

T.C.

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ

İSTANBUL TIP FAKÜLTESİ

ÇOCUK SAĞLIĞI VE HASTALIKLARI ANABİLİM DALI

**BÜYÜME-GELİŞME VE PEDIYATRİK ENDOKRİNOLOJİ BİLİM
DALI**

**TÜRK ÇOCUKLARINDA OTURMAYÜKSEKLİĞİ
VE
OTURMA YÜKSEKLİĞİ / BOY ORANLARININ
REFERANS DEĞERLERİ**

(YAN DAL UZMANLIK TEZİ)

Prof. Dr. Rüveyde Bundak

(Tez danışmanı : Prof. Dr. Hülya GÜNÖZ)

İSTANBUL 2010

T.C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
İSTANBUL TIP FAKÜLTESİ
ÇOCUK SAĞLIĞI VE HASTALIKLARI ANABİLİM DALI
BÜYÜME-GELİŞME VE PEDIYATRİK ENDOKRİNOLOJİ BİLİM
DALI

TÜRK ÇOCUKLARINDA OTURMAYÜKSEKLİĞİ
VE
OTURMA YÜKSEKLİĞİ / BOY ORANLARININ
REFERANS DEĞERLERİ

(YAN DAL UZMANLIK TEZİ)

Prof. Dr. Rüveyde Bundak

(Tez danışmanı : Prof. Dr. Hülya GÜNÖZ)

İSTANBUL 2010

ÖNSÖZ

Yan dal tezimin tasarlanmasında ve yürütülmesinde destek olan, bilgi ve deneyimlerinden her zaman yararlandığım tez hocam Prof Dr Hülya GÜNÖZ'e,

Çalışma yaşamım süresince bilgi ve deneyimlerinden sürekli olarak yararlandığım, devamlı ilgi, destek ve katkılarını gördüğüm hocam Prof.Dr. Olcay NEYZİ'ye ve tüm değerli öğretim üyelerine,

Bilim Dalımızda sürekli bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım , Prof Dr Nurçin SAKA'ya, Prof Dr Feyza DARENDELİLER'e, Prof Dr. Firdevs BAŞ'a ve çalışma arkadaşlarıma

Çalışma yaşamımda özel bir yere sahip olan, bilgi ve deneyimlerime yeni katkılar için sürekli bana motivasyon kaynağı olan ve tez deneklerimin toplanmasında da yardımcı olan uzmanlık öğrencilerine,

Antropometrik ölçümlerin yapılmasında yardımcı olan Mine ŞÜKÜR'e,

Tezimin yazım aşamasında bana yardımcı olan, ne zaman ihtiyaç duysam, destek veren Kader NOKTA'ya,

Çalışmaya katılan ve destek veren okul çocuklarına ve yakınlarına,

Tüm yaşamım boyunca karşılıksız sevgi, yardım ve desteklerini benden esirgemeyen anne-baba ve kardeşlerime, çok teşekkür eder ve şükranlarımı sunarım.

Rüveyde Bundak, İstanbul, 2010

İÇİNDEKİLER

ÖZET	II
ABSTRACT	III
ŞEKİLLER, GRAFİKLER VE TABLOLAR DİZİNİ	IV
KISALTMALAR	VI
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	
2.1 BÜYÜME	2
2.2 BÜYÜMENİN İZLENMESİ	10
2.3 REFERANS BÜYÜME EĞRİLERİNİN HAZIRLANMASI	14
3. GEREÇ VE YÖNTEM	24
4. BULGULAR	28
5.TARTIŞMA	51
6.SONUÇ VE ÖNERİLER	57
7. KAYNAKLAR	58
8.ÖZGEÇMİŞ	64

ÖZET

Amaç: Vücut oranları büyüme bozukluklarında tanı için yol göstericidir. Bu amaçla oturma yüksekliği (OY) ve OY/Boy oranları sıklıkla kullanılır. Bu çalışma klinik uygulamada kullanılacak OY ve OY/Boy oranlarının 6 – 18 yaş Türk çocuklarının referans değerlerini saptamak amacı ile planlanmıştır.

Gereç ve Yöntem : İstanbul'un sosyoekonomik düzeyi iyi semtlerindeki okullara devam eden ve izlenen 6-18 yaş 1100 erkek ve 1020 kız çocuğunda elde edilen boy uzunluğu ve oturma yüksekliği ölçümleri ile OY/Boy oranları değerlendirildi. Veriler kesitsel olarak analiz edildi ve denek sayısı yerine ölçüm sayılarından yararlanıldı. Buna göre tüm ölçüm sayısı kızlarda 5657, erkeklerde ise 6008 idi. Çocuk başına ortalama ölçüm sayısı ise 5.5 ± 3.3 idi. Ölçümler eğitimli elemanlar tarafından yapıldı. Verilerin incelenmesinde ve persentil eğrilerin hazırlanmasında LMS yöntemi kullanıldı.

Bulgular : Altı-sekiz buçuk yaş arası oturma yüksekliği boyun % 55'i iken puberte yaşlarında düşmeye başlıyor ve 14 yaşında % 53'e iniyordu. Kız çocuklarda hem boy uzunluğu hem de OY 10-13 yaş arasında erkek çocuklardan daha fazla artış gösterirken, 13 yaştan sonra erkek çocuklarda bu iki parametredeki artış kızlara göre ön plana geçiyordu.

Sonuç: Kızlarda OY ve boy'un daha erken yaşlarda hızlanması, kızlarda pubertenin erkeklerle göre daha erken başlamasına bağlıdır. Gerek kız gerekse erkek çocuklarımızda OY/Boy oranları prepubertal dönemde 0.55-0.56 iken puberte yaşlarında 0.53-0.52 değerlerine düşmektedir. Bu durum bize pubertal dönemde gövde uzamasındaki artışın, prepubertal dönemde ise bacak uzunluğundaki artışın ön planda olduğunu göstermektedir. Çalışmamızda Türk çocuklarının OY/Boy oranları Hollandalı çocuklara göre yüksek, Çinli çocuklara göre ise düşük bulundu ve bu ırksal farklılığa bağlandı. Sonuç olarak ülkelere özgü büyüme standartlarının önemi yadsınamaz. Bu çalışma ile 6-18 yaş Türk çocuklarının OY ve OY/Boy oranlarının referans değerlerini Türk hekimlerine klinik uygulama ve araştırmalarında kullanmaları için sunuyoruz.

Anahtar Kelimeler: boy, oturma yüksekliği, oturma yüksekliği/boy oranı, persentil eğrisi.

ABSTRACT

Aim: The determination of body proportions is an important part of the clinical evaluation of children with short stature. Sitting height(SH) and SH/Height ratio are commonly used for this purpose. This study aimed to create age references for SH and SH/Height ratio for Turkish children aged 6-18 years.

Material and Methods: Height, Sitting height and SH/ Height measurements were obtained on 1100 boys and 1020 girls attending schools in relatively well off districts in Istanbul. The data were analysed cross-sectionally. The data set used to construct the charts is based 6008 measurements for boys and 5657 for girls. Mean number of measurements per child was 5.5 ± 3.3 in age group. All children were from well-to-do families and all were healthy. All measurements were done by trained personnel. The LMS method was used in the analyses and in the construction of the percentile charts.

Results:The SH/Height ratio changed from 0.55 prepubertal to 0.53 in adolescence. The mean values of the height and SH in girls showed an increase between 10 and 13 years of age. Boys showed this increase in height and SH after the age 13 years.

Conclusions:The earlier increase in height and SH in girls is probably associated with an earlier development of puberty in girls compared to boys. The decreasing in SH/Height ratio in adolescence, indicating that in the prepubertal years growth occurs more in the limbs than in the trunk. We found that our reference lines for SH/Height ratio for age is lower than Chinese children and higher than Dutch children. The differences between our standards and others can be explained by a racial effect. The current trend in many countries is to produce their own local growth references for use in the clinic and in growth studies. We believe these charts, meet the need of many professionals in the assessment of the growth of individual children and in the diagnosis of growth problems.

Key words: height, sitting height, sitting height/height ratio, percentile charts.

ŞEKİLLER, TABLOLAR DİZİNİ

ŞEKİLLER

Şekil 1. Normal (Gaussian) dağılım eğrisi

Şekil 2. Boy ölçümü uygulaması

Şekil 3. Oturma yüksekliği ölçümü uygulaması

Şekil 4. Kız çocuklarında oturma yüksekliği persentil eğrileri

Şekil 5. Kız çocuklarında OY/boy oranları persentil eğrileri

Şekil 6. Kız çocuklarında oturma yüksekliği SD değerleri

Şekil 7. Kız çocuklarında OY/boy oranları SD değerleri

Şekil 8. Erkek çocuklarında oturma yüksekliği persentil eğrileri

Şekil 9. Erkek çocuklarında OY/boy oranları persentil eğrileri

Şekil 10. Erkek çocuklarında oturma yüksekliği SD eğrileri

Şekil 11. Erkek çocuklarında OY/boy oranları SD eğrileri

Şekil 12. Kız ve erkek çocukların ortalama boy ve oturma yüksekliği değerlerinin karşılaştırılması

Şekil 13. Kız çocuklarının OY/boy oranlarının bazı ülkelerle karşılaştırılması

Şekil 14. Erkek çocuklarının OY/boy oranlarının bazı ülkelerle karşılaştırılması

TABLolar

Tablo 1. Denek bilgilerinin alındığı form

Tablo 2. Kız çocuklarında boy uzunluğu aritmetik ortalama ve L, S, M değerleri

Tablo 3. Kız çocuklarında oturma yüksekliği aritmetik ortalama ve L, S, M değerleri

Tablo 4. Kız çocuklarında OY/boy oranı aritmetik ortalama ve L, S, M değerleri

Tablo 5. Kız çocuklarında oturma yüksekliği persentil değerleri (cm)

Tablo 6. Kız çocuklarında OY/boy oranı persentil değerleri

Tablo 7. Kız çocuklarında oturma yüksekliği SD değerleri

Tablo 8. Kız çocuklarında OY/boy oranı SD değerleri

Tablo 9. Erkek çocuklarında boy uzunluğu aritmetik ortalama ve L, S, M değerleri

Tablo 10. Erkek çocuklarında oturma yüksekliği aritmetik ortalama ve L, S, M değerleri

Tablo 11. Erkek çocuklarında OY/boy oranı aritmetik ortalama ve L, S, M değerleri

Tablo 12. Erkek çocuklarında oturma yüksekliği persentil değerleri (cm)

Tablo 13. Erkek çocuklarında OY/boy oranı persentil değerleri (cm)

Tablo 14. Erkek çocuklarında oturma yüksekliği SD değerleri (cm)

Tablo 15. Erkek çocuklarında OY/boy oranı SD değerleri (cm)

KISALTMALAR**Sık kullanılanlar (alfabetik olarak)**

BH	-Büyüme hormonu
BHE	-BH eksikliği
Ca	-Kalsiyum
CV	-Değişkenlik katsayısı (coefficient of variation)
DBH	-Doruk büyüme hızı
DSÖ	-Dünya Sağlık Örgütü
GHRH	-Büyüme hormonu salgılatan hormon
IGF	-insüline benzer büyüme faktörü
IGFBP	-IGF bağlayıcı protein
OY	-Oturma yüksekliği
P	-Fosfor
PEM	-Protein enerji malnütrisyonu
SD	-Standart deviasyon, ortadan sapma değeri
SDS	-Ortadan sapma veya standart deviasyon skoru (z-skoru)
VKİ	-Vücut kitle indeksi

1. GİRİŞ

Çocukların sağlık durumlarının değerlendirilmesinde en güvenilir göstergelerden birisi antropometrik ölçümlerdir(1). Pratik uygulamalarda bu ölçümlerin sağlıklı olarak değerlendirilebilmesi için aynı toplumdan elde edilmiş ve referans olarak kullanılacak normlar gereklidir. Çünkü çocukların belirli yaşlarda eriştikleri büyüme düzeyi ve vücut yapıları, genetik özelliğe bağlı olarak değişik toplumlarda bazı farklılıklar göstermektedir (2). Bu nedenle bir toplumun çocuklarını en doğru biçimde değerlendirebilmek için en ideal yol, her toplumun kendine özgü büyüme standartlarını oluşturmasıdır(3). Ancak gelişmekte olan ülkelerde özellikle süt çocukluğu ve erken çocukluk dönemlerindeki yetersiz beslenmenin, sık yada uzun süren enfeksiyonların ve diğer kötü çevre koşullarının büyüme ve gelişmeyi olumsuz etkilediği iyi bilinmektedir (4-7). Gelişmekte olan ülkelerin iyi koşullarda doğan, büyüyen ve sağlıklı beslenen çocuklarının prepubertal yaşlarda boy uzunluklarının gelişmiş ülke çocuklarına benzerliği pek çok çalışmada gösterilmiştir (3-7). Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) bu bilgilere dayanarak Kuzey Amerika beyaz ırk çocuklarından elde edilmiş değerleri uluslararası referans değerler olarak kabul etmektedir(8). Ancak genetik etmenlerin vücut biçimi üzerine etkisi ve bunun yanı sıra özellikle ergenlik çağında belirginleşen genetik büyüme farklılıkları göz önüne alındığında ülkelere özgü standartların önemi yadsınamaz (2.3.9.10).

Günümüzde Türkiye’de tartı, boy, vücut kitle indeksi ve üst / alt segment oranı referans değerleri mevcuttur (11-13). Kısa veya uzun çocuklarda tanı için vücut oranlarına, özellikle de oturma yüksekliği (OY) referans değerlerine ihtiyaç vardır. Oturma yüksekliği ayrıca alt ekstremitte anomalisi olan çocuklarda tahmini boy uzunluğunu ölçmek için de kullanılır.

Kısa boylu çocuklarda hipokondroplazi, akondroplazi ve bazı sendromların OY’leri artmış olması veya uzun boylu çocuklarda Marfan sendromu gibi OY’leri azalmış olması ile tanıya gitmek önemlidir. Özet olarak vücut oranları büyüme bozukluklarında tanı için yol göstericidir.

Bu çalışma klinik uygulamada kullanılacak OY ve OY/Boy oranlarının 6 – 18 yaş Türk çocuklarının referans değerlerini saptamak amacı ile planlanmıştır.

2.GENEL BİLGİLER

2.1- BÜYÜME

Çocuğu erişkinden ayıran en önemli özellik sürekli bir büyüme, gelişme ve değişme süreci göstermesidir. Çocukluk çağı dölllenme ile başlar ve ergenliğin sonuna kadar sürer. Diğer canlılara kıyasla insanda çocukluk çağı çok daha uzundur (16-18 yıl).

Büyüme, hücre sayısı ve hücre büyüklüğünün artması sonucu vücut hacminin ve kütesinin artmasıdır. Gelişme ise hücre ve dokuların yapı ve bileşimindeki değişimler sonucu biyolojik işlev kazanmasını ifade eden bir terimdir.

Büyüme ve gelişme genetik faktörlerin yanı sıra hormonlar, dokuya özgü büyüme faktörleri, beslenme, diğer bir çok iç ve dış ortam faktörlerinin etkileşimlerinin yer aldığı karmaşık bir süreç olup, hücre hiperplazisi, hipertrofisi ve hücre ölümünü programlayan apoptosis'e bağlıdır. Dölleneden sonra dokuların gelişmesinde ilk adım hücrelerin bölünerek çoğalmasıdır (hiperplazi dönemi). Buna hücre boyutundaki artış (hipertrofi) eklenir. Hiperplazi dönemindeki patolojik etmenler DNA replikasyonunu bozduğu için kalıcı hasarlara yol açarlar. Hiperplazi, hiperplazi-hipertrofi ve tek başına hipertrofi dönemi tüm organlarda aynı zamanda olmaz. Bu dönemlerin süresi dokudan dokuya değişir (14). Doğumdan 6-8 ay sonra beyindeki hücre artışı tamamlanır. Buna karşılık iskelet, kas ve yağ dokusundaki DNA sentezi yıllarca devam eder.

Kas ve iskelet sistemi, kalp, dalak, karaciğer, böbrekler gibi birçok iç organ ve dokuların büyüme hızı normal büyüme eğrisini izler. Sinir , lenf ve genital sistemler ise kendilerine özgü bir büyüme gösterir. Doğumda beyin ağırlığı erişkin değerinin %25'ine , 2 yaşında %60'ına, 5 yaşında %90'ına, 10 yaşında ise %95'ine erişir. Lenf sistemi doğumdan sonra hızlı bir gelişme gösterir ve püberte yaşlarında doruk değere erişir. Çocukluk yaşlarında lenf sistemi erişkinlere kıyasla vücutta önemli bir hacim işgal eder. Bu nedenle çocuklarda lenf sisteminin hiperplazisine (tonsil ve adenoid hiperplazi gibi) bağlı patolojik durumlara sık rastlanır. Genital sistemin gelişmesi çocukluk döneminde çok yavaştır, 10-12 yaşlarda başlayan ergenlik döneminde hızlanır.

Normal çocukta deri altı yağ dokusundaki artma da kendine özgü bir düzen gösterir. Derialtında yağ birikmesi antenatal dönemin 30. haftasında başlar ve hızla artar; vücutta yağ dokusunun vücut ağırlığına oranı ve derialtı yağ dokusu kalınlığı postnatal 9. ayda doruk

düzele ulaşır. Bundan sonra derialtı yağ tabakası kalınlığı 6-8 yaşlarına kadar azalma gösterir. Bunu izleyerek ergenlik öncesi dönemde yeniden artar. Kız çocuklarında deri altı yağ dokusu kalınlığı ergenlik döneminde de artmaya devam eder. Erkeklerde ise ergenlik döneminde ekstremite yağ dokusunda bir azalma görülür.

Büyüme ve gelişme sürecinde belirli bir sıra düzeni vardır. Başlangıçta en hızlı büyüyen kısım baştır. İlk 6 aydan sonra göğüs çevresi hızla artar, 9-12 aylarından sonra ekstremite uzaması ön plana geçer. Ergenlikte görülen büyüme hızlanmasında önce ayak ve bacak uzunluğunda hızlı bir artış gözlenir. Bunu kalçaların enine büyümesi, daha sonra göğüs ön-arka çapının artması, omuzların genişlemesi ve gövde uzunluğunun artması izler.

Normal çocuklar arasında genetik yapıya bağlı olarak boy, vücut yapısı, büyüme temposu, fizyolojik özellikler ve kişilik yönlerinden büyük farklılık vardır (biyolojik varyasyon). Genetik farklılık büyüme-gelişme temposunu da etkiler. Bazı çocuklar diğerlerine kıyasla daha hızlı büyür, ergenliğe daha erken erişir ve büyümeleri erken yaşta tamamlanır. Yürüme, konuşma, mesane kontrolü kazanma gibi gelişme parametreleri yönünden normal çocuklar arasında belirgin genetik farklılıklar gözlenir.

Bugün bir çok ülkede çocuklar eski yıllara göre daha iyi beslenmekte, daha iyi hijyen koşullarında büyümekte, hastalıklardan daha iyi korunmakta, daha iyi eğitim görmüş anne ve babalar tarafından yetiştirilmektedir. Böylece büyüme ve gelişme potansiyellerini geliştirme olanağı bulmaktadırlar. Sonuçta son yıllarda doğup büyüyen çocuklar, bundan 50-100 yıl öncesine kıyasla çeşitli yaşlarda daha uzun boya ve ağırlığa erişmekte ve ergenlik belirtileri daha erken yaşta ortaya çıkmaktadır. Büyüme ve gelişme temposunda gözlenen bu hızlanma ve olgunlaşmanın erkene kayması yüzyılın eğilimi olarak adlandırılmıştır.

Karlbeg çocuklarda boy büyümesini süt çocukluğu dönemi, çocukluk dönemi ve ergenlik dönemi olarak 3'e ayırmaktadır (15,16). ICP- büyüme modeli olarak isimlendirilen bu model ,büyüme eğrisinin matematiksel olarak birbirinden farklı olmasının yanı sıra büyümeyle ağırlıklı olarak etkileyen etmenlerin de farklı olmasına dayanmaktadır. İlk 1-2 yaşa özgü hızlı, ancak giderek yavaşlama gösteren büyüme süreci, ön planda fetal yaşamda etkili olan ve bu etkinin doğumdan sonra da bir süre devam ettiği büyüme etmenleri (peptid bileşiminde büyüme faktörleri) ile doğumdan sonraki beslenme durumunun bileşik etkisini yansıtır. Bu dönemde büyümeyle ağırlıklı olarak etkileyen etmen beslenmedir. 3-4 yaşlarından 9-10 yaşlarına uzanan çocukluk döneminde çevre etmenleri etkili olmakla birlikte, büyüme hormonu (BH) boy büyümesini etkileyen en ağırlıklı etmendir. 9-10 yaşlarında büyüme hormonu etkisine cins steroidlerin etkisi de eklenir.

İNTRAUTERİN BÜYÜME

Büyümenin en hızlı olduğu dönem intrauterin dönemidir. Döllenen tek bir hücre ile hayata başlayan fetus 200'den fazla değişik hücre tipine farklılaşır. Boyu ise 500 kat artış gösterir. İlk trimestirin 1-3. haftasında emriyonik diskden ektoderm, mesoderm ve endoderm gelişir. 4-8. haftalarda ise hızlı bir büyüme ve farklılaşma ile organ sistemleri gelişir. İkinci trimestirde ise fetusda en belirgin olay hücre hiperplazisidir. Bu dönem fetal büyümenin en hızlı olduğu dönemdir. 16-20. haftalarda ayda 10-11 cm'lik bir büyüme hızı görülür. 3.trimestirde ise bu büyüme hızı azalmaya başlar ve ayda 2 cm'e düşer(14).Buna karşılık son trimestirde yağ ve kas dokusundaki artış nedeni ile vücut ağırlığı belirgin olarak artar ve miadında bir yenidoğan ortalama 3300 gr olarak doğar.

İnrauterin Büyüme Etkileyen Faktörler

Intrauterin büyüme genetik, hormonal, büyüme faktörleri, beslenme ve anneye ait bir çok faktör tarafından kontrol edilir.

Genetik Faktörler: Emriyo döneminde büyüme genetik olarak programlanmış bir dizi olay sonucu gelişir. (17) Emriyonal dönemdeki hızlı hücre bölünmesi ve farklılaşması ile organ gelişimi homeoboks gen ailesi tarafından yönlendirilir (18). Class I Hoks homeoboks genleri iskelet, gastrointestinal, genital ve sinir sistemi gelişiminde rol oynar. SHOX, HESX1, PIT1, PROP1 gibi homeoboks gen mutasyonlarında sırası ile boy kısalığı ve Leri-Weill diskondrosteoz, ailevi septo-optik displazi, büyüme hormonu –tirotropin- prolaktin eksikliği ve doğumsal hipopituitarizm gibi hastalıklar görülür (18-20).

Fetal büyüme ise genetik faktörlerden çok, beslenme ve metabolik etmenler ile anne ve plasentadan sağlanan oksijen ve hormonlara bağlıdır. Buna en güzel örnek doğum ağırlığının anne-baba boy ortalamasından çok annenin doğum öncesi ağırlığı ile ilişki göstermesidir (21). Son yıllarda yapılan epidemiyolojik araştırmalarda düşük doğum ağırlığı ile erişkin yaşta hipertansiyon, kardiyovasküler hastalık, insülin direncine bağlı Tip 2 diyabet gibi bozukluklar arasında bir neden-sonuç ilişkisi saptanmıştır. Bu bulgular yaşamın erken döneminde karşılaşılan olumsuz etkilerin bireyin genetik ekspresyonunda kalıcı değişikliklere yol açabileceği şeklinde yorumlanmaktadır (22).

Hormonlar ve büyüme faktörleri: Doğumsal hipotiroidi ve panhipopituitarizmde doğum ağırlığı normal veya normale yakın olduğundan BH ve tiroid hormonunun intrauterin dönemde somatik büyüme üzerine bir etkisinin olmadığı düşünülmektedir (23).

