

Kol Kas Alanı ve Kol Yağ Alanı Ölçümlerine Dayanarak Bursa Çocuklarında Protein ve Kalori Malnütrisyonu Oranlarının Belirlenmesi*

Nihat SAPAN**
Ünsal GÜNAY***
Celal SALİH****
Hasan DOĞRUYOL*****
Turgut ÖZEKE***

ÖZET

Son yıllarda kol kas ve kol yağ alanı değerlerinin sırasıyla vücudun protein ve kalori rezervlerini daha iyi yansıttıkları kabul edilmektedir. Bursa çocuklarında protein ve kalori malnütrisyonu oranlarının belirlenmesi amacıyla yapılan bu çalışmada Bursa İlkokullarındaki 3168 çocuğun kol kas, kol yağ alanı değerleri saptandı. Amerikan standartları referans alınarak kol kas ve kol yağ alanı değerlerine göre protein ve kalori malnütrisyonlu çocuklar belirlendi. Protein malnütrisyonların oranı kızlarda % 10, erkeklerde % 11.5 olarak bulundu. Kız ve erkek çocukları arasında protein malnütrisyonu yönünden anlamlı farklılık bulunamadı. Kalori malnütrisyonluların oranı ise kızlarda % 22.7, erkeklerde % 11.7 olarak bulundu. Bu

* XXXIII. Milli Pediatri Kongresi'nde tebliğ edilmiştir (8.12 Ekim.1989 Bursa).

** Yrd. Doç. Dr.; U.Ü. Tıp Fak. Çocuk Sağ. ve Hast. Anabilim Dalı Öğr. Üyesi

*** Prof. Dr.; U.Ü. Tıp Fak. Çocuk Sağ. ve Hast. Anabilim Dalı Öğr. Üyesi

**** Uzm. Dr.; U.Ü. Tıp Fak. Çocuk Sağ. ve Hast. Anabilim Dalı Uzmanı

***** Prof. Dr.; U.Ü. Tıp Fak. Çocuk Cerrahisi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi

iki oran arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı idi ($p < 0.001$). Ayrıca erkek çocuklarda protein ve kalori malnütrisyonu görülme oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmazken, kız çocuklarında kalori malnütrisyonu görülme oranı protein malnütrisyonu görülme oranına göre anlamlı olarak yüksek bulundu ($p < 0.001$).

SUMMARY

The Determination of Protein and Calory Malnutrition Rates Using Arm Muscle Area and Arm Fat Area Measurements in Bursa Children

According to the results of recent studies arm muscle area and arm fat area measurements are considered to reflect the protein and calory reserves better than skinfold thickness and arm circumference measurements. In order to determine protein and calory malnutrition rates, arm muscle area and arm fat area values have been calculated in 3168 children in the elementary schools in Bursa. Using the American standarts as the referance values, protein malnutrition rates were found to be 10 % in Girls and 11.5 % in Boys. Calory malnutrition rates were 22.7 % in Girls and 11.7 % in Boys. In the statistical analysis, protein malnutrition rates were similar to both girls and boys but calory malnutrition rate was significantly higher in girls than boys ($p < 0.001$).

Son yıllarda, çocukların ve erişkinlerin beslenme durumlarının değerlendirilmesinde üst koldan elde edilen antropometrik ölçümlerin kullanılması değer kazanmaktadır¹. Üst kol ölçümlerinden elde edilen değerler vücudun protein ve yağ rezervlerini ortaya koyarlar. Üst kol çevresi protein rezervinin, Triseps Deri Kıvrımı Kalınlığı da yağ yani kalori rezervinin indirekt göstergesi olarak kabul edilmektedir¹⁻⁷. Ancak son yıllarda yapılan çalışmalarda üst kol ölçümlerinden elde edilen Kol Kas Alanı ve Kol Yağ Alanı değerlerinin sırasıyla vücudun protein ve kalori rezervlerini daha iyi yansıttıkları ortaya çıkmıştır^{1,2,6,7}. Buna göre Kol Kas Alanı daha fazla olan bir çocuğun daha yüksek protein rezervine sahip olduğu, benzer şekilde Kol Yağ Alanı daha fazla olan bir çocuğun da kalori rezervinin daha yüksek olduğu kabul edilebilir. Bizim bilgilerimize göre ülkemizde Kol Kas Alanı ve Kol Yağ Alanı parametrelerini kullanarak yapılmış bir beslenme araştırması yoktur.

