde yeniden artış gösteren büyüme ve gelişim hızı ile vücutta meydana gelen fiziksel ve fizyolojik değişikliklere bağlı olarak protein ve diğer besin maddelerine gereksinim artmaktadır (Neyzi ve Ertuğrul, 1993; Avula ve ark., 2011).

Beslenme bozukluklarında, büyüme ve gelişmeyi olumsuz etkileyebilecek şekilde enerji ihtiyacı ve besin alımı arasında dengesizlik gözlenmektedir (Mehta ve ark., 2013). Çocukluk döneminde karşılaşılan beslenme bozukluğunda ise ilk olarak büyüme ve gelişim durmakta ve vücut tarafından öncelikli olarak çocuğun yaşamını sürdürmesini sağlamaya yönelik fizyolojik aktiviteler sürdürülmektedir (Cinaz ve ark.,2013).

Beslenme bozuklukları; protein ve enerji eksikliği, obezite ya da belirli besin öğelerinin eksikliği veya fazlalığı olarak gruplandırılmaktadır (Neyzi ve Ertuğrul, 1993).

Malnütrisyon; aşırı ve yetersiz beslenme durumunun her ikisini de kapsamakla birlikte genellikle beslenme yetersizliği olarak kabul görmektedir (Shaughnessy ve Kirkland, 2015). Çocuklarda ilk bulgusu kilo artışının olmaması, (Farrell, 1993) ardından sırasıyla boy ve baş çevresi persentilinde düşme gözlenmesidir. Çocukluk döneminde ortaya çıkan malnütrisyon, tekrarlayan akut ve kronik enfeksiyonlara ve hatta ölümlere neden olabileceği için erken dönemde tespit edilmesi oldukça önemlidir (Kliegman ve ark.; 2006).

Çocuklarda yaygın olarak görülen bir diğer beslenme bozukluğu ise obezitedir (şişmanlık) (Elkum ve ark., 2015; Goisis ve ark., 2015). DSÖ'nün tanımına göre obezite; yağ dokusunda ve diğer organlarda sağlığı bozacak şekilde anormal ve aşırı miktarda yağ birikmesidir. Genel olarak, enerji alımının enerji tüketiminden fazla olduğu durumlarda vücut yağ dokusundaki artış ile karakterizedir (<http://www.who.int/topics/obesity/en/>; Cinaz ve ark., 2013).

Obezitenin, çocukluk çağında ve pubertenin erken döneminde iskeletsel olgunlaşmayı ve büyümeyi hızlandırdığı bildirilmektedir (Freedman ve ark., 2003; Slyper, 2006; Kaplowitz, 2008; Aksglaede ve ark., 2009; Johnson ve ark., 2012; Vandewalle ve ark., 2014). Günümüzde puberteyi başlatan mekanizma tam olarak aydınlatılmamış olsa da yağ dokusundan salgılanan ve vücut ağırlığının düzenlenmesinde kritik rol oynayan leptin hormonunun pubertenin başlamasında önemli bir uyarıcı olduğu bilinmektedir (Lönnqvist ve ark., 1995; Shalitin ve Phillip, 2003). Leptin seviyeleri, puberteden önce artmaya başlayarak, pubertenin başlangıcında en üst seviyeye çıkmaktadır (Öztürk ve ark., 2001). Çocukluk çağında obezite sıklığının artışına bağlı olarak puberte döneminin öne geldiğini bildiren çalışmalar da bulunmaktadır (Freedman ve ark., 2003; Slyper,2006; Kaplowitz,2008; Aksglaede ve ark.,2009). Bununla birlikte obezitenin, kızlarda erken puberteye ve hızlanmış doğrusal büyümeye, erkeklerde ise pubertal büyüme atılımının başlama yaşında varyasyonlara (hızlanmış-gecikmiş) neden olabileceği de rapor edilmiştir (Slyper, 1998).

Fiziksel Aktivite

Gelişmiş ülkelerde son 50 yıl içinde çocuk ve ergenlerin fiziksel büyümesi ve yaşam tarzında dikkate değer değişiklikler gözlenmektedir. Şeker, yağ ve tuzdan zengin içerikli beslenme alışkanlıkları ve gün içinde televizyon ve bilgisayar başında harcanan uzun saatler sedanter bir yaşam tarzının yaygınlaşmasına neden olmaktadır (Teran-Garcia ve ark., 2008; Crespo ve ark., 2011).

Düzenli egzersizin her iki cinsiyette de pubertal büyüme atılım zamanı ve gelişimini etkilemediği, ancak kızlarda gecikmiş seksüel olgunlaşma olgularına sebep olabileceği bildirilmektedir (Rogol, 2000). Aynı zamanda çocuk ve ergenlerin spor ve diğer aktivitelere katılımının azalması, onların daha erken yaşta seksüel olgunlaşma elde etmesine neden olabilmektedir (Teran- Garcia ve ark., 2008).

Ergenlik öncesinde ve/veya sonrasında yapılan fiziksel aktivite, iskelet yapısında kemik mineral yoğunluğu ile kas kütlesi ve hacminin artmasına neden olduğundan (Burrows, 2007) kas kütlesini arttıran sporlarla uğraşan bireylerde obeziteyi belirlemede kullanılan boy-yaş-cinsiyete göre ağırlık tablolarında yanılmalara neden olabilmektedir (Ergün, 1998).

Sosyoekonomik Durum

Sosyoekonomik durum denildiğinde, ebeveynin eğitim ve mesleki durumu, aylık gelir miktarı, kırsal/kentsel yerleşim gibi ölçütler göz önünde bulundurulmalıdır (Novigon ve ark., 2015). Direkt veya indirekt olarak beslenme durumunu, sağlık hizmetlerine erişimi ve hijyen koşullarını etkileyebilen sosyoekonomik durum (Bradley ve Corwyn 2002) doğum öncesi dönemden başlayarak yetişkinlikte de devam eden fiziksel ve bilişsel gelişim sürecinde etkili olabilmektedir (Bradley ve Corwyn, 2002). Özellikle gelişmekte olan ülkelerde belirgin olumsuz etkileri rapor edilmiştir (Smith ve Haddad, 2000).

2.1.2. Büyümenin Takibi

Çocuğun büyümesinin belirli aralıklarla standart büyüme eğrilerinde değerlendirilmesi, normalden sapmaların klinik belirti ve bulgularının ortaya çıkmasından daha önce tanımlanıp, önleyici önlemlerin alınması, büyümenin takibi olarak tanımlanmaktadır (Panpanich ve Garner, 1999).

Büyümenin takibinde boyutsal ölçümler, çocuğun genel sağlık durumunun dinamik bir göstergesidir (Rogol ve ark., 2000). Boyutsal ölçümlerin hepsi birden antropometrik göstergeler olarak tanımlanmaktadır. Bu göstergeler çocukların büyüme durumlarının değerlendirilmesinde kullanılan girişimsel olmayan, yararlı, evrensel, hızlı ve ucuz yöntemlerdir (WHO Working Group,1986).

Büyüme takibinde kullanılan antropometrik değerler; vücut ağırlığı, boy uzunluğu, baş çevresi, üst-orta kol çevresi, deri kıvrım kalınlığı ve vücut kısımlarının birbirine oranları olmak üzere farklı ölçümlere dayandırılmaktadır (İnce ve ark., 2011).

Antropometrik Ölçümler

Vücut ağırlığı

Vücut ağırlığı, kısa zaman aralığında çok büyük değişiklikler gösterebildiği için süt çocukluğu döneminde büyümenin izlenmesinde en hassas yöntemlerden biridir. Yeni doğan bir bebek yaklaşık olarak 3200 gr'dır. Doğumu takiben ilk günlerde ortalama %5-8 arasında fizyolojik ağırlık kaybı meydana gelmektedir (Crossland ve ark., 2008). Bebek, 4-5 aylık olduğunda doğum ağırlığı, iki katına; 1 yaşına geldiğinde ise üç katına ulaşmış olur (Yalçın, 2003; İnce ve ark., 2011).

Boy uzunluğu

Yeni doğan bir bebeğin boy uzunluğu ortalama 50 cm'dir. Bebek bir yaşına ulaştığında boy uzunluğu yaklaşık olarak doğum boyunun 1,5 katı olur (Lifshitz ve Cervantes,1996). Boy ölçümleri, yetersiz beslenme ve akut enfeksiyon geçirilmesi gibi değişikliklere duyarlı değildir. Kronik hastalık ve yetersiz beslenmenin boyu etkilemesi için en az altı aylık bir sürenin geçmesi gerekmektedir. Boy uzunluğu, çocuğun çoğunlukla geçmişteki beslenme durumunu yansıtmaktadır (Yalçın, 2003).

Baş çevresi

Doğumdan önceki haftalarda ve doğumdan sonraki ilk aylarda vücudun en hızlı büyüyen bölümü baştır (Neyzi ve Ertuğrul, 1993). Doğumda 35 cm'dir. 0-3 yaş arasındaki çocuklarda düzenli takiplerle santral sinir sisteminin büyümesinin değerlendirildiği bir parametredir (Swainman, 2006; Coşkun, 1996).

Kol çevresi

Tek tek ağırlık ölçümlerinin yapılamadığı 1-5 yaş arasındaki çocuk popülasyonunda malnütrisyonu olan çocukların kısa sürede tanınmasını sağlamaktadır. Çoğunlukla tarama amaçlı kullanılmaktadır (Saner, 2002).

Deri kıvrım kalınlığı

‘Skinfold caliper’ adı verilen alet yardımıyla ölçülmektedir. Standart ölçümün %90’ının altında olması malnütrisyonu, %110’un üstünde olması fazla kiloyu göstermektedir (Yalçın, 2003). Vücut yağ miktarı arttıkça güvenilirliği azalır ve araştırma boyunca güvenilirliği değerlendirmek için etkili bir metot yoktur.

Vücut kısımlarının birbirine oranı

Gövde ve ekstremiteler büyümesinin birbirine uyumlu olup olmadığını kontrol için kullanılan ölçümlerdir (Neyzi ve Ertuğtul,1993). Baş/pubis uzunluğu, pubis/ayak uzunluğu, oturma yüksekliği ve kulaç uzunluğu değerlendirilir (Rosenfeld ve Cohen, 2008).Yeni doğanda baş-pubis/pubis-ayak oranı 1,7’dir ve ilk yaşlarda ekstremitelerin gövdeye oranla hızlı büyümesi ile bu oran giderek küçülür (Neyzi ve Ertuğtul,1993). Orantılı ve orantısız boy kısalığının ayırıcı tanısında önemlidir (Yalçın, 2003).

2.1.3. Büyümenin Değerlendirilmesi

Büyümenin değerlendirilmesi; büyüme hızına göre değerlendirme (Boom, 2015) ve ulaşılan büyümenin değerlendirilmesi olmak üzere iki şekilde yapılmaktadır (Yalçın, 2003).

Büyüme hızına göre değerlendirme

Büyüme eğrisinin zaman içinde izlediği seyir, büyümenin değerlendirilmesinde önemli bir parametredir. Çocuğun fiziksel büyümesinin normal ilerleyip ilerlemediğinin değerlendirilmesi için seri ölçümler yapılmaktadır. Burada çocuk kendisi ile karşılaştırılmakta olup, çocuğun büyüme hızında yavaşlama veya azalmanın izlenmesi çocukta büyüme duraklamasının varlığı olarak değerlendirilmektedir (Coşkun, 1996; Yalçın, 2003; İnce ve ark., 2011).

Ulaşılan büyümenin değerlendirilmesi

Ulaşılan büyümenin değerlendirilmesinde, persentiller, median yüzdesi, standart sapma skoru (Z-skoru) gibi hesaplamalar kullanılmaktadır. Bu hesaplamalarda genel olarak antropometrik ölçümlerden yararlanılmaktadır (Gorstein ve ark.,1994).

Persentiller, büyümenin değerlendirilmesinde çocukları akranları ile karşılaştırmada bir standardizasyon sağlamak amacıyla sıklıkla kullanılan bir yöntemdir (WHO Expert Committee, 1995; Kuczmarski ve ark., 2002). Karşılaştırmalar sırasında kullanılan persentil eğrileri, aynı yaş ve cinsiyetteki çok sayıda çocuktan elde edilen ölçümlere (kesitsel) veya doğumdan itibaren ergenlik döneminin sonuna kadar takip edilen çocuklardan elde edilen ölçümlere (longitudinal) dayandırılmaktadır (Cole, 1994; Neyzi ve ark., 2006; İnce ve ark.,2011).

Median yüzdesi ile büyümenin değerlendirilmesi sırasında ise çocuğun antropometrik ölçümü aynı yaş ve cinsiyetteki sağlıklı ve büyümesi normal olan 50. persentildeki çocuğun antropometrik ölçümü ile karşılaştırılmaktadır (Saner, 2002).

Çocuğun antropometrik ölçümlerinin, aynı yaş ve cinsiyetteki normal topluluğun ortalama değerlerine göre uzaklığını ve dağılımını esas alan diğer bir yöntem de standart sapma (SS) skoru olarak da adlandırılan Z-skordur. Z-skorunda, normal referans ortalaması (50.persantil) 0, +2 SS ve -2 SS arası değerler normal üst ve alt sınırlar olarak kabul edilmektedir (Graitcer ve ark., 1981). Hesaplamalar sırasında referans grubun SS değerlerinin bulunduğu bir tabloya ihtiyaç duyulması ve zaman alması nedeni ile kullanımı pratik değildir (Yalçın, 2003).

Büyüme Tabloları

Büyümenin takibi ve değerlendirilmesi yapılırken, antropometrik ölçümlerden elde edilen verilerin değerlendirilmesinde persentil eğrilerini içeren, pediatrik araçlar arasında önemli bir bileşen olan büyüme tabloları kullanılmaktadır (WHO Expert Committee, 1995).

DSÖ tarafından güncel büyüme tablolarının oluşturulması amacıyla 1990'ların başında yeni referans eğrileri düzenlenmiştir. 1997-2003 yılları arasında, Brezilya, Gana, Hindistan, Norveç, Umman ve Birleşik Devletleri arasında toplumsal bazlı bir çalışma (MGRS, 2006) yürütülerek çok farklı etnik köken ve kültürel yapıya sahip

yaklaşık 8500 çocuktan büyüme verileri elde edilmiştir. Elde edilen veriler tam genetik büyüme potansiyellerini kullanabilecek yaşam şartlarında olan sağlıklı çocuklara dayandırılarak büyüme konusunda bir standart elde edilmiştir (MGRS, 2006). Bu standartlar doğrultusunda çocukların belirli bir yer ve zamanda nasıl büyüdüğünü tanımlamaktan çok, tüm ülkelerde çocukların nasıl büyümesi gerektiğini gösteren yeni büyüme tablolarının geliştirilmesi (Garza ve de Onis, 2004) ile birlikte anormal büyümenin göstergesi olan sapmaların tespit edilmesi sağlanmıştır (MGRS, 2006).

DSÖ tarafından önerilen standartlar, yaşamın ilk yıllarında hemen hemen her ülke için geçerli olmasına rağmen toplumlar arasında farklılıklar da görülebilmektedir (Neyzi ve ark.,1978). Gelişmiş ülkelerin çoğunda çocuklar kendi ülkelerinin yerel büyüme standartları kullanılarak hazırlanmış tablolara göre değerlendirilmektedir (Sempe ve ark., 1979; Rona ve Chinn, 1999; Neyzi ve ark., 2008; Neyzi ve ark., 2015).

DSÖ örgütü, yerel antropometrik referans değerlerin kabul edilebilmesi için, çocukların beslenme durumunun iyi olması, her yaş grubunda ölçüm sayısının yeterli olması, ölçüm yöntemlerinin güvenilir olması ve veri analizlerinde geçerli istatistik yöntemlerin kullanılması gibi şartların yerine getirilmesini istemektedir (Waterlow ve ark., 1977; Garza ve de Onis, 2004).

Ülkemizde yerel referans eğrilerinin belirlenmesi amacıyla yapılan ilk çalışmada, 1950-1960 yılları arasında doğmuş çocukların ölçümlerinden elde edilen verilere dayandırılarak, 0-17 yaş arası kız ve erkek çocukların büyüme ve gelişimlerinin takibi için büyüme tabloları oluşturulmuştur (Neyzi ve ark., 1978). Türk çocuklarının büyüme standartlarını güncelleştirmek amacıyla 1992-2006 yılları arasında İstanbul'da takip edilen sağlıklı çocuklardan elde edilen ölçümlerle, 2008 yılında elde edilen yerel referans değerler (Neyzi ve ark., 2006; Neyzi ve ark., 2008), 2015 yılında DSÖ referans değerleri ile karşılaştırılarak güncellenmiş ve yeni referans değerler elde edilmiştir (Neyzi ve ark., 2015).

Ülkeler arası tespit edilen referans değerlerindeki farklılıklara rağmen DSÖ standartları, tüm dünyada genel olarak kabul görmüş standartlardır ve ülkeler arası karşılaştırmalar için çoğunlukla tercih edilmektedir (Özdemir ve ark., 2005). DSÖ'nün çocuklarda büyümenin izlenmesinde kullanımını önerdiği büyüme tablolarında *yaşa*

göre boy, boya göre ağırlık, yaşa göre ağırlık ve yaşa göre beden kitle indeksi (BKİ) göstergeleri kullanılmaktadır.

Yaşa göre boy

Yaşa göre boy uzunluğunun değerlendirilmesi geçmiş dönemdeki beslenme durumu hakkında bilgi vermektedir. Yetersiz beslenme ve sağlık koşullarının sonucu olarak doğrusal büyüme potansiyelinin optimal düzeyde kullanılmadığının belirtisi olan boy kısalığının tanımlanmasında kullanılmaktadır (Pelletier, 1994; WHO Expert Committee, 1995).

Boya göre ağırlık

Boy uzunluğuna göreceli olarak vücut ağırlığını yansıtmaktadır. Kronolojik yaşın bilinemediği durumlarda zayıflık veya kiloluk durumlarının tanımlanmasında tek başına yeterli olmamakla birlikte yardımcı bir gösterge olmaktadır (Toole ve Malkki, 1992).

Yaşa göre ağırlık

Kronolojik yaşla ilişkili olarak vücut ağırlığını ifade etmektedir (Pelletier ve ark.,1993). Çocuğun hem o andaki hem de geçmiş dönemdeki beslenme durumu ile ilişkili bilgi vermektedir (Yalçın, 2003; İnce ve ark., 2011).

Yaşa göre Beden Kitle İndeksi

BKİ, kilogram olarak vücut ağırlığının, metre olarak boy uzunluğunun karesine bölümü (kg/m^2) şeklinde tanımlanmaktadır (www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en). Farklı boylardaki erişkinler arasında ağırlığın karşılaştırılmasına izin veren kullanışlı bir indekstir. Erişkinler için yaşa özel olmayan standart değerleri belirlenmiştir (Flegal ve ark.,2002). Çocukluk ve ergenlik döneminde boy uzunluğunda artış ve vücut doku oranlarında devam eden bir değişim izlenmekte olduğundan (WHO Expert Committee, 2000) erişkinlerden farklı olarak yaşa göre BKİ referans değerlerinin kullanılması gerekmektedir (Flegal ve ark.,2002) (Ek 1,Ek 2, Ek 3, Ek 4).

Dünya Sağlık Örgütü standartlarına göre, yaşa göre BKİ değerleri, doğumdan başlayarak erken infant dönemde yaşamın ilk birkaç gününde kaybedilen fizyolojik kilo kayıpları da dahil olmak üzere hızlı değişen büyüme modelinin yakalanmasına yardımcı olmaktadır. Ayrıca çok sayıda örneğe (428 erkek-454 kız) ve kısa ölçüm sürelerine dayanmaktadır (doğumda, 7.gün, 14. gün, 2. aya kadar her iki haftada bir, sonrasında her ay) (de Onis ve ark., 2007).

Beden kitle indeksi aynı zamanda şişmanlık ve zayıflık gibi durumların değerlendirilmesinde önemli bir ölçüt olup, obezitenin de sınıflandırılmasında kullanılan bir indekstir. Çocuk ve ergenlerin obezite için riskli olup olmadığını belirlemede bir tarama aracı olarak kullanılması önerilmektedir (Kliegman ve ark., 2006). Yaşa ve cinsiyete göre hazırlanmış BKİ persentil eğrilerine göre, BKİ %95'in üzerinde olanlar obez olarak değerlendirilmektedir (Barlow ve Dietz, 1998) (Tablo 1).

Tablo 1. BKİ persentil değerleri

BKİ/ Yaşa göre persentil	Yorum
≤5.persentil	Zayıf
5-85.persentil	Normal kilolu
85-95.persentil	Aşırı kilolu
≥95.persentil	Obez

Büyüme ve Gelişimde Yüzyıllık Değişim (Secular Trend, secular changes)

Bir toplumdaki çocukların fiziksel büyümesindeki nesiller arası gözlenen değişimler yüzyıllık değişim olarak adlandırılmaktadır. İçinde bulunulan çağa ve toplumlar arasındaki coğrafik farklılıklara bağlı olarak pozitif veya negatif değişimler söz konusu olabilmektedir (van Wieringen, 1986; Cole, 2003). Sosyoekonomik düzey, eğitim durumu, sağlık koşulları ve temizlik gibi çevresel faktörler yüzyıllık değişim sürecini etkileyebilmektedir (Hauspie ve ark., 1996; Hauspie ve ark., 1997). Bu etkileşim sonucunda ortaya çıkan değişimlerin izleri; boy uzunluğu ve ağırlık (Cardoso ve Caninas, 2010), ergenlik döneminin başlangıcı (De Muinich Keizer ve Mul, 2001), fetal büyüme ve doğum ağırlığı (Bralić ve ark., 2006; Frančišković ve ark., 2011), iskeletsel gelişim (Haweley ve ark.,2009) ve kraniofasial morfoloji (Jantz ve Meadows Jantz, 2000; Little ve ark., 2006) üzerinde belirgin olarak izlenebilmektedir. Türk çocuklarının da büyüme ve gelişiminde pozitif ve negatif yönde yüzyıllık değişimin etkileri görülebilmektedir (Yakıncı ve ark., 2000; Şimşek ve ark., 2005; Neyzi ve ark., 2006; Bundak ve ark., 2008; Tekgül ve ark., 2014; Günöz ve ark., 2014; Kaygisiz ve ark., 2016).

Yüzyıllık değişimin dental ark boyutları, diş gelişimi ve sürmesi üzerine etkileri de rapor edilmiştir (Lavelle, 1973; Dempsey ve Townsend, 2001; Harris ve ark., 2001; Rousset ve ark., 2003; Lindsten, 2003). Çalışmaların sonucunda diş gelişiminde son 30 yılda istatistiksel olarak anlamlı, pozitif yönde yüzyıllık değişimler tespit edilmiştir (Sasso ve ark., 2013).

2.2. Dişlerin Gelişimi ve Sürmesi

2.2.1 Dişlerin Embriyolojik Gelişimi

Diş gelişimi, epitelyal ve mezenşimal dokular arasındaki karşılıklı etkileşimlerle düzenlenen ve bir dizi hücrel ve yapısal değişimlerin gözlemlendiği olaylar bütünüdür (Thesleff, 2003). Temel gelişim safhaları bütün dişler için aynı şekildedir. Bir diş germinin gelişimi řu şekilde sıralanabilir:

1. Oluşum ve gelişim evreleri

Başlangıç

Proliferasyon

Histolojik farklılaşma

Morfolojik farklılaşma

Apozisyon

2. Kalsifikasyon

3. Sürme (erüpsiyon)

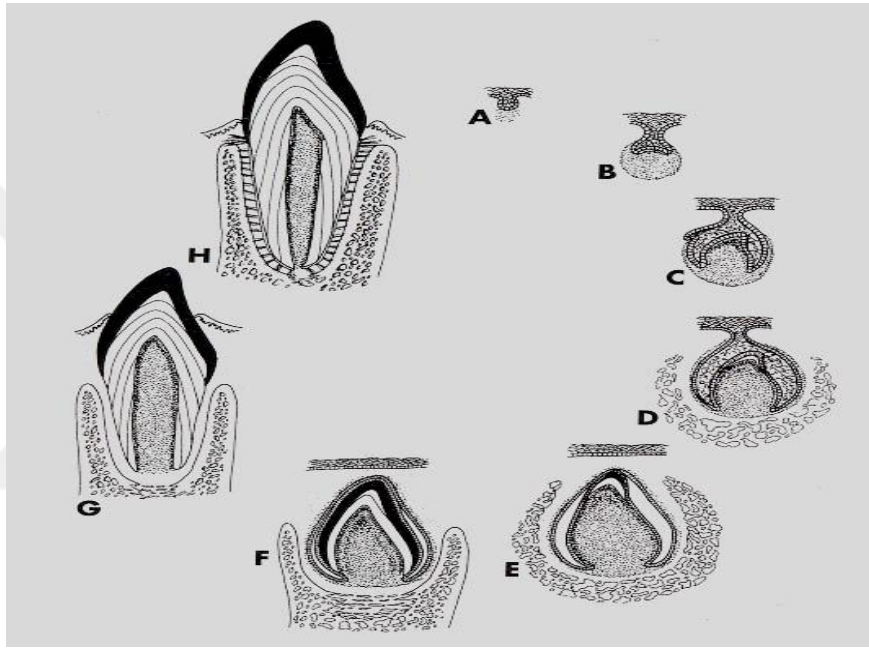
4. Aşınma (Atrizyon)

1. Oluşum ve gelişim evreleri

Dişler, embriyonik hayatın 6.haftasında ektodermal kökenli olarak gelişmeye başlar (Thesleff, 2003). Başlangıç evresinde, ektoderm ile mezodermi ayıran bazal membran üzerinde hücrelerin organize olması sonucunda bir bazal çizgi oluşur. Bazal çizgi hücreleri, çevredeki hücrelerden daha hızlı olarak çoğalır (Schour ve Massler, 1941).

Diş germi oluşumu ile sonuçlanan proliferasyon safhasının başlangıcında, oral epitelin bazal tabakasında hücrelerin sayısındaki hızlı artış sonucu, gelecekte dişlerin konumlanacağı dental arkı temsil eden epitel bantta kalınlaşma meydana gelir. Epitel bantın altında mezenşimal dokuya doğru gerçekleşen lokalize hücre proliferasyonu ise

dişlerin gelişeceği dental lamina oluşumunu sağlar. Dental lamina oluştuktan sonra diş gelişiminin morfolojik safhaları, görünümüne göre tomurcuk, takke ve çan olmak üzere üç basamakta değerlendirilmektedir (Şekil 3) (Tucker ve Sharpe, 2004). Ancak bu safhalar arasında net bir geçiş belirlenmemektedir (Simmer ve Hu, 2001). Dental lamina üzerinde her bir çenede süt dişlerinin gelişeceği 10 adet tomurcuk oluşur. Daimi molarlar süt dişlerinin distalinde dental laminanın uzantısından gelişirken; daimi keser, kanin ve premolarlar süt dişlerinin lingualinde oluşan tomurcuklardan gelişir (McDonald ve Avery, 2011).



Şekil 3. Diş gelişim aşamaları. **A.** Tomurcuk safhası **B.** Takke safhası **C.** Çan safhası

Tomurcuk safhasının geç aşamalarına doğru mine organının artan hücresel yoğunluğu ile tomurcuk takke şeklini almaya başlar. Takke şeklindeki mine organının altında yoğunlaşan ektomezenşimal hücrelere dental papilla denir. Takke safhasının sonlarına doğru histolojik farklılaşma başlayarak ameloblast ve odontoblast hücreleri farklılaşır (Smith, 2004). Takke şeklinin iç kısmında dental papilla ile sınır oluşturan bir sıra silindirik hücre iç mine epiteli, konveks dış yüzeydeki kübik hücreler dış mine epiteli olarak tanımlanır. Takke safhası boyunca iç mine epiteli altında dental papillanın ve diş germi etrafında dental folikülün tamamlanması için mezenşimal hücrelerin proliferasyonu devam eder (Berkovitz ve ark., 2002).

Dişin son boyut ve şeklinin belirlendiği morfolojik farklılaşmada mine organı çan şeklini alacak şekilde dış mine epiteli, yıldızlı retikulum, stratum intermedium ve iç mine epiteli olmak üzere dört ayrı tabaka oluşturarak büyümeye devam eder. Dış mine epiteli, mine organının asıl şeklinin oluşmasını ve mine organı ile dental folikül arasında madde alışverişini sağlar. Dış mine epiteli ile stratum intermedium arasındaki yıldızlı retikulum, diş gelişimi boyunca koruyucu ve besleyici rol oynar. Stratum intermedium tabakası protein sentezini ve taşınmasını sağlar. Ayrıca minenin mineralizasyonuna katılır. İç mine epitelinden farklılaşan ameloblastlar ile dental papillada bulunan mezenşimal hücrelerden farklılaşan odontoblastlar; çan safhası boyunca dişin mine ve dentin doku matriksinin oluşumunu başlatır (apozisyon) (Smith, 2004).

2. Kalsifikasyon

Gelişen doku matriksine mineral tuzlarının (özellikle Ca, P) çökmesiyle sert doku oluşumunun gerçekleştiği safhadır. Kalsifikasyon, matriks oluşumunun erken safhalarından itibaren başlar (Avery ve ark., 1961). Dişin tüberkül tepesi ve kesici kenarından başlayarak servikale doğru ilerleyen ve süt dişlerinde 1-2 yıl, daimi dişlerde ise 4-5 yılı bulabilen uzun süreli bir aşamadır (Schour ve Massler, 1941; Avery, 2001).

3. Sürme (kök gelişimi)

Dişlerin kök gelişimi ile bağlantılı olan bir süreçtir. Köklerin oluşumu, iç ve dış mine epiteli hücrelerinin birleşmesi ile oluşan Hertwig epitel kök kını ile gerçekleşir. Kök oluşumu ilerledikçe dental papilla çevresindeki ektomezenşimal hücrelerden odontoblastların farklılaşması devam ederek dentin tabakası oluşumu gerçekleşir. Kök dentinine komşu olan dental foliküldeki mezenşimal hücreler ise, sementoblastlara farklılaşarak sement oluşumunu sağlar. Sement çevresindeki mezenşim dokudan da periodontal ligament gelişir. Diş gelişimi sırasında kök büyüdükçe diş kronu kademeli olarak ağız içerisine doğru itilir. Bütün bu yapılar dişin sürmesi boyunca önemli rol oynar (Moore ve Persaud, 1993; Smith 2004). Bununla birlikte dişlerin sürmesinde rol alabilecek tek bir etken varlığı söz konusu değildir. Dişlerin sürmesinin açıklanmasında kök oluşumu, dental papillanın bağ doku oluşumu, alveol kemiğinin gelişimi, periodontal membranın gelişimi ve çekmesi, kas fonksiyonundan doğan basınç ve kemik apozisyon- repozisyonuna bağlı olarak farklı teoriler geliştirilmiştir (Pinkham, 2009).

4. Atrizyon

Okluzyona ulaşan dişlerde, karşıt dişle temasın sonucunda meydana gelen fizyolojik aşınmalardır. Bu aşınmaların okluzyon üzerindeki etkileri fonksiyonel sürme hareketi ile düzenlenmektedir (Pinkham, 2009).

2.2.2. Diş Sürmesi (Erüpsiyon)

Dişlerin, oral kavite içerisinde gelişimleri ile birlikte alveol kemiğinden okluzal düzleme doğru hareketi, dişlerin sürmesi olarak tanımlanmaktadır (Massler ve Schour, 1941). Dişlerin sürme dönemleri preerüptif hareketler, intraosseöz safha, mukozal penetrasyon, preokluzal safha ve postokluzal safha olmak üzere 5 safhada değerlendirilmektedir (Proffit ve ark., 2013).