Fetal büyüme üzerine en önemli etkiyi hücre çoğalmasını ve farklılaşmasını uyaran insüline benzer büyüme faktörleri (IGF'ler)gösterir. Prenatal dönemdeki serum IGF

düzeyleri postnatal döneme göre düşük olup, hamilelik süresince artar ve doğum ağırlığı ile pozitif korelasyon gösterir (24). IGF 2, IGF1' re göre fetal büyüme üzerine daha etkilidir. Fetusta kan IGF2 düzeyi IGF1' e göre daha yüksektir (25).

Prenatal dönemde BH 'nin IGF-1 düzeyleri üzerine etkisi yok gibidir. IGF-1 salınımı daha çok beslenme ile ilişkilidir. Beslenme sonrasında kan glükoz düzeyinde artış ve buna yanıt olarak insülin salgısındaki artış IGF-1 salınımını tetikler (17,24). Plasentanın fetuse oksijen ve yeterli besin sağlması dışında hormon ve büyüme faktörlerinin regülasyonunu sağlama görevi vardır. Plasental somatotropinler (plasental laktojenler) IGF-1 ve IGF-2 sentezini uyarır.

IGF'lerin prenatal dönemdeki etkileri Tip 1 IGF reseptörleri aracılığı ile biyolojik etkileri ise IGF bağlayıcı proteinler (IGFBP) tarafından düzenlenir (26,27). IGFBP-1 ve IGFBP-2'nin fetal kanda ve amniyotik sıvıda yüksek olması bu faktörlerin fetal büyüme üzerine etkili olduğunu düşündürmektedir. IGFBP-3 ise ancak son trimesterde artmaya başlar. Sonuç olarak IGF-2, IGFBP-1 ve IGFBP-2 fetal büyüme üzerine etkili en önemli büyüme faktörleridir IGF'ler dışında epidermal büyüme faktörü, sinir büyüme faktörü, fibroblast pnömonosit faktör, fibroblast büyüme faktörü ve endotelin gibi faktörlerin de fetal büyüme üzerine etkili oldukları bildirilmektedir.

İnsülin de fetal büyüme ve doğum ağırlığı üzerine etkilidir. İnsülinin fetal lipojenik etkisi, 3. trimesterde yağ dokusunun oluşmasını sağlar, protein sentezinin ve hepatik glikojen deposunun oluşmasına neden olur. İnsülin ayrıca besinin alımını ve kullanımını direk anabolik etkisi ile sağlar. Fetal dokudan büyüme faktörlerinin salınımına neden olur.

Leptin 18.gestasyon haftasında fetusta saptanmış ve 34. gestasyon haftasından sonra konsantrasyonunun arttığı gözlenmiştir. Leptinin fetusun beslenmesinin düzenlenmesi ve büyümesi üzerine etkisi vardır. Doğum tartısı ve vücut kitle indeksi ile leptin arasında kuvvetli bir ilişki saptanmıştır. Doğum tartısı düşük olanlarda leptin düşük, doğum tartısı büyük olanlarda leptin yüksek bulunmuştur.

Gebeliğin 2. yarısında fetusta plazma testosteron, estradiol ve dihidroepiandrosteron düzeyleri ergen erkeklerdeki düzeye eşit veya daha yüksek saptanmıştır. Estrojen fetal kemik olgunlaşmasını sağlar . Androjenler ise daha belirgin anabolik etkileri ile erkek çocuklarda gestasyon yaşına göre ağırlığın, kız çocuklara göre daha yüksek olmasına neden olur (17) .

Uterus içi ortam faktörleri: Dölleniş yumurtanın normal bir yenidoğan durumuna gelebilmesi için gebe annede çocuğa zararlı olabilecek bozukluklar bulunmaması, uterus ve plasenta fonksiyonlarının normal olması gerekir. Özellikle organogenez çağı olan ilk 10

haftadaki zararlar, embriyonun ölümüne, gelişme bozukluklarına ve konjenital anomalilere yol açar. Gebe annenin beslenme durumunun yetersiz olması ile doğum tartısının düştüğü, ölü doğum ve düşük oranlarının arttığı, yaşayan çocukların ise ilk 6 ayda enfeksiyonlara dirençsiz oldukları bildirilmiştir. Demir eksikliği anemisi olan annelerin çocukları demir depoları eksik doğar, iyod eksikliği olan annelerin çocukları ise guatrılı doğar.

Uterus duvarına implantasyonun iyi olması veya uterus dışı implantasyon (dış gebelik) durumlarında embriyo beslenemez ve gelişemez. Amnios bridlerinin varlığı oligohidramnios (amnios sıvı azlığı) durumu embriyo veya fetusun normal gelişmesini engeller. Fetal pozisyonda anormallik, bazen ayaklarda içe dönüklük (pes ekuinovarus) gibi anomalilere yol açar. Gebelik süresince travmalar da düşük, erken doğum veya fetusta beslenme bozukluğu nedeni olabilir.

Gebelik süresince ve özellikle ilk haftalarda annenin aldığı ilaçlar çok dikkatle seçilmelidir. Gebelikte alınan bir kısım ilaçlar çocukta doğuştan bozukluklara yol açar.

Gebelikte röntgen, radyum gibi ışınlar çocukta mikrosefali, spina bifida, zeka geriliği, ekstremitte bozuklukları gibi konjenital anomilere yol açabilir.

Gebeliğin ilk 3 ayında annenin geçirdiği virüs enfeksiyonları çocuk için zararlıdır. Bunların arasında en iyi tanınanı kızamıkçiktir. Embriyonal hayatta anneden plasenta yoluyla alınan kızamıkçık enfeksiyonu çocukta kalp anomalisi, katarakt, sağırılık, mikrosefali ve zeka geriliği gibi belirtiler yapan 'rubella sendromu'na yol açar. Konjenital sifilis, gebeliğin ikinci yarısında anneden çocuğa geçen, vücut ve zeka gelişmesi düzenini bozan bir spiroket enfeksiyondur.

Toksoplazmosis gondii, annede belirti vermeksizin çocukta hastalık yapabilir. Konjenital toksoplazmoz, mikro veya makrosefali, kafa içinde kireçlenmeler, göz bozuklukları ve sistemik belirtilerle ağır ve çoğu zaman öldürücü bir tablo yapar. Bu örnekler dışında gebe annenin başka enfeksiyonları, özellikle plasenta da iltihaba katıldığı zaman, embriyo ve fetusa zarar verebilir.

Gebelikde hormon bozuklukları fetusa zarar verebilir. Örneğin diyabetli annelerin çocukları iri doğarlar (tosuncuk), kalp, akciğer ve metabolizma bozuklukları gösterebilirler.

Plasenta bozuklukları (dolaşım yetersizliği, enfeksiyon, vb) prematüre ve ölü doğumların, konjenital enfeksiyonların, intrauterin gelişme geriliğinin etiolojisinde önemli rol oynar.

POSTNATAL BÜYÜME

Postnatal Büyüme Etkileyen Faktörler

Genetik Faktörler: Prenatal dönemde olduğu gibi postnatal dönemde de büyüme etkiler. Gerek X ve gerekse Y kromozomu üzerinde büyüme düzenleyen genler vardır. X kromozomu üzerinde büyüme ve vücut oranlarını düzenleyen genler bildirilmiştir.(28,29). Ayrıca 17. kromozomun uzun kolunda BH genini oluşturan birbirine benzer 5 gen vardır (30). Bu genlerden 2 si BH, 2 si plasental laktojenleri biri de plasental laktojenlere benzer proteinler içindir. Genetik faktörler erişkin boyu etkiler. Kısa boylu ailelerin çocukları kısa, uzun boylu ailelerin çocukları uzun olurlar. Buna en güzel örnek çocuğun boyu ile anne-baba boy ortalamasının iyi bir korelasyon göstermesidir. Çocuk genetik potansiyeline uygun persantil eğrisine 18 aylıktan sonra yerleşir.(31).

Beslenme : Ağır malnütrisyonunda bazı endokrin değişiklikler olur. Büyüme hormonu reseptörlerinde ve IGF 1 düzeyinde azalma olur. Malnütrisyonun en tipik bulgusu artmış büyüme hormonu ve azalmış IGF-1 düzeyleridir.

Normal hücre büyümesi için protein alımı önemlidir. Kemik mineralizasyonu için dengeli bir Ca, P metabolizması gereklidir. A ve D vitaminleri normal büyüme için önemlidir. Çinko ve bakır gibi eser elementler birçok enzim için kofaktör olduğundan normal büyüme ve cinsel gelişim için gereklidirler.

Hormonal Faktörler : Büyüme sağlayan başlıca hormon BH ve IGF'lerdir. Bunun dışında tiroid hormonu, adrenal androjenler, seks steroidleri, glukokortikoid, leptin ve insülin büyüme sağlar.

BH ön hipofizden salgılanır. BH'nin salgılanmasını hipotalamustan salgılanan büyüme hormonu salgılatan hormon (GHRH) ve somatostatin düzenler (30). BH büyüme IGF 1 ve onun ana bağlayıcı proteini olan IGFBP-3'ü uyarmak yolu ile sağlar. Beslenmesi normal bir organizmada IGF-1'in ana düzenleyicisi BH'dur. Beslenme bozukluğu olanlarda IGF 1 düzeyi düşüktür. Ayrıca karaciğerden salgılanan IGF 1 düzeyi üzerine insülin tiroid hormonu ve kortizolün etkisi vardır. Puberte döneminde artan seks hormonları IGF 1'i de artırır.

Tiroid hormonu postnatal dönemlerin hepsinde büyüme sağlayan ana hormonlardan biridir. Ancak BH olmadan tek başına hücre çoğalmasını sağlayamaz. BH ile tiroid hormonu arasında sinerji mevcuttur. Tiroid hormonu eksikliğinde somatotrop hücrelerde ve BH salınımında azalma olur. BH uyarı testleri cevapsız kalır. Postnatal hipotiroidizmde büyüme ve

kemik olgunlaşmasında gerilik olur. Tiroid hormonu doğrudan epifiz kıkırdağını etkilediği gibi dolaylı olarak BH-IGF 1 aksını da etkileyerek büyümeyi sağlar.

Ergenlikte büyümenin hızlanmasını sağlayan ana etken BH ve cins steroidleridir. Kızlarda overlerden salgılanan, erkeklerde ise testosterondan ekstrasglanduler dokularda aromataz enzimlerinin etkisi ile dönüşen estradiol BH salgısını artırır.

Androjenler ise doğrudan IGF 1 üretimini uyarır. Cins steroidleri osteoblastları da etkileyerek kemik olgunlaşmasını ve sonuçta epifiz plağının kapanmasını sağlayarak uzun kemiklerde büyümenin sonlanmasına neden olur. Ergenliğin önemli bir olayı olan bu durum daha çok östrojen tarafından sağlanır (32). Testosteron doğrudan kas büyümesini sağlar (33).

Aşırı miktarda glükokortikoid hem BH salınımını somatostatini artırmak yolu ile baskılar, hem de doğrudan kondrositlerde büyüme hormonu ve IGF 1'in etkisini önleyerek büyümeyi bozar. Dihidroepiandrosteron sulfatın da kıkırdak kalsifikasyonunu etkilediği bildirilmiştir. Kemik mineralizasyonu için gerekli olan kalsiyum, fosfor metabolizmasının ana düzenleyicisi ise parathormondur.

Kronik hastalıklar : Postnatal dönemde büyüme ve gelişmenin normal devamı için önemli koşullardan biri sağlık durumunun iyi olmasıdır. Doğumsal veya edinsel kronik hastalıklar kişide neden oldukları kronik hipoksi, beslenme bozukluğu, sık infeksiyonlar, hastalık için kullanılan tedaviler (kortikosteroid, radyoterapi vb.) nedeni ile büyüme ve gelişmeyi durdurur ve bozar .

Psikolojik faktörler : Aile içi huzursuzluklar, stresler veya psikiatrik hastalıklar gerek endokrin fonksiyonlarını bozarak gerekse beslenme bozukluğuna neden olarak büyümeyi durdurabilirler.

Postnatal Dönemde Büyüme

ICP modeline göre postnatal büyüme farklı özelliklere sahip, kısmen örtüşen süt çocukluğu, çocukluk ve ergenlik dönemi olmak üzere 3 faza ayrılır.

Süt çocukluğu dönemi : Postnatal dönemin ilk yılında büyüme ve ağırlık artışı fetal yaşamdaki kadar olmamakla beraber hızlıdır. Bu hızlı büyüme intrauterin dönemin BH ve tiroid hormonundan bağımsız hücre çoğalmasına bağlı hızlı büyümenin bir devamıdır. Büyümedeki en hızlı artışı ilk aylarda görülür. Doğumdan sonraki ilk 3-4 gün içinde çocuk ağırlığının %5-6 sı kadar olan fizyolojik ağırlık kaybından sonra ilk 6 ayda günde 20-30 gr'lık

(haftada 150-250 gr) ağırlık artışı gösterir. İlk 6 ayda 16 cm büyür. Büyüme 6. aydan sonrada yavaşlar ve çocuk 2. altı ayda günlük 15-20 gr'lık (haftada 100-150 gr) ağırlık artışı gösterir, boyu ise 6 ayda 8 cm artar. Böylece çocuk 1 yaşına geldiğinde ağırlığı doğum ağırlığının 3 katına çıkar. Ortalama 25 cm'lik boy kazanır ki, 1 yaşında eriştiği boy doğum boyunun %50'si kadardır. 3-6 ay arası erkek çocukların kızlara göre daha hızlı büyüdüğü bunun nedeninin artmış testosteron olduğu ileri sürülmüştür . 12-24 ay arası büyümedeki düşüş devam eder. Bu aylarda çocuk haftada ortalama 50 gr alır ve 24. ayda doğum ağırlığının 4 katına ulaşır. Boy uzaması ise 10-12 cm kadardır. 2 yaştan sonra büyüme hızı çocukluk dönemindeki durağan hızına düşer.

Doğumdan sonraki ilk aylarda vücudun en hızlı büyüyen bölümü baştır. Sağlıklı bir çocukta baş büyümesi beynin büyümesini yansıtır. Doğumda baş uzunluğu doğum boyuna oranı $\frac{1}{4}$ 'tür. Vücut büyümesi ön plana geçtikçe bu oran küçülerek erişkinde $\frac{1}{8}$ 'e iner. Doğumda baş çevresi ortalama 35 cm kadardır. Ortalama değerler 3.ayda 40.5 cm, 6. ayda 43 cm, 12. ayda 46 cm, 24.yıla 48 cm dir.

Çocukluk dönemi : Çocukluk dönemi 2 yaştan pübertenin başladığı 8-9 yaşlara kadar olan dönemdir. Bu dönemde büyüme durağandır. Büyüme hızı diğer fazlara göre düşük olmasına rağmen süresi en uzun dönemdir. Yıllık ağırlık artışı 2-2,5 kg'dır. 2-4 yaşlar arasında yılda 7 cm boy uzaması gösteren çocuk 4 yaşından püberte başlayana kadar yılda 5-6 cm uzar (34) .Bu dönemde büyüme, çocuğun genetik olarak belirlenmiş hedef boyuna uyan çizgide devam eder. Çocuk hedef boyuna uyan persentili 2 yaş civarında yakalar (31) .Yıl içindeki büyüme sürekli aynı tempoda değildir. Büyüme hızında yıl içinde mevsimsel farklılıklar ve değişken hızlanmalar görülür. Bu nedenle büyüme hızının saptanması için 12 aylık izlem idealdir.(35).

Çocukluk döneminde büyümeyi etkileyen çevresel faktörlere ek olarak büyümenin temel belirleyicileri tiroid hormonu ve BH'dir.

Püberte dönemi: Püberte döneminin en önemli özelliklerinden biri büyümenin hızlanmasıdır. Bu hızlanmaya paralel olarak BH-IGF aksında değişiklikler olur. BH- IGF 1 ve IGFBP₃ püberte döneminde artar. Ergenlikteki büyümeyi BH ile birlikte cins steroidleri sağlar. Tiroid hormonunun normal olması da büyüme için gereklidir.

Ergenliğe kadar kız ve erkekler nihai boylarının % 80'ine ulaşmıştır. Ergenliğin en önemli özelliklerinden biri büyüme hızlanmasıdır. Bu hızlanmanın en fazla olduğu evreye

doruk büyüme hızı (DBH) denir. DBH, kızlarda ergenliğin başlaması ile yani meme evre 2-3'de, erkeklerde ise ergenliğin ortasında genital evre 3-4'de yani başlangıçtan ~ 1.5-2 yıl sonra gözlenir. DBH kızlarda 7-8 cm/yıl, erkeklerde ise 8-9 cm/yıl düzeyindedir. Kızlarda DBH menarşdan 1.3 yıl öncedir ve menarş büyüme hızının azaldığı ve nihai boyun % 97.5'unun tamamlandığı dönemde olur. Pübertenin sonunda her iki cins, boyunun % 99'unu tamamlamıştır. Kızlar ergenlik boyunca 16-20 cm, erkekler 25-28 cm uzar ve kızlarda ~ 16, erkeklerde ~18 yaş civarı hızlanan kemik olgunlaşması ve büyüme kıkırdaklarının kapanması ile büyüme durur. Ergenliğin başlama yaşı ve temposu ulaşılabilecek nihai boyu belirler. Ergenlik süresince kızlar toplam ortalama 16 kg, erkekler ise 20 kg alırlar(36).

Bunların dışında vücut yapısında değişiklikler görülür. Önce kollar ve bacaklarda uzama daha sonra da gövde uzaması olur. Erkeklerde omuzlar, kızlarda kalçalar genişler. Baş büyümesi 10 yaş civarında erişkin değere ulaşır ama yüz gelişimi ergenlikte olur. Çene ve burun erkeklerde daha fazla olmak üzere her iki cinsten elmacık ve alın sinüsleri ile kaş kavsi gelişir.

Türk kız çocuklarında ergenlik başlama yaşı ortalama 10.1 yaş, pubik kıllanma 10.3 yaş, koltuk altı kıllanması 10.8 yaş, menarş ise 12.2 yaşta'dır. Ergenliğin başlamasından ortalama 1.8 ± 0.6 yıl sonra menarş olmaktadır. Ergenlik başladıktan sonra menarşa kadar geçen süre ortalama $.8 \pm 0.6$ yıldır. Ergenlik süresi (başlangıçtan nihai boya ulaşana kadar) ise 4.9 ± 1.2 yıl'dır. Türk erkek çocuklarda ise ergenlik başlama yaşı ortalama 11.6 yaş, pubik kıllanma 12,3 yaş, koltuk altı kıllanması 13.1 ve sakal çıkımı 14.5 yaş olarak bulunmuştur. Ergenlik süresi, yani testis volümü 4 ml olduktan sonra nihai boya ulaşana kadar geçen süre ortalama 4.9 ± 0.6 yıl (3.6 – 5.6 yıl)'dır. Her iki cinsten de nihai boyu etkileyen en önemli faktör ergenliğin başlangıcındaki boy uzunluğudur (37- 40) .

2.2- BÜYÜMENİN İZLENMESİ

Büyümenin izlenmesi, doğumdan başlayarak çocukluk çağı boyunca büyümenin belirli aralıklarla değerlendirilmesi olarak tanımlanır (41). Amaç, çocukluk çağı boyunca süreklilik gösteren büyüme sürecinde ortaya çıkabilecek sapmaları erken dönemde saptamak, altta yatan önlenemez veya tedavi edilebilir bir duruma müdahale edebilmektir. Büyümenin izlenmesi, 1981 yılında Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) ve UNICEF tarafından özellikle

gelişmekte olan ülkelerde çocuk sağlığını geliştirmek için öngörülen bir sağlık programıdır (41). Akademisyenler tarafından da önerilen bu programın amaçları şöyle özetlenebilir: 1) Malnutrisyon veya diğer önlenabilir hastalıkların erken tanınması 2) Genel olarak sağlık eğitiminin ailelere verilmesi için bir fırsat yaratması 3) Toplumun ve özellikle ailelerin çocukların sağlığı ve sorunları konusunda bilinçlenmeleri, ilgi duymaları 4) Çocukların sağlık kuruluşlarına başvurusunu arttırma 5) Genel olarak toplumun sağlık durumu ve sosyoekonomik durumu hakkında bilgi vermesi. Ancak çocukların boyları kalıtsal ve çevresel etmenlerin bileşkesinin sonucudur. Hatta önceki nesillerin beslenme durumu ve boyları yeni neslin boy özelliklerini belirlemede etken olur (42). Dolayısıyla, büyüme ve boy verilerinin şimdiki toplumun genel sağlık koşullarını saptamada yeri kısıtlıdır. Büyümenin izlenmesi programı, büyüme standartlarını saptama veya toplumda PEM sıklığını belirleme gibi bir amaç taşımaz.

Büyümenin izlenmesi ile saptanabilecek hastalıklar:

1- Protein enerji malnutrisyonu (PEM) ve boy kısalıkları:

PEM, yaşa göre vücut tartısının ve boya göre tartının veya vücut kitle indeksinin yaşa ve cinse göre belirlenen değerlerden düşük olmasıdır. Yaşa göre boy normaldir. Bu durum wasting (erime) olarak tanımlanır (43). Ancak, tartı alımında yetersizlik uzun sürerse, aylar içinde boyda da duraklama olur. Stunting veya bodurluk denen bu aşamada yaşa göre boy kısa, yaşa göre tartı düşük, boya göre tartı normal hatta artmıştır (43). Bu nedenle, süt çocukluğu döneminde özellikle tartının değerlendirilmesi ile PEM tanısı erken konabilir. İlk yaştan sonra ise en iyi gösterge boyun kısa olması ve bunun yanı sıra tartının boya göre normal olmasıdır. 1993 Türkiye Nüfus ve Sağlık Araştırmasının sonuçları 0-5 yaş arası Türk çocuklarının yaklaşık % 20'sinde boy kısalığı olduğunu, boya göre ağırlığın ise özellikle 18 aylıktan büyük çocuklarda normal oranlar gösterdiğini ortaya koymuştur (44). Erken dönemde tartı yetersizliğinin yol açtığı bu boy kısalığı, davranış bozukluklarına, okulda başarısızlığa, motor ve kognitif işlevlerde azalmaya yol açmaktadır. Dolayısıyla, büyümenin izlenmesi programı ile tartı duraklamasının erken dönemde saptanması ileri yaşlarda ortaya çıkan bu bodurluk durumunu önleyecektir.

Tartı kaybı veya yeterli tartı alamama özellikle gelişmekte olan ülkelerde kalori ve besi eksikliği veya hijyen koşullarının kötü olması nedeni ile sık geçirilen enfeksiyonlar gibi önemli ve uzun süreli sorunlara bağlı olabileceği gibi, ek gıdalara geç başlama veya araya gören basit hastalıklar sırasında veya süttten kesme aşamasında, geçici olarak da görülebilir.

Uzun süreli ve persentil kaybı ile seyreden bir tartı kaybı önemlidir. Özellikle altta yatan hastalığa ait diğer bulgular olabilir. Ancak bebekler ilk aylarda iyi beslenip üst persentillerde seyrederken 12- 18 ay'a doğru kalıtlarının belirlediği persentile doğru kayabilirler. Yaklaşık % 50 bebek, 6 hafta ve 12-18 ay arasında tartı eğrisinde bir persentil, % 5'i ise iki persentil kayıp göstermektedir (43). Genelde iri doğan bebekler tartı alımında "catch-down" gösterirken, küçük doğan bebekler de "catch-up" (yakalama) gösterir.

Bunların dışında tartı alımında yetersizlik ailenin ilgisizliği veya çocuk istismarına veya psikososyal faktörlere bağlı da olabilir.

