

7 - 16 YAŞ ÇOCUKLARDA OBEZİTE VE ALLERJİK SOLUNUM YOLU HASTALIĞI İLİŞKİSİ

Arzu BAKIRTAŞ¹, M.Sadık DEMİRSOY¹, Aysun BİDECI², Peyami CİNAZ²

ÖZET

Giriş: Obezite ve astım prevalansı tüm dünyada birbirine paralel artış göstermektedir.

Amaç: Bu çalışmada çocuklarda obezite ve allerjik solunum yolu hastalığı ilişkisini araştırmak amaçlanmıştır.

Yöntemler: Yaşları 7-16 arasında 52' si obez, 87 olgu çalışmaya alınmıştır. Allerjik solunum yolu hastalığı öykü, fizik inceleme, anket, epidermal deri ve solunum fonksiyon testi ve ile değerlendirilmiştir. Astım tanısı tekrarlayan vizing atakları öyküsü, allerjik rinit tanısı uygun öykü ve epidermal deri testleri ile konulmuştur.

Bulgular: Allerjik solunum yolu hastalığı %26,4 olguda belirlenmiştir. Bunların %57' si sadece allerjik rinit, %26' s' i sadece astım ve % 17' si astım ve birlikte allerjik rinit tanısı almıştır. Obez ve obez olmayan kontrol olgular astım veya allerjik rinit tanısı açısından farklılık göstermemiştir (sırasıyla p=0.304 ve p=0.46). Atopik duyarlanma olguların %31' inde saptanmış ve obezlerde kontrollere göre anlamlı yüksek bulunmuştur (p=0.033).

Sonuç: Obez çocuklarda atopik duyarlanma daha fazla görülmesine rağmen, astım ve allerjik rinit sıklığı obez olmayanlara göre farklı bulunmamıştır.

Anahtar kelimeler: Astım, atopi, obezite.

THE RELATION BETWEEN OBESITY AND ALLERGIC AIRWAY DISEASES IN 7-16 YEARS OLD CHILDREN

SUMMARY

Background: The prevalence of obesity and asthma have increased in parallel all around the world.

Aim: We aimed to study the relationship between obesity and allergic airway diseases in children.

Methods: 87 children seven to 16 years old, 52 of whom were obese, were included in the study. Allergic airway disease was evaluated by history, physical examination, questionnaire, skin prick and pulmonary function tests. Diagnosis of asthma or allergic rhinitis was made by history of recurrent wheezing episodes and history and skin prick tests, respectively.

Results: Allergic airway disease was detected in 26,4% of cases. Among them allergic rhinitis, asthma and concomitant asthma and allergic rhinitis were found in 57%, 26% and 17% of cases, respectively. Obese and non-obese children did not differ considering asthma (p=0.304) and allergic rhinitis (p=0.46). Atopic sensitization was found in 31% of the cases. Obese children had significantly more frequent atopic sensitization than the control children (p=0.033).

Conclusion: Although atopic sensitization was more common in obese children, the frequency of asthma and allergic rhinitis was not different in obese and non-obese children.

Key words: Asthma, atopi, obesity

¹Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi
Pediatrik Allerji ve Astım Bilim
Dalı, ANKARA

²Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi
Pediatrik Endokrinoloji Bilim Dalı,
ANKARA

Yazışma Adresi:
Dr. Arzu Bakırtaş
Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi
Pediatrik Allerji ve Astım Bilim Dalı
Poliklinik Binası 1. Kat 06500
Beşevler / ANKARA
Tel:2025129
Faks: 2150143
E-posta: arzubakirtas@gmail.com

GİRİŞ

Günümüzde obezite giderek artan, önemli bir sorun olarak görülmektedir. Çocuklarda özellikle son 20 yılda obezite prevalansının %50 oranında arttığı gösterilmiştir (1). Ülkemizdeki prevalansı 6-16 yaş arası 12.589 okul çocuğunda yapılan saha çalışmasında %7,5 olarak bulunmuştur (2).

