



Çocuklarda Diş Çürüğü ve Vücut Kitle İndeksi İlişkisinin İncelenmesi

Association Between Body Mass Index and Dental Caries Among Children

Arzu Aykut Yetkiner¹, İlhan Uzel¹, Berna Kuter², Fadime Kaya³, Fahinur Ertuğrul¹, Nazan Ersin¹

¹Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Pedodonti Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

²İzmir Eğitim Diş Hastanesi, İzmir, Türkiye

³Serbest Diş Hekimi, İzmir, Türkiye

ÖZET

Amaç: Bu çalışmanın amacı diş çürüğü ve Vücut Kitle İndeksi (VKİ) değerleri arasındaki ilişkiyi ortaya koymaktır.

Gereç ve Yöntem: Çalışmaya İzmir ilindeki 3 farklı devlet okulunda okuyan 6-13 yaş arası 527 çocuk dahil edilmiştir. Öğrencilerin diş taramaları, deneyimli iki hekim tarafından Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) kriterlerine göre ayna ve sond kullanılarak gün ışığı altında yapıldı ve çürük, eksik ve dolgulu diş sayıları (DMFT, dft) belirlendi. Çocukların boy ve kiloları muayene sırasında dijital tartı ve boy cetveli ile ölçülerek kaydedildi ve VKİ değerleri hesaplandı. VKİ değerlerine göre bireyler zayıf, normal, kilolu ve obez olacak şekilde sınıflandırıldı ve çürük deneyimleri ile ilişkilendirilmek üzere analiz edildi. Kategorik verilerin karşılaştırılması için ki-kare testi kullanılırken üçlü grupların karşılaştırılmasında da Kruskal Wallis testi kullanıldı.

Bulgular: VKİ sınıflamasına göre, 4 farklı grubun DMFT skorları karşılaştırıldığında, gruplar arası farklılık gözlenmedi.

Sonuç: Diş çürüğü ve VKİ arasındaki ilişkiyi değerlendirirken üzerinde durulan değişkenler arasındaki nedensel ilişkiyi tespit etmek ve bu değişkenlere müdahalede bulunabilmek için daha ayrıntılı ve uzun süreli çalışmalara ihtiyaç bulunmaktadır. *The Journal of Pediatric Research* 2014;1(3):142-6

Anahtar Kelimeler: Vücut Kitle İndeksi (VKİ), çürük deneyimi

ABSTRACT

Aim: The aim of this study was to determine the association between Body Mass Index (BMI) and dental caries.

Materials and Methods: The study was conducted in three different public schools in İzmir and included 527 children within the age range of 6-13 years. The students were examined by two qualified dentists, according to World Health Organization (WHO) recommendations by using dental mirrors and explorers under daylight and scores of caries, missings and fillings (DMFT, dft) were recorded. Children's height and weight were measured with a physician and via digital scale and ruler and BMI values were calculated. BMI was categorized into four groups as follows: underweight, normal, overweight and obese and analyzed to determine the association between experience of caries and BMI. Categorical data was analyzed by chi-square test and for the comparison of the 3 groups Kruskal-Wallis test was used.

Results: When the four groups of BMI were considered, DMFT scores were not significantly different in any age group.

Conclusion: More detailed long-term studies are required in order to identify the association between dental caries and obesity. *The Journal of Pediatric Research* 2014;1(3):142-6

Key Words: Body Mass Index (BMI), experience of dental caries

Yazışma Adresi/Address for Correspondence

Dr. Arzu Aykut Yetkiner, Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Pedodonti Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

Gsm: +90 532 686 95 98 E-posta: a_aykut@hotmail.com

Geliş tarihi/Received: 27.02.2014 Kabul tarihi/ Accepted: 19.03.2014

Giriş

Obezite ve aşırı kilo uzun yıllardır üzerinde çalışılan konulardır. Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) obeziteyi global bir epidemi olarak nitelemiştir. Obezite estetik olumsuzlukların yanı sıra organizmadaki birçok sistemi de etkilemekte ve yaşamı tehdit edecek boyutlara ulaşabilmektedir. Obezitenin oluşumunda ve yaygınlaşmasında, yaşam koşullarının iyileşmesi, beslenme alışkanlıklarının değişmesi, hareketsiz bir yaşam tarzına doğru eğilimin artması gibi çevresel faktörlerin yanı sıra genetik ve fiziksel faktörlerin de rol oynadığı düşünülmektedir (1).