Bu araştırma, sosyoekonomik düzey bakımından fark gözetmeksizin Bursa Büyükşehir Belediyesi sınırları içindeki ilkökul çocuklarında üst kol ölçümlerinden elde edilen Kol Kas Alanı ve Kol Yağ Alanı değerlerini kullanarak, protein ve kalori malnütrisyonu oranlarının belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

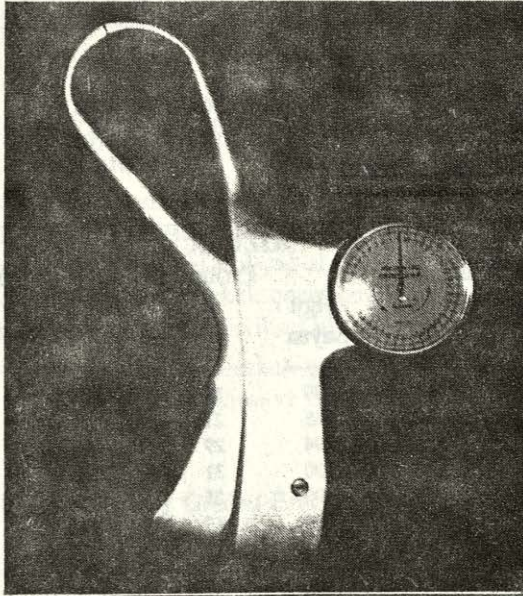
MATERYAL VE METOD

Bu araştırma Bursa ilkokullarında okuyan 6-12 yaş grubu çocuklar arasında ve 1 Mart 1988 ile 30 Nisan 1988 tarihleri arasında yapıldı. Bursa Büyükşehir Belediyesi sınırları içindeki 87 ilkökulda bulunan toplam 1952 şubeden 75 tanesi

rastgele örnekleme yöntemi ile seçilerek bu şubelerde bulunan çocuklar çalışmaya alındı. Şubelerin bulunduğu okullar Bursa ilinin her bölgesine homojen olarak dağılıyordu.

Araştırma aynı ekip tarafından hergün ilkokullara gidilerek yapıldı. Toplam 3168 öğrencinin (1497 kız ve 1671 erkek) Üst Kol Çevresi ve Triseps Deri Kıvrımı Kalınlığı ölçüldü ve bu bulgular kullanılarak Kol Kas Alanı ve Kol Yağ Alanı değerleri hesaplandı^{3,5}. Çocukların yaşları nüfus cüzdanlarındaki doğum tarihlerinden, araştırmanın yapıldığı tarihe göre hesaplandı ve gruplamada tam yaş esas alındı. Bütün ölçümler aynı kişi tarafından yapıldı.

Üst kol çevresi ölçümü, sol kol gevşek olarak sallanırken plastik bir mezür ile yapıldı. Her çalışma grubundan sonra plastik mezür, metal bir mezür ile kontrol edildi. Ölçümler akromion ucuyla olekranon çıkıntısı arasında tam ortadan alındı^{4,5}. Değerler milimetre cinsinden kaydedildi. Deri kalınlığı ölçümlerinde Holtain Skinfold Caliper (Holtain LTD., Crowell, Crymych, Dyfed SA41 3UF. U.K.) kullanıldı (Resim: 1). Ölçümler sol koldan, kol aşağıya sarkık ve



Resim: 1
Deri kıvrımı kalınlığı
ölçümlerinde kullanılan
Holtain Skinfold Caliper

gevşek durumda iken, triseps kası üzerinden olekranon çıkıntısı ile akromion ucu arasındaki mesafenin tam orta kısmından yapıldı. Deri iki parmak arasında tutuldu, tutulan bölgenin bir santimetre üzerinden deri kıvrımı kolun uzun ekseninde olacak şekilde alet transvers olarak yerleştirildi^{4,5}.