2) Hipotiroidi. Doğumsal hipotiroidinin sıklığı 1/2750 civarındadır (45). Ancak Türkiye'de vakaların en azından bir bölümü yenidoğan tarama programlarında tanınmaktadır. Bu konuda esas olarak yenidoğan tarama programlarının yaygınlaştırılması gerekir. Çocukluk çağında boy kısalığını yol açabilecek edinsel hipotiroidinin sıklığı ise tam belli değildir. Sıklıkla otoimmün kaynaklıdır. Kızlarda daha sıktır.

3) Büyüme hormonu eksikliği (BHE). Sıklığı 1/3000-5000 arasındadır (46). Sıklıkla idiyopatiktir. Farklı yaşlarda boy kısalığı veya büyümede duraklama ortaya çıkabilir. Süt çocukluğu döneminde mikropenis ve/veya hipoglisemi eşlik edebilir. Özellikle ileri yaşlarda konstitüsyonel boy kısalığı ve püberte gecikmesi ile karışabilir.

Hipotiroidi ve BHE gibi endokrin nedenli boy kısalıklarında boy kısa ve VKİ normal veya sıklıkla artmıştır.

4) Turner sendromu. Sıklık 1/2500'dir (46). % 50'den az vaka doğumda tanı alır. Geri kalanlar boy kısalığı veya büyümede duraklama veya püberte gecikmesi ile başvurur. Diğer Turner stigmatlarını (yele boyun, kubitus valgus, ense saç çizgisi düşüklüğü, konjenital kalp anomalileri) aramak gerekir. Ancak ek bulgular çok belirgin olmayabilir.

5) Kronik hastalıklar. Özellikle çöliak, inflamatuvar barsak hastalıkları veya kronik böbrek yetersizliğinde ilk bulgu boy kısalığı olabilir. Altta yatan hastalığa ait ek bulgular olabilir. VKİ sıklıkla düşüktür (47).

6) Sendromlar. Silver-Russel veya Noonan sendromu gibi sendromlar yakalanabilir. Sıklıkla intrauterin büyüme geriliği vardır.

7) İskelet displazileri. Sıklıkla orantısız boy kısalığı vardır. Ancak hayatın erken yıllarında oran bozukluğu çok belirgin olmayabilir. Özellikle genetik danışma için erken tanı önemlidir.

8) Diğer boy kısalığı yapan durumlar (48) :

Ailevi boy kısalığı: Çocukların boyu 3.persentil altında ancak hedef boylarına uygundur. Büyüme hızı normaldir ve nihai boy hedef boya uygun olarak gerçekleşir. Ancak

kısa anne ve/veya babanın patolojik bir nedenden (örneğin iskelet displazisi) ötürü kısa olabileceğini de düşünmek gerekir.

Konstitüsyonel boy kısalığı ve püberte gecikmesi : Sıklıkla peripubertal dönemde boy kısalığı ile müracaat ederler. 3-4 yaşlarından itibaren 3.persentilin altında ancak ona paralel bir büyüme hızı vardır. Püberte gecikir. Ailede de gecikme hikayesi olabilir. Nihai boy hedef boya uygundur.

Intrauterin büyüme geriliği : Maternal ve fetal kaynaklı çeşitli nedenlere bağlı olmakla beraber sıklıkla idiyopatiktir. Küçük doğan bu çocuklar sıklıkla büyümede yakalama göstermekle beraber, % 10-20'i çocukluk döneminde kısa kalır ve nihai boy da hedef boya göre kısa olur.

9) Obesite. Obesite sıklığı özellikle Batı dünyasında giderek artmaktadır (49). Okul çalışmamızda fazla tartılı çocuk sıklığı % 15 bulunmuştur. Tartının 97.persentilin üzerinde olması dışında özellikle boya uyan tartının % 110'un üzerinde bulunması veya VKİ'nin 85.persentil üzerinde olması fazla tartılı olarak ele alınır. Obesitenin ileri yaşlarda getireceği ateroskleroz, hipertansiyon ve tip 2 diyabet mellitus gibi komplikasyonları nedeniyle mutlaka erken yakalanması gerekir.

10) Hızlı büyüme ile giden konjenital adrenal hiperplazi, erken püberte gibi hastalıklar tanınabilir.

Büyümenin izlenmesi programında izlenecek parametreler :

Antropometrik ölçümler olarak tartı, boy, baş çevresi değerlendirilir. Bu ölçümlere dayanarak büyüme hızı değerlendirilir. Boya göre ağırlık veya VKİ [tartı (kg) / boy (m²)] hesaplanabilir. Boy kısalığı varsa vücut oranlarının değerlendirilmesi gerekir. Bu amaçla oturma yüksekliğinin boya oranı veya baş pubis mesafesinin pubis ayak uzunluğuna oranı ve kulaç uzunluğu değerlendirilir.

İncelenen çocuktan elde edilen ölçümler, sağlıklı çocuk gruplarının ölçümlerinden türetilmiş standart büyüme eğrilerine işlenerek değerlendirilir.

Büyümenin izlenmesi programı için gerekli olan koşullar (43) :

- 1) Uygun büyüme eğrilerinin bulunması
- 2) Doğru ölçüm teknikleri
- 3) Ölçümlerin eğrilere doğru işlenmesi
- 4) Ölçümlerin ve eğrilerin doğru yorumlanması
- 5) Ailelere sonuçları açıklayacak bu konuda eğitilmiş kişilerin olmasının yanısıra zaman ve kaynak yeterliliği (yeterli ölçme aleti, büyüme eğrisi vb.)
- 6) Gerektiğinde uzmanına sevk edebilme olanağı

2.3-REFERANS BÜYÜME EĞRİLERİNİN HAZIRLANMASI

Bir çocuğun büyüme ve gelişmesinin aynı yaştaki normal çocuklardan elde edilen değerler (normal) ile karşılaştırılarak yapılır. Büyüme süreci, zaman eğrileri (yaşa göre boy, ağırlık,vb değişiklikleri gösteren eğriler) ve büyüme hızı eğrileri (bir zaman biriminde cm veya kg olarak artışı belirleyen eğriler) olarak iki ayrı şekilde incelenir. Büyüme hızı eğrisi çizilebilmek için bir çocuğun veya çocuk gruplarının mutlaka belirli aralıklarla izlenerek ölçülmesi gerekir (longitudinal yöntem). Bu ölçümlerden aylık veya yıllık artışlar hesaplanır. Aynı yaşta ve iyi ortam koşullarında büyümüş normal çocuklar arasında da genetik özelliklerin yarattığı farklılıklar bulunduğu anımsanmalıdır (50). Karşılaştırmada yalnız normal ortalama değerler kullanıldığı zaman normal çocuklar arasında bulunan değişiklikler (variasyonlar, farklılıklar) gözden kaçır ve muayene edilen çocuğun büyüme durumu yanlış olarak (geri veya ileri) değerlendirilebilir. Bu nedenle sağlıklı çocuklardan elde edilen ve standart normları oluşturacak tüm ölçümler normal dağılımı gösterecek biçimde ortalama ve ortadan sapma veya persentil normlar olarak ifade edilir. Çocukluk yaşlarında antropometrik referans değerler elde etme amaçlı çalışmalarda DSÖ tarafından kabul edilmiş ölçütler;

a) denek olarak alınan topluluğun beslenme durumunun iyi olması, b) her yaş grubunda ölçüm sayısının yeterli olması, c) denek seçiminin iyi belirlenmiş ve toplumu temsil eder nitelikte olması, d) ölçüm yöntemlerinin güvenilir nitelikte olması, e) veri analizinde geçerli istatistik yöntemlerin kullanılması, olarak özetlenebilir (51-54).

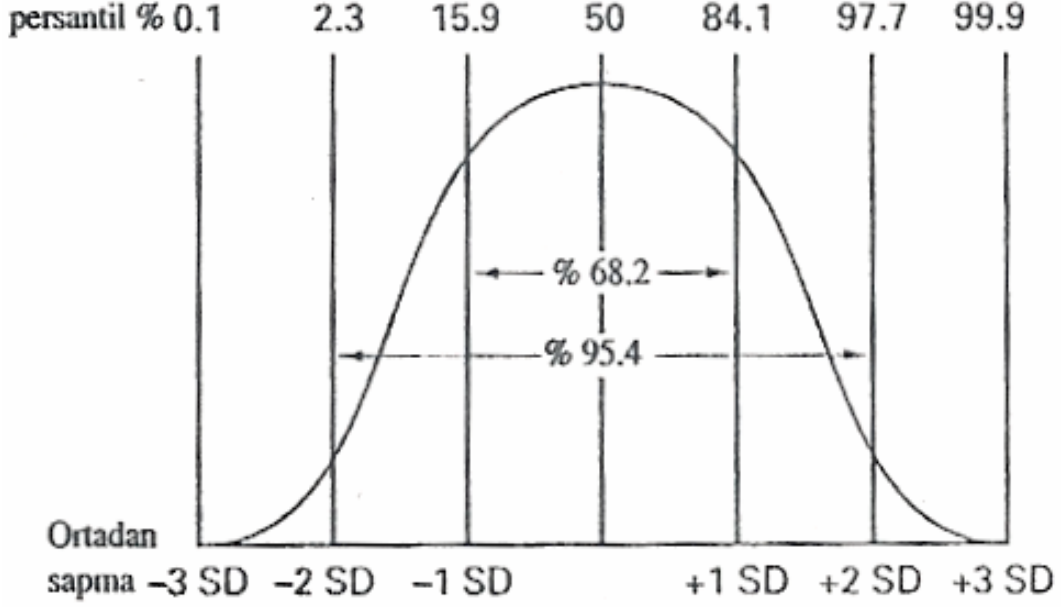
Bu normlar için veriler, iki şekilde toplanır:

- 1- Kesitsel (cross-sectional) yöntem:Eş cins ve eş kronolojik yaşlarda çok sayıda çocuk üzerinde yapılan ölçümlerdir.
- 2- İzlemeli (longitudinal) yöntem: 100-300 sayıda sağlıklı kız ve erkek çocuk gruplarının doğumdan puberte sonuna kadar belirli aralıklarla ölçülmesi yöntemidir.

Standart normal değerlerin hesaplanarak tablo ve grafik durumuna getirilmesi de iki şekilde yapılabilir:

Ortalama ve ortadan sapma: Bir grup normal çocuk ölçülecek olursa, ölçümlerin çoğunluğunun ortalama değere yakın olduğu saptanır. Büyükçe bir seri ele alınmışsa, grup içinde daima ortalama değerin alt veya üstünde ölçüleri olan çocuklar bulunacaktır. Ordinat (dikey eksen) çocuk sayısını, absis (yatay eksen) ise ölçümleri gösterecek şekilde değerler bir grafik kağıdına çizilirse çan şeklinde bir eğri elde edilir (ortadan sapma veya standart deviasyon eğrisi). Boy, baş çevresi değerleri genellikle böyle bir normal dağılım (Gaussian dağılım) gösterir. Grubun %68.2'si ortalama değerin + 1 ortadan sapma (standart deviasyon) sınırları içinde bulunur. Ortalama değerin +2 ortadan sapma sınırına ise daha büyük bir grup, yani çocukların yaklaşık olarak %95.4'ü girer (Şekil 1). Örneğin 2 yaşındaki normal kız çocuklarının boy ortalama 86.0 ± 3.0 cm'dir. Ortalama değerin iki ortadan sapma alt ve üst sınırları normal sınırlar olarak kabul edilir. Buna göre 2 yaş için boy uzunluğunun normal alt ve üst sınırları 80 cm ve 92 cm'dir.

Ortalama ve ortadan sapma değerler genellikle kesitsel yöntem ile elde edilmiş ölçümlerden hesaplanır. İzlemeli yöntem kullanılmışsa değişik yaşlarda büyüme hızı yine $Ort. \pm SD$ olarak hesaplanabilir.



Şekil 1. Normal (Gaussian) dağılım eğrisi

Persentil (yüzdellik) eğrileri: Pediatrie normal dağılımı gösteren ve daha yaygın kullanılan bir yöntem, ölçümlerin persentil eğrileri olarak gösterilmesidir. Persentil değerler en doğru olarak izlemeli yöntem ile elde edilmiş ölçümlerden hesaplanır ve zaman eğrileri (yaşa göre kg veya cm olarak) ile hız eğrileri (zaman birimine göre) olarak belirtilir. Çeşitli yaşlardaki ortanca değer 50. persentil değerine, alttan 1/4. değer 25. persentile eşdeğerdir. Örneğin grupta aynı yaş ve cinsten 100 normal çocuk olduğu varsayılırsa grupta elde edilen boy ölçümü değerleri küçükten büyüğe doğru sıralandığında alttan üçüncü çocuğun boy ölçümü 3. persentil değeri, onuncu çocuğunki 10. Persentili, median değer 50. Persentili oluşturacaktır. Yukarıdan aşağıya üçüncü en uzun boylu çocuk 97. onuncu en uzun boylu 90. Yirmi beşinci en uzun boylu 75. Persentil değerine uyacaktır. Standart persentil eğriler bu genel ilkeleri yansıtır ve hazırlanmasında her bir deneğin büyüme eğrisinin ortalama sabite değerini içeren formüller kullanılır. Muayene edilen çocuğun ölçümleri bu normal eğriler üzerine işaretlenerek normal sınırlar içinde olup olmadığı ve hangi persentil gruba uyduğu saptanır.

Ortadan sapma (standart deviasyon) skoru

Bireyin ölçülen parametresinin, toplumun normal ortalama değerlerinde sapma derecesini ifade eden bir terimdir. Ortadan sapma veya standart deviasyon skoru (SSS,

SDS) için “Z-skoru” terimi de kullanılır. Vücut ölçümlerinin SDS olarak belirlenmesi, bu yöntem ile büyüme durumunun yaş ve cinsten bağımsız olarak ifade edilebilmesi ve küçük değişikliklerin de gösterilebilmesi açısından, özellikle boy büyümesi sorunu olan çocukların değerlendirilmesinde bugün en seçkin yöntem olarak kabul edilmektedir.

Bir çocuğun boy uzunluğu için ortadan sapma puanı (SDS), aşağıdaki şekilde hesaplanabilir;

Bireyin boyu (cm)- yaş ve cinse göre toplum için normal ortalama değeri (cm)

Yaş ve cinse göre toplum için ortadan sapma (SD)

Normal ortalama ve SD değerler için tartı ve boy tablolarından yararlanılır. Normal çocuklarda boy ölçümleri çan eğrisine uyan simetrik bir dağılım gösterdiğinden ortalama yerine median (50.persentil) değer kullanılabilir.

Yaşına göre boy uzunluğu ortalamaya uyan bir çocukta SDS değeri “0” dır. + 2 SD ve – 2 SD arası değerler normal alt ve üst sınırlar olarak kabul edilir.

Referans Büyüme Eğrilerinin Hazırlanmasında Kullanılan Yöntemler

Kesitsel referans eğrileri belirli bir referans popülasyonda (grupta) bir ölçümün yaşa (ya da başka bir parametreye) göre dağılımını tanımlar. Bu dağılım ya belirli persentil değerlerine, ya da belirli standart sapma skorlarına (SSS, Z-Skor, Standart Deviasyon Skoru -SDS) göre ifade edilir. Persentil olarak ifade edilen referans eğrilerinin hazırlanmasında dikkate alınması gereken iki ana ilke, gerçek değerlere dayalı (doğru) ve düzgün (smooth) olmalarıdır. Bu iki ilke bir anlamda birbirinin karşıtıdır, şöyle ki gerçek değerleri yansıtan eğriler kabadır ve düzgün değildir, buna karşın düzeltilmiş eğriler gerçek değerleri tam yansıtmayabilir. Büyüme eğrilerinin hazırlanmasında doğruluk ve düzgünlük ölçütlerinde bir dengeyi bulmak amaçlanır

Değişik yöntemlerin kıyaslanmasında ölçütler

Büyüme eğrilerinin hazırlanmasında değişik yöntemlerin kıyaslanmasında dört ölçüt dikkate alınır: varsayılan dağılım (distributional assumption), eğriyi düzeltmede uygulanan yöntem (curve fitting), yaşa göre gruplama yöntemi ve modelin basitlik derecesi.

Varsayılan dağılım

İlk ölçüt olan varsayılan dağılım, persentil değerleri ile SD skorlarının birbirine uyumlu olup olmadığını ve persentil eğriler arasında kalan değerlerin gerçek persentil değerler ya da gerçek SD skor değerleri olarak tanımlanıp tanımlanamıyacağını belirler. Her bir persentil eğrisinin hesaplanması, üstte ve altta kalan diğer persentil eğrilerinin gidişi dikkate alınmadan yapılırsa iki persentil değer arasında kalan ölçüm değerleri persentil ya da SD skoru değerlerini doğru olarak yansıtmaz. Ölçümlerin yaşa göre dağılımının basit bir çan eğrisi şeklinde olduğu sık rastlanılan bir varsayımdır. Bu varsayım yaşa göre boy uzunluğu ve baş çevresi değerleri için geçerli olabilir, ancak vücut ağırlığı, üst kol çevresi ya da derialtı kalınlığı gibi yaşa bağlı düzensizlikler gösteren ölçümler için geçerli değildir.

Eğrilerin düzeltilmesi

Eğrilerin düzeltilmesinde kullanılan yöntemler doğruluk ve düzgünlük arasındaki dengeyi bulmak açısından farklılıklar gösterirler. Basit polinomiyal formüllere dayalı yöntemler, “kernel” ya da “cubic spline” yöntemlerine göre daha az esnektirler (fraksiyonel polinomiyal formüllerin esnekliği basit polinomiyal formüllere göre daha fazladır).

Diğer taraftan, “spline” yöntemlerine göre polinomiyallerle persentillerde standart hata daha kolay hesaplanır. Elle düzeltilmiş eğriler ise, standart hata hesaplanmasına olanak sağlamaz ve sakıncalıdır.

Yaşa göre gruplama

Yöntemlerin hemen tümünde ölçümlerin dağılımı yaşa göre yapılır. Yaş aralıkları çoğu kez büyüme hızına göre ayarlanır. Büyümenin hızlı olduğu yaş dönemlerinde daha sık aralıklar kullanılır. Bununla birlikte, yaş grupları için kesin bir kural yoktur, isteğe bağlı olarak düzenlenir. Yaşı sürekli bir değişken olarak ele alan yöntemler tercih edilmelidir. Bununla birlikte, süt çocukluğu dönemi gibi büyüme hızının yüksek olduğu yaş gruplarında örnek sayılarının bebe

Modelin basitliği

Genellikle etkin ve uygun yöntemler arasından karşılıklı etkileşimi olan ve düğüm noktalarının yerleri ve/veya polinomiyal seçimi açılarından ince ayarlamalar gerektiren karmaşık yöntemler yerine daha basit olanların seçilmesi yeğlenir.

Bazı yöntemler dağılım açısından varsayımlar yapmaz, bu nedenle bu yöntemler ile ne SS skoru, ne de persentil eğrilere uyum yapılamaz (55,56). Diğer bazı yöntemler, verilerin yaş gruplarına göre basit bir çan eğrisine uyduğunu varsayar (57); ancak bu varsayım çoğul ölçüm için geçerli değildir. Bazı yöntemler, çok karmaşık oldukları için önerilemez (58,59). Yaşaya dayalı uygun varsayımlar yapan, yaş sürekli bir değişken olarak ele alan ve görece basit ve esnek olan yalnızca üç yöntem vardır: Cole ve Green'in ağırlıklı olasılığa dayanan LMS yöntemi (60)), Royston ve Wright'ın üsse dayalı (exponential) normal yöntemi (61)) ve Healy et al yöntemi (62).

LMS yönteminin dayandığı ilkeler

Büyüme referans eğrilerinin hazırlanmasında kullanılan bu yöntem yaş dikkate alınarak düzeltilmiş üç eğri esas alınarak, yaş bağlamında ifade edilen ölçüm değerlerinin dağılımını özetler. İlk eğri ortanca (median) değerleri yansıtan eğridir (M eğrisi), ikinci eğri yaşa bağlı olarak değişen ölçümlerin değişim katsayısını gösteren eğridir (S eğrisi), üçüncü eğri her yaşta verilerin çan eğrisi dağılımına göre düzeltilmesi (L eğrisi) için gerekli üs (power) transformasyon değerlerini gösterir. Bu yöntem, her yaş için uygun bir üs transformasyonu uygulanması ile tüm yaşları kapsayan bir çan eğrisi dağılımı elde edileceği varsayımına dayanır. Basit bir formül ile L, M ve S eğrileri birleştirilerek persentil ya da SD skor eğrileri elde edilebilir. Her bireyin ölçümleri SD skoru olarak ifade edilebilir. Düzeltilmiş persentil eğrilerin yaklaşık standart hata değerleri hesaplanabilir(63).

L eğrisi

Üs transformasyonları ile dağılımın bir ucu diğer uca göre uzatılarak eğrideki çarpıklık (skewness) düzeltilir. Logaritmik transformasyon, üs transformasyonuna bir örnektir: bu transformasyon sıfır üssüne bir transformasyondur, bu işlem ile eğrinin sağ ucu küçülür, sol ucu ise uzatılmış olur. Bu tür transformasyon sıklıkla vücut ağırlığı ya da derialtı kalınlığı

gibi eğikliği (çarpıklığı) sağ tarafa doğru olan eğrilerin düzeltilmesinde uygulanır. 1 düzeyinde üs uygulaması dağılımı değiştirmez ve çan eğrisi özelliğinde dağılımlar için uygundur. Eğikliğin (çarpıklığın) sağa doğru olduğu eğrilerin düzeltilmesi için logaritmik transformasyonda 1'den küçük, sola doğru çarpık olanlar için 1'den büyük üs değerleri kullanmak gerekir. Büyüme ile ilgili verilerde dağılım çoğu kez sağa doğru kaymış olmakla birlikte logaritmik transformasyon eğrinin sağ ucunu küçültmenin her zaman en uygun yol değildir. L eğrisi, her yaş için en uygun üs katsayısını tanımlar. Bu en uygun üs, "Box-Cox üssü" olarak adlandırılır. Bu değer genellikle bir tam sayı değildir ve genellikle yaşla değişir. Ancak yaşa göre boy uzunluğu ve baş çevresi değerleri çan eğrisi şeklinde bir dağılım gösterir ve bu ölçümler için tüm yaşlarda L eğrisi 1 değerindedir. Diğer pek çok veri, özellikle birbirine yakın yaşlara ilişkin veriler için L eğrisi genellikle basit doğrusal (lineer) ya da ikinci dereceden (kuadratik) bir denklemle ifade edilebilir. LMS programında daha fazla esneklik için bir kübik "spline" modeli kullanılmaktadır.

M eğrisi

M eğrisi ortanca (median) ya da 50: persentil eğrisidir. Bu eğrinin biçimi görece karmaşıktır, bu nedenle düzeltilmesi özen gerektirir. Basit doğrusal ya da ikinci dereceden denklemler genellikle yeterli değildir. M eğrisini şekillendirmek için kübik "spline", polinomial denklemler ya da gözle düzeltme gibi birçok yöntemler vardır. Yaşa göre boy uzunluğu eğrileri için süt çocukluğu döneminde Jenss-Bayley (64) ve ergenlikte Preece-Baines (65) modelleri gibi parametrik şekillendirme modelleri yararlı olabilir. Tüm yaşlarda boy uzunluğu için geçerli olan modeller de tanımlanmıştır, bunlar içinde en iyilerden birisi Jolicoeur modelidir. LMS programında kullanılan kübik "spline" denklemi, M eğrisini çok esnek bir şekilde düzeltmekte ve gerçek değerlere en yakın bir eğri taslağı meydana getirmektedir.