Obezite, besinlerle alınan enerji miktarının metabolizma ve fiziksel aktivite ile tüketilen enerji miktarını aştığı durumda, vücutta fazla miktarda yağ birikmesi sonucu ortaya çıkan davranış, endokrin ve metabolik değişiklikler ile karakterize kompleks, tedavi edilmesi zorunlu ve multifaktöriyel bir hastalıktır (2,3). Obeziteyi ve fazla kilolu olma durumunu belirlemek için Vücut Kütle İndeksi (VKI), bel çevresi ölçümü, cilt kıvrım kalınlığı, biyoelektrik impedans analizi gibi birçok yöntem kullanılmaktadır. VKI pratik olması nedeniyle sıklıkla kullanılan bir yöntemdir (4,5).

VKI; vücut ağırlığının (kg), boyun (m) karesine bölünmesi ile hesaplanan sayısal bir indekstir. Bu indekse göre şişmanlık sınıflaması yapılmaktadır. Bu değer yaş ve cinsiyetten bağımsızdır. VKI, obezitenin kategorize edilmesinde kabul görmüş bir indeks olmasına rağmen, yağ oranı fazla ve az olan dokuları ayıramaması dezavantaj olarak kabul edilmektedir (6). Dünya Sağlık Örgütü'nün (DSÖ) 2004 sınıflamasına göre VKI değeri <18,50'den küçük olanlar zayıf VKI değeri 18,50-24,99 arasında olanlar normal, 25,00 ve 25,99 arasında olanlar kilolu ve 30 ve üzeri olanlar ise obez olarak kabul edilmektedir (1).

Ülkemizdetümülkegenelininyansıtanbirçalışmabulunmamakla birlikte çeşitli illerde yapılan ve yerel prevalansı bildiren çalışmalar vardır. Aydın ilinde, 9-10 yaşındaki çocuklarda obezite prevalansı %10,2 olarak saptanmış ve yüksek sosyoekonomik düzey ile obezite arasında anlamlı ilişki bulunmuştur (7). Edirne'de 12-17 yaş arasındaki çocuklar, çok benzer prevalans göstermekle birlikte obezitenin kentsel kesimde biraz daha yaygın olduğu bildirilmiştir (8). Orta Anadolu'da, Tokat'ta, 8-9 yaş arasındaki çocuklarda obezite prevalansı, Aydın iline çok benzer oranda, %10,9 olarak tespit edilmiştir (9).

Koruyucu hekimliğin son dönemlerde üzerinde en çok durduğu konulardan biri de çocukluk çağı obesitesidir. Giderek artan insidansı ile obezite çocukluk döneminde ve erişkin yaş grubunda mortalitesi ve morbiditesi yüksek olan bir hastalık olarak kabul edilmektedir. Bu dönemdeki obezite ile erişkin dönemde olan çeşitli hastalıklar arasında çok yakın ilişki bulunmuştur (10,11). Obezitenin kardiyovasküler, endokrinolojik, gastrointestinal, immünolojik ve nörolojik olmak üzere birçok sistemi etkilediği bildirilmiştir (3). Literatürde diş çürüğü ve obezite arasında kabul edilebilir biyolojik ilişkinin olduğu öngörülmekle birlikte konu ile ilgili farklı sonuçlar rapor edilmiştir (12-15). Bu çalışmanın amacı da diş çürüğü ve VKI değeri arasındaki ilişkiyi ortaya koymaktır.

Gereç ve Yöntem

Bu çalışma Ege Üniversitesi Etik Kurulu tarafından onaylanmıştır (13-11/3).

Çalışmaya İzmir ilindeki 3 farklı devlet okulunda okuyan 232 6-7 yaşında, 295 12-13 yaşında toplam 527 (247 erkek, 280 kız) çocuk dahil edilmiştir.

Öğrencilerin DSÖ kriterleri (16) doğrultusunda deneyimli iki hekim tarafından ayna, sond kullanılarak gün ışığı altında diş taramaları yapıldı. Ağız hijyenlerinin durumlarını belirlemek için Silness ve Loe'ye göre plak skorları kaydedildi. Çürük, eksik ve dolgulu diş sayılarını belirlemek için daimi dişlerde DMFT, süt dişlerinde ise dfs indeksi kullanıldı. Ayrıca etkilenen diş yüzeylerinin değerlendirilmesi daimi dişlerde DMFS indeksi ile süt dişlerinde de ise dfs indeksi ile yapıldı. Daimi dişlerdeki eksiklik çürük sonucu kaybedilmiş ise kaydedildi, süt diş çökimleri indekslere dahil edilmedi. Çalışmada verilerin kaydedildiği bir anket formu hazırlandı.