Preerüptif hareketler, süt ve daimi dişlerin kronlarının oluşmaya başlamasından tamamlanmasına kadar geçen süre içindeki bütün hareketleri kapsamaktadır. Bu safhada kron gelişimi devam eden dişlerin, çene içerisindeki aktif hareketinin yanı sıra çenelerdeki pozisyonel değişimlerle göreceli bir hareketi de söz konusudur. Kron formasyonunun tamamlanıp kök formasyonunun başlaması ile dişlerin fonksiyonel pozisyonlarına doğru devam eden ve mukozal penetrasyon döneminde hızlanan aktif sürme hareketleri gözlenir. Postokluzal safhaya ulaşıldığında, kök ucu açıklığının kapanması ve ardından dişlerin ağız içinde bulunduğu süre boyunca devam eden kompanzasyon hareketleri gerçekleşmektedir (Marks ve Schroeder, 1996).

Klinik olarak süt ve daimi dişlerin gelişim başlangıçları, sürme zamanları ve kök gelişiminin tamamlanma zamanlarının bilinmesi gerekmektedir. Normal diş sürme zamanlarının ve varyasyonlarının bilinmesi, sürme bozukluklarının teşhisinde ve tedavi planlamasında önemli olup; bir çocuğun dişinin sürmesi toplumdaki normal diş sürme zamanı tablolarıyla karşılaştırılarak dişin sürme zamanının toplum standartları sınırları içinde olup olmadığı, erken veya gecikmiş diş sürmesiyle sonuçlanabilecek bir nedenin varlığı veya diş sürme bozukluğu şüphesinin değerlendirilmesini mümkün kılmaktadır (Eskeli ve ark., 2016).

Amerikan Pediatrik Diş Hekimliği Akademisi (AAPD)'nin yayınladığı süt ve daimi dişlerin gelişim ve sürme zamanları Tablo 2 ve 3' te gösterilmektedir.

2.2.3. Diş Gelişimini ve Sürmesini Etkileyen Faktörler

Diş gelişimini ve sürmesini etkileyen pek çok lokal ve genel faktörlerin arasında özellikle genetik, cinsiyet, prematüre doğum ve beslenmenin etkileri daha belirgin olarak gözlenmektedir (Adler, 1963; Rasmussen ve Kotsaki, 1997; Kochkar ve Richardson, 1998; Psoter ve ark., 2008).

Tablo 2. Süt dişlenme döneminde diş gelişim ve sürme zamanları (Logan ve Kronfeld, 1933)

	Kalsifikasyon başlangıç zamanı	Formasyonun tamamlanma zamanı	Sürme zamanları		Eksfoliyasyon zamanları	
			Maksilla	Mandibula	Maksilla	Mandibula
			Santral	Fetal 4.ay	18-24 ay	6-10 ay	5-8 ay	7-8 yaş	6-7 yaş
Lateral	Fetal 4.ay	18-24 ay	8-12 ay	7-10 ay	8-9 yaş	7-8 yaş
Kanin	Fetal 4.ay	30-39 ay	16-20 ay	16-20 ay	11-12 yaş	9-11 yaş
1.Molar	Fetal 4.ay	24-30 ay	11-18 ay	11-18 ay	9-11 yaş	10-12 yaş
2.Molar	Fetal 4.ay	36 ay	20-30 ay	20-30 ay	9-12 yaş	11-13 yaş

Tablo 3. Daimi dişlenme döneminde diş gelişim ve sürme zamanları (Logan ve Kronfeld, 1933)

	Kalsifikasyon başlangıç zamanı	Kron (mine) formasyonunun tamamlanması	Kök formasyonunun tamamlanması	Sürme Zamanları	
				Maksilla	Mandibula
				Santral	3-4 ay	4-5 yaş	9-10 yaş	7-8 yaş	6-7 yaş
Lateral	Maksilla 10-12 ay	4-5 yaş	11 yaş	8-9 yaş	7-8 yaş
	Mandibula 3-4 ay	4-5 yaş	10 yaş		
Kanin	4-5 ay	6-7 yaş	12-15 yaş	11-12 yaş	9-11 yaş
1.Premolar	18-24 ay	5-6 yaş	12-13 yaş	10-11 yaş	10-12 yaş
2.Premolar	24-30 ay	6-7 yaş	12-14 yaş	10-11 yaş	11-13 yaş
1.Molar	Doğum	36 ay	9-10 yaş	5,5- 7 yaş	5,5-7 yaş
2.Molar	30-36 ay	7-8 yaş	14-16 yaş	12-14 yaş	12-14 yaş
3.Molar	Maksilla 7-9 yaş			17-30 yaş	17-30 yaş
	Mandibula 8-10 yaş				

Genetik

Bireyler arasındaki genetik farklılıklar, dişlerin gelişimi sırasında kalsifikasyon başlangıç zamanlarını, kron boyut ve şekillerini aynı zamanda sürme zamanlarını etkileyebilmektedir (Lewis ve Garn,1960; Rasmussen ve Kotsaki,1997). Diş gelişim aşamalarının genetiği kontrolü altında olduğunu gösteren çalışmalar mevcuttur (Maas ve Bei, 1997; Wise ve ark., 2002). Daimi keser ve molar dişlerin mesio-distal boyutları genetik faktörlerden etkilenebilmektedir (Osborne ve ark., 1958). Germ eksiklikleri veya süpernumere dişlerin varlığı gibi anomalilerin oluşumunda genetik yatkınlık gözlenebilmektedir (Sofaer, 1975).

Dişlerin sürmesine genetik faktörlerin etkisinin değerlendirildiği monozigot ikiz çocuklar arasında planlanan çalışmalarda 0,9 oranında bir uyumun olduğu rapor edilmiştir (Lewis ve Garn,1960; Garn ve ark., 1965). Çift yumurta ikizleri veya kardeşler arasında daha düşük oranda bir uyum tespit edilmiş olsa da, genetik bağlılık söz konusu olmayan bireylerle yapılan çalışmalara göre daha fazla etkileşim olduğu gözlenmiştir. Genetiğin diş gelişimi üzerinde diş sürmesinden daha fazla etkisi olduğu belirtilmektedir (Liu ve ark., 1998).

Cinsiyet

Dişlerin sürme zamanlarında cinsiyete bağlı farklılıkların bulunduğunu belirten birçok çalışmanın ortak sonucu olarak, kızlarda dişlerin erkeklere oranla daha erken sürdüğü rapor edilmektedir (Taranger ve ark., 1976; Kockhar ve Richardson, 1998; Nizam ve ark., 2003). Bunun sebebi, kızların erkeklere göre yaklaşık olarak 2 yıl daha erken pubertal atılım dönemine girmelerine bağlı olabilmektedir (Kockhar ve Richardson, 1998). Kızlarda ve erkeklerde dişlerin sürme zamanlarında ortalama 4-6 aylık farklılıklar görülebilmektedir. En büyük fark daimi kaninlerin sürmesinde gözlenmektedir (Almonaitiene ve ark., 2010).

Dişlerin sürme zamanlarının yanı sıra sürme kronolojileri arasında da cinsiyete bağlı farklılıklar bulunmaktadır. Bu farklılıklara özellikle premolar dişlerin sürme kronolojilerinde rastlanmaktadır. Bununla birlikte genel olarak her iki cinsiyette de alt dişler, üst dişlere göre daha erken sürme eğilimindedir (Gaur ve ark., 2011).

Prematüre Doğum

Prematüre (erken) doğum, DSÖ tarafından gebelik süresinin 37. haftasından önce gerçekleşen ve/veya bebeğin doğum ağırlığının 2500 gr'ın altında olduğu doğumlar olarak tanımlanmaktadır (Goldenberg ve ark., 2008).

Prematüre çocuklarda süt ve daimi dişlerin sürmesi sırasında gecikmelere rastlanabilmektedir (Harris ve ark., 1993; Seow, 1997). Bununla birlikte söz konusu gecikmelerin sıklıkla 6 yaş altı çocuklarda gözlemlendiği ve normal doğum ağırlığına sahip çocuklarla karşılaştırıldığında 9 yaş ve üstünde 'catch-up' büyümenin meydana gelmesiyle farkın kapandığı gözlenmektedir (Seow ve ark.,1988; Harila-Kaera ve ark., 2003; Zaidi ve ark., 2015).

Beslenme

Yaşamın erken dönemindeki beslenme bozuklukları, büyüme ve gelişimi etkilediği gibi dişlerin gelişimini ve sürmesini de önemli ölçüde etkileyebilmektedir (Shaw ve Griffiths, 1963; Garn ve Russell, 1971; Alvarez ve Navia, 1989; Bastos ve ark., 2007; Psoter ve ark., 2008). Kronik malnütrisyondan diş gelişimi ve sürmesi üzerindeki olumsuz etkileri akut malnütrisyondan daha belirgindir (Toverud, 1956; Alvarez, 1995). Beslenme bozukluklarının her iki dişlenme döneminde de sürme gecikmelerine neden olduğu rapor edilmiştir (Toverud, 1956; Psoter ve ark., 2008). Bununla birlikte Alvarez (1995), malnütrisyona bağlı olarak süt dişlerinin sürmesinde ve düşmesinde gecikmelerin olduğunu, ancak bu durumun daimi dişlerin sürmesini hızlandırdığını göstermiştir.

Daimi dişlenme ile karşılaştırıldığında süt dişlenmenin mineralizasyon safhaları daha kısa sürdüğü için beslenme bozuklukları süt dişlenmenin gelişiminde daha kritik bir rol oynamaktadır (Alvarez ve Navia, 1989).

2.3. Diş Gelişimine Dayanan Yaş Belirleme Yöntemleri

Aynı kronolojik yaşa sahip olan çocuklarda farklı doku sistemlerinin farklı gelişim aşamaları gösterebilmesi nedeniyle çocukların fizyolojik yaşının belirlenebilmesi amacıyla geliştirilen kemik yaşı, ikincil cinsiyet karakterinin belirleme yaşı ve diş yaşı gibi çeşitli biyolojik yaşlar, ayrı ayrı veya beraber kullanılabilir (Demirjian ve ark., 1973; Demirjian ve Goldstein, 1976).

Diş yaşının belirlenmesi, fizyolojik yaşın belirlenmesi sırasında sıklıkla kullanılan yöntemlerden biridir (Demirjian ve ark., 1985; Nik- Hussein ve ark.,2011). Bu amaçla dişlerin sürme zamanlarından ve gelişim aşamalarından faydalanılabilmektedir (Eid ve ark., 2002).

Dişlerin ağız içinde görülme zamanı esas alınarak belirlenen sürme zamanları, kısa süreli bir dönem olup, yer darlığı, ankiloz, süt dişinin erken kaybı, enfeksiyon, çapraşıklık gibi lokal ve beslenme bozukluğu gibi sistemik faktörlerden etkilenebilmektedir (Fanning,1961; Fanning,1962; Moorrees ve ark., 1963; Thomson ve Billewicz, 1968; Liversidge, 2012) .

Fiziksel büyümenin iyi bir ölçütü olan dişlerin gelişimi mutlak bir gelişimsel süreçtir (Nolla, 1960; Demirjian ve ark., 1973; Liversidge, 2012). Dişlerin sürmesi gibi gelişimi de sistemik ve çevresel faktörlerden etkilenebilmektedir. Ancak bu olumsuz etkileşim dişlerin sürme zamanları üzerinde daha belirgin olmaktadır. Bu nedenle fizyolojik yaşın belirlenmesi amacıyla diş yaşı hesaplanırken dişlerin sürme zamanlarından daha çok dişlerin gelişim aşamalarının kullanılması tercih edilmektedir (Demirjian ve ark.,1973). Özellikle dişlerin kalsifikasyon seviyelerinin güvenilir bir gösterge olarak kabul edilmesi, dişlerin gelişim aşamalarına göre farklı diş yaşı belirleme yöntemlerinin geliştirilmesini sağlamıştır (Schour ve Hoffman, 1935; Schour ve Massler, 1941). Bu amaçla periapikal röntgenler, konvansiyonel ve dijital panoramik radyografilerden yararlanılabilmektedir (Karadayı ve ark., 2013).

Logan ve Kronfeld

Logan ve Kronfeld (1933), konjenital dudak-damak yarıklarının cerrahi olarak düzeltilmesi amacıyla transmaksiller tellerin yerleştirilmesi sırasında sürmemiş dişlere zarar vermemek için dişlerin pozisyonları, gelişim aşamaları ve sürme zamanlarının bilinmesi gerektiğini bildirmişlerdir. Kadavralar üzerinde yaptıkları radyolojik ve histolojik çalışmalar sonucunda, her bir dişin kalsifikasyon başlama zamanı, formasyonunun tamamlanması ve sürme zamanlarını tespit ederek, cinsiyet farklılığı gözetmeksizin diş gelişimini çeşitli aşamalarıyla $\pm 1,5$ yıl hata payı ile hesaplamışlardır.

Logan ve Kronfeld metodu dişlerin gelişim ve sürme süreçlerinin karşılaştırmalı olarak değerlendirildiği bir yöntemdir ve klinik diş hekimliğinde kullanılması amaçlı yapılan ilk çalışmadır (Corral ve ark., 2010).

Schour ve Massler

Schour ve Massler (1941) tarafından panoramik radyografi üzerinde dişlerin gelişim aşamalarının karşılaştırılması sonucunda elde edilen, süt ve daimi dişlenme safhalarının temsili görüntülerini kapsayan bir atlas yayınlanmıştır (Şekil 4). Günümüzde hala yaygın olarak kullanılmakta olan bu atlas, doğumdan 35 yaşa kadar olan dişlenme safhalarını göstermesi açısından önemlidir (Schour ve Massler, 1941).

Cinsiyet farkının gözetilmemesi, 15 yaşına kadar her yaş grubundan az sayıda örneğin bulunması ve örnek alınan çocuklarda kronik hastalığın varlığına bakılmamış olması bu metodun kullanımını sınırlandırmaktadır. Ayrıca büyümenin her bir yılı için bir diyagramın oluşturulması ortalama yaş aralığını yaklaşık ± 6 ay gibi dar bir aralıkta değerlendirmek zorunda bırakması da dezavantajlarından (Solak, 2006).

Gleiser ve Hunt

Gleiser ve Hunt (1955) tarafından çocuklarda büyümenin değerlendirilmesinin bir parçası olarak sağ alt daimi 1.molar dişin kalsifikasyonu, sürmesi ve çürük başlangıcının incelenmesini kapsayan bir çalışma yürütülmüştür. Araştırmacılar lateral çene radyografisi üzerinde sağ alt daimi 1.molar dişin kalsifikasyonunu gelişigüzel olarak 15 aşamaya ayırmıştır. 25 kız ve 25 erkeğin dâhil edildiği çalışmada her cinsiyet için kalsifikasyon aşamalarının hangi yaşta meydana geldiği kaydedilip, dişin gelişiminin her aşaması için yaşın standart sapması hesaplanmıştır. Dişin gelişim hızı her iki cinsiyet için de benzer bulunmuştur.

Gleiser ve Hunt (1955), fiziksel büyümenin değerlendirilmesinde dişin ağız içinde görülmesinden çok dişin kalsifikasyon aşamasının belirlenmesinin daha anlamlı olacağını vurgulamıştır.

Tek bir diş üzerinde yapılan analizlere dayandırılması, bu metodun uygulanmasının basit ve hızlı olmasını sağlamaktadır. Ancak daimi 1.molarlarda meydana gelen gelişimsel anomali varlığında (tauradontizm) veya çekime bağlı diş kayıplarında uygulanamamaktadır (Solak, 2006).



Şekil 4. Schour ve Massler (1941)' e göre dişlenme safhaları

Nolla

Çocukların tedavisi ile ilgilenen her diş hekiminin, dişlenme gelişimini iyi anlamasının önemini belirten Nolla (1960) yaşla birlikte gelişmekte olan dişin maturasyonunu ilk gösteren kişilerden birisidir. Bu amaçla belirli bir yaştaki kız ve erkek çocuklar için dişlerin ortalama gelişimini gösteren standartları geliştirmeye çalışmıştır. 25 kız (toplam 1746 radyografi) ve 25 erkek (toplam 1656 radyografi) çocuktan elde edilen bir seri radyografinin analizi sonrası Nolla, her bir dişin gelişimini 10 aşamaya ayırarak her aşamaya sayısal değer vermiştir (Şekil 5). Sağ ve sol dişlerin büyüme oranlarında bir fark bulamaması nedeniyle 3.molar dişler hariç tek taraflı analiz yapmıştır. Nolla tarafından oluşturulan dönüşüm tabloları referans alınarak elde edilen sayısal değerler üzerinden kişinin yaş tespiti yapılabilmektedir.

Hastanın sadece radyografisi üzerinde yapılan değerlendirmeye dayanması bakımından klinik uygulaması basit bir metottur (Nolla, 1960).

Fanning

Fanning (1961), önceki araştırmalara benzer şekilde (Gleiser ve Hunt, 1955; Nolla,1960); çocukların yaşlarına göre büyüme ve gelişimlerinde gerileme veya

hızlanma olduğu durumlarda, aynı yaş grubundaki çocuklarla karşılaştırıldığında diş gelişim aşamalarında da farklılıklar olabileceğini, bu nedenle kronolojik yaşın yanıltıcı olabileceğini vurgulamıştır. Çalışmasında yaşlara göre diş gelişimi ve kök rezorpsiyonu aşamalarında bir standart oluşturmak amacıyla 48 erkek ve 51 kız hastadan elde edilen lateral çene radyografilerinin analizini yapmıştır. Dişlerin gelişim sürecini diş tipine göre 20 aşamada tanımlamıştır.

Fazla sayıda örnek grubu üzerinde diş gelişimlerinin durumu, zamanı ve oranı konusunda yapılan ilk çalışmadır. Çalışmasının asıl amacı teşhis ve tedavi planlamasında yardımcı olmak iken, elde edilen tablolar diş gelişim aşamalarına göre yaş tahmininde de kullanılmıştır (Solak, 2006).

Moorrees, Fanning ve Hunt

Fanning (1961)'in çalışmasına benzer şekilde tasarlanan çalışmada üst keser dişler ve 8 alt diş olmak üzere 10 daimi dişin formasyonuna yönelik bir standart geliştirilmiştir. Her bir dişin gelişimi 14 aşamada incelenip bir çocuğun her bir dişinin ayrı ayrı maturasyonunun değerlendirildiği bir tablo oluşturulmuştur (Moorrees ve ark.,1963).

Araştırmacıların süt ve daimi dentisyon için belirledikleri standartlar doğumdan erişkinliğe kadar geniş bir yaş aralığında kullanılabilir. Bu özellik metodun arkeolojik ve adli çalışmalarda kullanılabilirliği sağlamaktadır (Saunders ve ark.,1993).

Daha önceki yöntemlere göre az sayıda gelişim aşaması içermesi, araştırmacının kendi içinde yüksek tutarlılık göstermesi ve kolay uygulanabilirliği bu metodun avantajlarıdır. Bununla birlikte, kesin ölçülere dayanması ve belirli bir topluma uygulanabilirliğinde değişkenlik göstermesi bu yöntemin dezavantajlarıdır (Solak, 2006).



Şekil 5. Alt ve üst dişlerin gelişim safhaları (Nolla, 1960)

Demirjian, Goldstein ve Tanner

Klinik erupsiyonun diş yaşı tahmininde yeterli olduğunu gösteren yöntemlerin (Logan ve Kronfeld 1933, Schour ve Massler 1941) aksine; Demirjian, Goldstein ve Tanner yaptıkları ayrıntılı literatür taramaları sonucunda diş yaşı tahmininde diş gelişim aşamalarının değerlendirilmesinin daha güvenilir bir yöntem olduğunu tespit etmişler (Demirjian ve ark., 1973) ve her bir dişin gelişim aşamasına dayanarak elde edilen sayısal değerlerin kullanılması ile diş yaşının tahmin edilmesine yönelik bir metod geliştirmişlerdir. Çalışmalarında, 2-20 yaş arasında Fransız-Kanada kökenli 1446 erkek ve 1482 kızdan elde edilen panoramik radyografileri incelemişlerdir. Üst çenede kemik yapıların süperpozisyonunun diş gelişim aşamalarının takibini zorlaştırması nedeniyle

Nolla (1960) ve Moorrees ve ark., (1963) 'e benzer şekilde alt çenede tek taraflı 7 daimi dişi (3.molar hariç) değerlendirmişlerdir.

Araştırmacılar tarafından dişin kalsifikasyonundan olgun diş formu oluşumuna kadar olan süreçte gözlenen farklı gelişim aşamaları tanımlanmıştır (Glesser ve Hunt 1955; Nolla, 1960; Fanning 1961; Moorrees ve ark.,1963). Tanımlanan bu gelişim aşamaları, mutlak uzunluk ölçümleri ile belirlenemeyen boyutun ve maturasyonun bir göstergesi olarak değerlendirilmektedir. Demirjian ve ark. (1973) tarafından diş gelişiminde kalsifikasyon başlangıcından kök ucunun kapanmasına kadar olan süreç 8 aşamada (A-H) tanımlanmıştır.

Kesin boyutsal ölçülere dayandırılmaması, 3-17 yaş aralığındaki çocuklarda geçerli bir metot olması ve gelişim aşamalarının sayısal değerlerinin evrensel kullanıma uygun olması Demirjian metodunun avantajlarıdır (Demirjian ve ark., 1973). Aynı zamanda gelişim aşamalarının her bir diş için radyografi ve diyagramlar ile detaylı olarak tanımlanış olması tekrarlanabilirliğinin yüksek olmasını sağlamaktadır (Borrmann ve ark., 1995; Reventlid ve ark., 1996). Bununla birlikte; çok küçük ve çok büyük çocukların değerlendirilmesinde yetersiz kalması, yaşı büyük çocuklarda bir veya birden fazla diş eksikliğinde, sağ alt simetrik dişlerin değerlendirilmesinin mümkün olmadığı durumlar, metodun kullanımını sınırlamaktadır (Demirjian ve Goldstein, 1976).

Willems

Demirjian metodu, pratik, basit ve dünya genelinde geniş kullanım alanı bulmuş olmasına rağmen (Gramendi ve ark., 2005), kullanıldığı çalışmalarda toplumsal farklılıklar nedeniyle diş yaşının kronolojik yaşa göre daha fazla hesaplanma eğiliminde olduğu görüldüğünden (Koshy ve Tandon 1998; Liversidge ve ark., 1999), Willems ve arkadaşları; Belçikalı-Kafkasyalı çocukların diş yaşının belirlenmesinde kullanmak amacıyla orijinal Demirjian metodunu temel alarak yeni bir skorlama sistemi geliştirmişlerdir (Willems ve ark., 2001). Bu amaçla 1265 erkek ve 1258 kız çocuktan elde edilen 2523 panoramik radyografiden, 3-18 yaş aralığında her yaş grubu (15 yaş grubu) için ortalama 84 radyografi seçilmiş ve seçilen bu panoramik radyografiler Demirjian metodu ile diş yaşının değerlendirilmesinde kullanılmıştır. Oluşturulan ikinci bir örnek grubundaki panoramik radyografiler, uyarlanmış diş yaşı değerlendirme

metodunun doğruluğunu karşılaştırmak ve değerlendirmek amacıyla kontrol grubu olarak kullanılmıştır. Dişlerin gelişim aşamalarının belirlenmesi sırasında Demirjian (1973) metodunda kullanılan şekil ve diyagramlardan yararlanılmıştır. Belçikalı-Kafkasyalı topluma uygun yeni bir sayısal skorlama sistemi geliştirilmiştir. Diş yaşının kronolojik yaşa göre daha ileri hesaplanmasını önlemek amacıyla kız ve erkekler için doğrudan yaşın hesaplandığı yeni tablolar oluşturulmuştur. Elde edilen veriler Willems metodunun Belçikalı-Kafkasyalı toplumlarda diş yaşının değerlendirilmesinde daha uygun bir diş yaşı belirleme metodu olduğunu doğrulamaktadır. Willems metodunun diğer toplumlar üzerinde geçerliliğini değerlendirmek amacıyla benzer çalışmalar yapılmaktadır.



2.4. Araştırmanın Amacı

Büyüme ve gelişimi etkileyen faktörlerin başında beslenme bozuklukları gelmektedir. Son yıllarında çocukluk döneminde görülme sıklığı artan obezitenin, doğrusal büyümeyi hızlandırdığı, aynı zamanda kraniofasial büyüme zamanını etkilediği bilinmektedir. Bu nedenle büyümenin yönlendirilmesi veya seri çekim gibi ortodontik tedavilerin planlanmasında dişlerin sürme ve gelişimi değerlendirilirken hastanın BKİ değerlerinin de göz önünde bulundurulması büyük önem taşımaktadır.

Genel olarak BKİ değerlerinin diş yaşı üzerine etkisinin incelendiği çalışmalar bulunmasına rağmen ülkemizde bu konu üzerine yapılmış herhangi bir çalışma bulunmadığı tespit edilmiştir. Bu nedenle çalışmamızda Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı Kliniği'ne tedavi amacıyla başvuran çocuk hastaların BKİ değerlerinin diş yaşı üzerine etkilerinin iki farklı diş yaşı belirleme yöntemi kullanarak karşılaştırılmalı olarak değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

3. MATERYAL VE METOT

Bu araştırma, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı Kliniği'ne 2015 yılının ilk 8 aylık döneminde muayene ve tedavi amacıyla başvuran 7-13 (ortalama $10,02 \pm 1,7$ yıl) yaş aralığındaki toplam 284 (139 kız, 145 erkek) çocuk hastanın boy-kilo ölçümleri ve panoramik radyografi üzerinde diş gelişim aşamaları değerlendirilerek gerçekleştirildi.

Araştırmanın etik kurul onayı Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıbbi Araştırma Etik Komisyonu Başkanlığı'ndan (no:2014/913) alındı (Ek 5). Yapılan power analizinde, minitab 15 paket programı ile; %80 güç, %5 tip 1 hata ve $d=1,32$ ve maksimum fark 0,9 ile her bir gruba alınması gereken en az hasta sayısı 43 olarak hesaplanmıştır. Araştırmaya dahil edilen hastalara ve velilerine çalışma ile ilgili detaylı bilgiler verildi ve aydınlatılmış onam formları imzalatıldı (Ek 6).

Çalışmaya aşağıda belirtilen kriterlere uygun;

- Büyüme ve gelişimi etkileyebilecek kronik sistemik hastalık, beslenme bozukluğu ve/veya endokrin hastalığı olmayan,
- Konjenital gelişim bozukluğu olmayan,
- Fiziksel ve mental gelişim bozukluğu olmayan,
- İntraoral ve radyografik muayenelerinde alt dişlerinde bilateral konjenital germ eksikliği olmayan,
- Çekime bağlı daimi diş eksikliği olmayan hastalar dâhil edildi.

Panoramik radyografilerinde değerlendirmeyi etkileyebilecek distorsiyonlar (görüntü bozukluğu) bulunan hastalar çalışmaya dahil edilmedi (Hilgers ve ark., 2006; Bagherian ve Sadeghi,2011; Hedayati ve Khalafinejad, 2014).

Muayenesi yapılan hastalarda panoramik radyografi endikasyonu olanlardan çalışmaya dahil edilme kriterlerine uyan hastaların adı-soyadı, cinsiyeti, doğum tarihi, hastane arşiv numarası kaydedildi.

3.1. Hastaların BKİ'nin Belirlenmesi

Hastaların boy ve kilo ölçümleri Seca 763 (Seca GmbH & Co, KG, Hamburg, Germany) model dijital boy ölçerli terazi kullanılarak yapıldı (Şekil 6). Boy ölçümü sırasında hastanın ince kıyafetli ve ayakkabısız olmasına, topuk, kalça, omuz ve başının

arka noktasının düz bir düzlem oluşturmasına ve göz-kulak düzleminin (Frankfurt düzlemi) duvara dik bir şekilde konumlandırılmasına dikkat edildi (Rogol ve Lawton, 1990) (Şekil 7). Hastaların BKİ (kg/m^2) değerleri boy-kilo ölçümü sırasında dijital olarak hesaplandı (Şekil 8).

Hesaplanan BKİ değerleri kullanılarak DSÖ tarafından yayınlanmış olan yaşa ve cinsiyete özel BKİ tabloları (Ek 1, Ek 2, Ek 3, Ek 4) üzerinde hastaların beslenme durumunu gösteren persentilleri belirlendi. Persentil değerlerine göre;

- %5'in altındakiler zayıf,
- %5-85 arasındakiler normal kilolu,
- %85-95 arasındakiler aşırı kilolu,
- %95'in üstündekiler obez olarak değerlendirildi.



Şekil 6. Çocuk hastaların boy ve kilo ölçümlerinde kullanılan dijital terazi (Seca 763)



Şekil 7. Boy ve kilo ölçümü



Şekil 8. BKİ'nin dijital olarak hesaplanması

3.2. Kronolojik Yaşın Hesaplanması

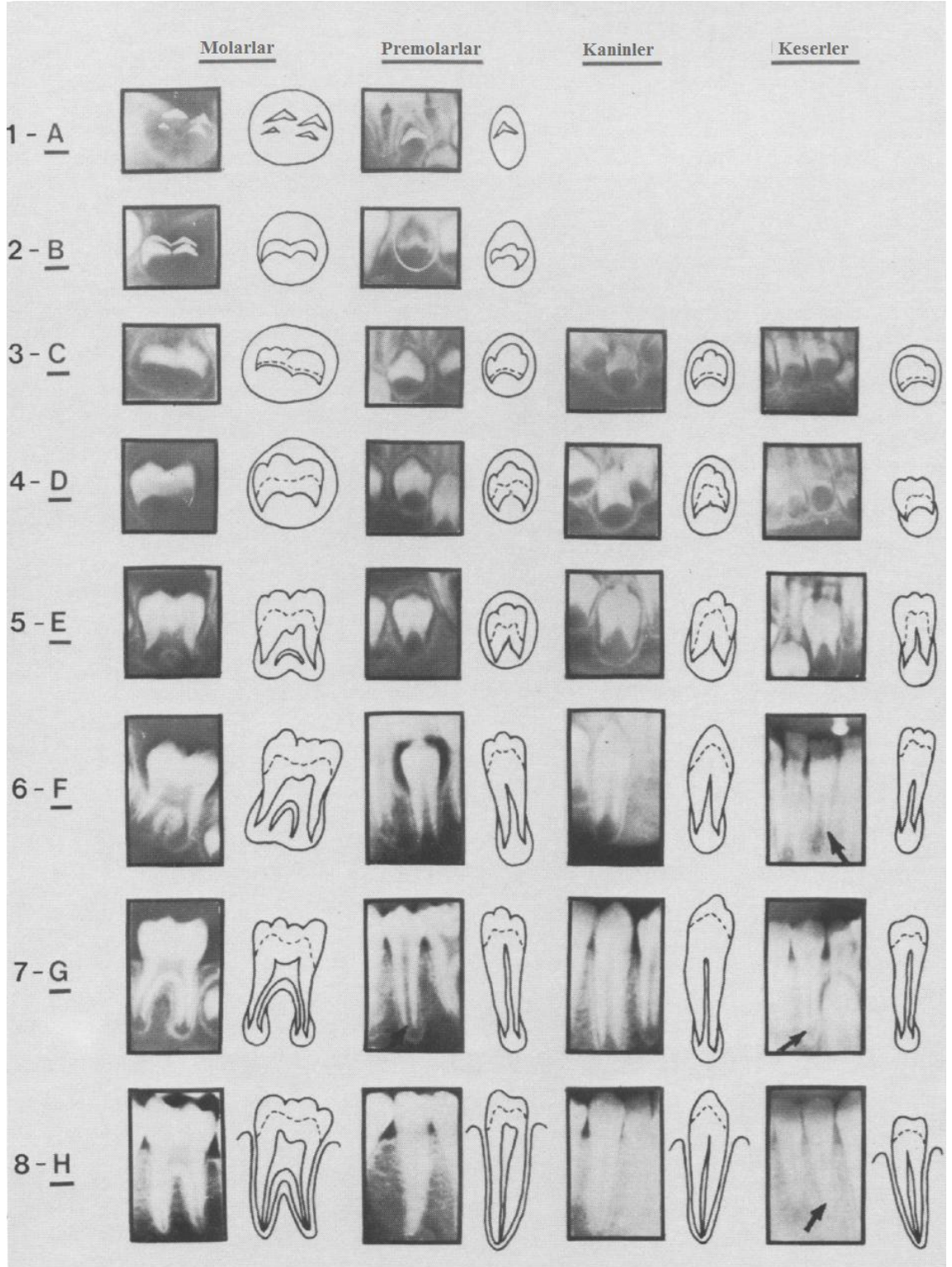
Hastaların panoramik radyografilerinin çekildiği zamandaki kronolojik yaşlarının hesaplanması için Microsoft Excel (Microsoft Office 2007, Microsoft ve Redmond, WA) programı kullanıldı. İstatistiksel analizleri kolaylaştırmak amacıyla kronolojik yaş, ondalıklı olarak hesaplandı (Solak, 2006). Bu amaçla panoramik radyografi çekim tarihi ile doğum tarihi arasındaki fark gün cinsinden bulunarak 365'e bölündü.