S eğrisi

Değişkenlik katsayısı (coefficient of variation – CV), standart sapmanın ortalama değer bir oranı ya da yüzdesi olarak ifade edilmesidir. Boy uzunluğu için CV değeri küçük ve her yaşta yaklaşık % 4 kadardır. Vücut ağırlığı için bu değerler daha büyüktür ve % 12 ile % 20 arasında değişir. LMS programında ilkönce L eğrisi için "Box-Cox" üssü hesaplanır, bulunan bu L değerinden değişkenlik katsayısı (S eğrisi) hesaplanır. L eğrisi gibi S eğrisinin şekli de

oldukça basittir ve doğrusal ya da ikinci dereceden denklemlerle tanımlanabilir. Esnekliği sağlamak için burada da kübik “spline” ile düzeltme yapılır.

L, M ve S eğrilerinin birleştirilmesi

LMS programında L, M ve S eğrileri çizilir ve düzeltilmiş L, M ve S değerlerini içeren bir tablo hazırlanır. Bu verilerden istenilen herhangi bir persentil ya da SS skoru eğrisi türetilir. 50. persentil eğrisi ya da sıfır SS skor eğrisi tıpatıp M eğrisine uyar. Belirli bir yaşta belirli bir persentil/SS Skoruna uyan C değeri, o yaşa uyan L, M, ve S değerlerini içeren $C = m(1+LSZ)^{1/L}$ formülü ile hesaplanır. Bu formülde Z, SS skorunu ifade eder. Belirli bir persentil değerine uyan SS skoru, standart normal dağılımdan, 75: persentilin 0.675 ‘lik bir SS skoruna eşdeğer olduğu kabul edilerek hesaplanır.

$L < 0.0001$ ise farklı bir denklem ($C = Me^{SZ}$) uygulanması gerekir. Bu denklemlerle değişik yaşlarda belirli persentil ya da SS skor değerlerine uyan C değerlerini yansıtan tablolar hazırlanabilir. Bunu izleyerek, her yaş için her persentil (ya da SS skor) değerlerinden yararlanılarak düzeltilmiş persentil (ya da SS skor) eğrileri elde edilir.

L, M ve S eğrilerinin uyarlanması

LMS programında, L, M ve S değerlerine uygulanan düzeltici kübik “spline”lar için en yüksek olasılık değeri taşıyan bir yöntem kullanılmaktadır. Bu yöntem ile, bir taraftan eğrilerin düzeltilmesi sağlanırken gerçek değerlere uyum da göz ardı edilmeyecek şekilde dengelenir. Bu yöntem, L, M ve S eğrilerinin her biri için istenen eşdeğer serbestlik derecesinin belirlenmesi ile eğrinin düzeltilme derecesinin (edf – equivalent degrees of freedom), diğer bir deyişle eğriyi düzeltme parametrelerinin önceden seçilmesine olanak sağlar. Seçilen eşdeğer serbestlik derecesi (edf) ne kadar yüksek olursa eğri o kadar az düzeltilmiş ve gerçek değerlere o kadar fazla uyulmuş olur. Eşdeğer serbestlik derecesinin (edf değerinin) 1.0 olması sabit bir değere işaret eder; daha yüksek değerler ile giderek daha karmaşık bir eğri elde edilir. Eşdeğer serbestlik değeri 0 ise, çan eğrisi şeklinde bir dağılım beklenir ve tüm yaşlar için örn. $L=1$ gibi bir edf değeri belirlenir. Seçilen edf değeri, elde edilecek LMS referans ağrilerinin düzgünlük derecesini belirler. Düzeltme işleminde ilkönce M eğrisi uyarlanır, daha sonra S eğrisi, en son olarak da L eğrisi düzeltilir. Genellikle edf değerlerinin büyüklüğü de aynı sıradadır: M en büyük değerdedir, bunu S ve en sonunda L (en küçük) değerleri izler.

M eğrisinin uyarlanması

Bazı durumlarda yüksek bir edf değeri seçilmiş olmasına karşın M eğrisi iyi uyarlanamaz ve düzgün bir eğri elde edilemez.. Bu durumu düzeltmek için iki seçenek vardır: yaş gruplarını yeni baştan belirlemek ve yaş transformasyonu. Boy uzunluğu ve vücut ağırlığı gibi yaşla düzenli artış gösteren (monotonik artış) ölçümler için yaş gruplamasının yeni baştan yapılması yararlı olabilir. Deri altı kalınlığı ya da vücut kitle indeksi (vücut ağırlığı/boy uzunluğu²) gibi M eğrisinin monotonik olmayıp büyüme hızının küçük yaşlarda en yüksek olduğu ölçümlerde yaş transformasyonu uygulanabilir.

Eğrilerde istenilen düzeltmeyi elde etmek için bu seçenekler farklı edf değerleri ile birlikte denenerek değerlendirilmelidir.

Eğrilerin düzgünlük ve gerçek ölçümlere uygunluk dereceleri

Yukarda da belirtildiği gibi, eğrilerin düzgünlük derecesi ile doğruluk (modelin gerçek ölçümlere uygunluk) derecesi arasında bir denge sağlanması gerekir. LMS programında değişik modellerle uyarlama yapılarak sonuçların gerçek ölçümlere uygunluk dereceleri kıyaslanabilir. Optimal eğri, gerçek değerleri mümkün olduğunca gözardı etmeyen en düzgün eğridir. Kabaca, edf değerinin 1 ünite değiştirilmesinin olasılık değerinde 2'den yüksek bir değişikliğe neden olması anlamlıdır. Bu nedenle edf değerlerinin, olasılık değerlerini 2 üniteden daha az değiştirecek şekilde tek üniteler halinde yükseltilmesi uygundur. Ancak, olasılık değerlerinin anlamlı olup olmaması yalnızca örnek sayısının küçük olduğu durumlarda önem taşır, diğer durumlarda modelin uygunluğunu, sonuçta elde edilen eğrinin düzgünlük derecesi belirler. Eğrinin biçimini etkilemeyen görece büyük uygunsuzluklar göz ardı edilebilir.

Uç değerlerin etkisi

Veriler aşırı uç değerler içeriyorsa LMS programıyla uygun eğriler elde edilemeyebilir. Bu sorunun üstesinden gelmek için belirli bir SS sınır değeri (örn. ± 5) üstünde ya da altında kalan değerler örnek grubundan çıkarılır ve incelemeye alınmayabilir. Her çalışmada veriler güvenilir olmalı ve hatalı verileri belirlemek ve örnekten çıkarmak için ilkönce nitelik kontrolü yapılmalıdır.

Güven aralıkları

LMS programı ile her yaşa ilişkin L, M ve S değerleri için % 95 güven aralıkları hesaplanabilir ve bu değerler LMS eğrileri ile gösterilebilir. LMS yönteminin bir üstünlüğü de bu programla her persentil için elde edilen standart hatanın geleneksel yöntemlere kıyasla daha küçük olmasıdır.

SD Skorlarını belirlemede LMS değerlerinin kullanılması

LMS yönteminin önemli bir yararı, büyüme taramalarında her bireyin ölçümlerinin (X) LMS değerleri referans olarak kullanılarak SS skoru olarak belirlenebilmesidir. Bunun için uygulanan denklem $Z = [(X/M)^L - 1]$ dir. L değerinin < 0.0001 olduğu durumlarda farklı bir denklem kullanılır: $Z = \log_e (X/M)/S$. Bu denklemlerle elde edilen SS skorları büyüme taramalarında istenilen birçok analizde kolaylıkla kullanılabilir.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışma İstanbul'un gelişmiş ve ekonomik durumu görece iyi, değişik bölgelerinde yer alan altı ilk, orta ve lise öğretim okullarında yaşları 6-18 yaş olan 1100 erkek ve 1020 kız denek üzerinde yapılmıştır.

Veriler, ekip olarak okullara aralıklarla gidilerek 1989 – 2002 yılları arasında toplandı. Ekip bir çocuk hekimi (RB), iki eğitilmiş ölçüm teknisyeni, iki asistan doktordan oluşmuştu.

Çalışmanın başlangıcında çocukların ebeveynlerinden çalışmaya katılabileceklerine ilişkin yazılı onay okul idaresi aracılığıyla alındı. Çocuklara sağlık değerlendirilmesinde antropometrik ölçümlerin önemi konusunda bilgi verilmesi de muayeneyi kabul etmelerini kolaylaştırdı. Baba mesleği, anne-baba eğitim düzeyi ve takvim yaşı konusunda bilgi çocuklardan alındı ve okul kayıtlarından doğrulandı. Tablo 1'de bu bilgilerin alındığı form sunulmuştur.

Takvim yaşı kuşkuolu olanlar ve doğuştan yada edinsel sağlık sorunu olanlar çalışma dışı bırakıldılar.

Ölçümler

Boy taşınabilir holtain tipi stadiometre (Leicester Height Measure, Invicta Plastics Ltd. UK) ile ayakkabısız, topuklar birbirine değecek şekilde kollar yana sarkık hazır ol durumunda, baş Frankfurt planına uygun, topuk, sırt ve başın oksipital bölgesi aletin dikey koluna dayalı olarak ölçüm yapıldı (şekil.2). Oturma yüksekliği ise özel oturma yüksekliği aleti (Harpenden Sitting Height Table) kullanılarak ölçüldü. Ölçüm sırasında deneğin natesi, sırtı ve başın oksipital bölgesi aletin dikey koluna dayalı olarak başın Frankfurt planına uygun olmasına dikkat edilerek ölçüm alındı (şekil.3).

Tablo 1- Denek bilgilerinin alındığı form

İstanbul Üniversitesi, İstanbul Tıp Fakültesi	
Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı	
Büyüme-Gelişme ve Pediatrik Endokrinoloji Bilim Dalı ve	
Çocuk Sağlığı Enstitüsü	
Adı Soyadı :	Cinsi :
Okulun Adı :	Sınıfı :
Doğum tarihi (Yıl, ay olarak) :	Kardeş sayısı :
Yaşı (yıl, ay olarak) :	
Anne tahsili :	Baba tahsili :
Baba mesleği :	
FİZİK ÖLÇÜLER :	
Tartı :	Boy :
Baş çevresi :	Kulaç uzunluğu :
Üst kol çevresi :	Oturma yüksekliği :
GENEL MUAYENE	
Genel :	
Deri :	
Anemi :	
A vitaminoz :	
Guatr :	
Diş :	
Not :	



Şekil 2. Boy ölçümü uygulaması



Şekil 3. Oturma yüksekliği ölçüm uygulaması

İstatiksel değerlendirme

Muayene edilen ve ölçümleri alanına çocuklardan daha önce belirtilmiş ölçütlere göre sosyoekonomik düzeyi yüksek olanlar değerlendirmeye alınmıştır. Sosyoekonomik sınıflama Neyzi ve arkadaşlarının sınıflamasına göre yapılmıştır (38).

Yaş hesaplamasında, tam yaş ve buçuklu yaş grupları, doğum tarihi, ay ve gün olarak muayene tarihinden ± 3 ay olan çocuklar olarak belirlendi.

Çalışmanın ilk yıllarında grup 6-10 yaşlarında çocuklardan oluşuyordu. Ancak daha sonra grubu genişletmek için daha ileri yaşlardaki çocuklar da çalışmaya alındı ve izlendi. Bu nedenle denek grubu değişik yaşlardan başlanarak izlenmiş çocuklardan oluşuyordu. Bu nedenle veriler kesitsel olarak analiz edildi ve denek sayısı yerine ölçüm sayılarından yararlanıldı. Buna göre tüm ölçüm sayısı kızlarda 5657, erkeklerde ise 6008 idi. Çocuk başına ortalama ölçüm sayısı ise $5,5 \pm 3,3$ idi.

Kesitsel olarak değerlendirmeye alınan verilerden standart veriler Cole tarafından 1988'de geliştirilmiş LMS yöntemi kullanılarak elde edildi (63,66). Büyüme referans eğrilerinin hazırlanmasında kullanılan bu yöntem dağılımdaki düzensizliklerin (skewness) üst transformasyonu (power transformation) ile düzeltilebileceği varsayımına dayanmaktadır.

Dağılımı normalleştirmek için uygulanacak "Box-Cox transformasyonu" için en uygun "üs" sayısı, her yaş grubu için ayrı ayrı hesaplanır ve dağılımın eğilimi bir eğri (L) şeklinde özetlenir. Ortalama değer (M) ile değişkenlik katsayısı (S) da aynı şekilde hesaplanır. Çalışmamızda eğriler, non-linear regresyon ile "penalize benzerlik" kullanılarak kübik dilimler olarak düzeltildi, düzeltmenin sınırları eşdeğer serbestlik derecelerine göre belirlendi (60). Bu işlemler için LMS v.5.1 programı uygulandı. İstenilen santil (persentil) değerler (C) için $(1 + LSZ_{CX})^{1/L}$ formülü kullanıldı. Bu formülde L bir Box-Cox transformasyonunun "üs" değerini, M ortanca (median) değeri, S değişkenlik katsayısını ve Z_{CX} santil değerine uyan normal eşdeğer sapmayı ifade etmektedir. Bir ölçümün z skor değeri, $Z = [(\text{ölçüm} / M)^L - 1] / LS$ formülü ile hesaplanır. Bu formülde de L, M ve S değerleri, yukarıda tanımlandığı gibidir.

4.BULGULAR

Tablo 2-4'de 6-18 yaş kız çocuklarda boy, OY ve OY/boy oranlarına ölçüm sayısı, aritmetik ortalamaları ve LMS değerleri sunulmuştur. Altı-sekiz buçuk yaş arası oturma yüksekliği boyun % 55'i iken püberte yaşlarında düşmeye başlıyor ve 14 yaşında % 53'e iniyor. Tablo 5 ve 6'da oturma yüksekliği ile OY/Boy oranlarının persentil değerleri şekil 4 ve 5'de persentil eğrileri verilmiştir. Tablo 7 ve 8'de ise OY ve OY/Boy oranlarının z skorları, şekil 6 ve 7'de z skorlarının persentil eğrileri verilmiştir.

Tablo 9-11'de 6-18 yaş erkek çocuklarda boy, OY ve OY/Boy oranlarını ölçüm sayısı, aritmetik ortalama ve LMS değerleri sunulmuştur. Tablo 12 ve 13'de erkek çocukların OY ve OY/Boy oranlarının persentil değerleri şekil 8 ve 9'da ise OY ve OY/Boy oranlarının persentil eğrileri verilmiştir. Tablo 14 ve 15'de OY ile OY/Boy oranlarının z skor değerleri şekil 10 ve 11'de OY ile OY/Boy oranlarının persentil eğrileri sunulmuştur.

Tablo 2. Kız çocuklarında boy uzunluğu aritmetik ortalama ve L, S, M değerleri

Yaş	Kız – Boy					
	n	Ort. (cm)	SD	L	S	M (cm)
6	41	114.98	4.36	2.21	0.04	115.08
6.5	138	118.32	5.06	3.38	0.04	118.57
7	179	121.35	5.10	3.69	0.04	121.63
7.5	209	123.75	5.33	4.55	0.04	124.14
8	222	126.63	5.39	3.65	0.04	126.92
8.5	247	129.49	5.54	3.70	0.04	129.81
9	241	132.29	5.39	3.70	0.04	132.58
9.5	243	134.87	6.24	2.27	0.05	135.05
10	254	137.58	6.60	3.73	0.05	138.00
10.5	223	140.84	7.07	2.56	0.05	141.12
11	265	144.98	7.24	1.87	0.05	145.14
11.5	363	149.65	6.85	1.24	0.05	149.68
12	378	153.42	6.16	0.08	0.04	153.30
12.5	430	155.61	6.16	2.48	0.04	155.79
13	409	158.08	5.79	0.65	0.04	158.04
13.5	376	159.07	5.75	1.39	0.04	159.11
14	319	160.23	5.75	0.06	0.04	160.14
14.5	246	161.10	5.78	0.77	0.04	161.07
15	213	161.76	6.17	-0.01	0.04	161.64
15.5	188	162.05	5.87	-0.47	0.04	161.90
16	150	162.39	6.19	-1.61	0.04	162.09
16.5	122	162.66	6.05	-0.84	0.04	162.45
17	110	162.33	6.15	1.03	0.04	162.34
17.5	56	163.89	5.42	-4.34	0.03	163.45
18	35	163.23	6.00	-5.12	0.03	162.62

Tablo 3. Kız çocuklarında oturma yüksekliği aritmetik ortalama ve L, S, M değerleri

Kız – Oturma Yüksekliği (OY)						
Yaş	n	Ort. (cm)	SD	L	S	M (cm)
6.5	65	65.97	3.16	5.50	0.05	66.29
7	91	67.19	2.70	4.08	0.04	67.35
7.5	126	68.05	2.91	3.34	0.04	68.19
8	141	69.14	3.32	2.21	0.05	69.23
8.5	159	70.74	3.28	2.02	0.05	70.81
9	167	71.98	3.39	3.06	0.05	72.14
9.5	173	73.06	3.52	1.53	0.05	73.11
10	195	74.51	3.82	2.36	0.05	74.64
10.5	176	75.76	3.87	1.81	0.05	75.84
11	239	77.71	3.68	2.31	0.05	77.83
11.5	347	79.45	3.66	1.36	0.05	79.48
12	369	81.25	3.33	1.85	0.04	81.31
12.5	413	82.47	3.29	4.05	0.04	82.66
13	380	83.90	3.15	4.20	0.04	84.08
13.5	333	84.59	3.14	2.86	0.04	84.69
14	300	85.52	3.17	1.49	0.04	85.55
14.5	243	86.21	3.04	1.64	0.04	86.25
15	202	86.89	3.29	0.69	0.04	86.87
15.5	155	87.17	3.34	0.01	0.04	87.11
16	119	87.68	3.37	1.25	0.04	87.70
16.5	94	87.95	3.27	0.29	0.04	87.90
17	85	87.58	3.24	1.59	0.04	87.61
17.5	36	88.93	2.83	-0.18	0.03	88.88

Tablo 4. Kız çocuklarında OY/boy oranı aritmetik ortalama ve L, S, M değerleri

Yaş	Kız – OY/Boy					
	n	Ort	SD	L	S	M
<i>6.5</i>	65	0.55	0.01	6.59	0.02	0.55
<i>7</i>	91	0.55	0.01	6.59	0.02	0.55
<i>7.5</i>	126	0.55	0.01	-0.88	0.02	0.55
<i>8</i>	140	0.55	0.01	-1.78	0.03	0.55
<i>8.5</i>	159	0.55	0.01	0.88	0.02	0.55
<i>9</i>	167	0.54	0.01	-3.70	0.02	0.54
<i>9.5</i>	173	0.54	0.01	-6.40	0.02	0.54
<i>10</i>	195	0.54	0.01	-1.55	0.02	0.54
<i>10.5</i>	176	0.54	0.01	-3.74	0.02	0.54
<i>11</i>	239	0.54	0.01	0.81	0.03	0.54
<i>11.5</i>	347	0.53	0.01	-0.12	0.03	0.53
<i>12</i>	369	0.53	0.01	-4.14	0.02	0.53
<i>12.5</i>	413	0.53	0.01	-2.11	0.02	0.53
<i>13</i>	379	0.53	0.01	0.72	0.03	0.53
<i>13.5</i>	333	0.53	0.01	1.15	0.03	0.53
<i>14</i>	300	0.53	0.01	1.46	0.03	0.53
<i>14.5</i>	243	0.54	0.01	3.75	0.03	0.54
<i>15</i>	202	0.54	0.01	4.90	0.03	0.54
<i>15.5</i>	155	0.54	0.01	2.27	0.03	0.54
<i>16</i>	119	0.54	0.01	4.39	0.03	0.54
<i>16.5</i>	93	0.54	0.01	3.86	0.02	0.54
<i>17</i>	84	0.54	0.01	-1.36	0.02	0.54
<i>17.5</i>	36	0.54	0.01	4.24	0.02	0.54

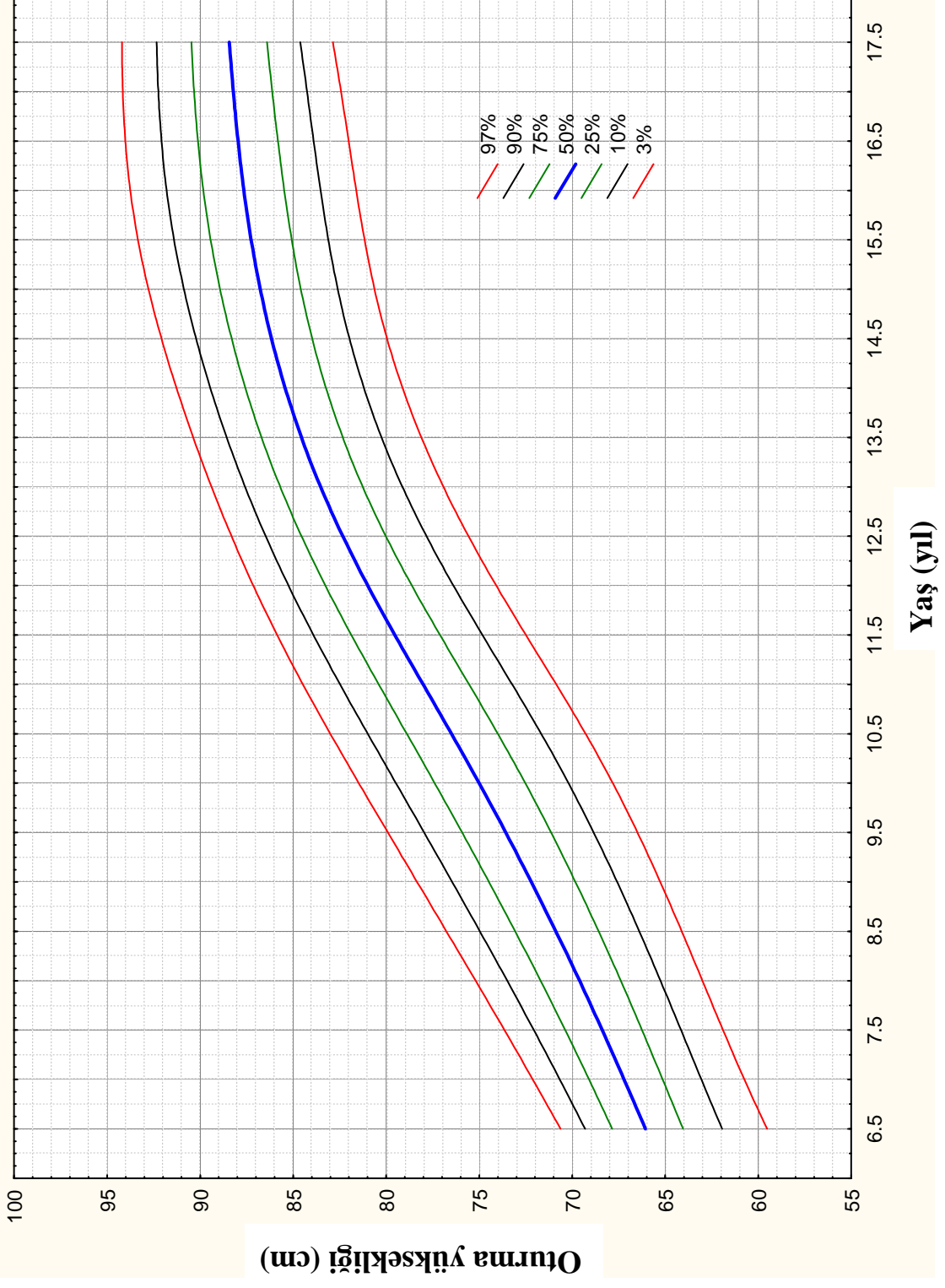
Tablo 5. Kız çocuklarında oturma yüksekliği persentil değerleri (cm)