Çocuklarda astım prevalansı da özellikle gelişmiş ülkelerde obeziteye benzer şekilde artış göstermektedir (3). 56 ülkede yapılan Uluslararası Çocukluk Çağı Astım ve Allerji Çalışmasında (ISAAC), çocuklarda astım prevalansı %1,6-36,8 arasında bulunmuştur. Ülkemizde aynı protokol ile 1999-2000 yılları arasında yapılan bir araştırmada doktor tanıli astım prevalansı %6,9 olarak bildirilmiştir (4).

Son yıllarda obezite ve astım prevalanslarının birbirine paralel artışı ve obezlerde daha sık nefes darlığı, öksürük, vizing gibi astım benzeri solunum şikayetlerine rastlanması aralarında bir neden-sonuç ilişkisi olabileceğini düşündürmüştür. Ancak bu amaçla yapılan çalışmalarda birbiri ile çelişen sonuçlar ortaya çıkmıştır. Biz de bu çalışmada çocukluk yaş grubunda obezite ve allerjik solunum yolu hastalıkları arasındaki ilişkiyi belirlemeyi amaçladık.

MATERYAL VE METOD

Olgular

Çalışmaya yaşları 7-16 arasında değişen 52'si obez, 35'i kontrol, 87 çocuk alınmıştır. Çalışmaya alınan çocukların vücut ağırlıkları büyük terazi, boyları ise ayakkabıları çıkarılmış olarak Harpenden Stadiometre ile ölçülmüştür. Boy ve vücut ağırlığını değerlendirmek için Olcay Neyzi'nin Türk çocuklarında büyüme ve gelişme normları kullanılmıştır. Olguların vücut kitle indeksi (VKİ) yüzdeleri için Çamurdan ve arkadaşları tarafından 7-16 yaş arası Türk çocukları için cinse göre belirlenen VKİ yüzdeleri kullanılmıştır (5). VKİ %95'in üzerinde ve boya göre ağırlığı %120'nin üzerinde olan olgular obez kabul edilmiştir. Bu obez grup içinden boya göre ağırlığı %121-140 arasında olanlar obez, %140' in üzerinde olanlar ise morbid obez olarak

tanımlanmıştır. Boya göre ağırlığı %90-110 arasında olan ve kronik şikayeti olmayan çocuklar ise kontrol grubu olarak alınmıştır. Olgular allerjik solunum yolu hastalığı açısından öykü, fizik inceleme, laboratuvar testleri ile değerlendirilmiştir.

Öykü Sorgulaması

Astım tanısına yönelik tekrarlayan öksürük atakları, göğüsten gelen hışıltı sesi, nefes darlığı, göğüste sıkışma hissi ve bunların egzersiz, soğuk algınlığı ile ilişkisi sorgulanmıştır. Ailede astım ve atopi öyküsü araştırılmış, olguların pre- ve post-natal öyküsü alınmıştır. Ev ortamında allerjik solunum yolu hasta-lıkları için risk faktörleri ile ilgili sorular sorulmuştur. Tüm olgularda fizik inceleme ile allerjik rinit, egzema gibi astıma eşlik eden hastalıklar araştırılmıştır. Astım tanısı öykü ve/veya solunum fonksiyon testlerinde FEV₁'de bronkodilatör sonrası \geq %12 artış, allerjik rinit tanısı uygun öykü ve epidermal deri testlerinde atopi saptanması ile konulmuştur. Öykü ve fizik inceleme aynı doktor tarafından yapılmıştır.

Epidermal Deri Testleri

Standart delme yöntemi kullanılarak en sık rastlanılan 12 allerjen dermatophagoides farinae (DF), dermatophagoides pteronyssinus (DP), çayır polenleri karışımı, ot polenleri karışımı, tahıl polenleri karışımı, ağaç polenleri karışımı, kedi epiteli, alternaria, cladosporium, penicillium, yumurta ve hamam böceği (Stallergenes, France) ile aynı hemşire tarafından yapılmıştır. Allerjenin oluşturduğu ödem, negatif kontrolün oluşturduğu ödemden en az 3 mm büyükse, test pozitif kabul edilmiştir.

