

278960

T. C.
GETTEPE ÜNİVERSİTESİ
.İK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

OKUL ÖNCESİ ÇOCUKLARDA
DİYETLE ALINAN ÇİNKONUN SAÇ, SERUM,
İDRAR ÇİNKO DÜZEYLERİ İLE
BÜYÜME VE GELİŞMEYE ETKİSİ

Beslenme ve Diyetetik Programı
DOKTORA TEZİ

NİLGÜN KARAAĞAOĞLU

ANKARA, 1987

113

**T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**OKUL ÖNCESİ ÇOCUKLARDA
DİYETLE ALINAN ÇİNKONUN SAÇ, SERUM,
İDRAR ÇİNKO DÜZEYLERİ İLE
BÜYÜME VE GELİŞMEYE ETKİSİ**

**Beslenme ve Diyetetik Programı
DOKTORA TEZİ**

NİLGÜN KARAĞAĞOĞLU

Rehber Öğretim Üyesi: Doç.Dr. Perihan Arslan

ANKARA, 1987

İÇİNDEKİLER

Sayfa

GİRİŞ.....	1
KONU İLE İLGİLİ YAYINLAR.....	3
- Çinkonun Emilimi,Atımı,Metabolizması ve Biyokimyasal İşlevleri.	3
- Çinko Yetersizliği ve Yetersizlik Durumlarını Saptama Yöntem- leri.....	14
- Çinko Gereksinimi ve Kaynakları.....	22
ARAŞTIRMA YÖNTEMİ VE ARAÇLARI.....	25
- Araştırma Zamanı,Süresi,Evreni ve Örneklem Seçimi.....	25
- Araştırmanın Genel Planı.....	27
- Verilerin Toplanması ve Değerlendirilmesi.....	27
BULGULAR.....	34
TARTIŞMA.....	64
SONUÇ ve ÖNERİLER.....	80
ÖZET.....	84
SUMMARY.....	86
KAYNAKLAR.....	88
EKLER.....	104

TABLolar

<u>Tablo</u>		<u>Sayfa</u>
1	Yerleşim Yerlerine Göre Çocukların Dağılımı.....	26
2	Yaş ve Cinsiyete Göre Çocukların Dağılımı	34
3	Yaş ve Cinsiyete Göre Ortalama Boy Uzunluğu Değerleri	35
4	Yaş ve Cinsiyete Göre Ortalama Ağırlık Değerleri.....	36
5	Yaş ve Cinsiyete Göre Ortalama Üst Orta Kol Çevresi Değerleri.....	36
6	Çocukların Yaş ve Standartlara Göre Boy Uzunluğu Durumları..	37
7	Çocukların Yaş ve Standartlara Göre Ağırlık Durumları.....	37
8	Sağlık Durumlarına Göre Çocukların Dağılımı.....	38
9	Yaşlara Göre Erkek ve Kız Çocukların Ortalama Enerji ve Besin Öğelerini Tüketim Düzeyleri.....	41-42
10	Çocukların Enerji ve Besin Öğesi Düzeylerinin Salık Verilen Tüketim Standardına Göre Durumu	43-44
11	Yaş ve Cinsiyetlere Göre Ortalama Boy Uzunluğu Değerleri....	45
12	Yaş ve Cinsiyete Göre Ortalama Ağırlık Değerleri.....	46
13	Yaş ve Cinsiyete Göre Ortalama Üst Orta Kol Çevresi Değerleri	46
14	Çocuklarda Gözlenen Klinik Bulgular.....	47
15	Yaşlara Göre Erkek ve Kız Çocukların Ortalama Enerji Besin Öğelerini Tüketim Düzeyleri.....	49-50
16	Çocukların Enerji ve Besin Öğesi Düzeylerinin Salık Verilen Tüketim Standardına Göre Durumu.....	51-52
17	Standarda Göre Ağırlığı Normal ve Zayıf Olan Çocukların Salık Verilen Enerji ve Besin Öğelerini Tüketim Durumu.....	54-55

TabloSayfa

18	Çocukların Ortalama Hemoglobin,Hematokrit,Total Kan Proteini ve Albumin Değerleri.....	56
19	Gaitada Parazit Bulunma Durumuna Göre Çocukların Dağılımı...	57
20	Çocukların Ağırlık Durumuna Göre Diyetle Aldıkları Çinko Miktarı.....	57
21	Çocukların Ağırlık Durumuna Göre Saç Çinko Düzeyleri.....	58
22	Çocukların Ağırlık Durumuna Göre Serum Çinko Düzeyleri.....	59
23	Çocukların Ağırlık Durumuna Göre İdrar Çinko Düzeyleri.....	59
24	Çeşitli Değişkenlere Göre Çocukların Ortalama Diyet,Saç, ve İdrar Çinko Düzeyleri.....	60-61
25	Diyet,Serum,Saç ve İdrar Çinko Düzeylerinin Çeşitli Değişkenlerle Olan Korelasyonları ve Önem Kontrolü.....	63

G İ R İ Ş

Bu yüzyılın başlarında sadece bitkiler için önemli bir element olduğu düşünülen çinko ile ilgili çalışmalar, 1940 yılında Keilin ve Mann tarafından karbonik anhidrazın bir çinko metalloenzimi oluşunun gösterilmesi ve daha sonra Prasad'ın insanda çeşitli hastalıklarda çinko eksikliğinin rol alabileceğini ileri sürmesi ile hızlanmıştır(1,2). Çinko yetersizliğinde; protein sentezi ve doku onarımının bozulması sonucunda anoreksi, diyare, anemi, dermatit, timusta atrofi ve bağışıklık sisteminde yetersizlik görülmekte, bunlar da bireyin fiziksel ve mental gelişimini engellemektedir(3-7).

Son yirmi yıldır dünyada, özellikle Orta Doğu'da beslenmeye bağlı çinko eksikliğinin oldukça yaygın olduğu bildirilmektedir. İran ve Mısır gibi ülkelere ek olarak Türkiye, Portekiz, Yugoslavya gibi gelişmekte olan ülkelerde yaşayan insanlarda da beslenme durumları ve alışkanlıklarına bağımlı olarak çinko yetersizliği belirtilerinin bulunduğu görülmüştür. Sadece aşırı yetersizlik vakalarını bildiren bu sonuçlar dünyada yaygın olan çinko yetersizliği insidansını göstermek için yeterli değildir. Zira hayvansal proteinin az, tahıla dayalı bitkisel proteinin fazlaca tüketildiği diğer ülkelerde de, aşırı klinik bulgu vermeyen, hafif ve orta derecede çinko yetersizliği olan insanların bulunduğu bildirilmektedir(3,8).

Çinko yetersizliği, gereksinimin arttığı durumlarda kolaylıkla ortaya çıkabilmektedir. Bu tür durumlar; büyüme ve gelişmenin en hızlı olduğu bebeklik ve çocukluk ile gebelik ve emzicilik dönemleridir(8). Top-

lumun başta gelen bu risk gruplarında beslenmeye bağlı olarak ortaya çıkan çinko yetersizliği belirtilerinin varlığı sadece gelişmekte olan ülkelerde değil, aynı zamanda gelişmiş ülkelerde de gösterilmiştir(9,10).

Ölkemizde çinko eksikliği ile ilgili çalışmalar çeşitli cins ve yaş grupları üzerinde yapılmaktaysa da bu çalışmalar henüz yeterli düzeyde değildir. Büyüme ve gelişme sürecinin hızlı olduğu dönemlerden biri olan okul öncesi çocukların genel beslenmelerinin, gerekse çinko yetersizliğinin büyüme ve gelişme durumları üzerine olan etkisini saptamak amacı ile yapılan çalışmalar ise yok denecek kadar azdır. Özellikle, diyetle alınan çinko düzeyinin değerlendirilmesini de içine alan ve bunun büyüme ve gelişme üzerindeki etkinliği konusunda yapılmış bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Bu araştırma, okul öncesi 2-6 yaş grubu çocukların genel beslenme durumlarının belirlenmesi ve diyetle alınan çinkonun saç, serum, idrar çinko düzeyleri ile büyüme ve gelişme durumları arasındaki ilişkinin saptanması amacıyla planlanmıştır.

KONU İLE İLGİLİ YAYINLAR

Çinkonun Emilimi, Atımı, Metabolizması ve Biyokimyasal İşlevleri:

İnsan organizmasında 1-2 g çinko bulunmaktadır (11). Vücut çinkosunun % 63 kadarı çizgili kaslardadır. Gözün koroid ve retina tabakalarında, prostat bezi ve salgılarında, deride, derinin tırnak ve saç uzantılarında da yüksek oranda bulunur. En hızlı çinko birikimi ve değişimi pankreas, karaciğer ve dorsolateral prostat da oluşur (1,11-13). Kanda, 900 µg/dl kadar çinko bulunmaktadır. Bunun % 85'i eritrositlerde karbonik anhidraz enziminin bileşiminde, % 3 ü lökositlerde alkalin fosfatazın yapısında, % 1 den azı trombositlerde, geri kalan kısmı ise plazmada bulunmaktadır(11).

Emilimi:

Çinkonun Emilimi ince barsak mukozasından aktif transportla olmakta ve homeostatik mekanizmayla düzenlenmektedir(3,13,14). Bazı çalışmalara göre emilim en fazla duodenumda (15-17), bazılarında göre ise en fazla jejunum ve ileumda olmaktadır (18,19). Emilim bölgesi bakımından fark olmadığını bildiren çalışmalar da vardır(2,3).

İntestinal lümen içerisinde, endojen olarak üretilen veya alınan maddeler çinkonun emilimini etkilemektedir. Deneysel olarak metionin, histidin, sistein, indirgenmiş glutation, sitrat,pikolinik asit, prostoglandin E₂ gibi düşük moleküler ağırlıklı grupların, emilimi kolaylaştırdığı bildirilmektedir (6,20). Prostoglandin E₂, pikolinik asit ve sitrat üzerinde tartışmalar yoğunlaşmıştır. Ratlarda pridoksin ya da triptofan eksikliğinde çinko emiliminin azalmasının pikolinik asit ile düzeltilmesi, çinko homeostasisinde pikolinik asidin fizyolojik rolü olduğunu doğrulamaktadır(21-23).

Vücuttaki çinko dengesinin, emilim veya depoların durumuna göre düzenlendiği bildirilmektedir (24,25). Diyetin özelliğine ve bireylere göre % 5-47 arasında değişen çinko emilim oranını etkileyen pek çok etmen vardır (3,16,26-28).

Fitatların, çinko emilimini olumsuz yönde etkilediği, birçok araştırmacı tarafından kanıtlanmıştır(29-33). Fitik asit,yiyeceklerin değişik pH larında, protein ve minerallerle suda eriyemez bileşikler yaparak emilimi azaltmaktadır(32). Bu olumsuz etki, diyetteki diğer minerallerin varlığına, protein miktarına, besinlerin pişirilme yöntemlerine ve ortamın pH'sına göre değişmektedir. Bitkisel proteinli besinlerden fitik asidin uzaklaştırılması için çeşitli yöntemler vardır. Bunlardan biri de mayalandırmadır (34). Beyhan (35) tarafından yapılan bir araştırmada, 6 sağlıklı gönüllü kadına değişik randımanlı unlardan yapılan ekmekekler yedirilmiştir. En yüksek çinko emilim oranı % 80 randımanlı undan yapılan mayalı ekmekek yenilen dönemde bulunmuştur. Tam buğday unundan mayasız yufka yenilen dönemde ise çinko dengesi negatif bulunmuştur. Orta Doğu'da kötü koşullarda yaşayan ve mayalandırılmamış ekmekeği fazla miktarda tüketen insanlarda çinko yetersizliği belirtilerinin olduğu rapor edilmektedir (2). İran ve Mısır'da yaşayan ve hepatosplenomegali, hipogonadizm, hiperpigmentasyon,dwarfizm (cücelik) ve demir yetersizliği anemisi olan bireylerin asıl sorununun çinko yetersizliği olduğu görülmüştür. İran'daki dwarfsların fazla miktarda tahıl ve buna bağlı olarak fazla fitat tüketmeleri sonucunda çinko ve demir emiliminin engellendiği bildirilmektedir (11).

Çinko emilimini olumsuz yönde etkileyen diğer bir etmen bitkisel besinlerdeki posadır(3). Deneysel olarak diyeteye eklenen posanın gaitayla

çinko kaybını artırdığı ve bu nedenle sekonder olarak çinko eksikliğine neden olabileceği bildirilmektedir(36-39). Değişik araştırmalarda, alışılmış diyetle posa ve fitatdan zengin mayalandırılmamış ekmek ve çok az hayvansal protein tükettiği bilinen kişilerde çinko yetersizliği belirtileri olduğu görülmüştür(40-43).

Mineraller de çinko emilimi üzerinde etkili olmaktadır. Yapılan çeşitli araştırmalar, diyetle verilen yüksek miktardaki kalsiyumun, fitat varlığında ince barsakların yukarı kısmında kalsiyum-fitat-çinko gibi suda erimeyen bir bileşik oluşturarak çinkonun emilimini azalttığını göstermiştir (16,31,44). Çinko yetersizliğinde gelişen deri bozukluklarının kalsiyum verildiğinde şiddetlenmesi ve gelişmesi, kalsiyumun bu antagonist etkisinin, çinko emiliminin azalmasıyla ortaya çıktığını göstermektedir(12).

Çinko ile bakır arasında emilim, transport ve reseptörlere bağlanma sırasında karşılıklı bir antagonizm söz konusudur. Hayvanlar üzerinde yapılan çalışmalarda yüksek düzeyde alınan çinkonun, bakırın vücut dokularına akışını engellediği, yüksek düzeydeki bakırın da, çinkonun emilim ve transportunu inhibe ettiği gösterilmiştir (45-47). Bu durumun, Cu/Zn (bakır/çinko) oranı 1 den büyük olduğunda, insanlar için de geçerli olabileceği bildirilmektedir(28). Buna karşın az miktardaki bakırın ise çinko emilimini kolaylaştırdığı rapor edilmiştir(48).

Diyetle alınan fazla demir, çinko emilimini kolaylaştıran pikolinik asitle birleşerek emilimi olumsuz yönde etkilemektedir(21,28,49). Fosfor, kobalt ve kalayın yüksek miktarlarda alınmasının da çinko emilimini azalttığı bildirilmektedir(28).

Diğer bir etmen toprak yemidir. Toprakta fosfatların fazla miktarda bulunması, diyetle alınan çinkonun kullanımını olumsuz yönde etkilemektedir(3,50). Cin ve arkadaşları (51), çinko emilim testi ile kilin, çinko emilimini engellediğini göstermişlerdir. Yapılan araştırmalara göre uzun süre toprak yiyen bireylerde çinko yetersizliği ve anemi geliştiği bildirilmektedir (3,34,52). Çin'de, bir kliniğe başvuran pikalı çocukların saç ve plazma çinko düzeylerinin normal çocuklarıkinden önemli derecede düşük olduğu bulunmuş, çinko tedavisiyle pika belirtilerinin düzeldiği gözlenmiştir(53).

D vitamininin çinkonun emilmesinde ve kemiklere yerleşmesinde etkili olduğu bildirilmektedir(16). D vitamininin emilimi artırmasının nedeni, ince barsak mukozasından çinkonun transportunu artırmasıdır şeklinde açıklanmaktadır(14). Egemen ve arkadaşları (54), D vitamini yetersizliğine bağlı aktif raşitizm tanısı konmuş 6-18 aylık 21 çocuğun serum çinko düzeylerini, aynı yaşlardaki 15 sağlam çocuğunkinden önemli derecede yüksek bulmuşlardır. Araştırmacılar tarafından sonuç, bu hastalarda serum çinkosunun kemiğe doğru hareketinin azalması şeklinde yorumlanmıştır.

Diyetteki protein miktarı ile çinkonun emilimi arasında bir ilişki bulunmaktadır (55). Düşük düzeylerde protein alındığında, çinko emiliminin, plazma, karaciğer ve ince barsak çinko düzeylerinin azaldığı, atımın arttığı bildirilmektedir (56,57). Ancak, fazla protein tüketildiği durumlarda da çinko atımının artması nedeniyle metabolik gereksinme artmaktadır(28). Yenipınar ve Yücecan (58) araştırmalarında, karışık bir diyetle alınan farklı düzeylerdeki proteinin çinko, bakır ve kalsiyum dengesi üzerine etkilerini incelemişlerdir. Genç erkekler üzerinde yapılan

bu çalışmada, gaita ile çinko atımının en fazla, düşük düzeyde protein alınan (0.39 g/kg) dönemde olduğu ve bunu 0.97 g protein/kg alınan dönemin izlediği bulunmuştur. Araştırmada, düşük proteinli diyetin; dokularda çinko birikiminin ve çinko emiliminin azalmasına bağlı olarak, fazla protein alınan dönemde; tüketilen çinko miktarının da yüksek olması nedeni ile çinko atımını artırdığı vurgulanmıştır.

Diyetteki protein miktarının olduğu kadar sağlandığı kaynağın da çinko emilimi üzerinde etkisi olduğu bildirilmektedir. Bir araştırmada bitkisel ve karışık kaynaklı proteinin çinko emilimi üzerine etkisi incelenmiş, bitkisel kaynaktan sağlanan protein diyetinde çinko emiliminin daha düşük olduğu görülmüştür (28). Hayvansal kaynaklı protein, çinkonun kullanılabilirliğini ve alkalin fosfatazi uyararak çinko metalloenzimlerinin aktivitesini artırmaktadır(4).

Histidin ve sistein gibi amino asitlerle, etilendiamin tetraasetat (EDTA) gibi bileşik yapan maddeler çinko emilimini olumlu yönde etkilemektedir(3). Buna karşın EDTA'nın idrarla çinko atımını artırdığı da söylenmektedir (2). Ayrıca barsak pH sınırın düşük olmasının çinko emilimini kolaylaştırdığı bildirilmektedir (59).

Bireylerin çinkoya olan gereksinimi de çinko emilimi üzerinde etkilidir. Diyetle alınan çinko miktarı gereksinimin üzerinde olduğunda emilim azalmakta, endojen çinko atımı artmaktadır(60). Çinkonun emilim ve atımının doku ve kan çinko düzeylerine bağlı olduğu düşünülmektedir(61).

Atımı :

Çinkonun vücuttan atımı en fazla gaita ile olmaktadır. Bunun büyük bir çoğunluğunu emilememiş diyet çinkosu, az bir bölümünü de endojen çinko oluşturmaktadır (1,13). Diyetle alınan çinkonun; adolesan öncesi çocuklarda % 73 den, yaşlılarda % 97 ye kadar değişen miktarlarda gaita

ile atıldığı bildirilmektedir (28). Normal yetişkin bireylerde çinkonun idrarla atımı günde 0.2-0.7 mg dır (1,13). Ancak diyetle ilişkin değişiklikler, fizyolojik durum, patolojik durumlar, stres ve diğer koşullar çinkonun idrarla atımını etkilemektedir(1,28).

Çinkonun diğer atım yolları ter, saç, adet kanaması, deri, prostatik sıvı ve süttür (1,61,62). Çinkonun terle kaybı sıcak ortamda, ter hacminin fazla olduğu durumlarda artmaktadır. Bu miktarın günde 1.15 mg/lt olduğu bildirilmektedir (2,3). Ilıman iklimde yaşayanlarda terle kaybın günde 0.5 ± 0.38 mg olduğu görülmüştür(6).

Çinkonun Metabolizması ve Biyokimyasal İşlevleri:

İnce barsaklardan emilen çinko plazmada globulinlere ve albumine bağlı olarak taşınmaktadır (3,11). Çinkonun yaklaşık 2/3 ü serum albumine gevşek, 1/3 ü de çoğunlukla α -2-makroglobulin olmak üzere transferin, seruloplazmin ve γ -globulinle sıkıca bağlanır (1,13). Albumin ile birleşen çinko dokular tarafından alınır. Çinkonun karaciğere alınışı lökosit endojen mediatör (LEM), adreno kortikotropik hormon (ACTH), paratiroid hormonu tarafından pozitif olarak etkilenmektedir (3,26,63,64). Bazı araştırmacılar, amino asit kullanımının arttığı durumlarda çinkonun dokular tarafından alınımının hızlandığını belirtmektedirler(3,55). Çinkonun vücuttaki dağılımı, stres altında, yaraların iyileşmesi sırasında ve kemik mobilizasyonunun arttığı durumlarda değişiklik göstermektedir (3,65). Normalde kemikteki çinko diğer dokular tarafından kullanılmamaktadır(3).

Çinkonun, karaciğer, böbrek ve ince barsaklarda stoplazmik bir metalloprotein olan metallothionin şeklinde bulunduğu bildirilmektedir. Bu protein çinkonun karaciğerde depolanmasında ve metabolizmasında görev al-

maktadır(25,66). Metallothionin dışında çinkonun yumuşak dokulara depolanması şekli belirlenememiştir. Bu nedenle diyetle alınan çinkonun gereksinimi karşılayamadığı durumlarda, çinkonun yeniden dağılımı; en çok gereksinimi olan bölgelere çinkonun sağlanabilmesi için kas ve diğer yumuşak dokulardaki metalloprotein katabolizmasını gerektirmektedir. Çinkonun vücuttaki turnover'ı çok yavaştır, biyolojik ömrünün 250 gün olduğu bildirilmektedir(3).

Bugün bilinmekte olan 80 in üzerinde enzim ve proteinin yapısında çinko bulunmaktadır. Bu nedenle çinko eksikliğinin biyokimyasal ve klinik belirtileri spesifik değildir(11,67,68). Çinko, yapısına girdiği metalloenzimlerin çalışmasında çok önemli görevler aldığı gibi birçok enzimin de aktivitesini artırmaktadır (11,69). Çinkonun aktive ettiği bazı metal-enzim kompleksleri; karnosinaz, histidin deaminaz, enolaz, dinükleotid pirofosfataz, fosfoenol piruvat karboksilaz ve pridoksal kinazdır. Yapısına girdiği metalloenzimler de fonksiyonlarına göre 6 ana sınıfta toplanmıştır. Bunlar; oksidoredüktaz, transferaz, hidrolaz, liaz, izomeraz ve ligazlardır(8,11).

Çinko yetersizliğinde; karbonik anhidraz, plazma alkalin fosfataz, karaciğer, retina ve testiküler alkol dehidrogenaz, karboksipeptidaz A ve B, timidin kinaz, protein sentezinde görevli olan deoksiribonükleik asit (DNA) ve ribonükleik asit (RNA) polimeraz aktivitelerinde azalma olmaktadır (3,11,70,71). Çinko daha pek çok protein karbonhidrat ve yağ metabolizmasında görevli enzimin yapısında bulunmaktadır(3,4).