Çocukların boy ve kiloları muayene sırasında dijital tartı ve boy cetveli ile ölçülerek kaydedildi. Ölçümler esnasında çocukların ayakkabılarını çıkarmaları ve ince kıyafetler ile ölçüm yapılması sağlandı. Boy ölçümleri yapılırken değerler ölçüm değerine en yakın 0,1 cm, kilo ölçümleri yapılırken ölçüm değerine en yakın 0,1 kg olacak şekilde kaydedildi.

VKI, vücut ağırlığının (kg), boy uzunluğunun metre cinsinden karesine bölünmesiyle hesaplandı ve VKI değerlerine göre bireyler zayıf, normal, kilolu ve obez olacak şekilde sınıflandırıldı.

Çürük deneyimi ile ilgili olası diğer faktörler de (cinsiyet, ailenin eğitim durumu ve sosyoekonomik durum) analizlere dahil edildi. Çocukların beslenme alışkanlıklarını irdeleyen karyojenik gıda tüketim sıklığı (günde 3'den daha az/günde 3-5 kez/6 veya daha fazla) ve asitli içecek tüketimi gibi parametreler ve diş fırçalama alışkanlıkları da çürük deneyimleri ile ilişkilendirilmek üzere analiz edildi.

Tüm analizler SPSS (Statistical Package for Social Sciences) istatistiksel analiz programı kullanılarak yapıldı.

Kategorik verilerin karşılaştırılması için ki-kare testi kullanılırken 3'lü grupların karşılaştırılmasında Kruskal Wallis testi kullanıldı.

Bulgular

Çocukların iki farklı yaş aralığında, VKI sınıflandırmasına göre cinsiyet dağılımı Tablo 1'de gösterilmiştir. VKI sınıflamasına göre cinsiyetler arası farklılık incelendiğinde 11-13 yaş grubundaki çocuklarda erkeklerin (%58,3) kızlardan (%41,2) daha zayıf olduğu saptanmıştır (p=0,020).

Çalışmaya katılan çocukların VKI sınıflamalarına göre DMFT, DMFS ve dfs, dfs indeksi değerleri ise Tablo 2'de ifade edilmiştir ve her iki yaş grubunda da VKI sınıflamasına göre, 4 farklı grubun (zayıf, normal, kilolu, obez) çürük, eksik ve dolgulu diş sayıları ve diş yüzey sayıları karşılaştırıldığında, gruplar arası farklılık gözlenmemiştir (p>0,05).

Çocukların boy ve kilo ölçümleri sonucu elde edilen VKI değerleri ile anne eğitim düzeyi ve sosyoekonomik düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır (p>0,05).

VKI değeri sınıflamasına göre her iki yaş grubundaki asitli içecek (çalışmaya katılan bireylerden 3 kişi bu soruyu yanıtlamamıştır) ve karyojenik gıda tüketim sıklığının (çalışmaya katılan bireylerden 3 kişi bu soruları yanıtlamamıştır) birey sayısına göre dağılımı ve yüzde oranları Tablo III ve IV'de gösterilmiştir ve gruplar arası fark anlamsızdır ($p>0,05$).

Tartışma

Obezite prevalansının son zamanlarda tüm dünyada artış göstermesinden dolayı literatürde diş çürüğü ve obezite arasında olası ilişki varlığı üzerine araştırmalar yapılmaktadır (13). Biz de çalışmamızda diğer başka değişkenlerle birlikte VKI ve diş çürüğü arasındaki ilişkiyi değerlendirmeyi amaçladık.

Çalışmada çocuklar iki farklı dişlenme döneminde olacakları için sonuçlar iki iki farklı yaş grubunda değerlendirildi (grup 1: 6-7 yaş, grup 2: 11-13 yaş).

Ekonomik Kalkınma ve İşbirliği Örgütü'nün (OECD) (2012'de güncellenmiş verilerine göre ülkemizde 5-17 yaş arası fazla kilolu (obeziteyi de içeren) erkek çocukların sıklığı %11,3, kız çocuklarının sıklığı ise %10,3 olarak bildirilmiştir (17). Bu çalışmada ise değerlendirilen toplam 527 çocuğun %5,3'ünün VKI değerlendirilmesi sonucu kilolu veya obez olduğu gözlenmiştir.