Kol Kas ve Kol Yağ Alanları, Gurney ve Jellifee tarafından bildirilen formüllerle hesaplandı^{3,5}.

$$\text{Kol Alanı (mm}^2\text{)} = (\text{Kol Çevresi})^2 / 4 \cdot \pi$$

$$\text{Kol Kas Alanı (mm}^2\text{)} = (\text{Kol Çevresi} - \text{Triseps Deri Kalınlığı})^2 / 4 \cdot \pi$$

$$\text{Kol Yağ Alanı (mm}^2\text{)} = \text{Kol Alanı} - \text{Kol Kas Alanı}$$

Amerikan Standartları¹ referans olarak alınarak Bursa çocuklarında Kol Kas ve Kol Yağ Alanı ölçütlerine göre 5. persentilin altında olan yani protein ve kalori malnütrisyonu olanların oranları belirlendi.

İstatistiksel analizlerde t testi kullanıldı.

BULGULAR

A. Protein Malnütrisyonu Sıklığının Belirlenmesi:

Bursa çocuklarının, Amerikan Standartları referans alınarak beslenme durumlarının değerlendirilmesi için protein rezervlerinin genel bir göstergesi olan Kol Kas Alanı 5. persentilin altında olanların oranı kızlarda % 10, erkeklerde % 11.5 olarak bulundu. Yapılan istatistiksel analizde 6 yaş grubunda kızlarda ve 9 yaş grubunda da erkeklerde protein malnütrisyonluların oranı anlamlı düzeyde yüksek bulundu. Ancak tüm 6-12 yaş grubu gözönüne alındığında farklılık anlamlı değildi (Tablo: I).

Tablo: I - Protein Malnütrisyonu Erkek ve Kız Çocuklarının Yaşlara Göre Dağılımı ve Malnütrisyon Oranlarının İstatistiksel Karşılaştırılması

Yaş	ERKEKLER			KIZLAR			p
	Olgu Sayısı	Protein Malnütrisyonu Olgular n	%	Olgu Sayısı	Protein Malnütrisyonu Olgular n	%	
6	217	10	4.6	179	18	10.0	< 0.05
7	298	20	6.7	265	21	7.9	N.S.
8	333	37	11.1	294	29	9.8	N.S.
9	303	52	17.1	320	31	9.6	< 0.01
10	332	41	12.3	290	25	8.6	N.S.
11	152	22	14.4	120	17	14.1	N.S.
12	36	11	30.5	29	9	31.0	N.S.
Toplam	1671	193	11.5	1497	150	10.0	N.S.

B. Kalori Malnütrisyonu Sıklığının Belirlenmesi

Bursa çocuklarının, Amerikan Standartlarına göre, kalori rezervlerinin göstergesi olan kol yağ alanı 5. persentilin altında olanların oranı erkeklerde % 11.7 ve kızlarda % 22.7 olarak bulundu. Bu iki oran arasındaki fark istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı idi ($p < 0.001$). Yani kızlarda Kalori malnütrisyonu daha fazlaydı. Yaş grupları ayrı ayrı karşılaştırıldığında 6, 7, 8, 9 ve 10. yaşlarda anlamlı farklılık bulunurken 11 ve 12. yaşlarda belki de olgu sayısının azlığına bağlı olarak farklılık anlamlı değildi (Tablo: II).