3.3. Diş Yaşının Hesaplanması

3.3.1. Demirjian Metodu

Hastaların panoramik radyografileri üzerinde, Demirjian ve ark. (1973) tarafından oluşturulan, X ray görüntüleri ve diyagramları içeren skalalar kullanılarak sol alt 7 daimi dişin (2.Molar (M2), 1.Molar (M1), 2.Premolar (PM2), 1.Premolar (PM1), Kanin (C), Lateral (I2), Santral (I1)) gelişim aşamaları belirlendi (Şekil 9) (Tablo 4).

Dişlerin gelişim aşamaları belirlenirken Demirjian ve ark. (1973) tarafından belirlenmiş kurallar takip edildi. Gelişim aşaması belirlenen her bir diş için cinsiyete özel kendinden ağırlıklı skorları gösteren tablolar (Tablo 5 ve 6) kullanılarak toplam skor elde edildi. Cinsiyete özel dönüşüm tabloları (Tablo 7 ve 8) üzerinde toplam skorların karşılıkları bulunarak diş yaşı belirlendi (Demirjian ve ark., 1973).



Şekil 9. Daimi dişlerin gelişim aşamaları (Demirjian ve ark., 1973'ten)

Tablo 4. Gelişim aşamalarının tanımlamaları

A	Tek köklü ve çok köklü dişlerde dental folikülün üst seviyesinde ters konik veya konik şekilde kalsifikasyon başlangıcı izlenir. Bu kalsifiye noktalar arasında füzyon yoktur.
B	Kalsifiye noktalar birleşerek anahatlarıyla düzenli bir okluzal yüzeyi oluşturan bir veya birkaç tüberkül şekillenir. a) Okluzal yüzeyin mine formasyonu tamamlanır ve servikal bölgeye doğru uzadığı görülür.
C	b) Dentin tabakasının oluşumunun başladığı görülür. c) Okluzal sınırdaki pulpa odası anahatlarıyla kavisli bir şekil alır.
D	a) Mine-sement birleşimine doğru kron formasyonu tamamlanır. b) Tek köklü dişlerde pulpa odasının üst sınırı servikal bölgeye doğru konkav ve belirgin kavisli bir formda olur. Eğer pulpa boynuzu varsa bir şemsiyenin tepesi gibi anahatlarıyla şekillenir. Molar dişlerde pulpa odası ikizkenar yamuk (trapezoidal) formdadır. c) Kök formasyonunun başlangıcı bir iğne şeklinde görülür.
E	<i>Tek köklü dişler:</i> a) Bir önceki aşamadan daha fazla bir şekilde pulpa odasının duvarları, pulpa boynuzunun varlığı ile devamlılığı bozulan düz çizgi formundadır. b) Kök uzunluğu kron yüksekliğinden daha azdır, ama en azından kron yüksekliğinin 1/3'ü kadardır. <i>Molar dişler:</i> a) Köklerin bifurkasyonunun başlangıç formasyonu yarım-ay veya kalsifiye nokta şeklinde görülür. b) Kök uzunluğu hala kron yüksekliğinden daha azdır.
F	<i>Tek köklü dişler:</i> a) Pulpa odasının duvarları artık ikizkenar üçgen formundadır. Apeks bitimi huni şeklindedir. b) Kök uzunluğu kron yüksekliğine eşit veya daha fazladır. <i>Molar dişler:</i> a) Bifurkasyonun kalsifiye bölgesi yarım-ay aşamasından daha da aşağıya doğru gelişerek köklerin huni şeklindeki bitim sınırları daha belirginleşir. b) Kök uzunluğu kron yüksekliğine eşit veya daha fazladır.
G	Kök kanalının duvarları artık paraleldir ve apikal bitimi hala parsiyel olarak açıktır (molar dişlerde distal kök)
H	a) Kök kanalının apikal bitimi tamamen kapanır (molar dişlerde distal kök). b) Periodontal membran kök ve apeks çevresinde düzgün bir genişliğe sahiptir.

Tablo 5. Dişlerin gelişim aşamaları için kendinden ağırlıklı skorlar (Kızlar için)

Diş	A	B	C	D	E	F	G	H
M2	2,7	3,9	6,9	11,1	13,5	14,2	14,5	15,6
M1			0,0	4,5	6,2	9,0	14,0	16,2
PM2	1,8	3,4	6,5	10,6	12,7	13,5	13,8	14,6
PM1		0,0	3,7	7,5	11,8	13,1	13,4	14,1
C			0,0	3,8	7,3	10,3	11,6	12,4
I2			0,0	3,2	5,6	8,0	12,2	14,2
I1				0,0	2,4	5,1	9,3	12,9

Tablo 6. Dişlerin gelişim aşamaları için kendinden ağırlıklı skorlar (Erkekler için)

Diş	A	B	C	D	E	F	G	H
M2	2,1	3,5	5,9	10,1	12,5	13,2	13,6	15,4
M1			0,0	8,0	9,6	12,3	17,0	19,3
PM2	1,7	3,1	5,4	9,7	12,0	12,8	13,2	14,4
PM1		0,0	3,4	7,0	11,0	12,3	12,7	13,5
C			0,0	3,5	7,9	10,0	11,0	11,9
I2			0,0	3,2	5,2	7,8	11,7	13,7
I1				0,0	1,9	4,1	8,2	11,8

Tablo 7. Kızlar için diş yaşı dönüşüm tablosu

Yaş	Skor	Yaş	Skor	Yaş	Skor	Yaş	Skor
3,0	13,7	7,0	51,0	11,0	94,5	15,0	99,2
,1	14,4	,1	52,9	,1	94,7	,1	99,3
,2	15,1	,2	55,5	,2	94,9	,2	99,4
,3	15,8	,3	57,8	,3	95,1	,3	99,4
,4	16,6	,4	61,0	,4	95,3	,4	99,5
,5	17,3	,5	65,0	,5	95,4	,5	99,6
,6	18,0	,6	68,0	,6	95,6	,6	99,6
,7	18,8	,7	71,8	,7	95,8	,7	99,7
,8	19,5	,8	75,0	,8	96,0	,8	99,8
,9	20,3	,9	77,0	,9	96,2	,9	99,9
4,0	21,0	8,0	78,8	12,0	96,3	16,0	100,0
,1	21,8	,1	80,2	,1	96,4		
,2	22,5	,2	81,2	,2	96,5		
,3	23,2	,3	82,2	,3	96,6		
,4	24,0	,4	83,1	,4	96,7		
,5	24,8	,5	84,0	,5	96,8		
,6	25,6	,6	84,8	,6	96,9		
,7	26,4	,7	85,3	,7	97,0		
,8	27,2	,8	86,1	,8	97,1		
,9	28,0	,9	86,7	,9	97,2		
5,0	28,9	9,0	87,2	13,0	97,3		
,1	29,7	,1	87,8	,1	97,4		
,2	30,5	,2	88,3	,2	97,5		
,3	31,3	,3	88,8	,3	97,6		
,4	32,1	,4	89,3	,4	97,7		
,5	33,0	,5	89,8	,5	97,8		
,6	34,0	,6	90,2	,6	98,0		
,7	35,0	,7	90,7	,7	98,1		
,8	36,0	,8	91,1	,8	98,2		
,9	37,0	,9	91,4	,9	98,3		
6,0	38,0	10,0	91,8	14,0	98,3		
,1	39,1	,1	92,1	,1	98,4		
,2	40,2	,2	92,3	,2	98,5		
,3	41,3	,3	92,6	,3	98,6		
,4	42,5	,4	92,9	,4	98,7		
,5	43,9	,5	93,2	,5	98,8		
,6	45,2	,6	93,5	,6	98,9		
,7	46,7	,7	93,7	,7	99,0		
,8	48,0	,8	94,0	,8	99,1		
,9	49,5	,9	94,2	,9	97,1		

Tablo 8. Erkekler için diş yaşı dönüşüm tablosu

Yaş	Skor	Yaş	Skor	Yaş	Skor	Yaş	Skor
3,0	12,4	7,0	46,7	11,0	92,0	15,0	97,6
,1	12,9	,1	48,3	,1	92,2	,1	97,7
,2	13,5	,2	50,0	,2	92,5	,2	97,8
,3	14,0	,3	52,0	,3	92,7	,3	97,8
,4	14,5	,4	54,3	,4	92,9	,4	97,9
,5	15,0	,5	56,8	,5	93,1	,5	98,0
,6	15,6	,6	59,6	,6	93,3	,6	98,1
,7	16,2	,7	62,5	,7	93,5	,7	98,2
,8	17,0	,8	66,0	,8	93,7	,8	98,2
,9	17,6	,9	69,0	,9	93,9	,9	98,3
4,0	18,2	8,0	71,6	12,0	94,0	16,0	98,4
,1	18,9	,1	73,5	,1	94,2		
,2	19,7	,2	75,1	,2	94,4		
,3	20,4	,3	76,4	,3	94,5		
,4	21,0	,4	77,7	,4	94,6		
,5	21,7	,5	79,0	,5	94,8		
,6	22,4	,6	80,2	,6	95,0		
,7	23,1	,7	81,2	,7	95,1		
,8	23,8	,8	82,0	,8	95,2		
,9	24,6	,9	82,8	,9	95,4		
5,0	25,4	9,0	83,6	13,0	95,6		
,1	26,2	,1	84,3	,1	95,7		
,2	27,0	,2	85,0	,2	95,8		
,3	27,8	,3	85,6	,3	95,9		
,4	28,6	,4	86,2	,4	96,0		
,5	29,5	,5	86,7	,5	96,1		
,6	30,3	,6	87,2	,6	96,2		
,7	31,1	,7	87,7	,7	96,3		
,8	31,8	,8	88,2	,8	96,4		
,9	32,6	,9	88,6	,9	96,5		
6,0	33,6	10,0	89,0	14,0	96,6		
,1	34,7	,1	89,3	,1	96,7		
,2	35,8	,2	89,7	,2	96,8		
,3	36,9	,3	90,0	,3	96,9		
,4	38,0	,4	90,3	,4	97,0		
,5	39,2	,5	90,6	,5	97,1		
,6	40,6	,6	91,0	,6	97,2		
,7	42,0	,7	91,3	,7	97,3		
,8	43,6	,8	91,6	,8	97,4		
,9	45,1	,9	91,8	,9	97,5		

3.3.2. Willems Metodu

Willems metoduna göre diş yaşı hesaplanırken sol alt 7 daimi dişin (M2, M1, PM2, PM1, C, I2, I1) Demirjian metoduna göre belirlenen gelişim aşamaları (A-H) kullanıldı. Willems ve ark. (2001) tarafından oluşturulan cinsiyete özel tablolar (Tablo 9 ve 10) kullanılarak, değerlendirilen dişlerin gelişim aşamalarına göre sayısal değerleri belirlendi. Elde edilen bu sayısal değerler toplanarak doğrudan diş yaşı hesaplandı.

Tablo 9. Kızlarda her bir diş için doğrudan diş yaşının karşılığı olan sayısal değerler

Diş	A	B	C	D	E	F	G	H
I1	...	...	1,83	2,19	2,34	2,82	3,19	3,14
I2	...	...	...	0,29	0,32	0,49	0,79	0,7
C	...	...	0,6	0,54	0,62	1,08	1,72	2
PM1	-0,95	-0,15	0,16	0,41	0,6	1,27	1,58	2,19
PM2	-0,19	0,01	0,27	0,17	0,35	0,35	0,55	1,51
M1	...	...	...	0,62	0,9	1,56	1,82	2,21
M2	0,14	0,11	0,21	0,32	0,66	1,28	2,09	4,04

Tablo 10. Erkeklerde her bir diş için doğrudan diş yaşının karşılığı olan sayısal değerler

Diş	A	B	C	D	E	F	G	H
I1	...	...	1,68	1,49	1,5	1,86	2,07	2,19
I2	...	...	0,55	0,63	0,74	1,08	1,32	1,64
C	...	...	0	0,04	0,31	0,47	1,09	1,9
PM1	0,15	0,56	0,75	1,11	1,48	2,03	2,43	2,83
PM2	0,08	0,05	0,12	0,27	0,33	0,45	0,4	1,15
M1	...	...	0	0,69	1,14	1,6	1,95	2,15
M2	0,18	0,48	0,71	0,8	1,31	2	2,48	4,17

3.4. İstatistiksel Değerlendirme

Araştırmamızda elde edilen verilerin istatistiksel analizi Ondokuz Mayıs Üniversitesi Halk Sağlığı Anabilim Dalı'nda IBM SPSS.21 yazılımı (SPSS Inc., Chicago IL, USA) kullanılarak gerçekleştirildi.

Araştırmacının diş gelişim aşamalarının belirlenmesi sırasında iç tutarlılığının tespit edilmesi amacıyla ilk radyografik değerlendirmeden bir ay sonra 30 hastada toplam 210 dişin gelişim aşamaları (A-H) tekrar değerlendirildi. Tekrarlanan ölçümler üzerinde KAPPA uyum iyiliği testi kullanıldı.

Verilerin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnov testi kullanılarak belirlendi. Normal dağılıma uyduğu tespit edilen verilerin tanımlayıcı istatistikleri ortalama \pm standart sapma olarak verildi. Nominal değişkenler sayı ve (%) şeklinde belirtildi. Verilerin karşılaştırılmasında Ki-kare testi, Paired t testi, Student's t testi ve tek yönlü varyans analizi (ANOVA) (Post Hoc Tukey HSD) kullanıldı. Kronolojik yaş, cinsiyet ve BKİ değişkenlerinin diş yaşı üzerine etkisi Çoklu Doğrusal Regresyon analizi kullanılarak değerlendirildi. Aksi belirtilmedikçe, analiz sonuçları %95'lik güven aralığında, %5 önem seviyesinde değerlendirildi.

4. BULGULAR

4.1. Araştırmacının İç Tutarlılığı

Dişlerin gelişim skorlarının belirlenmesi sırasında araştırmacının kendi içinde tutarlılığının ve güvenilirliğinin değerlendirilmesi amacıyla radyografik değerlendirmeden bir ay sonra ilk 30 hastanın panoramik radyografileri üzerinde toplam 210 dişin gelişim skorları tekrar değerlendirildi. Değerlendirilen her bir diş için uyum yüzdesi Tablo 11'te gösterilmiştir. Yapılan Kappa uyum iyiliği analizi sonucunda araştırmacının kendi içinde güvenilirliği yüksek bulunmuştur (Kappa değeri: 0,93).

Tablo 11: Araştırmacının kendi içindeki uyumu

Diş numarası	Uyum(%)	Kappa değeri
M2	96,7	0,96
M1	100,0	1,00
PM2	100,0	1,00
PM1	96,7	0,95
C	96,7	0,95
I2	96,7	0,90
I1	93,3	0,76

*p<0,0001

4.2. Tanımlayıcı İstatistikler

Beden kitle indeksi ile diş yaşı arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi amaçlanan çalışmaya 7-13 yaş aralığında (ortalama 10,02±1,7 yıl) toplam 284 ocuk hasta (139 kız, 145 erkek) dahil edildi. Kızların yaş ortalamasının 10,07±1,81 ve erkeklerin yaş ortalamasının 9,97±1,70 olduğu belirlendi. Yapılan istatistiksel değerlendirme sonucunda çocukların yaş ve cinsiyet dağılımlarının benzer olduğu saptandı (p=0,901) (Tablo 12).

Tablo 12. Çocukların yaş grupları ve cinsiyete göre dağılımı

Yaş grupları	Kız (n)	Erkek (n)	Toplam
7-9	44	46	90
9-11	42	47	89
11-13	53	52	105
Toplam	139	145	284

Çocukların BKİ değerlerinin cinsiyete göre dağılımlarının benzer olduğu saptandı ($p=0,48$) (Tablo 13).

Tablo 13. Cinsiyete göre BKİ dağılımı

BKİ	Kız (%)	Erkek (%)	Toplam (%)
Zayıf	28 (20,1)	28 (19,3)	56 (19,7)
Normal kilolu	57 (41,0)	56 (38,6)	113 (39,8)
Aşırı kilolu	24 (17,3)	19 (13,1)	43 (15,1)
Obez	30 (21,6)	42 (29,0)	72 (25,4)
Toplam (n)	139	145	284

4.3. Demirjian Metoduna Göre Diş Yaşlarının Karşılaştırılması

Çocukların cinsiyete göre ortalama kronolojik yaşları (KY), diş yaşları (DY_D) ve yaş farkları (DY-KY)_D Tablo14'de görülmektedir. Verilerin değerlendirilmesi sonucunda kız ve erkek çocukların KY ve DY_D değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0,001$). Çocukların (DY-KY)_D, kızlarda $0,67\pm 1,23$; erkeklerde $0,61\pm 1,56$ olarak hesaplanmıştır. Kız ve erkek çocuklar arasında yaş farkları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p=0,669$).

Tablo 14. Demirjian metoduna göre kız ve erkek çocukların kronolojik yaşları, diş yaşları ve yaş farkları arasındaki ilişki

Cinsiyet	KY (Ort±SS)	DY _D (Ort±SS)	(DY-KY) _D (Ort±SS)
Kız	10,07±1,81 ^{a,A}	10,74 ± 2,36 ^{b,B}	0,67 ± 1,23 ^D
Erkek	9,97±1,70 ^{x,A}	10,58 ± 2,31 ^{y,B}	0,61 ± 1,56 ^D
p	0,618	0,553	0,669

Aynı satırdaki farklı küçük harfler arasında anlamlı fark vardır. Aynı sütundaki aynı büyük harfler arasında anlamlı fark yoktur.

Kız ve erkek çocukların Demirjian metoduna göre hesaplanmış yaş farklarının yaş gruplarına göre karşılaştırılması Tablo 15'te gösterilmektedir. Demirjian metoduna göre her iki cinsiyet için de yaş grupları arasında yaş farkları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0,05$). DY ile KY arasındaki yaş farkındaki artış, kız çocuklarında 9-11 ve 11-13 yaş grubunda, erkek çocuklarında ise 11-13 yaş grubunda istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$).

Tablo 15. Kız ve erkek çocukların Demirjian metoduna göre diş yaşı farklarının yaş gruplarına göre karşılaştırılması

Yaş grupları	Kız	Erkek
	(DY-KY) _D	(DY-KY) _D
7-9	0,26±0,79 ^a	0,22±0,80 ^c
9-11	0,84±1,33 ^b	0,48±0,91 ^c
11-13	0,86±1,35 ^b	1,06±1,44 ^d
p	0,029	<0,001

Aynı sütündeki farklı harfler arasında anlamlı farklılık vardır ($p < 0,05$).

4.4. Willems Metoduna Göre Diş Yaşlarının Karşılaştırılması

Çocukların cinsiyete göre ortalama kronolojik yaşları (KY), diş yaşları (DY_w) ve yaş farkları (DY-KY)_w Tablo16' de görülmektedir. Kız ve erkek çocukların KY ve DY_w değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < 0,001$). Çocukların (DY-KY)_w, kızlarda $-0,11 \pm 0,72$; erkeklerde $-0,02 \pm 0,81$ olarak hesaplanmıştır. Kız ve erkek çocuklar arasında yaş farkları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktur ($P > 0,05$).

Tablo 16. Willems metoduna göre kız ve erkek çocukların kronolojik yaşları, diş yaşları ve yaş farkları arasındaki ilişki

Cinsiyet	KY	DY _w	(DY-KY) _w
	(Ort±SS)	(Ort±SS)	(Ort±SS)
Kız	10,07±1,81 ^{a,A}	10,11 ± 2,18 ^{c,C}	-0,11±0,72 ^D
Erkek	9,97±1,70 ^{x,A}	10,20 ± 2,11 ^{z,C}	-0,02±0,81 ^D
p	0,618	0,716	0,119

Aynı satırdaki farklı küçük harfler arasında anlamlı fark vardır. Aynı sütündeki aynı büyük harfler arasında anlamlı fark yoktur.

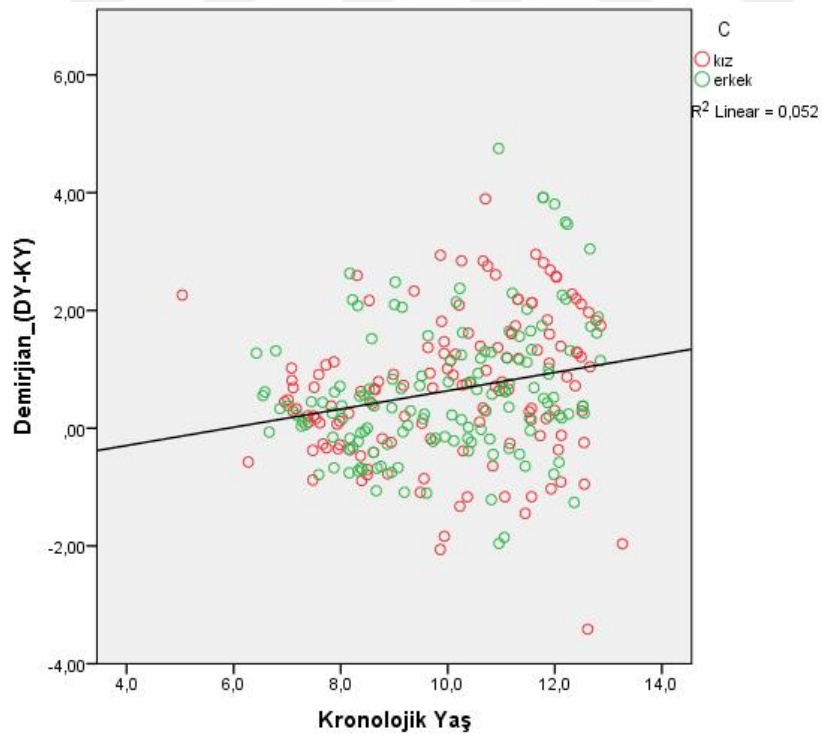
Kız ve erkek çocukların Willems metoduna göre hesaplanmış yaş farklarının (DY-KY)_w yaş gruplarına göre karşılaştırılması Tablo 17'te gösterilmektedir. Willems metoduna göre her iki cinsiyet için de yaş farkları açısından yaş grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($p > 0,05$).

Tablo 17. Kız ve erkek çocukların Willems metoduna göre diş yaşı farklarının yaş gruplarına göre karşılaştırılması

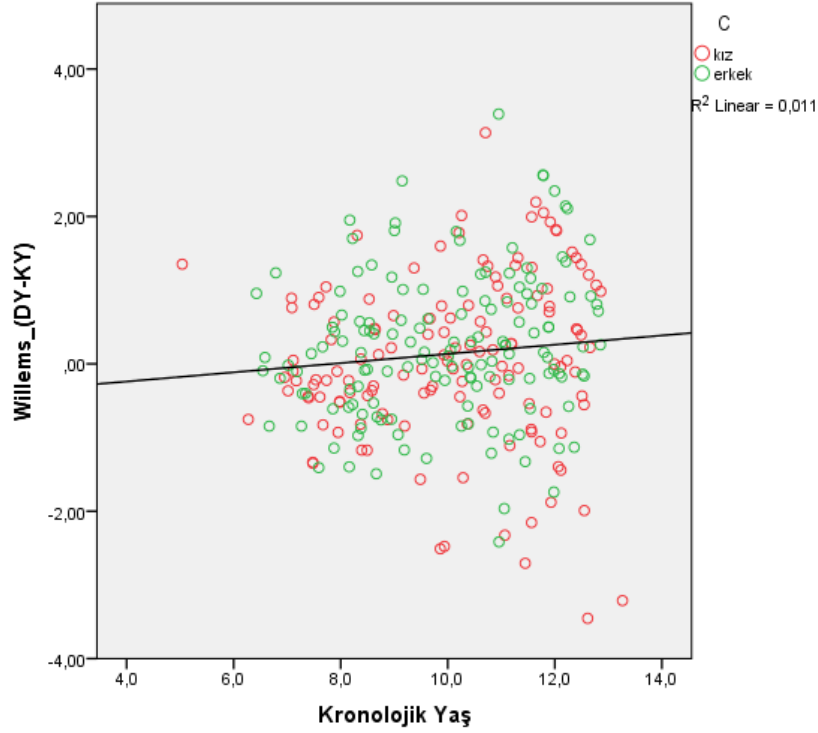
Yaş grupları	Kız	Erkek
	(DY-KY) _w	(DY-KY) _w
7-9	-0,11±0,72	-0,02±0,81
9-11	0,18±1,10	0,26±0,87
11-13	0,04±1,39	0,43±1,18
p	0,477	0,071

4.5. Demirjian ve Willems Metotlarının Karşılaştırılması

Çocukların Demirjian ve Willems metotları kullanılarak elde edilen (DY-KY)_D ve (DY-KY)_w değerlerinin karşılaştırılması sonucunda aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < 0,001$). Her iki cinsiyet için de Willems metodunun Demirjian metoduna göre kronolojik yaşa daha yakın sonuçlar verdiği saptanmıştır (Şekil 10 ve 11).



Şekil 10. Demirjian metoduna göre yaş farklarının (DY-KY)_D kız ve erkekler çocuklarda dağılımı



Şekil 11. Willems metoduna göre yaş farklarının (DY-KY)_w kız ve erkekler çocuklarda dağılımı

4.6. BKİ'ne Göre Yaş Farklarının Karşılaştırılması

Kız ve erkek çocukların Demirjian ve Willems metoduna göre hesaplanmış yaş farklarının [(DY-KY)_D; (DY-KY)_w] BKİ'ne göre karşılaştırılması Tablo 18'de gösterilmektedir. BKİ'lerine göre gruplandırılan kız ve erkek çocukların diş yaşı ve kronolojik yaşları arasındaki farkın zayıf gruptan obez gruba doğru gidildikçe arttığı tespit edilmiştir. Her iki cinsiyet için de her iki metoda göre hesaplanan diş yaşı farkında, aşırı kilolu ve obez grupta, zayıf ve normal kilolu gruba göre yaş farkları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir artış bulunmuştur ($p < 0,05$).

Tablo 18. Kız ve erkeklerde BKİ sınıflamalarına göre diş yaşı farkları

BKİ	Kız		Erkek	
	(DY-KY) _D	(DY-KY) _w	(DY-KY) _D	(DY-KY) _w
Zayıf	0,12±1,42 ^a	-0,51±1,30 ^c	0,30±1,05 ^x	-0,06±0,86 ^z
Normal kilolu	0,37±0,96 ^a	-0,21±0,90 ^c	0,28±0,95 ^x	-0,08±0,90 ^z
Aşırı kilolu	1,14±1,07 ^b	0,56±0,96 ^d	1,01±1,13 ^y	0,57±0,89 ^q
Obez	1,36±1,16 ^b	0,60±1,07 ^d	1,07±1,30 ^y	0,71±1,02 ^q
p	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

Aynı sütundaki farklı harfler arasında anlamlı farklılık vardır ($p < 0,05$)

Değişkenlerin Doğrusal Regresyon Analizi

KY, cinsiyet ve BKİ değişkenlerinin dış yaşı üzerine etkisini değerlendirmek amacıyla linear regresyon modeli oluşturulmuştur. Oluşturulan başlangıç modelinde DY üzerine cinsiyetin önemli bir değişken olmadığı görülmüştür (DY_D için p=0,765 ve DY_w için p=0,081). Bu nedenle cinsiyet oluşturulan başlangıç modelinden çıkarılmıştır. Dış yaşının hesaplanmasında KY ve BKİ'nin istatistiksel olarak anlamlı değişkenler olduğu belirlenmiştir (p<0,001).

Demirjian metoduna göre dış yaşının belirlenmesi sırasında, KY ile ilgili ayarlama yapıldıktan sonra BKİ'ndeki bir birim değişimin dış yaşı üzerinde 0,083 yıllık bir değişime; aynı şekilde Willems metoduna göre dış yaşının belirlenmesinde ise 0,074 yıllık bir değişime neden olması beklenmektedir (Tablo 19 ve 20). Buna göre BKİ'i 50 olan 10 yaşındaki bir çocuğun Demirjian metoduna göre dış yaşı 11 ve Willems metoduna göre dış yaşı 10,03 iken; BKİ'i 90 olduğu zaman Demirjian metoduna göre dış yaşının 14,32 ve Willems metoduna göre dış yaşının 12,99 olması beklenmektedir.

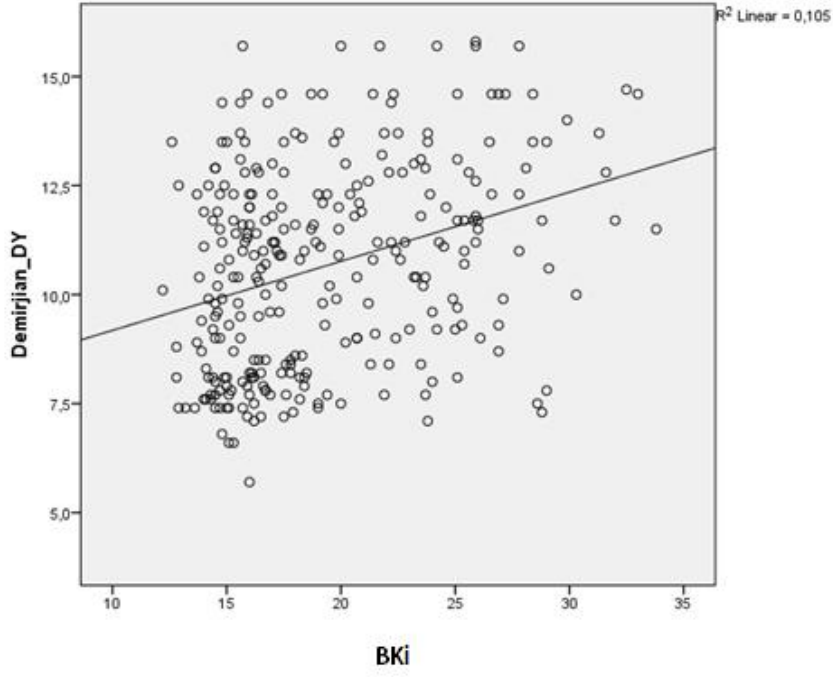
Artan BKİ değerlerinin her iki metoda göre hesaplanan dış yaşı üzerinde pozitif yönde etkisi olduğu görülmüştür (Şekil 12 ve 13).

