

Çocuklarda tiroid hormon düzeylerinin obezite ile ilişkisi

The relationship between thyroid hormone levels and obesity in children

Ferhat Ekinci¹, Arzu Uzuner², Niyazi Tosun³

Özet

Amaç: Tüm dünyada epidemik özellik gösteren bir sağlık sorunu olan obezite, çocuk yaş grubunu da etkilemektedir. Son yıllarda medikal tedavi için başvuran obez çocuk sayısında artma ile birlikte obezite ve tiroid fonksiyon testleri arasındaki ilişki ilgi çekmektedir. Bu çalışmanın amacı, çocukluk çağına tiroid hormon düzeylerinin obezite ile ilişkisini araştırmaktır.

Yöntem: Bu amaçla Nisan-Ağustos 2011 tarihleri arasında Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Aile Hekimliği ve Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları polikliniklerine çeşitli nedenlerle başvuran 5-11 yaş arasındaki çocuklar çalışmaya alındı. Tüm çocuklarda BKL (beden kitle indeksi) persentilleriyle TSH ve sT4 düzeyleri arasındaki ilişki araştırıldı.

Bulgular: Çalışmaya 5-11 yaş arası 300 çocuk dahil edildi. Çocukların 159'u kız, 141'i erkekti. Çalışmaya alınan çocukların ortalama yaşı 8.4±2.1 yıldır. Normal kilolu (5-85p) grupta 100, fazla kilolu (86-95p) grupta 74, obez (>95p) grupta 126 çocuk yer aldı. Normal kilolu grubun %1'inin, fazla kilolu grubunun %9.5'inin, obez grubun %11.9'unun TSH düzeyi yüksekti. TSH düzeyi obez grupta diğer gruplara göre anlamlı olarak yüksek bulunurken (p=0.007) sT4 ile BKL arasında anlamlı bir ilişki saptanmadı (p=0.395). BKL ile TSH değeri arasındaki korelasyon değerlendirildiğinde, istatistiksel olarak anlamlı ancak zayıf bir korelasyon bulundu (r=0.152; p<0.001).

Sonuç: Araştırmamızda literatürle uyumlu olarak TSH değerinde yükselme ile BKL arasında anlamlı bir ilişki saptanırken, sT4 düzeyleri ile BKL arasında anlamlı bir ilişki saptanmadı.

Anahtar sözcükler: Obezite, çocuklar, tiroid hormonları.

Summary

Objective: Obesity which is an epidemic health problem, also affects pediatric population. Recently more attention is paid on obesity and thyroid function tests as more obese children are seeking for medical care. Aim of this study is to investigate the relationship between thyroid hormone levels and obesity in childhood period.

Methods: Children between 5-11 years old who attended at Marmara University Family Medicine and Pediatrics outpatient clinics for various reasons between April 2011 and August 2011 were enrolled in the study. Blood samples for TSH and fT4 were collected from all children.

Results: 300 children aged between 5-11 years were enrolled in the study. 159 of all children were girls and 141 of all children were boys. Mean age of the children was 8.4±2.1 years. There were 100 children in normal weight group (5-85p), 74 children in overweight group (85-95p), 126 children in obese group (>95p). TSH levels were high in 1% of normal weight group, 9.5% of overweight group and 11.9% of obese group. TSH levels of obese group were significantly higher than other groups (p=0.007) but there wasn't any significant relationship between fT4 and BMI (p=0.395). There was a statistically significant, but weak correlation between BMI and TSH levels (r=0.152; p<0.001).

Conclusions: In our study, as compatible with the literature we found statistically significant relationship between BMI and elevation of TSH. fT4 levels and BMI did not correlate significantly.

Key words: Obesities, children, thyroid hormones.