Yaş	Kız – OY Persentilleri																
	%1	%2	%2.5	%3	%5	%10	%25	%50	%75	%90	%95	%97	%97.5	%98	%99		
6.5	56.31	57.94	58.46	58.88	60.06	61.69	64.06	66.29	68.23	69.79	70.65	71.18	71.36	71.56	72.14		
7	60.09	61.08	61.42	61.69	62.49	63.67	65.49	67.35	69.06	70.50	71.32	71.83	72.00	72.20	72.78		
7.5	60.50	61.52	61.86	62.15	62.98	64.22	66.17	68.19	70.08	71.68	72.60	73.19	73.38	73.61	74.26		
8	60.91	61.95	62.31	62.61	63.48	64.81	66.95	69.23	71.43	73.34	74.45	75.17	75.40	75.69	76.49		
8.5	62.71	63.72	64.06	64.34	65.19	66.47	68.57	70.81	72.99	74.90	76.01	76.73	76.96	77.25	78.06		
9	63.21	64.39	64.79	65.12	66.09	67.52	69.79	72.14	74.35	76.23	77.30	77.99	78.21	78.48	79.25		
9.5	64.66	65.67	66.02	66.32	67.19	68.52	70.72	73.11	75.46	77.55	78.78	79.58	79.85	80.16	81.07		
10	64.93	66.17	66.59	66.94	67.97	69.52	72.01	74.64	77.15	79.33	80.59	81.39	81.66	81.98	82.88		
10.5	66.36	67.52	67.92	68.25	69.24	70.74	73.20	75.84	78.42	80.68	82.01	82.86	83.15	83.49	84.46		
11	68.57	69.74	70.14	70.47	71.45	72.92	75.30	77.83	80.25	82.36	83.59	84.37	84.63	84.94	85.82		
11.5	70.79	71.83	72.18	72.48	73.37	74.74	77.00	79.48	81.93	84.13	85.42	86.27	86.55	86.88	87.84		
12	73.21	74.19	74.53	74.82	75.66	76.93	79.04	81.31	83.53	85.50	86.65	87.39	87.64	87.93	88.78		
12.5	73.70	74.93	75.34	75.68	76.67	78.12	80.37	82.66	84.78	86.55	87.57	88.20	88.41	88.66	89.37		
13	75.53	76.70	77.09	77.41	78.35	79.73	81.89	84.08	86.11	87.81	88.78	89.39	89.59	89.83	90.51		
13.5	76.74	77.75	78.09	78.38	79.22	80.49	82.53	84.69	86.75	88.54	89.57	90.23	90.45	90.71	91.46		
14	78.01	78.91	79.22	79.48	80.25	81.44	83.40	85.55	87.67	89.56	90.69	91.41	91.65	91.94	92.77		
14.5	78.98	79.85	80.15	80.40	81.15	82.29	84.18	86.25	88.28	90.09	91.15	91.84	92.07	92.35	93.14		
15	79.31	80.19	80.49	80.74	81.50	82.68	84.66	86.87	89.10	91.13	92.34	93.14	93.40	93.72	94.64		
15.5	79.67	80.51	80.80	81.04	81.78	82.93	84.88	87.11	89.38	91.49	92.77	93.62	93.90	94.24	95.22		
16	79.76	80.70	81.02	81.29	82.10	83.35	85.42	87.70	89.96	92.00	93.20	93.99	94.25	94.56	95.46		
16.5	80.52	81.36	81.66	81.90	82.64	83.78	85.72	87.90	90.13	92.17	93.41	94.22	94.49	94.81	95.76		
17	79.88	80.80	81.12	81.39	82.19	83.40	85.41	87.61	89.78	91.71	92.85	93.59	93.83	94.12	94.97		
17.5	82.58	83.29	83.54	83.75	84.37	85.34	87.00	88.88	90.81	92.59	93.67	94.39	94.63	94.91	95.75		

Tablo 6. Kız çocuklarında OY/boy oranı persentil değerleri

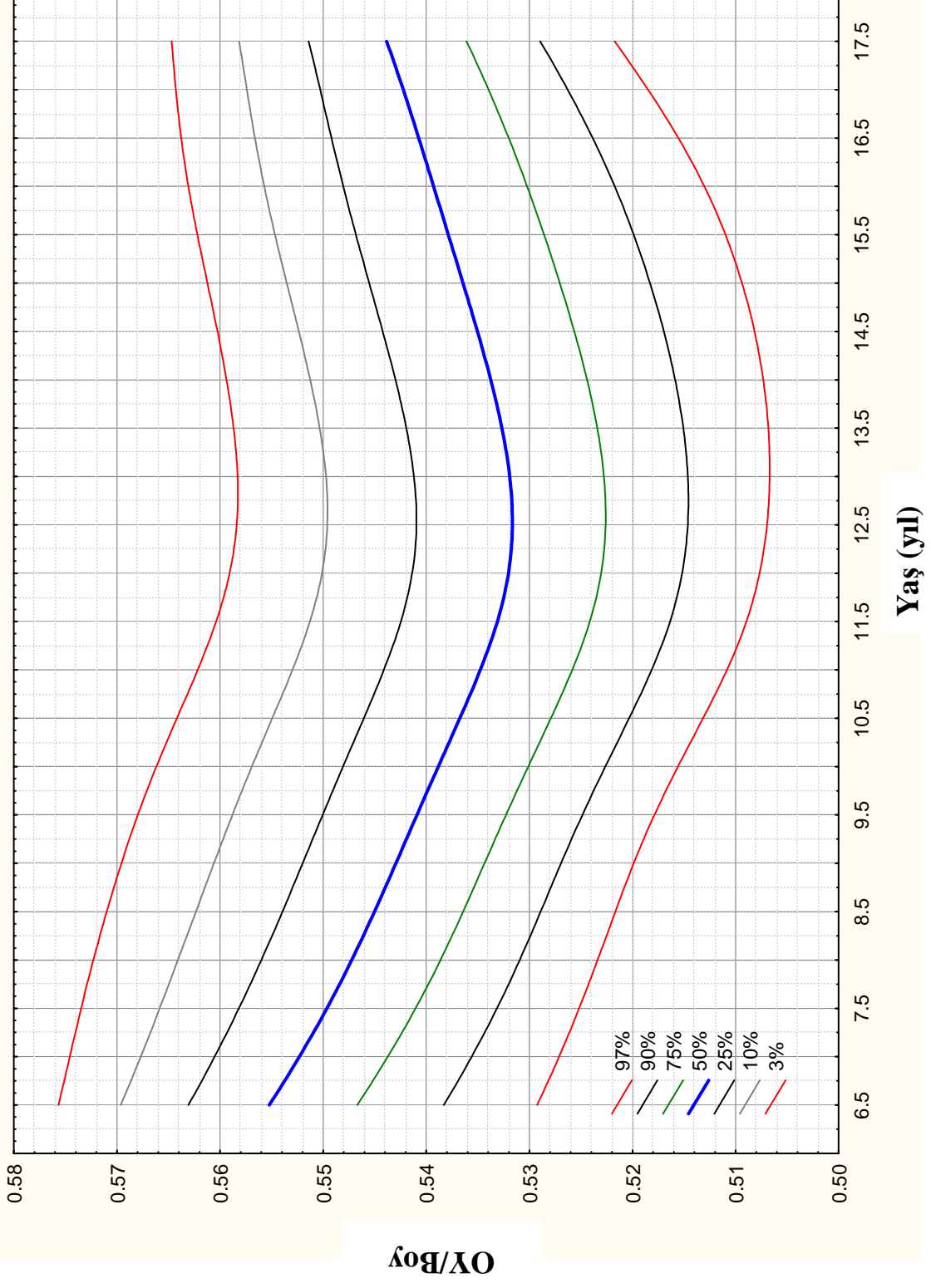
Yaş	Kız – OY/Boy Persentilleri																
	%1	%2	%2.5	%3	%5	%10	%25	%50	%75	%90	%95	%97	%97.5	%98	%99		
6.5	0.52	0.53	0.53	0.53	0.53	0.54	0.55	0.56	0.56	0.57	0.57	0.58	0.58	0.58	0.58		
7	0.52	0.52	0.52	0.53	0.53	0.54	0.54	0.55	0.56	0.57	0.57	0.57	0.58	0.58	0.58		
7.5	0.52	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.54	0.55	0.56	0.57	0.57	0.57	0.58	0.58	0.58		
8	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.53	0.54	0.55	0.56	0.56	0.57	0.57	0.58	0.58	0.58		
8.5	0.52	0.52	0.52	0.52	0.53	0.53	0.54	0.55	0.56	0.56	0.57	0.57	0.57	0.57	0.58		
9	0.52	0.52	0.52	0.52	0.53	0.53	0.54	0.54	0.55	0.56	0.57	0.57	0.57	0.57	0.58		
9.5	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.53	0.53	0.54	0.55	0.56	0.57	0.57	0.57	0.57	0.58		
10	0.51	0.52	0.52	0.52	0.52	0.53	0.53	0.54	0.55	0.56	0.57	0.57	0.57	0.57	0.58		
10.5	0.51	0.51	0.52	0.52	0.52	0.52	0.53	0.54	0.55	0.56	0.56	0.57	0.57	0.57	0.57		
11	0.50	0.51	0.51	0.51	0.51	0.52	0.53	0.54	0.55	0.55	0.56	0.56	0.56	0.57	0.57		
11.5	0.50	0.50	0.50	0.51	0.51	0.51	0.52	0.53	0.54	0.55	0.56	0.56	0.56	0.56	0.57		
12	0.50	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.52	0.53	0.54	0.55	0.55	0.56	0.56	0.56	0.56		
12.5	0.50	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.52	0.53	0.54	0.55	0.55	0.56	0.56	0.56	0.56		
13	0.50	0.50	0.51	0.51	0.51	0.51	0.52	0.53	0.54	0.55	0.55	0.56	0.56	0.56	0.56		
13.5	0.50	0.51	0.51	0.51	0.51	0.52	0.52	0.53	0.54	0.55	0.56	0.56	0.56	0.56	0.57		
14	0.50	0.51	0.51	0.51	0.51	0.52	0.53	0.53	0.54	0.55	0.56	0.56	0.56	0.56	0.57		
14.5	0.50	0.50	0.51	0.51	0.51	0.52	0.53	0.54	0.55	0.55	0.56	0.56	0.56	0.56	0.57		
15	0.50	0.51	0.51	0.51	0.51	0.52	0.53	0.54	0.55	0.55	0.56	0.56	0.56	0.56	0.57		
15.5	0.51	0.51	0.51	0.51	0.52	0.52	0.53	0.54	0.55	0.56	0.56	0.56	0.57	0.57	0.57		
16	0.50	0.51	0.51	0.51	0.51	0.52	0.53	0.54	0.55	0.56	0.56	0.57	0.57	0.57	0.57		
16.5	0.51	0.51	0.51	0.52	0.52	0.52	0.53	0.54	0.55	0.56	0.56	0.56	0.57	0.57	0.57		
17	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.53	0.53	0.54	0.55	0.56	0.56	0.57	0.57	0.57	0.57		
17.5	0.52	0.52	0.52	0.52	0.52	0.53	0.54	0.54	0.55	0.56	0.56	0.56	0.56	0.57	0.57		

Kız



Şekil 4.Kız çocuklarında oturma yüksekliği persentil eğrileri

Kız



Yaş (yıl)

Şekil 5 .Kız çocuklarında OY/boy oranları persentil eğrileri

Tablo 7. Kız çocuklarında oturma yüksekliği SD değerleri

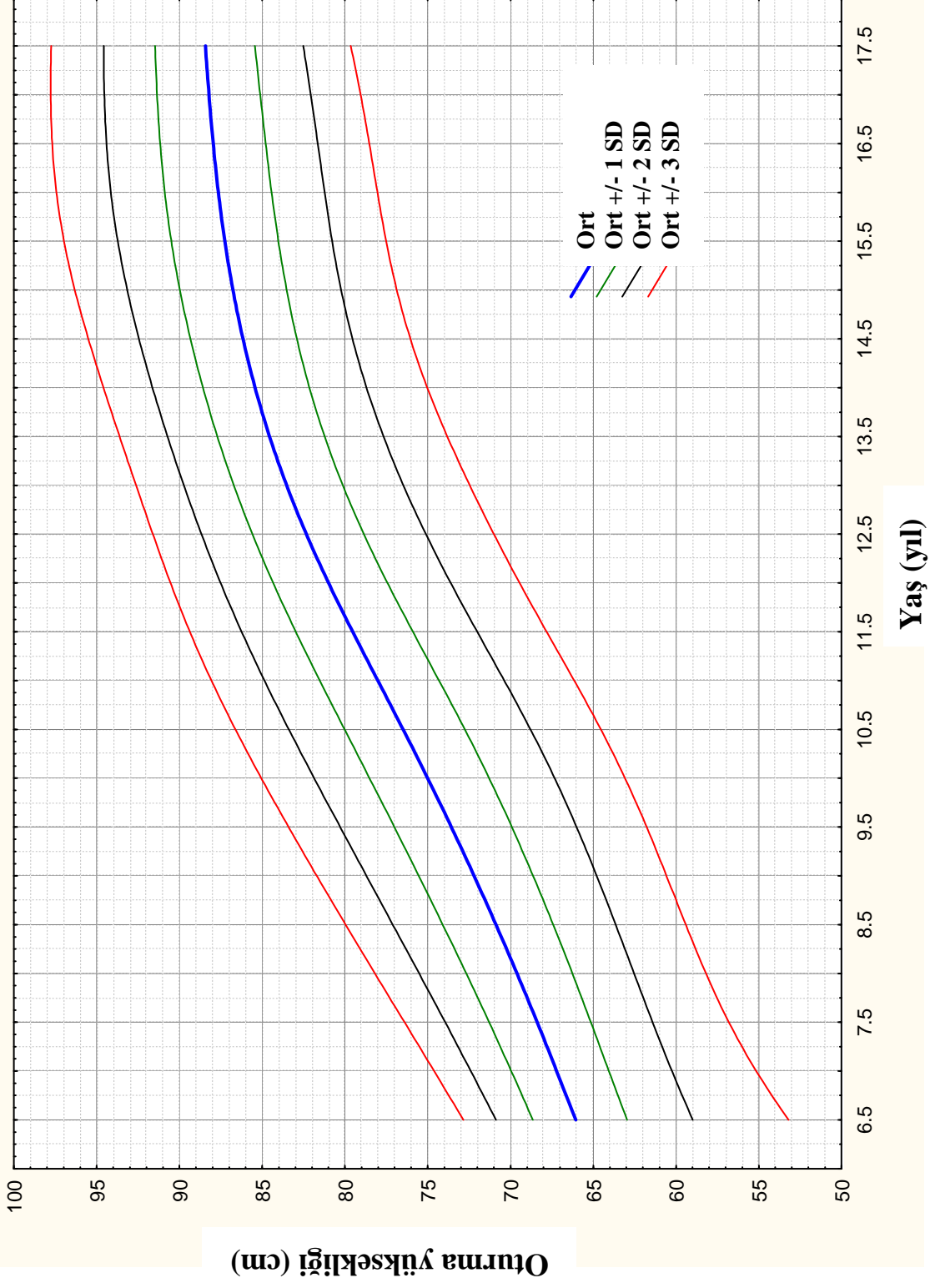
Yaş	N	Kız – OY									
		Ort.-3SD	Ort-2SD	Ort-1SD	Ort	Ort+1SD	Ort+2SD	Ort+3SD			
6.5	65	50.98	58.24	62.84	66.29	69.08	71.44	73.50			
7	91	57.38	61.28	64.53	67.35	69.84	72.09	74.14			
7.5	126	57.78	61.72	65.14	68.19	70.95	73.48	75.82			
8	141	58.23	62.16	65.81	69.23	72.46	75.52	78.44			
8.5	159	60.16	63.91	67.45	70.81	74.02	77.09	80.03			
9	167	60.06	64.62	68.59	72.14	75.37	78.33	81.08			
9.5	173	62.10	65.87	69.54	73.11	76.59	79.98	83.30			
10	195	61.72	66.41	70.69	74.64	78.33	81.79	85.07			
10.5	176	63.39	67.75	71.89	75.84	79.64	83.29	86.82			
11	239	65.57	69.97	74.03	77.83	81.39	84.76	87.97			
11.5	347	68.21	72.03	75.79	79.48	83.11	86.69	90.21			
12	369	70.71	74.39	77.92	81.31	84.59	87.77	90.85			
12.5	413	70.36	75.17	79.19	82.66	85.74	88.52	91.05			
13	380	72.36	76.92	80.76	84.08	87.03	89.69	92.12			
13.5	333	74.12	77.95	81.45	84.69	87.72	90.56	93.25			
14	300	75.76	79.09	82.35	85.55	88.69	91.78	94.81			
14.5	243	76.79	80.02	83.17	86.25	89.25	92.19	95.07			
15	202	77.16	80.36	83.60	86.87	90.18	93.54	96.93			
15.5	155	77.64	80.67	83.83	87.11	90.51	94.04	97.71			
16	119	77.42	80.88	84.31	87.70	91.06	94.38	97.68			
16.5	94	78.47	81.53	84.68	87.90	91.22	94.63	98.12			
17	85	77.55	80.99	84.34	87.61	90.82	93.96	97.03			
17.5	36	80.86	83.43	86.11	88.88	91.76	94.75	97.85			

Tablo 8. Kız çocuklarında OY/boy oranı SD değerleri

Yaş	n	Kız – OY/Boy						
		Ort-3SD	Ort - 2SD	Ort- 1SD	Ort	Ort + 1SD	Ort + 2SD	Ort + 3SD
6.5	65	0.51	0.53	0.54	0.56	0.57	0.58	0.59
7	91	0.50	0.52	0.54	0.55	0.56	0.58	0.59
7.5	126	0.51	0.53	0.54	0.55	0.56	0.58	0.59
8	140	0.51	0.52	0.53	0.55	0.56	0.58	0.59
8.5	159	0.51	0.52	0.53	0.55	0.56	0.57	0.59
9	167	0.51	0.52	0.53	0.54	0.56	0.57	0.59
9.5	173	0.51	0.52	0.53	0.54	0.56	0.57	0.59
10	195	0.51	0.52	0.53	0.54	0.56	0.57	0.59
10.5	176	0.50	0.52	0.53	0.54	0.55	0.57	0.58
11	239	0.49	0.51	0.52	0.54	0.55	0.57	0.58
11.5	347	0.49	0.50	0.52	0.53	0.55	0.56	0.58
12	369	0.50	0.51	0.52	0.53	0.54	0.56	0.58
12.5	413	0.50	0.51	0.52	0.53	0.54	0.56	0.57
13	379	0.49	0.50	0.52	0.53	0.55	0.56	0.57
13.5	333	0.49	0.51	0.52	0.53	0.55	0.56	0.57
14	300	0.49	0.51	0.52	0.53	0.55	0.56	0.58
14.5	243	0.49	0.51	0.52	0.54	0.55	0.56	0.57
15	202	0.49	0.51	0.52	0.54	0.55	0.56	0.57
15.5	155	0.50	0.51	0.52	0.54	0.55	0.57	0.58
16	119	0.49	0.51	0.52	0.54	0.55	0.57	0.58
16.5	93	0.50	0.51	0.53	0.54	0.55	0.57	0.58
17	84	0.51	0.52	0.53	0.54	0.55	0.57	0.58
17.5	36	0.51	0.52	0.53	0.54	0.55	0.56	0.57

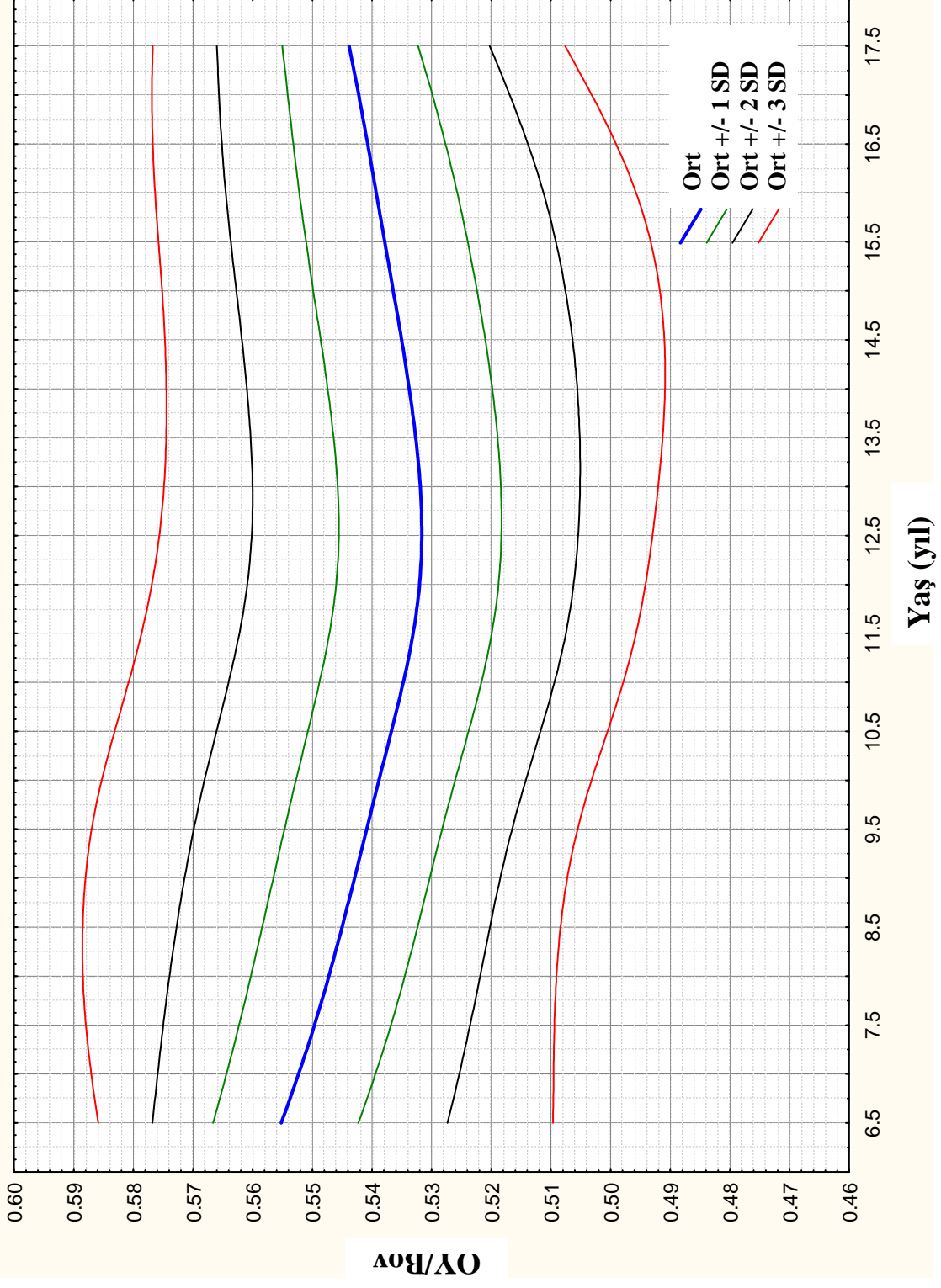
50

Kız



Şekil 6.Kız çocuklarında oturma yüksekliği SD değerleri

Kız



Şekil 7.Kız çocuklarında OY/boy oranları SD değerleri

Tablo 9. Erkek çocuklarında boy uzunluğu aritmetik ortalama ve L, S, M değerleri

Yaş	Erkek – Boy					
	N	Ortalama (cm)	SD	L	S	M (cm)
6	50	116.40	4.84	-0.82	0.04	116.25
6.5	122	118.95	5.00	-1.03	0.04	118.73
7	167	121.81	4.94	1.60	0.04	121.87
7.5	186	124.08	5.45	0.65	0.04	124.04
8	195	126.94	5.45	-0.35	0.04	126.78
8.5	204	129.45	5.47	0.15	0.04	129.35
9	207	132.36	6.02	-0.22	0.05	132.19
9.5	216	134.50	5.60	0.15	0.04	134.40
10	204	137.56	6.08	-1.96	0.04	137.17
10.5	175	140.42	6.38	0.30	0.05	140.32
11	246	144.16	6.32	-0.90	0.04	143.90
11.5	422	147.37	7.08	-0.03	0.05	147.20
12	464	150.74	7.20	0.31	0.05	150.62
12.5	526	154.01	7.71	-0.08	0.05	153.80
13	470	157.44	8.32	-0.03	0.05	157.18
13.5	479	161.34	8.35	1.44	0.05	161.44
14	375	164.99	7.69	2.44	0.05	165.24
14.5	294	167.99	7.48	3.71	0.04	168.43
15	279	170.52	7.10	2.71	0.04	170.77
15.5	201	172.16	6.65	1.90	0.04	172.27
16	191	173.52	6.61	0.37	0.04	173.44
16.5	122	174.32	6.45	2.11	0.04	174.45
17	106	174.55	6.55	-0.40	0.04	174.38
17.5	64	174.73	6.40	0.38	0.04	174.66
18	42	176.06	6.31	2.16	0.04	176.19