Tablo 19. Demirjian metoduna göre dış yaşı için regresyon modeli sonuçları

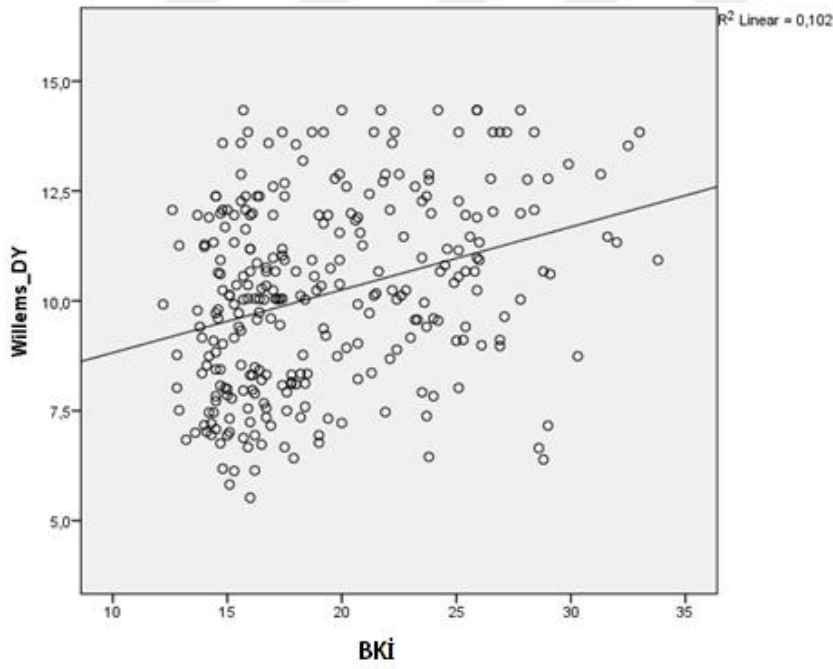
Parametreler	Estimate	Beta	T	P değeri
Constant	-2,103	-	-4,933	<0,000
Yaş	1,113	0,837	29,503	<0,001
BKİ persentili	0,083	0,170	6,006	<0,001

Tablo 20. Willems metoduna göre dış yaşı için regresyon modeli sonuçları

Parametreler	Estimate	Beta	T	P değeri
Constant	-1,541	-	-3,929	<0,001
Yaş	1,025	0,839	29,528	<0,001
BKİ persentili	0,074	0,164	5,792	<0,001



Şekil 12. BKİ ile Demirjian'a göre diş yaşının regresyonu



Şekil 13. BKİ ile Willems'e göre diş yaşının regresyonu

5.TARTIŞMA

Büyüme ve gelişme; genetik, cinsiyet, beslenme ve sosyoekonomik durum gibi birçok faktörden etkilenen dinamik bir süreçtir (Demirjian ve ark., 1973; Demirjian ve Goldstein, 1976; Rogol ve ark., 2000; Cole, 2000; Hilgers ve ark., 2006; Akridge ve ark., 2007; Mehta ve ark., 2013). Büyüme ve gelişimi en fazla etkileyen faktörlerden birinin beslenme olduğu (Farrell,1993; Yağcı, 2002) ve beslenme bozukluklarına bağlı olarak çocuklarda büyüme hızında, seksüel olgunlaşma, iskeletsel ve dişsel gelişimde değişimlerin olabileceği yapılan çalışmalarda gösterilmiştir (Freedman ve ark., 2003; Hilgers ve ark., 2006; Slyper,2006; Akridge ve ark., 2007; Kaplowitz,2008; Aksglaede ve ark.,2009; Johnson ve ark.,2012; Costacurta ve ark., 2012; Vandewalle ve ark.,2014).

Büyüme ve gelişimi etkileyen faktörlerin doku sistemlerinin gelişiminde farklılıklara sebep olabilmesi nedeniyle kronolojik yaş yerine fizyolojik yaşın belirlenmesinin kişinin büyüme ve gelişim dönemiyle ilgili daha doğru sonuçlar verdiği bildirilmiştir (Cinaz ve ark., 2013). Fizyolojik yaş belirleme yöntemlerinden biri olan diş yaşının belirlenmesi, diş hekimliği uygulamaları sırasında tedavi zamanlaması ve seçeneklerinde değişikliklere sebep olabileceğinden önemli bir bulgudur (Hilgers ve ark., 2006; Akridge ve ark., 2007). Dünya genelinde beslenme durumunun diş gelişimi üzerine etkisini gösteren çalışmalar bulunmasına rağmen (Anderson ve ark.,1975; Hilgers ve ark.,2006; Mani ve ark., 2008; Zangouei-Booshehri ve ark., 2011; Mack ve ark., 2013; Hedayati ve Khalafinejad, 2014), Türk çocuklarında benzer bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle çalışmamızda; Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı Kliniği'ne başvuran çocuk hastalarda BKİ değerleri hesaplanarak, beslenme durumunun diş yaşı üzerindeki etkisi değerlendirilmiştir.

Beslenme durumunun ve obezite riskinin değerlendirilmesinde kullanılan farklı yöntemler bulunmaktadır. Doğrudan vücut yağ miktarı ölçümlerini sağlayan dansitometri, ultrasonografi, dual-enerji X-ışını absorpsiyometre, dual foton absorpsiyometre, bilgisayarlı tomografi, manyetik rezonans görüntüleme gibi yöntemlerin kesin ve doğru sonuçlar verdiği yapılan çalışmalarda gösterilmiştir (Seidell ve ark., 1990; Goran ve ark., 1996; Heymsfield ve ark., 1997; Berker ve ark., 2010; Lifshitz ve ark., 2016; Andreoli ve ark., 2016). Ancak bu yöntemlerin özel ekipman gerektirmesi, pahalı ve zaman alıcı olması ve çocuklarda uygulanabilirliğinin zor olması

nedeniyle kullanımlarının sınırlı olduğu bildirilmiştir (Mei ve ark., 2002; Wickramasinghe ve ark., 2005). Bu nedenle yapılan çalışmalarda doğrudan ölçüm tekniklerine yakın doğrulukta anlamlı sonuçlar veren antropometrik ölçümlere dayanan yöntemler tercih edilmektedir (Gorstein ve Akre, 1988; Van den Broeck ve Witt, 1997; Madden ve Smith, 2016). Boy ve ağırlık ölçümlerinden yararlanılarak hesaplanan BKİ; günümüzde özellikle epidemiyolojik çalışmalarda yaygın olarak kullanılan hesaplaması kolay, girişimsel olmayan ve hızlı bir veri karşılaştırması sağlayan antropometrik yöntemlerden biridir (Mei ve ark.,2002). Çocukluk ve ergenlik döneminde boy uzunluğu ve vücut ağırlığı oranlarında devam eden bir değişim söz konusu olduğundan (WHO, 2000), BKİ hesaplanırken erişkinlerden farklı olarak yaşa ve cinsiyete göre BKİ referans değerlerini gösteren özel tabloların kullanılması gerekmektedir (Flegal ve ark.,2002).

Pek çok gelişmiş ülkede toplumun genetik ve etnik özelliklerini daha doğru yansıtacağı düşüncesiyle ulusal büyüme referans değerlerini içeren büyüme tablolarının kullanılması tercih edilmektedir (Sempe ve ark., 1979; Rolland-Cachera ve ark.,1991; Cole ve ark.,1995; Rona ve Chinn, 1999; Neyzi ve ark., 2008; Li ve ark., 2009; Neyzi ve ark., 2015). Yapılan çalışmalarda özellikle gelişmekte olan ülkelere, ülkelerin kendi ulusal referans değerleri ile DSÖ referans değerleri arasında söz konusu olan sapmalar nedeniyle aşırı kiloluluk ve obezite prevalanslarında farklılıklar görülebileceği (Neyzi ve ark., 2008; Yang ve ark., 2015) ve DSÖ tarafından oluşturulmuş büyüme tablolarının (MGRS, 2006; MGRS, 2007) büyüme ve beslenme durumunun değerlendirilmesinde ve risk gruplarının belirlenmesinde daha doğru sonuçlar verdiği gösterilmiştir (Silveira ve ark., 2011; Soliman ve ark., 2011; Zhang ve ark., 2015; Nazarova ve Kuzmichev, 2016). Ülkemizde ise hem gelişmekte olan hem de gelişmiş ülkelere benzer şekilde beslenme konusunda farklılıklar söz konusu olduğundan (Baysal, 2003), çalışmamızda çocukların beslenme durumlarının belirlenmesinde DSÖ tarafından kabul edilen yaşa ve cinsiyete göre BKİ persentil değerlerini gösteren büyüme tabloları tercih edilmiştir.

Çocuklarda diş yaşının belirlenmesinde dişlerin sürme zamanları veya radyografi üzerinde gelişim aşamaları kullanılmaktadır (Demirjian ve ark., 1985; Eid ve ark., 2002). Dişlerin sürmesi kısa süreli bir dönemdir ve çevresel faktörlerden etkilenmektedir (Moorrees ve ark., 1963; Rönnerman, 1977; Brin ve ark.,1988; Cunha ve ark., 2001; Suri ve ark., 2004; Liversidge, 2012). Dişlerin gelişim aşamaları ise

sürmeye oranla çevresel faktörlerden daha az etkilenmekte ve özellikle 10 yaş altındaki çocuklarda diş yaşı belirleme yöntemi olarak daha güvenilir ve kesin sonuçlar vermektedir (Nolla, 1960; Garn ve ark., 1965; Demirjian, 1973; Kanbur ve ark., 2006; Liversidge, 2012; Lewis ve Senn, 2013). Bu nedenle çalışmamızda diş yaşının belirlenmesi amacıyla diş gelişim aşamalarını değerlendiren yöntemler tercih edilmiştir.

Diş yaşının belirlenmesinde dişlerin gelişim aşamalarının değerlendirilmesi amacıyla periapikal ve panoramik radyografilerden yararlanılabilmektedir (Karadayı ve ark., 2013). İki yöntemin karşılaştıran bir çalışmada aralarında fark olmadığı rapor edilmiş (Bosmans ve ark., 2005) olsa da görüntü distorsiyonlarına sebep olabilen intraoral radyografiler yerine panoramik radyografilerin kullanılmasının daha doğru sonuçlar verdiği bildirilmektedir (Farah ve ark., 1999; Makkad ve ark., 2013). Özellikle yaşı küçük ve kooperasyon sorunu olabilen çocuklarda panoramik radyografiler, daha pratik olması ve tüm ağzın görüntülenmesi sırasında daha az radyasyona sebep olması nedeniyle sıklıkla tercih edilmektedir (Demirjian ve ark., 1973; Karadayı ve ark., 2013). Panoramik radyografilerin çekimi sırasında mandibulada %3-10 arasında az miktarda distorsiyon görülebilmektedir. Ancak bu durum, diş gelişim aşamaları değerlendirilirken kesin boyutsal ölçümler yapılmadığından ciddi dezavantajlara neden olmamaktadır (Sapoka ve Demirjian, 1971; Demirjian ve ark., 1973). Çalışmamızda dişlerin gelişim aşamalarının belirlenmesinde pratik ve daha az radyasyona neden olan dijital panoramik radyografiler kullanılmıştır.

Günümüze kadar diş yaşının belirlenmesinde dişlerin gelişim aşamalarını radyografi üzerinde değerlendiren birçok farklı metot geliştirilmiştir (Nolla, 1960; Fanning, 1961; Moorrees ve ark., 1963; Demirjian ve ark., 1973). Geliştirilen bu metotlar arasında, Demirjian metodu (1973), gelişim aşamalarının panoramik radyografiler ve diyagramlar ile açıkça tanımlandığı, objektif kriterler içeren, özellikle büyümekte olan çocuklarda yaş tahmininde kullanılan kesin, güvenilir, hızlı ve dünya genelinde kabul görmüş bir metottur (Demirjian ve ark., 1973; Demirjian ve Goldstein, 1976; Gramendi ve ark., 2005; Nik-Hussein ve ark., 2011).

Bir toplumdaki çocukların büyümesinde nesiller arasında gözlenen değişimler 'yüzyıllık değişim' olarak adlandırılmaktadır (van Wieringen, 1986; Cole, 2003). Büyüme ve gelişimde gözlenen pozitif yönde yüzyıllık değişimin benzer etkilerinin diş

gelişimi üzerinde de olabileceği düşünülmektedir (Holtgrave ve ark.,1997; Nadler, 1998; Liversidge ve ark., 1999; Eid ve ark., 2002; Foti ve ark., 2003; Leurs ve ark., 2005; Mani ve ark., 2008; Sasso ve ark., 2013). Yaşam koşullarının iyileşmesi, çocukluk çağı hastalıklarının sıklığı ve şiddetinin azalması gibi etmenlere bağlı olarak diş gelişiminde hızlanmalar olabilmektedir (Garn ve ark., 1965; Cardoso ve ark.,2010). Bu nedenle diş yaşının belirlenmesinde toplumun içinde bulunduğu çağa uygun yeni standart değerlere ihtiyaç duyulabilmektedir (Koshy ve Tandon, 1998; Tunc ve Koyuturk, 2008; Maia ve ark., 2010; Chen ve ark., 2010; Sukhia ve ark., 2012; Jayaraman, ve ark., 2013a). Willems metodu; Demirjian metodunun (1973) diş gelişim aşamalarını gösteren diyagramlarından esas alınarak, gelişim aşamalarındaki skorlamaların güncellenmesiyle 25 yıl sonra geliştirilmiş özellikle Belçikalı- Kafkasyalı topluma uyarlanmış yeni bir yöntemdir (Willems ve ark., 2001).

Çalışmamızda diş yaşının belirlenmesinde dünya genelinde kabul görmüş Demirjian metodu ile yüzyıllık değişimin diş gelişimi üzerindeki pozitif etkilerinin Türk çocuklarında da söz konusu olabileceği (Özer, 2007) düşünülerek güncel diş yaşı belirleme yöntemlerinden biri olan Willems metodu karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir.

Yapılan çalışmalarda diş yaşının belirlenmesi sırasında araştırmacının iç tutarlılığının değerlendirilmesi gerektiği rapor edilmiştir (Demirjian ve ark., 1973; Willems ve ark., 2001). Demirjian metodu, dişlerin gelişim aşamalarının değerlendirilmesi sırasında tekrarlanabilirliği yüksek bir metottur (Demirjian ve Levesque,1980; Saunders ve ark.,1993; Bolanos ve ark., 2000; Maber ve ark., 2006; Tunc ve Koyuturk 2008; Chen ve ark., 2010; Nur ve ark., 2012; Karadayı ve Iscan, 2014). Araştırmacının iç tutarlılığının belirlenmesi amacıyla 'Kappa uyum iyiliği analizi' (Boyacıoğlu ve Güneri, 2006) sonucunda hesaplanan Kappa değerinin 0,60 eşik değeri üzerinde olduğu iç tutarlılık değerleri, yüksek güvenilirliği göstermektedir (Landis ve Koch,1977). Bu çalışmada da araştırmacının kendi içinde güvenilirliğinin değerlendirilmesi amacıyla ilk 30 hastanın panoramik radyografileri üzerinde 210 dişin gelişim aşamalarının Demirjian metodu kullanılarak tekrar değerlendirilmesi yoluyla belirlenen araştırmacının iç tutarlılığı yüksek bulunmuştur (Kappa=0,93).

Ağız sağlığının değerlendirilmesine yönelik planlanan uluslararası klinik ve epidemiyolojik çalışmalarda, çalışmaya dahil edilen çocukların yaş grupları genellikle

ilkokula başlama yaşı (5, 6 ve 7 yaşlar) ve daimi dişlenmenin tamamlandığı (3. daimi azılar hariç) 12-13 yaşlar olarak seçilmektedir (WHO, 2013). BKİ ile diş yaşı arasındaki ilişkinin değerlendirildiği çalışmalarda ise genellikle yaş grubu olarak 3,5 ile 17 yaş aralığında hastalar tercih edilmiştir (Hilgers ve ark., 2006; Mani ve ark., 2008; Javadinejad ve ark., 2010; Bagherian ve Sadeghi, 2011; Zangouei-Booshehri ve ark., 2011; Mack ve ark., 2013; Hedayati ve Khalafinejad, 2014). Ancak kök gelişimini tamamlamış yaş grubu büyük çocuklarda yapılan çalışmalarda diş yaşının belirlenmesi sırasında yanılmaların olabileceği ve Demirjian metodunun kullanılamayacağı bu nedenle büyük yaş grubu çocuklarda iskelet sistemlerinin de değerlendirildiği yaş belirleme yöntemlerinin kullanılmasının daha doğru sonuçlar verdiği yapılan çalışmalarda gösterilmiştir (Cameriere ve ark., 2008a; Cameriere ve ark., 2008b; Liversidge ve ark., 2010; Brkic' ve ark., 2011). Çalışmamıza panoramik radyografi çekilmesi sırasında uyum problemi yaşanmaması ve Demirjian ve Willams metodunun kullanılabilirliğine uygun karma ve daimi dişlenme döneminde 7-13 yaş aralığında çocuklar dahil edilmiştir.

Yapılan güncel çalışmalar, dünya genelinde ve ülkemizde çocuklardaki BKİ değerlerinin artmasına bağlı olarak çocukluk çağında aşırı kiloluluk ve obezite prevalansının da arttığını göstermektedir (de Onis ve ark., 2010; Özcebe ve Bosi, 2013; WHO, 2016). Cinsiyetin obezite üzerine etkisini belirlemeye yönelik yapılan farklı çalışmalarda erkeklerde (Elias-Boneta ve ark., 2015; Bibiloni ve ark., 2013) ve kızlarda (Garza ve ark.,2011; Mack ve ark.,2013) obezite prevalansının yüksek olduğu rapor edilmiştir. Bu tez çalışmasında ise erkeklerde obezite prevalansı kızlara oranla %4,4 daha fazla bulunmasına rağmen aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p>0,05$).

Demirjian metodunun, dayandırıldığı Fransız-Kanadalı toplumlar dışında farklı etnik kökenlere sahip toplumlarda da diş yaşının belirlenmesi sırasında sıklıkla kullanılabilirdiği görülmektedir (Liversidge ve Speechly, 2001; McKenna ve ark., 2002; Eid ve ark., 2002; Maber ve ark., 2006; Al-Emran, 2008; Lee ve ark., 2008; Tunç ve Koyutürk, 2008; Qudeimat ve Behbehani, 2009; Maia ve ark., 2010; Jayaraman ve ark., 2011; Celikoglu ve ark., 2011; Karataş ve ark., 2012; Kırzioğlu ve Ceyhan, 2012; Nur ve ark., 2012; Yalcinkaya ve ark., 2013; Erdem ve ark., 2013; Flood ve ark., 2013; Abesi ve ark., 2013; Celik ve ark., 2014; Uys ve ark.,2014; Altunsoy ve ark., 2015;

Güngör ve ark., 2015; Zhai ve ark., 2016; Aissaoui ve ark., 2016). Ancak Demirjian metodu uygulanırken dişlerin gelişim aşamalarının belirlenmesinden sonra kullanılan maturasyon skorlarının toplumlar arasında değişkenlik gösterebileceğini bildirmiştir (Liversidge ve ark., 1999; Blenkin ve Evans, 2010). Özellikle farklı etnik kökene sahip çocuklarda diş yaşı hesaplamaları sırasında diş yaşının kronolojik yaştan daha düşük olduğu tespit edilmiştir (Mentes ve ark., 2000; McKenna ve ark., 2002; Foti ve ark., 2003; Qudeimat ve Behbehani, 2009; Cruz-Landeira ve ark., 2010; Blenkin ve Evans, 2010; Karataş ve ark., 2012; Erdem ve ark., 2013). Bununla birlikte diş yaşının kronolojik yaştan daha yüksek hesaplanma eğilimi gösterdiği yapılan bir çok çalışmada gözlenmiştir (Tunç ve Koyutürk, 2008; Mani ve ark., 2008; Maia ve ark., 2010; Chen ve ark., 2010; Bagherian ve Sadeghi, 2011; Nik-Hussein ve ark., 2011; Lee ve ark., 2011; Jayaraman ve ark., 2011; Feijoo ve ark., 2012; Sukhia ve ark., 2012; Flood ve ark., 2013; Djukich ve ark., 2013; Jayaraman ve ark., 2013; Urzel ve Bruzek, 2013; Rai ve ark., 2014). Jayaraman ve ark. (2013), yaptıkları meta analiz çalışmalarında herhangi bir toplum için Demirjian metoduna göre diş yaşı hesaplanırken diş yaşının kızlar için yaklaşık 0,65 yıl, erkekler için ise 0,60 yıl daha yüksek hesaplanması durumunun söz konusu olabileceğini bildirmişlerdir. Benzer şekilde Türkiye'nin kuzeyindeki çocuklar üzerinde Demirjian metodu kullanılarak diş yaşlarının hesaplandığı bir çalışmada diş yaşlarının kız ve erkek çocuklarında kronolojik yaştan daha yüksek çıkma eğilimde olduğu rapor edilmiştir (Tunç ve Koyutürk, 2008). Bu tez çalışmasında ise diş yaşının kronolojik yaştan fazla olduğunu bildiren çalışmalara benzer şekilde diş yaşları her iki cinsiyet için de kronolojik yaştan fazla bulunmuştur.

Çocuklarda Demirjian metodu kullanılarak yapılan diş yaşı hesaplamaları sırasında cinsiyetler arasında farklılıklar gözlenebilmektedir. Yaş farklarının (DY-KY) erkek çocuklarına oranla kız çocuklarında daha yüksek olduğunu rapor eden çalışmaların (Liversidge ve Speechly, 2001; Hilgers ve ark., 2006; Tunç ve Koyutürk, 2008; Jayaraman ve ark., 2013b; Hedayati ve Khalafinejad, 2014) yanında yaş farklarının erkek çocuklarında daha yüksek olduğunu gösteren çalışmalar da bulunmaktadır (Liversidge ve ark., 1999; Nik-Hussein ve ark., 2011; Yalçınkaya ve ark., 2013; Mack ve ark., 2013; Ye ve ark., 2014). Çalışmamızda yaş farkları kız çocuklarında daha fazla bulunmasına rağmen erkek çocukları ile karşılaştırıldığında aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p=0,669$).

Demirjian metodunun kullanıldığı çalışmalarda cinsiyet ve yaş gruplarına bağlı olarak yaş farklarında (DY-KY) değişikliklerin söz konusu olabileceği bildirilmiştir (Demirjian ve Levesque,1980; Swindler ve ark.,1982). Yapılan çalışmalarda küçük yaş grubu çocuklarda DY ile KY arasındaki farkın düşük olmasına bağlı olarak özellikle bu yaş grubunda uygulanabilirliğinin ve doğruluğunun yüksek olduğu rapor edilmiştir (Hägg ve Matsson, 1985; Liversidge ve ark., 1999; Loevy ve Goldberg, 1999; Bagherian ve Sadeghi, 2011). Bununla birlikte en yüksek yaş farkının küçük yaş grubu çocuklarda gözleendiği çalışmalar da bulunmaktadır (Menteş ve ark., 2000; Tunç ve Koyutürk, 2008). Bu durum, küçük yaş grubu çocuklarda büyümenin tahmin edilmesindeki belirsizlikler ile açıklanmaktadır (Loevy ve Goldberg, 1999). Bu tez çalışmasında da küçük yaş grubu çocuklarda DY ile KY arasındaki farkın düşük olduğunu rapor eden çalışmalara benzer şekilde her iki cinsiyet için de DY ile KY arasındaki en düşük farkın 7-9 yaş aralığında olduğu tespit edilmiştir.

Çalışmamızda her iki cinsiyet için de DY ile KY arasındaki farkın arttığı gözlenmektedir. Yaş farkındaki bu artış kız çocuklarında 9 yaşından itibaren erkek çocuklarında ise 11 yaşından itibaren istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). Çalışmamıza benzer şekilde Demirjian metodunun kullanıldığı, yaştaki artışla birlikte diş yaşının kronolojik yaştan daha fazla hesaplanma eğilimi gösterdiği çalışmalar bulunmasına rağmen (Ye ve ark., 2014), DY ile KY arasındaki farkın yaşla birlikte azalma eğiliminde olduğunu rapor eden çalışmalara da rastlanmaktadır (Liversidge ve ark.,1999; Bagherian ve Sadeghi, 2011). Yalçınkaya ve ark.(2013), 4-16 yaş grubundaki 1678 çocuk üzerinde Demirjian metodunu kullanarak diş yaşlarını hesapladıkları çalışmalarında, DY ile KY arasındaki farkın özellikle puberte öncesi dönemde yüksek olma eğiliminde olduğunu bildirmişlerdir. Ergenlik dönemi ve öncesinde büyümedeki değişimlerin diş gelişimini etkileyebileceği düşünülmektedir (Ochoa ve Nanda, 2004).

Çalışmamızda diş yaşının hesaplanması amacıyla kullanılan bir diğer yöntem Willems metodudur (Willems ve ark.,2001). Willems metodunda, Belçikalı- Kafkasyalı toplumlarda daha doğru diş yaşı tahmininin yapılması amaçlanmış olmasına rağmen farklı etnik kökenlere sahip toplumlar için de uygulanabilirliği gösterilmiştir (Maber ve ark., 2006; Rai ve Anand, 2006; Mani ve ark.,2008; El-Bakary ve ark., 2010; Galić ve ark., 2011; Grover ve ark., 2012; Ye ve ark., 2014; Mohammed ve ark., 2015; Akkaya ve ark., 2015; Onat Altan ve ark.,2016).

Willems metodunun kullanıldığı, diş yaşının kronolojik yaşa oranla daha fazla hesaplanma eğiliminde olduğu rapor edilen çalışmalar (Mani ve ark., 2008; Galić ve ark., 2011; Ramanan ve ark., 2012; Grover ve ark., 2012; Ye ve ark., 2014) bulunmasına rağmen, diş yaşının kronolojik yaştan daha düşük hesaplandığı çalışmalar da bulunmaktadır (Rai ve Anand, 2006; Urzel ve Bruzek, 2013; Mohammed ve ark., 2014; Mohammed ve ark., 2015). Çalışmamızda DY ile KY arasındaki farkın düşük hesaplandığı çalışmalara benzer şekilde diş yaşı, kız çocukları için $-0,11 \pm 0,72$ ve erkek çocukları için $-0,02 \pm 0,81$ olmak üzere kronolojik yaştan düşük bulunmuştur.

Willems metoduna göre diş yaşının hesaplamaları sırasında DY ile KY arasındaki farkın cinsiyetlere göre farklılıklar gösterebilmektedir (Rai ve Anand, 2006; Mohammed ve ark. 2014). Bununla birlikte Ye ve ark, 2014, Çin toplumunda farklı metotlar kullanarak diş yaşı hesaplamalarının güvenilirliğini değerlendirdikleri çalışmalarında cinsiyetin yaş farkını etkilemediğini bildirmişlerdir. Çalışmamızda da benzer şekilde DY ile KY arasındaki yaş farkı, cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermemektedir ($p > 0,05$).

Willems metoduna göre hesaplanan yaş farkının cinsiyete bağlı olarak yaş grupları arasında değişkenlik gösterebileceği yapılan çalışmalarda rapor edilmiştir (Mani ve ark., 2008; Mohammed ve ark., 2015). Her iki cinsiyette de yaşı büyük çocuklarda, diş yaşının kronolojik yaştan fazla hesaplanma eğilimi gösterdiği ve ergenlik döneminde ve öncesinde diş gelişim hızında dalgalanmaların olabileceği belirtilmiştir (Mani ve ark., 2008). Bununla birlikte Mohammed ve ark. (2014) Willems metodunun uygulanabilirliğini değerlendirdikleri çalışmalarında, bu metodun cinsiyete bağlı farklılıkları ortadan kaldırmak amacıyla her iki cinsiyet için farklı standartlar oluşturularak hesaplandığını vurgulamışlardır. Çalışmamızda Willems metodunun beklendiği şekilde yaş grupları arasında cinsiyete bağlı farklılıkları ortadan kaldırdığı, yaş farkının kız ve erkek çocukları arasında ve yaş grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık göstermediği bulunmuştur ($p > 0,05$).

Bir toplumda büyüme ve gelişimi etkileyen faktörlerin bireyler arasında farklılıklara sebep olması nedeniyle her birey için tam olarak doğru diş yaş belirleme yöntemi bulunmamaktadır. Bunun yanında tüm çocuklar için kronolojik yaş her zaman diş yaşı ile aynı değildir. Bu nedenle diş yaşı tahmininde farklı metotların

karşılaştırılması ve tekrarlanabilirliği önemlidir (Mohammed ve ark, 2014). Toplumlar için doğru diş yaşının belirlenmesi amacıyla yapılan çalışmalarda çoğunlukla Demirjian ve Willems metotları karşılaştırılmıştır (Maber ve ark., 2006; Mani ve ark.,2008; El-Bakary ve ark., 2010; Grover ve ark., 2012; Ye ve ark., 2014; Akkaya ve ark., 2015; Onat Altan ve ark.,2016). Bu çalışmaların sonucunda, Willems metodunun, değerlendirildiği toplumlar için daha doğru sonuçlar verdiği ve daha uygulanabilir bir metot olduğu rapor edilmiştir. Bu tez çalışmasında da benzer şekilde Willems metodu kullanıldığında DY ile KY arasındaki fark, Demirjian metoduna göre daha az bulunmuştur ($p<0,001$). Bu sonuç Willems metodunun Demirjian metoduna göre Türk çocuklarında daha uygulanabilir bir metot olduğunu gösteren çalışmaları desteklemektedir (Akkaya ve ark., 2015; Onat Altan ve ark.,2016).

Obezitenin, çocukluk çağında ve pubertenin erken döneminde iskeletsel olgunlaşmayı ve büyümeyi hızlandırdığı birçok çalışmada rapor edilmiştir (Freedman ve ark., 2003; Slyper, 2006; Kaplowitz, 2008; Aksglaede ve ark., 2009; Giuca ve ark., 2012; Bralić ve ark., 2012; Johnson ve ark., 2012; Vandewalle ve ark., 2014). Aynı zamanda obez bireylerle normal kilolu bireyler karşılaştırıldığında kraniofasial yapıların boyutlarında da artış tespit edilmiştir (Ohrn ve ark., 2002; Ferrario ve ark., 2004; Sadeghianrizi ve ark., 2005; Giuca ve ark., 2012). Obezite prevelansındaki artışa bağlı olarak beslenme durumunun diş gelişimi üzerindeki muhtemel etkilerini değerlendirmek amacıyla yapılan epidemiyolojik çalışmalarda beslenme durumunun diş gelişimlerinde hızlanmalara veya gecikmelere sebep olabileceği gösterilmiştir (Eid ve ark., 2002; Flores-Mir ve ark., 2005; Hilgers ve ark., 2006; Mani ve ark., 2008; Javadinejad ve ark., 2010; Zangouei-Booshehri ve ark., 2011; Bagherian ve Sadeghi, 2011; Kumar ve ark., 2013; Mack ve ark., 2013; Hedayati ve Khalafinejad, 2014; Kumar ve ark., 2015). Aşırı kilolu ve obez çocukların normal kilolu çocuklar ile karşılaştırıldığı çalışmalarda diş gelişiminin anlamlı derecede hızlandığı (Hilgers ve ark., 2006; Mani ve ark., 2008; Javadinejad ve ark., 2010; Zangouei-Booshehri ve ark., 2011; Mack ve ark., 2013; Hedayati ve Khalafinejad, 2014), zayıf çocukların kemik yaşı, diş yaşı ve kronolojik yaşları arasındaki ilişkinin değerlendirildiği çalışmalarda diş yaşının ve kemik yaşının kronolojik yaştan düşük olduğu rapor edilmiştir (Kumar ve ark, 2013; Kumar ve ark., 2015). Bunu karşın beslenme durumunun diş yaşı üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığını gösteren çalışmalar da vardır (Eid ve ark. 2002, Bagherian ve Sadeghi, 2011). BKİ'nin

diş yaşı üzerine etkisi değerlendirdiğimiz çalışmamızda zayıftan obez gruba doğru diş yaşı ile kronolojik yaş arasındaki farkın her iki cinsiyette de arttığı görülmektedir ($p<0,001$).