Tablo: II - Kalori Malnütrisyonu Erkek ve Kız Çocuklarının Yaşlara Göre Dağılımı ve Malnütrisyon Oranlarının İstatistiksel Karşılaştırılması

Yaş	ERKEKLER				KIZLAR			p
	Olgu Sayısı	Kalori Malnütrisyonu Olgular		Olgu Sayısı	Kalori Malnütrisyonu Olgular			
		n	%		n	%		
6	217	9	4.1	179	25	13.9	< 0.001	
7	298	21	7.0	265	56	21.2	< 0.001	
8	333	31	9.3	294	62	21.0	< 0.001	
9	303	35	11.5	320	84	26.2	< 0.001	
10	332	59	17.7	290	72	24.8	< 0.01	
11	152	29	19.0	120	33	27.5	N.S.	
12	36	13	36.1	29	8	27.5	N.S.	
Toplam	1671	197	11.7	1497	340	22.7	< 0.001	

C. Erkek Çocuklarında Protein ve Kalori Malnütrisyon Sıklıklarının Karşılaştırılması

Bursa il merkezinde 6-12 yaş grubu erkek çocuklarında, protein malnütrisyonluların yani kol kas alanı 5. percentilin altında olanların oranı % 11.5 ve kalori malnütrisyonluların yani kol yağ alanı 5. percentilin altında olanların oranı ise % 11.7 olarak bulundu. Erkek çocuklarda, protein ve kalori malnütrisyonu görülme oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktu (Tablo: III).

6-12 yaş grubu Bursa erkek çocukları arasında protein ve kalori malnütrisyonluların yaşlara göre dağılımı ve malnütrisyon oranları Tablo: III'de görülmektedir.

Tablo: III - 6-12 Yaş Grubu Erkek Çocuklarında Protein ve Kalori Malnütrisyon Oranlarının İstatistiksel Karşılaştırılması

Yaş	Olgu Sayısı	Protein Malnütrisyonu Olgular		Kalori Malnütrisyonu Olgular		p
		n	%	n	%	
7	298	20	6.7	21	7.0	N.S.
8	333	37	11.1	31	9.3	N.S.
9	303	52	17.1	35	11.5	N.S.
10	332	41	12.3	59	17.7	N.S.
11	152	22	14.4	29	19.0	N.S.
12	36	11	30.5	13	36.1	N.S.
Toplam	1671	193	11.5	197	11.7	N.S.

D. Kız Çocuklarında Protein ve Kalori Malnütrisyonu Sıklıklarının

Karşılaştırılması

Bursa il merkezindeki 6-12 yaş grubu kız çocuklarında, protein malnütrisyonluların yani kol kas alanı 5. persentilin altında olanların oranı % 10.0 ve kalori malnütrisyonluların yani kol yağ alanı 5. persentilin altında olanların oranı ise % 22.7 olarak bulundu. Kız çocuklarında kalori malnütrisyonu sıklığı, protein malnütrisyonu sıklığına göre çok daha yüksekti. Bu yükseklik istatistiksel olarak ileri derecede anlamlı bulundu ($p < 0.001$).

6-12 yaş grubu Bursa kız çocukları arasında protein ve kalori malnütrisyonluların yaşlara göre dağılımı ve malnütrisyon oranları Tablo: IV'de görülmektedir.

Tablo: IV - 6-12 Yaş Grubu Kız Çocuklarında Protein ve Kalori Malnütrisyon Oranlarının İstatistiksel Karşılaştırılması

Yaş	Olgu Sayısı	Protein Malnütrisyonlu Olgular		Kalori Malnütrisyonlu Olgular		p
		n	%	n	%	
6	179	18	10.0	25	13.9	N.S.
7	265	21	7.9	56	21.1	<0.001
8	294	29	9.8	62	21.0	<0.001
9	320	31	9.6	84	26.1	<0.001
10	290	25	8.6	72	24.8	<0.001
11	120	17	14.1	33	27.5	<0.05
12	29	9	31.0	8	27.5	N.S.
Toplam	1497	150	10.0	340	22.7	<0.001

TARTIŞMA

Vücudun protein rezervlerini gösteren kol kas alanı ve kalori rezervlerini gösteren kol yağ alanı ölçümleri henüz çok yaygın olarak kullanılmamaktadır. Bildiğimiz kadarıyla bu konuda bugüne kadar yapılmış olan en büyük çalışma Frisancho¹ tarafından ABD'de yapılan çalışmadır. Bu çalışmada, 8204'ü erkek, 10893'ü kadın 1-74 yaşları arasındaki 19097 kişinin kol kas ve kol yağ alanları hesaplanmış ve persentil olarak yayınlanmıştır.