Çinko, nükleoproteinlerdeki yapısal etkilerini RNA ve DNA metabolizmasının düzenlenmesinde etkili olan çinkoya bağımlı enzimler aracılı-

ğı ile gösterir(3,4,69). Hayvanlarda çinko eksikliğinde DNA sentezinde timidinin birleşmesinin azaldığı gösterilmiştir. Deoksitimidin kinaz aktivitesinin azalması bu azalmayla açıklanmış ve büyüme geriliğinin nedeni olarak gösterilmiştir (8,13). Çinko eksikliği olan farelere diyet tedavisi yapıldığında timidin kinazın, doku yenilenmesinde etkili olduğu izlenmiştir (1,13).

Araştırmacılar, çeşitli hayvan deneyleriyle çinkonun beyin gelişimindeki önemini vurgulamaktadırlar. Çinkodan eksik beslenen ratların sütlerini emen yavrularda beyin histon proteinlerinin sentezinin bozulduğu, beyin hacminin azaldığı ve bileşimindeki DNA, RNA ve proteinlerin miktarında azalmalar olduğu gösterilmiştir (72-74). Çinko ile tedavi edilen yavrularda kısa ve uzun dönemde hafıza artışı olduğu izlenmiştir (75,76). Yine çinkodan eksik diyetle beslenen hayvanların yavrularında konjenital malformasyonlar olduğunu bildiren araştırmalar da bulunmaktadır. Bu malformasyonlar beyinde olduğu gibi ayrıca genital, göz, kalp ve gastrointestinal sistem anomalileri olarak bildirilmektedir (6,8,11). İnsanlarda anensefalik bebek doğumlarının ve düşük sayılarının arttığını rapor eden araştırmalar çinkonun, embriyonel gelişmede DNA, RNA ve protein sentezindeki rolü nedeniyle önemli bir yere sahip olduğunu vurgulamaktadır (70,77,78).

Gençler üzerinde yapılan bir araştırmada çinkonun protein senteziyle olan ilişkisi gösterilmiştir. Önceleri düşük çinko, normal protein içeren bir diyet tüketen 8 genç erkekte plazma, kan, idrar ve fekal çinko düzeylerinde önemli azalmalar olduğu gözlenmiştir. Daha sonra çinko ile doyunlaştırılan deneklerde nitrojen dengesinin etkilenmediği görülmüşse de çinko eksikliği döneminde saç kökü morfolojisi ve büyüme safhalarının

daki değişiklikler, lenfosit sayılarındaki azalmalar ve transferin seviyeleri protein sentezindeki azalmayı göstermiştir(79).

Çinko, hücrese1 gelişme sürecinde parçalanma aşamalarında da görev almaktadır (11). Bu etkisini timidin kinaz, DNA ve RNA polimeraz yoluyla yapmaktadır(6,8,26,70). Çinko eksikliğinde yara iyileşmesindeki gecikmenin nedeni de bu etkiyle açıklanmaktadır (26,70). Yaraların iyileşmesi için çinkonun gerekliliği hayvanlar üzerinde yapılan araştırmalarla gösterilmiştir. Artan lokal gereksinime tepki olarak çinko, yara iyileştirici dokularda toplanıp burada fibroblastların çoğalmasına ve kollojenin sentezine yardımcı olmaktadır. Çinkodan eksik hayvanlarda bu süreçlerin bozuk olması nedeniyle yaraların geç iyileştiği gözlenmiştir (80). Çinkodan eksik hayvanlara çinko verildiğinde yara iyileşmesini etkilediği görülmüş, ancak çinko dengesi yeterli olanlarda fazla çinkonun bir etki yapmadığı da belirtilmiştir (81).

Çinko birçok hormonun yapım ve fonksiyonunda rol almaktadır(1). Özellikle büyüme hormonunun hücrese1 düzeyde etkili olabilmesi için önemli bir ara madde olduğu savunulmaktadır (82,83). Çinkodan eksik domuzlara büyüme hormonu verildiğinde, büyümenin artmadığı gözlenmiştir (2). Yine çinkodan eksik beslenen ratlarda lineer büyüme faktörü olan somatomedin A düzeyinin düşük bulunduğu bildirilmektedir(84).

Çinko ile pankreas ve insülin arasında da bir ilişki olduğu savunulmaktadır. Çinkonun insülin üzerinde spesifik bölgelere bağlanarak aktivitesini artırdığı, ayrıca pankreasın α ve β hücrelerinde bulunduğu ve β hücrelerinde sentezlenmiş insülini tuttuğu düşünölmektedir(6,85).

İnsülinin kristalizasyonu için gerekli olan pH 6 değeri; çinko, kadmiyum, kobalt veya nikel gibi metaller tarafından sağlanmaktadır(11).

DeneySEL olarak çinko tüketimi artırıldığında, tiroksin düzeyinde artma, düşürüldüğünde ise tiroksin düzeyinde düşme olduğu görülmüştür(58). Yine çinko eksikliğinde, erkeklerde spermatogenezis ile primer ve sekonder seks organlarının gelişimi, kadınlarda üremenin her fazının etkilendiği bildirilmektedir (1). Çinko eksikliği olan ratların testislerinde; muhtemelen protein konsantrasyonunun ve parankima lipidlerindeki araşidonik asit düzeylerinin değişmesine bağlı olarak prostoglandin sentezinin değiştiği düşünülmektedir (86).

İmmün fonksiyonlar üzerinde de çinko etkilidir. Yetersizliğinde timusda atrofi, periferik lenfosit ve T hücre sayısında azalma, nötrofil fonksiyonlarında bozulma, immünglobulin düzeyinde ve antijen cevabında düşme olmaktadır (8,87,88). Enfeksiyonlarda çinko turnover'nin arttığı ve iyileşmekte olan dokulara hızla hareket ettiği gösterilmiştir (6,13,70). Enfeksiyonlu bireylerde aktif makrofaj ve granülositlerden salınan ve ateş oluşmasında etkili LEM, serum çinkosunun karaciğere alınmasına neden olarak, serum çinko düzeyini düşürücü etki yapmaktadır (6,69,70). Bu nedenle enfeksiyon hastalıklarında serum çinko düzeyi düşmektedir (1,6,70).

Çinko, kemik dokusunun mineralizasyonunda, kalsifikasyonu uyaran bir mineraldir (1,85). Çinko eksikliğinde uzun kemiklerde kıkırdak matriksinde artma, osteoblastik ve kemik alkale fosfataz aktivitesi ile kemiklerdeki çinko miktarının azaldığı bildirilmektedir (1). Ratlarda, gebelik sırasında ve doğumdan sonraki dönemde çinko eksikliğinin gecikmiş iskelet gelişimi ve yetersiz mineralizasyon ile ilgili olduğu bulunmuştur.

Kemik mineralizasyonundaki bu anormallik, ileride raşitizm sendromlarının bir göstergesi olmakta ve bu da çinkonun kemik oluşumunda önemli bir rol oynadığını göstermektedir (89). Yılmaz'ın (90) yaptığı araştırmada hipokalsemik bebeklerde serum çinko düzeyinin normalere göre önemli derecede düşük olduğu bulunmuştur.

Çinko eksikliğinde görülen gözkapağı iltihapları, konjuktivit, fotofobi gibi göz bulguları, çinkonun A vitamini metabolizmasında da rol aldığını düşündürmektedir (13). Çinkodan eksik beslenen hayvanlarda, diyet ve karaciğerde normal düzeyde A vitamini olmasına karşın plazma A vitamini düzeyinin düşük olduğu gözlenmiştir. Ek olarak çinko verildiğinde plazma düzeylerinin normal sınırlara yükseldiği bulunmuştur (91,92). Alkolik sirozlularda anormal karanlığa adaptasyonun çinko eksikliği ile ilgili olduğu bildirilmektedir. Bu hastalara da ek olarak çinko verildiğinde bozukluğun düzeldiği gözlenmiştir (93). Karaciğerden periferik dokulara A vitamini taşıyan retinol bağlayıcı proteinin (RBP) karaciğerde sentezlenebilmesi için çinko gerekmektedir. Çinko yetersizliğinde serum çinkosuna paralel olarak kanda bu protein düzeyinin azaldığı ve hepatic çinko kullanımının bir göstergesi olarak kullanılabileceği rapor edilmiştir(94).

Çinko yetersizliğinde özellikle alında ve yanakta yaygın deri lezyonları, egzama, ince ve seyrek saç, yer yer saç dökülmesi, angular stomatidis ve tırnak bozuklukları görülmektedir (81). Deri; dermis ve epidermis arasında 1 gdoku başına yaklaşık 10 µg çinko içermektedir. Yüksek epidermal çinko içeriği çinkonun keratinosit metabolizmasında da önemli rolü olduğunu düşündürmektedir(13).

Çinko yetersizliğinde çoğunlukla tad alma duyusunun (hipogeusia) ve koku alma duyusunun (hiposmia) azaldığı veya bunların bozulduğu, (disgeusia-disosmia) bu hastalara çinko tedavisi yapıldığında büyük bir hızla iyileştikleri gözlenmiştir (6,81). Hambidge ve arkadaşları (95) tarafından yapılan bir araştırmada, gelişme geriliği ve saç çinko düzeyi çok düşük olan 10 çocuktan 7 sinde anoreksi, hiposmia ve hipogeusia olduğu saptanmıştır. Bu çocukların diyetine az miktarda çinko eklendikten sonra bulguların normale döndüğü görülmüş ve bulguların nedeni olarak çinkodan yetersiz beslenme gösterilmiştir. Yine başka bir araştırmada çinkodan yetersiz beslenen 2-6 yaş grubundaki çocuklara 1 yıl süreyle çinko eklenmesi yapılmıştır. Sonuçta çocukların besin alımındaki ve boy uzunluğundaki artışın, ekleme yapılmayanlardan önemli derecede fazla olduğu izlenmiştir (96). Çinko ile tat alma duyusu arasındaki ilişki tam olarak açıklanamamaktadır (81). Ancak ratlar üzerinde yapılan bir çalışmada çinko yetersizliğinde parotid bezinden tükürük salgılanma miktarının azaldığını ve tükürüğün bileşiminin değiştiği bildirilmektedir (97).

Çinko Yetersizliği ve Yetersizlik Durumlarını Saptama

Yöntemleri :

Çinko eksikliği bulguları, vücut çinkosunun % 20-30 u tüketildiğinde ortaya çıkmaktadır (13). İnsanlarda çinko eksikliği; alımın azalması, atımın artması, kullanımın bozulması ve gereksinimin arttığı durumlarda veya birkaçının birlikte bulunması sonucunda ortaya çıkmaktadır. Alımın azalmasıyla oluşan durumlar primer, diğerleri ise sekonder eksiklikler olarak sınıflandırılmaktadır (94).

A) Primer Nedenler :

1. Alımın azalması :

- Kötü beslenme alışkanlıkları
- Çinkodan yetersiz sıvılarla total parenteral beslenme
- Deneysel çinko eksikliği

B) Sekonder Nedenler

1. Emilimin azalması:

- Malabsorbsiyon sendromları (çölyak hastalığı, kısa barsak sendromu)
- Diyetle yüksek fitat ve posa alımı
- Jeofaji
- Akrodermatidis enteropatika

2. Atımın artması :

- Barsak parazitleri
- Protein kaybeden enteropati
- Nefrotik sendrom
- Viral hepatit, alkolik siroz, alkolizm
- Hemolitik anemiler (orak hücreli anemi, talassemia)
- Yanık eksüdasyonu
- EDTA, penisilamin tedavisi
- Tiazid grubu diüretikler
- Eksfoliyatif dermatozlar
- Hemodializ

3. Kullanımın bozulması:

- Protein yetersizliği
- Metalloprotein defekti

4- Gereksinimin artması

- Hamilelik ve laktasyon
- Prematürelilik
- Neoplastik hastalıklar (solid tümörler, malign hematolojik hastalıklar)

-Psoriasis, akne

-Yanıklar ve ameliyat sonrası re-epitalizasyon

Kronik olarak yetersiz ve dengesiz beslenme sonucu oluşan protein enerji malnütrisyonu, çinko eksikliği ile ortak özellikler göstermektedir. Kwashiorkorlu çocuklarda düşük plazma çinkosunun hipoalbuminemi ile birlikte görüldüğü ve çinko tedavisine cevap verdiği rapor edilmiştir(98). Kwashiorkordan ölen çocukların karaciğer çinko düzeyleri, normallerden önemli derecede düşük bulunmuştur. Ayrıca marasmik bebeklerin plazma çinko düzeylerinin de düşük olduğu bildirilmektedir (2,99).

Özellikle yenidoğan ve bebeklik döneminde çinko eklemesi yapılmamış total parantral beslenmenin çinko eksikliğine neden olduğu hakkındaki yayınlar oldukça fazladır (6,100,101). Çinkodan yetersiz sıvı ile parantral beslenen hastalarda dermatit ve diyare ile karakterize bir sendrom geliştiği görülmüştür. Bu vakalarda, kollajen dokularda kapillerin çatlamasından çinko sorumlu tutulmaktadır. Bu bulguların 2-28 hafta içinde geliştiği gözlenmiştir (6,13,102). Diyare nedeniyle total parantral beslenen yenidoğanlarda oluşan rashların (yaygın kızarıklık) çinko tedavisiyle hızla düzeldiği rapor edilmiştir (103).

İnsan ve hayvanlarda serum çinko düzeyi düşük olan annelerden doğan bebeklerde ve yine kan çinko düzeyi düşük olan annelerin emzirdiği bebeklerde semptomatik çinko eksikliği olduğu bildirilmektedir (104,105). Düşük düzeyde çinko içeren yapay süt ve mamalarla beslenen bebeklerde de çinko eksikliği geliştiği görülmüştür (106,107).

İnsanlarda çinko eksikliğinin en aşırı şekli genetik bir hastalık olan akrodermatidis enteropatikadır. Genellikle bebek süttten kesil-

dikten sonra yaygın deri lezyonları, ishal ve enfeksiyonlarla belirlenmektedir. Çinko emiliminin bozukluğuna bağlı olarak gelişen ve tedavi edilmediği takdirde ölümlerle sonuçlanabilen bir hastalıktır(6,8,108,109). Metabolik hata tam olarak belirlenememekle birlikte pikolinik asit sentezinde bir bozukluk olduğu düşünülmektedir. Çinko pikolinat şeklinde tedavi, bu hastalarda bir miktar düzelmeye sağlamaktadır. Çinko emilebildiği takdirde metabolize edilebilmektedir (3,13).

Orak hücreli anemide, hastaların plazma, eritrosit ve saç çinko düzeylerinin düşük olduğu, idrarla çinko atımının ise yüksek olduğu bulunmuştur. İdrarla fazla atımın, ya hemoliz sonucu çinkonun renal filtrasyonunun artmış olması veya çinkonun tubuler geri emiliminde bir bozukluk nedeniyle olduğu düşünülmektedir (6).

Nefrotik sendromlu hastalarda da plazma ve saç çinko düzeylerinde düşme gözlenmiştir. Bu hastalarda çinko eksikliğinin nedeni, glomerüllerden çinko-protein kompleksinin kaybı veya tubuler geri emilimin bozulması olarak açıklanmaktadır(6).

Parazitik hastalıklar da çinko yetersizliğine neden olmaktadır. Kancalı kurt, giardiasis veya schistosomiasis enfeksiyonlarında kırmızı kan hücrelerindeki çinko düzeyinin düşük olduğu bulunmuştur(2,3).

Çinko yetersizliği konusunda ülkemizde gebeler ve köy çocukları üzerinde araştırmalar yapılmıştır. Bu gruplarda çinko yetersizliği; terle fazla çinko kaybına, toprak yemek ve yetersiz beslenmeye bağlanmıştır(52,110,111).

Çinko eksikliğinin klinik bulguları, eksikliğin süresi, derecesi ve görülme yaşına göre değişiklikler göstermektedir. Her ne kadar

pekçok semptom çinko eksikliği ile bağdaştırılmış ise de aşağıda çinko eklemesi ile düzelen bulgular gösterilmiştir (94):

A) Küçük yaşlarda oluşan ve akut eksikliğe bağlı bulgular:

- Saç dökülmesi
- Deri lezyonları
- İmmün yetersizlik
- Davranış bozuklukları
- Hipogeusia

B) Kronik eksikliğe bağlı bulgular:

- Büyüme ve gelişme geriliği
- Hipogonadizm, puberte gecikmesi,
- Hipogeusia
- Yara iyileşmesinde gecikme.

Henüz bir hastanın veya toplumun çinko yönünden beslenme durumunu belirleyebilecek kesin kriterler tanımlanamamıştır (2). Plazma veya serum çinko düzeyleri, tek başına bu konuda değerlendirme yapmak için yetersiz kalmaktadır. Diğer vücut dokularının analizi, biyokimyasal ve fizyolojik parametrelerin incelenmesi, vücut çinko durumunun değerlendirilmesinde yardımcı olarak kullanılabilir (112). Bu parametreler aşağıda gösterilmiştir (94):

1. Plazma veya serum çinkosu
2. Eritrosit çinkosu
3. Lökosit çinkosu
4. Saç çinkosu
5. İdrarla 24 saatlik çinko atımı
6. Çinko metalloenzimleriyle ilişkili proteinler:
 - Serum alkalin fosfataz
 - Eritrosit karbonik anhidraz
 - Serum ribonükleaz
 - Serum retinol bağlayan protein düzeyleri.

7. Diğer göstergeler:

- Tat duyusu keskinliği
- Tükrük, ter, deri ve tırnak çinkosu
- Çinko turnover çalışmaları
- Zn⁶⁵ ile eritrosit uptake'i.
- Makrofaj kemotaksisi

Kan, eser element analizi için en sık kullanılan ve kolay incelenebilen bir sıvıdır. Açlık durumundayken alındığında daha güvenilir sonuç alınmaktadır (113). Ancak sınırda çinko yetersizliğinin belirlenmesinde duyarlı göstergeler olmadıkları düşünülmektedir(114).

Plazma veya Serum Çinko Düzeyleri:

Çinko eksikliği durumlarında plazma veya serum çinko düzeyleri genellikle düşük bulunmaktadır. Vücutta çinko yönünden beslenme durumunun belirlenmesinde en sık kullanılan parametrelerdir. Ancak plazma veya serum çinko düzeylerinin tek başına vücut çinko durumunun güvenilir bir göstergesi olamayacağı kabul edilmektedir (94,112).

Normal serum ve plazma çinko düzeyleri 80-120 µg/dl arasında değişmektedir. Patolojik sayılan durum 70 µg/dl nin altındaki düzeylerdir (2,11,94). Ancak bazı durumlarda plazma veya serum çinko düzeyleri düşük bulunabilmektedir. Bu durumlar; atheroskleroz, malign tümörler, miyokard infarktüsü, akut ve kronik enfeksiyonlar, tedavi edilmemiş pernisiyoz anemi, postalkolik siroz, aktif tüberküloz, ülser, üremi, hemodializ öncesi ve sonrası, down sendromu, büyüme geriliği ile birlikte olan kistik fibrozis, kronik hemolitik anemi, hamilelik ve oral kontraseptif kullanımıdır (1,2,11,67,82). Bu gibi durumlarda dokulara çinko çekilmesi olduğundan plazma veya serum çinkosunun düşüklüğü çinko yetersizliğinin

belirlenmesinde iyi bir gösterge olmayabilir (2,94).

Plazma çinkosunu etkileyen başka bir önemli etmen de albumin düzeyleridir. Araştırmaların çoğu plazma albumin ve çinko düzeyleri arasında doğrusal bir ilişki olduğunu göstermektedir. Plazma çinkosunun albumine bağımlılığı, hepatik siroz ve protein enerji malnütrisyonu gibi hipalbuminemi durumlarında önem kazanmaktadır (2,98).

Eritrosit ve Lökosit Çinkosu :

Eritrositler, biyokimyasal analizler için kolaylıkla elde edilebilen vücut dokularıdır. Ancak organik protein matriks nedeniyle eritrosit içindeki eser element analizleri, vücut sıvılarına göre biraz daha güçtür. Bu durum, eritrositlerin yaygın olarak kullanımını engellemektedir (114). Normalde eritrositler 1.0 - 1.4 mg/dl çinko içermektedirler (2,11). Primer çinko eksikliği durumlarında, protein enerji malnutrisyonunda, orak hücreli anemide, hipertiroidizmde eritrosit çinkosunda önemli ölçüde azalmalar olduğu rapor edilmektedir (94,115).

Lökosit çinkosu, eritrositten daha çok metabolik aktiviteye sahiptir. Ancak kandan elde edilebilmelerinin güçlüğü, eser element durumunun iyi bir göstergesi olarak kullanılmalarını aksatmaktadır (94). Periferik lökositlerdeki çinko düzeyinin, lösemide önemli ölçüde düştüğü, uretan veya x-ray tedavisi sırasında ise lökosit sayısındaki düşme nedeniyle, normal düzeylere yükseldiği bildirilmektedir (1).

Saç Çinkosu :

Saç, ömrü 120 gün olan eritrositlerle kıyaslandığı zaman, bireyin beslenme durumunu uzun bir zaman süreci içinde yansıtabilen, metabolik hızı yüksek bir materyal olarak görülmektedir. Çevre değişikliklerine

karşı duyarlı olmaması, eser element içeriğinin oldukça yüksek olması, toplanmasının ve analize hazırlanmasının kolaylığı, kullanılabilirliğini artırmaktadır (2,114,116,117). Bununla birlikte saç çinko düzeyinin, sınırda yetersizlik durumlarının belirlenmesinde kısıtlı bir değer taşıdığı, ancak eser element yönünden kronik olarak yetersiz beslenme durumunun belirlenmesinde iyi bir gösterge olabileceği belirtilmektedir(2, 94,114). Saç çinko düzeyi, saçın uzama hızından etkilenebilmektedir. Protein enerji malnütrisyonu gibi, saçın büyüme hızının azaldığı durumlarda değerlendirmede güçlükler ortaya çıkabilmektedir (2,95). Normal saç çinko düzeyi 150-200 µg/g dır ve 70 µg/g ın altındaki değerler düşük olarak kabul edilmektedir (94,95,118).

