

ÜNİVERSİTEDE OKUYAN KIZ ÖĞRENCİLERİN DİYETLE TÜKETTİKLERİ KALSİYUM, MAGNEZYUM VE DEMİR'İN SAÇ VE SERUM DÜZEYLERİNE ETKİSİ

Araş.Gör. Müjde Baysan KAZANÇ*,
Prof.Dr. Sevinç YÜCECAN**

ÖZET

Bu araştırma, üniversitede okuyan kız öğrencilerin diyetleri ile tükettikleri kalsiyum, magnezyum ve demirin saç ve serum düzeylerine etkilerini incelemek amacıyla planlanmış ve yürütülmüştür. Araştırma, yaş ortalaması ($\bar{x} \pm S\bar{x}$) 21.62 ± 0.29 yıl ve BKM ortalaması ($\bar{x} \pm S\bar{x}$) 20.85 ± 0.65 kg/m² olan 13 sağlıklı ve gönüllü kız öğrenci üzerinde gerçekleştirilmiştir. Bireylerden birbirini izleyen üç gün süreyle tartı yöntemi ile diyetler toplanmış, bu günlerden birinde aç karnına kan örneği ve kafanın oksipital bölgesinden saç örnekleri alınmıştır. Toplanan diyet örneklerinde protein, yağ, kalsiyum, magnezyum ve demir analizleri yapılmış, enerji ve karbonhidrat miktarları ise hesapla bulunmuştur. Kan ve saç örneklerinde ise yalnızca mineral analizleri yapılmıştır. Bireylerin diyetleri ile tükettikleri ortalama kalsiyum miktarı 5.68 mg/kg, magnezyum miktarı 3.15 mg/kg, demir miktarı ise 0.16 mg/kg'dır. Saç ve serum kalsiyum düzeyleri sırasıyla 0.6 mg/g ve 8.1 mg/dL, magnezyum düzeyleri sırasıyla 70 mcg/g ve 1.9 mcg/dL, demir düzeyi ise sırasıyla 36.3 mcg/g ve 113.8 mcg/dL bulunmuştur. Diyetle tüketilen bu mineraller ile serum ve saç düzeyleri arasında anlamlı ilişkiler saptanmamıştır ($p > 0.05$). Diyetin magnezyum düzeyi ile kalsiyum ve demir düzeyleri arasında anlamlı pozitif korelasyonlar bulunmuştur ($r_{Mg-Ca} = 0.62$, $r_{Mg-Fe} = 0.79$). Diyet mineral tüketimi ile saç ve serum mineral düzeyleri arasındaki ilişkilerin açıklanabilmesi ve yorumlanabilmesi açısından, bu çalışmanın ışığı altında daha geniş örneklem üzerinde benzer çalışmaların yapılmasının yararlı olacağı görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Saç, serum, diyet, magnezyum, kalsiyum, demir

ABSTRACT: *The Effect of Dietary Calcium, Magnesium, and Iron Consumptions on Hair and Serum Levels of University Students*

This study was carried out to examine the effects of dietary calcium, magnesium, and iron intakes on serum and hair levels of university students. Thirteen healthy

female volunteers whose mean age was 21.62 ± 0.29 years and BMIs 20.85 ± 0.65 included to the study. Diet samples of the subjects were taken and weighing during three days. On one of these days fasting blood samples were taken and hair samples were collected. The protein, lipid, calcium, magnesium, and iron were analyzed from dietary samples and the energy and carbohydrate were found by calculation. Blood and hair samples were only used for inorganic nutrient analysis. The consumption of dietary calcium, magnesium, and iron were found to be 5.68 mg/kg, 3.15 mg/kg and 0.16mg/kg, respectively. From the blood and hair samples that were analyzed the levels of 0.6 mg/g and 8.1 mg/dL for calcium; 70 mcg/g and 1.9 mg/dL for magnesium; 36.3 mcg/g and 113.8 mcg/dL for iron were found. Although we could not find a statistically significant relationship between dietary intakes and serum and hair levels of these inorganic nutrients ($p > 0.025$), a positive correlation was found between dietary magnesium level and calcium-iron levels ($r_{Mg-Ca} = 0.62$, $r_{Mg-Fe} = 0.79$, $p < 0.05$, $p < 0.01$). Performing of some other similar studies with a large number of samples will be useful in order to explain this existing relation between dietary intake of inorganic nutrients, serum and hair levels.

Key Words: Hair, serum, diet, magnesium, calcium, iron

GİRİŞ

Yaşam bebeklik, çocukluk, gençlik, yetişkinlik ve yaşlılık gibi bir çok evreden oluşan bir süreçtir. Bu evrelerin sağlıklı olarak geçirilmesi yeterli ve dengeli beslenme ile mümkündür(1). Yeterli ve dengeli beslenme için elzem besin öğelerinden mineraller, dokularda küçük miktarlarda bulunmalarına karşın, büyüme, gelişme ve yenilenme için mutlaka alınması gerekli öğelerdir. Yetersiz alımları, hücrel ve fizyolojik fonksiyonları bozar ve sık sık hastalığa neden olur. Özellikle sık gebelik ve emzicilik geçiren kadınlarda artan kalsiyum gereksiniminin karşılanamadığı durumlarda kemiklerden kalsiyum çekilmekte, bunun sonucu kemiklerde yumuşama şeklinde belirlenen osteomalasia hastalığı sık görülmektedir. Bunun yanında kemik kaybı şeklinde belirlenen oste-

* H.Ü.Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Araştırma Görevlisi

** H.Ü.Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Öğretim Üyesi

oporosis hastalığının kalıtım, hormonal dengesizlik, hareketsizlik, kalsiyum alımı ve emilimindeki yetersizlikler ve idrarla aşırı kalsiyum atımı gibi pek çok nedenleri vardır ve bu hastalık da yine gebe ve emziklilerle yaşlılar için tehdit unsuru oluşturmaktadır (2).

Magnezyum yetersizliğinde laboratuvar hayvanları üzerinde bazı klinik belirtiler oluşturulmuştur. Bunlar; büyümede gerileme, kalsiyum yetersizliğindeki benzer sinir ve kas çalışmasında bozukluklar şeklindedir (2,3). Yine laboratuvar hayvanları magnezyumdan yetersiz diyetle beslendikleri zaman, damar sertliğine yakalanma olasılıkları artmaktadır. Ayrıca yüksek magnezyumlu diyetin laboratuvar hayvanlarında B6 vitamini yetersizliği ile oluşturulan oksalat taşlarının birikimini önlediği bulunmuştur (3). Son yıllarda magnezyum yetersizliği insanlarda da gösterilmektedir. Özellikle fazla alkol alıp yeteri kadar proteinli yiyecek tüketmeyen kimselerde magnezyum yetersizliği görülebilmektedir. Aynı şekilde kuvaşiorokorlu bebeklerde de kronik malabsorpsiyon durumlarında, akut diyarede, kronik böbrek yetmezliklerinde magnezyum yetersizliği belirtilerine rastlanmıştır (3).