Solunum Fonksiyon Testleri

Solunum fonksiyon testleri aynı teknisyen tarafından spirometre (Vmax20C Sensoredics, California, USA) ile ölçülmüştür. Olgulara en az 3 ölçüm yaptırılmış ve bunlar arasından en iyisi seçilmiştir. Solunum fonksiyonları FVC, FEV₁, FEV₁/FVC oranı, FEF₂₅₋₇₅ parametreleri incelenmiştir. Olgulara 1mg terbutalin (Bricanyl turbuhaler ile 2

puff) inhalasyonu yaptırılmış, 20 dakika sonra solunum fonksiyon testi “reverzibilite” açısından tekrarlanılmıştır. Solunum fonksiyon testlerinde FEV₁ de \geq %12 artış “rever-zibilite”, FEV₁<%80, FEV₁/FVC<%80, FEF₂₅₋₇₅ < %70 obstrüksiyon parametreleri olarak alınmıştır.

İstatiksel Analiz

Sonuçların istatistiksel analizi “Statistical Package for Social Sciences, SPSS 10.0” programı kullanılarak yapılmıştır. Sonuçlar ortalama ve ortalamanın standart hatası (SEM) olarak verilmiştir. İstatiksel analiz yöntemlerinden gruplar arası ortalamalar karşılaştırılırken iki ortalama arasındaki farkın önemlilik testi, oranlar karşılaştırılırken ki-kare testi kullanılmıştır. P değerinin 0.05 den küçük olması istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

BULGULAR

Çalışmaya alınan olguların yaş ortalaması 11,19 ± 2,6 olup, %54' ünü erkek çocuklar oluşturmuştur (Tablo 1). Olguların cins, yaş, doğum ağırlığı ve boy dağılımları obez ve obez olmayan kontrol grupta istatistiksel olarak anlamlı farklı bulunmamıştır. Astım gelişimi için atopik duyarlanma dışında diğer risk faktörleri açısından iki grup arasında fark gösterilememiştir (Tablo 2).

Çalışmaya alınan 87 olgunun 27' sinde (%31) deri testi ile atopi saptanmıştır. Deri testi pozitif bulunan olgular incelendiğinde en yüksek duyarlanma oranının çayır polenine karşı olduğu görülmüştür (%48.1). Atopi saptanan olguların %77.8' i obez, %22.2' si kontrol grupta yer almıştır. Gruplar içinde atopi, obez grupta %40.4 (21/52), kontrol grupta %17.1 (6/35) bulunmuş ve aradaki farkın anlamlı olduğu görülmüştür (p=0.033). Atopik duyarlanmanın boya göre ağırlık ile doğru orantılı yükseldiği saptanmıştır (kontrol grubunda %22.2, obezlerde %26.6 ve morbid obezlerde %48.2). Kontrol ve morbid obez olgular arasında, atopi açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur (p=0.025). Ancak kontrol ve obez grubu ile obez ve morbid obez grubu birbiri ile karşılaştırıldığında, atopik duyarlanma açısından

Tablo 1:Obez ve obez olmayan kontrol grubunun demografik özellikleri (ortalama±SEM)

	Obez n=52	Kontrol n=35	P
Cins (erkek/kız)	29/23	18/17	0.858
Takvim yaşı (yıl)	11.08±0.39	10.84±0.42	0.684
Doğum ağırlığı (gr)	3533±86.40	3430±69.01	0.390
Vücut ağırlığı (kg)	64.40±2,71	39.25±1.95	< 0.05
Boy (cm)	150.05±2.14	144.98±2.7	0.142
VKİ (kg/m ²)	27.91±0.5	18.23±0.39	< 0.05
Rölatif ağırlık (%)	145.16±2.45	98.45±1.32	< 0.05

istatistiksel olarak önemli fark gösterilmemiştir (sırasıyla p= 0.214 ve 0.403) (Şekil 1)