Hedayati ve Khalafinejad (2014), farklı parametrelerin diş yaşı üzerine etkilerini belirlemek amacıyla lineer regresyon modeli oluşturarak yaptıkları çalışmalarında kronolojik yaş ve BKİ'nin diş yaşının hesaplanmasında önemli değişkenler olduğunu, yaptıkları analiz sonucunda BKİ'deki bir birim artışın diş yaşında 0,017 yıllık bir artışa neden olacağını rapor etmişlerdir. Bununla birlikte kronolojik yaş ve BKİ'nin yanı sıra cinsiyetin de diş yaşının belirlenmesinde önemli bir değişken olabileceği çalışmalarda gösterilmiştir (Mack ve ark.,2013). Çalışmamızda diş yaşının belirlenmesinde önemli değişkenler olabileceği düşünülen cinsiyet, kronolojik yaş ve BKİ değerleri kullanılarak oluşturulan lineer regresyon modelinde yapılan analiz sonucunda diş yaşının belirlenmesinde kronolojik yaş ve BKİ'nin önemli bir değişken olduğu, cinsiyetin ise önemli bir değişken olmadığı tespit edilmiştir.

Sonuç olarak, beslenme durumunun diş yaşını etkilediği ve değişen BKİ değerlerinin diş yaşının tahmininde önemli bir değişken olduğu görülmektedir. Bu nedenle BKİ'ine bağlı olarak tedavi planlamasının ve zamanlamasının değişebileceği veya farklılıklar gösterebileceğinin göz önünde bulundurulması gerektiği düşünülmektedir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Tez çalışmasının sınırlamaları dahilinde elde edilen sonuçlar ve öneriler aşağıdaki gibi özetlenebilir:

1. Demirjian metodu kullanılarak hesaplanan DY ile KY arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu ($p<0,05$) ve bu farkın DY'nın KY'tan fazla bulunmasına bağlı olarak ortaya çıktığı belirlendi.

2. Willems metoduna göre hesaplanan DY ile KY arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulundu ($p<0,05$). Demirjian metodundan farklı olarak DY, KY'dan daha düşük hesaplandı. Yaş farkları açısından iki yöntem arasında fark vardı ($p<0,001$).

3. Willems metodu, KY'a daha yakın sonuçlar vermesi nedeniyle Türk çocukları arasında diş yaşının belirlenmesinde daha uygulanabilir bulunmuştur. Bu sonuç, yüzyıllık değişimin Türk çocuklarının diş gelişimleri üzerinde etkili olduğunu göstermektedir.

4. BKİ'nin diş yaşının belirlenmesi sırasında önemli bir değişken olduğu ve artan BKİ değerlerine bağlı olarak diş gelişiminin hızlandığı tespit edildi. Bu sonuç çocuklarda, BKİ 'ne bağlı olarak klinik uygulamalarda tedavi planlamasının ve zamanlamasının değişebileceğini düşündürmektedir. Bununla birlikte bulgularımızı desteleyecek geniş popülasyonlu çalışmaların yapılmasına ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

- Abesi F, Haghanifar S, Sajadi P, Valizadeh A, Khafri S Assessment of dental maturity of children aged 7-15 years using demirjian method in a selected Iranian population. *J Dent Shiraz*. 2013;14:165-169.
- Adler P. Effect of some environmental factors on sequence of permanent tooth eruption. *J Dent Res*. 1963; 42: 605-616.
- Aissaoui A, Salem NH, Mougou M, Maatouk F, Chadly A. Dental age assessment among Tunisian children using Demirjian method. *J Forensic Dent Sci*. 2016; 8: 47-51
- Akkaya N, Yilanci H Ö, Göksülük D. Applicability of Demirjian's four methods and Willems method for age estimation in a sample of Turkish children. *Legal Medicine*. 2015;17:355–359.
- Akridge M, Hilgers KK, Silveira AM, Scarfe W, Scheetz JP, Kinane DF. Childhood obesity and skeletal maturation assessed with Fishman's hand-wrist analysis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2007; 132: 185-190
- Aksglaede L, Juul A, Olsen LW, Sorensen TIA. Age at puberty and the emerging obesity epidemic. *PLoS One*. 2009; 4:e8450.
- Al-Emran S. Dental age assessment of 8.5 to 17 year-old Saudi children using Demirjian's method. *J Contemp Dent Pract*. 2008; 9: 64-71.
- Almonaitiene R, Balciuniene I, Tutkuvienė J. Factors influencing permanent teeth eruption. Part one-general factors. *Stomatologija, Baltic Dental and Maxillofacial Journal*. 2010; 12: 67-72.
- Altunsoy M, Nur BG, Akkemik O, Ok E, Evcil MS. Applicability of the Demirjian method for dental age estimation in western Turkish children. *Acta Odontol Scand*. 2015; 73:121-125.
- Alvarez JO, Navia JM. Nutrition status, tooth eruption and dental caries. *Am J Clin Nutr*. 1989; 49: 417-426.
- Alvarez JO. Nutrition, tooth development, and dental caries. *Am J Clin Nutr*. 1995; 61: 410-416.
- Anderson DL, Thompson GW, Popovich F. Interrelationships of dental maturity, skeletal maturity, height and weight from age 4 to 14 years. *Growth*. 1975; 39: 453-462.
- Andreoli A, Garaci F, Cafarelli FP, Guglielmi G. Body composition in clinical practice. *Eur J Radiol*. 2016; Article in press;
- Avery JK, Visser RL, Knapp DE. The pattern of the mineralization of enamel. *J Dent Res*. 1961; 40: 1004-1019.
- Avery JK. Agents affecting tooth and bone development. Avery JK, Steele PF, Ed. *Oral development and histology*, 3rd edition, New York: Thieme. 2001: 141-190.

- Avula R, Frongillo EA, Arabi M, Sharma S, Schultink W. Enhancements to Nutrition Program in Indian Integrated Child Development Services Increased Growth and Energy Intake of Children. *J Nutr.* 2011; 141: 680-684.
- Bagherian A, Sadeghi M. Assessment of dental maturity of children aged 3,5 to 13,5 years using Demirjian method in an Iranian population. *J Oral Sci.* 2011; 53: 37-42
- Baker JL, Michaelsen KF, Rasmussen KM, Sorensen TIA. Maternal prepregnant body mass index, duration of breastfeeding, and timing of complementary food introduction are associated with infant weight gain. *Am J Clin Nutr.* 2004; 80: 1579-1588.
- Barlow SE, Dietz WH. Obesity evaluation and treatment: expert committee recommendations. *Pediatrics.* 1998; 102.
- Bastos JL, Peres MA, Peres KG, Barros AJD. Infant growth, development and tooth emergence patterns: A longitudinal study from birth to 6 years of age. *Arch Oral Biol.* 2007; 52: 598-606.
- Baysal A. Sosyal eşitsizliklerin beslenmeye etkisi. *C. Ü. Tıp Fakültesi Dergisi.* 2003; 25: 66-72.
- Berker D, Koparal S, Işık S, Paşaoğlu L, Aydın Y, Erol K, Delibaşı T, Güler S. Compalibility of different methods for measurement of visceral fat in different body mass index strata. *Diagn Interv Radiol.* 2010; 16: 99-105
- Berkovitz BKB, Moxham BJ, Holland GR. Oral anatomy, histology and embryology. Third Edition, Edinburgh, Mosby. 2002.
- Bibiloni MDM, Pons A, Tur JA. Prevalence of overweight and obesity in adolescents: a systematic review. *ISRN Obes.* 2013; 2013:392747
- Blenkin MR, Evans W. Age estimation from the teeth using a modified Demirjian system. *J Forensic Sci.* 2010; 55: 1504-1508.
- Bolanos MV, Manrique MC, Bolabos MJ, Briones MT. Approaches to chronological age assessment based on dental calcification. *Forensic Sci Int.* 2000; 110: 97-116.
- Boom JA. Normal growth patterns in infants and prepubertal children. UpToDate. Available from: <http://www.uptodate.com/contents/normal-growth-patternsin-infants-and-prepubertal-children>. Accessed May 18, 2015.
- Borrmann H, Solheim T, Magnusson B, Kvaal SI, Stene-Johansen W. Inter-examiner variation in the assessment of age related factors in teeth. *Int J Legal Med.* 1995; 107: 183-186.
- Bosmans N, Ann P, Aly M, Willems G. The application of Kvaal's dental age calculation technique on panoramic dental radiographs. *Forensic Sci Int.* 2005; 153:208-212.
- Boyacıoğlu H, Güneri P. Sağlık araştırmalarında kullanılan temel istatistik yöntemler. *Hacettepe Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi.* 2006; 30:33-39.
- Bradley RH, Corwyn RF. Socioeconomic status and child development. *Ann Rev Psychol.* 2002; 53: 37199.

- Bralić I, Rodin U, Vrdoljak J, Plavec D, Čapkun V. Secular birth changes in liveborn infants before, during and after 1991-1995 Homeland war in Croatia. *Croat Med J*. 2006;47: 452–458.
- Bralić I, Tahirović H, Matanić D, Vrdoljak O, Stojanović - Špehar S, Kovacović V, Blažeković -Milaković S. Association of early menarche age and overweight/obesity. *J Pediatr Endocr Met*. 2012; 25: 57–62.
- Brin I, Ben-Bassat Y, Zilberman Y, Fuks A. Effect of trauma to the primary incisors on the alignment of their permanent successors in Israelis. *Community Dent Oral Epidemiol*. 1988; 16: 104-108.
- Brkić H, Vodanović M, Dumancić J, Lovrić Z, Čuković-Bagić I, Petrovečki M. The chronology of third molar eruption in the Croatian population. *Coll Antropol*. 2011; 35: 353–357.
- Bundak R, Darendeliler F, Günöz H, Baş F, Saka N, Neyzi O. Puberty and pubertal growth in healthy Turkish girls: no evidence for secular trend. *J Clin Res Pediatr Endocrinol*. 2008; 1: 8-14.
- Burrows M. Exercise and bone mineral accural in children and adolescents. *J Sports Sci Med*. 2007; 6: 305-312.
- Cameriere R, Brkić H, Ermenc B, Ferrante L, Ovsenik M, Cingolani M. The measurement of open apices of teeth to test chronological age of over 14-year olds in living subjects. *Forensic Sci Int*. 2008; 174:217–221(a).
- Cameriere R, Ferrante L, Liversidge HM, Prieto JL, Brkić H. Accuracy of age estimation in children using radiograph of developing teeth. *Forensic Sci Int*. 2008; 176:173–177(b).
- Cardoso HF, Caninas M. Secular trends in social class differences of height, weight and BMI of boys from two schools in Lisabon, Portugal (1910–2000). *Econ Hum Biol*. 2010; 8: 111–120.
- Cardoso HFV, Heuze Y, Julio P. Secular change in the timing of dental maturation in Portuguese boys and girls. *Am J Hum Biol*. 2010; 22: 791-800
- Cassandra N, Guo B, Warner C, Fowler T, Barrett T, Boomsma D, Nelson T, Whitfield K, Beunen G, Thomis M, Maes HH, Derom C, Ordonana J, Deeks J, Zeegers M. Heritability of body mass index in pre-adolescence, young adulthood and late adulthood. *Eur J Epidemiol*. 2012; 27: 247-253.
- CDC Growth Charts for the United States: Methods and Development. Series 11; Number 246. 2000
- Celik S, Zeren C, Çelikel A, Yengil E, Altan A. Applicability of the Demirjian method for dental assessment of southern Turkish children. *J Forensic Leg Med*. 2014; 25: 1-5
- Celikoglu M, Cantekin K, Ceylan I. Dental Age Assessment: The Applicability of Demirjian Method in Eastern Turkish Children. *J Forensic Sci*. 2011; 56: 220-222.

- Chen JW, Guo J, Zhou J, Liu RK, Chen TT, Zou SJ. Assessment of dental maturity of western Chinese children using Demirjian's method. *Forensic Sci Int.* 2010; 197:1-4
- Cinaz P, Darendeliler F, Akıncı A, Özkan B, Dündar BN, Abacı A, Akçay T. *Çocuk Endokrinolojisi.* İstanbul, Nobel Tıp Kitabevleri. 2013, 21-31.
- Cinaz P, Darendeliler F, Akıncı A, Özkan B, Dündar BN, Abacı A, Akçay T. *Çocuk Endokrinolojisi.* İstanbul, Nobel Tıp Kitabevleri. 2013, 371-397.
- Cole TJ. Growth charts for both cross-sectional and longitudinal data. *Stat Med.* 1994; 13: 2477-2492.
- Cole TJ. Secular trends in growth. *Proc Nutr Soc.* 2000; 59: 317-324.
- Cole TJ. The secular trend in human physical growth: a biological view. *Econ Hum Biol.* 2003; 161-168.
- Cole TJ, Freeman JV, Preece MA. Body mass index reference curves for the UK, 1990. *ArchDis Child.* 1995; 73: 25–29.
- Corral C, García F, García J, León P, Herrera A, Martínez C, Moreno F. Chronological versus dental age in subjects from 5 to 19 years: a comparative study with forensic implications. *Colombia Medica.* 2010; 41: 216-223.
- Costacurta M, Sicuro L, Di Renzo L, Condo R, De Lorenzo A, Docimo R. Childhood obesity and skeletal-dental maturity. *Eur J Paediatr Dent.* 2012; 13: 128-132;
- Coşkun T. Malnütrisyonlu hastanın beslenmesi. *Katkı Pediatri Dergisi.* 1996; 17: 311-325.
- Crespo CJ, Smit E, Troiano RP, Bartlett SJ, Macera CA, Andersan RE. Television watching, energy intake, and obesity in US children: results from the third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994. *Arch Pediatr Adolesc Med.* 2011; 155: 360-365.
- Crossland DS, Richmond S, Hudon M, Smith K, Abu-Harb M. Weight change in the term baby in the first 2 weeks of life. *Acta Paediatr.* 2008; 97: 425.
- Cruz-Landeira A, Linares-Argote J, Martínez-Rodríguez M, Rodríguez-Calvo MS, Otero XL, Concheiro L. Dental age estimation in Spanish and Venezuelan children. Comparison of Demirjian and Chaillet's scores. *Int J Legal Med.* 2010;124:105-12.
- Cunha RF, Boer FA, Torriani DD, Frossard WT. Natal and neonatal teeth: review of the literature. *Pediatr Dent.* 2001; 23: 158-162.
- Darendeliler F, Bundak R. Boy kısalığına yaklaşım. *Güncel Pediatri.* 2005; 3: 49-53.
- Davidson LE, Rodd HD. Interrelationship between dental age and chronological age in Somali children. *Community Dent Health.* 2001; 18: 27-30;
- Davis PL, Häag U. The accuracy and precision of Demirjian system when used for age determination in Chinese children. *Swed Dent J.* 1994; 18: 113-116;
- De Muinich Keizer SM, Mul D. Trends in pubertal development in Europe. *Hum Reprod Update.* 2001;7: 287–91.

- de Onis M, Blössner M, Borghi E. Global prevalence and trends of overweight and obesity among preschool children. *Am J Clin Nutr.* 2010; 92: 1257-1264.
- de Onis M, Garza C, Onyango AW, Borghi E. Comparison of the WHO Child growth standarts and the CDC 2000 growth charts. *J Nutr.* 2007; 137: 144-148.
- Demirjian A, Buschang PH, Tanguay R, Patterson DK. Interrelationships among measures of somatic, skeletal, dental, and sexual maturity. *Am J Orthod.* 1985; 88: 433-438.
- Demirjian A, Levesque GY. Sexual differences in dental development and prediction of emergence. *J Dent Res.* 1980; 59: 1110-1122.
- Demirjian A. Goldstein H. New systems for dental maturity based on seven and four teeth. *Ann Hum Biol.* 1976; 3: 411-421.
- Demirjian A. Goldstein H. Tanner JM. A new system of dental age assessment. *Hum Biol.* 1973; 45: 211-227.
- Dempsey PJ, Townsend GC. Genetic and environmental contribution to variation in human tooth size. *Heredity.* 2001;86: 685–693.
- Dietz WH, Robinson TN. Use of the body mass index as a measure of overweight in children and adolescents. *J Pediatr.* 1998; 132: 191-193.
- Djukich K, Zelic K, Milenkovic P, Nedeljkovic N, Djuric M. Dental age assessment validity of radiographic methods on Serbian children population. *Forensic Sci Int.* 2013; 231:1-5.
- Eid RMR, Simi R, Friggi MNP, Fisberg M. Assessment of dental maturity of Brazilian children aged 6-14 years using Demirjian's method. *Int J Paediatr Dent.* 2002; 12: 423-428.
- Ekseli R, Lösoenen M, Ikavalko T, Myllykangas R, Lakka T, Laine MT. Secula trends affect timing of emergence of permanent teeth. *Angle Orthod.* 2016; 86: 53-58.
- El-Bakary AA, Hammad SM, Mohammed F. Dental age estimation in Egyptian children, comparison between two methods. *J Forensic Legal Med.* 2010; 17: 363–367.
- Elias-Boneta AR, Toro MJ, Garcia O, Torres R, Palacios C. High prevalence of overweight and obesity among a representative sample of Puerto Rican children. *BMC Public Health.* 2015; 15: 219.
- Elkum N, Al-Aroui M, Sharifi A, Bennakhi A. Prevalence of childhood obesity in state of Kuwait. *Pediatr Obes.* 2015; Dec 11.
- Erdem AP, Yamaç E, Erdem MA, Sepet E, Aytepe Z. A new method to estimate dental age. *Acta Odontol Scand.* 2013; 71: 590–598.
- Ergün A. Obezite, besin alımı ve vücut ağırlığının kontrolünde leptin. *T Klin Tıp Bilimleri.* 1998,18:220-225.
- Fanning EA. A longitudinal study of tooth formation and root resorption. *NZ Dent J.* 1961; 57: 202-217.
- Fanning EA. Effect of extraction of deciduous molars on the formation and eruption of their successors. *Angle Orthod.* 1962; 32: 44-53.

- Farah CS, Booth DR, Knott SC. Dental maturity of children in Perth, Western Australia, and its application in forensic age estimation. *J Clin Forensic Med.* 1999; 6: 14-18.
- Farrell MK. Failure to thrive. In: Wyllie R, Hyams JS editors. *Pediatric Gastrointestinal Disease.* Philadelphia, Saunders. 1993; 271-280.
- Feijoo G, Barberia E, De Nova J, Prieto JL. Permanent teeth development in a Spanish sample. Application to dental age estimation. *Forensic Sci Int* 2012;214:213.e1–6.
- Ferguson DJ. Growth of the face and dental arches. In: Dean JA, Avery DR, McDonald RE, Ed. *Dentistry for the Child and Adolescent.* Ninth Edition, Missouri, Mosby. 2011; 510-523.
- Ferrario VF, Dellavia C, Tartaglia GM, Sforza C. Soft tissue facial morphology in obese adolescents: a three dimensional noninvasive assessment. *Angle Orthod.* 2004; 74: 37-42
- Flegal KM, Wei R, Ogden C. Weight-for-stature compared with body mass index-for-age growth charts for the United States from the Centers for Disease Control and Prevention. *Am J Clin Nutr.* 2002; 75: 761-766.
- Flood SJ, Franklin D, Turlach BA, McGeachie J. A comparison of Demirjian's four dental development methods for forensic age estimation in South Australian sub-adults. *J Forensic Leg Med.* 2013; 20: 875-883.
- Flores-Mir C, Mauricio FR, Orellana MF, Major P. Association between growth stunting with dental development and skeletal maturation stage. *Angle Orthod.* 2005; 75: 935-940.
- Foti B, Lalys L, Adalian P, Giuatiniani J, Maczel M, Signoli M, et al. New forensic approach to age determination in children based on tooth eruption. *Forensic Sci Int.* 2003; 132: 49-56.
- Frančišković V, Zaputović S, Krajina R, Petrović O. Fetal ultrasoundbiometry for pregnant population in the County of Primorje-Gorski Kotar(Croatia). *J Matern Fetal Neonatal Med.* 2011;24: 1277–1282.
- Freedman DS, Khan LK, Serdula MK, Dietz WH, Srinivasan SR, Berenson GS. The relation of menarcheal age to obesity in childhood and adulthood: The Bogalusa heart study. *BMC Pediatr.* 2003; 3:3.
- Galić I, Vodanović , Cameriere R, Nakas E, GalićE, Selimović E, Brkić H. Accuracy of Cameriere, Haavikko, and Willems radiographic methods on age estimation on Bosnian-Herzegovian children age groups 6-13. *Int J Legal Med.* 2011; 125: 315-321
- Gallagher D, Visser M, Sepulveda D, Pierson RN, Harris T, Heymsfield SB. How useful is body mass index for comparison of body fatness across age, sex and ethnic groups? *Am J Epidemiol.* 1996; 143: 228–239.
- Garn SM, Haskell JA. Fat thickness and developmental status in childhood and adolescence. *AMA J Dis Child.* 1960; 99: 746-751.

- Garn SM, Lewis AB, Kerewsky RS. Genetic, Nutritional, and Maturational Correlates of Dental Development. *J Dent Res.* 1965; 44: 228-242.
- Garn SM, Russell AL. The effect of nutritional extremes on dental development. *Am J Clin Nutr.* 1971; 24: 285-286.
- Garza C, de Onis M, for the WHO Multicentre Growth Reference Study Group. Rationale for developing a new international growth reference. *Food Nutr Bull.* 2004; 25: 5-14.
- Garza JR, Pérez EA, Prelip M, McCarthy WJ, Feldman JM, Canino G, et al. Occurrence and correlates of overweight and obesity among island Puerto Rican youth. *Ethn Dis.* 2011;21: 163–169.
- Gaur R, Boparai G, Saini K. Effects of under-nutrition on permanent tooth emergence among Rajputs of Himalachal Pradesh, India. *Ann Hum Biol.* 2011; 38: 84-92.
- Giuca MR, Pasini M, Tecco S, Marchetti E, Giannotti L, Marzo G. Skeletal maturation in obese patients. *J Orthod Dentofacial Orthop.* 2012; 142: 774-779.
- Gleiser I, Hunt EE. The permanent mandibular first molar: its calcification, eruption and decay. *Am J Phys Anthropol.* 1955; 13: 253-283.
- Goisis A, Sacker A, Kelly Y. Why are poorer children at higher risk of obesity and overweight? A UK cohort study. *Eur J Public Health.* 2015; Dec 10.
- Goldenberg RL, Culhane JF, Iams JD, Romero R. Epidemiology and causes of preterm birth. *Lancet.* 2008; 371: 75-84.
- Goran MI, Driscoll P, Johnson R, Nagy TR, Hunter G. Cross validation of body composition techniques against dual-energy X-ray absorptiometry in young children. *Am J Clin Nutr.* 1996;63: 299–305.
- Gorstein J, Akre J. The use of anthropometry to assess nutritional status. *World Health Statistics Quarterly.* 1988; 41: 8-586.
- Gorstein J, Sullivan K, Yip R, de Onis M, Trowbridge F, Fajans P, Clugston G. Issues in the assessment of nutritional status using anthropometry. *Bull World Health Organ.* 1994; 72: 273-283.
- Graitcer PL, Gentry EM, Nichaman MZ, Lane JM. Anthropometric indicators of nutrition status and mortality. *J Tropical Pediatr.* 1981; 27: 292-298.
- Gramendi PM, Landa MI, Ballesteros J, Solano MA. Reliability of the methods applied to assess age minority in living subjects around 18 years old: a survey on a Moroccan origin population. *Forensic Sci Int.* 2005; 154: 3-12.
- Grover S, Marya CM, Avinash J, Pruthi N. Estimation of dental age and its comparison with chronological age: accuracy of two radiographic methods. *Med Sci Law.* 2012; 52: 32–35.
- Güngör OE, Kale B, Celikoglu M, Gungor AY, Sarı Z. Validity of the Demirjian method for dental age estimation for Southern Turkish children. *Niger J Clin Pract.* 2015; 18: 616-619.

- Günöz H, Bundak R, Furman A, Darendeliler F, Saka N, Baş F, Neyzi O. Z-score reference values for height in Turkish children aged 6 to 18 years. *J Clin Res Pediatr Endocrinol.* 2014;6:28-33.
- Hägg U, Matsson L. Dental maturity as an indicator of chronological age: the accuracy and precision of three methods. *Eur J Orthod.* 1985; 7: 25-34.
- Hannan WJ, Wrate RM, Cowen SJ, Freeman CPL. Body mass index as an estimate of body fat. *Int J Eat Disord.* 1995; 18: 91–97.
- Harila-Kaera V, Heikkinen T, Alsesalo L. The eruption of permanent incisors and first molars in prematurely born children. *Eur J Orthod.* 2003; 25:293-299.
- Harris EF, Barcroft ED, Haydar S, Haydar B. Delayed tooth formation in low birthweight African-American children. *Pediatr Dent.* 1993; 15: 30-34.
- Harris EF, Potter RH, Lin J. Secular trend in tooth size in urban Chinese assessed from two-generation family data. *Am J Phys Anthropol.* 2001; 115: 312–318.
- Hauspie RC, Vercauteren M, Susanne C. Secular changes in growth and maturation: an update. *Acta Paediatr.* 1997; 423: 20-27.
- Hauspie RC, Vercauteren M, Susanne C. Secular changes in growth. *Horm Res.* 1996; 45: 8-17.
- Haweley NL, Rousam EK, Norris SA, Pettifor JM, Cameron N. Secular trends in skeletal maturity in South Africa: 1962–2001. *Ann Hum Biol.* 2009; 36: 584–594.
- Hedayati Z, Khalafinejad F. Relationship between body mass index, skeletal maturation and dental development in 6 to 15 year old orthodontic patients in a sample of Iranian population. *J Dent Shiraz Univ Med Sci.* 2014; 15: 180-186.
- Heymsfield S, Ross R, Wang Z, Frager D. Imaging techniques of body composition: advantages of measurement and new uses. Carlson-Newberry SJ, Costello RB, ed. *Emerging Technologies for Nutrition Research: Potential for Assessing Military Performance Capability.* Washington DC, National Academies Press. 1997.
- Hilgers KK, Akridge M, Scheetz JP, Kinane DF. Childhood obesity and dental development. *Pediatr Dent.* 2006; 28: 18-22.
- Himes JH, Dietz WH. Guidelines for overweight in adolescent preventive services: recommendations from an expert committee. *Am J Clin Nutr.* 1994; 59: 307-316.
- Holtgrave EA, Kretschmer R, Müller R. Acceleration in dental development: fact or fiction. *Eur J Orthod.* 1997; 19: 703-710.
- http://www.who.int/gho/ncd/risk_factors/obesity_text/en/ WHO- obesity, Erişim Tarihi; Mayıs, 2016
- İnce OT, Kondolot M, Yalçın SS. Büyümenin izlenmesi ve büyüme durakları. *Türkiye Çocuk Hastalıkları Dergisi.* 2011;5: 181-192.
- Jantz RL, Meadows Jantz L. Secular change in craniofacial morphology. *Am J Hum Biol.* 2000; 12: 327–338.

- Javadinejad S, Karami M, Hashemnia N. Association between body mass index and dental development in 7-15 year old children in the city of Isfahan-Iran in the year 2008. *J Mashhad Dent Sch.* 2010; 34: 109-116.
- Jayaraman J, N.M. King, G.J. Roberts, H.M. Wong, Dental age assessment: are Demirjian's standards appropriate for southern Chinese children? *J Forensic Odontostomatol.* 2011; 29: 22–28.
- Jayaraman J, Wong HM, King N, Roberts G. Secular trends in the maturation of permanent teeth in 5 to 6 years old children. *Am J Hum Biol.* 2013; 25: 329-334 (a).
- Jayaraman J, Wong HM, King NM, Roberts GJ. The French–Canadian data set of Demirjian for dental age estimation: a systematic review and meta-analysis, *J. Forensic Legal Med.* 2013; 20: 373–381(b).
- Johnson W, Stovitz SD, Choh AC, Czerwinski SA, Towne B, Demerath EW. Patterns of linear growth and skeletal maturation from birth to 18 years of age in overweight young adults. *Int J Obes.* 2012; 36: 535-541.
- Johnson W, Stovitz SD, Choh AC, Czerwinski SA, Towne B, Demerath EW. Patterns of linear growth and skeletal maturation from birth to 18 years of age in overweight young adults. *Int J Obes.* 2012; 36: 535-541.
- Kanbur NÖ, Kanli A, Derman O, Eifan A, Ataç A. The relationships between dental age, chronological age and bone age in Turkish adolescents with constitutional delay of growth. *J Pediatr Endocrinol Metab.* 2006; 19: 979-985.
- Kaplowitz PB. Link between body fat and the timing of puberty. *Pediatrics.* 2008; 121: 208-217.
- Karadayı B, Afşin H, Koç S. Çocuklarda dişlerden yaş tahmininde kullanılan radyografik teknikler. *Türkiye Klinikleri J Foren Med.* 2013; 10: 59-68.
- Karadayı B, Iscan MY. Türkiye'nin kuzeybatısında yaşayan çocuklar üzerinde Demirjian metodu ile diş yaşı tahmini. *Turkiye Klinikleri J Foren Med.* 2014; 11: 71-77.
- Karataş OH, Öztürk F, Dedeoğlu N, Çolak C, Altun O. Dental age assessment: The applicability of Demirjian method in southwestern of eastern Anatolia region Turkish children. *Cumhuriyet Dent J.* 2012;15: 130-137.
- Kaygisiz E, Uzuner FD, Yeniay A, Darendeliler N. Secular trend in the maturation of permanent teeth in a sample of Turkish children over the past 30 years. *Forensic Sci Int.* 2016; 259: 155–160.
- Kırzioğlu Z, Ceyhan D. Accuracy of different dental age estimation methods on Turkish children. *Forensic Sci Int.* 2012;216: 61–67.
- Kliegman RM, Marcante KJ, Jenson HB, Berhman RE, Editörler. *Nelson Pediatrinin Temelleri (Çeviri)'de*, 5. Baskı, Nobel Tıp Kitapevi. 2006; 15-58.
- Kochhar R, Richardson A. The chronology and sequence of eruption of human permanent teeth in Northern Ireland. *Int J Paediatr Dent.* 1998; 8: 243-252.
- Koshy S, Tandon S. Dental age assessment: The applicability of Demirjian's method in South Indian children. *Forensic Sci Int.* 1998; 94: 73-85.