İnsanlarda görülen demir yetersizliğinin en yaygın belirtisi demir yetersizliği anemisiidir. Ülkemizde demir yetersizliği anemisi olguları özellikle çocuklarda, gebe ve emzikli kadınlarda vücutta yeteri kadar demir kalmadığı zaman, kanın oksijen taşıma yeteneği azalacağından kansızlık, baş dönmesi, yorgunluk, iştahsızlık, sindirim bozuklukları, tırnakların incelmeye, kısa nefes alıp verme gibi belirtilerle görülür. Anemi bağışıklık sistemini olumsuz yönde etkiler ve bireyin çalışma gücü azalır(3).

Çeşitli yaş grupları üzerinde yapılan pek çok çalışmada elzem besin öğelerinden minerallerin yetersiz alımları sonucu oluşan bozukluklar ve bu besin öğelerinin vücut fonksiyonlarını nasıl etkilediği araştırılmıştır(4-7). Mineral yetersizlikleri özellikle büyüme ve gelişmenin en hızlı olduğu bebeklik ve çocukluk ile gebe ve emziklilik dönemlerinde artmaktadır. Aynı zamanda özellikle gençler için, ailelerden bağımsız olarak yemek yeme alışkanlıkları ve tercihlerinin arttığı üniversite döneminde yetersizliklerin arttığı dönemdir. Ekonomik koşulların gün geçtikçe ağırlaşması ve bu dönemde hızlı- hazır besinlere ilginin artması yetersiz ve dengesiz beslenme sorununu ortaya çıkarmaktadır.

Beslenmemizde önemli yeri olan minerallerin özellikle gençler tarafından ne düzeyde alındığının bilinmesi, sağlıklı büyüme ve gelişme ile yaşamın deva-

mı için oldukça önem taşımaktadır. Bu çalışma; gençlerin genel beslenme durumlarının belirlenmesi çerçevesinde diyetle alınan bu minerallerin saç ve serum düzeylerine ne düzeyde yansıdığını saptamak ve elde edilen veriler ışığında konuyu tartışıp daha sonraki araştırmalara yardımcı olmak amacıyla planlanmış ve yürütülmüştür.

ARAŞTIRMA YÖNTEMİ VE ARAÇLARI

Bu araştırma, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Teknolojisi Yüksek Okulu, Beslenme ve Diyetetik Bölümünde 3. ve 4. sınıfta okuyan 13 gönüllü kız öğrenci üzerinde yürütülmüştür. Gördükleri eğitim gereği bu konuda gerekli bilgilere sahip olan bu öğrenciler, araştırmaya başlamadan önce araştırmanın amacı ve içeriği konusunda tekrar eğitilmişlerdir.

Araştırmaya katılmayı kabul eden öğrencilerin genel sağlık muayeneleri Hacettepe Üniversitesi, Mediko Sosyal ve Öğrenci Rekreasyon Merkezinde görevli bir doktor tarafından yapılmış, laboratuvar tetkikleri ise aynı üniversitenin Tıp Fakültesi Biyokimya Laboratuvarında değerlendirilmiştir. Yapılan değerlendirmelerin sonuçları, seçilen 13 bireyin sağlıklı olduğunu göstermiştir. Bireylerin araştırma süresince sigara, vitamin-mineral preparatı, oral kontraseptif, diğer hormon ilaçları, antibiyotik, aspirin ve diğer ağrı kesici ilaçları kullanmamasına dikkat edilmiştir.

Antropometrik Ölçümler

Vücut Ağırlığı, Boy uzunluğu, BKİ: Boy uzunluğu 2m uzunluğunda çelik metre, vücut ağırlığı elle taşınabilir bir baskül ile ölçülmüştür. Ağırlık ölçümleri sabahları 8.00-10.00 arası, aç karnına yapılmıştır. Bireyler hafif giysili ve ayakkabısız olarak tartılmışlardır. Ağırlıklar kilogram cinsinden kaydedilmiştir. Boy uzunluğu, topuklar, sırt, omuzlar ve başın arka kısmı duvara değecek şekilde, ayakta dik-hazırol duruşta ve ayaklar bitişik olarak başın en yüksek üst noktasından yere kadar olan mesafenin cm cinsinden ölçümüyle yapılmıştır (8). Boya göre ağırlığın yorumlanmasında Beden Kitle İndeksi (BKİ) formülünden yararlanılmıştır (9).

Besin Tüketim Durumunun Saptanması

Bireylerin besin tüketim durumlarının saptanmasında tartı tekniği, besin tüketim sıklıklarının saptanmasında ise sorgulama yöntemi kullanılmıştır (10). Enerji ve besin öğeleri için yeterlilik sınırları RDA'nın \pm %33'ü olarak alınmıştır. Bir günü hafta sonuna gelmek üzere birbirini izleyen 3 gün süre ile bireylerin tükettikleri tüm besinler saptanmıştır bu süre içerisinde bireylerden günlük beslenme alışkan-

lıklarını değiştirmemeleri istenmiş ve 3 gün boyunca tükettikleri besinlerden nasıl örnek toplayacakları anlatılmıştır. Bireylere tartım yapabilmeleri için mutfak baskülü verilmiş ve tükettikleri tüm yiyecek ve içeceklerden alınan örneklerin tartılıp analiz edilmek üzere kendilerine verilen polietilen kaplara biriktirmeleri istenmiştir. Öğrencilerden toplanan örnekler analize kadar -60°C ' de derin dondurucuda saklanmıştır.

Analiz İçin Örneklerin Toplanması

a. Diyet Örnekleri: Bireylerden toplanan diyet örneklerinden 0.1 mg duyarlıkta tartım alınarak blender'e konulup homojenize edilmiştir. Kıvam koyu ise deiyonize su eklenmiş ve eklenen miktar kaydedilmiştir. Hazırlanan homojen örnekler asitte yıkanmış geniş ağızlı plastik, kapaklı kaplara alınmış, tartılmış ve analize kadar -60°C 'de derin dondurucuda saklanmıştır.

b. Saç Örnekleri: Bireylerin kafasının arka kısmında oksipital bölgeden, kafa derisinden yaklaşık 1cm uzaklıkta paslanmaz çelik bistüri ile kesilmiş, kesilen uçtan 1-2cm saç örneği alınarak uç kısmı atılmıştır (11). Örnekler analize kadar oda ısısında kağıt zarflarda saklanmıştır. Araştırmaya katılan bireylerden birinin saçında boya olduğu için saç örneği alınmamıştır.

c. Serum Örnekleri: Besin tüketimlerinin alındığı günlerden birinde bireylerden sabah saat 8.00-10.00 arasında aç karnına dispoziabl plastik enjektör ile yaklaşık 20 ml kan alınmıştır. Bir miktar kanda hemen hemoglobin ve hematokrit tayini yapılmıştır. Diğer kan örnekleri santrifüj tüplerinde 1saat kadar beklendikten sonra 4000 devirde 20 dakika santrifüj edilmiştir. Plastik pastör pipetleri ile serumları ayrılmış ve polipropilen kapaklı tüplere konulmuştur. Örnekler analize kadar -60°C 'de derin dondurucuda saklanmıştır.