Normal dağılımda ortalamının + 2SD değerleri arası normal sınırlar olarak kabul edilebilir⁸. Fakat biyolojik olaylarda elde edilen çan eğrisinin genellikle simetrik olmadığı görülür, bu nedenle dağılımda santral % 90 değerler (yani 5-95. persentiller arası) normal olarak kabul edilebilir⁸. Bu nedenle biz, 5. persentili normalin alt sınırı kabul ederek ve Amerikan çocuklarının ölçümlerini referans alarak, Bursa çocuklarında protein ve enerji yetersizliklerinin oranlarını araştırdık.

Yukarda belirttiğimiz gibi Bursa'da 6-12 yaş grubu ilkokul çocuklarında protein malnütrisyonluların oranı erkek çocuklarında % 11.5 ve kız çocuklarında

% 10.0 olarak bulundu (Tablo: I). Kalori malnütrisyonu ise erkek çocuklarında % 11.7 ve kız çocuklarında % 22.7 olarak bulundu (Tablo: II).

Ülkemizde kol kas alanı ve kol yağ alanı ölçütü kullanılarak yapılan malnütriyon çalışması bulunmadığından bizim bulgularımızı karşılaştırma olanağımız olmadı. Ancak aynı çocuklar üzerinde antropometrik ölçümlerle (ağırlık ve boy) elde ettiğimiz sonuçlara göz attığımızda Akut Malnütriyon % 5.5 ve Kronik Malnütriyon ise % 9.2 olarak bulunmuştu⁹. Bu oranlar ülkemizin diğer bazı bölgelerinde yapılmış olan antropometrik ölçümlerle malnütriyon belirlenmesi çalışmalarında elde edilen sonuçlar ile uygunluk gösteriyordu. Örneğin Özer ve arkadaşlarının¹⁰, Çukurova'da yaptıkları çalışmada yaşa göre boyu - 2SD'nin altında olanların oranı % 7.2 olarak bulunmuştur. Aynı araştırmacılar yaşa göre ağırlık ve boya göre ağırlık ölçütleri göz önüne alındığında bizim değerlerimizden daha düşük oranda malnütriyon oranı saptamışlardır¹⁰. İmren ve arkadaşlarının¹¹, Antalya'da yaptıkları çalışmada ise malnütriyon oranları ağırlığa göre % 6.3 ve boya göre % 8.3 olarak bildirilmektedir. Neyzi ve arkadaşlarının¹², İstanbul'da yaptıkları bir çalışmada ise 0-14 yaş grubunda malnütriyon oranı geçekondü bölgesinde % 29.3, kırsal bölgede % 46.8 olarak bildirilmiştir. Görüldüğü gibi Bursa il merkezindeki çocukların malnütriyon oranı ülkemizin diğer bölgelerinde ve il merkezlerinde yapılan çalışmalarda elde edilen değerlerle uygunluk göstermektedir⁹. Ancak Bursa çocuklarında kol kas alanı ve kol yağ alanı değerlerinin kullanılmasıyla elde edilen malnütriyon oranlarını, antropometrik ölçümlerle elde edilen malnütriyon oranlarından daha yüksek olarak bulunmuştur. Buna göre antropometrik ölçümlerle malnütriyonlu olmadığı ileri sürülen çocukların bir kısmının protein ve enerji rezervlerinin yetersiz olduğu söylenebilir. Bu da malnütriyonun belirlenmesinde kol kas alanı ve kol yağ alanı değerlerinin daha güvenilir olduğunu göstermektedir.