- Kuczmariski RJ, Ogden CL, Guo SS, Grummer-Strawn LM, Flegal KM, Mei Z, Wei R, Curtin LR, Roche AF, Johnson CL. 2000 CDC Growth Charts for the United States: methods and development. *Vital Health Stat 11*. 2002; 246: 1-190.
- Kumar V, Patil K, Munoli K. Evaluation of dental age in protein energy malnutrition children. *J Pharm Bioallied Sci*. 2015; 7: 567-571
- Kumar V, Venkataraghavan K, Krishnan R, Patil K, Munoli K, Karthik S. The relationship between dental age, bone age and chronological age in underweight children. *J Pharm Bioallied Sci*. 2013; 5: 73-79.
- Landis JR, Koch GG. The measurement of observer agreement for categorical data. *Biometrics*. 1977; 33: 159-174.
- Lavelle CL. Variation in the secular changes in the teeth and dental arches. *Angle Orthod* 1973;43: 412–21.
- Lee SE, Lee SH, Lee JY, Park HK, Kim YK. Age estimation of Korean children based on dental maturity. *Forensic Sci Int*. 2008; 178:125-31.
- Lee SS, Kim D, Lee S, Lee UY, Seo JS, Ahn YW, et al. Validity of Demirjian's and modified Demirjian's methods in age estimation for Korean juveniles and adolescents. *Forensic Sci Int*. 2011;211: 41–46.
- Leurs IH, Wattel E, Aartman IH, Eddy E, Prahl-Andersen B. Dental age in Dutch children. *Eur J Orthod*. 2005; 27: 309-314.
- Lewis AB, Garn SM. The relationship between tooth formation and other maturational factors. *Angle Orthod*. 1960; 30: 70-77.
- Lewis JM, Senn DR. Dental age estimation. In Senn DR, Weems RA, editors. *Manual of Forensic Odontology*. Boca Raton: CRC Press Taylor and Francis Group. 2013; 211-255.
- Lifshitz F, Cervantes CD. Short stature. In: *Pediatric Endocrinology*, Lifshitz F (Ed). New York, Marcel Dekker. 1996; 3.
- Lifshitz F, Hecht JP, Bermudez EF, Gamba CA, Reinoso JM, Casavalle PL, Friedman SM, Rodriguez PN. Body composition analysis by dual-energy X-ray absorptiometry in young preschool children. *Eur J Clin Nutr*. 2016; Apr 27
- Lindsten R. Secular changes in the tooth size and dental arch dimensions in the mixed dentition. *Swed Dent J Suppl*. 2003;157:1–89.
- Little BB, Buschang PH, Pena Reyes ME, Tan SK, Malina RM. Craniofacial dimensions in children in rural Oaxaca, southern Mexico: secular change, 1986–2000. *Am J Phys Anthropol*. 2006;131:127–136.
- Liu H, Deng H, Cao CF, Ono H. Genetic analysis of dental traits in 82 pairs of female-female twins. *Chin j Dent Res*. 1998; 1: 12-16.
- Liversidge HM, Molleson TI. Developing permanent tooth length as an estimate of age. *J Forensic Sci*. 1999; 44: 917-920
- Liversidge HM, Smith BH, Maber M. Bias and accuracy of age estimation using developing teeth in 946 children. *Am J Phys Anthropol*. 2010;143:545–554.

- Liversidge HM, Speechly T, Hector MP. Dental maturation in British children: Are Demirjian's standards applicable? *Int J Paediatr Dent.* 1999; 9: 263-269.
- Liversidge HM, Speechly T. Growth of permanent mandibular teeth of British children aged 4 to 9 years. *Ann Hum Biol.* 2001; 28: 256-262.
- Liversidge HM. Interpreting group differences using Demirjian's dental maturity method. *Forensic Sci Int.* 2010; 201:95–101.
- Liversidge HM. The assessment and interpretation of Demirjian, Goldstein and Tanner's dental maturity. *Ann Hum Biol.* 2012; 39: 412-431.
- Loevy HT, Goldberg AF. Shifts in tooth maturation patterns in non-French Canadian boys. *Int J Paediatr Dent.* 1999; 9: 105-110.
- Logan WHG, Kronfeld R. Development of the human jaws and surrounding structures from birth to the age of fifteen years. *JADA.* 1933; 20: 379-427.
- Louis GMB, Grewal J, Albert PS, Sciscione A, Wing DA, Grobman WA, Newman RB, Wapner R, D'Alton ME, Skupski D, Nageotte MP, Ranzini AC, Owen J, Chien EK, Craigo S, Hediger ML, Kim S, Zhang C, Grantz KL. Racial/ethnic standards for fetal growth: the NICHD fetal growth studies. *Am J Obstet Gynecol.* 2015; 213: 1-41.
- Lönnqvist F, Arner P, Nordfors L, Schalling M. Overexpression of the obese (ob) gene in adipose tissue of human obese subjects. *Nat Med.* 1995; 1: 950-953.
- Maas R, Bei M. The genetic control of early tooth development. *Crit Rev Oral Biol Med.* 1997; 8: 4-39.
- Maber M, Liversidge HM, Hector MP. Accuracy of age estimation of radiographic methods using developing teeth. *Forensic Sci Int.* 2006; 159: 68-73.
- Mack KB, Phillips C, Jain N, Koroluk LD. Relationship between body mass index percentile and skeletal maturation and dental development in orthodontic patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2013; 143:228-234.
- Madden AM, Smith S. Body composition and morphological assessment of nutritional status in adults: a review of anthropometric variables. *J Hum Nutr Diet.* 2016; 29: 7-25
- Maia MC, Martins Mda G, Brandão Neto J, da Silva CA. Demirjian's system for estimating the dental age of northeastern Brazilian children. *Forensic Sci Int.* 2010; 200:1–4.
- Makkad RS, Balani A, Chatuverdi SS, Tanwani T, Agrawal A, Hamdani S. Reliability of panoramic radiography in chronological age estimation. *Journal of Forensic Dental Sciences.* 2013; 5: 129-133.
- Mani SA, Naing L, John J, Samsudin AR. Comparison of two methods of dental age estimation in 7–15-year-old Malays. *Int J Paediatr Dent* 2008; 18: 380–388.
- Marks SC Jr, Schroeder HE. Tooth eruption: theories and facts. *Anat. Rec.* 1996; 245: 374- 393.

- McDonald RE, Avery DR. Development and morphology of primary teeth. In: Dean JA, Avery DR, McDonald RE, Ed. *Dentistry for the Child and Adolescent*. Ninth Edition, Missouri, Mosby. 2011; 41-46.
- McKenna CJ, James H, Taylor JA, Townsend GC. Tooth development standards for South Australia. *Aus Dent J*. 2002; 47: 223-227.
- Mehta NM, Corkins MR, Lyman B, Malone A, Goday PS, Carney L, Monczka JL, Plogsted SW, Schwenk WF. Defining pediatric malnutrition: a paradigm shift toward etiology-related definitions. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*. 2013; 37: 460-481.
- Mei Z, Grummer-Strawn LM, Pietrobelli A, Goulding A, Goran MI, Dietz WH. Validity of body mass index compared with other body-composition screening indexes for the assessment of body fatness in children and adolescents. *Am J Clin Nutr*. 2002; 75: 978-985.
- Mentes A, Ergeneli S, Tanboga I. Applicability of Demirjian's standards to the Turkish children's dental age estimation. *J Marmara Univ Dent Fac*. 2000; 4: 63-68.
- Mohammed RB, Krishnamraju PV, Prasanth PS, Sanghvi P, Reddy MAL, Jyotsna S. Dental age estimation using Willems method: a digital orthopantomographic. *Contemp Clin Dent*. 2014; 5: 371-376.
- Mohammed RB, Sanghvi P, Perumalla KK, Srinivasaraju D, Srinivas J, Kalyan US, Rasool SM. Accuracy of four dental age estimation methods in southern Indian children. *J Clin Diagn Res*. 2015; 9: 1-8.
- Moore KL, Persaud TVN. *Before we are born, Essentials of embryology and birth defects*. 4th edition. Philadelphia, Saunders Company. 1993; 320-322.
- Moorrees CFA, Fanning EA, Hunt EE. Age variation of formation stages of ten permanent teeth. *J Dent Res*. 1963; 42: 1490-1502.
- Nadler GL. Earlier dental maturation: fact or fiction? *Angle Orthod*. 1998; 68: 535-538.
- National Center for Health Statistics (NCHS). *Growth curves for children birth to 18 years: United States Department of Health Education and Welfare, Vital and Health Statistics; 1977 Series 11. Nb.165*.
- Nazarova E, Kuzmichev Y. The height-, weight- and BMI-for-age of preschool children from Nizhny Novgorod city, Russia, relative to the international growth references. *BMC Public Health*. 2016; 16:274.
- Neyzi O, Binyıldız P, Alp H. Türk çocuklarında büyüme gelişme normları 1. *İstanbul Tıp Fak Mecm*. 1978; 41: 3-22.
- Neyzi O, Bundak R, Gökçay G, Gunoz H, Furman A, Darendeliler F, Bas F. Reference Values for Weight, Height, Head Circumference, and Body Mass Index in Turkish Children. *J Clin Res Pediatr Endocrinol*. 2015; 7: 280-293
- Neyzi O, Ertuğrul T. *Pediatric 1. 2. Baskı*, Ankara, Nobel Tıp Kitabevleri. 1993. 69-100, 341-360.
- Neyzi O, Furman A, Bundak R, Gunoz H, Darendeliler F, Bas F. Growth references for Turkish children aged 6 to 8 years. *Acta Paediatrica*. 2006; 95: 1635-1641.

- Neyzi O, Günöz H, Furman A, Bundak R, Gökçay G, Darendeliler F, Baş F. Türk çocuklarında vücut ağırlığı, boy uzunluğu, baş çevresi ve vücut kitle indeksi referans değerleri. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi*.2008;51: 1-14.
- Nik-Hussein NN, Kee KM, Gan P. Validity of Demirjian and Willems methods for dental age estimation for Malasian children aged 5-15 years old. *Forensic Sci Int*. 2011; 204:208.e1-6.
- Nizam A, Naing L, Mokhtar N. Age and sequence of eruption of permanent teeth in Kelantan, North-eastern Malaysia. *Clin Oral Investig*. 2003; 7: 222-225.
- Nolla CM. The development of the permanent teeth. *J Dent Child*. 1960; 27: 254-266.
- Novigon J, Aboagye E, Agyemang OS, Aryeetey G. Socioeconomic-related inequalities in child malnutrition: evidence from the Ghana multiple indicator cluster survey. *Health Econ Rev*. 2015; 5:34.
- Nur B, Kusgoz A, Bayram M, Celikoglu M, Nur M, Kayipmaz S, Yildirim S. Validity of Demirjian and Nolla methods for dental age estimation for Northeastern Turkish children aged 5–16 years old. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2012; 17: 871-877.
- Ochoa BK, Nanda RS. Comparison of maxillary and mandibular growth. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2004; 125:148-159.
- Ohrn K, Al-Kahlili B, Huggare J, Forsberg CM, Marcus C, Dahllöf G. Craniofasial morphology in obese adolescents. *Acta Odontol Scand*. 2002; 60: 193-197.
- Ohtawa Y, Ichinohe S, Kimura E, Hashimoto S. Erupted complex odontoma delayed eruption of permanent molar. *Bull Tokyo Dent Coll*. 2013; 54: 251-257.
- Onat Altan H, Altan A, Bilgiç F, Akıncı Sözer Ö, Damlar İ. The applicability of Willems' method for age estimation in southern Turkish children: A preliminary study. *J Forensic Leg Med*. 2016; 38: 24-27.
- Ong KKL, Ahmed ML, Emmett PM, Preece MA, Dunger DB, Avon Longitudinal Study of Pregnancy and Childhood Study Team. Association between postnatal catch-up growth and obesity in childhood: prospective cohort study. *BMJ*. 2000; 320: 967-971.
- Osborne RH, Horowitz SL, De George FV. Genetic variation in tooth dimensions: a twin study of the permanent anterior teeth. *Am J Hum Genet*. 1958; 10: 350-356.
- Özalp İ, Coşkun T. Büyümenin İzlenmesi. Tunçbilek E. Editör, *Çocuk Sağlığı Temel Bilgiler'de*. Ankara. 1995; 76-89.
- Özcebe H, Bosi ATB. Çocukluk çağı obezite araştırması (COSI-TR). 2013; Aralık.
- Özdemir O, Erçevik E, Çalışkan D. Farklı sosyoekonomik düzeye sahip iki ilköğretim okulunda öğrencilerin büyümelerinin değerlendirilmesi. *Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası*.2005;58: 23-29.
- Özer BK. Growth reference centiles and secular changes in Turkish children and adolescents. *Econ Hum Biol*. 2007; 5: 280-301.
- Özer Şahin S, Kama J, Hamamcı O, Darı O, Çelik Y. İki farklı diş yaşı yönteminin karşılıklı olarak değerlendirilmesi. *Türk Ortodonti Dergisi*. 1997; 10: 305-315.

- Öztürk Y, Yılmaz Ş, Büyükgebiz B. Leptin. Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi. 2001;44: 382-390.
- Panpanich R, Garner P. Growth monitoring in children. Cochrane Database Syst Rev. 1999; 4: Art. No: CD001443.
- Pelletier DL. The relationship between child anthropometry and mortality in developing countries: implications for policy, programs and future research. J. Nutr. 1994; 124: 2047-2081.
- Pietrobelli A, Faith MS, Allison DB, Gallagher D, Chiumello G, Heymsfield SB. Body mass index as a measure of adiposity among children and adolescents: A validation study. J Pediatr. 1998; 132:204–210.
- Pinkham JR. Hamileliğin başlangıcından üç yaşa kadar değişimin dinamikleri. Pinkham JR, Casamassimo PS, Fields HW, McTigue DJ, Nowak AJ, Editörler. Çocuk Dış Hekimliği-Bebeklikten Ergenliğe (Çeviri)'de,4. Baskı, Ankara, Atlas Kitapçılık. 2009; 174-193.
- Prabhakaran N. Age estimation using third molar development. Malays J Pathol. 1995; 17: 31-34.
- Prader A. Catch- up growth. Postgrad Med J. 1978; 54: 133-146.
- Proffit WR. Concepts of growth and development. Proffit WR, Fields HW, Sarver DM, Ed. Contemporary Orthodontics. Fifth Edition, Missouri, Elsevier. 2013; 20-66.
- Psoter W, Gebrian B, Prophete S, Reid B, Katz R. effect of early childhood malnutrition on tooth eruption in Haitian adolescents. Community Dent Oral Epidemiol. 2008; 36: 179-189.
- Qudeimat MA, Behbehani F. Dental age assessment for Kuwaiti children using Demirjian's method. Ann Hum Biol. 2009, 36: 695-704.
- Rai B, Anand SC. Tooth developments: An accuracy of age estimation of radiographic methods. World J Med Sci. 2006; 1: 130-132.
- Rai V, Saha S, Yadav G, Tripathi AM, Grover K. Dental and Skeletal Maturity- A Biological Indicator of Chronologic Age. J Clin Diagn Res. 2014;8: 60-64.
- Ramanan N, Thevissen P, Fleuws S, Willems G. Dental age estimation in Japanese individuals combining permanent teeth and third molars. J Forensic Odontostomatol. 2012; 30: 34-39.
- Rasmussen P, Kotsaki A. Inherited retarded eruption in the permanent dentition. J Clin Pediatr Dent. 1997; 21: 205-211.
- Reventlid M, Mörnstad H, Teevens A. Intra- and inter-examiner variations in four dental methods for age estimation of children. Swed Dent J. 1996; 20: 133-139.
- Robbins WJ, Brody S, Greene CW, Hogan AG, Jackson CM. Growth. New Haven, Yale University Press; London, H. Milford, Oxford University Press. 1928.
- Rogol AD, Clark PA, Roemmich JN. Growth and pubertal development in children and adolescents: effects of diet and physical activity. Am J Clin Nutr. 2000; 72: 521-528.

- Rogol AD, Lawton EL. Body measurements. In: Lohr JA, ed. Pediatric outpatient procedures. Philadelphia: JB Lippincott, 1990:1–9.
- Rolland-Cachera MF, Cole TJ, Sempé M, Tichet J, Rossignol C, Charraud A. Body Mass Index variations: centiles from birth to 87 years. *Eur J Clin Nutr.* 1991; 45: 13-21.
- Rona R, Chinn S. The national study of health and growth. Oxford: Oxford University Press, 1999.
- Rosenfeld RG, Cohen P. Normal growth. In *Pediatric Endocrinology*,. Ed. Sperling MA, Saunders Elsevier. 2008; 255-263.
- Rousset MM, Boualam N, Delfosse C, Roberts WE. Emergence of permanent teeth: secular trends and variance in a modern sample. *J Dent Child* 2003;70:208–214.
- Rönnerman A. The effect of early loss of primary molars on tooth eruption and space conditions: a longitudinal study. *Acta Odontol Scand.* 1977; 35: 229-239.
- Russell WE. Growth failure and malnutrition. In: Walker WA, Durie PR, Hamilton JR, Walker-Smith JA, Watkins JB editors. *Pediatr Gastrointes Dis.* St. Louis, Mosby. 1996; 165-193.
- Sadeghianrizi A, Forsberg CM, Marcus C, Dahllöf G. Craniofacial development in obese adolescents. *Eur J Orthod.* 2005; 27: 550-555.
- Saner G. Beslenme durumunun değerlendirilmesi. Neyzi O, Ertuğrul T, Editör, *Pediatrici*, 3. Baskı, İstanbul, Nobel Tıp Kitabevi, 1.cilt. 2002; 204-209.
- Sapoka AM, Demirjian A. Dental development of the French and Canadian child. *J Can Dent Assoc.* 1971; 37: 100-104.
- Sasso A, Spalj S, Mady Maričić B, Sasso A, Cabov T, Legović M. Secular trend in the development of permanent teeth in a population of Istria and the littoral region of Croatia. *J Forensic Sci.* 2013;58: 673-677.
- Saunders S, DeVito C, Herring A Southern R, Hoppa R. Accuracy tests of tooth formation age estimations for skeletal remains. *Am J Phys Anthropol.* 1993; 92: 173-188.
- Scammon RE. The measurement of the body childhood. In: Harris JA, Jackson CM, Patterson DG, Scammon RE, eds. *The Measurement of Man.* Minneapolis: University of Minnesota Press. 1930; 171-215
- Schour I, Hoffman JM. Demonstration of 16-micra rhythm in normal stratification of enamel and dentin in man and other mammals. *J Dent Res.* 1935; 15: 161.
- Schour I, Massler M. The development of the human dentition. *JADA.* 1941; 28: 1153-1160.
- Seidell JC, Bakker CJG, Van der Kooy K. Imaging techniques for measuring adipose tissue distribution. A comparison between computed tomography and 1.5 T magnetic resonance. *Am J Clin Nutr.* 1990; 51: 953-957;
- Sempe M, Pedron G, Roy-Pernot MP. Auxologie, methode et sequences. 1979; 1-250.

- Seow WK, Humphrys C, Mahanonda R, Tudehope DI. Dental eruption in low birth-weight prematurely born children: a controlled study. *Pediatr Dent*. 1988; 10: 39-42.
- Seow WK. Effect of preterm birth on oral growth and development. *J Aus Dent*. 1997; 42: 85-91.
- Shalitin S, Phillip M. Role of obesity and leptin in the pubertal process and pubertal growth- a review. *Int J Obes*. 2003; 27: 869-874.
- Shaughnessy EE, Kirkland LL. Malnutrition in hospitalized children: a responsibility and opportunity for pediatric hospitalists. *Hospital Pediatrics*. 2015; 6.
- Shaw JH, Griffiths D. Dental abnormalities in rats attributable to protein deficiency during reproduction. *J Nutr*. 1963; 80: 123-141.
- Shiono PH, Rauh VA, Park M, Lederman SA, Zuskar D. Ethnic differences in birthweight: the role of lifestyle and other factors. *Am J Public Health*. 1997; 87: 787-793.
- Silveira CR, Beghetto MG, Carvalho PR, Mello ED. Comparison of NHCS, CDC and WHO growth charts in the nutritional assessment of hospitalized children up to five years old. *Nutr Hosp*. 2011; 26: 465-471.
- Simmer JP, Hu JC. Dental enamel formation and its impact on clinical dentistry. *J Dent Educ*. 2001; 65: 869-905.
- Sinclair D. *Human growth after birth*. London: Oxford University Press, 1978.
- Slyper AH. Childhood obesity, adipose tissue distribution, and the pediatric practitioner. *Pediatrics*. 1998; 102:4.
- Slyper AH. The pubertal timing controversy in the USA, and a review of possible causative factors for the advance in timing of onset of puberty. *Clin Endocrinol*. 2006; 65: 1-8.
- Smith LC, Haddad LJ. *Explaining child malnutrition in developing countries*. Washington, DC: International for Food Policy Research Institute; 2000.
- Smith TM. Incremental development of primate dental enamel. Stony Brook Üniversitesi. Doktora tezi, 2004.
- Sofaer JA. Genetic variation and tooth development. *British Medical Bulletin*. 1975; 31: 107-110.
- Solak A. Dental Maturity as an indicator of chronological age: validity of the Demirjian method for dental age estimation when applied to Turkish children. Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Doktora Tezi. 2006; 42-64.
- Soliman A, Eldabbagh M, Khalafallah H, Alali M, Elalaily RK. Longitudinal Growth of Infants in Qatar: Comparison with WHO and CDC Growth Standards. *Indian Pediatrics*. 2011; 48: 791-796
- Staaf V, Mörnstad H, Welander U. Age estimation based on tooth development: a test of reliability and validity. *Scand J Dent Res*. 1991; 99: 281-286;

- Sukhia RH, Fida M, Azam SI. Dental age table for a sample of Pakistani children. *Eur J Orthod.* 2012; 34: 77–82.
- Suri I, Gagari E, Vastardis H. Delayed tooth eruption: Pathogenesis, diagnosis and treatment. A literature review. *Am J Dentofacial Orthop.* 2004; 126: 432-445.
- Swainman KF. Neurologic examination of the term and preterm infant. In: *Pediatric Neurology: Principles and Practice.* Swaiman KF, Ashwal S, Ferriero DM (Eds). 4th edition. St. Louis, Mosby. 2006; 48.
- Swindler DR, Olshan AF, Sirianni JE. Sex differences in permanent mandibular tooth development in *Macaca nemestrina*. *Hum Biol.* 1982; 54: 45–52.
- Şimşek F, Ulukol B, Gülnar Başkan S. The secular trends in height and weight of Turkish school children during 1993-2003. *Child Care Health Dev.* 2005; 31: 441-447.
- Taranger J, Lichtenstein H, Svennberg-Redegren I. III. Dental development from birth to 16 years. *Acta Paediatr Scand Suppl.* 1976; 258: 83-97.
- Tekgül N, Saltık D, Vatansever K. Secular trend of menarche age in an immigrant urban city in Turkey: Izmir. *Turk J Pediatr.* 2014;56: 138-143.
- Teran-Garcia M, Rankinen T, Bouchard C. Genes, exercise, growth, and the sedentary, obese child. *J Appl Physiol.* 2008; 105: 988-1001.
- Thesleff I. Epithelial-mesenchymal signalling regulating tooth morphogenesis. *Journal of Cell Science.* 2003; 116: 1647-1648.
- Thomson AM, Billewicz WZ. The development of primary teeth in children from a group of Gambian villages, and critical examination of its use for estimating age. *Br. J Nutr.* 1968; 22: 307-314.
- Toole MJ, Malkki RM. Famine- affected, refugee, and displaced populations: recommendations for public health issues. *Morbidity and mortality weekly report.* 1992; 41: 1-25.
- Toverud G. The influence of war and post-war conditions on the teeth of Norwegian school children. I Eruption of permanent teeth and status of deciduous dentition. *Milbank Mem Fund Q.* 1956; 34: 355-430.
- Tucker A, Sharpe P. The cutting-edge of mammalian development; how the embryo makes teeth. *Nat Rev Genet.* 2004; 5: 499-508.
- Tunc ES, Koyuturk AE. Dental age assessment using Demirjian's method on northern Turkish children. *Forensic Sci Int.* 2008; 175: 23-26.
- Turkish Statistical Institute (TURKSAT). *Statistical Indicators 1923-2004 Publication No: 535.* Turkish Statistical Institute. 2004; Ankara.
- Urzel V, Bruzek J. Dental age assessment in children: a comparison of four methods in a recent French population. *J Forensic Sci* 2013;58: 1341–1347.
- Uys A, Fabris-Rotelli I, Bernitz H. Estimating age in black South African children. *SADJ.* 2014;69:54-8, 60-1

- Ünsal H, Atlıhan F, Özkan H, Targan Ş, Hassoy H. Toplumda anne sütü verme eğilimi ve buna etki eden faktörler. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi*. 2005; 48: 226-233.
- Valadian I, Porter D. *Physical growth and development: from conception to maturity*. Boston, John Wright-PSG. 1977
- Van den Broeck J, Witt JM. Anthropometry and body composition in children. *Horm Res*. 1997; 48: 33-42;
- van Wieringen JC. Secular growth changes. In: Falkner F, Tanner JM(Ed). *Human Growth*. New York, Plenum Press. Second edition. 1986; 307-331.
- Vandewalle S, Taes Y, Fiers T, Van Helvoirt M, Debode P, Herregods N, Ernst C, Van Caenegem E, Roggen I, Verhelle F, De Schepper J, Kaufman JM. Sex steroids in relation to sexual and skeletal maturation in obese male adolescents. *J Clin Endocrinol Metab*. 2014; 99: 2977-2985.
- Varol D, Yıldız S. Doğum sonrası 6 ay boyunca sürdürülen emzirme eğitiminin tek başına anne sütü ile beslenme süresine ve büyümeye etkisi. *İstanbul Üniversitesi F.N.H.Y.O. Dergisi*. 2006; 14.
- Waterlow JC ve ark. the presentation and use of height and weight data for comparing nutritional status of groups of children under the age of 10 years. *Bulletin of the World Health Organization*. 1977; 55: 489-498.
- WHO Expert Committee. *Obesity: Preventing and managing the global epidemic*. Technical report series 894. Geneva. 2000.
- WHO Expert Committee. *Physical status: the use and interpretation of anthropology*. Technical report series no 854. Geneva. 1995.
- WHO Multicentre Growth Reference Study Group (MGRS). *WHO Child Growth Standards: Length/height-for-age, Weight-for-age, Weight-for-length, Weight-for-height and Body mass index-for-age: Methods and Development*. Geneva: World Health Organization, 2006.
- WHO Multicentre Growth Reference Study Group(MGRS). *WHO Child Growth Standards based on length/height, weight and age*. *Acta Paediatr Suppl*. 2006; 450:76-85.
- WHO Working Group. Use and interpretation of anthropometric indicators of nutritional status. *Bull World Health Organ*. 1986; 64: 929.
- WHO. *Oral Health Surveys. Basic Methods*. 5th Ed. 2013; 13-21
- Wickramasinghe VP, Cleghorn GJ, Edmiston KA, Murphy AJ, Abbott RA, Davies PSW. Validity of BMI as a measure of obesity in Australian white Caucasian and Australian Sri Lankan children. *Ann Hum Biol*. 2005; 32: 60-71.
- Willems G, Van Olmen A, Spiessens B, Carels C. Dental age estimation in Belgium Children: Demirjian's technique revisited. *J Forensic Sci*. 2001; 46: 893-895.
- Wise GE, Frazier-Bower S, D'Souza RN. Cellular, molecular, and genetic determinants of tooth eruption. *Crit Rev Oral Biol Med*. 2002; 13: 323-334.

- Wit JM, Boersma B. Catch-Up Growth: Definition, Mechanisms and Models. *J Pediatr Endocrinol Met.* 2002; 15: 1229-1241.
- Yağcı RV. Çocukluk çağında beslenme. *Klinik Çocuk Forumu.* 2002.
- Yakıncı C, Durmaz Y, Kutlu O, Yoloğlu S, Akıncı A. Malatya ilinde 1995 ve 1999 yıllarında ilkokul çocuklarının büyüme durumlarındaki değişiklikler. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi.* 2000; 43: 233-239.
- Yalcinkaya SE, Dumlu A, Bekiroğlu N, Kızılyel G, Kargul B. Demirjian's system for estimating dental age among Northwestern Turkish children aged 4-16 years. *Eur J Paediatr Dent.* 2013; 14: 225-230.
- Yalçın SS. Büyümenin İzlenmesi. *Katkı Pediatri Dergisi* 2003; 25: 43-63.
- Yang Z, Duan Y, Ma G, Yang X, Yin S. Comparison of the China growth charts with the WHO growth standards in assessing malnutrition of children. *BMJ.* 2015;5:e006107.
- Yang Z, Huffman SL. Nutrition in pregnancy and early childhood and associations with obesity in developing countries. *Matern Child Nutr.* 2013; 9: 105-119.
- Ye X, Jiang F, Sheng X, Huang H, Shen X. Dental age assessment in 7-14-year-old Chinese children: Comparison of Demirjian and Willems methods. *Forensic Sci Int.* 2014; 244: 36-41.
- Zaidi I, Thayath MN, Singh S, Sinha A. Preterm Birth: A Primary Etiological Factor for Delayed Oral Growth and Development. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2015; 8: 215-219.
- Zangouei-Booshehri M, Ezoddini-Ardakani F, Aghili HA. Assessment of the relationship between body mass index (BMI) and dental age. *Health.* 2011; 3: 253-257.
- Zhai Y, Park H, Han J, Wang H, Ji F, Tao J. Dental age assessment in a northern Chinese population. *J Forensic Leg Med.* 2016; 38: 43-49
- Zhang A, Sayre JW, Vachon L, Liu BJ, Huang HK. Racial differences in growth patterns of children assessed on the basis of bone age. *Radiology.* 2009; 250: 228-235.
- Zhang Z, Shoff SM, Lai HJ. Comparing the Use of Centers for Disease Control and Prevention and World Health Organization Growth Charts in Children with Cystic Fibrosis through 2 Years of Age. *J Pediatr.* 2015;167:1089-95.