Tüm dünyada epidemik özellik gösteren bir sağlık sorunu olan obezite, çocuk yaş grubunu da etkilemektedir.^[1] Obezitenin kısa ve uzun dönemde birçok hastalıkla bağlantılı olduğu, ayrıca erişkin obezlerin büyük çoğunluğunda bu durumun başlangıcının çocukluk yaşlarına uzandığı iyi bilinmektedir.^[2] Son yıllarda medikal

tedavi için başvuran obez çocuk sayısındaki artma ile birlikte, obezite ve tiroid fonksiyon testleri arasındaki ilişki ilgi çekmektedir. TSH, tiroid bezi fonksiyonlarını düzenleyen önemli bir hipofiz hormonudur ve TSH seviyeleri tiroid hormonunun biyolojik aktiviteleri açısından güvenilir bir indekstir. Aynı zamanda TSH kilo alımında, enerji

¹⁾ Van Halk Sağlığı Müdürlüğü, Aile Hekimi Uzmanı, Van

²⁾ Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Aile Hekimliği Anabilim Dalı, Doç. Dr., İstanbul

³⁾ Gümüşhane Toplum Sağlığı Merkezi, Aile Hekimi Uzmanı, Gümüşhane

dengecinin düzenlenmesinde önemli rol oynamaktadır. Tiroid hormonları, istirahat enerji tüketimi ile alakalı birçok metabolik yolu düzenlediği için, tiroid hastalığı olan kişilerde vücut ağırlığı, termogenez ve yağ dokusunda lipoliz değişiklikleri görülmesi şaşırtıcı değildir. Ancak obez bireylerde tiroid fonksiyonları netlik kazanmamıştır. Hipotiroidi sıklıkla obezitenin sebebi olarak düşünülmekte ve obez çocuğun değerlendirilmesi kapsamında tiroid fonksiyon testlerine başvurulmaktadır. Yapılan araştırmalar tiroid fonksiyonlarıyla obezite arasında doğrudan bir ilişki ortaya koymamakla birlikte, obez çocuklarda TSH yüksekliğini gösteren çalışmalar da bulunmaktadır.^[3-5] Bu çalışmanın amacı, çocukluk çağında tiroid hormon düzeylerinin obez ve fazla kilolu olma ile ilişkisini araştırmaktır.

Gereç ve Yöntem

Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi polikliniklerine 01.04.2011 ve 30.08.2011 tarihleri arasında çeşitli nedenlerle başvurmuş ve normal kilolu (5-85p), fazla kilolu (85-95p) ve obez (>95p) olarak değerlendirilmiş olan 5-11 yaş arasındaki çocuklar çalışmaya dahil edilmiştir. Bu yaş aralığının özelliği, çocuklar arasındaki beslenme düzeninin ortak olması ve ergenlik dönemi hormonal değişikliklerinden etkilenmemesidir. Çalışmaya alınan çocuklar BKİ (beden kitle indeksi) persentillerine göre gruplara ayrılmıştır. Obez grupta 126, fazla kilolu grupta 74, kontrol grubunda 100 olmak üzere toplam 300 çocuk çalışmaya alınmıştır. Obeziteye neden olabilecek tiroidle ilgili patolojiler dışında başka bir hastalığı, eşlik eden hormonal bozukluk yaratacak durumları (kromozom anomalileri, hormon salgılayan tümör) olanlar, hormon tedavisi almış ya da almakta olan çocuklar çalışmaya kabul edilmemiştir. Çalışmaya dahil edilen tüm çocuklarda boy, kilo ölçümü ve BKİ hesaplanması, genel fizik muayene yapıldı, TSH ve sT4 düzeyleri bakıldı. TSH düzeyi yüksek olan çocukların tiroid otoantikörlerine de bakıldı. Kan örnekleri Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyokimya Anabilim Dalı laboratuvarında çalışılmış, tiroid hormon düzeyleri yaşa uygun persentil aralığına göre değerlendirilmiştir.^[6] BKİ ağırlık (kg)/boy (m²) formülüne göre hesaplanmıştır. Çalışmaya katılanların boyu ve vücut ağırlığı ve BKİ, çocukların persentil eğrilerine göre belirlenmiştir.^[7] Çocuklarla ilgili olarak yapılan araştırmalarda gerektiği üzere aile onayı alınmış, ebeveyn (anne ve/veya baba) çalışmaya ilgili bilgi verildikten sonra, bilgilendirme formu okutularak onam formu imzalatılmıştır. Etik kurul onayı Marmara Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu'ndan alınmıştır.