Tablo 10. Erkek çocuklarında oturma yüksekliği aritmetik ortalama ve L, S, M değerleri

Erkek – Oturma yüksekliği (OY)						
Yaş	n	Ortalama	SD	L	S	M
		(cm)				(cm)
6.5	43	65.74	2.74	-0.50	0.04	65.65
7	80	66.97	3.12	4.37	0.05	67.20
7.5	106	68.04	3.45	2.01	0.05	68.13
8	122	69.52	3.10	0.62	0.04	69.49
8.5	135	70.53	3.14	1.59	0.04	70.57
9	144	72.27	3.30	0.91	0.05	72.26
9.5	152	73.16	3.32	-1.10	0.05	73.00
10	155	74.49	3.47	0.26	0.05	74.42
10.5	138	75.59	3.33	0.59	0.04	75.56
11	221	76.69	3.36	0.24	0.04	76.63
11.5	410	77.40	3.56	-0.10	0.05	77.31
12	459	79.02	3.72	-0.08	0.05	78.93
12.5	510	80.31	4.04	-0.90	0.05	80.12
13	459	82.06	4.29	-1.03	0.05	81.84
13.5	437	83.81	4.43	1.11	0.05	83.83
14	359	85.84	4.42	0.93	0.05	85.83
14.5	280	87.71	4.11	2.78	0.05	87.88
15	265	89.09	4.06	2.65	0.05	89.24
15.5	174	90.56	3.63	0.92	0.04	90.56
16	159	91.86	3.54	-0.49	0.04	91.76
16.5	107	92.20	3.90	3.63	0.04	92.41
17	86	92.87	3.63	3.04	0.04	93.01
17.5	41	93.05	3.41	-2.09	0.04	92.86

Tablo 11. Erkek çocuklarında OY/boy oranı aritmetik ortalama ve L, S, M değerleri

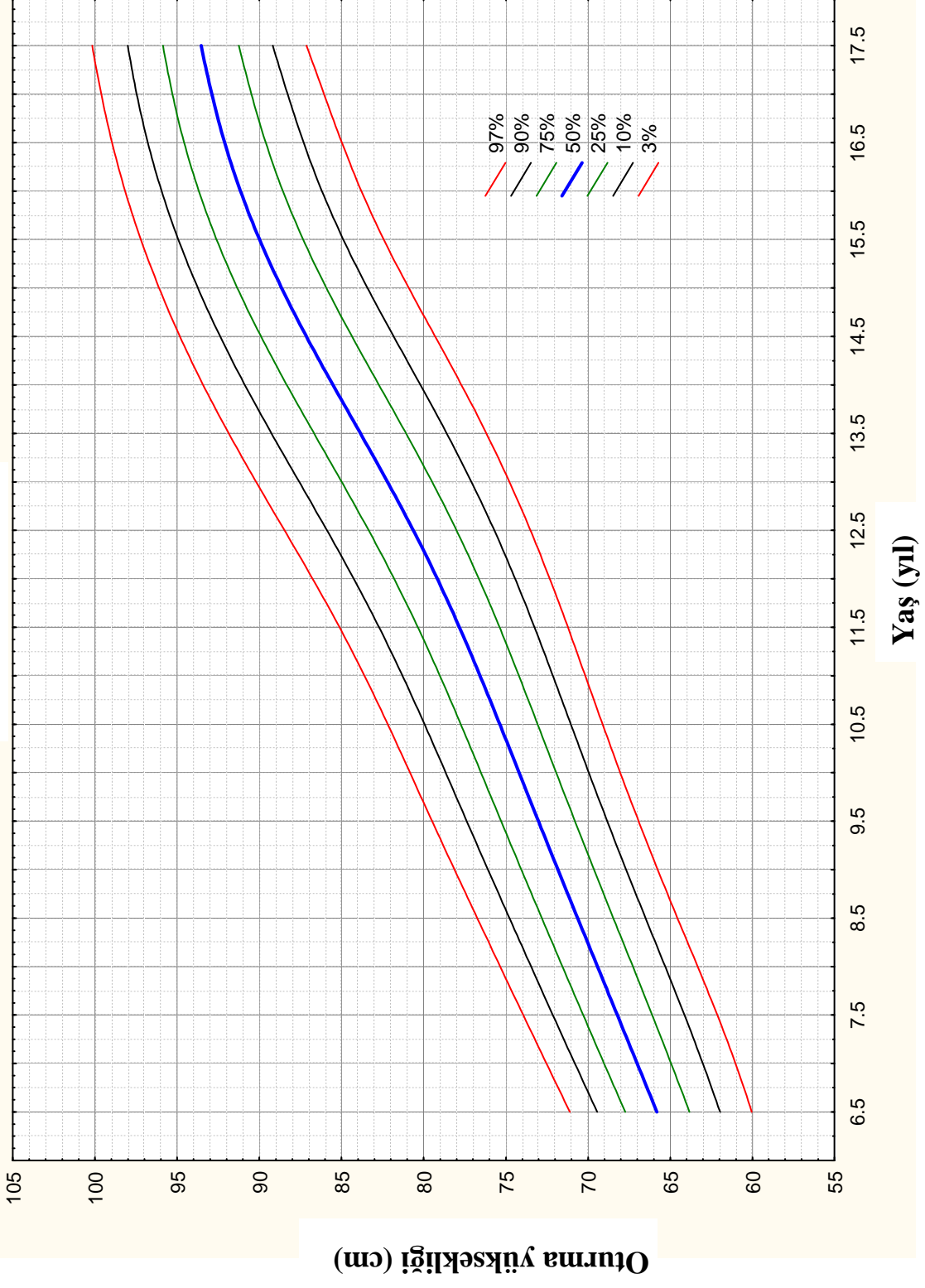
Erkek – OY/Boy						
Yaş	n	Ort.	SD	L	S	M
6.5	43	0.56	0.01	5.98	0.02	0.56
7	80	0.55	0.01	6.00	0.03	0.56
7.5	106	0.55	0.01	2.59	0.02	0.55
8	122	0.55	0.01	-6.14	0.02	0.55
8.5	135	0.55	0.01	4.06	0.02	0.55
9	144	0.54	0.01	0.81	0.02	0.54
9.5	151	0.54	0.01	2.96	0.02	0.54
10	155	0.54	0.01	-2.50	0.02	0.54
10.5	136	0.54	0.01	0.77	0.02	0.54
11	221	0.53	0.01	-1.27	0.03	0.53
11.5	410	0.52	0.01	-1.76	0.02	0.52
12	459	0.52	0.01	-0.64	0.03	0.52
12.5	510	0.52	0.01	0.94	0.02	0.52
13	459	0.52	0.01	-1.62	0.03	0.52
13.5	437	0.52	0.01	1.52	0.03	0.52
14	359	0.52	0.01	-0.94	0.03	0.52
14.5	280	0.52	0.01	-3.95	0.03	0.52
15	265	0.52	0.01	2.05	0.03	0.52
15.5	174	0.53	0.01	-2.00	0.03	0.53
16	159	0.53	0.01	-5.68	0.03	0.53
16.5	107	0.53	0.02	6.73	0.03	0.53
17	86	0.53	0.02	3.74	0.03	0.53
17.5	41	0.53	0.01	10.46	0.03	0.53

Tablo 12. Erkek çocuklarında oturma yüksekliği persentil değerleri (cm)

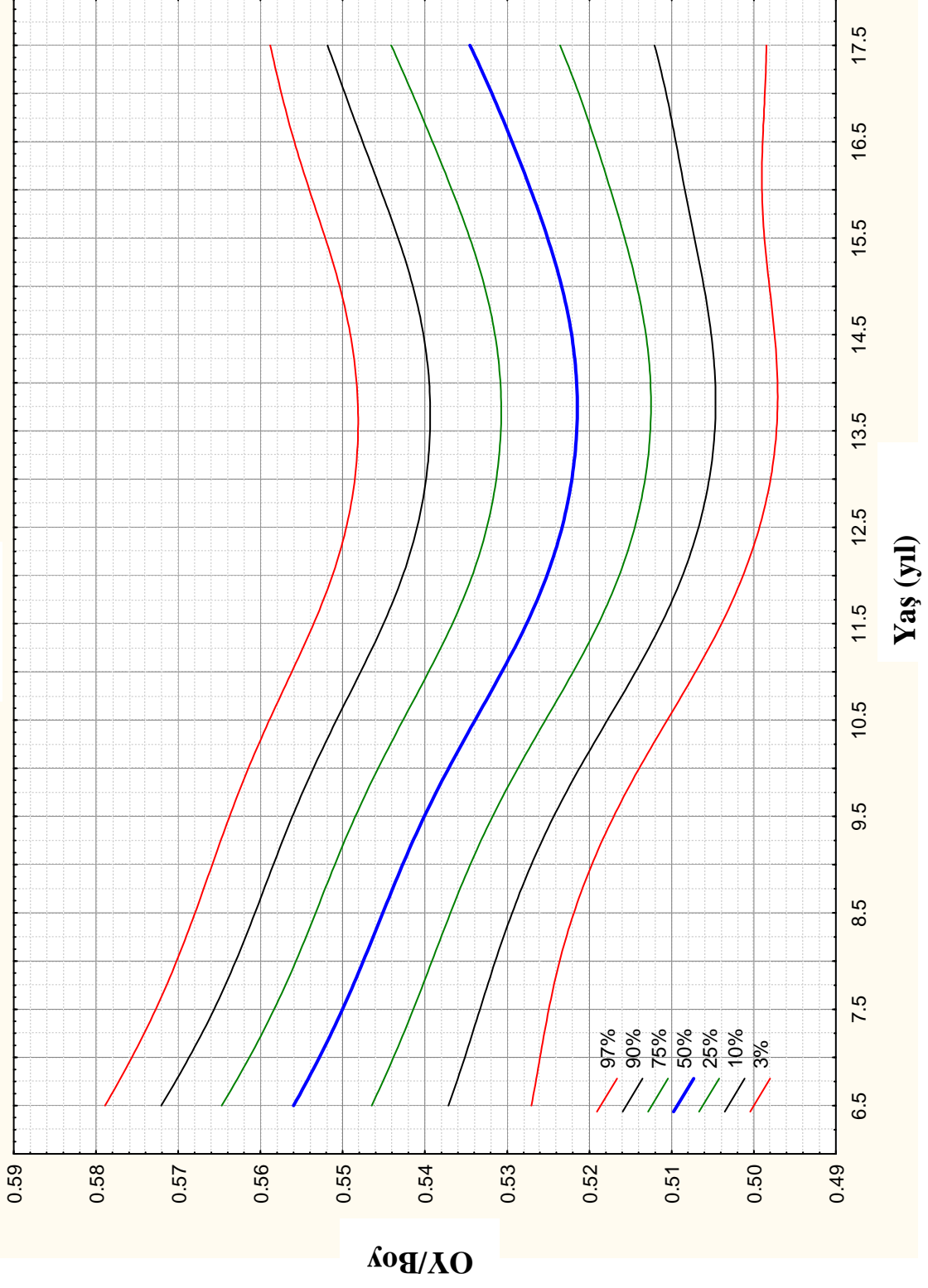
Yaş	Erkek – OY Persentilleri																
	%1	%2	%2.5	%3	%5	%10	%25	%50	%75	%90	%95	%97	%97.5	%98	%99		
6.5	59.74	60.39	60.61	60.80	61.38	62.29	63.85	65.65	67.53	69.30	70.39	71.11	71.35	71.64	72.50		
7	58.23	59.54	59.97	60.32	61.34	62.80	65.01	67.20	69.18	70.81	71.72	72.30	72.49	72.71	73.34		
7.5	59.57	60.63	61.00	61.30	62.20	63.55	65.76	68.13	70.41	72.41	73.57	74.32	74.57	74.87	75.71		
8	62.42	63.23	63.51	63.75	64.46	65.56	67.41	69.49	71.59	73.51	74.67	75.42	75.67	75.97	76.85		
8.5	63.02	63.93	64.24	64.50	65.28	66.47	68.43	70.57	72.66	74.53	75.63	76.34	76.57	76.85	77.66		
9	64.63	65.51	65.82	66.08	66.85	68.04	70.04	72.26	74.49	76.50	77.70	78.49	78.75	79.06	79.97		
9.5	66.11	66.85	67.10	67.32	67.98	69.03	70.85	73.00	75.29	77.49	78.87	79.79	80.10	80.48	81.60		
10	66.68	67.55	67.85	68.11	68.88	70.08	72.12	74.43	76.79	78.97	80.30	81.17	81.46	81.81	82.82		
10.5	67.98	68.85	69.15	69.41	70.17	71.34	73.33	75.56	77.81	79.87	81.11	81.92	82.20	82.52	83.46		
11	69.13	69.97	70.27	70.52	71.26	72.42	74.40	76.63	78.92	81.02	82.30	83.14	83.42	83.76	84.74		
11.5	69.51	70.38	70.68	70.94	71.70	72.90	74.96	77.31	79.75	82.02	83.41	84.32	84.63	85.00	86.08		
12	70.79	71.69	72.01	72.28	73.08	74.33	76.47	78.93	81.47	83.84	85.29	86.25	86.57	86.96	88.09		
12.5	71.73	72.62	72.93	73.20	74.01	75.28	77.50	80.12	82.91	85.59	87.27	88.39	88.78	89.24	90.59		
13	73.03	73.96	74.29	74.56	75.40	76.73	79.07	81.84	84.81	87.68	89.50	90.72	91.13	91.63	93.11		
13.5	73.43	74.66	75.08	75.43	76.49	78.12	80.83	83.83	86.81	89.49	91.09	92.13	92.47	92.89	94.08		
14	75.59	76.79	77.20	77.55	78.58	80.18	82.86	85.83	88.82	91.52	93.13	94.18	94.53	94.95	96.16		
14.5	77.23	78.61	79.08	79.47	80.61	82.31	85.03	87.88	90.56	92.87	94.21	95.05	95.33	95.67	96.62		
15	78.84	80.17	80.62	81.00	82.11	83.77	86.43	89.24	91.90	94.20	95.53	96.38	96.66	96.99	97.95		
15.5	82.14	83.12	83.46	83.75	84.60	85.91	88.11	90.56	93.01	95.22	96.54	97.40	97.69	98.04	99.03		
16	84.07	84.92	85.21	85.46	86.22	87.40	89.43	91.76	94.19	96.46	97.85	98.78	99.09	99.46	100.55		
16.5	81.91	83.33	83.81	84.20	85.35	87.04	89.69	92.41	94.93	97.07	98.28	99.06	99.31	99.61	100.47		
17	83.67	84.88	85.28	85.62	86.62	88.11	90.50	93.01	95.39	97.43	98.61	99.36	99.61	99.91	100.75		
17.5	85.90	86.63	86.89	87.10	87.77	88.82	90.67	92.86	95.23	97.54	99.00	99.99	100.33	100.74	101.94		

Tablo 13. Erkek çocuklarında OY/boy oranı persentil değerleri

Yaş	Erkek – OY/Boy - Persentilleri															
	%1	%2	%2.5	%3	%5	%10	%25	%50	%75	%90	%95	%97	%97.5	%98	%99	
6.5	0.52	0.53	0.53	0.53	0.53	0.54	0.55	0.56	0.57	0.57	0.58	0.58	0.58	0.58	0.58	
7	0.51	0.52	0.52	0.52	0.53	0.53	0.54	0.55	0.56	0.57	0.57	0.58	0.58	0.58	0.58	
7.5	0.52	0.52	0.52	0.53	0.53	0.53	0.54	0.55	0.56	0.56	0.57	0.57	0.57	0.57	0.58	
8	0.52	0.53	0.53	0.53	0.53	0.53	0.54	0.55	0.55	0.56	0.57	0.57	0.57	0.57	0.58	
8.5	0.51	0.52	0.52	0.52	0.52	0.53	0.54	0.55	0.55	0.56	0.57	0.57	0.57	0.57	0.57	
9	0.52	0.52	0.52	0.52	0.53	0.53	0.54	0.55	0.55	0.56	0.56	0.57	0.57	0.57	0.57	
9.5	0.51	0.52	0.52	0.52	0.52	0.53	0.53	0.54	0.55	0.56	0.56	0.57	0.57	0.57	0.57	
10	0.51	0.52	0.52	0.52	0.52	0.53	0.53	0.54	0.55	0.56	0.56	0.56	0.56	0.57	0.57	
10.5	0.51	0.51	0.51	0.51	0.52	0.52	0.53	0.54	0.55	0.55	0.56	0.56	0.56	0.56	0.57	
11	0.50	0.50	0.51	0.51	0.51	0.51	0.52	0.53	0.54	0.55	0.56	0.56	0.56	0.56	0.57	
11.5	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.51	0.52	0.53	0.53	0.54	0.55	0.55	0.55	0.55	0.56	
12	0.50	0.50	0.50	0.50	0.50	0.51	0.52	0.52	0.53	0.54	0.55	0.55	0.55	0.55	0.56	
12.5	0.49	0.50	0.50	0.50	0.50	0.51	0.51	0.52	0.53	0.54	0.54	0.55	0.55	0.55	0.55	
13	0.49	0.50	0.50	0.50	0.50	0.51	0.51	0.52	0.53	0.54	0.55	0.55	0.55	0.55	0.56	
13.5	0.49	0.49	0.49	0.50	0.50	0.50	0.51	0.52	0.53	0.54	0.54	0.55	0.55	0.55	0.55	
14	0.49	0.49	0.50	0.50	0.50	0.50	0.51	0.52	0.53	0.54	0.54	0.55	0.55	0.55	0.55	
14.5	0.49	0.50	0.50	0.50	0.50	0.51	0.51	0.52	0.53	0.54	0.55	0.55	0.55	0.55	0.56	
15	0.49	0.49	0.50	0.50	0.50	0.51	0.51	0.52	0.53	0.54	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55	
15.5	0.50	0.50	0.50	0.50	0.51	0.51	0.52	0.53	0.53	0.54	0.55	0.55	0.55	0.55	0.56	
16	0.50	0.51	0.51	0.51	0.51	0.51	0.52	0.53	0.54	0.55	0.56	0.56	0.56	0.56	0.57	
16.5	0.48	0.49	0.49	0.50	0.50	0.51	0.52	0.53	0.54	0.55	0.55	0.56	0.56	0.56	0.56	
17	0.49	0.50	0.50	0.50	0.50	0.51	0.52	0.53	0.54	0.55	0.56	0.56	0.56	0.56	0.57	
17.5	0.48	0.49	0.50	0.50	0.50	0.51	0.52	0.53	0.54	0.55	0.55	0.56	0.56	0.56	0.56	

Erkek**Şekil 8.** Erkek çocuklarında oturma yüksekliği persentil eğrileri

Erkek



Şekil 9. Erkek çocuklarında OY/boy oranları percentil eğrileri

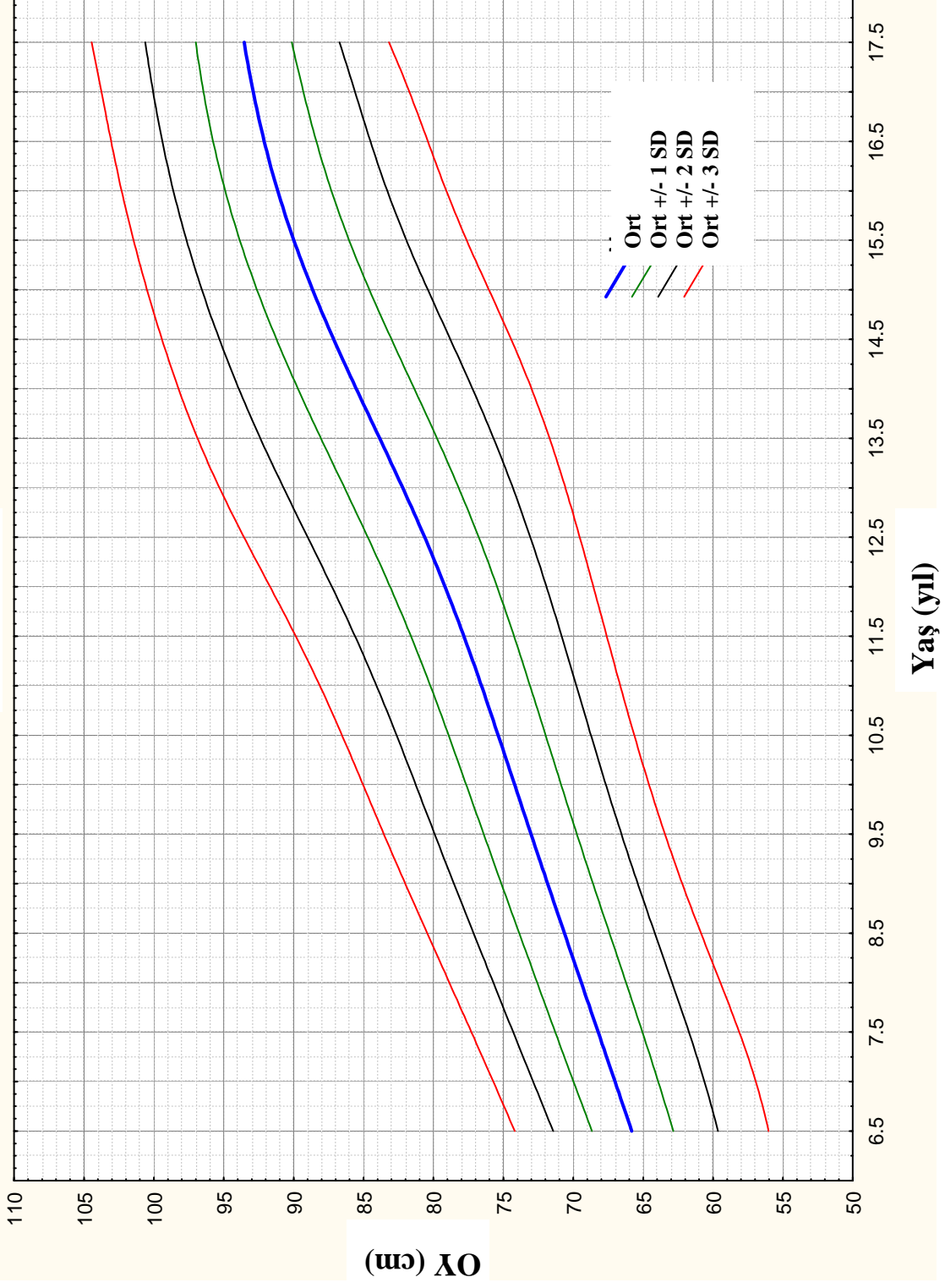
Tablo 14. Erkek çocuklarında oturma yüksekliği SD değerleri (cm)