İdrar Çinkosu :

Eser elementlerin idrarla atımının saptanması dolaylı olarak kullanılabilen bir bulgudur. Diyetteki değişikliklerden hızlı olarak etkilendiği bildirilmektedir (112,114). Protein enerji malnütrisyonu, akrodermatitis enteropatika, karaciğer sirozu,orak hücreli anemi ve deneysel çinko eksikliği gibi durumlarda idrar çinko düzeyinin düştüğü bildirilmektedir (2,94,114). Çinko yetersizliğinin ilerlemiş hallerinde, yaralanma, ameliyat sonrası ve açlık gibi kas kütlesinin yıkımıyla sonuçlanan durumlarda endojen çinkonun idrarla atımının attığı görülmüştür (1,2). Normalde idrarla günlük atım 0.2 - 0.7 mg arasında değişmektedir ve 150 µg ın altındaki değerler düşük olarak kabul edilmektedir (112). Diyet değişimlerinden hızlı olarak etkilendiği için 24 saatlik idrarda bakılması uygun görülmektedir (1,2,13).

Çinko Metalloenzimleri ve İlişkili Proteinler:

Çeşitli canlı sistemlerde saptanmış metalloenzimlerin aktivitelerinin tayini çinko metabolizmasının değerlendirilmesinde kullanılabilmektedir. Çinko eksikliğinde serum alkalen fosfataz aktivitesinin, beslenme yetersizliği bulguları ortaya çıkmadan önce düştüğü belirtilmektedir. Bu enzim aktivitesindeki azalmalardan çinko eksikliğinin sorumlu olduğu düşünülmekte ve çinko yönünden beslenme durumunun bir göstergesi olarak kullanılabileceği belirtilmektedir (4,94). İnsanlarda, çinko eksikliği cüceliği, akrodermatitis enteropatika durumlarında ve çinkodan eksik sıvılarla total parenteral beslenme sonucunda serum alkalen fosfataz aktivitesinin azaldığı ve çinko tedavisiyle normale döndüğü gösterilmiştir (2). Kemik alkalen fosfataz aktivitesinin de yetersiz besin alımı ve büyüme geriliğinden etkilendiği ancak serum alkalen fosfataz aktivitesine oranla daha yavaş azaldığı belirtilmektedir (4).

Eritrositlerdeki çinko, karbonik anhidrazın yapısında bulunduğundan bu enzim aktivitesinin, çinko yönünden beslenme durumunun bir göstergesi olarak kullanılabileceği savunulmaktadır (4). Glutation peroksidaz, timidin kinaz, seruloplazmin, karboksipeptidaz aktiviteleri besin dışı etkenlerden de etkilenmekte, bu nedenle de çinko yönünden sınırda beslenme yetersizliği durumunun belirlenmesinde uygun görülmektedirler(114).

Çinko Gereksinimi ve Kaynakları:

Sağlıklı yetişkin bireylerde yapılan metabolik çalışmalarda günlük olarak alınan 12.5 mg çinkonun pozitif bir denge sağladığı bildirilmektedir. Ancak bu çalışmalarda ter ve deriyle kaybedilen miktarlar hesaba katılmamıştır. Yapılan radyoizotop çalışmalarında vücuttaki çinko turnover'

inin 6 mg/gün olduğu hesaplanmıştır ve karışık bir diyetle alınan günlük çinkonun % 40 ın emilebildiği kabul edilmektedir. Buna göre yetişkinler için günlük alınan çinkonun 15 mg olması, bu değere gebelik için 5 mg, laktasyon için ise 10 mg ekleme yapılması önerilmektedir. Diyetle alınan çinko bitkisel kaynaktan sağlanıyorsa bu miktarların artırılması gerektiği belirtilmektedir (119). Preadölesan ocuklarda günlük çinko gereksinmesi 6 mg olarak saptandığı halde, bu yaşlardaki çocuklarda terlemenin fazla olduğu düşüncesiyle 10 mg olarak önerilmektedir(1,12,119).

Bebeklerin inko gereksinmesini saptamak için yeterli veri yoktur. İnsan sütünde kolostrumda çinko miktarı 20 mg/lt iken daha sonraları 2 mg/lt ye kadar düşebilmektedir. Bu nedenle ilk 6 ayda bebekler için günlük çinko miktarı 3 mg olarak önerilmektedir (1, 6,119). Prematüre bebeklerde çinko eksikliği kolaylıkla ortaya çıkabileceğinden günlük 700 µg/kg olarak çinko verilmesi uygun görülmektedir(13).

Çinko eksikliğinin tedavisi amacıyla çinkonun sülfat, asetat veya glukonat tuzları kullanılmaktadır. Tedavi için gerekli olan çinko miktarı, çinko yetersizliğinin nedenine göre değişmektedir. Basit beslenme yetersizliklerinde çocuklara oral olarak 0.5 - 1 mg/kg yeterli görülmektedir. Akrodermatitis enteropatikalı hastalara önerilen doz günde 10-45 mg çinko veya bölünmüş dozlarla günde 150-200 mg çinko sülfattır. Parenteral beslenen hastalarda infüzyon mayisine günlük 30-50 µg/kg çinko eklenmesi uygun görülmektedir (6,13). Tedavi sırasında çinkonun iyi emilebilmesini sağlamak için yemeklerden 1 saat önce veya sonra alınması önerilmektedir (120).

Çinko; bakır, kurşun, civa ve arsenikle karşılaştırıldığında nisbeten toksik olmayan bir mineraldir. Oral tedavi sırasında veya çinko içeren gazlara maruz kalınarak 2 g ve daha fazla alındığında toksik belirtilerin görüldüğü bildirilmektedir. Bu belirtiler; bulantı, kusma, mide ağrısı, diyare, iç kanamalar, artrit ve mikrositik anemidir(11,13, 119).

Çinkonun asıl kaynakları, hayvansal besinlerdir ve bunların başında et, balık, kabuklu deniz hayvanları, yumurta, süt ve süt ürünleri gelir (1,11,119). Genel olarak besinlerin protein içeriği ile çinko içeriği arasında pozitif bir korelasyon vardır. Bitkisel kaynaklarda en çok olgunlaşmış tanelerde bulunur. Yetiştirildiği yörenin coğrafik özelliklerine göre bitkisel kaynaklardaki çinko içeriğinin değiştiği bildirilmektedir (119,121).

ARAŞTIRMA YÖNTEMİ ve ARAÇLARI

Araştırma Zamanı, Süresi, Evreni ve Örneklem Seçimi:

Araştırma 1984 Eylül - 1986 Ekim tarihleri arasında, Ankara'da çeşitli semtlerde oturan ailelerin 2-6 yaş grubu çocukları üzerinde iki aşamalı olarak yapılmıştır. Bu yaş grubunun seçilmesinin nedeni, çocuğun bu yaşlarda anneye olan bağımlılığının azalması ve beslenme durumuna hem kendisinin hem de çevresinin beklenti ve ihtiyaçlarının etki etmesidir. Bu etkilerle çocuk, kendisine özgü bir beslenme alışkanlığı kazanacaktır ki bu da onun büyüme ve gelişmesini olumlu veya olumsuz şekilde etkileyecektir.

Örneklem seçiminde; Tarım Orman ve Köy İşleri Bakanlığı ile Unicef'in "1984 Gıda ve Beslenme Planlaması ve Politikası Projesi" için Devlet İstatistik Enstitüsünün Ankara il merkezinde seçtiği 600 aileye ilişkin bilgiler kullanılmıştır. Bu projeye alınan ailelerin Ev Halkı Tesbit Formları incelenmiş, bunların içinde 2-6 yaş grubu çocuğu olan aileler saptanmış ve bir adres listesi çıkarılmıştır. Bu şekilde elde edilen çocuk sayısı 280 dir. Adreslere göre evlere gidildiğinde, göç eden ve okula başlayanlar nedeniyle araştırmanın ilk aşamasına girebilecek çocuk sayısı 240 olarak belirlenmiştir. Bu çocukların ağırlık ve boy uzunluğu ölçümleri standartlara göre (Ek 1,2) değerlendirildiğinde normal büyüme ve gelişme gösteren çocuk sayısı 204 olarak bulunmuştur. Bu çocuklardan 25 i rastgele örneklem yöntemiyle çalışmanın ikinci aşaması için seçilmiştir. Diğer taraftan normalin altında büyüme ve gelişme gösteren çocuk sayısı 36 iken araştırmanın ikinci aşaması tarihine kadar olan dönemde okula başlayan 11, göç nedeniyle ulaşılamayan 12 ve çalışma-

nın bu aşamasına ailesi razı olmadığı için giremeyen 4 çocuğun çıkarılması ile bu gruptaki sayı 9 a düşmüştür. Böylece ikinci aşama için seçilen toplam çocuk sayısı 34 olmuştur. Çocukların yerleşim yerlerine göre dağılımı Tablo 1 de verilmiştir. Buna göre birinci aşamaya giren çocukların ailelerinin % 20 si iyi, % 46.7 si orta, % 33.3 ü düşük, ikinci aşamadakilerin ise % 23.5 i iyi, % 44.2 si orta, % 32.3 ü düşük sosyoekonomik düzeydedir.

Tablo 1: Yerleşim Yerlerine Göre Çocukların Dağılımı

Yerleşim Yeri	I. Aşama		II. Aşama	
	Sayı	%	Sayı	%
. Kavaklıdere	3	1.2		
. Bahçelievler	11	4.6	3	8.8
. Cebece	18	7.5	3	8.8
. Aydınliköyler	16	6.7	2	5.9
.. Kavacık Subayevleri	11	4.6	4	11.8
.. Ragıp Tüzün Mahallesi	10	4.2		
.. Demetevler	21	8.8		
.. Yeşilevler	31	12.9	4	11.8
.. Aktepe	19	7.9	4	11.8
.. Kalaba Mahallesi	20	8.3	3	8.8
... Dikmen Keklikpınarı	14	5.8	4	11.8
... Çukurambar	29	12.1		
... Yahyalar	25	10.4		
... Feridun Çelik Mahallesi	12	5.0	7	20.5
Toplam	240	100.0	34	100.0

(. iyi), (.. orta), (...düşük)

Örneklemin bu şekilde seçilmesinin nedenleri;

- Değişik semtlerde oturmaları nedeniyle ailelerin Ankara ilini temsil etmeleri,

- Değişik semtlerdeki, değişik sosyoekonomik ve kültürel yapıya sahip ailelerin aynı yaş grubundaki çocuklarının büyüme, gelişme ve beslenme durumlarının incelenmesi,

- Araştırmacının sözü edilen projede önceden görev almış olması nedeniyle adresleri bilmesi, aileleri tanınması ve iyi iletişim kurabilmesidir.

Araştırmanın Genel Planı :

Araştırmanın birinci aşamasında antropometrik ölçümleri (boy uzunluğu, ağırlık, üst orta kol çevresi) alınan çocukların 3 günlük besin tüketim durumları, genel ve sağlık durumlarına ilişkin bilgileri annelere sorularak Ek 3 de verilen anket formuna kaydedilmiştir. Böylece genel beslenme durumu ve büyüme-gelişme durumları değerlendirilmiştir.

İkinci aşamada ise araştırma kapsamına alınan 34 çocuğun (25 normal ağırlıklı, 9 zayıf) 3 günlük besin tüketim durumları tartım yöntemiyle yapılmıştır (Ek 4). Bu sırada toplanan diyet örneklerindeki çinko miktarı analiz edilerek saç, serum, idrar çinko düzeyleri ile çocukların boy ve ağırlıkları üzerine olan etkileri incelenmiştir. Genel sağlık durumları da klinik muayene ve laboratuvar bulguları ile araştırılmıştır.

Verilerin Toplanması ve Değerlendirilmesi:

Antropometrik ölçümler : Her iki aşamada da ağırlık, boy uzunluğu ve üst orta kol çevresi ölçümleri kurallara uygun olarak alınmıştır (122,123). Ağırlık ölçümü alınırken Aanonsen-Model 102-10 PBW marka, 100 g a duyarlı, kolay taşınabilen bir terazi, diğer ölçümler için ise esnemeyen serit metre kullanılmıştır. Çocukların yaşa göre boy ve ağırlıkları Köksal'ın (124), Türk çocukları için geliştirdiği standartlarla karşılaştırı-

olarak gruplandırılmıştır (Ek 1,2).

Besin Tüketim Durumu: Birinci aşamada besin tüketimi araştırması, soruşturma yöntemiyle yapılmıştır. Bu döneme başlamadan 1 gün önce hem listedeki adresi bulmak, hem de araştırma hakkında bilgi vermek amacıyla evlere gidilmiştir. Anneye, besin ölçülerine ilişkin bilgiler verilmiş, okuma yazması olanlardan kendilerinin, olmayanlardan ise evde bilen birine çocuğun yediği içtiği herşeyi tek tek yazdırması istenmiştir. Bu bilgiler 3 gün süreyle araştırmacı tarafından evlere gidilerek kontrol edilmiştir. Pişirilen yemekler ve içerisine konulan yiyeceklerin isimleri, çocuğun bu yemeklerden ne miktarda yediği öğrenilmiştir. Bu yaş grubundaki çocukların tükettiği yemek miktarı yetişkinlerinkinden farklı olduğundan, yetişkinler için kullanılan porsiyon miktarları, Kutluay'ın (125), Standart Yemek Tarifeleri Kitabı kullanılarak çocuğun yediği miktara göre çevrilmiş ve yemek içine girebilen besin miktarları hesaplanmıştır. Böylece gerek tek başına gerekse yemek olarak tüketilen besinlerin enerji ve besin öğeleri değerleri besin bileşimi cetvellerinden (11,121,126-130) yararlanılarak hesaplanmış ve 1 günün ortalaması bulunmuştur. Bu ortalama değerler yaşa göre salık verilen enerji ve besin öğesi miktarlarıyla karşılaştırılarak (Ek 5)yetersiz,sınıırda,normal ve normal üstü olarak 4 grupta incelenmiştir(131).

Araştırmanın ikinci aşamasında, besin tüketim durumu yine birbirini izleyen 3 gün boyunca yapılmış ancak bu kez çocuğun yediği içtiği herşey tek tek tartılmış ve anket formuna kaydedilmiştir. Tartımlarda, Hanson (Dietetic Scale Model 1460) marka, 5 gr a kadar hassas diyet terazileri kullanılmıştır. Bu aşamada hatayı en az düzeye indirebilmek amacıyla 3 gün süresince tartımlar bizzat araştırmacı tarafından yapılmıştır. Akşam ve akşam yemeğinden sonra çocuğun tükettiği yiyecek ve içeceklerden aynı mik-

tarda ayrılması ve buzdolabında üstü kapalı bir biçimde saklanması istenmiş, bunların tartımları ertesi gün sabah yapılmıştır. Ayrıca çinko analizi için, 250 g lık polietilen kavanozlara, çocuğun tükettiği bütün yiyecek ve içeceklerden örnekler alınmış, analize kadar -20°C de derin dondurucuda saklanmıştır. Bu aşamada da çocuğun ortalama olarak 1 günde tükettiği enerji ve besin öğeleri miktarları, birinci aşamada olduğu gibi hesaplanmış ve değerlendirilmiştir.

İdrar ve Saç Örnekleri: İkinci aşamada besin tüketiminin yapıldığı günlerde en az 2 gün, 24 saatlik idrar örnekleri demineralize edilmiş kavanozlara toplanmıştır (2,13). Tuvalet eğitimi tamamlanmamış çocuklar nedeniyle ancak 15 çocuktan idrar toplanabilmiştir. Evlerden laboratuvara getirilen bu idrarların hacımları, alındığı gün ölçülmüş ve 100 ml lik polietilen kaplara örnek alınarak -20°C de saklanmıştır. Saç örnekleri; kafanın arka tarafında oksipital bölgeden, kafa derisinden yaklaşık 1 cm uzaklıkta paslanmaz çelik bistüri ile kesilmiş, proksimalden 1-2 cm saç örneği alınarak uç kısmı atılmıştır (40,118). Örnekler, analize kadar oda ısısında kağıt zarflarda saklanmıştır. Saçı çok kısa olarak kestirilmiş 9 erkek çocuktan örnek alınamamıştır.

Klinik Muayene: İkinci aşamada, besin tüketimi ve çinko analizi için örnek toplama işleminin bitiminden sonraki gün sabah, çocuklar aç karnına hastaneye getirilmiş ve Hacettepe Üniversitesi Çocuk Hastanesi'nde hekim tarafından klinik muayeneleri yapılmıştır. Bulgular, Ek 6 da gösterilen forma kaydedilmiştir. Bundan sonra serum çinko, total kan proteinleri ve albumin değerlerinin ölçümleri için hekim tarafından kan alınmış, hemoglobün, hematokrit serum albumin total kan proteinleri değerlerine

bakılmış ve gaitada parazit aranmıştır. Serum çinkosu dışındaki tetkikler Çocuk Hastanesi, Mikrobiyoloji ve Biyokimya Laboratuvarlarında değerlendirilmiştir. Hemoglobün için 11 g/dl, hematokrit için 30 g/dl kan altındaki değerler düşük olarak kabul edilmiştir (132). Total kan proteinleri için normal sınırlar 6.5 - 7.5 g/dl, albumin için 3.5-5.5 g/dl kan olarak alınmıştır (133).

Analiz İçin Kullanılacak Araçların ve Örneklerin Hazırlanması:

Analiz yapılacak olan örneklerin hazırlanması Beslenme ve Diyetetik Bölümü "Besin Kimyası Laboratuvarları"nda yapılmıştır. Diyet örneklerinin toplandığı polietilen kaplar, idrar kavanozları ve kanların toplandığı santrifüj tüpleriyle örneklerin analize hazırlanması ve analizi sırasında kullanılan tüm polietilen ve cam malzemeler önceden, aşağıda belirtildiği gibi demineralize edilmiştir.

Demineralizasyon : Örneklerin hazırlanması ve analizinde kullanılacak tüm malzemeler önce deterjanlı sıcak su ile iyice yıkandıktan sonra durulanmış ve 3 kez saf sudan geçirilmiştir. Etüvde kurutulduktan sonra 6 N HNO₃ (nitrikasit-merc) de 6 saat bekletilmiştir. Asitten çıkarılan malzemeler 3 kez demineralize su ile yıkandıktan sonra kurutulmuş ve böylece kullanıma hazır hale getirilmiştir.

Diyet Kompozitlerinin Hazırlanması : Derin dondurucudan çıkartılan yemek örnekleri, sıcak su banyosunda 50°C de yağları eriyinceye kadar ısıtılmış ve iyice çalkalandıktan sonra, çocuğun 1 günde yediği miktarın 1/10 u tek tek, Saritorius marka (0,01 g a duyarlı) hassas terazide tartılmış ve hepsi birlikte, belli miktardaki demineralize su ile blenderize edilmiştir. Bu karışımdan yaklaşık 30-40 g'ı hassas bir şekilde 250 ml lik

erlen içerisinde tartılmış, 85°C de etüvde kurutulularak analize hazırlanmıştır (134). Böylece her çocuk için ayrı ayrı 3 diyet örneği hazırlanmıştır. Çocuk tarafından tüketilen ekmek ve bazlama; iç ve dış kısımlardaki çinko değerinin farklı olması ve çocuğun, neresinden ne miktarda yediği bilinemediğinden, örnek almadaki hatayı en az düzeye indirmek için diyet kompoziti içine katılmamıştır. Aynı uygulama, beyazı ve sarısının çinko içerikleri farklı olduğundan yumurta için de yapılmıştır. Bu durumda ekmek, bazlama ve yumurtanın çinko değerleri, Kayakırılmaz'ın (134), Ankaranın çeşitli semtlerinden toplanmış örnekler üzerinde analiz ederek bulunduğu ortalama değerler kullanılarak hesaplanmış ve diyetle tüketilen günlük çinko değerine eklenmiştir. Su ve çay örnekleri ayrıca analiz edilmiş ve çocuğun tükettiği miktara göre hesaplanarak analizle bulunan diyet çinko değerine eklenmiştir.

İdrar Örnekleri : Derin dondurucudan çıkarılarak oda sıcaklığında çözünmesi beklenen idrar örneklerinden, iyice çalkalandıktan sonra pipetle 50 cc alınarak 250 ml lik erlen içerisine konulmuş ve etüvde 65°C de kurutulularak analize hazırlanmıştır (135).

Saç Örnekleri: Her çocuktan alınan saç örneği, analizden önce dış kirlerinden arındırılmak amacıyla yıkama işleminden geçirilmiştir. Bu işlemde, saçlar önce 3 kez karbontetraklorür ile yıkanmış, etüvde 50°C de kurutulduktan sonra 3 kez demineralize su ile yıkanıp süzölmüş ve yine aynı ısıda sabit ağırlığa gelinceye kadar kurutulmuştur. Kuru ve temiz saç örnekleri, 10 ml lik balon jojelere, yaklaşık 0.2 - 0.5 mg olmak üzere hassas bir şekilde tartılarak analize hazırlanmıştır (136-138).

Analiz Yöntemleri :

Çinko analizleri, Halk Sağlığı Ana Bilim Dalı Beslenme Laboratuvarı'nda atomik absorpsiyon spektrofotometrik yöntemiyle yapılmıştır. Bu iş için Perkin Elmer Model 103, atomik absorpsiyon spektrofotometresi kullanılmıştır. Hassas bir şekilde tartılarak kurutulan diyet, saç, idrar ve çay örnekleri "yaş sindirim" yöntemi (Ek 7) ile analize hazırlanmış (134,136,138) ve "standart katma" yöntemi ile Ek 8 de belirtildiği gibi analiz edilmişlerdir (136). Ayrıca, belirtilen örneklerin yaş sindirim yöntemi ile analize hazırlanması sırasında "recovery" (tekrar elde etme) çalışmaları (Ek 9) uygulanmıştır (139). Su örnekleri hiç bir ön işleme tabi tutulmadan analiz edilmiştir (136).

Serumdan alınan 1 ml örnek üzerine 1 ml % 20 lik triklorasetik asit (TCA) (ağırlık/hacim) katılarak çalkalanmış, su banyosunda 90°C de 15 dakika ısıtılıp soğutulduktan sonra elde edilen berrak çözelti atomik absorpsiyon spektrofotometresinde analiz edilmiştir (136).

Çocukların hemoglobin düzeyleri Drapkin (140), total protein ve albumin düzeyleri Biüre Yöntemi ile (141), gaitada parazit araması ise mikroskopik olarak yapılmıştır.

İstatistiksel Değerlendirme:

Bu araştırmada çocukların genel ve sağlık durumlarına ilişkin bilgilerle, 1 günlük ortalama enerji ve besin öğeleri değerleri, analiz sonucunda elde edilen çinko düzeyleri ve diğer laboratuvar bulgularının genel dağılımları ile ortalamalar arasındaki fark; t ve ki-kare, Mann Whitney-U ve Kruskal Wallis testleri ile yorumlanmıştır. Ayrıca, diyet,

saç, serum ve idrar çinko düzeylerini açıklayabileceği düşünülen; yaş, boy, ağırlık, diyetle sağlanan toplam protein ve hayvansal protein, hemoglobin, serum total protein ve albumin değerleri çoklu regresyon ve çoklu korelasyon yöntemi ile analiz edilmiştir. Step wise (adım-adım) regresyon çözümlemesi ile en iyi regresyon denkleminin bulunmasına çalışılmış ve F testi ile regresyon denkleminin önemliliği test edilmiştir. Diyet, serum, saç ve idrar çinko düzeylerinin birbiri ile olan ilişkileri basit korelasyon yöntemi ile incelenmiştir (142,143).