Obez, fazla kilolu ve kontrol gruplarına ait veriler, SPSS 16 (Statistical Software for the Social Sciences, v.16, SPSS Inc., Chicago, IL, USA) programı ile değerlendirilmiştir. Sürekli değişkenlerle ilgili verilerin karşı-

laştırılması için Anova Varyans Analizi testleri, kesikli değişkenlerin karşılaştırılması için Ki-Kare testi, değişkenler arası ilişkilerin değerlendirilmesinde Pearson korelasyon analizi yöntemleri kullanılmıştır. Anlamlılık sınırı p<0.05 kabul edildi.

Bulgular

Nisan-Ağustos 2011 tarihleri arasında, Marmara Üniversitesi Pendik Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nde 306 çocuğun muayenesi ve tetkikleri yapılmış, hipotiroidi saptanan dört, hipertiroidi saptanan bir ve Cushing sendromu saptanan bir hasta çalışmaya dahil edilmemiştir. Hipotiroidi ve hipertiroidi tanısı, yaşa uygun TSH ve sT4 düzeyi persentil aralığına göre değerlendirilmiştir.^[6]

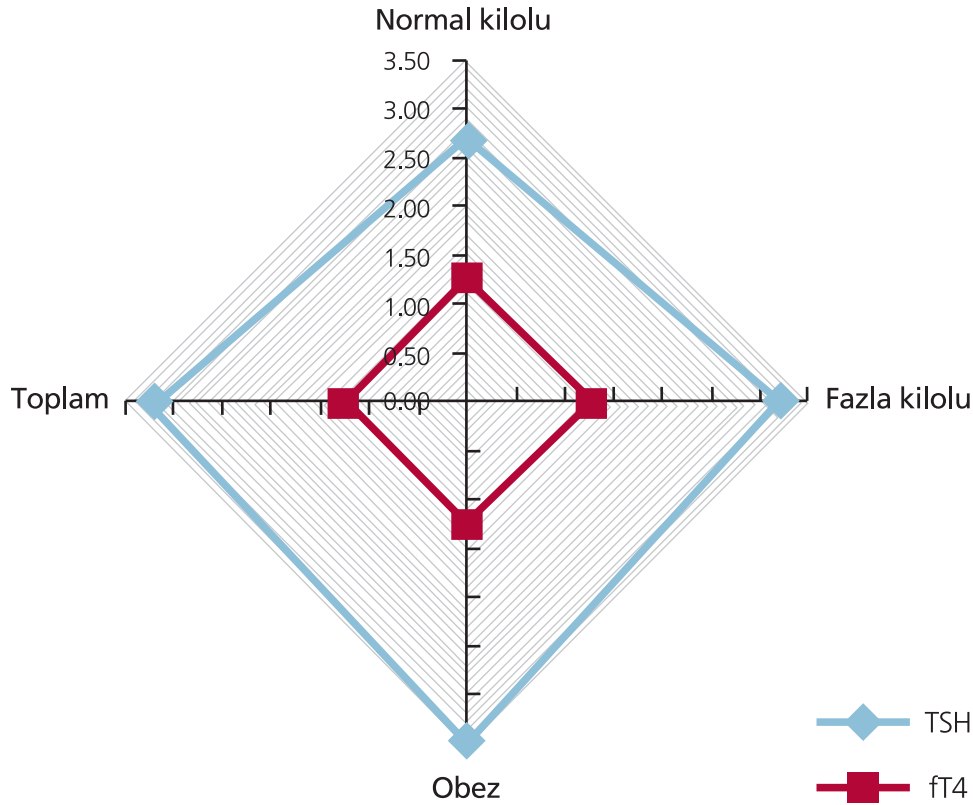
Çalışmaya alınan 300 çocuğun %42'si (126 çocuk) obez, %24.7'si (74 çocuk) fazla kilolu ve %33.3'ü (100 çocuk) normal kilolu idi. Çocukların %53'ü (159 çocuk) kız %47'si (141 çocuk) erkek olup gruplar arasında cinsiyet dağılımı açısından fark yoktu (p>0.05). Yaş ortalaması 8.4±2.1 (kız: 8.3±2.1; erkek: 8.5±2.1) idi. Bunların %33.3'ü (100 çocuk) 5-7 yaş aralığında, %27.7'si (83 çocuk) 8-9 yaş aralığında ve %39'u (117 çocuk) 10-11 yaş aralığında yer almaktaydı. Yaş dağılımı açısından gruplar arasında istatistiksel fark yoktu (p>0.05). Çocukların ortalama kilosu 39.7±15.8, boyu 134.3±4.9 ve BKİ si 21.3 ±2.1 idi.