Kimyasal Analizler

Diyet Örnekleri: Diyet örneklerine yaş yakma (wet digestion) yöntemi uygulanarak elde edilen çözeltinin Ca, Mg, Fe içerikleri Atomik Absorpsiyon Spektrofotometresi (AAS) kullanılarak belirlenmiştir (12,13), nem (14),kül (15),dietyl eterde ekstraksiyon yöntemiyle yağ (16) ve Kjeldahl yöntemiyle azot tayini yapılmış, azot miktarı 6.25 katsayısı ile çarpılarak protein değeri bulunmuştur (17). Diyetlerin karbonhidrat ve enerji miktarları ise hesaplanarak saptanmıştır (18).Diyetle tüketilen Ca, Mg, Fe miktarları bireylerin vücut ağırlığı başına düşen miktar olarak hesaplanmıştır.

Saç Örnekleri: Bireylerden alınan saç örnekleri de diyet örneklerinde olduğu gibi yaş yakma yöntemi ile analize hazırlanmıştır.Kalsiyum, magnezyum ve demir düzeyleri AAS kullanılarak belirlenmiştir (12,13).

Serum Örnekleri: Kanda hemoglobin (Hb) düzeyi syanmethemoglobin yöntemiyle saptanmış, hematokrit (Hct) değerleri bulunmuş (19), serumda kalsiyum, magnezyum ve demir tayini ise Atomik Absorpsiyon Spektrofotometresi kullanılarak yapılmıştır (12,13).

Bireylerin diyetleri ile tükettikleri mineral miktarları ile saç ve serum mineral düzeyleri arasındaki ilişki basit korelasyon yöntemi ile incelenmiştir.Bireylerin diyet, saç ve serum mineral düzeylerini açıklayabileceği düşünülen BKİ, ağırlık, Hb,Hct ve protein tüketim düzeyleri ile diyet, saç ve serum mineral düzeyleri Kruskal-Wallis testi ile yorumlanmış, diyet, saç ve serum mineral düzeylerinin çeşitli değişkenlerle olan ilişkileri ise çoklu korelasyon yöntemi ile analiz edilmiştir (20,21).

BULGULAR VE TARTIŞMA

Araştırmaya katılan bireylere ait bazı özellikler Tablo 1'de özetlenmiştir.

Bireylerin ortalama BKİ değerleri 20.85 ± 0.65 olarak bulunmuştur. Çalışmaya alınan bireylerde yaş esas alınarak BKİ değerleri standartlarla karşılaştırıldığında(9) %46.2'sinin BKİ' nin normal, %46.2'sinin ise normalden düşük olduğu görülmüştür. Bireylerin besin tüketim sıklıklarının değerlendirilmesi ise Tablo 2'de gösterilmiştir. Burada özellikle minerallerden zengin olan besinler seçilmiştir. Buna göre bireylerin pek çoğu her gün peynir (%69.2), yoğurt (%38.5) tüketmektedirler. Yeşil yapraklı sebze ve süt tüketimi ise (%30.8, %38.5) çoğu birey tarafından haftada 2-3 kez yapılmaktadır. Tavuk pek çoğu tarafından (%69.2) haftada 1 kez tüketilmektedir. Haftada 1 kez tüketilen besinler arasında kurubaklagiller (%46.2), balık (%38.5), et ürünleri (%46.2), yumurta (%38.5)

Tablo 1. Bireylere Ait Özellikler

	\bar{x}	S	S \bar{x}
Yaş(yıl)	21.62	1.04	0.29
Boy Uzunluğu(cm)	163.46	5.34	1.48
Ağırlık (kg)	56.08	9.18	2.54
BKİ(kg/m ²)	20.85	2.34	0.65
Hb(g/dL)	14.34	1.00	0.27
Hct(%)	40.38	2.05	0.58

Tablo 2. Bireylerin Besin Tüketim Sıklığının Değerlendirilmesi

Besin	Günde		Günde		Haftada		Haftada		15 Günde		Ayda		Hiç	
	2-3 kez		1 kez		2-3 kez		1 kez		1 kez		bir		Tüketmez	
	S	%	S	%	S	%	S	%	S	%	S	%	S	%
K.baklagiller	-	-	-	-	4	30.8	6	46.2	2	15.4	1	7.6	-	-
Y.yapraklı sebzeler	2	15.4	3	23.1	4	30.8	3	23.1	-	-	1	7.6	-	-
Sarı sebze	2	15.4	2	15.4	2	15.4	4	30.8	2	15.4	-	-	1	7.6
Balık	-	-	-	-	-	-	5	38.5	5	38.5	3	23.0	-	-
Deniz ürünleri	-	-	-	-	-	-	-	-	1	7.6	3	23.0	9	69.4
Kırmızı et	3	23.1	2	15.4	3	23.1	3	23.1	1	7.6	1	7.6	-	-
Tavuk	1	7.7	-	-	-	-	9	69.2	2	15.4	1	7.7	-	-
Et ürünleri	-	-	-	-	4	30.8	6	46.2	2	15.4	1	7.6	-	-
Sakatatlar	-	-	-	-	-	-	-	-	2	15.4	4	30.8	7	53.8
Süt	-	-	4	30.7	5	32.5	2	15.4	-	-	-	-	2	15.1
Yoğurt	4	30.8	5	35.5	3	23.1	1	7.7	-	-	-	-	-	-
Peynir	4	30.8	9	69.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Yumurta	-	-	2	15.4	4	30.8	5	30.8	1	7.6	1	7.6	-	-
Pilav,makarna	1	7.7	5	38.4	7	53.8	-	-	-	-	-	-	-	-
Ekmek(beyaz)	11	84.6	1	7.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ekmek (kepek)	1	7.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kuru incir	-	-	1	7.7	1	7.7	1	7.7	1	7.7	6	46.2	3	23.1
Üzüm	-	-	3	23.1	1	7.7	1	7.7	-	-	3	23.1	5	38.5
Kuru üzüm	-	-	-	-	-	-	-	-	1	7.7	3	23.1	9	69.2

bulunmaktadır. Ekmek genelde (%84.6) beyaz ekmek olarak günde 2-3 kez tüketilirken yalnızca 1 kişi (%7.7) kepek ekmek tüketmektedir. Sakatatlar ve deniz ürünleri ise bireylerin pek çoğu (%53.8, %69.4) tarafından hiç tüketilmemektedir. Kuru incir %46.2 oranında ayda bir tüketilirken, kuru üzüm %69.2 oranında hiç tüketilmemektedir. Çoğu birey tarafından (%53.8) pilav ve makarna türü besinler haftada 2-3 kez tüketilmektedir.