BULGULAR

Aileyi ve Çocuğu Tanıtıcı Bulgular :

Araştırmanın birinci aşamasında incelenen çocukların ailelerinin % 67.8 i 3-5 kişilik bireylerden oluşmuştur ve ailelerin % 52.5 indeki çocuk sayısı 1-2 arasındadır. Çocukların annelerinin ve babalarının çoğunluğu (% 51.7 ve % 49.6) ilkokul mezunu olup annelerin % 88.8 i ev kadını, babaların ise % 62.9 u işçi ve memurdurlar. Tablo 2 de araştırma kapsamına alınan çocukların yaş ve cinsiyetlerine göre dağılımı gösterilmiştir.

Tablo 2: Yaş ve Cinsiyete Göre Çocukların Dağılımı

Yaş (ay)	Kız		Erkek		Toplam	
	S	%	S	%	S	%
20 - 24	11	9.7	8	6.4	19	7.9
25 - 36	27	23.7	30	23.8	57	23.7
37 - 48	26	22.8	25	19.8	51	21.3
49 - 60	33	28.9	35	27.8	68	28.3
61 ve çok	17	14.9	28	22.2	45	18.8
Toplam	114	100.0	126	100.0	240	100.0
%	47.5		52.5		100.0	

Çocukların % 47.5 i kız ve % 52.5 i erkektir. Çocukların yaş dağılımı 20-74 aydır ve en küçük yaş grubu olan 20-24 aylık çocuklar % 7.9 oranındadır.

Çocukların fetal dönemdeki gelişmelerini değerlendirebilmek amacıyla annelere, doğum ağırlıkları ve boy uzunlukları sorulmuştur. Annelerin % 91.7 si çocuklarının doğum ağırlığını, % 65.8 i de boy uzunluğunu hatırlayabilmiştir. Doğum ağırlığı öğrenilebilen çocukların % 7.7 sinin 2500 g ın

altında düşük, % 60.5 inin 2500-3500 g arasında normal ve % 31.8 inin 3500 g ın üzerinde ağırlıkta, doğum sırasındaki boy uzunluklarının ise normal ve normalin üzerinde (45-55 cm) olduğu öğrenilmiştir.

Doğumdan sonra çocuğun, özellikle anne sütüyle ne kadar süre beslendiği araştırıldığında; 3 ay ve daha az anne sütüyle beslenenlerin oranı % 19.2, 4-6 ay süreyle beslenenlerin oranı % 12.9 olarak bulunmuştur. Altı aydan bir yaşına kadar anne sütü alanlar % 15 ve yaşından sonra anne sütü almaya devam eden çocuklar ise % 52.9 oranındadır.

Antropometrik Ölçümler:

Çocukların yaş ve cinsiyete göre boy uzunluğu, ağırlık ve üst orta kol çevresi ortalama değerleri Tablo 3,4 ve 5 de verilmiştir.

Tablo 3: Yaş ve Cinsiyete Göre Ortalama Boy Uzunluğu Değerleri (cm)

Yaş (ay)	Kız			Erkek			Toplam		
	n	\bar{x}	S \bar{x}	n	\bar{x}	S \bar{x}	n	\bar{x}	S \bar{x}
24 ve az	11	81.82	1.01	8	82.63	1.42	19	82.16	0.82
25 - 36	27	88.07	1.10	30	90.70	1.09	57	89.46	0.79
37 - 48	36	95.92	1.11	25	97.27	0.94	51	96.59	0.73
49 - 60	33	103.24	1.09	35	103.54	0.93	68	103.40	0.71
61 - 72	16	106.31	1.06	23	107.96	0.90	39	107.28	0.69
73 ve çok	1	112.00	0.00	5	112.80	2.35	6	112.67	1.93
Toplam	114	96.42	0.92	126	99.09	0.84	240	97.82	0.62

t = 2.15 P < 0.05

Tablo 4: Yaş ve Cinsiyetlere Göre Ortalama Ağırlık Değerleri (kg)

Yaş (ay)	Kız			Erkek			Toplam		
	n	$\bar{x} \pm S\bar{x}$		n	$\bar{x} \pm S\bar{x}$		n	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	
24 ve az	11	10.95 \pm 0.27		8	11.50 \pm 0.53		19	11.81 \pm 0.27	
25 - 36	27	12.94 \pm 0.41		30	13.60 \pm 0.36		57	13.29 \pm 0.27	
37 - 48	26	14.63 \pm 0.28		25	14.84 \pm 0.32		51	14.73 \pm 0.21	
49 - 60	33	16.77 \pm 0.48		35	17.36 \pm 0.59		68	17.07 \pm 0.38	
61 - 72	16	17.62 \pm 0.44		23	18.06 \pm 0.39		39	17.88 \pm 0.29	
73 ve çok	1	18.50 \pm 0.00		5	18.60 \pm 1.14		6	18.58 \pm 0.93	
Toplam	114	14.95 \pm 0.28		126	15.77 \pm 0.28		240	15.38 \pm 0.20	

t = 2.06 P < 0.05

Cinsiyetlere göre ortalama ağırlık ve boy uzunluğu karşılaştırıldığında aradaki fark istatistiksel yönden önemli bulunmuştur (P < 0.05). Erkeklerin ortalama boy uzunluğu (99.09 \pm 0.84 cm) ve ağırlıkları (15.77 \pm 0.28 kg) kızlardan (96.42 \pm 0.92 cm, 14.95 \pm 0.28 kg) daha fazladır.

Tablo 5: Yaş ve Cinsiyete Göre Ortalama Üst Orta Kol Çevresi Değerleri(cm)

Yaş(ay)	Kız			Erkek			Toplam		
	n	$\bar{x} \pm S\bar{x}$		n	$\bar{x} \pm S\bar{x}$		n	$\bar{x} \pm S\bar{x}$	
24 ve az	11	14.68 \pm 0.38		8	15.06 \pm 0.47		19	18.34 \pm 0.29	
25 - 36	27	15.26 \pm 0.24		30	15.73 \pm 0.17		57	15.51 \pm 0.15	
37 - 48	26	15.98 \pm 0.17		25	16.12 \pm 0.23		51	16.05 \pm 0.14	
49 - 60	33	16.48 \pm 0.19		35	16.65 \pm 0.23		68	16.57 \pm 0.15	
61 - 72	16	16.78 \pm 0.29		23	16.26 \pm 0.16		39	16.47 \pm 0.15	
73 ve çok	1	15.00 \pm 0.00		5	16.30 \pm 0.43		6	16.08 \pm 0.42	
Toplam	114	15.93 \pm 0.12		126	16.14 \pm 0.10		240	16.04 \pm 0.08	

t = 1.32 P > 0.05

Üst ortakol çevresi ortalama değerleri kızlarda 15.93 \pm 0.12 cm, erkeklerde 16.14 \pm 0.10 cm dir, cinsler arası fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (P > 0.05).

Yaş esas alınarak çocukların boy uzunluğu ve ağırlık durumları standartlarla karşılaştırılmış ve elde edilen değerler Tablo 6 ve 7'de gösterilmiştir.

Tablo 6: Çocukların Yaş ve Standartlara Göre Boy Uzunluğu Durumları

Yaş (ay)	Standartlara Göre Boy Uzunluğu						Toplam	
	Uzun %110		Normal %110-90		Kısa %90-80			
	S	%	S	%	S	%	S	%
36 ve az	15	19.7	56	73.7	5	6.6	76	100.0
37 - 48	7	13.7	37	72.6	7	13.7	51	100.0
49 - 60	18	26.5	42	61.7	8	11.8	68	100.0
61 ve çok	2	3.6	34	61.8	9	16.4	45	100.0
Toplam	42	17.5	169	70.4	29	12.1	240	100.0

$$\chi^2 = 13.54 \quad P < 0.05$$

Boy uzunluğu kısa olan çocukların oranı % 12.1 dir. Yaşı 5 in (61 ay ve çok) üzerinde olan çocuklarda, diğer yaştakilere göre uzun boyluluk oranında bir azalma (% 3.6), kısa boyluluk oranında ise (% 16.4) önemli bir artış görülmektedir (P < 0.05).

Tablo 7: Çocukların Yaş ve Standartlara Göre Ağırlık Durumları

Yaş(ay)	Standartlara Göre Ağırlık						Toplam	
	Hafif Şişman % 120		Normal %120-80		Zayıf %80-60			
	S	%	S	%	S	%	S	%
36 ve az	15	19.7	55	72.4	6	7.9	76	100.0
37 - 48	10	19.6	37	72.6	4	7.8	51	100.0
49 - 60	21	30.9	40	58.8	7	10.3	68	100.0
61 ve çok	3	6.7	23	51.1	19	42.2	45	100.0
Toplam	49	20.4	155	64.6	36	15.0	240	100.0

$$\chi^2 = 38.21 \quad P < 0.01$$

Yaşa göre ağırlık durumu standartlarla karşılaştırılarak gruplandırıldığında zayıf olan çocukların oranı % 15 dir. Normal ve normalin üzerinde ağırlığa sahip çocuk oranı her yaşta en fazla ise de 5 yaşın (60 ayın) üzerindeki çocuklarda zayıflık oranı (% 42.2) diğer yaş gruplarından daha fazla, hafif şişmanlık oranı (% 6.7) ise daha azdır ($P < 0.01$). Tüm çocuklar içinde ağırlığı, standardın % 60 ından daha az olan çocuğa rastlanmamıştır.

Araştırmaya alındığı sırada çocukların herhangi bir sağlık sorunu olup olmadığı annelere sorularak değerlendirilmiştir (Tablo 8). Sağlık sorunu olmayan çocukların oranı % 74.9 olup araştırma sırasında % 93.8 ve % 92.1 inin herhangi bir vitamin veya ilaç kullanmadığı öğrenilmiştir.

Tablo 8: Sağlık Durumlarına Göre Çocukların Dağılımı

Sağlık Sorunu	S	%
Üst Solunum Yolu Enfeksiyonu	30	12.1
Öksürük	17	7.1
Zatürre	3	1.3
İshal-kusma	4	1.7
Allerji (şeker,yumurta)	3	1.3
Kulak ağrısı	2	0.8
Sarılık	1	0.4
Diyabet	1	0.4
Sağlık Sorunu Yok	179	74.9
Toplam	240	100.0

Çocukların % 68.3 ünün yaşlarına göre tüm aşılarının tamamlanmış olduğu, % 24.2 sinin ise eksik olarak yaptırılmış olduğu öğrenilmiştir. Araştırmanın bu aşamasında yine annelere çocuklarında gördükleri veya tahlil sonucu

belirlenmiş parazit olup olmadığı sorulmuş ve çocukların % 27.6 sında parazit olduğu, % 10.9 unun küçükken kısa bir süre toprak yediği saptanmıştır.

Besin Tüketimine İlişkin Bulgular :

Genelde çocukların iştah durumu anneler tarafından iyi (% 75.0) olarak belirtilmiştir. Ara öğünlerde yediği için, yemeğini yemeyen çocukların oranı % 5.8, iştahsız olarak belirtilen çocukların oranı ise % 19.2 dir. Besin tüketimi sonucunda hesaplanan enerji ve diğer besin öğelerinin yaşlara göre ortalama tüketim miktarları Tablo 9 da verilmiştir. Tüketilen ortalama enerji, karbonhidrat, kalsiyum, fosfor, ve riboflavin miktarları erkek çocuklarda istatistiksel olarak önemli derecede daha fazla bulunmuştur. Toplam protein, hayvansal protein, yağ, çinko, demir, vitamin A, tiamin, niasin ve vitamin C yönünden kız ve erkek çocuklar arasında bir fark bulunmamıştır ($P > 0.05$).

Bu yaş grubu için salık verilen miktarlara göre çocukların enerji ve besin öğeleri tüketim durumu ise Tablo 10 da verilmiştir. Enerji tüketimi normal düzeyde olan çocukların oranı % 35.4, yetersiz olanların oranı ise % 33.8 dir. Üç yaşından (36 aydan) küçük çocukların normal düzeyde enerji tüketim oranınının (% 48.7), 3 yaşından (37 aydan) büyük çocuklarda ise yetersiz düzeyde enerji tüketim oranınının (% 39.9,%66.6) daha yüksek olduğu görülmektedir($P < 0.001$).Diyetle alınan toplam protein tüketim durumu genelde normalin üzerinde(% 90.4) olduğu halde hayvansal protein tüketimi incelendiğinde yetersiz tüketenlerin oranında(% 30.4) artış gözlenmektedir (Tablo 10:2.ve 3.sıra).Çinko, çocukların büyük bir çoğunluğu (% 81.3) tarafından yetersiz tüketilmektedir. Kalsiyum(% 57.1), demir

(% 55.9), riboflavin (% 56.7) ve niasini (% 88.8) yetersiz tüketenlerin oranı da oldukça yüksektir. A ve C vitaminlerini ise normalin üzerinde tüketenlerin oranı daha fazladır. Tablo 10 da her sırada besin ögesi tüketim durumunun yaşlara göre farklı olup olmadığı belirtilmiştir. Buna göre demir tüketim düzeyi yetersiz olan çocukların oranı 3 yaşından küçük grupta, tiamin, riboflavin, niasin ve vitamin C tüketim düzeyi yetersiz olan çocukların oranı ise 3 yaşından büyük grupta önemli derecede daha fazladır.

Tablo 9: Yaşlara Göre Erkek ve Kız Çocukların Ortalama Enerji ve Besin Öğelerini Tüketim Düzeyleri

Besin Ögesi	Yaş (ay)	Kız			Erkek			Toplam			Cinsiyetler arası farklılık t değeri	P
		n	\bar{X}	$\pm S\bar{X}$	n	\bar{X}	$\pm S\bar{X}$	n	\bar{X}	$\pm S\bar{X}$		
1. Enerji (kalori)	36 ve az	38	1243	\pm 37.40	38	1293	\pm 32.01	76	1268	\pm 24.62	2.93	< 0.01
	37-72	75	1392	\pm 28.34	83	1482	\pm 22.26	158	1439	\pm 18.13		
	73 ve çok	1	1204	\pm 0.00	5	1655	\pm 200.31	6	1580	\pm 179.99		
	Toplam	114	1340	\pm 23.31	126	1432	\pm 20.79	240	1388	\pm 4.99		
2. Toplam Protein (g)	36 ve az	38	40.1	\pm 1.97	38	42.5	\pm 1.41	76	41.3	\pm 1.21	1.75	> 0.05
	37-72	75	45.2	\pm 1.27	83	46.5	\pm 0.84	158	45.9	\pm 0.75		
	73 ve çok	1	32.8	\pm 0.00	5	56.5	\pm 7.26	6	52.5	\pm 7.12		
	Toplam	114	43.4	\pm 1.09	126	45.7	\pm 0.79	240	44.6	\pm 0.66		
3. Hayvansal Protein (g)	36 ve az	38	17.2	\pm 1.60	38	20.4	\pm 1.62	76	18.8	\pm 1.14	1.15	> 0.05
	37-72	75	17.7	\pm 1.25	83	17.7	\pm 0.99	158	17.7	\pm 0.79		
	73 ve çok	1	2.7	\pm 0.00	5	26.7	\pm 4.49	6	22.7	\pm 5.42		
	Toplam	114	10.5	\pm 0.99	126	18.9	\pm 0.85	240	18.2	\pm 0.65		
4. Yağ (g)	36 ve az	38	38.1	\pm 1.84	38	40.9	\pm 1.89	76	39.5	\pm 1.32	1.89	> 0.05
	37-72	75	41.4	\pm 1.44	83	43.2	\pm 1.24	158	42.3	\pm 0.94		
	73 ve çok	1	23.6	\pm 0.00	5	57.1	\pm 5.82	6	51.5	\pm 7.32		
	Toplam	114	40.1	\pm 1.14	126	43.0	\pm 1.05	240	41.6	\pm 0.78		
5. Karbonhidrat (g)	36 ve az	38	184.5	\pm 5.77	38	190.0	\pm 6.58	76	187.3	\pm 4.36	2.63	< 0.01
	37-72	75	210.6	\pm 4.72	83	227.5	\pm 4.36	158	219.4	\pm 3.26		
	73 ve çok	1	211.3	\pm 0.00	5	231.1	\pm 29.57	6	227.8	\pm 24.36		
	Toplam	114	201.9	\pm 3.82	126	216.3	\pm 3.95	240	209.5	\pm 2.79		
6. Çinko (mg)	36 ve az	38	5.1	\pm 0.31	38	5.6	\pm 0.23	76	5.3	\pm 0.19	1.68	> 0.05
	37-72	75	5.6	\pm 0.22	83	5.7	\pm 0.15	158	5.7	\pm 0.13		
	73 ve çok	1	2.9	\pm 0.00	5	8.0	\pm 1.15	6	7.2	\pm 0.02		
	Toplam	114	5.4	\pm 0.18	126	5.8	\pm 0.13	240	5.6	\pm 0.11		
7. Kalsiyum (mg)	36 ve az	38	370	\pm 66.60	38	521	\pm 41.21	76	446	\pm 26.93	2.61	< 0.01
	37-72	75	401	\pm 25.98	83	430	\pm 22.58	158	416	\pm 17.09		
	73 ve çok	1	142	\pm 0.00	5	545	\pm 69.66	6	478	\pm 88.07		
	Toplam	114	389	\pm 19.98	126	462	\pm 19.86	240	427	\pm 19.27		

Tablo 9: (Devamı)

8. Fosfor (mg)	36 ve az	38	569 ± 31.92	38	675 ± 34.36	76	622 ± 24.08	2.24	< 0.05
	37-72	75	625 ± 23.88	83	644 ± 19.62	158	635 ± 15.29		
	73 ve çok	1	330 ± 0.00	5	847 ± 91.43	6	761 ± 114.03		
	Toplam	114	604 ± 19.21	126	662 ± 17.18	240	634 ± 12.94		
9. Demir (mg)	36 ve az	38	6.2 ± 0.33	38	6.2 ± 0.25	76	6.2 ± 0.21	0.51	> 0.05
	37-72	75	7.0 ± 0.21	83	7.1 ± 0.21	158	7.0 ± 0.15		
	73 ve çok	1	3.6 ± 0.00	5	8.4 ± 0.65	6	7.6 ± 0.95		
	Toplam	114	6.7 ± 0.18	126	6.8 ± 0.16	240	6.8 ± 0.12		
10. Vitamin A (IU)	36 ve az	38	2907 ± 414.57	38	3042 ± 315.94	76	2974 ± 258.99	0.35	> 0.05
	37-72	75	3520 ± 325.85	83	3593 ± 317.25	158	3559 ± 226.67		
	73 ve çok	1	524 ± 0.00	5	3193 ± 279.29	6	2748 ± 499.85		
	Toplam	114	3290 ± 256.59	126	3411 ± 230.27	240	3353 ± 171.35		
11. Tiamin (mg)	36 ve az	38	0.52 ± 0.03	38	0.57 ± 0.03	76	0.55 ± 0.02	1.90	> 0.05
	37-72	75	0.61 ± 0.02	83	0.63 ± 0.02	158	0.62 ± 0.01		
	73 ve çok	1	0.36 ± 0.00	5	0.79 ± 0.05	6	0.72 ± 0.08		
	Toplam	114	0.58 ± 0.01	126	0.62 ± 0.02	240	0.60 ± 0.01		
12. Ribofla- vin (mg)	36 ve az	38	0.66 ± 0.05	38	0.82 ± 0.06	76	0.74 ± 0.04	2.31	< 0.05
	37-72	75	0.67 ± 0.04	83	0.72 ± 0.04	158	0.69 ± 0.03		
	73 ve çok	1	0.32 ± 0.01	5	0.96 ± 0.11	6	0.86 ± 0.14		
	Toplam	114	0.66 ± 0.03	126	0.76 ± 0.03	240	0.71 ± 0.02		
13. Niasin (mg)	36 ve az	38	5.4 ± 0.36	38	5.4 ± 0.24	76	5.4 ± 0.21	0.75	> 0.05
	37-72	75	5.9 ± 0.26	83	5.9 ± 0.18	158	5.9 ± 0.15		
	73 ve çok	1	2.7 ± 0.00	5	9.3 ± 1.79	6	8.2 ± 1.84		
	Toplam	114	5.7 ± 0.21	126	5.9 ± 0.17	240	5.8 ± 0.13		
14. Vitamin C (mg)	36 ve az	38	48 ± 5.36	38	51 ± 5.14	66	49 ± 3.69	0.05	> 0.05
	37-72	75	61 ± 6.46	83	59 ± 3.98	158	60 ± 3.70		
	73 ve çok	1	10 ± 0.00	5	45 ± 15.69	6	40 ± 14.10		
	Toplam	114	56 ± 4.65	126	56 ± 3.11	240	56 ± 2.74		

Tablo 10: Çocukların Enerji ve Besin Ögesi Düzeylerinin Salık Verilen Tüketim Standardına Göre Durumu

Sıra No	Besin Ögesi	Yaş (ay)	Tüketim Durumu												Yaş Grupları Arasındaki Fark $\frac{2}{x^2}$	P
			Yetersiz						Normal							
			n	S	%	S	%	S	%	S	%	S	%			
1	Enerji	36 ve az	76	14	18.4	9	11.8	37	48.7	16	21.1	37.79	< 0.001			
		37-72	158	63	39.9	44	27.9	47	29.8	4	2.4					
		73 ve çok	6	4	66.6	-	-	1	16.7	1	16.7					
		Toplam	240	81	33.8	53	22.1	85	35.4	21	8.7					
2	Toplam Protein	36 ve az	76	1	1.3	1	1.3	5	6.6	69	90.8	0.03	> 0.05			
		37-72	158	2	1.3	2	1.3	11	6.9	143	90.5					
		73 ve çok	6	-	-	1	16.7	-	-	5	83.3					
		Toplam	240	3	1.3	4	1.7	16	6.7	217	90.4					
3	Hayvansal Protein	36 ve az	76	18	23.7	2	2.6	7	9.2	49	64.5	7.00	> 0.05			
		37-72	158	54	34.2	12	7.6	19	12.0	73	46.2					
		73 ve çok	6	1	16.7	-	-	1	16.7	4	66.6					
		Toplam	240	73	30.4	14	5.8	27	11.3	126	52.5					
4	Çinko	36 ve az	76	63	82.9	11	14.5	2	2.6	-	-	0.70	> 0.05			
		37 - 72	158	128	81.0	23	14.6	6	3.8	1	0.6					
		73 ve çok	6	4	66.6	-	-	1	16.7	1	16.7					
		Toplam	240	195	81.3	34	14.2	9	3.7	2	0.8					
5	Kalsiyum	36 ve az	76	41	53.9	1	1.3	11	14.5	23	30.3	6.18	> 0.05			
		37-72	158	93	58.9	13	8.2	20	12.6	32	20.3					
		73 ve çok	6	3	50.0	-	-	1	16.7	2	33.3					
		Toplam	240	137	57.1	14	5.8	32	13.3	57	23.8					
6	Demir	36 ve az	76	52	68.4	8	10.6	8	10.5	8	10.5	10.59	< 0.05			
		37-72	158	80	50.6	34	21.5	33	20.9	11	7.0					
		73 ve çok	6	2	33.3	-	-	3	50.0	1	16.7					
		Toplam	240	134	55.9	42	17.5	44	18.3	20	8.3					

Tablo 10:(Devamı)

7	Vitamin A	36 ve az	76	32	42.1	2	2.6	5	6.6	37	48.7
		37 - 72	158	52	32.9	6	3.8	11	7.0	89	56.3
		73 ve çok	6	1	16.7	-	-	-	-	5	83.3
		Toplam	240	85	35.4	8	3.3	16	6.7	131	2.28
8	Tiamin	36 ve az	76	12	15.8	15	19.7	16	21.1	33	43.4
		37 - 72	158	61	38.6	23	14.6	49	31.0	25	15.8
		73 ve çok	6	2	33.3	-	-	3	50.0	1	16.7
		Toplam	240	75	31.3	38	15.8	68	28.3	59	24.6
9	Riboflavin	37 ve az	76	30	39.5	5	6.6	10	13.1	31	40.8
		37-72	158	102	64.6	10	6.3	25	15.8	21	13.3
		73 ve çok	6	4	66.6	1	16.7	-	-	1	16.7
		Toplam	240	136	56.7	16	6.6	35	14.6	53	22.1
10	Niasin	36 ve az	76	59	77.6	8	10.5	7	9.2	2	2.7
		37 - 72	158	150	94.9	2	1.3	5	3.2	1	0.6
		73 ve çok	6	4	66.6	-	-	2	33.3	-	-
		Toplam	240	213	88.8	10	4.2	14	5.8	3	1.2
11	Vitamin C	36 ve az	76	19	25.0	1	1.3	11	14.5	45	59.2
		37-72	158	32	20.2	3	1.9	6	3.8	117	74.1
		73 ve çok	6	3	50.1	1	16.7	-	-	2	33.3
		Toplam	240	54	22.5	5	2.1	17	7.1	164	10.55

Her besin ögesi için istatistiksel analizler 37 ay ve daha büyük çocuklar birleştirilerek yapılmıştır.