Çalışmaya alınan çocukların normal kilolu grubunda %1 (bir çocuk), fazla kilolu grupta %9.5 (yedi çocuk) ve obez grupta %11.9'unun (15 çocuk) TSH düzeyi, persentiline göre yüksek saptandı. Yapılan analizde obez grup ile normal kilolu grup (p=0.002) ve fazla kilolu grupla normal kilolu grup (p=0.008) arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptandı (ki-kare) (Tablo 1).

Normal kilolu grubun ortalama TSH değeri 2.7±1.1 mIU/ml, fazla kilolu grubun 3.2±1.5 mIU/ml ve obez grubun 3.5±1.5 mIU/ml olarak tespit edildi (Şekil 1). Gruplar TSH değerlerine göre analiz edildiğinde de gruplar arasında anlamlı fark saptandı (p<0.001 F:8.41). Bu anlamlılık obez grup ile normal kilolu grubu arasında farktan kaynaklanmaktaydı (post hoc tukey, p<0.001).

Tablo 1. Katılımcı özelliklerinin gruplara göre dağılımı

	Normal kilolu	Fazla kilolu	Obez	Toplam
Sayı	100	74	126	300
Yaş	8.1±2.1	8.7±2.1	8.5±2.1	8.4±2.1
Cinsiyet (K/E)	59/41	40/34	60/66	159/141
BKI	16.1±1.8	20.3±2.6	25.8±4.1	21.5±5.2
TSH	2.7±1.1	3.2±1.5	3.5±1.5	3.2±1.4
sT4	1.27±0.16	1.27±0.17	1.24±0.16	1.26±0.16
TSH >97.5 prct	1	7	15	23



Şekil 1. TSH ve st4 ortalama değerlerinin gruplara göre dağılımı.

Gruplar arasında TSH düzeyi açısından cinsiyete göre anlamlı bir fark saptanmadı ($p>0.05$). BKİ ile TSH değeri arasındaki korelasyon değerlendirildiğinde, istatistiksel olarak anlamlı ancak çok zayıf bir korelasyon bulundu ($r=0.152$; $p<0.001$). TSH düzeyi yüksek olan 23 çocuğun hiçbirinde tiroid otoantikorları yüksek değildi.

st4 değerleri normal kilolu grupta 1.27 ± 0.16 ng/dl, fazla kilolu grupta 1.27 ± 0.17 ng/dl ve obez grupta 1.24 ± 0.16 ng/dl idi. Gruplar sT4 değerleri açısından analiz edildiğinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0.05$ F:0.933). Çalışmaya alınan bütün çocukların sT4 değerleri normal aralıkta saptandı.

Tartışma

Obezitenin endokrin fonksiyonları da etkilediği bilinmekte olup, çocuklarda obezite ve tiroid fonksiyonları üzerinde durulmaktadır. Obez çocuklarda serum TSH düzeyinin, obez olmayanlara kıyasla daha yüksek olduğu ve bu duruma serbest ve total T4 düzeylerinde düşmenin eşlik etmediği son yıllarda yapılan bazı çalışmalarda gösterilmiştir.^[3-5,8]

Grandone ve ark.'larının yaptıkları çalışmada, 4.5-16 yaş arası 938 obez çocuğun yüzde 12.8'inde TSH yüksek