Çalışma olgularının 23' ünde (%26,4) allerjik solunum yolu hastalığı (astım ve/veya allerjik rinit) saptanmıştır. Bu olguların %18,4' ünün obez grupta, %8' inin ise kontrol grupta yer aldığı ve aradaki farkın önemli olmadığı görülmüştür (p=0.358). Allerjik solunum yolu hastalığı tanısı alan 23 hastanın, 6'sında sadece astım, 13' ünde sadece allerjik rinit, 4' ünde astım ve allerjik rinit bulunmuştur (7,10).

Gruplar içinde allerjik rinit, obez grupta %23,1 (12/52), kontrol grupta %14,3 (5/35) olarak

Tablo 2: Olgularda astım risk faktörleri

	Obez n=52 (%)	Kontrol n=35 (%)	P
Hamilelikte sigara	9 (17)	3 (8.6)	0.344
Prematür doğum	3 (5)	1 (2.9)	0.640
Anne sütü (5 aydan kısa alma)	21(40)	12 (34.3)	0.623
Ailede astım	13 (25)	13 (37.1)	0.330
Ailede allerjik rinit	6 (11.5)	6 (17.1)	0.533
Evde sigara	28 (53)	15 (42)	0.082
Evde hayvan	11 (21)	4 (11)	0.198
Evde yaşayan kişi sayısı (≤ 4 kişi)	37 (71)	26 (74)	0.205
Atopi (deri testi ile)	21 (40.4)	6 (17.1)	0.033

Tablo 3: Astımlı olguların özellikleri

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Yaş (yıl)	11	9	9	7	13	10	15	7	8	16
Cins	E	K	E	E	E	E	K	E	E	K
VKI	23.7	23.6	25.5	32.8	29.1	25.4	33.3	25.0	16.3	22.3
RA	130	135	147	208	139	134	153.5	155	100	106
Ailede astım	+	+	-	-	+	+	-	-	-	+
Atopi	-	-	-	+	-	+	+	+	-	-
FVC (%)	101	91	125	133	126	114	109	110	82	100
FEV ₁ (%)	82	78	95	130	112	89	92	87	88	91
FEV ₁ /FVC (%)	75	80	69	88	82	71	81	71	96	102
FEF ₂₅₋₇₅ (%)	56	62	67	113	105	61	81	48	115	97
Reverzibilite (%)	5	4	13	12	0	-3	-2	8	-8	13

bulunmuştur (p=0.46). Astım oranlarının obez grupta %15,4, kontrol grupta %5,7 olduğu görülmüştür (p=0.304).

Astımlı olgular astım gelişimi için risk faktörü olduğu kabul edilen özellikler açısından incelendiğinde, gruplar arasında fark bulunmamıştır. Astım tanısı alan 10 olgunun 4'ünde (%40) epidermal deri testi ile atopi saptanmıştır. Atopik astımlı olguların hepsi obez grupta yer almıştır. Astım sıklığı obez ve kontrol grupta cinsler arasında farklı bulunmamıştır (p>0.05). FEV₁'de bronkodilatör sonrası %12 ve üzerinde artış "reverzibilite", astımlı olguların 3'ünde (%30) izlenilmiştir. Solunum fonksiyon testlerinde obstrüksiyon parametrelerine bakıldığında, astımlı olgularda en sık FEF₂₅₋₇₅ de obstrüksiyon tespit edilmiştir (%50). Astımlı 10 olguya ait veriler Tablo 3' de verilmiştir.

TARTIŞMA

Bu çalışmada obez çocuklarda daha fazla atopik duyarlanma saptanmasına rağmen, astım ve allerjik nezle gibi allerjik solunum yolu hastalıkları obez olmayan çocuklardan daha sık bulunmamıştır.