VKI değeri sınıflamasına göre her iki yaş grubundaki asitli içecek ve tatlı tüketim sıklığının gruplar arası farklılık göstermediği saptanmıştır. Sonuçlar değerlendirildiğinde asitli içecek ve tatlı tüketim sıklığının oldukça az olduğu gözlenmektedir. Bu durum ailelerin düşük gelir düzeyleri ile ilişkilendirilebilir.

Diş çürüğü ve obezite arasındaki ilişkide olası faktörlerden biri, çocuklarda şeker ve yağ oranı yüksek aperatif gıdaların tüketim sıklığının fazla olmasıdır. Fazla kilolu-obez olma durumunun yüksek sosyoekonomik düzeydeki çocuklarda daha fazla olduğu görülmüştür. Yüksek sosyoekonomik düzeydeki ebeveynlerin gelir durumlarının iyi olması, onların fermente karbonhidratı daha sık tüketmeleri ve bu durumun da obeziteyi ve aynı şekilde diş çürüğü riskini arttırabileceği düşünülmektedir (15). Bu çalışmanın sonuçlarına göre ise çocukların boy ve kilo ölçümleri sonucu elde edilen VKI değerleri ile anne eğitim düzeyi ve sosyoekonomik düzeyleri arasında anlamlı bir ilişki saptanmamıştır. Bu farklılığın nedeninin çalışmaya dahil edilen bireylerin benzer sosyoekonomik düzeyde olması nedeniyle olduğu düşünülmektedir.

Gelecekte uygulanacak olan koruyucu programlarda fazla kilo-obezite ve diş çürüğünden korunmak için aperatif yiyeceklerin ve fermente karbonhidrat alım sıklığının azaltılması amaçlanmaktadır. Ayrıca daha ileri çalışmalarda şeker tüketimi, obezite ve diş çürüğünün üçünün birlikte değerlendirilmesi tavsiye edilmektedir.

Çalışmaya katılan çocukların VKI sınıflamalarına göre 4 farklı grubun (zayıf, normal, kilolu, obez) çürük, eksik ve dolgulu diş sayıları ve diş yüzey sayıları karşılaştırıldığında, gruplar arası farklılık gözlenmemiştir. Çalışmamızın sonuçlarından farklı olarak VKI kategorileri (düşük kilolu, normal, aşırı kilolu, obez) ile diş çürüğü arasında ters ilişki olduğunu rapor

eden çalışmalar mevcuttur (18-20). Chen ve ark. (21) ise 3 yaşındaki çocuklarda VKI indeksini ve dft skorunu araştırmışlar ve bizimle benzer şekilde farklı VKI gruplarındaki çocukların dft skorlarında anlamlı bir farklılık olmadığını göstermişlerdir.

Yapılan çalışmalarda, obez ve aşırı kilolu çocuklarda diş çürüğünün yüksek yaygınlıkta olduğu rapor edilmiştir (15,22,23). Benzer şekilde Willerhausen ve ark. (24) Almanya'da ilkokulda okuyan 1290 çocukta yaptıkları araştırma sonucu obezite ve diş çürüğü arasında güçlü bir ilişki olduğunu belirtmişlerdir.

Yapılan sistematik bir derlemede bu çelişkili sonuçlar iyi bir şekilde yorumlanmış ve değerlendirilen çalışmaların %48'inde VKI ile diş çürüğü arasında ilişki olmadığı; %35'inde pozitif ilişki ve %19'unda ise ters ilişki olduğu gösterilmiştir (25). Bu nedenle halen VKI ile diş çürüğü arasındaki ilişkiyi araştıran ve çeşitli parametreleri inceleyen çalışmalara ihtiyaç olduğu düşüncesindeyiz.

Costacurta ve ark. (22) diş çürüğü ve obezite arasındaki ilişkide ortak bir sonuca varılmamasının VKI'nin vücuttaki yağ oranını en iyi ölçen yöntem olmayabileceğini ileri sürmüşlerdir. Araştırmacılar yapılan çalışmalardaki hataların çocuk adipozisi ve diş çürüğü arasındaki ilişkiyi tespit etmek için, VKI'sini ölçerek yapılan sınıflandırmadan kaynaklanabileceğini savunmaktadırlar.