(>4.2 mUI/ml) saptanmıştır.^[9] Bhowmick ve ark.'nın 6-17 yaş arası 308 obez çocukta yaptıkları bir çalışmada ise bu oran %11.7'dir (>4 uIU/ml).^[10] Mutlu ve ark. tarafından yapılan retrospektif bir çalışmada, 5-18 yaş arası obez çocuklarda, TSH yüksekliği oranı %12.9 bulunmuştur (yaşa göre TSH düzeyi 97.5 persentilin üzerinde olanlar).^[11] Bizim çalışmamızda obez grup ile normal kilolu grup arasında ($p=0.002$) ve fazla kilolu grup ile normal kilolu grup arasında ($p=0.008$) TSH yüksekliği açısından anlamlı farklılık saptandı. Bu bulgular literatür ile uyumludur. Fazla kilolu çocuklarda TSH düzeyini inceleyen Kumar ve ark.'nın araştırmasında, 20 fazla kilolu çocukla, 30 obez çocuk TSH düzeyleri açısından karşılaştırılmış ve gruplar arasında anlamlı fark bulunmamıştır.^[12] Bizim çalışmamızda da fazla kilolu grup ile obez grup arasında anlamlı farklılık yokken, fazla kilolu grupla normal kilolu grup arasında anlamlı fark saptanmıştır. Bu bulgular, obezitenin olduğu gibi fazla kilolu olmanın da yüksek TSH düzeyi ile ilişkili olabileceğini düşündürmektedir (Tablo 2).

Araştırmamızda BKİ ile TSH değerleri arasında düşük fakat istatistiksel olarak anlamlı bir korelasyon bulunmuştur ($r=0.152$; $p<0.001$). Knudsen ve ark. tarafından yapılan çalışmada ise, hem BKİ ile TSH yüksekliği

arasında hem de beş yıl boyunca kilo alımı ile serum TSH düzeyinin ilerleyici artışı arasında pozitif korelasyon bulunmuştur.^[13] Bu veriler, zayıf bir korelasyon olmakla birlikte obezite sınırlarına girildiğinde TSH'nın anlamlı bir fark yaratacak kadar arttığını göstermektedir.

Obezitede TSH yüksekliğini açıklamaya çalışan hipotezler öne sürülmüştür. Otoimmün tiroidit, çocukluk çağı obezitesinde artmış TSH düzeyinin nadir bir sebebi olarak ifade edilmiştir.^[4,14,15] Dekelbab ve ark. tarafından 191 obez ve 125 obez olmayan çocuk üzerinde yapılan araştırmada TSH yüksekliği olan çocukların %3'ünde^[5] ve Grandone ve ark. tarafından yapılan bir araştırmada ise 938 obez çocuk ve adolesanın %7'sinde^[9] otoimmün tiroidit saptanmıştır. Bizim çalışmamızda TSH düzeyleri yüksek olan çocuklarda otoimmün antikorlar normal sınırdadır. İyot eksikliği ile ilgili çalışmalar, obez çocuklarda TSH yüksekliğinin etyolojisinde iyot eksikliğinin rolü olmadığını ortaya koymuştur.^[4,15] TSH reseptör gen mutasyonları ile çocuklarda obezite arasında ilişki olduğunu bildiren yayınlar^[16] olsa da bu durum oldukça nadirdir. Wilms ve ark.'nın çalışmasında ise yeni bir hipotez öne sürülmüştür.^[17] Obez adolesanlarda, zayıf yağlıları ile kıyaslandığında TSH yüksekliğinin yanı sıra, bazal O₂ tüketimi düşük bulunmuştur. Akım sitometri analizlerinde de obezlerin mitokondri kitlesi ve mitokondri membran potansiyelleri düşük bulunmuştur. Bu sonuçlardan hareketle yazarlar, obezitede bazal bir metabolik defekt ya da mitokondriyal düzeyde tiroid hormonlarına direnç olduğunu öne sürmüşlerdir. Ancak bu hipotezi desteklemek için daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