Birey başına düşen günlük ortalama besin miktarları Tablo 3'de gösterilmiştir. Tablo incelendiğinde hayvansal kaynaklı yiyeceklerden toplam et tüketiminin (beyaz et + kırmızı et + et ürünleri)75.2 gr, yumurta tüketiminin ise 36.2 gr olduğu görülmektedir. Süt ve ürünleri içinde en fazla tüketilen peynirdir. Süt-yoğurt tüketimi önerilen düzeyin çok altındadır. En az kullanılan sebzeler yeşil yapraklılardır. Genelde meyve tüketiminde önerilenin altında olduğu görülmektedir. Ekmeğin tüketim düzeyi de düşüktür. Birey başına düşen ortalama günlük çay tüketimi 10.8 çay bardağı, nescafe tüketimi ise 0.65 çay bardağı olarak saptanmıştır.

Bu yiyeceklerden sağlanan enerji ve besin öğeleri düzeyleri Tablo 4'de gösterilmiştir.

Araştırma sonuçlarına göre, BKİ hesaplanan 13 bireyin % 46.2'sinin BKİ normal, % 46.2'sinin ise normalin altındadır. Bireylerin BKİ'lerinin normalin altında olması, ortalama günlük enerji tüketimlerinde yetersiz düzeyde olması ile açıklanabilir. Araştırma sonuçları, yiyeceklerden birey başına sağlanan ortalama günlük enerjini 1435.4±33.25 kkal olduğunu göstermektedir (Tablo 4). Bu değer 19-24 yaş grubu için önerilen enerji tüketim standardından 665 kkal daha azdır. Gençlerin düşük düzeyde enerji tükettikleri Guthrie ve arkadaşlarının (24) yaptıkları çalışmalarla da desteklenmiştir. Sağlık Meslek Liselerinde yapılan bir çalışmada ise aynı yaş grubunun enerji tüketimi 2005±649 kkal bulunmuştur (1).

Araştırma sonuçları, bireylerin % 76.9'unun yeterli düzeyde, % 23.1'inin ise yetersiz düzeyde enerji tükettiğini göstermektedir (Tablo 5). Enerji tüketim düzeyleri RDA'nın değerleri ile karşılaştırıldığında ise önerilen miktarın ancak % 68.4'ünün karşılandığı

Tablo 3. Bireylerin Besin Tüketim Düzeylerinin Ortalama (\bar{x}), Standart Sapma (S) ve Standart Hata (S \bar{x}) Değerleri(g/gün)

Besinler	\bar{x}	S	S \bar{x}	Önerilen Değerler (23)
Beyaz etler	27.3	34.59	9.59	85
Et ve ürünleri	47.9	30.26	8.39	
Yumurta	36.2	17.16	4.76	25
K.baklagil ve y.tohumlar	31.5	33.70	9.34	30
Peynir	40.1	27.25	7.55	30
Süt-Yoğurt	185.0	109.61	30.40	250
Patates	19.3	25.61	7.10	-
Yeşil yapraklı sebze	25.6	29.02	8.04	200
Diğer sebze	196.6	113.29	31.42	
Turunçgiller	97.1	60.13	16.67	300
Diğer meyveler	110.4	75.23	20.86	
Ekmek	140.1	60.56	16.79	200
Diğer tahıllar	104.2	44.32	12.29	75
Şeker ve şekerli besinler	42.1	27.76	7.69	50
Yağlar	39.7	11.52	3.19	40
Diğer besinler	10.9	11.11	3.08	-

Tablo 4. Enerji ve Besin Ögeleri Tüketim Düzeyleri

Enerji ve Besin Ögeleri	\bar{x}	S	S \bar{x}	Önerilen Değerler(23)	Alt sınır-Üst sınır
Enerji (kkal)**	1435.4	119.90	33.25	2100	1208-1680.7
Toplam protein (g)*	61.4	8.05	2.23	46	47.2-73.2
Hayvansal protein (g)**	20.4	2.72	0.75	15	15.5-24.4
Yağ (g)*	67.8	12.10	3.35	-	46.3-82.2
Karbonhidrat (g)**	145.1	28.58	7.92	-	97.3-186.4
Kül (g)*	11.2	3.98	1.11	-	-
Nem (%)*	7.2	0.92	0.25	-	-
Ca (mg/kg)*	5.7	1.58	0.44	11	2.4-8.3
Mg (mg/kg)*	3.2	0.71	0.19	4.5	2.1-4.4
Fe (mg/kg)*	0.2	0.04	0.01	0.33	0.1-0.2

* Analizle elde edilmiştir

** Hesapla elde edilmiştir

görülmektedir. Bireylerin günlük toplam protein tüketim durumları bu yaş için önerilen değerlerle karşılaştırıldığında, % 100.0 oranında yeterli olduğu görülmektedir. RDA'nın değerinin ise % 133.4'ü bireyler tarafından tüketilmektedir. Minerallerle hayvansal kaynaklı proteinler arasında bir etkileşim olduğu bilinmektedir (3,25,26). Bireylerde tüketilmesi önerilen enerji, protein ve diğer besin ögelerini karşılayabilmek için hayvansal kaynaklı protein miktarı,

günlük toplam protein miktarının yaklaşık 1/3 ' ı kadar olmalıdır (23). Bireylerin günlük hayvansal protein tüketimi, bu durum gözönünde bulundurularak hesaplandığında ortalama 20.4±0.75 g bulunmuş ve bu değer de yeterlilik sınırları içinde olduğu belirlenmiştir.

Araştırma sonuçları gençlerin % 84.6'sında demirin yetersiz miktarda tüketildiğini işaretlemektedir. Ya-

Tablo 5. Bireylerin Ortalama Enerji ve Besin Ögelerinin Tüketim Düzeylerinin Yeterlilik Durumu ve RDA ile Karşılaştırılması

Enerji ve Besin Ögeleri	Yetersiz		Yeterli		Fazla		RDA %
	S	%	S	%	S	%	
Enerji	3	23.1	10	76.9	-	-	68.4
Total protein	-	-	13	100.0	-	-	133.4
Hayvansal protein	-	-	13	100.0	-	-	134.6
Diyet Ca	11	84.6	2	15.4	-	-	27.1
Diyet Mg	5	38.5	8	61.5	-	-	66.7
Diyet Fe	11	84.6	2	15.4	-	-	80.0

pılan bir çalışmada da (1) buna benzer sonuçlar elde edilmiştir. Bu çalışmada iyi demir kaynağı sayılabilen et ve benzeri ürünlerin önerilen değerlere yakın tüketildiği görülmektedir (Tablo 3). Hayvansal yiyeceklerden etlerdeki demirin %40'ı hem demiri olduğu için emilim oranı %25-30'dur. Bu çalışmada gençlerin günde ortalama 10.8 bardak çay tükettikleri saptanmıştır. Yıldız (27) adölesanlar üzerinde yaptığı bir çalışmada öğün aralarında gençlerin %62'sinin çay-kahve tükettiklerini belirlemiştir. Ankara İli Sağlık Meslek Liselerinde yapılan çalışmada da bireylerin % 38.6'sı öğün aralarında çay-kahve tüketmektedirler (1). Gençlerin öğün aralarında en fazla tükettikleri içecek olan çay ve kahvenin demir emilimini inhibe edici etkisi vardır (28). Disler ve arkadaşları (29) çayla birlikte alınan besinden demir absorpsiyonunun % 87 oranında, Derman ve arkadaşları (30) kahve ile alınan besinden demir absorpsiyonunun % 37 oranında düştüğünü göstermişlerdir.