Tablo I. Çalışmaya katılan çocukların vücut kitle indeksi değerlendirmelerinin cinsiyete göre dağılımı

	Erkek				Kız			
	Zayıf	Normal	Kilolu	Obez	Zayıf	Normal	Kilolu	Obez
6-7	92 %85,2	15 %13,9	1 %0,9	0	101 %79,5	26 %20,5	0	0
11-13	81 %58,3	46 %33,1	10 7,2	2 1,4	63 %41,2	75 %49	10 %6,5	5 3,3

Tablo II. Çalışmaya katılan çocukların vücut kitle indeksi sınıflamalarına göre DMFT, DMFS ve dft, dfs indeks değerleri

Yaş		Zayıf	Normal	Kilolu	Obez
6-7	dft	4,76±3,62 n=190	3,83±2,75 n=41	3	-
	dfs	10,54±9,88 n=190	7,56±6,90 n=41	4 n=1	-
	DMFT	0,28±0,86 n=121	0,36±0,78 n=33	-	-
	DMFS	0,49±1,87 n=121	0,48±1,09 n=33	-	-
11-13	dft	1,64±1,68 n=45	1,74±1,81 n=23	1,33±1,52 n=3	-
	dfs	3,49±3,92 n=45	3,35±3,43 n=23	3,33±3,05 n=3	-
	DMFT	2,19±2,22 n=144	2,01±2,08 n=121	2,35±2,97 n=20	2,71±1,49 n=7
	DMFS	3,59±4,15 n=144	2,92±3,37 n=121	3,25±4,26 n=20	3,71±2,13 n=7

Diş çürüğü ve VKI arasındaki ilişkiyi değerlendirirken üzerinde durulan değişkenler arasındaki nedensel ilişkiyi tespit etmek ve bu değişkenlere müdahalede bulunabilmek için daha ayrıntılı ve uzun süreli çalışmalara ihtiyaç vardır.

Sonuç

Aşırı kilolu olma durumu ve diş çürüğü bazı ortak risk belirleyicilere sahiptir ve her ikisi de multifaktöriyel patolojilerdir. Bu nedenle aralarındaki ilişki bizim de çalışmamızda olduğu

gibi tam olarak kesinlik kazanmamakla birlikte her ikisinde de en belirgin ortak nedeni olarak beslenme alışkanlığı bildirilmektedir. Erken oluşmuş alışkanlıkların çocukluk ve adolesan döneminde de devam edeceği bilinmeli ve aileler bu konuda bilinçlendirilmelidir. Çocukların düzenli ve dengeli beslenmesini sağlamanın yanı sıra ağız bakımlarının da önemli olduğu göz ardı edilmemelidir.

Koruyucu programlar ve stratejilerde fazla kilo-obezite ve diş çürüğünden korunmak amacıyla aperatif yiyeceklerin ve fermente karbonhidrat alım sıklığının azaltılması etkili olacaktır.

Çıkar Çatışması: Yazarlar bu makale ile ilgili olarak herhangi bir çıkar çatışması bildirmemiştir.

Kaynaklar

1. World Health Organ Tech Rep Ser. Obesity: preventing and managing the global epidemic. Report of a WHO consultation. 2000; 894: i-xii, 1-253.
2. Maffei C. Aetiology of overweight and obesity in children and adolescents. Eur J Pediatr 2000; 159: 35-44.
3. Öztora S. İlköğretim çağındaki çocuklarda obezite prevalansının belirlenmesi ve risk faktörlerinin araştırılması. T.C. Sağlık Bakanlığı Bakırköy Dr. Sadi Konuk Eğitim ve Araştırma Hastanesi. Uzmanlık Tezi. İstanbul, 2005.
4. McNeill G, Fowler PA, Maughan RJ, McGaw BA, Fuller MF, Gvozdanovic D, Gvozdanovic S. Body fat in lean and overweight women estimated by six methods. Br J Nutr 1991; 65: 95-103.
5. Kopelman PG. Obesity as a medical problem. Nature 2000; 404: 635-43.
6. Kushner RF, Blatner DJ. Risk assessment of the overweight and obese patient. J Am Diet Assoc 2005; 105: 53-62.
7. Dişçiğil G. Günümüzün çocukluk çağı ve adolesan çağı epidemisi: obezite. Türk Aile Hek Derg 2007; 11: 92-6.
8. Öner N, Vatanserver U, Sari A, Ekuklu E, Güzel A, Karasalihoğlu S, Boris NW. Prevalence of underweight, overweight and obesity in Turkish adolescents. Swiss Med Wkly 2004; 134: 529-33.
9. Toyran M, Özmert E, Yurdakök K. Television viewing and its effect on physical health of schoolage children. Turk J Pediatr 2002; 44: 194-203.
10. Whitaker RC, Wright JA, Pepe MS, Seidel KD, Dietz WH. Predicting obesity in young adulthood from childhood and parental obesity. N Engl J Med 1997; 337: 869-73.
11. Freedman DS, Khan LK, Dietz WH, Srinivasan SR, Berenson GS. Relationship of childhood obesity to coronary heart disease risk factors in adulthood: the Bogalusa Heart Study. Pediatrics 2001; 108: 712-8.
12. Kantovitz KR, Pascon FM, Rontani RM, Gavião MB. Obesity and dental caries—A systematic review. Oral Health Prev Dent 2006; 4: 137-44.
13. Tramini P, Molinari N, Tentscher M, Demattei C, Schulte AG. Association between Caries Experience and Body Mass Index in 12-Year-Old French Children. Caries Res 2009; 43: 468-73.
14. Sakeenabi B, Swamy HS, Mohammed RN. Association between obesity, dental caries and socioeconomic status in 6- and 13-year-old school children. Oral Health Prev Dent 2012; 10: 231-41.
15. Gerdin EW, Angbratt M, Aronsson K, Eriksson E, Johansson I. Dental caries and body mass index by socio-economic status in Swedish children. Community Dent Oral Epidemiol 2008; 36: 459-65.