Bugün için en çok üzerinde durulan hipotez, leptin aracılı pro-TRH üretimidir. Leptin konsantrasyonları anoreksiyada düşüktür ve obezitede artar. Birçok çalışma, leptinin hipotalamik TRH üretimini değiştirebileceğini bildirmektedir.^[18,19] İnsanlarda leptin ve TSH hemen hemen aynı sirkadyen ritme sahiptir ve leptin eksikliği, pulsatil ve sirkadyen TSH ritminde bozulmayla sıkı bir şekilde bağlantılıdır. Bu durum leptinin TSH sekresyonunu düzenlemede bir rolü olduğunu düşündürmektedir. TSH sekresyonu aynı zamanda, vücut ağırlığını ve doymayı düzenleyen Nöropeptid Y, alfa-MSH, hipofizyotropik TRH nöronlarını innerve eden aguti ilişkili peptid gibi hormonlar ve aktarıcılar tarafından da düzenlenmektedir. Bu aktarıcılar da leptinden etkilenmektedir.^[17,19,20]

Diğer taraftan, bazı hayvan çalışmalarında bildirildiği gibi, tiroid hormonları leptin metabolizmasını düzenleyebilir. Plazma TSH değişikliklerinin leptin pulslarının düzenlenmesine katkıda bulunduğu bildirilmiştir. Bunun yanı sıra TSH'nın adipositler üzerine doğrudan etki ile leptin sekresyonunu uyardığı gösterilmiştir. Tüm bu bulgular, TSH düzeylerinin obezitede değişen enerji dengesinin bir göstergesi olduğunu düşündürmektedir.^[21]

Tablo 2. Obezite ve TSH ilişkisini araştıran çalışmalar

	Obez TSH↑	Fazla kilolu TSH↑	Normal kilolu TSH↑	Toplam
Grandone ve ark.	%12.8	-	-	938
Bhowmick ve ark.	%11.7	-	-	308
Mutlu ve ark.	%12.9	-	-	140
Kumar ve ark.	%30	%20	-	50
Ekinci ve ark.	%11.9	%9.5	%1	300

TSH yüksekliği ile birlikte kanda serbest tiroid hormon düzeylerinde de artış olabileceği gösterilmiştir. Bunun nedeni tam olarak bilinmemektedir, ancak insülin direncine benzer şekilde tiroid hormon direncinden kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Diğer bir açıklama ise artmış TSH ve serbest T₃ düzeylerinin, istirahat enerji tüketimini ve dolayısıyla total enerji tüketimini artırdığı ve bu değişimin, yağa dönüştürülecek enerjiyi azaltmaya yönelik bir adaptasyon süreci olduğudur.^[20,21] Reinher ve ark.^[22] ve Stichel ve ark.^[4] tarafından yapılan çalışmalarda da, sT₃ düzeyleri obez grupta, kontrol grubundan anlamlı düzeyde yüksek bulunurken, sT₄ düzeyleri açısından iki grup arasında fark saptanmamıştır. Bizim çalışmamızda normal kilolu, fazla kilolu ve obez grupların sT₄ değerleri arasında fark saptanmamış olup, TSH değerleri yüksek saptanan olguların da sT₄ değerleri normal bulunmuştur. Bu veriler ışığında her obezite olgusunda sT₃ ve sT₄ düzeylerinin aynı oranda yükselmediğini ve belki de bu ilişkiyi etkileyen bireye özgü farklı hormonal ya da çevresel faktörlerin olabileceğini söylemek mümkündür.

Sonuç

Araştırmamızda TSH düzeyleri obez grupta, normal kilolu gruba göre istatistiksel olarak yüksek bulunmuş, benzer ilişki fazla kilolu grupla normal kilolu grup arasında da saptanmıştır. Gruplar arasında sT₄ açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır. Obez ve fazla kilolu çocuklar klinikte değerlendirilirken TSH düzeyinin yüksek saptanabileceği göz önünde bulundurulmalıdır.

Kaynaklar

1. WHO. Obesity Preventing and Managing The Global Epidemic. Report of WHO Technical Report Series 894. Geneva: World Health Organization, 2000.
2. Mo-suwan L, Tongkumchum P, Puetpaiboon A. Determinants of overweight tracking from childhood to adolescence: a 5 y follow-up study of Hat Yai schoolchildren. *Int J Obes Relat Metab Disord* 2000;24:1642-7.
3. Bastemir M, Akin F, Alkis E, et al. Obesity is associated with increased serum TSH level, independent of thyroid function. *Swiss Med Wkly* 2007; 137:431-4.