Araştırmada gençlerin günde ortalama 36.2±4.76 g yumurta tükettikleri saptanmıştır (Tablo3). Yumurta demirinin % 15'inin emilebildiği bildirilmektedir(3,25), ayrıca yumurtada bulunan fosvitin'in demir emilimini düşürdüğü de bilinmektedir (3). Tüketilen demir miktarı ile yakından ilgili olduğu bilinen bireylerin ortalama hemoglobin düzeyleri 14.34±0.27g/dL ve ortalama hematokrit düzeyleri % 40.58±0.58 olarak bulunmuştur (Tablo 1). Hemoglobin için 12g/dL ve hematokrit için %37'nin altındaki değerler düşük kabul edilmektedir (18). Verilen standartlara göre bireylerden hemoglobin ve hematokrit düzeyine göre yetersiz olan yoktur. Sağlık Meslek Liselerinde yapılan bir çalışmada kız öğrencilerin %79'unda hemoglobin değerleri normal sınırlar içinde bulunmuştur(1).

Bu çalışmada günlük ortalama kalsiyum tüketimi 5.7±0.44mg/kg bulunmuştur (Tablo 4). Bu değer önerilen tüketim standardının çok altındadır. Tahıllardan sağlanan kalsiyumun fitatlar nedeni ile yete-

rince emilemediği bilinmektedir(30-32). En iyi kalsiyum kaynağı sayılan süt ve ürünlerinin tüketiminin az olması (Tablo 3) kalsiyum tüketiminin düşük olmasına neden olmaktadır (3,25,31,34). Sağlık Meslek Liseleri öğrencilerinde yapılan bir çalışmada (1), öğün aralarında süt, yoğurt ve ayran tüketenlerin oranının çok düşük (%9.6) olduğu belirlenmiştir. Sağun (35) ise öğrenciler arasında süt-yoğurt tüketiminin % 14.9 oranında olduğunu bildirmiştir. Diğer araştırmalarda da süt ve ürünlerinin tüketimlerini düşük düzeylerde bulunmuştur (36,37).

Araştırma sonucunda gençlerin ortalama magnezyum tüketimleri 3.2±0.19 mg/kg olduğu belirlenmiştir. Bu değer yeterlilik düzeyinin alt sınırındadır(23). Güneral ve arkadaşları (38) incelenen adölesan grubun %36.9'unda magnezyum tüketiminin yetersiz olduğunu belirtmekte, bunu magnezyumun en zengin kaynağı olan kurubaklagillerin alımının yeterli olmasına bağlamaktadırlar. Bu çalışmada kurubaklagilleri haftada 1 kez tüketenlerin oranı %46.2, haftada 2-3 kez tüketenlerin oranı ise % 30.8'dir. Özellikle magnezyumun zengin kaynakları arasında sayılan yeşil yapraklı sebzelerin tüketim miktarı düşüktür. Bol sebze ve kurubaklagillerden oluşan bir diyetle alınan magnezyumun, et ve süt ürünlerinden oluşan bir diyetle alınan magnezyuma göre daha iyi emildiği belirtilmektedir (23,39) (Tablo 3). Schwartz ve arkadaşlarının (40) yaptıkları bir çalışmada, yeşil yapraklı sebze eklenen diyetdeki magnezyum emilimi, bazal diyete göre daha yüksek bulunmuştur. Tüketimi çok düşük olan yeşil yapraklı sebzeler aslında hazırlama ve pişirme koşullarına uyulduğunda iyi bir vitamin ve mineral kaynağıdır (3,25).

Tablo 6'da bireylerin diyet,saç ve serum kalsiyum, magnezyum ve demir düzeyleri gösterilmiştir.

Bireylerin diyetleri ile tükettikleri kalsiyum, magnezyum ve demir düzeyleri ile serum ve saç düzeyleri karşılaştırıldığında, aralarında istatistiksel açıdan

Tablo 6. Bireylerin Ortalama Diyet, Saç ve Serum, Kalsiyum, Magnezyum ve Demir Düzeyleri

Mineraller	Diyet(mg/kg) $\bar{x} \pm S\bar{x}$	Serum $\bar{x} \pm S\bar{x}$	Saç(mcg/g) $\bar{x} \pm S\bar{x}$	p
Kalsiyum	5.68±0.44	8.1±0.55 mg/dL	0.6±0.43	>0.05
Magnezyum	3.15±0.19	1.9±0.27 mg/dL	70.0±21.97	>0.05
Demir	0.16 ±0.01	113.8±37.76mcg/dL	36.3±17.13	>0.05

önemli bir ilişki saptanmamıştır ($p>0.05$)(Tablo 6). Kayakırılmaz'ın okul öncesi çocukların kalsiyum ve magnezyum düzeyleri üzerine yaptığı çalışmalarda, diyetle tüketilen bu minerallerle saç ve serum düzeyleri arasında anlamlı ilişkiler bulunamamıştır ($p>0.05$) (41,42). Güneral ve arkadaşları (38) minerallerin diyetle alınan miktarları ile serum düzeyleri arasındaki ilişkiyi bir çok etmenin değiştirebileceğini belirtmektedirler. Bu etmenler arasında yer alan diyetel faktörlerin yanı sıra; kişinin büyüme ve gelişme sürecinde olup olmaması (adolesanda olduğu gibi), fizyolojik değişimler (mineralleri taşıyan proteinlerin yapımı, böbreklerin tutucu fonksiyonları, stress, hormonal değişimler, menstrüasyon) ve daha bilinmeyen bir çok fizyolojik süreç kişisel farklılıklarda rol oynayabilmektedir.

Tablo 7'de çeşitli değişkenlere göre ortalama günlük diyetle tüketilen mineral miktarları ile ortalama serum ve saç düzeyleri, standart hata değerleri ve istatistiksel yönden önem dereceleri verilmiştir. Önem kontrolü bazı değişkenlerde dağılım uygun olmadığı için istatistiksel analiz yapılamamıştır. Bu araştırmaya alınan bireylerin BKI'leri gruplandırılarak ortalama diyet, serum ve saç mineral düzeyleri karşılaştırıldığında, BKI'deki artışla birlikte diyet demir içeriğinde düzensiz ve istatistiksel olarak önemli olmayan bir artış söz konusudur. Diyet demirindeki artış ile serum demirinde paralel bir artış görülmemiştir. Serum ferritin konsantrasyonu sağlıklı bireylerde demir depolarının miktarına paralel olarak değişen ve normal demir durumunu veya yetersizliğini belirten tek demir göstergesidir. Bu nedenle diyet demir emilim oranı ve miktarı, vücut demir depolarındaki değişikliklerle yüksek oranda etkilenmektedir (18,38). Bireylerin veya toplumun demir durumunun değerlendirilmesinde serum demiri, hemoglobin veya hematokrit ölçüm değerleri tek başına bir ölçüt değildir (45).