Arastırmanın İkinci Aşamasına İlişkin Bulgular:

Antropometrik Ölçümler :

Bu aşamaya giren toplam 34 çocuktan 25 inin ağırlığı, yaşa göre olması istenen değerlerdedir. Normalin altında büyüme gösteren 9 çocuğun ağırlıkları, standardın % 80-60 ı kadar olup, boy uzunluğu standardın % 90-80 i kadar olan 3 çocuktan 2 si bu gruptadır. Yaşları 30-77 ay arasında değişen bu çocukların % 38.3 ü 3 yaşın altında (36 ay ve az), % 61.7 si 3 yaşın üzerindedir (37 ay ve çok). Yaşa göre boy uzunluğu, ağırlık ve üst orta kol çevresi ölçümlerinin ortalama ve standart hata değerleri Tablo 11, 12 ve 13 de verilmiştir.

Tablo 11: Yaş ve Cinsiyetlere Göre Ortalama Boy Uzunluğu Değerleri (cm)

Yaş (ay)	Kız			Erkek			Toplam		
	n	\bar{x}	$\pm S\bar{x}$	n	\bar{x}	$\pm S\bar{x}$	n	\bar{x}	$\pm S\bar{x}$
36 ve az	-			2	89.00	± 1.00	2	89.00	± 1.00
37 - 48	6	92.00	± 1.86	5	96.00	± 2.39	11	93.82	± 1.54
49 - 60	4	101.75	± 1.89	6	103.50	± 1.33	10	102.80	± 1.07
61 - 72	5	108.80	± 2.73	4	110.25	± 1.80	9	109.44	± 1.63
73 ve çok	-			2	111.00	± 1.00	2	111.00	± 1.00
Toplam	15	100.20	± 2.27	19	102.21	± 1.85	34	101.32	± 1.43

$t = 0.69$ $P > 0.05$

Kız (100.20 \pm 2.22 cm) ve erkek (102.21 \pm 1.85 cm) çocukların genel boy uzunluğu ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır ($P > 0.05$).

Tablo 12: Yaş ve Cinsiyete Göre Ortalama Ağırlık Değerleri (kg)

Yaş (ay)	Kız			Erkek			Toplam		
	n	\bar{x}	\mp $S\bar{x}$	n	\bar{x}	\mp $S\bar{x}$	n	\bar{x}	\mp $S\bar{x}$
36 ve az	-			2	13.00	\mp 1.00	2	13.00	\mp 1.00
37 - 48	6	12.67	\mp 0.75	5	14.50	\mp 0.99	11	13.50	\mp 0.64
49 - 60	4	15.25	\mp 0.52	6	16.75	\mp 0.71	10	16.15	\mp 0.52
61 - 72	5	16.40	\mp 0.97	4	17.12	\mp 0.66	9	16.72	\mp 0.59
73 ve çok	-			2	19.75	\mp 0.75	2	19.75	\mp 0.75
Toplam	15	14.60	\mp 0.61	19	16.16	\mp 0.56	34	15.47	\mp 0.43

$t = 1.87$ $P > 0.05$

Genelde, kız çocukların ağırlık ortalaması 14.60 \mp 0.61 kg, erkek çocukların ağırlık ortalaması ise 16.16 \mp 0.56 kg olup cinsler arası fark önemsizdir ($P > 0.05$).

Tablo 13: Yaş ve Cinsiyete Göre Ortalama Üst Orta Kol Çevresi Değerleri(cm)

Yaş(ay)	Kız			Erkek			Toplam		
	n	\bar{x}	\mp $S\bar{x}$	n	\bar{x}	\mp $S\bar{x}$	n	\bar{x}	\mp $S\bar{x}$
36 ve az	-			2	16.50	\mp 0.50	2	16.50	\mp 0.50
37 - 48	6	15.25	\mp 0.67	5	16.40	\mp 0.58	11	15.77	\mp 0.46
49 - 60	4	16.12	\mp 0.43	6	16.83	\mp 0.46	10	16.55	\mp 0.33
61 - 72	5	15.90	\mp 0.33	4	16.25	\mp 0.43	9	16.05	\mp 0.25
73 ve çok	-			2	17.25	\mp 0.25	2	17.25	\mp 0.25
Toplam	15	15.70	\mp 0.31	19	16.61	\mp 0.23	34	16.21	\mp 0.20

$t = 2.36$ $P < 0.05$

Her iki cinsin üst orta kol ortalama değerleri normal sınırlar içindeyse de bu değer erkek çocuklarda biraz daha yüksektir ($P < 0.05$).

Bu aşamada çocuklar hekim tarafından muayene edilmiş, genel hastalık ve özellikle çinko yetersizliği belirtileri araştırılmıştır. Çocukların % 28'inde hiç bir klinik bulguya rastlanmamış, % 39 unun dişlerinin çürük, % 19,8 inin ise boğaz bulgularının normal olmadığı saptanmıştır. Çocukların 1 inde kaşık tırnak, 1 inde dudak kenarında çatlaklar 1 inde de deride solukluk gözlenmiştir.

Tablo 14: Çocuklarda Gözlenen Klinik Bulgular

Bulgular	Bulgu Veren	
	S	%
Deride Solukluk	1	2.7
Dudak Kenarında Çatlaklar	1	2.7
Kaşık Tırnak	1	2.7
Çürük Diş	14	39.0
Boğaz - Hiperemik	1	2.7
Tonsilit	3	8.4
Postnazal akıntı	2	5.7
Burun tıkanıklığı	1	2.7
Kalpde Fonksiyonel Üfürüm	1	2.7
Şaşılık	1	2.7
Bulgu Yok	10	28.0
Toplam	36	100.0

(iki kişide 1'den fazla bulgu görüldüğünden toplam 36 olmuştur.)

Hastalıkların besin tüketimini, dolaylı ve dolaysız olarak da organizmadaki çinko düzeyini kısa sürede etkileyeceği düşünüldüğünden, besin tüketimi yapılmadan ve çinko analizi için örnek alınmadan önce çocukların en son ne kadar süre önce hastalandıkları sorulmuştur. Bu durumda çocukların % 88.2 sinin bir ay içinde herhangi bir sağlık sorununun olmadığı, sağlık sorunu olan 4 çocuktan (% 11.8) 3 ünün hafif gripal enfeksiyon

geçirdiği, 1 inin ise su çiçeği çıkardığı öğrenilmiştir. Bu dönemde çocukların herhangi bir ilaç kullanıp kullanmadığı sorulmuş ve son 1 ay içerisinde hastalanan bu 4 çocuktan 1 inin antibiyotik, diğer 3 ünün ise aspirin veya öksürük şurubu kullandığı saptanmıştır.

Besin Tüketimine İlişkin Bulgular:

Bu aşamadaki çocukların yařa ve cinsiyete göre ortalama enerji ve besin ögesi tüketim düzeyleri Tablo 15 verilmiştir. Besin ögelerinin ortalama tüketim değerleri ačiusından cinsler arasında önemli farklılıklar görülmemiştir.

Bu yaş grubu için salık verilen besin ögesi miktarlarına göre çocukların dağılımı incelendiğinde genellikle enerji ve diğer besin ögelerini yetersiz tüketen çocukların oranının yüksek olduğu görülmüş, ancak dağılım uygun olmadığı için yaş grupları arasındaki farklılık istatistiksel olarak incelenememiştir. Tablo 16 da da görüldüğu gibi gerek enerji, gerekse diğer besin ögelerini yetersiz tüketenlerin oranı yaşla birlikte artmaktadır.

Tablo 15: Yaşlara Göre Erkek ve Kız Çocukların Ortalama Enerji ve Besin Öğelerini Tüketim Düzeyleri

BESİN ÖGESİ	YAŞ (ay)	Erkek		Kız		TOPLAM		Einsiyetler arası fark t değeri	P
		n	\bar{X} ± S \bar{X}	n	\bar{X} ± S \bar{X}	n	\bar{X} ± S \bar{X}		
1. Enerji (kalori)	36 ve az	2	947 ± 197.00	-	-	2	947 ± 197.00		
	37-72	15	1191 ± 40.13	15	1179 ± 68.25	30	1185 ± 38.91		
	73 ve çok	2	1452 ± 137.00	-	-	2	1452 ± 137.00		
	Toplam	19	1293 ± 45.52	15	1179 ± 68.25	34	1187 ± 38.83	0.17	> 0.05
2. Toplam Protein (g)	36 ve az	2	33.0 ± 5.03	-	-	2	33.0 ± 5.10		
	37-72	15	35.5 ± 1.58	15	36.8 ± 2.50	30	36.2 ± 1.46		
	73 ve çok	2	43.3 ± 5.90	-	-	2	43.3 ± 5.90		
	Toplam	19	36.0 ± 1.50	15	36.8 ± 2.50	34	36.4 ± 1.37	0.27	> 0.05
3. Hayvansal Protein (g)	36 ve az	2	14.7 ± 2.50	-	-	2	14.7 ± 2.50		
	37-72	15	15.3 ± 2.05	15	13.2 ± 2.23	30	14.2 ± 1.50		
	73 ve çok	2	16.6 ± 0.20	-	-	2	10.6 ± 0.20		
	Toplam	19	14.7 ± 1.65	15	13.2 ± 2.23	34	14.1 ± 1.33	0.54	> 0.05
4. Yağ (g)	36 ve az	2	38.5 ± 7.08	-	-	2	38.5 ± 7.08		
	37-72	15	36.6 ± 1.93	15	36.1 ± 3.46	30	36.4 ± 1.95		
	73 ve çok	2	36.7 ± 1.65	-	-	2	36.7 ± 1.65		
	Toplam	19	36.8 ± 1.64	15	36.1 ± 3.46	34	36.5 ± 1.75	0.20	> 0.05
5. Karbonhidrat (g)	36 ve az	2	115.8 ± 25.05	-	-	2	115.8 ± 25.05		
	37-72	15	179.9 ± 8.38	15	177.9 ± 10.19	30	178.9 ± 6.48		
	73 ve çok	2	235.5 ± 30.30	-	-	2	235.5 ± 30.30		
	Toplam	19	179.1 ± 7.26	15	177.9 ± 10.19	34	178.6 ± 6.94	0.08	> 0.05
6. Çinko(hesap) (mg)	36 ve az	2	3.9 ± 0.35	-	-	2	3.9 ± 0.35		
	37-72	15	4.5 ± 0.28	15	4.9 ± 0.40	30	4.7 ± 0.24		
	73 ve çok	2	4.7 ± 0.60	-	-	2	4.7 ± 0.60		
	Toplam	19	4.5 ± 0.17	15	4.9 ± 0.40	34	4.7 ± 0.22	0.84	> 0.05
7. Kalsiyum (mg)	36 ve az	2	240 ± 39.00	-	-	2	240 ± 39.00		
	37-72	15	335 ± 37.05	15	299 ± 33.35	30	316 ± 24.72		
	73 ve çok	2	276 ± 49.00	-	-	2	276 ± 49.00		
	Toplam	19	319 ± 22.72	15	299 ± 33.35	34	310 ± 22.20	0.44	> 0.05

Tablo 16: Çocukların Enerji ve Besin Ögesi Düzeylerinin Salık Verilen Tüketim Standardına Göre Durumu

No	Besin Ögesi	Yaş (ay)	Tüketim Durumu														
			Yetersiz				Sınırdadır				Normal				Normal Üstü		
			n	S	%	S	%	S	%	S	%	S	%	S	%		
1	Enerji	36 ve az	2	1	50.0	1	50.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		37 - 72	30	25	83.3	4	13.3	1	3.3	-	-	-	-	-	-	-	
		73 ve çok	2	2	100.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Toplam	34	28	82.4	5	14.7	1	2.9	-	-	-	-	-	-	-	-
2	Protein	36 ve az	2	-	-	-	-	-	1	50.0	1	50.0	1	50.0	1	50.0	
		37 - 72	30	-	-	4	13.3	9	30.0	17	56.7	17	56.7	17	56.7		
		73 ve çok	2	-	-	-	-	-	-	2	100.0	2	100.0	2	100.0		
		Toplam	34	-	-	4	11.8	10	29.4	20	58.8	20	58.8	20	58.8		
3	Hayvansal Protein	36 ve az	2	-	-	-	-	1	50.0	1	50.0	1	50.0	1	50.0		
		37 - 72	30	14	46.7	2	6.7	5	16.6	9	30.0	9	30.0				
		73 ve çok	2	2	100.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
		Toplam	34	16	47.1	2	5.9	6	17.6	10	29.4	10	29.4				
4	Çinko	36 ve az	2	2	100.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-		
		37-72	30	30	100.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
		73 ve çok	2	1	50.0	1	50.0	-	-	-	-	-	-				
		Toplam	34	33	97.1	1	2.9	-	-	-	-	-	-				
5	Kalsiyum	36 ve az	2	2	100.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
		37 - 72	30	20	66.7	4	13.3	5	16.7	1	3.3	1	3.3				
		73 ve çok	2	2	100.0	-	-	-	-	-	-	-	-				
		Toplam	34	24	70.6	4	11.8	5	14.7	1	2.9	1	2.9				
6	Demir	36 ve az	2	2	100.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
		37-72	30	22	73.3	4	13.3	4	13.3	-	-	-	-				
		73 ve çok	2	2	100.0	-	-	-	-	-	-	-	-				
		Toplam	34	26	76.4	4	11.8	4	11.8	-	-	-	-				
7	Vitamin A	36 ve az	2	2	100.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
		37-72	30	12	40.0	1	3.3	3	10.0	14	46.7	14	46.7				
		73 ve çok	2	-	-	-	-	-	-	2	100.0	2	100.0				
		Toplam	34	14	41.2	1	2.9	3	8.8	16	47.1	16	47.1				

Çocukların ağırlık durumları standartlarla karşılaştırıldığında zayıf ve normal-normalin üstünde gelişme gösterenlerin, salık verilen enerji ve besin öğelerini tüketim durumu Tablo 17 de verilmiştir.

Normal ve zayıf çocukların salık verilen enerji ve besin öğelerini tüketim durumlarına göre dağılımları uygun olmadığından istatistiksel analiz yapılamamıştır. Enerji tüketimi yetersiz olan çocukların oranı oldukça yüksektir (% 82.4). Toplam protein tüketimi genelde normal ve normalin üzerinde olmakla birlikte hayvansal proteini yetersiz tüketen (% 47.1) çocukların oranı yüksektir ve çoğunluğu zayıf çocuklar arasındadır (% 55.6). Çinko tüketimi, sınırda tüketen normal ağırlıktaki 1 çocuk dışında hepsinde yetersizdir. Diğer besin öğelerinden kalsiyum (% 70.6), demir (% 76.4), tiamin (% 67.6), riboflavin (% 70.5) ve niasin (% 97.1) tüketimlerinin de genelde yetersiz olduğu görülmektedir. Vitamin A ve C tüketimlerinde ise normalin üzerinde tüketenlerin (% 47.1 ve % 55.9) oranı daha yüksek bulunmuştur. Özellikle demir ve riboflavin tüketimi zayıf çocuklarda daha yüksek oranda yetersiz olup niasin ve çinko bu çocukların hepsi tarafından yetersiz tüketilmiştir.

Tablo 17: Standarda Göre Ağırılığı Normal ve Zayıf Olan Çocukların Salık Verilen Enerji ve Besin Öğelerini Tüketim Durumu

Sıra No	Besin Ögesi	Standarda Göre Ağırılık	n	Yetersiz		Sınırdaki		Normal		Normal Üstü	
				S	%	S	%	S	%	S	%
1	Enerji	Normal	25	21	84.0	4	16.0	-	-	-	-
		Zayıf	9	7	77.8	1	11.1	1	11.1	-	-
		Toplam	34	28	82.4	5	14.7	1	2.9	-	-
2	Toplam Protein	Normal	25	-	-	4	16.0	6	24.0	15	60.0
		Zayıf	9	-	-	-	-	4	44.4	5	55.6
		Toplam	34	-	-	4	11.8	10	29.4	20	28.8
3	Hayvansal Protein	Normal	25	11	44.0	2	8.0	3	12.0	9	36.0
		Zayıf	9	5	55.6	-	-	3	33.3	1	11.1
		Toplam	34	16	47.1	2	5.9	6	17.6	10	29.4
4	Çinko	Normal	25	24	96.0	1	4.0	-	-	-	-
		Zayıf	9	9	100.0	-	-	-	-	-	-
		Toplam	34	33	97.1	1	2.9	-	-	-	-
5	Kalsiyum	Normal	25	18	72.0	3	12.0	3	12.0	1	4.0
		Zayıf	9	6	66.7	1	11.1	2	22.2	-	-
		Toplam	34	24	70.6	4	11.8	5	14.7	1	2.9
6	Demir	Normal	25	18	72.0	4	16.0	3	12.0	-	-
		Zayıf	9	8	88.9	-	-	1	11.1	-	-
		Toplam	34	26	76.4	4	11.8	4	11.8	-	-
7	Vitamin A	Normal	25	11	44.0	1	4.0	2	8.0	11	44.0
		Zayıf	9	3	33.3	-	-	1	11.1	5	55.6
		Toplam	34	14	41.2	1	2.9	3	8.8	16	47.1

Tablo 17: (Devamı)

8	Tiamin	Normal	25	17	68.0	4	16.0	3	12.0	1	4.0
		Zayıf	9	6	66.7	1	11.1	1	11.1	1	11.1
		Toplam	34	23	67.6	5	14.7	4	11.8	2	5.9
9	Riboflavin	Normal	25	16	64.0	3	12.0	4	16.0	2	8.0
		Zayıf	9	8	88.9	1	11.1	-	-	-	-
		Toplam	34	24	70.5	4	11.8	4	11.8	2	5.9
10	Niasin	Normal	25	24	96.0	-	-	1	4.0	-	-
		Zayıf	9	9	100.0	-	-	-	-	-	-
		Toplam	34	33	97.1	-	-	1	2.9	-	-
11	Vitamin C	Normal	25	6	24.0	4	16.0	1	4.0	14	56.0
		Zayıf	9	1	11.1	2	22.2	1	11.1	5	55.6
		Toplam	34	7	20.6	6	17.7	2	5.8	19	55.9

Laboratuvar Bulguları :

Çocukların hemoglobin, hematokrit, total protein ve albumin değerlerinin ortalamaları Tablo 18 de verilmiştir. Bu çalışmadaki çocukların hemoglobin düzeyleri 6.25 - 14.30 g/dl, hematokrit düzeyleri ise 27-41 g/dl arasında değişmektedir. Hemoglobin düzeyi 11 g/dl nin altında olan çocukların oranı % 11.8 dir. Çocukların % 35.3 ünde hemoglobin düzeyleri sınırdadır, % 52.9 unda ise 12 g/dl nin üzerindedir. Hematokrit düzeyi düşük olan 2 (% 5.9) çocuk bulunmuştur.

Total kan proteini değerleri 6.5 - 7.8 g/dl arasında değişmektedir ve normal sınırlar içindedir. Albumin düzeyleri ise 3.1 - 6.2 g/dl arasında olup 9 çocukta (% 26.5) düşük olduğu (3,5 g/dl den az) görülmüştür.

Tablo 18: Çocukların Ortalama Hemoglobin, Hematokrit, Total Kan Proteini ve Albumin Değerleri

Laboratuvar Bulgusu (g/dl)	\bar{x}	\mp	$S\bar{x}$
Hemoglobin	11.97	\mp	0.26
Hematokrit	36.3	\mp	0.7
Total Kan Proteini	7.1	\mp	0.1
Albumin	4.7	\mp	1.9

Mikroskopik olarak gaitada parazit araması yapıldığında 7 çocukta (% 20.6) parazit saptanmıştır. Normal ve zayıf çocuklara göre parazit olup olmama durumu Tablo 19 da verilmiştir. Yaşa göre ağırlığı düşük olan çocuklardan 2 sinde (% 22.2), normal olanlardan ise 5 inde (% 20.0) parazit olduğu görülmüştür.