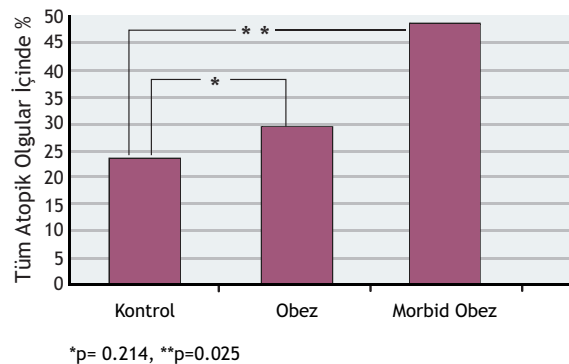
Son yıllarda allerjik rinit ve atopik egzema gibi atopik hastalıklarda, obezitede olduğu gibi artışlar

bildirilmiştir (6). Bu nedenle obezitenin atopik bünye gelişimini etkileyebileceği ve bunun allerjik solunum yolu hastalıklarındaki artışı açıklayabileceği ileri sürülmüştür (7-9).

Bizim çalışmamızda da obez ve obez olmayan çocuklarda istatistiksel olarak anlamlı fark bulunan en önemli parametre atopidir. Ayrıca, atopik duyarlanmanın obezite şiddeti ile ilişkili olduğu ve sayıca en yüksek duyarlanmanın morbid obez olgularda olduğu görülmüştür. Buna rağmen, doktor tanılı allerjik rinit ve astım sıklığı açısından her iki grup arasında anlamlı fark saptanmamıştır. Ancak tüm astımlı olgularımız incelendiğinde, atopik astımlıların hepsinin obez olduğu görülmüştür.

Yapılan çalışmalarda atopik duyarlanma sadece VKİ' i yüksek olan kızlarda artmış olarak bulunmuştur (7,10). Ancak benzer bir ilişki erkek çocuklarda gösterilememiştir. Araştırmacılar obezitenin neden sadece kızlarda atopik duyarlanma ile ilişkili olduğunu tam olarak açıklayamamışlardır. Bizim çalışmamızda ise atopi sıklığı obez kızlar ve erkekler arasında farklı bulunmamıştır.

Çocuklarda obezite-astım ilişkisini araştıran çalışmaların bazıları astım ve obezite arasında önemli



Şekil 1: Atopik duyarlanmanın rölatif ağırlığına göre dağılımı

ilişki olduğunu gösterirken (11-13), bazıları da ilişki olmadığını rapor etmiştir (10, 14, 15). Von Mutis ve arkadaşları 4-17 yaş arası 7505 çocukta VKİ arttıkça, astım prevalansının da arttığını ve bu ilişkinin atopik duyarlanmadan bağımsız olduğunu göstermiştir (11). Almanya'da okul öncesi 5-6 yaş grubu 9357 çocukta obezitenin doktor tanılı astım ile ilişkisi gösterilmesine rağmen, allerjik rinit veya atopik egzema ile böyle bir ilişki saptanamamıştır (12). Gold ve arkadaşlarının 6-14 yaş 9828 çocuğu beş yıl boyunca izledikleri bir başka çalışmada ise başlangıçta en yüksek VKİ persentilinde yer alan kız çocukların, VKİ persentilleri en düşük olan gruba göre izlemde astım geliştirme oranlarını 2,5 kat daha fazla bildirilmiştir (13). Bu çalışmalarda obezitenin solunum sistemi üzerine mekanik etkileri ve inflamatuvar yanıtı uyarması yolu ile astım gelişimine neden olabileceği öne sürülmüştür. Ancak hiç birinde astım ve obezite arasındaki ilişki tam olarak açıklanamamıştır.