BKI ile diyet kalsiyum ve magnezyum düzeyi karşılaştırıldığında, kalsiyum ve magnezyum düzeylerinde istatistiksel açıdan önemli olmayan ($p>0.05$) bir azalış olduğu görülmektedir. Her iki mineral içinde serum ve saç düzeylerinde önemli bir ilişki bulunamamıştır ($p>0.05$).

Hemoglobin düzeyindeki artışa paralel olarak diyet, serum ve saç demir düzeylerinde de artışlar görülmektedir. Yalnız dağılımlar uygun olmadığı için istatistiksel değerlendirmeler yapılamamıştır. Hemoglobin düzeyi ile vücut demiri arasında çok yakın ilişki olduğu bilinmektedir. Çünkü hemoglobin vücuttaki demir içeren elzem demir bileşiklerindedir (44,45). Bu nedenle hemoglobin düzeyinin artması ile serum-diyet demir düzeylerinin artması olasıdır(Tablo 7).

Besinlerin mineral içerikleri ile protein ve hayvansal kaynaklı protein içerikleri yakından ilişkilidir (2). Bu araştırmada, toplam diyet proteini ile diyet demiri ($r = 0.57$) ve kalsiyumu ($r = 0.51$) arasında önemli pozitif ilişkiler bulunmuştur (Tablo 8). Aynı zamanda bireylerin enerji tüketimleri ile diyet demiri ($r = 0.74$) arasındaki ilişkiler de önemlidir. Kayakırılmaz'ın (46) emzikli kadınlar üzerinde yaptığı araştırmada, annelerin diyetle tükettikleri demir ile protein ($r = 0.62$) ve enerji ($r = 0.67$) tüketimleri arasında önemli pozitif ilişkiler bulunmuştur. Rañdhawa ve arkadaşları (47) adölesan çağındaki kızlar üzerinde yaptıkları bir araştırmada diyetle tüketilen proteinle çinko, demir ve bakır arasında önemli ilişki bulmuşlardır. Hasling ve arkadaşları (48) postmenapozal kadınların aldıkları protein ($r = 0.22$) ve enerji ($r = 0.31$) ile kalsiyum arasında pozitif bir ilişki saptamışlardır.

Diyetle tüketilen minerallerin birbiri ile olan ilişkisi incelendiğinde, aralarında çok kuvvetli ilişkilerin olduğu görülmektedir (Tablo 8). Bu durum, bu konuda yapılan çalışmalarla da desteklenmektedir(49-51). Kayakırılmaz (49) yaptığı bir çalışmada okul öncesi çocukların diyetlerinin demir içeriği ile magnezyum, çinko ve mangan düzeyleri arasında anlamlı pozitif korelasyon bulmuştur. Bununla birlikte diyetin demir miktarı ile bakır ve kalsiyum arasında istatistiksel düzeyde önemli ilişki saptanamamıştır. Greger ve arkadaşları (50) ise, vücuttaki mineral miktarları arasındaki ilişkilere bakmışlar ve serum kalsiyum, magnezyum ve bakır düzeyleri arasında önemli ($p<0.001$) ilişkiler saptamışlardır. Yapılan araştırmalar, saç ve serum mineral düzeylerinin, diyetle alınan mineral miktarlarını yansıttığını göstermektedir

Tablo 7: Çeşitli Değişkenlere Göre Bireylerin Diyet, Serum ve Saç Mineral Düzeyleri

Değişkenler	n	ORTALAMA DEMİR DÜZEYİ			ORTALAMA KALSİYUM DÜZEYİ			ORTALAMA MAGNEZYUM DÜZEYİ		
		Diyet (mg/kg)	Serum (mcg/dL)	Saç (mcg/g)	Diyet (mg/kg)	Serum (mg/dL)	Saç (mcg/g)	Diyet (mg/kg)	Serum (mg/dL)	Saç (mcg/g)
		$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	p	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	$\bar{x} \pm S\bar{x}$
1. BKİ Durumu										
20'nin altı	6	0.14±0.01	133.33±16.05	35.11±6.91	6.23±0.59	8.17±0.59	0.94±0.16	3.55±0.17	2.00±0.00	80.21±8.14
20-24.9	6	0.16±0.01*	100±12.65*	40.62±0.8.62*	5.71±0.45*	7.92±0.30*	0.34±0.08**	2.85±0.18*	1.83±0.17*	60.85±9.34*
25-26.9	1	0.14±0.00	80±0.00	21.96±0.00	5.15±0.00	8.00±0.00	0.41±0.00	2.56±0.00	2.00±0.00	54.91±0.00
2. Hemoglobin Düzeyi										
Düşük	1	0.13±0.00	60±0.00	24.31±0.00	2.42±0.00	8.00±0.00	0.61±0.00	2.76±0.00	2.00±0.00	81.04±0.00
Normal	12	0.15±0.01	118±10.29	37.33±5.28	5.96±1.62	8.04±0.17	0.65±0.13	3.18±0.20	1.92±0.08	69.03±76.86
3. Hematokrit Düzeyi										
Düşük	3	0.12±0.00***	120±0.00*	30.89±5.08*	4.89±0.64***	8.00±0.29*	0.76±0.18*	3.26±0.12***	2.00±0.00*	70.12±7.83*
Normal	10	0.16±0.01	112±11.23	38.11±6.41	5.92±3.60	8.05±0.19	0.61±0.16	3.12±0.21	1.90±0.10	70.00±8.28
4. Protein Tüketim Düzeyi										
Yetersiz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Yeterli	13	0.16±0.01	113.84±10.47	36.31±4.75	5.68±0.43	8.04±0.15	0.65±0.12	3.15±0.19	1.92±0.07	70.03±6.09
Fazla	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
5. Hayvansal Protein										
Yetersiz	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Yeterli	13	0.16±0.01	113.84±10.47	36.31±4.75	5.68±0.43	8.04±0.15	0.65±0.12	3.15±0.19	1.92±0.07	70.03±6.09
Fazla	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

* p>0.05, **p<0.10, ***p<0.05

Tablo 8. Diyet, Serum ve Saç Demir, Kalsiyum ve Magnezyum Düzeylerinin Çeşitli Değişkenlerle Olan Korelasyonları ve Önem Kontrolü

	Değişkenler	r	p
Diyet demiri	Toplam diyet proteini	0.57	<0.05
	Hemoglobin	0.37	>0.01
	Saç demiri	0.31	>0.10
	Enerji tüketimi	0.74	<0.01
	Diyet yağı	0.53	<0.05
	Diyet kalsiyumu	0.44	>0.10
	Diyet magnezyumu	0.79	<0.01
Serum demiri	Diyet yağı	0.31	>0.10
	CHO	0.38	>0.10
	Hemoglobin	0.41	>0.10
Saç demiri	Hemoglobin	0.23	>0.10
	CHO	0.63	<0.05
Diyet kalsiyumu	Hemoglobin	0.73	<0.01
	Toplam diyet proteini	0.51	<0.05
	Diyet magnezyumu	0.62	<0.05
Serum kalsiyumu	Yağ tüketimi	-0.43	>0.05
Saç kalsiyumu	Hayvansal protein	0.42	>0.05
	BKI	-0.61	<0.05
	Hemoglobin	0.50	<0.10
Diyet magnezyumu	BKI	0.41	>0.10
	Diyet yağı	0.62	<0.05
	Saç magnezyumu	-0.45	<0.10
	Enerji tüketimi	0.50	<0.10
Serum magnezyumu	Hayvansal protein	0.51	<0.10
Saç magnezyumu	BKI	-0.42	<0.10