EKLER

EK 1: DSÖ'nün kızlar için yaşa göre BKİ persentil tablosu (7 sayfa) (www.who.int/growthref/bmifa_girls_5_19years_per)

BMI-for-age GIRLS

5 to 19 years (percentiles)



Year: Month	Month	L	M	S	Percentiles (BMI in kg/m ³)										
					1st	3rd	5th	15th	25th	50th	75th	85th	95th	97th	99th
5: 1	61	-0.8886	15.2441	0.09692	12.4	12.9	13.1	13.8	14.3	15.2	16.3	16.9	18.1	18.6	19.6
5: 2	62	-0.9068	15.2434	0.09738	12.4	12.9	13.1	13.8	14.3	15.2	16.3	16.9	18.1	18.6	19.6
5: 3	63	-0.9248	15.2433	0.09783	12.4	12.9	13.1	13.8	14.3	15.2	16.3	17.0	18.1	18.7	19.7
5: 4	64	-0.9427	15.2438	0.09829	12.4	12.9	13.1	13.8	14.3	15.2	16.3	17.0	18.2	18.7	19.7
5: 5	65	-0.9605	15.2448	0.09875	12.4	12.9	13.1	13.8	14.3	15.2	16.3	17.0	18.2	18.7	19.8
5: 6	66	-0.9780	15.2464	0.09920	12.4	12.8	13.1	13.8	14.3	15.2	16.3	17.0	18.2	18.7	19.8
5: 7	67	-0.9954	15.2487	0.09966	12.4	12.8	13.1	13.8	14.3	15.2	16.3	17.0	18.2	18.8	19.8
5: 8	68	-1.0126	15.2516	0.10012	12.4	12.8	13.1	13.8	14.3	15.3	16.4	17.0	18.3	18.8	19.9
5: 9	69	-1.0296	15.2551	0.10058	12.4	12.8	13.1	13.8	14.3	15.3	16.4	17.0	18.3	18.8	19.9
5:10	70	-1.0464	15.2592	0.10104	12.4	12.8	13.1	13.8	14.3	15.3	16.4	17.0	18.3	18.9	20.0
5:11	71	-1.0630	15.2641	0.10149	12.4	12.8	13.1	13.8	14.3	15.3	16.4	17.1	18.3	18.9	20.0
6: 0	72	-1.0794	15.2697	0.10195	12.4	12.8	13.1	13.8	14.3	15.3	16.4	17.1	18.4	18.9	20.1
6: 1	73	-1.0956	15.2760	0.10241	12.4	12.8	13.1	13.8	14.3	15.3	16.4	17.1	18.4	19.0	20.1
6: 2	74	-1.1115	15.2831	0.10287	12.4	12.8	13.1	13.8	14.3	15.3	16.4	17.1	18.4	19.0	20.2
6: 3	75	-1.1272	15.2911	0.10333	12.4	12.8	13.1	13.8	14.3	15.3	16.4	17.1	18.5	19.0	20.2
6: 4	76	-1.1427	15.2998	0.10379	12.4	12.8	13.1	13.8	14.3	15.3	16.5	17.2	18.5	19.1	20.3
6: 5	77	-1.1579	15.3095	0.10425	12.4	12.8	13.1	13.8	14.3	15.3	16.5	17.2	18.5	19.1	20.4
6: 6	78	-1.1728	15.3200	0.10471	12.4	12.8	13.1	13.8	14.3	15.3	16.5	17.2	18.6	19.2	20.4
6: 7	79	-1.1875	15.3314	0.10517	12.4	12.8	13.1	13.8	14.3	15.3	16.5	17.2	18.6	19.2	20.5
6: 8	80	-1.2019	15.3439	0.10562	12.4	12.8	13.1	13.8	14.3	15.3	16.5	17.3	18.6	19.3	20.5
6: 9	81	-1.2160	15.3572	0.10608	12.4	12.8	13.1	13.9	14.3	15.4	16.6	17.3	18.7	19.3	20.6
6:10	82	-1.2298	15.3717	0.10654	12.4	12.9	13.1	13.9	14.3	15.4	16.6	17.3	18.7	19.3	20.7
6:11	83	-1.2433	15.3871	0.10700	12.4	12.9	13.1	13.9	14.4	15.4	16.6	17.3	18.8	19.4	20.7
7: 0	84	-1.2565	15.4036	0.10746	12.4	12.9	13.1	13.9	14.4	15.4	16.6	17.4	18.8	19.4	20.8
7: 1	85	-1.2693	15.4211	0.10792	12.4	12.9	13.1	13.9	14.4	15.4	16.6	17.4	18.9	19.5	20.9
7: 2	86	-1.2819	15.4397	0.10837	12.4	12.9	13.2	13.9	14.4	15.4	16.7	17.4	18.9	19.6	20.9

2007 WHO Reference

BMI-for-age GIRLS

5 to 19 years (percentiles)



Year: Month	Month	L	M	S	Percentiles (BMI in kg/m ²)										
					1st	3rd	5th	15th	25th	50th	75th	85th	95th	97th	99th
7: 3	87	-1.2941	15.4593	0.10883	12.4	12.9	13.2	13.9	14.4	15.5	16.7	17.5	19.0	19.6	21.0
7: 4	88	-1.3060	15.4798	0.10929	12.4	12.9	13.2	13.9	14.4	15.5	16.7	17.5	19.0	19.7	21.1
7: 5	89	-1.3175	15.5014	0.10974	12.4	12.9	13.2	13.9	14.4	15.5	16.8	17.5	19.1	19.7	21.2
7: 6	90	-1.3287	15.5240	0.11020	12.5	12.9	13.2	14.0	14.5	15.5	16.8	17.6	19.1	19.8	21.2
7: 7	91	-1.3395	15.5476	0.11065	12.5	12.9	13.2	14.0	14.5	15.5	16.8	17.6	19.2	19.8	21.3
7: 8	92	-1.3499	15.5723	0.11110	12.5	13.0	13.2	14.0	14.5	15.6	16.9	17.6	19.2	19.9	21.4
7: 9	93	-1.3600	15.5979	0.11156	12.5	13.0	13.2	14.0	14.5	15.6	16.9	17.7	19.3	20.0	21.5
7:10	94	-1.3697	15.6246	0.11201	12.5	13.0	13.3	14.0	14.5	15.6	16.9	17.7	19.3	20.0	21.6
7:11	95	-1.3790	15.6523	0.11246	12.5	13.0	13.3	14.0	14.6	15.7	17.0	17.8	19.4	20.1	21.7
8: 0	96	-1.3880	15.6810	0.11291	12.5	13.0	13.3	14.1	14.6	15.7	17.0	17.8	19.4	20.2	21.7
8: 1	97	-1.3966	15.7107	0.11335	12.6	13.0	13.3	14.1	14.6	15.7	17.0	17.9	19.5	20.2	21.8
8: 2	98	-1.4047	15.7415	0.11380	12.6	13.1	13.3	14.1	14.6	15.7	17.1	17.9	19.6	20.3	21.9
8: 3	99	-1.4125	15.7732	0.11424	12.6	13.1	13.4	14.1	14.7	15.8	17.1	18.0	19.6	20.4	22.0
8: 4	100	-1.4199	15.8058	0.11469	12.6	13.1	13.4	14.2	14.7	15.8	17.2	18.0	19.7	20.4	22.1
8: 5	101	-1.4270	15.8394	0.11513	12.6	13.1	13.4	14.2	14.7	15.8	17.2	18.1	19.8	20.5	22.2
8: 6	102	-1.4336	15.8738	0.11557	12.6	13.1	13.4	14.2	14.7	15.9	17.2	18.1	19.8	20.6	22.3
8: 7	103	-1.4398	15.9090	0.11601	12.7	13.2	13.4	14.2	14.8	15.9	17.3	18.2	19.9	20.7	22.4
8: 8	104	-1.4456	15.9451	0.11644	12.7	13.2	13.5	14.3	14.8	15.9	17.3	18.2	20.0	20.7	22.5
8: 9	105	-1.4511	15.9818	0.11688	12.7	13.2	13.5	14.3	14.8	16.0	17.4	18.3	20.0	20.8	22.6
8:10	106	-1.4561	16.0194	0.11731	12.7	13.2	13.5	14.3	14.9	16.0	17.4	18.3	20.1	20.9	22.7
8:11	107	-1.4607	16.0575	0.11774	12.8	13.3	13.5	14.4	14.9	16.1	17.5	18.4	20.2	21.0	22.8
9: 0	108	-1.4650	16.0964	0.11816	12.8	13.3	13.6	14.4	14.9	16.1	17.5	18.4	20.2	21.1	22.9
9: 1	109	-1.4688	16.1358	0.11859	12.8	13.3	13.6	14.4	15.0	16.1	17.6	18.5	20.3	21.1	23.0
9: 2	110	-1.4723	16.1759	0.11901	12.8	13.3	13.6	14.4	15.0	16.2	17.6	18.5	20.4	21.2	23.1
9: 3	111	-1.4753	16.2166	0.11943	12.8	13.4	13.6	14.5	15.0	16.2	17.7	18.6	20.5	21.3	23.2

2007 WHO Reference

BMI-for-age GIRLS

5 to 19 years (percentiles)



Year: Month	Month	L	M	S	Percentiles (BMI in kg/m ³)										
					1st	3rd	5th	15th	25th	50th	75th	85th	95th	97th	99th
9: 4	112	-1.4780	16.2580	0.11983	12.9	13.4	13.7	14.5	15.1	16.3	17.7	18.7	20.5	21.4	23.3
9: 5	113	-1.4803	16.2999	0.12026	12.9	13.4	13.7	14.5	15.1	16.3	17.8	18.7	20.6	21.5	23.4
9: 6	114	-1.4823	16.3425	0.12067	12.9	13.4	13.7	14.6	15.1	16.3	17.8	18.8	20.7	21.6	23.5
9: 7	115	-1.4838	16.3858	0.12108	13.0	13.5	13.8	14.6	15.2	16.4	17.9	18.8	20.7	21.6	23.6
9: 8	116	-1.4850	16.4298	0.12148	13.0	13.5	13.8	14.6	15.2	16.4	17.9	18.9	20.8	21.7	23.7
9: 9	117	-1.4859	16.4746	0.12188	13.0	13.5	13.8	14.7	15.2	16.5	18.0	18.9	20.9	21.8	23.8
9:10	118	-1.4864	16.5200	0.12228	13.0	13.6	13.9	14.7	15.3	16.5	18.0	19.0	21.0	21.9	23.9
9:11	119	-1.4866	16.5663	0.12268	13.1	13.6	13.9	14.7	15.3	16.6	18.1	19.1	21.1	22.0	24.0
10: 0	120	-1.4864	16.6133	0.12307	13.1	13.6	13.9	14.8	15.4	16.6	18.2	19.1	21.1	22.1	24.1
10: 1	121	-1.4859	16.6612	0.12346	13.1	13.6	14.0	14.8	15.4	16.7	18.2	19.2	21.2	22.2	24.2
10: 2	122	-1.4851	16.7100	0.12384	13.1	13.7	14.0	14.9	15.4	16.7	18.3	19.3	21.3	22.2	24.3
10: 3	123	-1.4839	16.7595	0.12422	13.2	13.7	14.0	14.9	15.5	16.8	18.3	19.3	21.4	22.3	24.4
10: 4	124	-1.4823	16.8100	0.12460	13.2	13.7	14.1	14.9	15.5	16.8	18.4	19.4	21.5	22.4	24.6
10: 5	125	-1.4807	16.8614	0.12497	13.2	13.8	14.1	15.0	15.6	16.9	18.5	19.5	21.5	22.5	24.7
10: 6	126	-1.4787	16.9136	0.12534	13.3	13.8	14.1	15.0	15.6	16.9	18.5	19.5	21.6	22.6	24.8
10: 7	127	-1.4763	16.9667	0.12571	13.3	13.9	14.2	15.1	15.7	17.0	18.6	19.6	21.7	22.7	24.9
10: 8	128	-1.4737	17.0208	0.12607	13.3	13.9	14.2	15.1	15.7	17.0	18.6	19.7	21.8	22.8	25.0
10: 9	129	-1.4708	17.0757	0.12643	13.4	13.9	14.2	15.1	15.8	17.1	18.7	19.8	21.9	22.9	25.1
10:10	130	-1.4677	17.1316	0.12678	13.4	14.0	14.3	15.2	15.8	17.1	18.8	19.8	22.0	23.0	25.2
10:11	131	-1.4642	17.1883	0.12713	13.4	14.0	14.3	15.2	15.9	17.2	18.8	19.9	22.1	23.1	25.3
11: 0	132	-1.4606	17.2459	0.12748	13.5	14.0	14.4	15.3	15.9	17.2	18.9	20.0	22.2	23.2	25.4
11: 1	133	-1.4567	17.3044	0.12782	13.5	14.1	14.4	15.3	16.0	17.3	19.0	20.0	22.2	23.3	25.6
11: 2	134	-1.4526	17.3637	0.12816	13.6	14.1	14.4	15.4	16.0	17.4	19.0	20.1	22.3	23.4	25.7
11: 3	135	-1.4482	17.4238	0.12849	13.6	14.2	14.5	15.4	16.1	17.4	19.1	20.2	22.4	23.5	25.8

2007 WHO Reference

BMI-for-age GIRLS

5 to 19 years (percentiles)



Year: Month	Month	L	M	S	Percentiles (BMI in kg/m ³)										
					1st	3rd	5th	15th	25th	50th	75th	85th	95th	97th	99th
11: 4	136	-1.4436	17.4847	0.12882	13.6	14.2	14.5	15.5	16.1	17.5	19.2	20.3	22.5	23.6	23.9
11: 5	137	-1.4389	17.5464	0.12914	13.7	14.2	14.6	15.5	16.2	17.5	19.3	20.4	22.6	23.7	26.0
11: 6	138	-1.4339	17.6088	0.12946	13.7	14.3	14.6	15.6	16.2	17.6	19.3	20.4	22.7	23.8	26.1
11: 7	139	-1.4288	17.6719	0.12978	13.7	14.3	14.7	15.6	16.3	17.7	19.4	20.5	22.8	23.9	26.2
11: 8	140	-1.4235	17.7357	0.13009	13.8	14.4	14.7	15.7	16.3	17.7	19.5	20.6	22.9	24.0	26.4
11: 9	141	-1.4180	17.8001	0.13040	13.8	14.4	14.8	15.7	16.4	17.8	19.6	20.7	23.0	24.1	26.5
11:10	142	-1.4123	17.8651	0.13070	13.9	14.5	14.8	15.8	16.4	17.9	19.6	20.8	23.1	24.2	26.6
11:11	143	-1.4065	17.9306	0.13099	13.9	14.5	14.9	15.8	16.5	17.9	19.7	20.8	23.2	24.3	26.7
12: 0	144	-1.4006	17.9966	0.13129	14.0	14.6	14.9	15.9	16.6	18.0	19.8	20.9	23.3	24.4	26.8
12: 1	145	-1.3945	18.0630	0.13158	14.0	14.6	15.0	15.9	16.6	18.1	19.9	21.0	23.4	24.5	26.9
12: 2	146	-1.3883	18.1297	0.13186	14.0	14.7	15.0	16.0	16.7	18.1	19.9	21.1	23.5	24.6	27.0
12: 3	147	-1.3819	18.1967	0.13214	14.1	14.7	15.0	16.1	16.7	18.2	20.0	21.2	23.6	24.7	27.2
12: 4	148	-1.3755	18.2639	0.13241	14.1	14.7	15.1	16.1	16.8	18.3	20.1	21.3	23.7	24.8	27.3
12: 5	149	-1.3689	18.3312	0.13268	14.2	14.8	15.1	16.2	16.8	18.3	20.2	21.3	23.8	24.9	27.4
12: 6	150	-1.3621	18.3986	0.13295	14.2	14.8	15.2	16.2	16.9	18.4	20.2	21.4	23.9	25.0	27.5
12: 7	151	-1.3553	18.4660	0.13321	14.3	14.9	15.2	16.3	17.0	18.5	20.3	21.5	23.9	25.1	27.6
12: 8	152	-1.3483	18.5333	0.13347	14.3	14.9	15.3	16.3	17.0	18.5	20.4	21.6	24.0	25.2	27.7
12: 9	153	-1.3413	18.6006	0.13372	14.3	15.0	15.3	16.4	17.1	18.6	20.5	21.7	24.1	25.3	27.8
12:10	154	-1.3341	18.6677	0.13397	14.4	15.0	15.4	16.4	17.1	18.7	20.6	21.8	24.2	25.4	27.9
12:11	155	-1.3269	18.7346	0.13421	14.4	15.1	15.4	16.5	17.2	18.7	20.6	21.8	24.3	25.5	28.0
13: 0	156	-1.3195	18.8012	0.13445	14.5	15.1	15.5	16.5	17.3	18.8	20.7	21.9	24.4	25.6	28.1
13: 1	157	-1.3121	18.8675	0.13469	14.5	15.2	15.5	16.6	17.3	18.9	20.8	22.0	24.5	25.7	28.2
13: 2	158	-1.3046	18.9335	0.13492	14.6	15.2	15.6	16.7	17.4	18.9	20.9	22.1	24.6	25.8	28.4
13: 3	159	-1.2970	18.9991	0.13514	14.6	15.3	15.6	16.7	17.4	19.0	20.9	22.2	24.7	25.9	28.5

2007 WHO Reference

BMI-for-age GIRLS

5 to 19 years (percentiles)



Year: Month	Month	L	M	S	Percentiles (BMI in kg/m ²)										
					1st	3rd	5th	15th	25th	50th	75th	85th	95th	97th	99th
13: 4	160	-1.2894	19.0642	0.13537	14.6	15.3	15.7	16.8	17.5	19.1	21.0	22.3	24.8	26.0	28.6
13: 5	161	-1.2816	19.1289	0.13559	14.7	15.3	15.7	16.8	17.5	19.1	21.1	22.3	24.9	26.1	28.7
13: 6	162	-1.2739	19.1931	0.13580	14.7	15.4	15.8	16.9	17.6	19.2	21.2	22.4	25.0	26.1	28.8
13: 7	163	-1.2661	19.2567	0.13601	14.8	15.4	15.8	16.9	17.7	19.3	21.2	22.5	25.1	26.2	28.9
13: 8	164	-1.2583	19.3197	0.13622	14.8	15.5	15.9	17.0	17.7	19.3	21.3	22.6	25.1	26.3	28.9
13: 9	165	-1.2504	19.3820	0.13642	14.8	15.5	15.9	17.0	17.8	19.4	21.4	22.6	25.2	26.4	29.0
13:10	166	-1.2425	19.4437	0.13662	14.9	15.6	15.9	17.1	17.8	19.4	21.4	22.7	25.3	26.5	29.1
13:11	167	-1.2345	19.5045	0.13681	14.9	15.6	16.0	17.1	17.9	19.5	21.5	22.8	25.4	26.6	29.2
14: 0	168	-1.2266	19.5647	0.13700	15.0	15.6	16.0	17.2	17.9	19.6	21.6	22.9	25.5	26.7	29.3
14: 1	169	-1.2186	19.6240	0.13719	15.0	15.7	16.1	17.2	18.0	19.6	21.6	22.9	25.6	26.8	29.4
14: 2	170	-1.2107	19.6824	0.13738	15.0	15.7	16.1	17.3	18.0	19.7	21.7	23.0	25.6	26.8	29.5
14: 3	171	-1.2027	19.7400	0.13756	15.1	15.8	16.2	17.3	18.1	19.7	21.8	23.1	25.7	26.9	29.6
14: 4	172	-1.1947	19.7966	0.13774	15.1	15.8	16.2	17.4	18.1	19.8	21.8	23.2	25.8	27.0	29.7
14: 5	173	-1.1867	19.8523	0.13791	15.1	15.8	16.2	17.4	18.2	19.9	21.9	23.2	25.9	27.1	29.7
14: 6	174	-1.1788	19.9070	0.13808	15.2	15.9	16.3	17.4	18.2	19.9	22.0	23.3	25.9	27.1	29.8
14: 7	175	-1.1708	19.9607	0.13825	15.2	15.9	16.3	17.5	18.3	20.0	22.0	23.4	26.0	27.2	29.9
14: 8	176	-1.1629	20.0133	0.13841	15.2	15.9	16.4	17.5	18.3	20.0	22.1	23.4	26.1	27.3	30.0
14: 9	177	-1.1549	20.0648	0.13858	15.3	16.0	16.4	17.6	18.4	20.1	22.2	23.5	26.1	27.4	30.0
14:10	178	-1.1470	20.1152	0.13873	15.3	16.0	16.4	17.6	18.4	20.1	22.2	23.5	26.2	27.4	30.1
14:11	179	-1.1390	20.1644	0.13889	15.3	16.0	16.5	17.6	18.4	20.2	22.3	23.6	26.3	27.5	30.2
15: 0	180	-1.1311	20.2125	0.13904	15.3	16.1	16.5	17.7	18.5	20.2	22.3	23.7	26.3	27.6	30.2
15: 1	181	-1.1232	20.2595	0.13920	15.4	16.1	16.5	17.7	18.5	20.3	22.4	23.7	26.4	27.6	30.3
15: 2	182	-1.1153	20.3053	0.13934	15.4	16.1	16.6	17.8	18.6	20.3	22.4	23.8	26.5	27.7	30.4
15: 3	183	-1.1074	20.3499	0.13949	15.4	16.2	16.6	17.8	18.6	20.4	22.5	23.8	26.5	27.7	30.4

2007 WHO Reference

BMI-for-age GIRLS

5 to 19 years (percentiles)



Year: Month	Month	L	M	S	Percentiles (BMI in kg/m ²)										
					1st	3rd	5th	15th	25th	50th	75th	85th	95th	97th	99th
15: 4	184	-1.0996	20.3934	0.13963	15.4	16.2	16.6	17.8	18.6	20.4	22.5	23.9	26.6	27.8	30.5
15: 5	185	-1.0917	20.4337	0.13977	15.5	16.2	16.6	17.9	18.7	20.4	22.6	23.9	26.6	27.9	30.5
15: 6	186	-1.0838	20.4769	0.13991	15.5	16.2	16.7	17.9	18.7	20.5	22.6	24.0	26.7	27.9	30.6
15: 7	187	-1.0760	20.5170	0.14005	15.5	16.3	16.7	17.9	18.8	20.5	22.7	24.0	26.7	28.0	30.6
15: 8	188	-1.0681	20.5560	0.14018	15.5	16.3	16.7	18.0	18.8	20.6	22.7	24.1	26.8	28.0	30.7
15: 9	189	-1.0603	20.5938	0.14031	15.6	16.3	16.8	18.0	18.8	20.6	22.8	24.1	26.8	28.1	30.7
15:10	190	-1.0525	20.6306	0.14044	15.6	16.3	16.8	18.0	18.8	20.6	22.8	24.2	26.9	28.1	30.8
15:11	191	-1.0447	20.6663	0.14057	15.6	16.4	16.8	18.0	18.9	20.7	22.8	24.2	26.9	28.2	30.8
16: 0	192	-1.0368	20.7008	0.14070	15.6	16.4	16.8	18.1	18.9	20.7	22.9	24.2	27.0	28.2	30.9
16: 1	193	-1.0290	20.7344	0.14082	15.6	16.4	16.8	18.1	18.9	20.7	22.9	24.3	27.0	28.2	30.9
16: 2	194	-1.0212	20.7668	0.14094	15.7	16.4	16.9	18.1	19.0	20.8	23.0	24.3	27.1	28.3	31.0
16: 3	195	-1.0134	20.7982	0.14106	15.7	16.4	16.9	18.1	19.0	20.8	23.0	24.4	27.1	28.3	31.0
16: 4	196	-1.0055	20.8286	0.14118	15.7	16.5	16.9	18.2	19.0	20.8	23.0	24.4	27.1	28.4	31.0
16: 5	197	-0.9977	20.8580	0.14130	15.7	16.5	16.9	18.2	19.0	20.9	23.1	24.4	27.2	28.4	31.1
16: 6	198	-0.9898	20.8863	0.14142	15.7	16.5	16.9	18.2	19.1	20.9	23.1	24.5	27.2	28.4	31.1
16: 7	199	-0.9819	20.9137	0.14153	15.7	16.5	17.0	18.2	19.1	20.9	23.1	24.5	27.2	28.5	31.1
16: 8	200	-0.9740	20.9401	0.14164	15.7	16.5	17.0	18.3	19.1	20.9	23.1	24.5	27.3	28.5	31.2
16: 9	201	-0.9661	20.9656	0.14176	15.7	16.5	17.0	18.3	19.1	21.0	23.2	24.6	27.3	28.5	31.2
16:10	202	-0.9582	20.9901	0.14187	15.8	16.6	17.0	18.3	19.2	21.0	23.2	24.6	27.3	28.6	31.2
16:11	203	-0.9503	21.0138	0.14198	15.8	16.6	17.0	18.3	19.2	21.0	23.2	24.6	27.4	28.6	31.2
17: 0	204	-0.9423	21.0367	0.14208	15.8	16.6	17.0	18.3	19.2	21.0	23.3	24.7	27.4	28.6	31.3
17: 1	205	-0.9344	21.0587	0.14219	15.8	16.6	17.0	18.3	19.2	21.1	23.3	24.7	27.4	28.6	31.3
17: 2	206	-0.9264	21.0801	0.14230	15.8	16.6	17.1	18.4	19.2	21.1	23.3	24.7	27.4	28.7	31.3
17: 3	207	-0.9184	21.1007	0.14240	15.8	16.6	17.1	18.4	19.2	21.1	23.3	24.7	27.5	28.7	31.3

2007 WHO Reference

BMI-for-age GIRLS

5 to 19 years (percentiles)



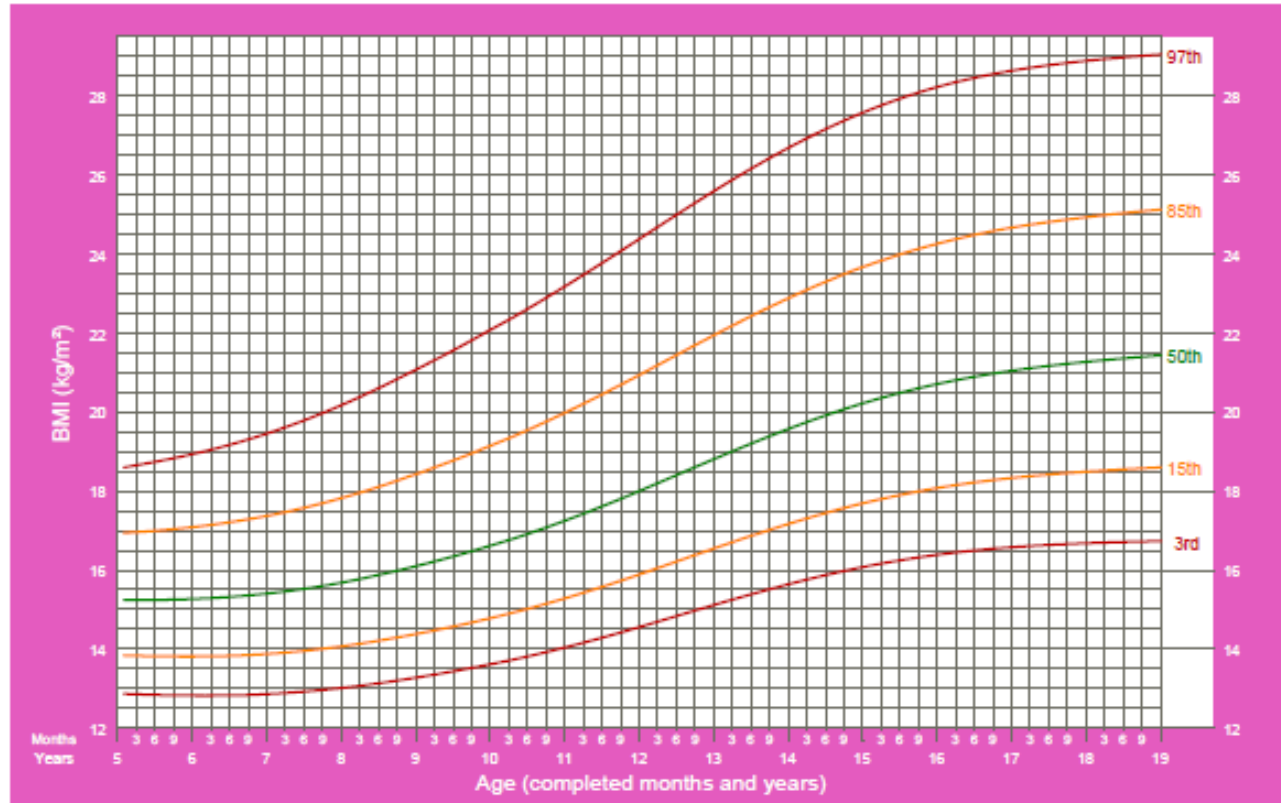
Year: Month	Month	L	M	S	Percentiles (BMI in kg/m ²)										
					1st	3rd	5th	15th	25th	50th	75th	85th	95th	97th	99th
17: 4	208	-0.9104	21.1206	0.14230	15.8	16.6	17.1	18.4	19.3	21.1	23.4	24.8	27.5	28.7	31.3
17: 5	209	-0.9024	21.1399	0.14261	15.8	16.6	17.1	18.4	19.3	21.1	23.4	24.8	27.5	28.7	31.4
17: 6	210	-0.8944	21.1586	0.14271	15.8	16.6	17.1	18.4	19.3	21.2	23.4	24.8	27.5	28.8	31.4
17: 7	211	-0.8863	21.1768	0.14281	15.8	16.6	17.1	18.4	19.3	21.2	23.4	24.8	27.6	28.8	31.4
17: 8	212	-0.8783	21.1944	0.14291	15.8	16.7	17.1	18.4	19.3	21.2	23.4	24.8	27.6	28.8	31.4
17: 9	213	-0.8703	21.2116	0.14301	15.8	16.7	17.1	18.5	19.3	21.2	23.5	24.9	27.6	28.8	31.4
17:10	214	-0.8623	21.2282	0.14311	15.8	16.7	17.1	18.5	19.3	21.2	23.5	24.9	27.6	28.8	31.4
17:11	215	-0.8542	21.2444	0.14320	15.8	16.7	17.1	18.5	19.4	21.2	23.5	24.9	27.6	28.9	31.4
18: 0	216	-0.8462	21.2603	0.14330	15.9	16.7	17.1	18.5	19.4	21.3	23.5	24.9	27.7	28.9	31.5
18: 1	217	-0.8382	21.2757	0.14340	15.9	16.7	17.2	18.5	19.4	21.3	23.5	24.9	27.7	28.9	31.5
18: 2	218	-0.8301	21.2908	0.14349	15.9	16.7	17.2	18.5	19.4	21.3	23.6	25.0	27.7	28.9	31.5
18: 3	219	-0.8221	21.3055	0.14359	15.9	16.7	17.2	18.5	19.4	21.3	23.6	25.0	27.7	28.9	31.5
18: 4	220	-0.8140	21.3200	0.14368	15.9	16.7	17.2	18.5	19.4	21.3	23.6	25.0	27.7	28.9	31.5
18: 5	221	-0.8060	21.3341	0.14377	15.9	16.7	17.2	18.5	19.4	21.3	23.6	25.0	27.7	28.9	31.5
18: 6	222	-0.7980	21.3480	0.14386	15.9	16.7	17.2	18.5	19.4	21.3	23.6	25.0	27.7	29.0	31.5
18: 7	223	-0.7899	21.3617	0.14396	15.9	16.7	17.2	18.6	19.5	21.4	23.6	25.0	27.8	29.0	31.5
18: 8	224	-0.7819	21.3752	0.14405	15.9	16.7	17.2	18.6	19.5	21.4	23.6	25.1	27.8	29.0	31.5
18: 9	225	-0.7738	21.3884	0.14414	15.9	16.7	17.2	18.6	19.5	21.4	23.7	25.1	27.8	29.0	31.5
18:10	226	-0.7658	21.4014	0.14423	15.9	16.7	17.2	18.6	19.5	21.4	23.7	25.1	27.8	29.0	31.5
18:11	227	-0.7577	21.4143	0.14432	15.9	16.7	17.2	18.6	19.5	21.4	23.7	25.1	27.8	29.0	31.5
19: 0	228	-0.7496	21.4269	0.14441	15.9	16.7	17.2	18.6	19.5	21.4	23.7	25.1	27.8	29.0	31.6

2007 WHO Reference

EK-2: DSÖ'nün kızlar için yaşa göre BKİ persentil çizelgesi (www.who.int/growthref/cht_bmifa_girls_perc_5_19years)

BMI-for-age GIRLS

5 to 19 years (percentiles)



2007 WHO Reference

EK-3: DSÖ'nün erkekler için yaşa göre BKİ persentil tablosu (7 sayfa) (www.who.int/growthref/bmifa_boys_5_19years_per)

BMI-for-age BOYS

5 to 19 years (percentiles)