Tablo 19: Gaitada Parazit Bulunma Durumuna Göre Çocukların Dağılımı

Parazit	Normal		Zayıf		Toplam	
	S	%	S	%	S	%
Var	5	20.0	2	22.2	7	20.6
Yok	20	80.0	7	77.8	27	79.4
Toplam	25	100.0	9	100.0	34	100.0

P = 0.75

P > 0.05

Çinko Analizi Sonuçları :

Araştırmanın bu aşamasında toplanan diyet, saç, serum ve idrar örneklerinden elde edilen analiz sonuçlarına göre çocukların dağılımı Tablo 20,21,22 ve 23 de verilmiştir.

Tablo 20: Çocukların Ağırlık Durumuna Göre Diyetle Aldıkları Çinko Miktarı

Diyet Çinkosu (mg/gün)	Normal		Zayıf		Toplam	
	S	%	S	%	S	%
4.7 ve az	7	28.0	5	35.6	12	35.3
4.8 - 6.8	13	52.0	3	33.3	16	47.1
6.9 - 8.9	2	8.0	1	11.1	3	8.8
9.0 - 11.0	2	8.0	-	-	2	5.9
11.1 ve çok	1	4.0	-	-	1	2.9
Toplam	25	100.0	9	100.0	34	100.0

$\chi^2 = 1.16$

P > 0.05

Bu çalışmada diyetle tüketilen ortalama çinko miktarı günde 5.77 \pm 0.37 mg olarak bulunmuştur. Bu yaş grubu için diyetle alınması önerilen çinko miktarı 10 mg dır. Bu değer \pm % 10 u normal kabul edilirse, genelde (% 91.2) çocukların bu değer \pm altında çinko tükettikleri görülmektedir. Standarda göre ağırlığı normal olan çocukların % 88.0 i di-

yetleriyle yetersiz çinko tüketirken zayıf çocukların hepsinin diyet çinko miktarı yetersizdir.

Tablo 21: Çocukların Ağırlık Durumuna Göre Saç Çinko Düzeyleri

Saç Çinkosu (µg/g)	Normal		Zayıf		Toplam	
	S	%	S	%	S	%
99.99 ve az	2	11.8	-	-	2	8.0
100.00 - 149.99	6	35.3	3	37.5	9	36.0
150.00 - 199.99	5	29.4	4	50.0	9	36.0
200.00 - 249.99	3	17.6	1	12.5	4	16.0
250.00 ve çok	1	5.9	-	-	1	4.0
Toplam	17	100.0	8	100.0	25	100.0

P = 0.36 P > 0.05

Saçı çok kısa kestirilmiş olan 9 erkek çocuktan saç örneği alınmadığı için toplam 25 çocuğun saç çinko analizi yapılabilmektedir. Çocukların genel ortalama saç çinko düzeyi 162.02 ± 8.62 µg/g olarak bulunmuştur. Normal olarak kabul edilen 150 - 200 µg/g saç çinkosuna sahip çocukların oranı % 36 dır. Normalin altında sınırda olarak kabul edilen saç çinko düzeyi olan çocuklar % 44 oranındadır ve ağırlığı standardın altında olan çocuklar içinde bu oran % 37.5 dir. Yetersiz olarak kabul edilen 70 µg/g ve daha az saç çinkosu olan çocuğa rastlanmamıştır.

Serum çinko düzeyi, hemoliz olan kan örneklerinin ayrılması nedeniyle 29 örnek üzerinde çalışılabilmektedir. Ortalama serum çinko düzeyi 103.03 ± 2.46 µg/dl olan çocukların serum çinko düzeyleri normal kabul edilen düzeyler (80 - 120 µg/dl) içindedir. Ağırlığı standarda göre normal ve normalin altında olan çocuklarda serum çinko düzeyinin dağılımı Tablo 22 de verilmiştir.

Tablo 22: Çocukların Ağırlık Durumuna Göre Serum Çinko Düzeyleri

Serum çinkosu ($\mu\text{g/dl}$)	Normal		Zayıf		Toplam	
	S	%	S	%	S	%
80 - 89	5	22.7	-	-	5	17.3
90 - 99	6	27.3	1	14.3	7	24.1
100 - 109	7	31.8	4	57.1	11	37.9
110 - 119	-	-	1	14.3	1	3.4
120 - 128	4	18.2	1	14.3	5	17.3
Toplam	22	100.0	7	100.0	29	100.0

P = 0.11

P > 0.05

Tuvalet eğitimi tamamlanmış 15 çocuktan alınan 24 saatlik idrarda analiz edilen ortalama çinko miktarı 0.227 ± 0.01 mg/gün olup, çinko miktarı 0.093 - 0.326 mg/gün arasında değişmektedir. Düşük olarak kabul edilen 0.150 mg/gün den daha az idrar çinkosu olan çocuk sayısı 3 dür (% 20) ve bunların 2 si standarda göre ağırlığı normalin altında olan çocuklardır (Tablo 20).

Tablo 23: Çocukların Ağırlık Durumuna Göre İdrar Çinko Düzeyleri

İdrar Çinkosu (mg/gün)	Normal		Zayıf		Toplam	
	S	%	S	%	S	%
0.149 ve az	1	11.1	2	33.3	3	20.0
0.150 - 0.249	3	33.3	3	50.0	6	40.0
0.250 - 0.349	5	55.6	1	16.7	6	40.0
Toplam	9	100.0	6	100.0	15	100.0

P = 0.58

P > 0.05

Tablo 24 de çeşitli değişkenlere göre ortalama günlük diyetle tüketilen çinko miktarı ile ortalama serum, saç ve idrar çinko düzeyleri, standart hata değerleri ve istatistiksel yönden önemli olup olmadıkları verilmiştir. Önem kontrolü kolonu boş olan bölümlerde çocukların dağılımı uygun olmadığı için istatistiksel analiz yapılamamıştır.

Tablo 24: Çeşitli Değişkenlere Göre Çocukların Ortalama Diyet, Sağ, Serum ve İdrar Çinko Düzeyleri

Zira	Bireye İlişkin Değişken	Ortalama Çinko Düzeyleri								
		Diyetle Alınan (mg/gün)		Sağ (µg/g)		Serum (µg/dl)		İdrar (mg/gün)		
		n	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	n	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	n	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	n	$\bar{X} \pm S\bar{X}$	Önem Kontrolü
1.	GENEL	34	5.77 ± 0.37	25	162.02 ± 8.62	29	103.03 ± 2.46	15	0.227 ± 0.01	
2.	CİNSİYET									
	Kız	15	5.62 ± 0.65	t = 0.33	15	166.80 ± 10.44	t = 0.65	12	105.00 ± 5.09	t = 0.60
	Erkek	19	5.88 ± 0.42	P > 0.05	10	154.86 ± 15.22	P > 0.05	17	101.65 ± 2.27	P > 0.05
3.	YAŞ (ay)									
	36 ve az	2	4.95 ± 1.22		2	114.41 ± 12.00		1	99.0 ± 0.00	
	37-72	30	5.86 ± 0.41	(-)	21	163.83 ± 9.41	(-)	26	102.92 ± 2.64	(-)
	73 ve çok	2	5.14 ± 0.13		2	190.58 ± 21.34		2	108.00 ± 11.99	
4.	AĞIRLIK DURUMU									
	Normal	25	5.96 ± 0.26	t = 1.44	17	163.09 ± 7.25	t = 0.25	22	101.45 ± 1.68	t = 1.68
	Zayıf	9	5.21 ± 0.45	P > 0.05	8	159.75 ± 11.39	P > 0.05	7	108.00 ± 3.90	P > 0.05
5.	BOY UZUNLUĞU DURUMU									
	Normal	31	5.82 ± 0.18	(-)	23	165.54 ± 8.91	(-)	26	103.69 ± 2.55	(-)
	Kısa	3	5.21 ± 0.44		2	121.61 ± 20.96		3	97.33 ± 5.81	
6.	HEMOGLOBİN DÜZEYİ									
	Düşük-Sınırdaki	16	4.91 ± 0.19	t = 4.59	12	148.00 ± 7.62	t = 2.55	13	96.62 ± 1.39	t = 3.41
	Normal	18	6.54 ± 0.30	P < 0.01	13	174.97 ± 7.33	P < 0.02	16	108.25 ± 3.31	P < 0.01
7.	SERUM ALBÜMİN DÜZEYİ									
	Düşük	9	5.95 ± 0.63	t = 0.32	4	154.28 ± 22.54	t = 0.38	8	101.50 ± 3.46	t = 0.45
	Normal	25	5.70 ± 0.45	P > 0.05	21	163.49 ± 9.54	P > 0.05	21	103.62 ± 3.17	P > 0.05
8.	PARAZİT									
	Var	7	6.49	1.44	5	193.51 ± 22.63	t = 1.63	6	110.00 ± 7.35	t = 1.13
	Yok	27	5.58	0.29	20	154.15 ± 8.61	P > 0.05	23	101.22 ± 2.40	P > 0.05

Tablo 24: (Devamı)

9. B BOĞAZDA ENFEKSİYON												
Var	6	5.94 ± 0.39	t=0.36	5	166.09 ± 15.35	t=0.28	3	97.67 ± 2.67	(-)	4	0.258 ± 0.02	U=26
Yok	28	5.73 ± 0.44	P>0.05	20	161.01 ± 10.23	P>0.05	26	103.54 ± 2.72		11	0.216 ± 0.03	P>0.05
10. TOFRAK YEME												
Var	3	4.33 ± 0.29	(-)	2	119.35 ± 20.51	(-)	3	109.33 ± 15.38	(-)	1	0.093 ± 0.00	(-)
Yok	31	5.91 ± 0.39		23	165.73 ± 4.68		26	102.31 ± 2.28		14	0.237 ± 0.02	

(-) İşaretleri istatistiksel analiz yapılamadığını göstermektedir.

Burada gerek diyet çinko düzeyi, gerekse ortalama saç, serum, idrar çinko düzeyleri en çok, çocukların hemoglobin düzeyi ile etkileşim halindedir. Hemoglobin düzeyi düşük ve sınırda olan çocukların diyetle tükettikleri ortalama çinko miktarı ($P<0.01$) ile ortalama saç ($P<0.02$), serum ($P<0.01$) ve idrar çinko düzeyleri ($P<0.05$); hemoglobin düzeyi normal olanlara göre önemli derecede düşük bulunmuştur (Tablo 24:6). Çocuklara ilişkin diğer değişkenlerden cinsiyet, ağırlık durumu, serum albumin düzeyi, parazit ve boğazda enfeksiyon bulunma durumlarının; ortalama diyet, saç, serum ve idrar çinko düzeyleri ile olan ilişkileri, ortalamalar arası fark test edildiğinde önemli bulunmamıştır. Yaş, boy uzunluğu durumu ve toprak yeme ile ilişkileri ise dağılım uygun olmadığından değerlendirilememiştir.

Çocukların günlük diyetle tükettikleri çinko miktarı ile saç, serum ve idrar çinko düzeylerinin herbiri yöntemde belirtilen değişkenlerle stepwise regresyon yöntemiyle incelenmiş, korelasyon katsayıları ile önemlilik düzeyleri Tablo 25 de verilmiştir. Buna göre diyetteki çinko miktarı ile en çok ilişkili değişkenler sırasıyla diyetle alınan toplam ve hayvansal protein, çocukların hemoglobin ve serum çinko düzeyi, enerji tüketimi ve saç çinko düzeyi olarak belirlenmiştir. Ancak diyet çinkosu ile saç çinko düzeyi arasındaki korelasyon istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

Serum çinko düzeyini en iyi açıklayan iki değişken bulunmuştur. Bunlar diyetle alınan toplam protein ile diyetteki çinko miktarıdır ve aralarındaki korelasyon önemlidir ($r=0.60, r=0.55$). Saç çinko düzeyini en iyi açıklayan değişkenler çocuğun ağırlığı, serum albumin düzeyi ve diyet çinkosu çıkmışsa da sadece ağırlık ile olan korelasyon önemli bulunmuştur ($r=0.42$). İdrar çinko düzeyi de en iyi korelasyonu çocuğun ağırlığı ile göstermiştir ($r=0.63$).

Tablo 25 : Diyet,Serum,Saç ve İdrar Çinko Düzeylerinin Çeşitli Değişkenlerle Olan Korelasyonları ve Önem Kontrolü

	Değişkenler	r	P
Diyet Çinkosu	Toplam Protein	0.84	<0.01
	Hayvansal Protein	0.77	<0.01
	Hemoglobin Düzeyi	0.63	<0.02
	Serum Çinkosu	0.55	<0.05
	Enerji Tüketimi	0.51	<0.05
	Saç Çinkosu	0.13	>0.05
Serum Çinkosu	Toplam Protein	0.60	<0.01
Saç Çinkosu	Ağırlık	0.42	<0.05
	Serum Albumin Düzeyi	0.19	>0.05
İdrar Çinkosu	Ağırlık	0.63	<0.02
	Diyet Çinkosu	0.47	>0.05
	Hayvansal Protein	0.42	>0.05

T A R T I Ő M A

Bugün Türkiye'de 2-6 yaş grubunda 6.240.906 çocuk bulunmakta ve bu sayı nüfusun % 13.95 ini oluşturmaktadır (144). Bu yaş grubu çocukların fiziksel ve mental gelişimlerinin sağlanması, sağlığının korunması ve yaşama şanslarının artırılması; toplumun ekonomik yönden gelişmesinde büyük önem taşımaktadır.

Sürekli büyüyen ve gelişen bir organizmaya sahip olan çocukların genel sağlık durumlarını etkileyen pek çok etmenin başında beslenme yer almaktadır (145). Büyüyen ve gelişen organizmanın her türlü besin ögesine gereksinmesi vardır. Bu besin ögelerinden bazıları eser miktarıyla bile organizmanın hayatiyeti için elzemdir. Çinko bunlardan biri olup, gerek enzimlerin yapısına girerek, gerekse aktivitelerini artırarak çeşitli metabolik işlevlerde görev alır ve organizmanın büyüme ve gelişmesini sağlar (8,11,13,69).

Bu bölümde 2-6 yaş grubu çocukların fiziksel büyüme ve gelişmeleri, besin tüketim durumları, günlük diyetlerinde tükettikleri çinkonun; saç, serum, idrar çinko düzeyleri ve büyüme-gelişmeleri ile ilişkileri tartışılacaktır.

Büyüme ve gelişmenin değerlendirilmesinde en sık ve pratik olarak kullanılan yöntem, antropometrik ölçümlerden boy uzunluğu ve ağırlığın saptanmasıdır (123). Araştırmamızda boy ve ağırlığı ölçülen 240 çocuğun % 85 inin ağırlıkları, % 87.9 unun ise boy uzunlukları normal ve normalin üzerinde bulunmuştur (Tablo 6,7). Çocukların yaşa göre boy uzunluğu ortalama de-

ğerleri, Türkiye 1974 Beslenme, Sağlık ve Gıda Tüketim Araştırması kapsamına alınan (124) aynı yaş grubu çocukların boy uzunluğu ortalama değerleri ile karşılaştırıldığında, boy uzunluğunda yaklaşık olarak % 5.8 oranında bir artış olduğu hesaplanmıştır. Standardın altında (standardın % 90 - 80 i kadar) boy uzunluğuna sahip çocukların oranı toplam % 12.1 olup, 5 yaşın üzerindeki (61 ay ve çok) çocuklar arasında bu oran % 16.4 dür. Kısa boyluluk oranı, üçüncü yaşın (36 ayın) sonundan itibaren (% 13.7) başlamaktadır (Tablo 6). Diğer taraftan normalin altında (standardın % 80-60 ı kadar) ağırlığa sahip çocukların oranı toplam % 15 dir. Çocukların ağırlıklarındaki azlık, diğer yaş gruplarına göre yine 5 yaşın üzerindeki çocuklarda en yüksek düzeydedir (% 42.2). Ağırlıktaki azalma, Tablo 7 den de görüldüğü gibi dördüncü yaşın sonundan itibaren (49 aydan) başlamaktadır (% 10.3). Yaşa göre standart boy uzunluğundaki bu kısalık durumu, ağırlıktan farklı olarak biraz daha erken yaşlarda başlamıştır. Yaşa göre ağırlık durumu değerlendirildiğinde bu çocuklar hafif ve orta derecede malnütrisyonludurlar. Boy uzunluğundaki kısalık durumu ve bunun daha erken yaşlarda başlaması, az da olsa bu beslenme yetersizliğinin kronikleşmiş olduğunu göstermektedir. Zira boy, değişikliklerden vücut ağırlığı kadar hızlı etkilenmez (146). Yaşa göre boy ve ağırlık ortalama değerleri cinsler göz önünde bulundurulduğunda önemli bulunmuştur ($P < 0.05$). Erkek çocukların boy ve ağırlıkları kız çocuklardan daha fazladır. Bu çalışmada çocukların üst orta kol çevreleri de ölçülmüş, yaşa göre ortalama değerlerine bakıldığında (Tablo 5) kız ve erkek çocuklar arasında bir fark olmadığı ($P > 0.05$) ve ölçümlerin, standartlara göre (123) normal düzeylerde oldukları görülmüştür.

Türkiye 1974 Araştırması'nda (124), 0-6 yaş grubu çocukların % 20 si, Ankara-Etimesgut bölgesinde Uzel ve arkadaşlarının (147) yaptığı araştırmada, 3-6 yaş grubu çocukların % 25 i yaşa göre standardın altında ağırlıklarda bulunmuştur. Henüz yayınlanmamış olmakla birlikte 1984 Gıda Tüketim ve Beslenme Araştırması raporlarına göre (148) ağırlığı standardın % 80-60 ı kadar olan çocukların oranı % 11.2 dir ve bu araştırmada bulunan orana benzerlik göstermektedir.

Yapılan 3 günlük besin tüketimi hesaplaması sonucunda elde edilen ortalama 1 günlük enerji ve besin öğelerinin miktarı, yaşa göre salık verilen tüketim miktarları ile (Ek 5) karşılaştırıldığında genellikle bütün yaş gruplarında sınırda ve yetersiz tüketenlerin oranı yüksek bulunmuştur. Sınırda ve yetersiz enerji tüketen çocukların oranı % 55.9 dur. Üç yaşın (37 ay ve çok) üzerindeki arasında bu oran daha yüksektir ($P < 0.001$, Tablo 10:1). Güneşlinin (131), Baysal'ın (145) Türkiye için salık verilen günlük enerji ve besin öğeleri miktarlarına bağlı kalarak geliştirdiği tüketim değerlendirmeleri incelendiğinde yeterlilik, standardın \pm % 10 u ile belirlenmiştir. Buna göre 4-6 yaş grubu çocuklar için önerilen ortalama enerji miktarı 1700 kaloridir. Bu araştırmada 37 ay ve daha büyük çocukların aldığı enerji ise ortalama 1510 kalori olarak bulunmuştur. Bu şekilde incelendiğinde; üç yaşın üzerindeki çocukların enerji tüketimlerinde % 11.2 oranında bir azlık görülmektedir. Böylece bu çocuklar - % 10 ile yetersizliğin alt sınırına, -% 1.2 değeri ile de sınırda enerji tüketim sınıflamasına girmektedirler. Yaşı 1-3 arasında olan çocuklar için önerilen enerji 1800 kalori, araştırmamızdaki 36 aydan küçük çocukların tükettiği ortalama enerji ise 1268 kaloridir. Bu hesaplama göre çocuklar -% 2.5 enerji azlığı ile yeterli enerji tüketmektedirler. Üç yaşın üzerindeki çocuklarda

yetersiz enerji tüketiminin nedeni, bu yaşlarda, diğer konularda olduğu gibi beslenmede de yaşa özgü bağımsız davranışlarından veya ailelerin çocuğa büyümüş gözü ile bakıp, beslenme konusundaki ilgilerinin azalmasından olabilir. Arlı(149), Ankara'da 3-6 yaş grubu çocuklar üzerinde yaptığı araştırmada ortalama enerji tüketimini $1319 \pm 24,3$ kalori olarak bulmuştur. Araştırmamızda elde edilen ortalama 1388 ± 4.9 kalorilik enerji tüketimi bu ortalamadan biraz daha yüksektir.

Çocukların, günlük toplam protein tüketim durumları her yaş için salık verilen değerlerle karşılaştırılarak incelendiğinde (Tablo 10:2) sınırda ve yetersizlik durumu bütün yaş grupları için % 3.0 oranındadır. Bu durumda, genel anlamda bir protein yetersizliği olgusu görülmemektedir. Ancak bu yaş grubu çocukların sürekli bir büyüme ve gelişme süreci içinde oldukları düşünüldüğünde hayvansal kaynaklı protein miktarı da göz önünde bulundurulmalıdır. Uzel ve arkadaşları (147) araştırmalarında, toplam protein tüketimi yetersiz olan ailelerin oranı % 10 olduğu halde, hayvansal protein tüketiminin genelde yetersiz olduğunu bulmuşlardır. Bu yaş grubu çocuklar için tüketilmesi önerilen enerji,protein ve diğer besin öğelerini karşılayabilmek için düzenlenen örnek menülerde hayvansal kaynaklı protein miktarı, toplam günlük protein miktarının yaklaşık yarısı kadardır (145). Çocukların günlük hayvansal protein tüketimi, bu durum göz önünde bulundurularak hesaplandığında, yetersiz ve sınırda hayvansal protein tüketiminin, % 36.2 olduğu bulunmuştur. Bu oran 36 aydan küçük çocuklarda % 26.3 dür ve 3 yaşın üzerindeki çocuklarda biraz artış göstermektedir (Tablo 10:3). Ortalama olarak günlük tüketilen hayvansal protein miktarı (18.16 ± 0.65 g), toplam protein ortalamasının (44.6 ± 0.66 g) (Tablo 9:2,3) % 41 ini oluşturmaktadır. Bu oranın, gereksinmeye yakın olmasının nedeni,

hayvansal kaynaklı proteinin, 36 aydan küçük çocuklar tarafından (% 73.7) normal ve normal üstü değerlerde tüketilmesidir.