4. Stichel H, l'Allemand D, Gruters A. Thyroid function and obesity in children and adolescents. *Horm Res* 2000;54:14-9.
5. Dekelbab BH, Abou Ouf HA, Jain I. Prevalence of elevated thyroid-stimulating hormone levels in obese children and adolescents. *Endocr Pract* 2010;16:187-90.
6. Kapelari K, Kirchlechner C, Hogler W, et al. Pediatric reference intervals for thyroid hormone levels from birth to adulthood: a retrospective study. *BMC Endocr Disord* 2008;27:8-15.
7. Günöz H, Saner G, Demirkol M, Gökçay G, Hüner G, Garibağaoğlu M. Beslenme ve Beslenme bozuklukları. "Pediatri" içinde. Neyzi O, Ertuğrul T (Ed.). 3. baskı. 1. Cilt. İstanbul: Nobel Tıp Kitapevleri; 2002. s. 221-6.
8. Radetti G, Kleon W, Buzi F, et al. Thyroid Function and Structure Are Affected in Childhood Obesity. *J Clin Endocrinol Metab* 2008;93:4749-54.
9. Grandone A, Santoro N, Coppola F, et al. Thyroid function derangement and childhood obesity: an Italian experience. *BMC Endocr Disord* 2010; 10:8.
10. Bhowmick SK, Dasari G, Levens KL, et al. The Prevalence of Elevated Serum Thyroid Stimulating Hormone in Childhood/Adolescent Obesity and of Autoimmune Thyroid Diseases in a Subgroup. *J Nat Med Ass* 2007; 99:773-6.
11. Mutlu RG, Özsu E, Çizmecioglu FM. Şişman çocuklarda hafif TSH yükseklığı: Nasıl bir sorun? *Türk Ped Arş* 2011;46:33-6.
12. Kumar H, Verma A, Muthukrishnan J, et al. Obesity and thyrotropinemia. *Indian J Pediatr* 2009;76:933-5.
13. Knudsen N, Laurberg P, Rasmussen LB, et al. Small differences in thyroid function may be important for body mass index and the occurrence of obesity in the population. *J Clin Endocrinol Metab* 2005;90:4019-24.
14. Marras V, Casini MR, Pilia S, et al. Thyroid function in obese children and adolescents. *Horm Res Paediatr* 2010;73:193-7.
15. Reinehr T, Hinney A, de Sousa G, et al. Definable somatic disorders in overweight children and adolescents. *J Pediatr* 2007;150:618-22.
16. Rapa A, Monzani A, Moia S, et al. Subclinical hypothyroidism in children and adolescents: a wide range of clinical, biochemical, and genetic factors involved. *J Clin Endocrinol Metab* 2009;94:2414-20.
17. Wilms L, Larsen J, Pedersen PL, Kvetny J. Evidence of mitochondrial dysfunction in obese adolescents. *Acta Paediatr* 2010;99:906-11.
18. Lloyd RV, Jin L, Tsumanuma I, et al. Leptin and leptin receptor in anterior pituitary function. *Pituitary* 2001;4:33-47.
19. Ortiga-Carvalho TM, Oliveira KJ, Soares BA, et al. The role of leptin in the regulation Of TSH secretion in the fed state: in vivo and in vitro studies. *J Endocrinol* 2002;174:121-5.
20. Caroline S. Relations of Thyroid Function to Body Weight. *Arch Intern Med* 2008;168:587-92.
21. Ross DS. Thyroid Function and the Metabolic Syndrome. *J Clin Endocrinol Metab* 2007;92:491-6.
22. Reinehr T, De Sousa G, Andler W. Hyperthyrotropinemia in obese children is reversible afterweight loss and is not related to lipids. *J Clin Endocrinol Metab* 2006;91:3088-91.

Geliş tarihi: 21.01.2013

Kabul tarihi: 13.05.2013

Çevrimiçi yayın tarihi: 12.07.2013

Çıkar çakışması:

Çıkar çakışması bildirilmemiştir.

İletişim adresi:

Uzm. Dr. Ferhat Ekinci

Van Halk Sağlığı Müdürlüğü

Van

e-posta: drfekinci@gmail.com