Yaş	n	Erkek -OY						
		Ort -3SD	Ort -2SD	Ort -1SD	Ort	Ort +1SD	Ort +2SD	Ort +3SD
6.5	43	58.17	60.52	63.01	65.65	68.47	71.48	74.68
7	80	54.49	59.79	63.86	67.20	70.07	72.58	74.84
7.5	106	56.85	60.84	64.59	68.13	71.49	74.70	77.77
8	122	60.42	63.39	66.41	69.49	72.62	75.80	79.03
8.5	135	60.73	64.11	67.38	70.57	73.67	76.69	79.65
9	144	62.43	65.69	68.97	72.26	75.56	78.88	82.21
9.5	152	64.36	66.99	69.86	73.00	76.45	80.26	84.50
10	155	64.54	67.72	71.02	74.43	77.96	81.61	85.38
10.5	138	65.85	69.02	72.26	75.56	78.92	82.33	85.81
11	221	67.06	70.14	73.33	76.63	80.04	83.57	87.21
11.5	410	67.42	70.55	73.85	77.31	80.96	84.79	88.83
12	459	68.61	71.88	75.31	78.93	82.73	86.74	90.95
12.5	510	69.60	72.80	76.29	80.12	84.33	88.97	94.13
13	459	70.83	74.15	77.80	81.84	86.33	91.35	97.00
13.5	437	70.39	74.90	79.38	83.83	88.25	92.65	97.02
14	359	72.65	77.02	81.42	85.83	90.26	94.71	99.17
14.5	280	73.60	78.88	83.59	87.88	91.82	95.48	98.90
15	265	75.36	80.43	85.02	89.24	93.15	96.80	100.24
15.5	174	79.72	83.32	86.93	90.56	94.19	97.84	101.50
16	159	82.02	85.09	88.33	91.76	95.40	99.25	103.34
16.5	107	78.09	83.61	88.30	92.41	96.09	99.44	102.51
17	86	80.53	85.11	89.24	93.01	96.49	99.74	102.78
17.5	41	84.16	86.78	89.66	92.86	96.45	100.50	105.13

Tablo 15. Erkek çocuklarında OY/boy oranı SD değerleri

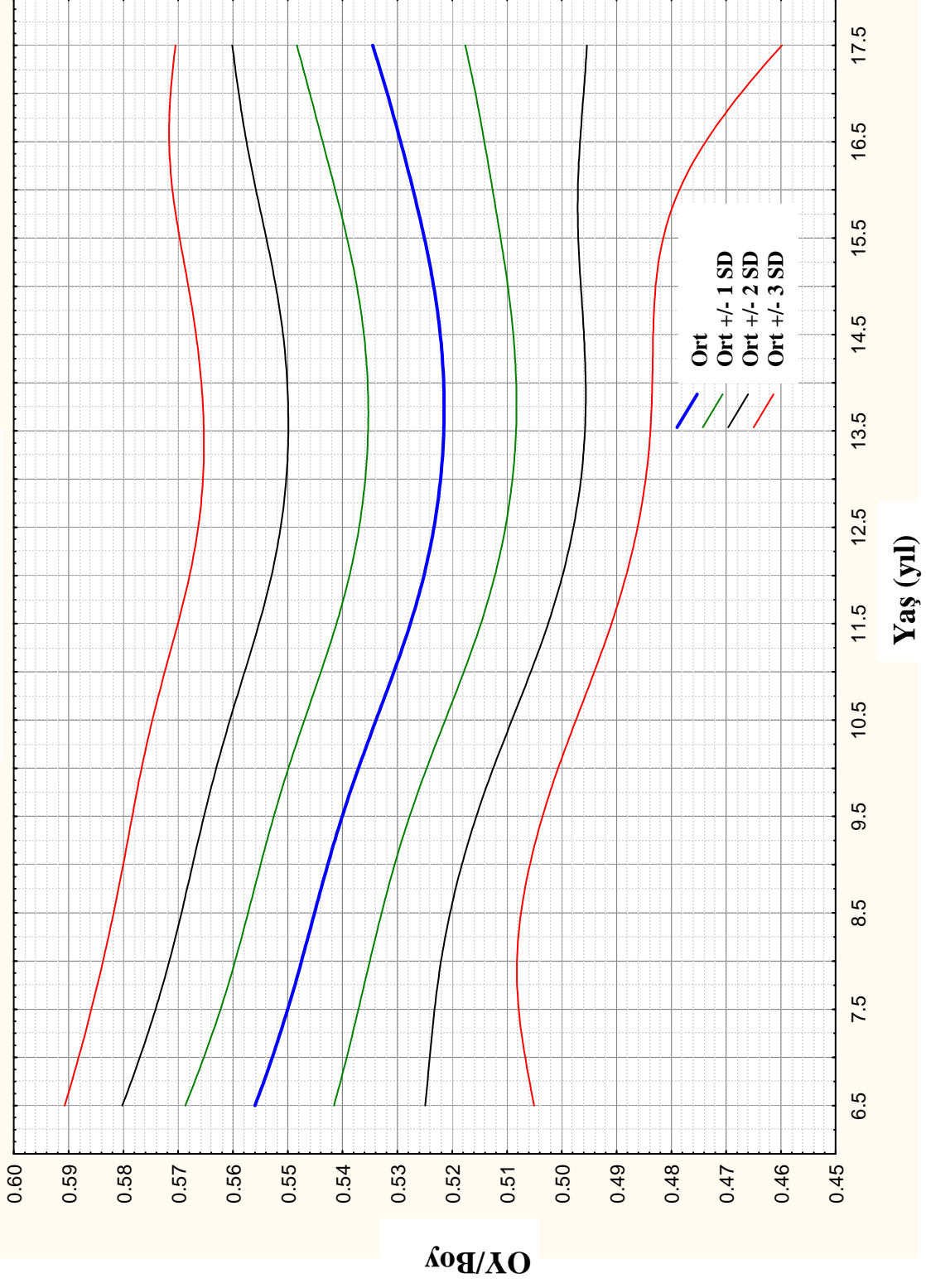
Yaş	n	Erkek – OY/Boy								
		Ort - 3SD	Ort - 2SD	Ort - 1SD	Ort	Ort + 1SD	Ort + 2SD	Ort + 3SD		
6.5	43	0.51	0.53	0.54	0.56	0.57	0.58	0.59		
7	80	0.50	0.52	0.54	0.55	0.57	0.58	0.59		
7.5	106	0.51	0.52	0.54	0.55	0.56	0.57	0.58		
8	122	0.52	0.53	0.54	0.55	0.56	0.57	0.59		
8.5	135	0.50	0.52	0.53	0.55	0.56	0.57	0.58		
9	144	0.51	0.52	0.53	0.54	0.56	0.57	0.58		
9.5	151	0.50	0.52	0.53	0.54	0.56	0.57	0.58		
10	155	0.51	0.52	0.53	0.54	0.55	0.56	0.58		
10.5	136	0.50	0.51	0.52	0.54	0.55	0.56	0.58		
11	221	0.49	0.50	0.52	0.53	0.55	0.56	0.58		
11.5	410	0.49	0.50	0.51	0.52	0.54	0.55	0.57		
12	459	0.49	0.50	0.51	0.52	0.54	0.55	0.57		
12.5	510	0.48	0.50	0.51	0.52	0.54	0.55	0.56		
13	459	0.48	0.50	0.51	0.52	0.54	0.55	0.57		
13.5	437	0.48	0.49	0.51	0.52	0.54	0.55	0.56		
14	359	0.48	0.49	0.51	0.52	0.53	0.55	0.56		
14.5	280	0.49	0.50	0.51	0.52	0.54	0.55	0.57		
15	265	0.48	0.50	0.51	0.52	0.54	0.55	0.56		
15.5	174	0.49	0.50	0.51	0.53	0.54	0.55	0.57		
16	159	0.50	0.51	0.52	0.53	0.54	0.56	0.58		
16.5	107	0.46	0.49	0.51	0.53	0.55	0.56	0.57		
17	86	0.48	0.50	0.51	0.53	0.55	0.56	0.57		
17.5	41	0.45	0.49	0.52	0.53	0.55	0.56	0.57		

Erkek



Şekil 10. Erkek çocuklarında oturma yüksekliği SD eğrileri

Erkek



Şekil 11. Erkek çocuklarındaki OY/boy oranları SD eğrileri

5.TARTIŞMA

Vücut oranlarının saptanması özellikle orantısız boy kısalıklarının ve bazı sendromların tanısında önemlidir. OY, OY/Boy oranı en sık kullanılan antropometrik ölçümlerdir. Dünya literatüründe vücut oranları ile ilgili ülkelere özgü referans değerleri az olduğu gibi ülkemize özgü OY, OY/boy oranı referans değerleri yoktur. Bu çalışma 6-18 yaş Türk çocuklarının OY, OY/Boy oranlarının referans değerlerini sunan ilk çalışmadır.

Geçerli yöntemlere uyularak hazırlanmış yerel büyüme standartlarının, toplumun genetik ve etnik özelliklerini en doğru olarak yansıtacağı yadsınamaz. Nitekim gelişmiş ülkelerin hemen hepsinde çocuklar kendi ülkelerinin yerel büyüme standartlarına göre değerlendirilmektedir. Çocukluk yaşlarında antropometrik referans değerler elde etme amaçlı çalışmalarda Waterlow ve ark. tarafından ileri sürülmüş ve DSÖ tarafından kabul edilmiş ölçütler,

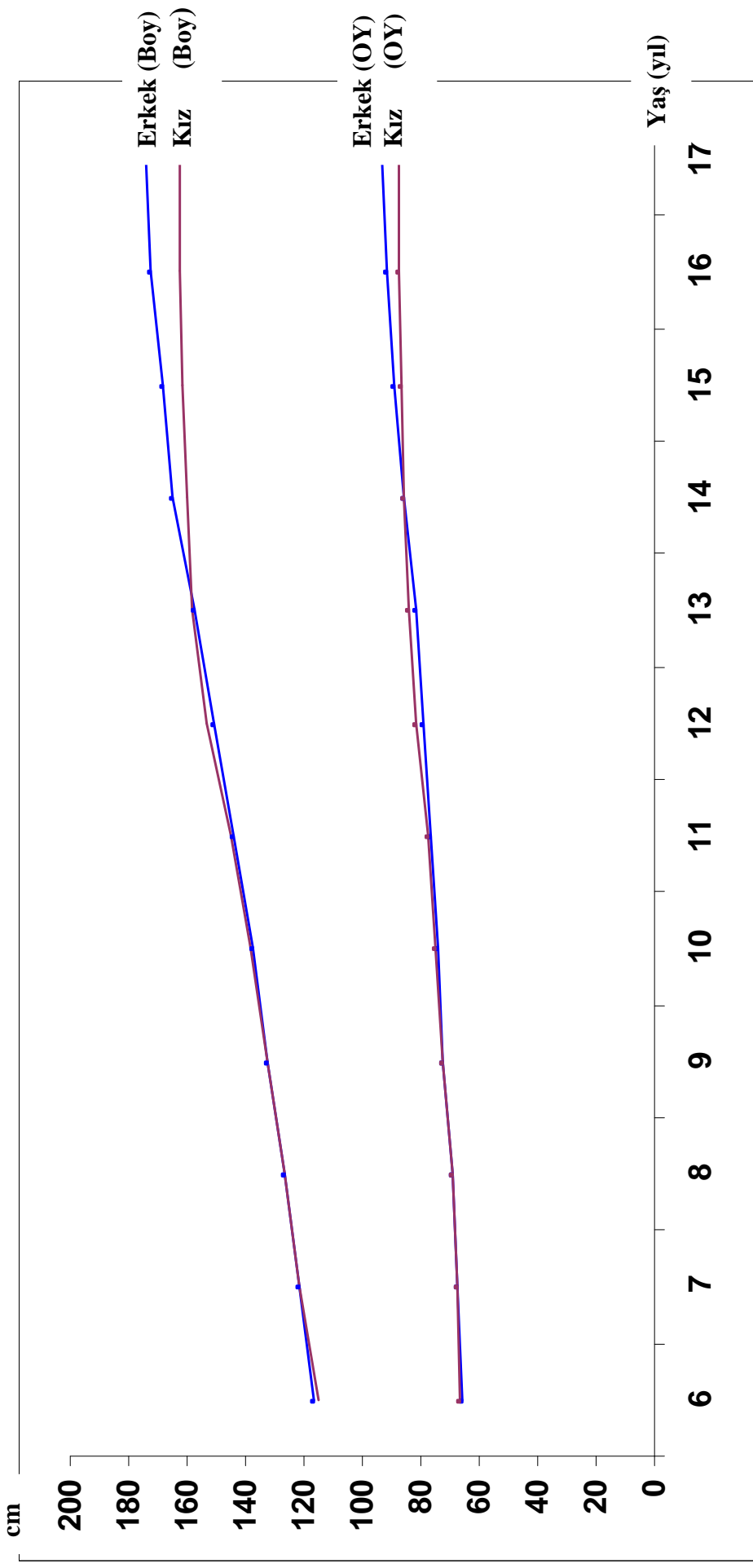
a) denek olarak alınan topluluğun beslenme durumunun iyi olması, b) her yaş grubunda ölçüm sayısının yeterli olması, c) denek seçiminin iyi belirlenmiş ve toplumu temsil eder nitelikte olması, d) ölçüm yöntemlerinin güvenilir nitelikte olması, e) veri analizinde geçerli istatistik yöntemlerin kullanılması, olarak özetlenebilir (52-54). Çalışmamızın tasarımı genelde bu kurallarla uyumludur. Ancak diğer gelişmekte olan ülkelerde olduğu gibi Türkiye’de de toplumun tüm çocuklarını yansıtacak bir örnekleme ile alınan bir denek grubunun beslenme durumu iyi olmayan birçok çocuk içereceği ve sonuçta genetik büyüme potansiyelini yansıtan ve yol gösterici referans değerleri elde edilemeyeceği açıktır. Bu nedenle deneklerimiz, toplumumuzun iyi koşullarda büyütülen çocuklarından oluşturulmuştur. Nitekim, Hacettepe Nüfus Etütleri ve Sağlık Bakanlığı tarafından yürütülmüş son sağlık araştırmasında da 5 yaş altı çocuklarımızın önemli bir oranında kronik malnütrisyon göstergesi olan boy kısalığı bildirilmiştir (67). Ülkemizde, düşük sosyoekonomik düzeyin çocukların büyüme durumunu olumsuz etkilediğini ortaya koyan ve Türkiye’de referans değerleri elde etme amaçlı çalışmalarda genel toplumu yansıtan bir örneklemin yanıtıcı olacağı kanımızı güçlendiren birçok çalışma vardır (68-71). Bu yaklaşımımız, referans değerlerinin “tanımlayıcı” olmaktan öteye, “öngörücü” olması gereğini savunan DSÖ tezi ile de uyumludur (72). Ayrıca son 50-60 yıldaki göçler sonucu günümüzde Türkiye nüfusunun % 17 si İstanbul’da yaşamaktadır (67). Bütün bu nedenlerden dolayı denek grubumuzun Türk çocuklarının büyüme özelliklerini yansıttığını kabul ediyoruz.

Diğer çalışmalarda olduğu gibi bizim çalışmamızda da çocuklarda boy uzunluğu artıkça OY de artış göstermektedir(73).Kız çocuklarda hem boy uzunluğu hem de OY 10-13

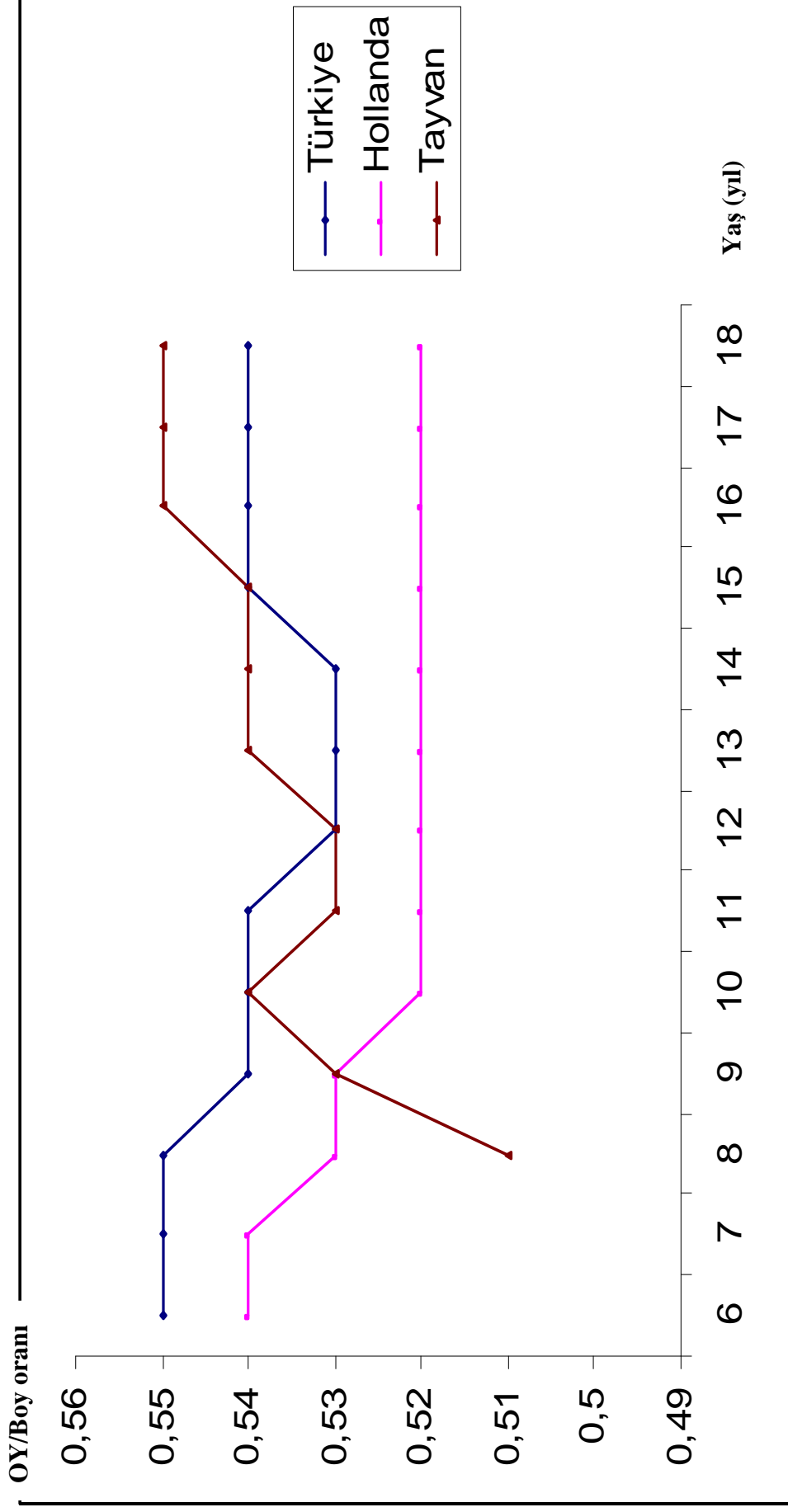
yaş arasında erkek çocuklardan daha fazla artış gösterirken, 13 yaştan sonra erkek çocuklarda bu iki parametredeki artış kızlara göre ön plana geçiyordu(Şekil 12). Bu durum kızlarda pubertenin erkeklere göre daha erken başlamasına bağlıdır. Gerek kız gerekse erkek çocuklarımızda OY/Boy oranları prepubertal dönemde 0.55-0.56 iken puberte yaşlarında 0.53-0.52 değerlerine düşmektedir. Bu durum bize pubertal dönemde gövde uzamasındaki artışın , prepubertal dönemde ise bacak uzunluğundaki artışın ön planda olduğunu göstermektedir. Bu durum Türk çocukları için üst segment/alt segment oranlarının standartlarını sunan Turan ve arkadaşlarının çalışmasında da (prepubertal dönemde 1.1 olan oran pubertal dönemde 0.92'ye düşmüş) gösterilmiştir(13).

Evelth ve Tanner vücut oranlarındaki farklılığın genetik olarak kontrol edildiğini ve Avrupalıların doğulu toplumlara göre uzun bacaklı olduğunu bildirmişlerdir(2). Nitekim bizim çalışmamızda da Türk çocuklarının OY/Boy oranları Hollandalı ve Tayvanlı Çinli çocuklarla kıyaslandığında batıdan doğuya doğru gidildikçe OY/Boy oranlarının arttığını görmekteyiz(73,74). Çalışmamızda Türk çocuklarının OY/Boy oranlarını Hollandalı çocuklara göre yüksek, Çinli çocuklara göre ise düşük bulduk(Şekil.13 ve 14).

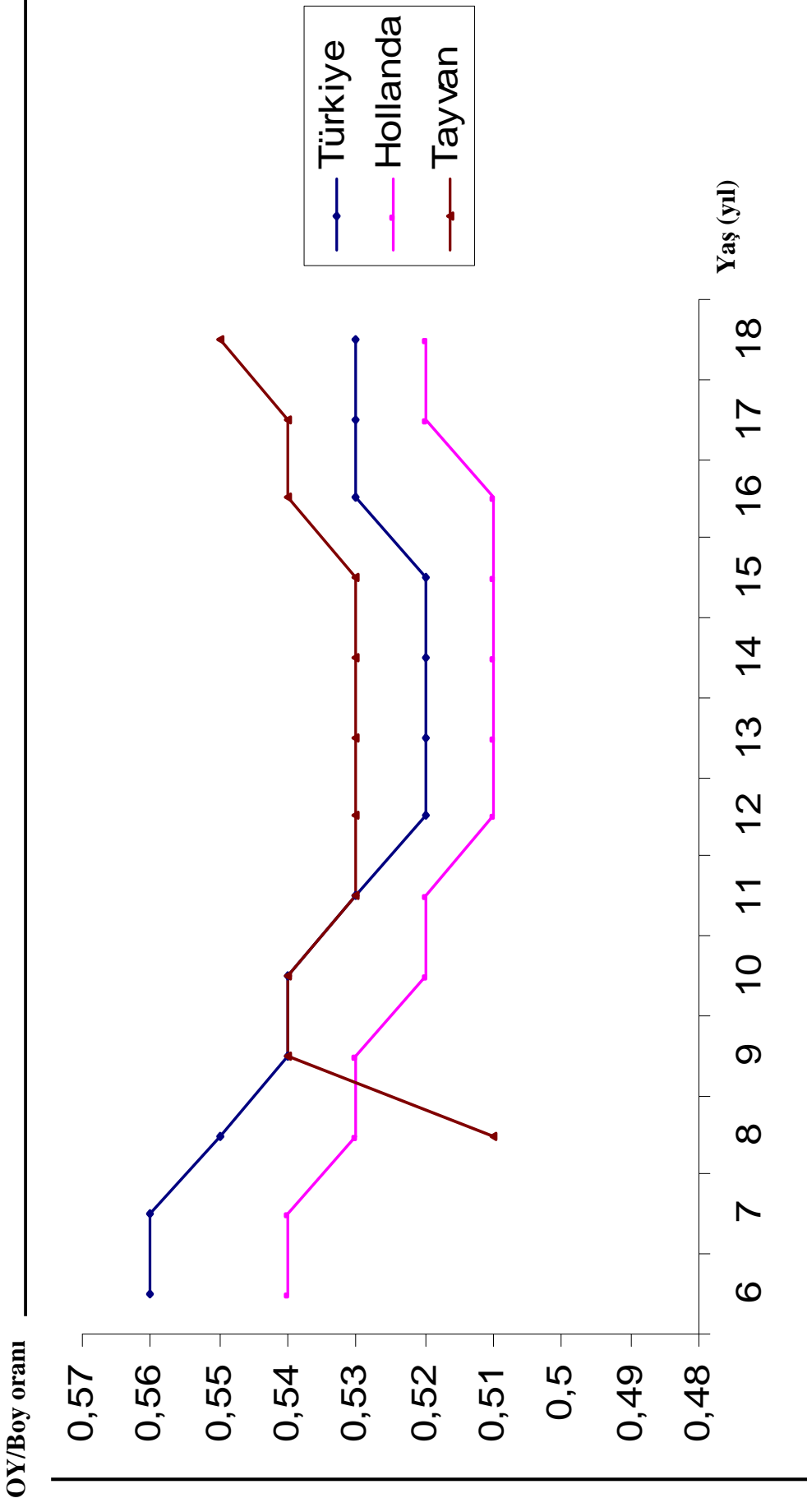
Türk çocukları için daha önce yayınlanmış OY ve OY/Boy oranları ile ilgili referans değerleri olmadığından yüzyılın eğilimi için çalışmamızdaki değerleri kıyaslama olanağı bulamadık. Ama Neyzi ve arkadaşlarının 1978'de yayınlanan Türk çocuklarının tartı ve boy referans değerleri ile karşılaştırdığımızda çalışmamızda boy uzunluğunda 3 cm kadar bir artış olduğunu saptadık(75). Otuz yıl önce yayınlanmış olan verilere göre bu artışın olması yüzyılın eğilimi(seculer trend) olarak bilinen ve birçok batı ülkesinde durmuş olan sürecin(76-78) iyi koşullarda büyütülen Türk çocuklarında bile çok belirgin olmamakla beraber halen devam etmekte olduğunu göstermekte, aynı zamanda referans değerlerin belirli zaman aralıkları ile güncelleşmesi gerektiğine işaret etmektedir. Yapılan bazı çalışmalar yüzyılın eğiliminde boydaki artışın gövde uzunluğundaki artıştan çok bacak uzunluğundaki artışa bağlı olduğunu göstermişlerdir(79 -81). Ayrıca sosyoekonomik düzeyi iyi olan toplumlardaki daha uzun olma özelliğine bacak uzunluğunun katkısı olduğunu gösteren çalışmalar da vardır(82,83).