Asitli İçecek Tüketim Sıklığı				
Yaş		0	Günde 1	>Günde 1
6-7	Zayıf	n=82 %42,7	n=99 %51,6	n=11 %5,7
	Normal	n=20 %48,8	n=17 %41,5	n=4 %9,7
	Kilolu	n=0 %0	n=1 %100	n=0 %0
11-13	Zayıf	n=53 %36,8	n=69 %47,9	n=22 %15,3
	Normal	n=32 %26,9	n=70 %58,8	n=17 %14,3
	Kilolu	n=6 %30	n=8 %40	n=6 %30
	Obez	n=1 %14,3	n=4 %57,1	n=2 %28,6

Karyojenik Gıda Tüketim Sıklığı				
Yaş		Günde 3	Günde 3-5	>Günde 5
6-7	Zayıf	n=99 %51,6	n=76 %39,6	n=17 %8,8
	Normal	n=18 %43,9	n=17 %41,5	n=6 %14,6
	Kilolu	n=1 %100	n=0 %0	n=0 %0
11-13	Zayıf	n=64 %44,4	n=64 %44,4	n=16 %11,2
	Normal	n=40 %33,7	n=63 %52,9	n=16 %13,4
	Kilolu	n=6 %30	n=10 %50	n=4 %20
	Obez	n=1 %14,3	n=5 %71,4	n=1 %14,3

16. World Health Organization: Oral Health Surveys, Basic Methods. 4th edition. Geneva: World Health Organization; 1997.
17. Werner SL, Phillips C, Koroluk LD. Association between childhood obesity and dental caries. *Pediatr Dent* 2012; 34: 23-7.
18. OECD Obesity Update 2012. <http://www.oecd.org/dataoecd/1/61/49716427.pdf> (Erişim 26.06.2012)
19. Goodson JM1, Tavares M, Wang X, Niederman R, Cugini M, Hasturk H, Barake R, Alsmadi O, Al-Mutawa S, Ariga J, Soparkar P, Behbehani J, Behbehani K. Obesity and dental decay: inference on the role of dietary sugar. *PLoS One* 2013; 8: 74461.
20. Pinto A, Kim S, Wadenya R, Rosenberg H. Is there an association between weight and dental caries among pediatric patients in an urban dental school? A correlation study. *J Dent Educ* 2007; 71: 1435-40.
21. Chen W1, Chen P, Chen SC, Shih WT, Hu HC. Lack of association between obesity and dental caries in three-year-old children. *Zhonghua Min Guo Xiao Er Ke Yi Xue Hui Za Zhi* 1998; 39: 109-11.
22. Costacurta M, Di Renzo L, Bianchi A, Fabiocchi F, De Lorenzo A, Docimo R. Obesity and dental caries in pediatric patients, A cross-sectional study. *Eur J Pediatr Dent* 2011; 12: 112-6.
23. Sharma A, Hegde AM. Relationship between body mass index, caries experience and dietary preferences in children. *J Clin Pediatr Dent* 2009; 34: 49-52.
24. Willershausen B, Haas G, Kruppenauer F, Hohenfellner K. Relationship between high weight and caries frequency in German elementary school children. *Eur J Med Res* 2004; 9: 400-04.
25. Hooley M, Skouteris H, Boganin C, Satur J, Kilpatrick N. Body mass index and dental caries in children and adolescents: a systematic review of literature published 2004 to 2011. *Syst Rev* 2012; 1: 57.