Diyetteki toplam protein ve hayvansal kaynaklı protein miktarı çinkonun alınımı ve emilimi üzerinde etkilidir (1,11,55). Hayvansal kaynaklı protein, çinkonun emilimini ve alkalin fosfatazı uyararak çinko metalloenzimlerinin aktivitelerini artırıp çinkonun organizmada daha kullanılabilir hale gelmesini sağlamaktadır (4,28). Günlük diyetle alınan çinkonun bütün yaş grupları için ortalaması (5.6 ± 0.11 mg) incelendiğinde, bu yaş grubu için önerilenin (10 mg) yaklaşık yarısı kadar olduğu görülmektedir (Tablo 9:6). Çocukların günlük çinko tüketim durumları % 81.3 oranı ile yetersiz, % 14.2 oranı ile sınırdadır (Tablo 10:4). Yaşı 36 aydan küçük çocukların çinko tüketimi yetersizliğinin (% 82.9) diğer gruba göre biraz daha fazla olması bu çocukların hayvansal kaynaklı proteinlerinin çoğunluğunu süt ve yoğurttan karşılamalarından olabilir. Zira, çinko bütün besinlerde bulunmakla birlikte hayvansal kaynaklı besinlerde daha çok bulunur ve çinkonun en zengin kaynakları; et (2.0 mg/100 g), karaciğer (4.0 mg/100 g), balık (0.5 mg/100 g), tavuk eti (2.0 mg/g), kuruyemişler (2.2 mg/100 g) ve kurubaklagillerdir (1.02 mg/100 g). Sütün çinko içeriği (0.3 mg/100 g) diğerlerine göre biraz daha azdır (127,129). İki yaş grubu arasındaki çinko tüketim yetersizliğine ilişkin küçük farklılık, bu durumdan kaynaklanmış olabilir. Zira 37 aydan büyük çocuklarda, yetersiz ve sınırdaki kalsiyum tüketimi, aynı yaşta riboflavinin yetersiz ve sınırdaki tüketim oranlarının yüksekliği ile de desteklenmektedir (Tablo 10:5 ve 9. sıra). Bu da büyük çocukların, 36 aydan küçük yaş grubuna göre süt ve türevlerini daha az tükettiklerini göstermektedir.

Bilindiği gibi bu besinler kalsiyum ve riboflavin yönünden zengin besinlerdir. Arlı (149) 3-6 yaş grubu çocukların toplam protein tüketimlerinin yeterli olduğu halde, hayvansal kaynaklı protein, kalsiyum ve riboflavin tüketimlerinin yetersiz olduğunu bulmuştur.

Çocukların diyetle tükettikleri demir miktarı ortalama 6.78 ± 0.12 mg olarak bulunmuştur (Tablo 9:9). Buna göre bu yaş grubu için günlük tüketilmesi önerilen (10 mg) miktardan az tükettikleri görülmektedir. Genelde yetersiz tüketenlerin oranı % 55.9 dur ve bu oranın 36 aydan küçük çocuklarda daha yüksek olması, et ve türevlerinin, tüketilen hayvansal kaynaklı proteine olan katkısının daha az olduğunun bir göstergesidir. Niasini, salık verilen miktara göre yetersiz tüketen çocukların oranının (% 88.8) yüksekliği de bunu desteklemektedir (Tablo 10:10). Tiaminin, 36 aydan küçük çocuklarda normalin üzerinde tüketim oranı (% 43.4) yüksek, 3 yaşın üzerindeki kilerde ise yetersiz ve sınırda tüketenlerin oranı yüksektir.

A vitamini; protein, karbonhidrat ve yağ metabolizması, vücudu ve organları saran epitel doku ve gözün sağlığı, endokrin bezlerin çalışması için elzem, üremede, büyüme ve gelişme ile enfeksiyonlara direncin sağlanmasında etkinliği olan bir vitamindir (145). Araştırma kapsamına alınan çocuklarda, salık verilen tüketim miktarlarına göre, yaş grupları arası bir farklılık olmadığı görülmüştür ($P > 0.05$) (Tablo 10:7). Genelde tüketim ortalaması 3353 ± 171.35 IU olup (Tablo 9:10), salık verilen miktarların üzerindedir. A vitamininin ya yetersiz (% 34.5) veya normalin üzerinde (% 54.6) tüketildiği görülmektedir. Bu da araştırmanın yapıldığı dönemin sonbahar ve kış aylarına rastlaması nedeniyle A vitamininden zengin seb-

zelerin tüketilip tüketilmemesine bağlı olarak kolaylıkla değişebilmesinden kaynaklanmaktadır.

C vitaminini genelde, normalin üzerinde tüketenlerin oranı (% 68.3) yüksek görünmekle birlikte (Tablo 10:11), besin bileşimi cetvellerinde, çiğ olarak verilmiş değerlerden hesaplama yapıldığından, hazırlama sırasındaki kayıplar da düşünüldüğünde, bu durum aşırı tüketim olarak değerlendirilmeyebilir.

Araştırmanın ikinci aşamasında yaşa göre normal ağırlığa sahip 25 çocuğun yanısıra, yaşa göre standart değerlerin % 80-60 ı kadar ağırlığa sahip 9 çocuk bulunmaktadır. Toplam 34 çocuktan 3 ünün boy uzunluğu standardın altında (standardın % 90-80 i kadar) olup, bunlardan 2 si düşük ağırlıklı, 1 i normal ağırlıktaki çocuklar grubundadır. Yaş gruplarına göre ortalama boy uzunluğu, ağırlık ve üst orta kol çevresi ölçümleri Tablo 11, 12 ve 13 de verilmiştir. Bu çocukların tartım yöntemiyle yapılan 3 günlük besin tüketimi durumları (Ek 10), 1 günlük enerji ve besin öğeleri değerleri hesaplanıp, bu yaş grubu için önerilen miktarlarla karşılaştırılmıştır. Bu aşamada da çocukların genelde, toplam protein tüketimi dışında enerji ve diğer besin öğeleri tüketiminin yetersiz veya sınırda olduğu görülmektedir (Tablo 16).

Normal ağırlıkta olup da yetersiz enerji tüketen çocukların oranı (% 84.0), zayıf çocuklara kıyasla (% 77.8) daha fazladır (Tablo 17:1). Normal ve zayıf çocukların günlük ortalama enerji tüketimleri, yaş gözönünde bulundurularak gereksinmelerine göre değerlendirildiğinde, normal ağırlıktaki çocukların ortalama günlük enerji tüketimleri 1216 kalori ile gereksinmenin % 71.5 i kadarı, zayıf ağırlıktaki çocuklarda ise ortalama

enerji tüketimi 1163 kalori ile gereksinmenin % 68.4 ü kadardır. Yani, normal ağırlıktaki çocuklar, zayıf çocuklara kıyasla gereksinmeye kısmen daha yakın enerji tüketmektedirler. Ancak bu farklılık çocukların ağırlıklarını etkileyebilecek düzeyde değildir. Bu durum belki de zayıf olan çocukların uzun sürede az enerji tüketimine adaptasyonları (146) ile, normal ağırlıklı çocukların ise yine yaşları gereği beslenmelerini kendi istek ve arzularına göre değiştirmelerinden kaynaklanabilir. Zira bu aşamada Tablo 16 dan da görüldüğü gibi yetersiz enerji tüketenlerin oranı, 36 aydan büyük çocuklarda daha fazladır.

Diyetle alınan ortalama (36.4 ± 1.37 g) protein tüketiminde bir yetersizlik görünmemekle birlikte hayvansal protein tüketiminde (ortalama 14.1 ± 1.33 g) % 53 e varan bir yetersiz ve sınırda tüketim söz konusudur ve zayıf olan çocuklar arasında bu oran (% 55.6) normallerden daha fazladır (Tablo 15,17). Ağırlığı normal ve normalin altında olan çocuklar, sağlık verilen diğer besin öğelerini, tüketim durumuna göre incelendiğinde, hesapla bulunan çinko ve niasin tüketiminin, zayıf çocukların hepsinde yetersiz, demir ve riboflavin tüketiminin ise normallere göre biraz daha yüksek oranda yetersiz olduğu görülmektedir (Tablo 17). Ancak aradaki fark, çocukların sayısı yetersiz olduğu için incelenememiştir. Genelde, normal ağırlıklı çocuklarda da enerji ve diğer besin öğelerini tüketim durumu yetersiz görünmektedir. Kız ve erkek çocukların ortalama enerji ve besin öğeleri tüketim miktarları arasındaki fark tiamin dışında istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır (Tablo 15).

Besin tüketimini saptama ve analiz için örnek toplama işlemleri bittikten sonra çocukların hepsi, hem genel sağlık durumlarının, hem de özellikle klinik olarak çinko yetersizliği belirtilerinin olup olmadığını anlamak için hekim muayenesinden geçirilmiş ve genel laboratuvar bulgularına bakılmıştır.

Klinik muayenede aşikar çinko yetersizliği belirtileri bulunamamıştır. Bir çocukta kaşık tırnak bulgusuna rastlanmış, bir çocukta da dudak kenarında çatlaklar görülmüştür (Tablo 14).

Total serum protein düzeyleri beslenme araştırmalarında genellikle ölçülmekle birlikte sonuçlar, protein alımını ya da proteinle ilgili beslenme durumunun bir tahmini için tek başına duyarlı, spesifik bir indeks olarak çok az önem taşırlar. Serum albumin düzeyleri protein yönünden beslenme durumu için daha duyarlı bir indekstir. Altı yaşına kadar ≥ 5.5 g/dl total protein düzeyi kabul edilebilir, bunun altındaki değerler risk olarak kabul edilmektedir. Serum albumin için ise ≥ 3 g/dl kabul edilebilir düzeydedir (133). Araştırmaya alınan 34 çocuğun serum total protein ortalaması 7.1 ± 0.7 g/dl dir ve dağılım normal sınırlar içindedir. Serum albumin düzeyi ortalaması ise 4.7 ± 1.9 g/dl dir. Düşük kabul edilen değerlere sahip çocuğa rastlanmamakla birlikte çocukların % 26.5 inin normalin biraz altında albumin değerine sahip oldukları görülmüştür. Çocukların ortalama hemoglobin düzeyleri 11.97 ± 0.26 g/dl ve ortalama hematokrit düzeyleri 36.3 ± 0.7 g/dl olarak bulunmuştur (Tablo 18). Hemoglobin için 11.0 g/dl, hematokrit için 30 g/dl nin altındaki değerler düşük kabul edilmektedir (132,150). Buna göre çocukların % 11.8 i hemoglobin düzeyine göre anemik sınıfına girmektedir. Hematokrit yönünden ise çocukların % 5.9 u düşük dü-

zeydedir. Yiyeceklerdeki demirin kullanılması hayvansal kaynaklı protein tüketimi ile yakından ilişkilidir (145). Hayvansal kaynaklı proteinin, buna bağlı olarak da demirin yetersiz tüketimi, çocukların % 11.8 inin anemili olmasına neden olmuş olabilir. Gürdağ (151), 1-6 yaş grubunda 50 çocuk üzerinde Ankara'da yaptığı bir araştırmada kızlarda % 16, erkeklerde % 24 oranında anemi vakası olduğunu bildirmektedir. Pekcan'ın (152), Etimesgut bölgesinde yaptığı araştırmada ise 0-6 yaş grubu çocuklarda % 54.7 oranında demir yetersizliği anemisi olduğu bulunmuştur.

Araştırmanın bu aşamasına giren çocukların diyetle aldıkları çinko miktarı, analiz sonuçlarına göre ortalama 5.77 ± 0.37 mg/gün, hesaplama sonuçlarına göre ise 4.7 ± 0.22 mg/gün olarak bulunmuştur. İki değer arasındaki fark, hesaplama yönteminin daha kaba bir değerlendirme olması nedeniyle normal kabul edilebilir. Hesapla veya analizle bulunan diyetteki çinko miktarı, bu yaş grubu için salık verilen miktarın (119) yaklaşık yarısı kadardır.

Besinlerin çinko içeriği, protein ve hayvansal protein içeriği ile yakından ilişkilidir (1,11). Bu durum çocukların diyet çinko tüketimi ile toplam protein tüketimi ($r = 0.84$) ve hayvansal protein tüketimi ($r = 0.77$) arasındaki istatistiksel olarak önemli pozitif korelasyonla da görülmüştür (Tablo 25). Ayrıca çocukların enerji tüketimi ile diyetteki çinko miktarı arasındaki korelasyon da önemli bulunmuştur ($r = 0.51$). Ülkemizde, Kayakırılmaz'ın (134) emzikli kadınlar üzerinde yaptığı araştırmada da, annelerin diyetle tükettikleri çinko miktarı ile diyetteki protein miktarı ($r = 0.84$) ve enerji tüketimi ($r = 0.68$) arasında önemli pozitif ilişkiler bulunmuştur.

Yapılan araştırmalar, sa, serum ve idrar çinko düzeylerinin, diyetle alınan çinko miktarını yansıttığını göstermektedir (2,94,114). Bu nedenle araştırmaya alınan çocukların sa, serum ve idrar örnekleri toplanarak çinko analizleri yapılmıştır. Çocukların ortalama sa çinko düzeyi 162.02 ± 8.6 $\mu\text{g/g}$ olarak bulunmuştur. Sa inko düzeyi için yetersiz kabul edilen miktar 70 $\mu\text{g/g}$ ın altındaki değerlerdir (94,95). Buna göre araştırmamızda çok dşuk düzeyde sa çinkosu olan çocuğa rastlanmamıştır. Ancak sınırdaki (150 $\mu\text{g/g}$ dan az) olan çocukların oranı % 44 dr (Tablo 21). Diğerlerinin sa çinko düzeyleri normal sınırlar içindedir ve genelde bulunan ortalama sa çinko düzeyi, bu yaş grubu çocuklar üzerinde yapılan araştırma sonuçlarıyla uygunluk göstermektedir. Sa inko düzeyini Saner (153) 1-36 aylık sağlıklı Türk ocuklarında ortalama 162 ∓ 76 $\mu\text{g/g}$, Hambidge (95), 4-17 yaş grubunda 153 ∓ 5 $\mu\text{g/g}$, Klevay (154) ise 0-5 yaş grubu çocuklarda ortalama 147 $\mu\text{g/g}$ olarak bulmuşlardır.

Bu araştırmada, çocukların serum çinko düzeyi normal sınırlar içinde bulunmuştur. Patolojik olarak kabul edilen 70 $\mu\text{g/dl}$ den daha az (2,11) serum çinkosu olan çocuğa rastlanmamıştır (2,11). Ortalama serum çinko düzeyi 103.03 ∓ 2.46 $\mu\text{g/dl}$ olup Erten ve arkadaşlarının (155), 1-15 yaş grubu çocuklarda bulduğu değere (110 ∓ 3 $\mu\text{g/dl}$) ok yakındır.

Yapılan araştırmalara göre sa, serum, idrar çinko düzeyleriyle diyet çinko düzeyi ve büyüme-gelişme arasında ilişki olduğu bildirilmektedir. Xue-Cun ve arkadaşları (53), 1-6 yaş grubunda, büyüme geriliği, anoreksia ve pika belirtileri olan çocukların sa ve plazma çinko düzeylerini kontrol grubundan daha dşuk olduğunu, bu çocuklara ek olarak çinko sülfat verildiğinde büyümenin olumlu yönde etkilendiğini göstermişlerdir.

Denver'de , okul öncesi sağlıklı çocukların kahvaltısına 9 ay süresince günde 2.57 mg çinko eklendiğinde büyümenin hızlandığı, saç ve plazma çinko düzeylerinin arttığı görülmüştür (156). Yine Denver'de 1 yıl süreyle yapılan bir başka araştırmada çinko eklemesi yapılan 2-6 yaş grubu çocuklarda boy uzunluğunda önemli artışlar olduğu saptanmıştır (96). Deeming ve Weber (117) de yetersiz beslenen ratlarda oluşan büyüme geriliğinin, çinko eklemesi ile düzeltildiğini göstermişlerdir. Bir araştırmada, çoklu regresyon analizinde saç çinko düzeyinin yaş, ağırlık ve boy uzunluğu ile pozitif korelasyon gösterdiği bulunmuş ancak, değişik diyet tüketen topluluklarda bu korelasyonun görülemeyebileceği de belirtilmiştir (116). Çin'de yapılan bir araştırmada da saç çinko düzeyi ile yaşa göre boy uzunluğu arasında pozitif bir korelasyon gösterilmiştir (53). Panama'da, 1 aylıktan 83 yaşa kadar değişen 433 normal bireyde cinsiyetler arasında saç çinko düzeyi ortalamalarında bir farklılık bulunmamış, plazma çinko düzeyi ile saç çinko düzeyi bir korelasyon göstermemiş, ancak saç çinkosu ile kırmızı kan hücrelerinin çinko düzeyi arasındaki ilişki önemli bulunmuştur. Saner(153), malnütrisyonlu çocuklarda, kontrollere göre daha yüksek oranda düşük saç çinkosuna sahip çocukların olduğunu göstermiştir. R atlar üzerinde yapılan bir diğer araştırmada da diyet çinkosu düştüğünde saç çinkosundaki azalma, diyet çinkosu arttığında saç çinkosundaki yükselmeden daha hızlı bulunmuştur(117).

Bu araştırmada, çocukların yaşları; 36 ay ve az, 37-72 ay ve 73 aydan büyük olmak üzere gruplandırılarak ortalama diyet çinko miktarı, saç, serum ve idrar çinko düzeyleri incelendiğinde yaşla birlikte bir artış olduğu izlenmektedir. Ancak, dağılım uygun olmadığı için aradaki fark istatis-

tiksel olarak değerlendirilememiştir (Tablo 24:3). Yaşa göre ağırlığı standardın altında ve normal olan çocukların diyetle tükettikleri ortalama çinko miktarı ve saç, serum, idrar çinko düzeyleri arasındaki fark önemli bulunmamıştır (Tablo 24:4). Bu da araştırmaya alınan çocuklar içinde ağırlık kaybı oranı çok fazla olan çocukların bulunmamasından olabilir. Standartta göre boy uzunluğu normal olan çocuklarda ortalama diyet çinkosu ve saç, serum idrar çinkosu boy uzunluğu kısa olan çocuklardan daha yüksek görüldüğü halde, boyu kısa olan çocukların sayısının az olması nedeniyle aradaki fark istatistiksel olarak incelenememiştir (Tablo 24:5). Ancak diyetteki çinko miktarı ile serum çinko düzeyi ($r = 0.55$, $P < 0.05$), çocuğun ağırlığı ile saç çinko ($r = 0.42$, $P < 0.05$) ve idrar çinko ($r = 0.63$, $P < 0.02$) düzeyleri arasında pozitif ilişkiler bulunmuştur (Tablo 25). Bu bulgular diğer araştırma sonuçlarıyla uygunluk göstermektedir.

Aşırı çinko eksikliği, hayvanlarda ve insanlarda genellikle düşük plazma veya serum çinkosu ile sonuçlanmaktadır, ancak sınırda beslenme yetersizlikleri için iyi göstergeler olmadıkları düşünülmektedir (114). Baltimore'da klinik olarak sorunu olmayan preadölesan çocukların büyüme indekslerine göre, büyüme hızları saptanmış ve yaşa göre rölatif büyüme eğrisi oluşturulmuştur. En düşük plazma çinko düzeylerinin hızlı büyümenin olduğu bebeklikte ve adölesan dönemde olduğu gösterilmiştir (157). Protein enerji malnütrisyonu olan çocuklar üzerinde yapılan bir araştırmada albumin ve hemoglobin düzeyleri ile plazma çinkosu arasında bir ilişki bulunmadığı bildirilmektedir (98). Çavdar ve arkadaşları (158), 5-9 yaş grubunda hemoglobin değerlerine göre anemik olan çocukların serum çinko düzeylerini normal bulmuşlardır. Başka bir araştırmada düşük plazma ve

idrar çinkosu olan çocuklarda plazma ve idrar çinkosu ile hematokrit, total protein ve serum albumin düzeyleri arasında bir ilişki saptanamamıştır(118). Bu araştırmada çoklu regresyon analizinde serum albumin düzeyi, saç çinko düzeyini açıklayan bir değişken olarak bulunmuşsa da aradaki korelasyonun önemli olmadığı görülmüştür ($r = 0.19, P > 0.05$). Ancak çocukların hemoglobinin düzeyi ile diyetle aldıkları çinko miktarı arasındaki korelasyon önemli ($r = 0.63, P < 0.02$) bulunmuştur (Tablo 25). Çocuklar, hemoglobinin düzeyi normal ve düşük olmak üzere iki gruba ayrıldığında ortalama diyet çinkosu ile saç, serum ve idrar çinko düzeylerinin, hemoglobinin düzeyi normal olan çocuklarda önemli miktarda yüksek olduğu görülmüştür (Tablo 24:6). Çinko içeriği yüksek olan besinler, demir yönünden de zengin olduklarından bu sonuç normaldir. Tüketimin artmasına bağlı olarak saç ve serum çinko düzeyleri etkilenmiş, idrarla atım artmıştır.

İdrar çinko düzeyi, diyetle alınan çinkoyu en hızlı şekilde yansıtan bir gösterge olarak belirtilmektedir (112). Diyetle alınan çinko düzeyinin arttığı durumlarda idrarla çinko atımının da arttığı gösterilmiştir (114). Bu araştırmada diyet çinkosu ile idrar çinkosu arasındaki korelasyon 0.05 düzeyinde önemsiz bulunmuştur (Tablo 25). Araştırma kapsamına alınan çocukların diyetle tükettikleri çinko miktarında, genelde bir yetersizlik söz konusu olduğuna göre, sonuç şaşırtıcı değildir. Ayrıca, bu çocukların % 20 sinin idrar çinko düzeylerinin, normalin altında olduğu görülmüştür (Tablo 23). Ancak çocuğun ağırlığı ile idrar çinko düzeyi arasında görülen pozitif korelasyon ($P < 0.02$), her ne kadar bu araştırmada diyet çinkosu ile ağırlık

arasında ilişki saptanamamışsa da standarda göre ağırlığı normal olan çocukların diyetle aldıkları çinko miktarının biraz daha yüksek olmasından kaynaklanabilir (Tablo 24).