Year: Month	Month	L	M	S	Percentiles (BMI in kg/m ³)										
					1st	3rd	5th	15th	25th	50th	75th	85th	95th	97th	99th
5: 1	61	-0.7387	15.2641	0.08390	12.7	13.1	13.4	14.0	14.4	15.3	16.2	16.7	17.7	18.1	18.8
5: 2	62	-0.7621	15.2616	0.08414	12.7	13.1	13.4	14.0	14.4	15.3	16.2	16.7	17.7	18.1	18.9
5: 3	63	-0.7856	15.2604	0.08439	12.7	13.1	13.4	14.0	14.4	15.3	16.2	16.7	17.7	18.1	18.9
5: 4	64	-0.8089	15.2605	0.08464	12.7	13.1	13.4	14.0	14.4	15.3	16.2	16.7	17.7	18.1	18.9
5: 5	65	-0.8322	15.2619	0.08490	12.7	13.1	13.4	14.0	14.4	15.3	16.2	16.7	17.7	18.1	18.9
5: 6	66	-0.8554	15.2645	0.08516	12.7	13.1	13.4	14.0	14.4	15.3	16.2	16.7	17.7	18.1	19.0
5: 7	67	-0.8785	15.2684	0.08543	12.7	13.1	13.4	14.0	14.4	15.3	16.2	16.7	17.7	18.2	19.0
5: 8	68	-0.9015	15.2737	0.08570	12.7	13.1	13.4	14.0	14.4	15.3	16.2	16.8	17.8	18.2	19.0
5: 9	69	-0.9243	15.2801	0.08597	12.7	13.1	13.4	14.0	14.4	15.3	16.2	16.8	17.8	18.2	19.1
5:10	70	-0.9471	15.2877	0.08625	12.7	13.1	13.4	14.0	14.4	15.3	16.2	16.8	17.8	18.2	19.1
5:11	71	-0.9697	15.2965	0.08653	12.7	13.2	13.4	14.0	14.5	15.3	16.2	16.8	17.8	18.3	19.1
6: 0	72	-0.9921	15.3062	0.08682	12.7	13.2	13.4	14.0	14.5	15.3	16.3	16.8	17.9	18.3	19.2
6: 1	73	-1.0144	15.3169	0.08711	12.7	13.2	13.4	14.0	14.5	15.3	16.3	16.8	17.9	18.3	19.2
6: 2	74	-1.0365	15.3285	0.08741	12.7	13.2	13.4	14.1	14.5	15.3	16.3	16.9	17.9	18.4	19.3
6: 3	75	-1.0584	15.3408	0.08771	12.8	13.2	13.4	14.1	14.5	15.3	16.3	16.9	17.9	18.4	19.3
6: 4	76	-1.0801	15.3540	0.08802	12.8	13.2	13.4	14.1	14.5	15.4	16.3	16.9	18.0	18.4	19.4
6: 5	77	-1.1017	15.3679	0.08833	12.8	13.2	13.4	14.1	14.5	15.4	16.3	16.9	18.0	18.5	19.4
6: 6	78	-1.1230	15.3825	0.08865	12.8	13.2	13.4	14.1	14.5	15.4	16.4	16.9	18.0	18.5	19.4
6: 7	79	-1.1441	15.3978	0.08898	12.8	13.2	13.4	14.1	14.5	15.4	16.4	17.0	18.1	18.5	19.5
6: 8	80	-1.1649	15.4137	0.08931	12.8	13.2	13.5	14.1	14.5	15.4	16.4	17.0	18.1	18.6	19.6
6: 9	81	-1.1856	15.4302	0.08964	12.8	13.2	13.5	14.1	14.6	15.4	16.4	17.0	18.1	18.6	19.6
6:10	82	-1.2060	15.4473	0.08998	12.8	13.2	13.5	14.1	14.6	15.4	16.5	17.1	18.2	18.7	19.7
6:11	83	-1.2261	15.4650	0.09033	12.8	13.3	13.5	14.2	14.6	15.5	16.5	17.1	18.2	18.7	19.7
7: 0	84	-1.2460	15.4832	0.09068	12.8	13.3	13.5	14.2	14.6	15.5	16.5	17.1	18.3	18.8	19.8
7: 1	85	-1.2656	15.5019	0.09103	12.9	13.3	13.5	14.2	14.6	15.5	16.5	17.1	18.3	18.8	19.8
7: 2	86	-1.2849	15.5210	0.09139	12.9	13.3	13.5	14.2	14.6	15.5	16.6	17.2	18.3	18.8	19.9

2007 WHO Reference

BMI-for-age BOYS

5 to 19 years (percentiles)



Year: Month	Month	L	M	S	Percentiles (BMI in kg/m ³)										
					1st	3rd	5th	15th	25th	50th	75th	85th	95th	97th	99th
7: 3	87	-1.3040	15.5407	0.09176	12.9	13.3	13.5	14.2	14.6	15.5	16.6	17.2	18.4	18.9	20.0
7: 4	88	-1.3228	15.5608	0.09213	12.9	13.3	13.6	14.2	14.7	15.6	16.6	17.2	18.4	18.9	20.0
7: 5	89	-1.3414	15.5814	0.09251	12.9	13.3	13.6	14.2	14.7	15.6	16.6	17.3	18.5	19.0	20.1
7: 6	90	-1.3596	15.6023	0.09289	12.9	13.3	13.6	14.3	14.7	15.6	16.7	17.3	18.5	19.0	20.2
7: 7	91	-1.3776	15.6237	0.09327	12.9	13.4	13.6	14.3	14.7	15.6	16.7	17.3	18.6	19.1	20.2
7: 8	92	-1.3953	15.6455	0.09366	12.9	13.4	13.6	14.3	14.7	15.6	16.7	17.4	18.6	19.2	20.3
7: 9	93	-1.4126	15.6677	0.09406	12.9	13.4	13.6	14.3	14.7	15.7	16.7	17.4	18.7	19.2	20.4
7:10	94	-1.4297	15.6903	0.09445	13.0	13.4	13.6	14.3	14.8	15.7	16.8	17.4	18.7	19.3	20.4
7:11	95	-1.4464	15.7133	0.09486	13.0	13.4	13.7	14.3	14.8	15.7	16.8	17.5	18.8	19.3	20.5
8: 0	96	-1.4629	15.7368	0.09526	13.0	13.4	13.7	14.4	14.8	15.7	16.8	17.5	18.8	19.4	20.6
8: 1	97	-1.4790	15.7606	0.09567	13.0	13.4	13.7	14.4	14.8	15.8	16.9	17.5	18.9	19.4	20.6
8: 2	98	-1.4947	15.7848	0.09609	13.0	13.5	13.7	14.4	14.8	15.8	16.9	17.6	18.9	19.5	20.7
8: 3	99	-1.5101	15.8094	0.09651	13.0	13.5	13.7	14.4	14.9	15.8	16.9	17.6	19.0	19.5	20.8
8: 4	100	-1.5252	15.8344	0.09693	13.0	13.5	13.7	14.4	14.9	15.8	17.0	17.7	19.0	19.6	20.9
8: 5	101	-1.5399	15.8597	0.09735	13.1	13.5	13.7	14.4	14.9	15.9	17.0	17.7	19.1	19.7	21.0
8: 6	102	-1.5542	15.8855	0.09778	13.1	13.5	13.8	14.5	14.9	15.9	17.0	17.7	19.1	19.7	21.0
8: 7	103	-1.5681	15.9116	0.09821	13.1	13.5	13.8	14.5	14.9	15.9	17.1	17.8	19.2	19.8	21.1
8: 8	104	-1.5817	15.9381	0.09864	13.1	13.5	13.8	14.5	15.0	15.9	17.1	17.8	19.2	19.9	21.2
8: 9	105	-1.5948	15.9651	0.09907	13.1	13.6	13.8	14.5	15.0	16.0	17.1	17.9	19.3	19.9	21.3
8:10	106	-1.6076	15.9925	0.09951	13.1	13.6	13.8	14.5	15.0	16.0	17.2	17.9	19.3	20.0	21.4
8:11	107	-1.6199	16.0205	0.09994	13.2	13.6	13.8	14.6	15.0	16.0	17.2	17.9	19.4	20.0	21.4
9: 0	108	-1.6318	16.0490	0.10038	13.2	13.6	13.9	14.6	15.1	16.0	17.2	18.0	19.5	20.1	21.5
9: 1	109	-1.6433	16.0781	0.10082	13.2	13.6	13.9	14.6	15.1	16.1	17.3	18.0	19.5	20.2	21.6
9: 2	110	-1.6544	16.1078	0.10126	13.2	13.7	13.9	14.6	15.1	16.1	17.3	18.1	19.6	20.2	21.7
9: 3	111	-1.6651	16.1381	0.10170	13.2	13.7	13.9	14.6	15.1	16.1	17.4	18.1	19.6	20.3	21.8

2007 WHO Reference

BMI-for-age BOYS

5 to 19 years (percentiles)



Year: Month	Month	L	M	S	Percentiles (BMI in kg/m ³)										
					1st	3rd	5th	15th	25th	50th	75th	85th	95th	97th	99th
9: 4	112	-1.6753	16.1692	0.10214	13.2	13.7	13.9	14.7	15.1	16.2	17.4	18.2	19.7	20.4	21.9
9: 5	113	-1.6851	16.2009	0.10259	13.3	13.7	14.0	14.7	15.2	16.2	17.4	18.2	19.8	20.5	22.0
9: 6	114	-1.6944	16.2333	0.10303	13.3	13.7	14.0	14.7	15.2	16.2	17.5	18.3	19.8	20.5	22.1
9: 7	115	-1.7032	16.2665	0.10347	13.3	13.8	14.0	14.7	15.2	16.3	17.5	18.3	19.9	20.6	22.2
9: 8	116	-1.7116	16.3004	0.10391	13.3	13.8	14.0	14.8	15.3	16.3	17.6	18.4	20.0	20.7	22.3
9: 9	117	-1.7196	16.3351	0.10435	13.3	13.8	14.1	14.8	15.3	16.3	17.6	18.4	20.0	20.8	22.4
9:10	118	-1.7271	16.3704	0.10478	13.4	13.8	14.1	14.8	15.3	16.4	17.7	18.5	20.1	20.8	22.5
9:11	119	-1.7341	16.4065	0.10522	13.4	13.8	14.1	14.8	15.3	16.4	17.7	18.5	20.2	20.9	22.6
10: 0	120	-1.7407	16.4433	0.10566	13.4	13.9	14.1	14.9	15.4	16.4	17.7	18.6	20.2	21.0	22.7
10: 1	121	-1.7468	16.4807	0.10609	13.4	13.9	14.2	14.9	15.4	16.5	17.8	18.6	20.3	21.1	22.8
10: 2	122	-1.7525	16.5189	0.10652	13.4	13.9	14.2	14.9	15.4	16.5	17.8	18.7	20.4	21.1	22.9
10: 3	123	-1.7578	16.5578	0.10695	13.5	13.9	14.2	15.0	15.5	16.6	17.9	18.7	20.4	21.2	23.0
10: 4	124	-1.7626	16.5974	0.10738	13.5	14.0	14.2	15.0	15.5	16.6	17.9	18.8	20.5	21.3	23.1
10: 5	125	-1.7670	16.6376	0.10780	13.5	14.0	14.3	15.0	15.5	16.6	18.0	18.8	20.6	21.4	23.2
10: 6	126	-1.7710	16.6786	0.10823	13.5	14.0	14.3	15.1	15.6	16.7	18.0	18.9	20.7	21.5	23.3
10: 7	127	-1.7745	16.7203	0.10865	13.6	14.0	14.3	15.1	15.6	16.7	18.1	19.0	20.7	21.6	23.4
10: 8	128	-1.7777	16.7628	0.10906	13.6	14.1	14.3	15.1	15.6	16.8	18.1	19.0	20.8	21.6	23.5
10: 9	129	-1.7804	16.8059	0.10948	13.6	14.1	14.4	15.2	15.7	16.8	18.2	19.1	20.9	21.7	23.6
10:10	130	-1.7828	16.8497	0.10989	13.6	14.1	14.4	15.2	15.7	16.9	18.2	19.1	21.0	21.8	23.7
10:11	131	-1.7847	16.8941	0.11030	13.7	14.2	14.4	15.2	15.8	16.9	18.3	19.2	21.0	21.9	23.8
11: 0	132	-1.7862	16.9392	0.11070	13.7	14.2	14.5	15.3	15.8	16.9	18.4	19.3	21.1	22.0	23.9
11: 1	133	-1.7873	16.9850	0.11110	13.7	14.2	14.5	15.3	15.8	17.0	18.4	19.3	21.2	22.1	24.0
11: 2	134	-1.7881	17.0314	0.11150	13.8	14.3	14.5	15.3	15.9	17.0	18.5	19.4	21.3	22.2	24.1
11: 3	135	-1.7884	17.0784	0.11189	13.8	14.3	14.6	15.4	15.9	17.1	18.5	19.4	21.4	22.2	24.2

2007 WHO Reference

BMI-for-age BOYS

5 to 19 years (percentiles)



Year: Month	Month	L	M	S	Percentiles (BMI in kg/m ²)										
					1st	3rd	5th	15th	25th	50th	75th	85th	95th	97th	99th
11: 4	136	-1.7884	17.1262	0.11228	13.8	14.3	14.6	15.4	16.0	17.1	18.6	19.5	21.4	22.3	24.4
11: 5	137	-1.7880	17.1746	0.11266	13.9	14.4	14.6	15.4	16.0	17.2	18.6	19.6	21.5	22.4	24.5
11: 6	138	-1.7873	17.2236	0.11304	13.9	14.4	14.7	15.5	16.0	17.2	18.7	19.6	21.6	22.5	24.6
11: 7	139	-1.7861	17.2734	0.11342	13.9	14.4	14.7	15.5	16.1	17.3	18.8	19.7	21.7	22.6	24.7
11: 8	140	-1.7846	17.3240	0.11379	13.9	14.5	14.7	15.6	16.1	17.3	18.8	19.8	21.8	22.7	24.8
11: 9	141	-1.7828	17.3752	0.11415	14.0	14.5	14.8	15.6	16.2	17.4	18.9	19.8	21.8	22.8	24.9
11:10	142	-1.7806	17.4272	0.11451	14.0	14.5	14.8	15.6	16.2	17.4	18.9	19.9	21.9	22.9	25.0
11:11	143	-1.7780	17.4799	0.11487	14.0	14.6	14.9	15.7	16.3	17.5	19.0	20.0	22.0	23.0	25.1
12: 0	144	-1.7751	17.5334	0.11522	14.1	14.6	14.9	15.7	16.3	17.5	19.1	20.1	22.1	23.1	25.2
12: 1	145	-1.7719	17.5877	0.11556	14.1	14.6	14.9	15.8	16.3	17.6	19.1	20.1	22.2	23.1	25.3
12: 2	146	-1.7684	17.6427	0.11590	14.2	14.7	15.0	15.8	16.4	17.6	19.2	20.2	22.3	23.2	25.4
12: 3	147	-1.7645	17.6985	0.11623	14.2	14.7	15.0	15.9	16.4	17.7	19.3	20.3	22.3	23.3	25.6
12: 4	148	-1.7604	17.7551	0.11656	14.2	14.8	15.1	15.9	16.5	17.8	19.3	20.3	22.4	23.4	25.7
12: 5	149	-1.7559	17.8124	0.11688	14.3	14.8	15.1	16.0	16.5	17.8	19.4	20.4	22.5	23.5	25.8
12: 6	150	-1.7511	17.8704	0.11720	14.3	14.8	15.1	16.0	16.6	17.9	19.5	20.5	22.6	23.6	25.9
12: 7	151	-1.7461	17.9292	0.11751	14.3	14.9	15.2	16.1	16.6	17.9	19.5	20.6	22.7	23.7	26.0
12: 8	152	-1.7408	17.9887	0.11781	14.4	14.9	15.2	16.1	16.7	18.0	19.6	20.6	22.8	23.8	26.1
12: 9	153	-1.7352	18.0488	0.11811	14.4	15.0	15.3	16.2	16.8	18.0	19.7	20.7	22.9	23.9	26.2
12:10	154	-1.7293	18.1096	0.11841	14.5	15.0	15.3	16.2	16.8	18.1	19.7	20.8	23.0	24.0	26.3
12:11	155	-1.7232	18.1710	0.11869	14.5	15.0	15.4	16.3	16.9	18.2	19.8	20.9	23.1	24.1	26.4
13: 0	156	-1.7168	18.2330	0.11898	14.5	15.1	15.4	16.3	16.9	18.2	19.9	20.9	23.1	24.2	26.5
13: 1	157	-1.7102	18.2955	0.11925	14.6	15.1	15.4	16.4	17.0	18.3	19.9	21.0	23.2	24.3	26.7
13: 2	158	-1.7033	18.3586	0.11952	14.6	15.2	15.5	16.4	17.0	18.4	20.0	21.1	23.3	24.4	26.8
13: 3	159	-1.6962	18.4221	0.11979	14.7	15.2	15.5	16.5	17.1	18.4	20.1	21.2	23.4	24.5	26.9

2007 WHO Reference

BMI-for-age BOYS

5 to 19 years (percentiles)



World Health
Organization

Year: Month	Month	L	M	S	Percentiles (BMI in kg/m ³)										
					1st	3rd	5th	15th	25th	50th	75th	85th	95th	97th	99th
15: 4	184	-1.4500	20.0215	0.12473	15.7	16.4	16.7	17.8	18.5	20.0	21.9	23.1	25.5	26.7	29.2
15: 5	185	-1.4382	20.0823	0.12487	15.8	16.4	16.8	17.8	18.5	20.1	22.0	23.2	25.6	26.7	29.3
15: 6	186	-1.4263	20.1427	0.12501	15.8	16.4	16.8	17.9	18.6	20.1	22.0	23.2	25.7	26.8	29.3
15: 7	187	-1.4143	20.2026	0.12514	15.8	16.5	16.9	17.9	18.7	20.2	22.1	23.3	25.8	26.9	29.4
15: 8	188	-1.4022	20.2621	0.12528	15.9	16.5	16.9	18.0	18.7	20.3	22.2	23.4	25.8	27.0	29.5
15: 9	189	-1.3900	20.3211	0.12541	15.9	16.6	17.0	18.0	18.8	20.3	22.2	23.5	25.9	27.0	29.5
15:10	190	-1.3777	20.3796	0.12554	15.9	16.6	17.0	18.1	18.8	20.4	22.3	23.5	26.0	27.1	29.6
15:11	191	-1.3653	20.4376	0.12567	16.0	16.7	17.0	18.1	18.9	20.4	22.4	23.6	26.1	27.2	29.7
16: 0	192	-1.3529	20.4951	0.12579	16.0	16.7	17.1	18.2	18.9	20.5	22.4	23.7	26.1	27.3	29.7
16: 1	193	-1.3403	20.5521	0.12591	16.1	16.7	17.1	18.2	19.0	20.6	22.5	23.7	26.2	27.3	29.8
16: 2	194	-1.3277	20.6085	0.12603	16.1	16.8	17.2	18.3	19.0	20.6	22.6	23.8	26.3	27.4	29.9
16: 3	195	-1.3149	20.6644	0.12615	16.1	16.8	17.2	18.3	19.1	20.7	22.6	23.9	26.3	27.5	29.9
16: 4	196	-1.3021	20.7197	0.12627	16.2	16.8	17.2	18.4	19.1	20.7	22.7	23.9	26.4	27.5	30.0
16: 5	197	-1.2892	20.7745	0.12638	16.2	16.9	17.3	18.4	19.2	20.8	22.7	24.0	26.5	27.6	30.1
16: 6	198	-1.2762	20.8287	0.12650	16.2	16.9	17.3	18.5	19.2	20.8	22.8	24.0	26.5	27.7	30.1
16: 7	199	-1.2631	20.8824	0.12661	16.3	17.0	17.4	18.5	19.3	20.9	22.9	24.1	26.6	27.7	30.2
16: 8	200	-1.2499	20.9355	0.12672	16.3	17.0	17.4	18.5	19.3	20.9	22.9	24.2	26.7	27.8	30.2
16: 9	201	-1.2366	20.9881	0.12683	16.3	17.0	17.4	18.6	19.3	21.0	23.0	24.2	26.7	27.8	30.3
16:10	202	-1.2233	21.0400	0.12694	16.4	17.1	17.5	18.6	19.4	21.0	23.0	24.3	26.8	27.9	30.4
16:11	203	-1.2098	21.0914	0.12704	16.4	17.1	17.5	18.7	19.4	21.1	23.1	24.3	26.8	28.0	30.4
17: 0	204	-1.1962	21.1423	0.12715	16.4	17.1	17.5	18.7	19.5	21.1	23.1	24.4	26.9	28.0	30.5
17: 1	205	-1.1826	21.1925	0.12726	16.4	17.2	17.6	18.7	19.5	21.2	23.2	24.5	27.0	28.1	30.5
17: 2	206	-1.1688	21.2423	0.12736	16.5	17.2	17.6	18.8	19.6	21.2	23.3	24.5	27.0	28.1	30.6
17: 3	207	-1.1550	21.2914	0.12746	16.5	17.2	17.6	18.8	19.6	21.3	23.3	24.6	27.1	28.2	30.6

2007 WHO Reference

BMI-for-age BOYS

5 to 19 years (percentiles)



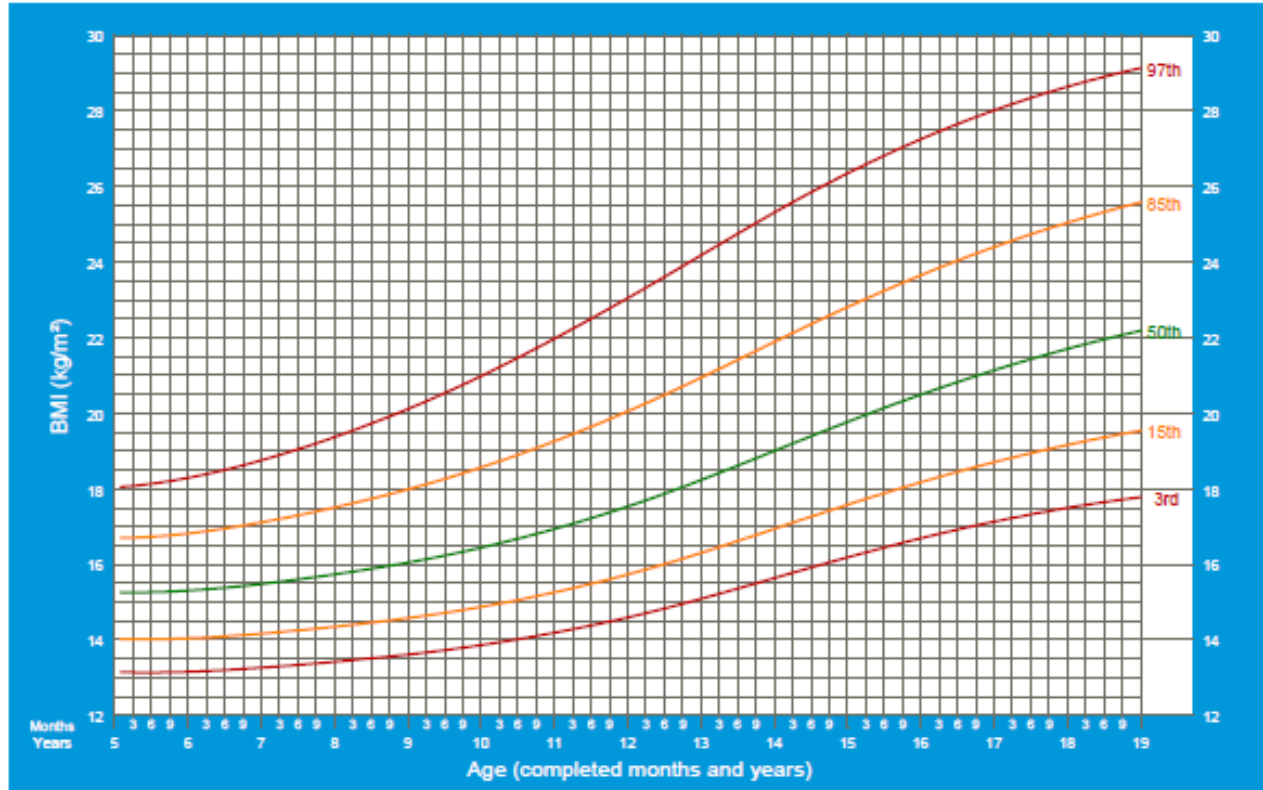
Year: Month	Month	L	M	S	Percentiles (BMI in kg/m ³)										
					1st	3rd	5th	15th	25th	50th	75th	85th	95th	97th	99th
17: 4	208	-1.1410	21.3400	0.12756	16.5	17.3	17.7	18.9	19.7	21.3	23.4	24.6	27.1	28.2	30.7
17: 5	209	-1.1270	21.3880	0.12767	16.6	17.3	17.7	18.9	19.7	21.4	23.4	24.7	27.2	28.3	30.7
17: 6	210	-1.1129	21.4354	0.12777	16.6	17.3	17.7	18.9	19.7	21.4	23.5	24.7	27.2	28.4	30.8
17: 7	211	-1.0986	21.4822	0.12787	16.6	17.4	17.8	19.0	19.8	21.5	23.5	24.8	27.3	28.4	30.8
17: 8	212	-1.0843	21.5285	0.12797	16.6	17.4	17.8	19.0	19.8	21.5	23.6	24.8	27.3	28.5	30.8
17: 9	213	-1.0699	21.5742	0.12807	16.7	17.4	17.8	19.1	19.9	21.6	23.6	24.9	27.4	28.5	30.9
17:10	214	-1.0553	21.6193	0.12816	16.7	17.4	17.9	19.1	19.9	21.6	23.7	24.9	27.4	28.6	30.9
17:11	215	-1.0407	21.6638	0.12826	16.7	17.5	17.9	19.1	19.9	21.7	23.7	25.0	27.5	28.6	31.0
18: 0	216	-1.0260	21.7077	0.12836	16.7	17.5	17.9	19.2	20.0	21.7	23.8	25.0	27.5	28.6	31.0
18: 1	217	-1.0112	21.7510	0.12845	16.8	17.5	18.0	19.2	20.0	21.8	23.8	25.1	27.6	28.7	31.0
18: 2	218	-0.9962	21.7937	0.12855	16.8	17.5	18.0	19.2	20.1	21.8	23.9	25.1	27.6	28.7	31.1
18: 3	219	-0.9812	21.8358	0.12864	16.8	17.6	18.0	19.3	20.1	21.8	23.9	25.2	27.7	28.8	31.1
18: 4	220	-0.9661	21.8773	0.12874	16.8	17.6	18.0	19.3	20.1	21.9	24.0	25.2	27.7	28.8	31.2
18: 5	221	-0.9509	21.9182	0.12883	16.8	17.6	18.1	19.3	20.2	21.9	24.0	25.3	27.8	28.9	31.2
18: 6	222	-0.9356	21.9585	0.12893	16.9	17.6	18.1	19.4	20.2	22.0	24.0	25.3	27.8	28.9	31.2
18: 7	223	-0.9202	21.9982	0.12902	16.9	17.7	18.1	19.4	20.2	22.0	24.1	25.4	27.9	29.0	31.3
18: 8	224	-0.9048	22.0374	0.12911	16.9	17.7	18.1	19.4	20.3	22.0	24.1	25.4	27.9	29.0	31.3
18: 9	225	-0.8892	22.0760	0.12920	16.9	17.7	18.2	19.5	20.3	22.1	24.2	25.5	27.9	29.0	31.3
18:10	226	-0.8735	22.1140	0.12930	16.9	17.7	18.2	19.5	20.3	22.1	24.2	25.5	28.0	29.1	31.3
18:11	227	-0.8578	22.1514	0.12939	16.9	17.8	18.2	19.5	20.4	22.2	24.3	25.5	28.0	29.1	31.4
19: 0	228	-0.8419	22.1883	0.12948	17.0	17.8	18.2	19.5	20.4	22.2	24.3	25.6	28.1	29.1	31.4

2007 WHO Reference

EK-4: DSÖ'nün erkekler için yaşa göre BKİ persentil çizelgesi (www.who.int/growthref/cht_bmifa_boys_perc_5_19years)

BMI-for-age BOYS

5 to 19 years (percentiles)



2007 WHO Reference

EK-5: Etik kurul onayı



T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU


Sayı: B.30.2.ODM.0.20.08/1366

12.12.2014

Sayın Yrd. Doç. Dr. Sezin ÖZER

Etik Kurulumuza sunmuş olduğunuz **Çocuk hastalarda beden kitle indexi ile diş yaşı arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi** başlıklı OMÜ KAEK 2014/913 Karar nolu Anket çalışması nitelikli araştırma projeniz amaç, gerekçe, yaklaşım ve yöntemle ilgili açıklamaları, Klinik Araştırmalar Etik Kurulu yönergesine göre 11.12.2014 tarihli Etik Kurulumuzda incelenmiş etik açıdan uygun bulunmuştur. Ancak araştırma bütçesinin maddi desteği henüz sağlanamadığından projeye bütçe desteği sağlanıp, tarafımıza bildirilmesinden sonra *başlanmasına* oy birliği ile karar verilmiştir.

Bilgilerinize arz/rica ederim.


Doç. Dr. Emine ŞENTUNÇ
Klinik Araştırmalar Etik Kurulu
Başkan Yrd.

EK-6: Bilgilendirilmiş gönüllü onam formu (2 sayfa)

HASTA BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

ARAŞTIRMANIN ADI: “Çocuk hastalarda beden kitle indeksi ile diş yaşı arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi”

Yukarıda adı geçen araştırma çalışmasına katılmanız istenmektedir. Katılmak isteyip istemediğinize karar vermeden önce araştırmanın neden yapıldığını bilgilerinizin nasıl kullanılacağını çalışmanın neleri içerdiğini ve olası yararlarını risklerini ve rahatsızlık verebilecek konuları anlamanız önemlidir. Lütfen aşağıdaki bilgileri dikkatlice okumak için zaman ayırınız ve eğer istiyorsanız özel veya aile doktorunuzla konuyu değerlendiriniz.

BU ÇALIŞMAYA KATILMAK ZORUNDA MIYIM?

Çalışmaya katılıp katılmama kararı tamamen size aittir. Eğer çalışmaya katılmaya karar verirsiniz imzalamanız için size bu Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu verilecektir. Katılmaya karar verirsiniz, çalışmadan herhangi bir zamanda ayrılmakta özgürsünüz. Bu durum sizin aldığımız tedavinin standardını etkilemeyecektir.

ÇALIŞMANIN KONUSU VE AMACI NEDİR?

Bu çalışma Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı'nda yürütülecektir. Muayene sırasında radyografik değerlendirmesi için panoramik radyografi alınan çocuğunuz geriye dönük radyografisinin değerlendirilebilmesi için arşiv numarası kaydedilecektir. Çocuğunuz boy ve kilo ölçümleri yapılmasının ardından BKİ'i hesaplanacaktır.

ARAŞTIRMA SÜRESİNCE ULAŞILABİLECEK KİŞİLER:

Dt. Banu GÜLCAN

Dr.Dt. Sezin ÖZER

GÖNÜLLÜ KATILIM

Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formundaki tüm açıklamaları okudum. Bana, yukarıda konusu ve amacı belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen hekim tarafından yapıldı. Araştırmaya çocuğumu gönüllü olarak kattığımı, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabilceğimi ve kendi isteğime bakılmaksızın araştırmacı tarafından araştırma dışı bırakılabileceğimi biliyorum. Bu çalışmaya katılmayı reddedebileceğimin veya katıldıktan sonra istediğim zaman, bu tedavi kurumunda göreceğim bakım ve tedaviler etkilenmeksizin ve hiçbir sorumluluk almadan ayrılabilceğimin bilincindeyim.

Söz konusu araştırmaya, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamla çocuğumu katmayı kabul ediyorum. Araştırmaya çocuğumu gönüllü olarak kattığımı, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz araştırmadan ayrılabilceğimi ve kendi isteğime bakılmaksızın araştırmacı tarafından araştırma dışı bırakılabileceğimi biliyorum.

Gönüllünün Adı / Soyadı / İmzası / Tarih

Açıklamaları Yapan Kişinin Adı / Soyadı / İmzası / Tarih

Gerekliyse Olur İşlemine Tanık Olan Kişinin Adı / Soyadı / İmzası / Tarih

Gerekliyse Yasal Temsilcinin Adı / Soyadı / İmzası / Tarih

ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı: Banu GÜLCAN

Doğum Yeri: Ankara

Doğum Tarihi: 10.02.1987

Medeni Hali: Bekar

Bildiği Yabancı Diller: İngilizce

Eğitim Durumu:

1993-2001, İlköğretim, Halide Edip Adivar İlköğretim Okulu, Ankara

2001-2005, Lise, Çankaya Milli Piyango Anadolu Lisesi, Ankara

2005-2010, Lisans, Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ankara

2011, Doktora, Pedodonti Anabilim Dalı, Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Kırıkkale

2012- , Uzmanlık, Pedodonti Anabilim Dalı, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Samsun

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl:

2011, Doktora öğrencisi, Pedodonti Anabilim Dalı, Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Kırıkkale

2012- , DUS Araştırma görevlisi, Pedodonti Anabilim Dalı, Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Samsun

E-posta: bn.glc@hotmai.com