(51,52). Bu nedenle bireylerin diyetle tükettikleri kalsiyum, magnezyum ve demir düzeyleri ile saç ve serum düzeyleri arasındaki ilişkiler incelenmiş, yalnızca diyet demiri ile saç demiri arasında oldukça düşük düzeyde ($r = 0.31$) pozitif bir ilişki ($p > 0.10$), diyet magnezyumu ile saç magnezyumu arasında da ($r = -0.45$) negatif bir ilişki saptanmıştır ($p < 0.10$). Kayırılmaz (49), yaptığı benzer bir çalışmada diyet ile serum demir düzeyleri arasında anlamlı ilişkiler saptayamamıştır. Nitekim bu sonuçlar bu çalışma sonuçları ile paralellik göstermektedir.

Sonuç olarak, diyetle mineral tüketimi ile saç ve serum düzeyleri arasında bir ilişki olduğu ancak bu ilişkinin; emilim, transport, tutulma gibi birçok prosesi kapsayan fizyolojik ayrıcalıklar, çevresel değişimler ile diyetel bir çok faktöre bağlı olarak oldukça karmaşık bir düzen içinde gerçekleştiği söylenebilir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Bireylerin %46.2'sinin BKI normal, günlük enerji tüketimi ise 1435.4 ± 33.25 kkal bulunmuştur. Bu değer 19-24 yaş grubu için önerilen enerji tüketim standardından daha düşüktür. Aynı zamanda bu grup diyetleri ile kalsiyum ve demiri düşük düzeyde, magnezyumu ise yeterlilik düzeyinin alt sınırında tüketmektedir. Hemoglobin ve hematokrit değerleri genelde yeterli düzeydedir. Bireylerin ortalama serum kalsiyum, magnezyum ve demir düzeyleri sırasıyla 0.6 ± 0.43 mg/dL, 70.0 ± 21.97 mg/dL, 36.3 ± 17.13 mcg/dL'dir. Diyetle tüketilen minerallerin birbiri ile ilişkileri önemli bulunurken ($p < 0.01$, $p < 0.05$), diyet mineralleri ile saç ve serum düzeyleri arasında önemli ilişkiler saptanamamıştır ($p > 0.05$).

Gençlerde görülen beslenme sorunlarının çözümünde, ilk ve en yararlı çaba yaygın ve etkin beslenme eğitimi olmalıdır. Özellikle üniversite gençliğinin büyük bir çoğunluğunun yurtda kaldığı gözönünde bulundurulunca bu eğitim toplu beslenme yapılan kurumlarda çalışan personeli de kapsamalıdır. Gençlerde en fazla görülen beslenme anemilerinin önlenmesinde Dünya Sağlık Örgütü ve Uluslararası Beslenme Anemileri Danışma Grubu tarafından toplumun geleneksel diyetinin demir içeren besinler yönünden zenginleştirilmesi ve C vitamini gibi demir emilimini arttıracak öğelerin her öğünde yeterli miktarlarda tüketiminin artırılması önerilmektedir. Çay ve kahvenin demir emilimine olumsuz yönde etki ettiği göz önüne alınarak, gençlerin ders aralarında çay ve kahve yerine süt ve ayran gibi kalsiyum yönünden zengin içecekleri tercih etmeleri sağlanmalıdır. Tüm bunlara ek olarak özellikle ekonomik koşulların gün geçtikçe ağırlaştığı gözönüne alınıp, öğrencilere çok az ücretle yeterli ve dengeli beslenebilecekleri yerler sağlanmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Ankara İlindeki Sağlık Eğitimi Genel Müdürlüğüne Bağlı Sağlık Meslek Liseleri Öğrencilerinin Beslenme Alışkanlıkları ve Sağlık Durumları Proje Raporu. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Teknolojisi Yüksek Okulu, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Ankara 1993.
2. NRC. Diet and Health: Implications for Reducing Chronic Disease Risk, Committee on Diet and Health Food and Nutrition Board Commission on Life Sciences National Research Council. National Academy Press, Washington, DC, 1989.
3. Baysal A. Beslenme. Hacettepe Üniversitesi Yayınları, A:61, Ankara, 1990.
4. Grandjean P, Nielsen GD, Jordensen PJ, Harder M. Reference intervals for trace elements in blood significance of risk factors. Scan J Clin Lab Invest 52:321, 1992.
5. Kawatra A, Bhat CM, Arora A. Effect of Isabgol husk supplementation in a low-fibre diet on serum levels and calcium, phosphorus and iron balance in adolescent girls. Eur J Clin Nutr 47:297, 1993.
6. Gupta RP, Verma PC, Sadana JR, Gupta VK. Effect of experimental zinc deficiency and repletion on sodium, potassium, copper and iron concentrations in Guinea-pigs. Br J Nutr 62:407, 1989.
7. Tsao CS, Young M. Effect of dietary ascorbic acid on levels of serum mineral nutrients in Guinea-pigs. Int J Vitam Nutr Res 59:72, 1989.
8. Neyzi O, Kocaoğlu BA. Antropometrik ölçümler, ölçüm teknikleri, kullanılan standartlar. Beslenme ve Diyet Dergisi 11:58, 1982.
9. Pekcan G. Şişmanlık Çeşitli Hastalıklarla Etkileşimi ve Diyet Tedavisinde Bilimsel Uygulamalar. (Der. Arslan P). Türkiye Diyetisyenler Derneği Yayını:4, Ankara, 1993.
10. Güneyli U. Ankara-Çubuk İlçe Merkezi ve Köylerinde Ailelerin Beslenme Durumlarını Saptamada Uygulanan Değişik Araştırma Yöntemlerinin Değerlendirilmesi. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Teknolojisi Yüksek Okulu, Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Doçentlik Tezi, Ankara, 1977.
11. Collipp RJ, Kuo B, Magana MC, et al. Hair zinc levels in infants. Clin Pediatr 22:512, 1983.
12. Technique and Application of Atomic Absorption, Perkin Elmer, Norwalk, Connecticut, U.S.A., January, 1982.
13. Technique and Application of Atomic Absorption, Perkin Elmer, Norwalk, Connecticut, U.S.A., March, 1971.
14. TSE. Türk Standartları Enstitüsü. Rutubet Miktarı Tayini, TS1135, Mart, 1991.
15. TSE. Türk Standartları Enstitüsü. Tahıllar, Kurubaklagiller ve Bunların Ürünleri-Kül Tayini, TS 1511, Mart, 1974.
16. TSE. Türk Standartları Enstitüsü. Yağlı Tohum Küspelerinde Dietil Eter ile Ekstrakte Edilebilen Yağ Tayini, TS 765, Mayıs, 1971.
17. Pomeranz Y, Mehan CE. Food Analysis Theory and Practice. An AVI Book, Published by Van Nostrand Reinhold Company, New York, 1987.
18. Gibson RS. Principles of Nutritional Assessment. Oxford University Press, 1990.
19. Bover JD, Ackermann PG. Clinical Laboratory Methods. Gelson Toro, St, Luis, Mosby, 1974.
20. Saraçbaşı O, Karaağaoğlu E, Saka O. Basic Programlama ve İstatistiksel Yöntemler, Ünalın Ofset, Ankara, 1986.
21. Kutsal A, Muluk FZ. Uygulamalı Temel İstatistik. Hacettepe Üniversitesi Yayınları, A-2, Hacettepe Üniversitesi Fen Fakültesi Basımevi, Ankara, 1975.
22. Baysal A, Keçecioglu S, Arslan P ve ark. Besinlerin Bileşimleri, Türkiye Diyetisyenler Derneği Yayın No: 1, Ankara, 1991.
23. NRC. Food and Nutrition Board Commission on Life Sciences National Research Council. Recommended Dietary Allowances. 10th Edition National Academy Press, Washington, D.C., 1989.
24. Guthrie BE, Robinson MF. Daily intakes of manganese, copper, zinc and cadmium by New Zealand women. Br J Nutr 38:55-63, 1977.
25. Coulter TD. Food. The Chemistry of Its Components. Royal Society Of Chemistry, London, 1990.
26. Fellstrom R, Danielson RG, Karlsrom R, Lithell H, Ljunghal S, Vesshy R. Effects of high intake of dietary animal protein on mineral metabolism and urinary supersaturation of calcium oxalate in renal stone formers. Br Urol 56:263-269, 1984.