Çocuklarda obezitenin astım için risk faktörü olmadığını savunan çalışmalar da vardır. Avusturya'da 7-12 yaş arası 5993 çocukta yüksek VKİ' nin astım veya bronşial hiperreaktivite için bir risk faktörü olmadığı bildirilmiştir (10). To ve arkadaşları ise 4-11 yaş grubunda 11.199 çocukta obezite ve astım arasında bir ilişki bulamamıştır (15). Chinn ve Rona ise çocuklarda obezite ve kilo fazlalığındaki artışın astım prevalansındaki artışı açıklamadığını savunmuşlardır (14). Klinik çalışma olmasına rağmen bizim sonuçlarımızda bu çalışmaların bulguları ile uyum göstermektedir ve benzer şekilde böyle bir ilişki gösterilememiştir.

Astım-obezite ilişkisini araştıran çalışmalarda birçok faktör sonuçları farklı şekilde etkileyebilir. Bunlardan biri astım ve obezite tanımlarının ne derecede doğru ve güvenilir yapıldığıdır. Çünkü bu tanımlar sonuçları farklı şekilde etkileyebilmektedir. Astım klasik olarak, solunum yollarının kronik inflamasyonu ve aşırı duyarlılığı ile giden, kendiliğinden veya tedavi ile geri dönen hava yolu obstrüksiyonu olarak tanımlanmaktadır. Ancak bu patofizyolojik bir tanımdır ve astımın hala standart klinik bir tanımı yapılamamaktadır. Bu nedenle

epidemiyolojik çalışmalarda astım, genellikle anket kullanılarak tanımlanmakta ve normalden daha fazla olgu astım tanısı alabilmektedir (11, 12, 16, 17).

Obezite tanımı da bazı yanlış sonuçlara neden olabilir. Bu tip çalışmalarda obeziteyi doğrudan gösteren yöntemleri kullanmak mümkün değildir. Sıklıkla kullanılan VKİ çocuklarda büyümenin devam etmesi nedeniyle erişkinlerdeki kadar iyi bir obezite göstergesi olmayabilir. Çocuklarda cilt kıvrım kalınlığının, VKİ' ne göre obeziteyi daha iyi belirlediği ve cilt kıvrım kalınlığındaki artışın, VKİ' deki artıştan önce ortaya çıktığı bildirilmektedir (18, 19). Bu yüzden obezitenin de birden fazla parametre kullanılarak belirlenmesi sonuçların güvenilirliğini artırabilir. Ayrıca obezite olgularının bir kısmında astımın bebeklikten beri varolup, remisyona girmesi ve geç adolesan dönemde tekrarlaması, bu olguların yanlış yere obezite başladıktan sonra astım tanısı almalarına neden olabilir. Bu nedenle öykünün yenidoğan döneminden itibaren alınması önemlidir.

Sonuç olarak, çocuklarda obezite ve astım arasında bir ilişki olduğunu söylemek henüz mümkün gözükmemektedir. Bu amaçla planlanan çalışmalarda obezite ve astım tanı kriterlerinin daha kapsamlı parametreler ile belirlenmesi sonuçların daha güvenilir olmasını sağlayacaktır. Ayrıca değerlendirmelerde obezite çocuklardaki kronik solunum yakınmalarının, fiziksel olarak formda olmamaya, gaströsefageal reflüye, uyku apne sendromuna veya var olan astım yakınmalarının obezite nedeni ile ağırlaşmasına bağlı olabileceği de unutulmamalıdır. Obezitenin farklı bir nedeni yoksa, diyet ve fizik aktivite düzenlemesi ve psikolojik destekle tedavisi için çalışılmalıdır. Kronik solunum şikayetleri olan obezite olgularının, bu ilk değerlendirme ve izlemeden sonra gerekiyorsa, bronş provokasyon testi, 24 saat pH monitorizasyonu veya uyku monitorizasyonu ile ileri tetkik edilerek incelenmeleri ve buna göre uygun tedavilerin başlanması daha faydalı olacağını düşünüyoruz.