Genellikle ülkemizde erkek çocuklarına daha fazla önem verilir. Küçük yaşına rağmen ailenin kız çocuklarından beklentisi daha fazla olmaktadır. Yerine getirilmeyen beklentiler çocuğun örselenmesine neden olur. Erkek çocuklarının her türlü istekleri ise genellikle sempati görmekte ve kolaylıkla yerine getirilmektedir¹³. Bilir ve arkadaşlarının yaptıkları araştırmada örselenme durumu cinsiyet gruplarına göre incelendiğinde, farklılığın önemli olup, örselenmenin kız çocuklarında daha fazla görüldüğü bildirilmiştir¹³. Bu nedenle kız çocuklarında kalori malnütriyonunun daha fazla oranla görülmesi, yukarıda belirttiğimiz gibi kız çocuklarının emosyonel ve fiziksel ihmalinin sonucu olabileceğini düşündürmektedir.

KAYNAKLAR

1. FRISANCHO, A.R.: New Norms of Upper Limb Fat and Muscle Areas for Assessment of Nutritional Status. Am. J. Clin. Nutr. 34 : 2540, 1981.
2. SANN, L., DURAND, M., PICARD, J., LASNE, Y., and BETHENOD, M.: Arm Fat and Muscle Areas in Infancy. Arch. Dis. Child. 63 : 256, 1988.
3. GURNEY, J.M.: The Arm Circumference as a Public Health Index of Pro-

- tein-Calorie Malnutrition of Early Childhood (XIII). J. Trop. Pediatr. 15 : 225, 1969.
4. YOUNG, H.B.: Arm Measurements As Indicators of Body Composition in Tunisian Children. J. Trop. Pediatr. 15 : 222, 1969.
 5. JELLIFFEE, E.F.P., JELLIFFEE, D.B.: The Arm Circumference As a Public Health Index of Protein-Calorie Malnutrition of Early Childhood. (I). J. Trop. Pediatr. 15 : 179, 1969.
 6. FRISANCHO, A.R.: Triceps Skinfold and Upper Arm Muscle Size Norms for Assessment of Nutritional Status. Am. J. Clin. Nutr. 27 : 1052, 1974.
 7. MARTORELL, R., YARBROUGH, C., LECHTING, A., DELGADO, H. KLEIN, R.E.: Upper Arm Anthropometric Indicators of Nutritional Status. Am. J. Clin. Nutr. 29 : 46, 1976.
 8. BEHRMAN, E., VAUGHAN, V.C.: Nelson Textbook of Pediatrics. Thirteenth Edition, W.B. Saunders Co. Philadelphia, London, Toronto, 1987, p. 24-26.
 9. SAPAN, N., GÜNAY, Ü., CARILLI, O.: Antropometrik Ölçümlerle Bursa Bölgesindeki 6-12 Yaş Grubu Çocuklarda Beslenme Bozukluğu Oranlarının Belirlenmesi, Uludağ Üniv. Tıp Fak. Dergisi. 16:1,67, 1989.
 10. ÖZER, G., BURGUT, M.R.: Adana'da 7-11 Yaş Grubu Çocuklarda Beslenme Durumu. NCHS/CDC Referans Popülasyonu ile Karşılaştırma. Doğa Dergisi, TÜBİTAK Yayınları, 11 : 345, 1987.
 11. İMREN, G.: Antalya İl Merkezinde Oturan 0-14 Yaş Grubu Çocukların Büyüme Gelişme Durumu. Uzmanlık Tezi. Akdeniz Üniv. Tıp Fak. Çocuk Sağ. ve Hast. Anabilim Dalı, 1988.
 12. NEYZİ, O.: Somatik Gelişme İndekslerinin Tatbiki Değeri. Haseki Tıp Bülteni, 5:1, 1967.
 13. BİLİR, Ş., ARI, M., BAYKOÇ, N., GÜNEYSU, S.: 4-12 Yaşları Arasında 16100 Çocukta Örselenme Durumları ile İlgili Bir İnceleme. Hacettepe Ün. Yayınları. Çocuk Gelişimi ve Eğitimi Dergisi. 1:7, 1986.

Yrd. Doç. Dr. Nihat SAPAN
U.Ü. Tıp Fakültesi
Çocuk Sağ. ve Hast. Anabilim Dalı
BURSA