27. Yıldız B. Diyarbakır İl Merkezlerinde Yaşayan Adölesanlarda Şişmanlık Prevalansı, Beslenme Alışkanlıkları ve Bilgi Düzeyleri, Enerji Tüketimi ve Harcamalara İlişkin Bir Araştırma. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beslenme ve Diyetetik Programı, Bilim Uzmanlığı Tezi, Ankara, 1982.
28. Beşer E. Üniversite öğrencilerinde çay içme alışkanlığı ile hemoglobinin düzeyi ilişkisi. *Beslenme ve Diyet Dergisi*, 17:67, 1988.
29. Disler PR, Lynch SR, Charlton RW et al. The effect of tea on iron absorption. *Gut* 16:193, 1975.
30. Derman B, Sayers M, Lynch SR, Charlton RW, Bothwell TH, Mayet F. Iron absorption from cereal diet containing cane sugar fortified with ascorbic acid. *Br J Nutr* 38:261, 1977.
31. Tayfur M. Kalsiyum . *Beslenme ve Diyet Dergisi* 20:251, 1991.
32. Allen LH. Calcium bioavailability and absorption: a Review, *Am J Clin Nutr* 35:783, 1982.
33. Mc Bean LD, Specmann EW. A recognition of the interrelation of calcium with various dietary components. *Am J Clin Nutr* 27:603, 1974.
34. Baysal A. Osteoporozis ve beslenme. *Beslenme ve Diyet Dergisi*, 20:3, 1991.
35. Sagun P. Farklı Sosyo Kültürel Çevrelerdeki Lise Son Sınıf Öğrencilerinin Beslenme Bilgi ve Alışkanlıklarının Ölçülmesi. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beslenme ve Diyetetik Programı, Bilim Uzmanlığı Tezi, Ankara, 1989.
36. Bulduk S. Yetiştirme Yurtlarında Kalan 12-18 Yaşlarındaki Adölesan Çağının Beslenme Durumları ve Bunun Sağlıkla İlişkisi. Hacettepe Üniversitesi , Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beslenme ve Diyetetik Programı , Doktora Tezi, Ankara, 1989.
37. Ilgaz Ş. 15-17 Yaş Grubu Adölesanlarda Koroner Kalp Hastalığı, Risk Faktörlerinin Saptanması. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Beslenme ve Diyetetik Programı, Bilim Uzmanlığı Tezi, Ankara, 1992.
38. Güneral F, Avcıoğlu FH, Özalp İ. Gülveren gecekondu bölgesindeki kız adölesanlarda serum, çinko, magnezyum ve bakır düzeylerinin diyet ile ilişkisi. *Beslenme ve Diyet Dergisi* 17: 301, 1988.
39. Williams SR. *Basic Nutrition and Diet Therapy*. Ninth Ed., Mosby Year Book. Boston, 1992.
40. Schwartz R et al. Magnesium absorption in human subjects from leafy vegetables, intrinsically labeled with stable ²⁶Mg, *Am J Clin Nutr* 39:571, 1984.
41. Kayakırılmaz K. Okul öncesi çocuklarda diyet, saç, serum kalsiyum düzeyleri. *Gıda* 15:57, 1990.
42. Kayakırılmaz K. Okul öncesi çocuklarda diyet, saç, serum magnezyum düzeyleri. *Gıda* 134:243, 1989.
43. Cook JD, Lipschitz DA, Miles EM et al. Serum ferritin as a measure of iron stores in normal subjects. *Am J Clin Nutr* 27:681, 1974.
44. Reinhold GJ. Trace elements-a selective survey. *Clin Chem* 21/4, 476, 1975.
45. Brown ML, Filer LJ, Guthrie HA et al. *Present Knowledge in Nutrition*, Sixth Edition, The Nutrition Foundation, Inc., Washington D.C. 1990.
46. Kayakırılmaz K, Köksal O. Emzikli kadınların beslenme durumları I: besin tüketimi ve serum total protein, lipid, Cu, Fe ve Zn düzeyleri. *Doğa. Tübitak Yayınları*, 10:288, 1986.
47. Randhawa RK, Kawatra BL. Effect of dietary protein on the absorption and retention of Zn, Fe, Cu and Mn in pre-adolescent girls. *Nahrung* 37:399, 1993.
48. Hasling C, Sandergaard K, Charles P, Mosekilde L. Calcium metabolism in postmenopausal osteoporotic women is determined by dietary calcium and coffee intake *J Nutr* 122:1119, 1992.
49. Kayakırılmaz K. Okul öncesi çocuklarda diyet ve serum demir düzeyleri. *Türk Hij Den Biyol Dergisi* 47:187, 1990.
50. Greger L J, Baliger D, Abernathy RP, Bennett OA, Dertson T. Calcium, magnesium, phosphorus, copper and manganese balance in adolescent females. *Am J Clin Nutr* 31:117, 1978.
51. Soner G. Gençlik Çağında Mineral Metabolizması. *Di-yabet Yıllığı-4, XIX. Diyabet Günleri Gençliğin Beslenme Kongresi*, İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Temel Matbaası, 60, İstanbul, 1986.
52. Garfinkel L, Garfinkel D. Magnesium regulation of the glycolytic pathway and the enzyme involved. *Magnesium* 4:60, 1985.