KAYNAKLAR

1. Troiano RP, Flegal KM. Overweight children and adolescents:

- description, epidemiology, and dermatographics. *Pediatrics* 1998;101:497-504.
2. Cinaz P, Çamurdan MO, Maral I, Bideci A, Bakar C, Demirel F, Durukan E. 6-16 yaş arası 12.589 çocukta obezite sıklığı ve risk faktörleri. VIII. Ulusal Pediatrik Endokrinoloji Kongre Özet Kitabı, Erzurum 2003, S:230
 3. The International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC) Steering Committee. Worldwide variation in prevalence of symptoms of asthma, allergic rhinoconjunctivitis, and atopic eczema: ISAAC. *Lancet* 1998;351:1225-1232.
 4. Saraçlar Y, Kuyucu S, Tuncer A, Şekerel B, Saçkesen C, Kocabaş C. Prevalence of asthmatic phenotypes and bronchial hyperresponsiveness in Turkish schoolchildren: an International Study of Asthma and Allergies in Childhood (ISAAC) phase 2 study. *Ann Allergy Asthma Immunol* 2003;91: 477-484.
 5. Çamurdan MO, Cinaz P, Bideci A, Demirel F, Bakar C, Bumin MA. 7-16 yaş arası çocuklarda VKİ değerlerinin dağılımı. 8. Ulusal Pediatrik Endokrinoloji Kongresi 16-21 Aralık 2003 Erzurum Kongre Kitabı. S:135.
 6. Von Mutis E: The rising trends in asthma and allergic disease. *Clin Exp Allergy* 1998; 28 (Suppl 5): 45-49.
 7. Huang SL, Shiao GM, Chou P: Association between body mass index and allergy in teenage girls in Taiwan. *Clin Exp Allergy* 1999; 29: 323-329.
 8. Valdivia G, Shaheen S, Sterne J. Body mass index, asthma symptoms and IgE in young adults. *Eur Respir J* 1999;14(Suppl 30):142s.
 9. Xu B, Jarvelin MR, Pekkanen J. Body build and atopy. *J Allergy Clin Immunol* 2000;105: 393-394.
 10. Schachter LM, Peat JK, Salome CM. Asthma and atopy in overweight children. *Thorax* 2003;58: 1031-1035.
 11. Von Mutis E, Schwartz J, Neas LM, Dockery D, Weiss ST. Relation of body mass index to asthma and atopy in children: the National Health and Nutrition Examination Study III. *Thorax* 2001;56: 835-838.
 12. Kries von R, Hermann M, Grunert VP, von Mutis E: Is obesity a risk factor for childhood asthma? *Allergy* 2001;56: 318-322.
 13. Gold DR, Damokosh AI, Dockery DW, Berkeycs. Body-mass index as a predictor of incident asthma in a prospective cohort of children. *Pediatric Pulmonol* 2003; 36: 514-521.
 14. Chinn S, Rona RJ. Can the increase in body mass index explain the rising trend in asthma in children? *Thorax* 2001;56: 845-850.
 15. To T, Vidykhan TN, Dell S, Tassoudji M, Harris JK. Is obesity associated with asthma in young children? *J Pediatr* 2004;144: 162-168.
 16. Figueroa-Munoz JJ, Chinn S, Rona RJ. Association between obesity and asthma in 411 year old children in the UK. *Thorax* 2001;56: 133-137.
 17. Jarvis D, Chinn S, Potts J, Burney P: Association of body mass index with respiratory symptoms and atopy: results from the European Community respiratory Health Survey. *Clin Exp allergy* 2002;32: 831-837.
 18. Sangi H, Mueller WH. Which measure of body fat distribution is best for epidemiologic research among adolescents? *Am J Epidemiol* 1991;133:870-883.
 19. Chinn S. Hughes JM, Rona RJ. Trends in growth and obesity in ethnic groups in Britain. *Arch Dis Child* 1998;78: 513-517.