Şekil 12. Kız ve erkek çocukların ortalama boy ve oturma yüksekliği değerlerinin karşılaştırılması



Şekil 13. Kız çocuklarının OY/boy oranlarının bazı ülkelerle karşılaştırılması



Şekil 14. Erkek çocuklarının OY/boy oranlarının bazı ülkelerle karşılaştırılması

Sonuç olarak vücut oranları büyüme bozukluklarında tanı için yol göstericidir. Büyüme ve gelişme üzerine sosyoekonomik düzey etkilidir, ancak genetik etmenlerin büyüme ve vücut biçimi üzerine etkisi de bilinmektedir, bu nedenle ülkelere özgü büyüme standartlarının önemi yadsınamaz. Bu çalışma ile 6 -18 yaş Türk çocuklarının OY ve OY/Boy oranlarının referans değerlerini Türk hekimlerine klinik uygulama ve araştırmalarında kullanmaları için sunuyoruz.

6.SONUÇ VE ÖNERİLER

1. Vücut oranları büyüme bozukluklarında tanı için yol göstericidir. OY, OY/Boy oranı en sık kullanılan antropometrik ölçümlerdir
2. Dünya literatüründe vücut oranları ile ilgili ülkelere özgü referans değerleri az , ülkemize özgü ise OY, OY/boy oranı referans değerleri yoktur.
3. Çalışmamızın tasarımı Dünya Sağlık Örgütünün kuralları ile uyumludur.
4. Son 50-60 yıldaki göçler sonucu günümüzde Türkiye nüfusunun % 17' si İstanbul'da yaşamaktadır. Bu nedenlerden dolayı denek grubumuzun Türk çocuklarının büyüme özelliklerini yansıttığını kabul ediyoruz.
5. Çalışmamızda çocuklarda boy uzunluğu arttıkça OY de artış göstermektedir.
6. Kız çocuklarda hem boy uzunluğu hem de OY 10 -13 yaş arasında erkek çocuklardan daha fazla artış gösterirken,13 yaştan sonra erkek çocuklarda bu iki parametredeki artış kızlara göre ön plana geçiyordu. Bu durum kızlarda ergenliğin erken başlamasına bağlandı.
7. Gerek kız gerekse erkek çocuklarımızda OY/Boy oranları pubertal dönemde prepubertal yaşlarındaki OY/Boy oranlarına göre düşüş göstermektedir. Bu da bize pubertal dönemde gövde uzamasındaki artışın, prepubertal dönemde ise bacak uzunluğundaki artışın ön planda olduğunu göstermektedir.
8. Çalışmamızda Türk çocuklarının OY/Boy oranlarını Hollandalı çocuklara göre yüksek, Çinli çocuklara göre ise düşük bulduk. Bu durum vücut oranlarındaki farklılığın genetik olarak kontrol edildiğini ve Avrupalıların doğulu toplumlara göre uzun bacaklı olduğunu bildiren çalışmalara uygunluk göstermektedir.
9. Sonuç olarak vücut oranları büyüme bozukluklarında tanı için yol göstericidir. Büyüme ve gelişme üzerine sosyoekonomik düzey etkilidir, ancak genetik etmenlerin büyüme ve vücut biçimi üzerine etkisi de bilinmektedir, bu nedenle ülkelere özgü büyüme standartlarının önemi yadsınamaz. Bu çalışma ile 6 -18 yaş Türk çocuklarının OY ve OY/Boy oranlarının referans değerlerini Türk hekimlerine klinik uygulama ve araştırmalarında kullanmaları için sunuyoruz.

7.KAYNAKLAR

1. Hall DMB. Growth monitoring. Arch Dis Child 2000; 82: 10-15
2. Eveleth PB, Tanner JM. Worldwide variation in human growth. Cambridge: Cambridge Univ Press 1990.
3. Ulijaszek SJ. "Between –population variation in pre-adolescent growth". European Journal of Clinical Nutrition 1994 ; 48 (Suppl 1) : 5 –14.
4. Martorell R, Habicht JP. Growth in early childhood. Falkner F, Tanner JM (eds), Human Growth 1986, Vol 2. New York : Plenum Press, pp: 241- 262.
5. Neyzi O. Medical environment – Influences on growth. C Susanne (ed) : Genetic and Environmental Factors During the Growth Period. New York : NATO ASI Series 1982, Plenum Press, pp : 145-157.
6. Johnston FE, Wainer H, Thissen D, Mclean R. Hereditary and environmental determinants of growth in height in a longitudinal sample of children and youth of Guatemalan and European ancestry. American Journal of Physical Anthropology 1977; 44 : 469 – 478.
7. Frisancho AR, Guire K, Babler W, Borkan G, May A. Nutritional influences on childhood development and genetic control of adolescent growth of Quechuas and Mestizos in the Peruvian Lowlands. American Journal of Physical Anthropology 1980; 52: 367 – 375.
8. The Growth Chart. 1986 Geneva : WHO Publ.
9. Baldwin LM, Sutherland S. Growth patterns of first generation Southeast Asian infants. Archives of Diseases of Children 1988; 142 : 526- 531.
10. Martorell R, Mandoza F, Castillo R. Puberty and stature in children. JC Waterlow (ed) Linear Growth Retardation in Less Developed Countries, Nestle Nutrition Workshop Series 1988; Vol 3. New York Raven Press, pp : 57-73.
11. Neyzi O, Furman A, Bundak R, Günöz H, Darendeliler F, Baş F. Growth references for Turkish children aged 6 to 18 years. *Acta Paediatrica*, 2006; 95 (12): 1635-1641.
12. Bundak R, Furman A, Günöz H, Darendeliler F, Baş F, Neyzi O. Body mass index references for Turkish children. *Acta Paediatrica*, 2006; 95 : 194 – 198.
13. Turan S, Bereket A, Omar A, Berber M, Ozen A, Bekiroglu N. Upper segment/lower segment ratio and armspan-height difference in healthy Turkish children. *Acta Paediatrica* 2005 ;94(4):407-13.

14. Mac Gillivray MH .Disorders of growth and development. In: P.Felig, LA. Frohman (eds).
15. Endocrinology and Metabolism, (4th ed.), New York, London. Mc Grow-Hill inc, 2002:1265-1314
16. Karlberg J, Engstrom I, Karlberg P et al. Analysis of linear growth using a mathematical model. I, From birth to three years. Acta Paediatr Scand 1987;76:478-488.
17. Karlberg J, Fryer JG, Engstrom I, et al. Analysis of linear growth using a mathematical model. II. From 3 to 21 years of age. Acta Paediatr Scand (Suppl). 1987; 337: 12-29.
18. Styne DM. Fetal growth. Clin Perinatol 1998;25: 917-938
19. Mark M, Rijli FM, Chambon P. Homeobox genes in embryogenesis and pathogenesis. Paediatr Res 1997; 42: 421-429.
20. Dattani MT, Martinez BJ, Thomas PQ et al. Mutations in the homeobox gene HESX1/Hesx1 associated with septo-optic dysplasia in human and mouse. Nature Genet 1998;14:125-133.
21. Rotwein P. Human growth disorders : molecular genetics of the growth hormone-insulin- like growth factor 1 axis. Acta Paediatr Scand 1999; 88: 148-151.
22. Garn SM, Pesich SD. Relationship between various maternal body mass measures and size of the newborn. Am J Clin Nutr 1982; 36: 664-669.
23. Barker DJP. Mother, Babies and Disease in Later Life. London. BMJ Publishing, 1994.
24. Liebhaber SA, Urbanek M, Ray J, et al. Characterization and histologic localization of human growth hormone-variant gene expression in the placenta. J Clin invest 1989; 83: 1985-1989.
25. Gluckman PD. The endocrine regulation of fetal growth in late gestation : The role of insulin-like growth factors. J Clin Endocrinol Metab 1994;80:1047-1050.
26. Lassarre C, Hardouin S, Daffos F, et al. Serum insulin like growth factors and insulin-like growth factor binding proteins in human fetus.Relationships with growth in normal subjects and in subjects with in utero growth retardation. Paediatr Res 1991;29:219.
27. Pinchas C, Fielder PJ, Yukihiro H, Frich H, et al. Clinical aspects of insulin-like growth factor binding proteins. Acta Endocrinol (Copenh) 1991;124:72.

28. D'Ercole AJ. Insülin-like growth factors and their receptors in growth. *Endocrinol Metab Clin North Am* 1996;25:573.
29. Sotos JF. Overgrowth. Section IV. Genetic disorders associated with over growth. *Clin Pediatr* 1997;36:39-49.
30. Kosho T, Muroya K, Negai T, et al. Skeletal features and growth patterns in 14 patients with haploinsufficiency of SHOX: Implications for the development of Turner Syndrom. *J Clin Endocrinol Metab* 1999; 84:4613-4621.
31. Strabl JS, Thomas MJ. Humon growth hormone. *Pharmacol Rev* 1994; 46: 1-34.
32. Smith DW. Shifting linear growth during infancy: illustration of genetic factors in growth from fetal life through infans. *Journal of Pediatrics* 1976;89:225-230.
33. Matkovic V. Skeletal development and bone turnover revisited (editorial). *J Clin Endocrinol Metab* 1996; 81:2013-2016.
34. Kelch RP, Lindholm UB, Juffe RB. Testosterone metabolism in target tissues: II. Human fetal and adult reproductive tissues, perineal skin and skeletal muscle. *J Clin Endocrinol Metab* 1971; 32:449.
35. Tanner JM, Whitehouse RH, Marshall WA, et al. Prediction of adult height, from height, bone age, and occurrence of menarche at age 4 to 16 with allowance for mid parent height. *Arch Dis Child* 1975; 50:14.
36. Neyzi O, Bundak R, Molzan J, et al. Estimation of annual height velocity based on short-versus long term measurements. *Acta Paediatr* 1993; 82 : 239-244.
37. Marshall WA, Tanner JM. Puberty. In: F Falkner, JM Tanner (Eds). *Human Growth*, (2nd ed.) Vol 2. New York, London : Plenum Press, 1986 : 171 – 203.
38. Neyzi O, Alp H, Yalçındağ A et al. Sexual maturation in Turkish boys. *Annals of Human Biology* 1975;2 :251-259.
39. Neyzi O, Alp H, Orhon A. Sexual maturation in Turkish girls. *Annals of Human Biology* 1975;2:42-51.
40. Bundak R, Darendeliler F, Gunoz H, Bas F, Saka N, Neyzi O. Analysis of puberty and pubertal growth in healthy boys. *Eur J Pediatr*. 2007 Jun;166(6):595-600.
41. 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 Ped Endo* 2008;1(1) : 8-14.
42. Grant JP.: *The state of the World's Children*. UNICEF, New York, 1985.
43. Lumey LH. Decreased birthweights in infants after maternal in utero exposure to the Dutch famine of 1944-1945. *Pediatr Perinatal Epidemiol* 1992; 6 : 240 – 253.

44. Hall DMB. Health for all children. 3rd edn. Oxford University press. Oxford 1998; 109-129.
45. Sağlık Bakanlığı (Türkiye), Hacettepe Üniversitesi Nüfus Etütleri Enstitüsü ve Macrointernational Ltd. Türkiye Nüfus ve Sağlık Araştırması 1993. Ankara, Türkiye.
46. Yordam N, Çalioğlu AS, Hatun Ş, Kandemir N, Oğuz H, Teziç T, Özalp I. Screening for congenital hypothyroidism in Turkey. *Eur J Pediatr* 1995; 154 : 614-616.
47. Reiter EO, Rosenfield RG. Normal and aberrant growth. In : Williams Textbook of Endocrinology. 9 th edn. J.D Wilson, D W Foster, H M Kronenberg, PR Larson (eds). WB Saunders company. Philadelphia 1998 ; 1427- 1508.
48. Blecker U, Mehta DI, Davis R, Sothern MS, Suskind RM. Nutritional problems in patients who have chronic disease. *Pediatrics in Review* 2000; 21(1) : 29-33.
49. Polnay L, Hull D. Community Pediatrics. 2nd edn. Churchill Livingstone. 1998 ;167-184.
50. Poskitt EME. : The fat child. In : Clinical Paediatric Endocrinology CGD Brook, (ed).Blackwell Science, Cambridge, Mass. 1995 : 226.
51. Ferrandez A, Mayayo E, Rodriguez M, Arnal JM, Caro J, Puga B, Atares M. Some comparative aspects of a longitudinal growth study in normal Spanish children and other longitudinal studies. *Acta Endocrinol Suppl (Copenh)* 1986; 279 : 93-7.
52. Dibley MJ, Goldsby JB, Staehling NW, Trowbridge FL. Development of normalized curves for the international growth reference : historical and technical considerations. *Am J Clin Nutr* 1987; 46 : 736-748.
53. Waterlow JC, Buzina R, Keller W, Lane JM, Nichaman MZ, Tanner JM. The presentation and use of height and weight data for comparing nutritional status of groups of children under the age of 10 years. *Bull WHO* 1977; 55 : 489 – 98.
54. WHO. A growth chart for international use in maternal and child health. Geneva : WHO, 1978.
55. World Health Organization. Physical status: the use and interpretation of anthropometry. Report of a WHO Expert Committee. Technical Report Series No. 854. Geneva: World Health Organization, 1995.
56. Hamill PVV, Drizd TA, Johnson CL, Reed RB, Roche AF. NCHS growth curves for children birth -18 years. *Vital and Health statistics* 1977 ; Series 11:165.
57. Guo H Grossmann B, Grant M. Kinetics of interface growth in driven systems. *Phys Rev Lett.* 1990 Mar 12;64(11):1262-1265.
58. Royston P. Estimating departure from normality. *Stat Med.* 1991 Aug;10(8):1283-93.

59. Thompson ML, Theron GB .Maximum likelihood estimation of reference centiles. Stat Med. 1990 May;9(5):539-48.
60. Wade AM,Ades AE. Age-related reference ranges: significance tests for models and confidence intervals for centiles. Stat Med 1994 Nov 30;13(22):2359-67.
61. Cole TJ,Green PJ.Smoothing reference centile curves: the LMS method and penalised likelihood.Sta Med 1992;11:1305-1319.
62. Royston P,Wright EM.A method for estimating age-specific reference intervals(normal ranges) based on fractional polynomials and exponential transformation.J Roy Statist Soc A 1998;161:79-101.
63. Healy MJR, Rasbash J, Yang M. Distribution-free estimation of age-related centiles.Ann Hum Biol 1988;15:17-22.
64. Cole TJ. The LMS method for constructing normalised growth standards.Eur J Clin Nutr 1990;40:45-60
65. Jenss RM, Bayley N.A mathematical method for studying growth in children.Hum Biol 1937;9:556-63
66. Preece MA,Baines MJ.A new family of mathematical models describing the human growth curve.Ann Hum Biol 1978;5:1-24.
67. Cole TJ. Fitting smoothed centile curves to reference data. Journal of the Royal Statistical Society 1988; 151:385-418.
68. Hacettepe Üniversitesi Nüfus Bilimleri Enstitüsü ve Sağlık Bakanlığı Nüfus ve Sağlık Araştırma Sonuçları 2003. Hacettepe Nüfus Bilimleri Enstitüsü Yayınları, Ankara 2004.
69. Onat T, Ertem B. Age at menarche: Relationship to economic status, growth rate in status and weight, and skeletal and sexual maturation. Am J Human Biol 1995; 7: 741-750.
70. Neyzi O, Bundak R, Günöz, H. Darendeliler F, Saka N. Social class differences and secular trend in height in Turkish school children. In: Bodzsar BE, Susanne C (eds). Studies in Human Biology. Budapest: Eötvös Univ Press, 1996: 139-146.
71. Nebigil Fİ, Hızıl S, Tanyer G, Dallar Y, Coşkun T. Heights and weights of primary school children of different social background in Ankara, Turkey. J Trop Pediatr 1997; 43: 297-300.
72. Gültekin T, Hauspie R, Susanne C, Guleç E. Growth of children living in the outskirts of Ankara: Impact of low socio-economic status. Annals Human Biol 2006; 33: 43-54.

73. Grummer-Strawn LM, Garza C, Johnson CL. Childhood growth charts. *Pediatrics* 2002; 109:141-142.
74. Fredriks AM, van Buuren S, van Heel WJM, Dijkman-Neerincx RHM, Verloove-Vanhorick SP, Wit JM. Nationwide age references for sitting height, leg length, and sitting height/height ratio, and their diagnostic value for disproportionate growth disorders. *Arch Dis Child* 2005;90:807-812.
75. Lee TS, Chao T, Tang RB, Hsieh CC, Chen SJ, Ho LT. A longitudinal study of growth patterns in schoolchildren in one Taipei District II: sitting height, arm span, body mass index and skinfold thickness. *J Chin Med Assoc* 2005;68(1):16-20.
76. Neyzi O, Binyildiz P, Alp H. Türk çocuklarında büyüme-gelişme normları 1. *İstanbul Tıp Fak Mecm* 1978; 41 Suppl 74:3-22.
77. Bundak R, Neyzi O. Büyüme-gelişme ve bozuklukları. In: Neyzi, O, Ertuğrul T (eds). *Pediatrici* (3. baskı), Cilt 1, İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri, 2002: 85-99.
78. Ulijaszek SJ. Between population variation in pre-adolescent growth. *Eur J Clin Nutr* 1994; 48 (Suppl 1) S5-S14.
79. Lindgren G. Socioeconomic background, growth, educational outcome and health. In: Hauspie R, Lindgren G, Falkner F (eds). *Essays on Auxology*, Welwyn Garden City: Castlemead Publ, 1995: 408-424.
80. Jantz LM, Jantz RL. Secular change in long bone length and proportion in United States. *Am J Phys Anthropol* 1999;110:57-67.
81. Dangour AD, Schilg S, Hulse JA, Cole TJ. Sitting height and subischial leg length centile curves for boys and girls from Southern England. *Ann Hum Biol* 2002;29:290-305.
82. Udjus LG. *Anthropometrical changes in Norwegian men in the twentieth century*, Oslo, Norway: Universitetsforlaget; 1964.
83. Billewicz WZ, Thomson AM, Fellowes HM. A longitudinal study of growth in Newcastle-upon-Tyne adolescents. *Ann Hum Biol* 1983;10:125-134.
84. Frisancho AR, Gilding N, Tanner S. Growth of leg is reflected in socio-economic differences. *Acta Med Auxol* 2001;33(1):47-50.

8. ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Rüveyde Bundak
Doğum Tarihi : 28 Kasım 1952
Doğum Yeri : Baf-Kıbrıs
Medeni Hali : Bekar
Tabiyeti : TC
Ev Adresi : Darüşşafaka Cad. Hürriyet Sitesi C Blok Da : 5 Tarabya – İstanbul
İş Adresi : İ. .,Çocuk Sağlığı Enstitüsü ve İ. ., İstanbul Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Büyüme-Gelişme ve Pediatrik Endokrinoloji Bilim Dalı 34390 apa - İSTANBUL
Yabancı dil : İngilizce

 GRENİM DURUMU VE AKADEMİK ÜNVANLAR

Kasım 1996 Profesör –Halen: İ.  Çocuk Sağlığı Enstitüsü ve İ.  İstanbul Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Büyüme- Gelişme ve Pediatrik Endokrinoloji Bilim Dalı

Ekim 1990 -1996 Doçent : İ.  Çocuk Sağlığı Enstitüsü ve İ.  İstanbul Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Büyüme-Gelişme ve Pediatrik Endokrinoloji Bilim Dalı

Ekim 1987 -1990Yardımcı Doçent : İ. . İstanbul Tıp Fakültesi,Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Büyüme-Gelişme ve Pediatrik Endokrinoloji Bilim Dalı

Eylül 1986-1987 Araştırma Görevlisi: University College of London, The Middlesex Hospital Pediatrik Endokrinoloji  nitesi

Ağustos 1984-1986 Uzman Doktor:	İ.Ü Çocuk Sağlığı Enstitüsü ve İ.Ü. İstanbul Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, Büyüme-Gelişme ve Pediatrik Endokrinoloji Bilim Dalı
1979-1984 Assistan:	İ.Ü İstanbul Tıp Fakültesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı
1971-1978 Tıp Öğrencisi:	Cerrahpaşa Tıp Fakültesi
1968-1971 Lise :	Çamlıca Kız Lisesi-İstanbul
1965- 1968 Ortaokul :	19 Mayıs Lisesi- Limasol
1959-1965 İlkokul :	Sedat Simavi İlkokulu-Limasol

YÖNETİCİLİK VE DANIŞMANLIK YAPTIĞI KURUMLAR

İstanbul Üniversitesi Çocuk Sağlığı Enstitüsü Müdür :	2008-Halen
İstanbul Üniversitesi Çocuk Sağlığı Enstitüsü Müdür Yardımcısı :	2007
Türkiye Milli Pediyatri Derneği ,İstanbul Şubesi Başkanı :	2008-Halen
Çocuk Endokrinolojisi ve Diyabet Derneği Başkanı :	2005-2009
Çocuk ve Adolesan Diyabetikler Derneği Yönetim Kurulu Üyesi :	1994-Halen
T.C. Sağlık Bakanlığı Ulusal Neonatal TSH Tarama Programı Danışmanı :	2006-Halen
K.K.T.C. Sağlık Bakanlığı Pediyatrik Endokrinoloji Konsultan Öğretim Üyesi :	2005-Halen

ÜYE OLUNAN TIBBİ DERNEKLER

Ulusal :

1. Türk Pediyatri Kurumu
2. Türkiye Milli Pediyatri Derneği
3. Çocuk ve Adolesan Diyabetikler Derneği
4. Pediyatrik Endokrinolojisi ve Diyabet Derneği
5. Anne ve Çocuk Sağlığı Koruma Derneği
6. Çocuk Nefroloji Derneği

Uluslararası :

1. European Society for Pediatric Endocrinology (ESPE)
2. The International Society for Pediatric and Adolescent Diabetes (ISPAD)