Enfeksiyon hastalıkları da vücudun çinko düzeyini etkileyen etmenlerden birisidir. Bu araştırmanın bitiminde klinik muayene sırasında boğazı hiperemik, tonsilit veya postnazal akıntısı olan 6 çocukta ve diğerlerinde ortalama serum, diyet, saç ve idrar düzeyleri karşılaştırıldığında ortalamalar arası fark önemli bulunmamıştır, ancak çocukların bu dönemde ateşleri yükselmemiştir. Henüz başlangıç aşamasında olan bir enfeksiyondan çinko düzeyleri etkilenmemiş olabilir. Hambidge ve arkadaşları (118) okul öncesi çocuklarda yaptığı çalışmada düşük plazma çinko düzeyinin akut ve kronik enfeksiyonlarla ilişkisini göstermiştir. Ülkemizde, Turan ve arkadaşlarının (159), 3-36 aylık 23 ü enfeksiyonlu, 23 ü enfeksiyonsuz malnütrisyonlu ve 12 sağlam çocuk üzerinde yaptıkları araştırmada, her iki malnütrisyonlu grupta da serum çinko ve albumin düzeylerinin kontrollerden daha düşük olduğunu bulmuştur. Enfeksiyonlu malnütrisyonlu çocuklarda enfeksiyonsuz olanlara göre daha düşük serum çinkosu bulunmuşsa da aradaki fark istatistiksel açıdan önemsiz görülmüştür. Bu düşüklük; malnütrisyon nedeniyle görülen düşüklüğün üzerine enfeksiyonun da eklenmesiyle biraz daha artmıştır şeklinde açıklanmıştır.

Parazitik enfeksiyonlar da çinko durumunu etkileyen etmenlerden biri olduğundan (2,3) araştırmaya alınan çocukların diyet, serum, saç ve idrar çinko düzeylerinin ortalamaları parazit bulunan çocuklara ve bulunmayanlara göre karşılaştırıldığında (Tablo 24) aradaki fark önemsiz bulunmuştur ($P > 0.05$). Ancak parazit bulunma durumu yönünden çocukların stan-

darda göre ağırlıkları arasında bir fark yoktur (Tablo 19). Bu nedenle parazit saptanan çocuklarda beklenen düşük serum çinko düzeyi gözlenememiştir.

Toprak yeme, çinko durumunu etkileyen önemli etmenlerden birisidir. Toprak yeme alışkanlığı olan gebe kadınlarda ve çocuklarda çinko yetersizliği belirtileri ve anemi geliştiği gösterilmiştir (52,110). Çin'de, pika nedeniyle kliniğe başvuran çocuklarda saç ve plazma çinko düzeyleri kontrollerden önemli derecede düşük bulunmuştur. Bu çocuklara ek çinko verildiğinde belirtilerin düzeldiği görülmüştür (53). Araştırma kapsamına alınan çocukların hiç birisinde o sırada toprak yeme alışkanlığı yoktu, ancak yaklaşık 1-2 yıl kadar önce küçükken kısa bir süre toprak yediği öğrenilen 3 çocuğun diyet, serum, saç ve idrar çinko düzeylerinin ortalaması alınmışsa da, toprak yiyen çocuk sayısı az olduğundan istatistiksel analiz uygulanamamıştır.

Çocukların enerji ve diğer besin öğelerinin yaşa göre ortalama tüketim miktarlarına bakılacak olursa bu çocukların genelde "sınırdan" bir beslenme yetersizliği içinde oldukları söylenebilir. Diyetteki ortalama çinko düzeyi gereksinimin yaklaşık yarısı kadardır. Bununla birlikte, genel anlamda sınırdan bir beslenme yetersizliği durumu, diyete ve bireysel özelliklere göre çinkonun emilim oranındaki farklılıklar da çinko yetersizliğinin klinik bulgularının aşikar olarak ortaya çıkmasını engellemektedir.

SONUÇ ve ÖNERİLER

1. Çocukların genelde % 12.1 inin boyları, % 15 inin ise ağırlıkları standardın altındadır ve bu oranlar 5 yaşın (61 ay ve çok) üzerindeki çocuklar arasında daha fazladır. Çocukların ağırlıkları dördüncü (48. aydan), boyları ise üçüncü yaştan (37. aydan) itibaren gerileme göstermektedir.

2. 0ç yaşından küçük (36 ay ve az) çocukların ortalama enerji tüketimi gereksinimlerini karşılayacak düzeydedir. Ancak 3 yaşından büyük (37 ay ve çok) çocuklarda sınırda ve yetersiz enerji tüketenlerin oranı, küçük yaş grubuna göre daha fazladır ($P < 0.001$).

3. Diyetle alınan toplam proteini yetersiz ve sınırda tüketenlerin oranı oldukça azdır (% 3.0). Genelde hayvansal kaynaklı protein, toplam proteinin % 41.1 inden gelmekte ise de, çocukların % 36.2 sinde hayvansal kaynaklı proteinin sınırda ve yetersiz tüketildiği görülmüştür. Bu yetersiz tüketim 3 (37 ay ve çok) yaşın üzerindeki çocuklarda, diğer yaş grubuna göre daha fazladır.

4. Çocukların günlük diyetle tükettikleri hesapla bulunan ortalama çinko miktarı 5.6 ± 0.1 mg olup, çocukların % 81.3 ü yetersiz, % 14.2 si ise sınırda çinko tüketmektedirler.

5. Kalsiyum, riboflavin ve niasin genelde yetersiz tüketilmekte olup, bu yetersizlik 3 yaşın üzerindeki çocuklarda diğerlerine göre daha yüksektir. Demiri ise genelde yetersiz tüketenlerin oranı % 55.9 dur ve 3 yaşından küçük (36 ay ve az) olan çocuklarda bu oran daha yüksektir.

6. Araştırmanın ikinci aşamasında analizle bulunan diyet çinko tüketim ortalaması 5.77 ± 0.37 mg/gündür. Bu değer gereksinmenin yaklaşık yarısı kadardır. Ortalama saç çinko düzeyi 162.02 ± 8.62 µg/g, serum çinko düzeyi 103.03 ± 2.46 µg/dl ve idrar çinko düzeyi ise 0.227 ± 0.01 mg/gün olarak bulunmuştur.

7. Çocukların genelde serum çinko düzeyleri, genellikle normal sınırlar içindedir. Çok düşük olmamakla birlikte çocukların % 20 sinin idrar, % 44 ünün ise saç çinko düzeyleri normalin altında değerlerdedir.

8. Saç ve idrar çinko düzeyleri normalin altında olan çocuklar da dahil olmak üzere çocukların hiçbirinde klinik olarak çinko yetersizliği belirtileri görülmemiştir. Ancak % 11.8 inin hemogloblin düzeyi düşük olup anemiktirler.

9. Yaşla birlikte çocukların diyetle aldıkları çinko miktarı ve saç, serum, idrar çinko düzeylerinde bir artış görünmekle birlikte, çocukların dağılımı uygun olmadığı için ortalamalar arası fark test edilememiştir.

10. Standarda göre ağırlığı normal ve normalin altında olan çocukların diyetle aldıkları çinko ve saç, serum, idrar çinko düzeylerinin ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunamamıştır. Ancak standarda göre boy uzunluğu normal olan çocukların ortalama diyetle tükettikleri çinko miktarı, saç, serum ve idrar çinko düzeyleri, boyu kısa olan çocuklardan daha yüksek görüldüğü halde, aradaki fark, kısa boylu çocukların sayısının az olması nedeniyle test edilememiştir.

11. Hemoglobin düzeyi düşük olan çocukların, diyetle aldıkları çinko ($P < 0.01$) ve saç ($P < 0.02$), serum ($P < 0.01$), idrar ($P < 0.05$) çinko düzeyleri, hemoglobin düzeyi normal olanlardan önemli derecede düşük bulunmuştur.

12. Serum albumin düzeyi düşük ve normal, gaitada parazit bulunan ve bulunmayan, boğazında enfeksiyon olan ve olmayan çocukların ortalama diyet çinkosu, saç, serum ve idrar çinko düzeylerinin ortalamaları arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunmamıştır.

13. Çocukların diyetle tükettikleri çinko miktarı ile; tükettikleri toplam protein ($r = 0.84$) ve hayvansal protein ($r = 0.77$), hemoglobin düzeyi ($r = 0.63$), serum çinko düzeyi ($r = 0.55$) ve enerji tüketimi ($r = 0.51$) arasında pozitif bir korelasyon bulunmuştur. Ayrıca çocuğun ağırlığı ile; saç ($r = 0.42$) ve idrar çinko düzeyleri ($r = 0.63$), diyetle alınan toplam protein ile; serum çinko düzeyi ($r = 0.60$) arasındaki korelasyonlar önemli bulunmuştur.

Öneriler :

1- Özellikle çocuklarda, büyüme ve gelişmeleri için enerji gereksinimlerinin karşılanması çok önemlidir. Zira, diyetlerindeki protein miktarı yeterli bile olsa, enerji yetersizliği durumlarında, proteinler yeni doku yapımı için değil enerji oluşumu için kullanılacaktır.

2- Vücut ağırlığı, tüketilen ve harcanan enerji miktarlarının dengesi ile korunmaktadır. Bunun için çocukların fiziksel aktiviteleri ile günlük harcadıkları enerji miktarı da hesaplanmalıdır.

3- Çocuklara iyi beslenme alışkanlıkları küçük yaşlarda kazandırılmaya çalışılmalı ve bunun için de aileler eğitilmelidir. Hangi yaşta olursa olsun, çocukların besin gereksinimleri iyi bilinmeli ve bu konuda kendi başlarına bırakılmamalıdır.

4- Çinkonun, enerji, toplam protein ve hayvansal kaynaklı protein ile olan pozitif yönde korelasyonları bulunduğu göre; klinik çinko yetersizliği bulgusu verebilecek protein ve hayvansal protein düzeylerine belirleyebilmek için deneysel çalışmalar yapılmalıdır.

5- Çinko tüketimi ile ilgili çalışmalar; değişik hazırlama, pişirme ve beslenme alışkanlığı olan bölgelerde, klinik olarak çinko yetersizliği belirtileri gösteren ve göstermeyen bireyler üzerinde karşılaştırmalı olarak yapılmalıdır. Bu durumun emilime olan etkisi araştırılmalıdır.

6- Çinko yetersizliğinin daha iyi belirlenmesi için büyüme geriliği gösteren çocuklarda; serum alkalin fosfataz düzeyi, eritrosit ve lökosit çinko düzeyleri, diyet çinkosu ile birlikte incelenmeli, ve yine diğer bulgularla birlikte saç kökü morfolojisi gözlenerek saçın büyüme hızını saptanmaya çalışılmalıdır.

Ö Z E T

Bu araştırmada, okul öncesi çocukların; genel beslenme durumları ve diyetle alınan çinko ile saç, serum, idrar çinko düzeyleri ve büyüme-gelişme durumları arasındaki ilişki incelenmiştir. Bu amaçla çalışmaya, Ankara'da farklı sosyo-ekonomik düzeydeki ailelerin 2-6 yaş grubu çocukları alınmış ve araştırma iki aşamalı olarak yürütülmüştür.

Birinci aşamada, 240 çocuğun, 3 günlük besin tüketim durumu araştırılmış ve antropometrik ölçümleri alınmıştır. Çocukların % 12.1'inin boy uzunluğu, % 15'inin ise ağırlığı standardın altında değerlerdedir ve bu oran 5 yaşın (61 ay ve çok) üzerindeki çocuklarda daha yüksektir.

Enerji tüketimi yetersiz olan çocukların çoğunluğu, 3 yaşından (37 aydan) büyük gruptadır. ($P < 0.001$). Üç yaşından küçük (36 ay ve az) çocukların ortalama enerji tüketimi, gereksinmelerini karşılayacak düzeydedir. Diyetle alınan proteini yetersiz ve sınırda tüketenlerin oranı düşük olduğu halde (% 3.0) hayvansal protein tüketimi yetersiz ve sınırda olan çocukların oranı yüksektir (% 36.2). Bu çocukların ortalama çinko tüketimi (5.6 ± 0.11 mg/gün), gereksinmelerinin yaklaşık yarısı kadardır ve yetersiz tüketenlerin oranı % 81.3 olarak bulunmuştur. Diğer besin öğelerinden; kalsiyum riboflavin, niasin ve demiri yetersiz tüketen çocukların oranı da yüksektir.

Araştırmanın ikinci aşamasında, analizle bulunan diyet çinkosunun saç, serum ve idrar çinko düzeyleriyle ilişkisi araştırılmış, ayrıca diyetle tüketilen çinkonun çocukların büyüme durumlarına olan etkisi yaşa göre ağırlığı normal olan 25 ve standardın altında ağırlığa sahip 9 (standar-

dın % 80-60 ı kadar) olmak üzere toplam 34 çocuk seçilmiş, tartım yöntemiyle 3 günlük besin tüketim durumları saptanarak diyet, saç ve idrar örnekleri toplanmıştır. Ayrıca klinik muayeneleri yapılarak çinko analizi için kan örnekleri alınmış, hemoglobin, hematokrit, serum total protein ve albumin düzeyleri ölçülerek gaitada parazit araması yapılmıştır. Çinko analizleri atomik absorpsiyon spektrofotometresinde yapılmıştır. Sonuçta; çocukların diyetle aldıkları çinko miktarı ortalama 5.77 ± 0.37 mg/gün, saç çinko düzeyi 162.02 ± 8.62 µg/g, serum çinko düzeyi 103.03 ± 2.46 µg/dl, idrar çinko düzeyi 0.227 ± 0.01 mg/gün olarak bulunmuştur. Klinik muayenede normal görülen bu çocukların % 11.8 inde hemoglobin düzeyinin 11 g/dl nin altında olduğu görülmüştür.

Diyet çinko düzeyi ile; çocukların enerji ($r = 0.51$), toplam protein ($r = 0.84$) ve hayvansal protein tüketimi ($r = 0.77$), hemoglobin ($r = 0.63$) ve serum çinko düzeyi ($r = 0.55$) arasında, serum çinko düzeyi ile; diyetle alınan toplam protein ($r = 0.60$) çocuğun ağırlığı ile; saç çinko düzeyi ($r = 0.42$) ve idrar çinko düzeyi ($r = 0.63$) arasında pozitif bir korelasyon olduğu bulunmuştur. Hemoglobin düzeyi düşük olan çocukların diyetle aldıkları çinko ($P < 0.01$) ve saç ($P < 0.02$), serum ($P < 0.01$), idrar ($P < 0.05$) çinko düzeyleri, hemoglobin düzeyi normal olanlardan önemli derecede düşük bulunmuştur.

S U M M A R Y

In this study, the nutritional status of pre-school children and the relationships between dietary zinc intakes with their hair, serum and urinary zinc levels and the effect of dietary zinc intake on growth had been investigated. For this purpose, children between the ages of 2-6 years from different socioeconomic levels in Ankara were included in this study and the study was conducted in two different stages.

In the first stage, food consumptions of 240 children for three days were examined and anthropometric measurements were recorded. Heights of 12.1 % and weights of 15 % of the children were below the standards. It was also found that this rate is higher in children over 5 years (61 months and over) of age.

Energy consumption was lower in "older than 37 months" age group, and this was found statistically significant ($P < 0.001$). The average energy consumption of children younger than 3 years of age was sufficient for their requirements. Although the proportion of children whose dietary protein consumptions were either in sufficient or just enough for their requirements was very low (% 3), it can be observed that this proportion is much more for animal protein (36.2 %). The average daily dietary zinc consumptions of children was 5.6 ± 0.1 mg and this is approximately equal to the half of their requirements and the proportion of zinc deficient children is 81.3 %. Also the proportion of children was high who had an insufficient calcium, niacin, riboflavin and iron consumption.

In the second stage, the relationship between dietary zinc levels which were found by analysis, and hair, serum and urinary zinc levels were

investigated on 34 children (25 were normal, 9 were under weight for age). The effect of dietary zinc level on child's growth was also examined. Diet, hair and urine samples from these selected 34 children were obtained and their food consumption status for three days were examined. For zinc analysis blood samples were collected and hemoglobin, hematocrit, serum total protein and albumin levels were measured. Also their feaces were examined for the parasite. On those samples zinc analyses were conducted in atomic absorption spectrophotometry. As a result, the average dietary zinc intake of children were 5.77 ± 0.37 mg/day, hair zinc level 162.02 ± 8.62 $\mu\text{g/g}$, serum zinc level 103.03 ± 2.46 $\mu\text{g/dl}$ urinary zinc level 0.227 ± 0.01 mg/day. Hemoglobin levels of 11.8 % clinically normal children were found to be less than 11g/dl.

The correlation coefficients of dietary zinc and energy intakes, dietary zinc and total protein intakes, dietary zinc and animal protein intakes, dietary zinc intake and hemoglobin level, dietary zinc intake and serum zinc level were 0.51, 0.84, 0.77, 0.63 and 0.55, respectively. The correlation coefficients were also positive between serum zinc level and total dietary protein ($r=0.60$), body weight, and hair zinc level ($r=0.42$), body weight and urinary zinc level ($r=0.63$). Dietary zinc intakes and hair, serum, urine zinc levels of children whose hemoglobin levels were low were significantly less when compared to children whose hemoglobin levels were normal.

KAYNAKLAR

1. Underwood, E.J., Trace Elements in Human and Animal Nutrition, Academic Press, New York and London, 1971.
2. Prasad, A.S.: Zinc in Human Nutrition, CRC Press, Inc., Boca Raton, Florida, 33431, 1979.
3. Sandstead, H.H., Evans, G.W.: Zinc, In: Nutrition Reviews' Present Knowledge in Nutrition, Edited by Olson, R., Broquist, H., Chichester, C., Darby, W., Kolbye, A.C., Stalvey, R.M., The Nutrition Foundation, Inc, Washington, D.C., 479, 1984.
4. Prasad, A.S.: Discovery and Importance of Zinc in Human Nutrition, Fed. Proc., 43:2829, 1984.
5. Walruvens, P.A.: Nutritional Importance of Copper and Zinc in Neonates and Infants, Clin. Chem., 26:185, 1980.
6. Gordon, E.F., Gordon, R.C., Passal, D.B.: Zinc Metabolism: Basic Clinical and Behavioral Aspects, J. Pediatr., 99:341, 1981.
7. Anon: Plasma Levels of Zinc in Protein-Calorie Malnutrition and After Nutritional Rehabilitation, Nutr. Rev., 41:209, 1983.
8. Prasad, A.S.: Clinical, Biochemical and Nutritional Spectrum of Zinc Deficiency in Human Subjects: An Update, Nutr. Rev., 41:197, 1983.
9. Murthy, G.K., Rhea, U., Peeler, J.J.: Levels of Antimony, Cadmium, Chromium, Cobalt, Manganese and Zinc in Institutional Total Diets, Environ. Sci. Technol., 55:436, 1971.
10. Sandstead, H.H.: Zinc Nutrition in the United States, Am. J. Clin. Nutr., 26:1251, 1973.
11. Goodhard, R.S., Shils, M.E.: Modern Nutrition in Health and Disease, Sixth edition, Lea and Febiger, Philadelphia, 1980.

12. Pike, R.L., Brown, M.L.: Zinc, Nutrition, An Integrated Approach, Second Edition, John Wiley and Sons, Inc., New York, 1975.
13. Arlette, J.P.: Zinc and the Skin, *Pediatr. Clin. North Am.*, 30:583, 1983.
14. Kowarski, S., Blair-Stanek, C.S., Schashter, D.: Active Transport of Zinc and Identification of Zinc-Binding Protein in Rat Jejunal Mucosa, *Am. J. Physiol.*, 226:401, 1974.
15. Davies, N.T.: Studies on the Absorption of Zinc by Intestine, *Br. J. Nutr.*, 43:189, 1980.
16. Smith, J.C., Irvin, M.I.: A Conspectus of Research on Zinc Requirements of Man, *J. Nutr.*, 104: 345, 1974.
17. Davies, N.T.: Studies on the Absorption of Zinc by Rat Intestine, *Br. J. Nutr.*, 40:189, 1980.
18. Antonson, D.L., Barak, A.J., Vanderhoof, J.A.: Determination of the Site of Zinc Absorption in Rat Small Intestine, *J. Nutr.*, 109:142, 1979.
19. Emes, J.H., Arthur, D.: The Site of Zinc Absorption in the Rat Small Intestine, *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.*, 148:86, 1975.
20. Cousins, R.J.: Regulatory Aspects of Zinc Metabolism in Liver and Intestine, *Nutr. Rev.*, 37:97, 1979.
21. Evans, G.W., Johnson, E.C.: Effect of Iron, Vitamin B₆ and Picolinic Acid on Zinc Absorption in the Rat, *J. Nutr.*, 111:68, 1981.
22. Evans, G.W., Johnson, E.C.: Zinc Absorption in Rats Fed a Low Protein Diet and a Low-Protein Diet Supplemented with Tryptophan or Picolinic Acid, *J. Nutr.*, 110:1076, 1980.
23. Evans, G.W., Johnson, E.C.: Growth Stimulating Effect of Picolinic Acid Added to Rat Diets, *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.*, 165:457, 1981.

24. Evans,G.W.,Johnson,E.C.,Johnson,P.E.:Zinc Absorption in the Rat Determined by Radio Isotope Dilution,J.Nutr.,109:1258,1979.
25. Hsu,J.M.: Current Knowledge on Zinc,Copper and Chromium in Aging,World Rev.Nutr.Diet.,33:42,1979.
26. Arcasoy,A.: Çinko Metabolizması ve Protein Sentezindeki Rolü,Tübitak Pediatrik Onkoloji ve Hematoloji Unitesi Konferansları,Yayın No: 414,1977.
27. Ganapathy,S.N.,Booker,L.K.,Craven,R.,Edwards,C.H.: Trace Minerals,Amino Acids,and Plasma Proteins in Adult Men Fed Wheat Diets,J.Am.Diet. Assoc.,78:490,1981.
28. Inglett,E.G.: Nutritional Bioavailability of Zinc,ACS Symposium Series 210,Washington,1983.
29. Davies,N.T.,Flett,A.A.:The Similarity Between Alkaline Phosphates and Phytase Activities in Rat Intestinal and their Importance in Phytate Induced Zinc Deficiency,Br.J.Nutr.,39:307,1978.
30. Welch,R.M.,House,W.A.,Allaway,W.H.:Availability of Zinc From Pea Seeds to Rats,J.Nutr.,104:733,1974.
31. Weigand,E.,Kirchgessner,M.:Efficiency of Zinc Utilization Determination and Homeostatic Dependence upon the Zinc Supply Status in Young Rats, J.Nutr.,110:469,1980.
32. Welch,R.M.,House,W.A.:Availability to Rats of Zinc From Soy Bean Seeds as Affected by Maturity of Seed,Source of Dietary Protein and Soluble Phytate,J.Nutr.,112:879,1982.
33. House,W.A.,Welch,R.M.,Campen,V.:Effect of Phytic Acid on the Absorption, Distribution and Endogenous Excretions of Zinc in Rats,J.Nutr.,112: 941,1982.

34. Anon: Phytate and Zinc Metabolism, *Nutr. Rev.*, 41:64, 1983.
35. Beyhan, Y.: Ekmeklerdeki Çinkonun İnsanlarda Kullanımı, H.O. Sağlık Bilimleri Fakültesi, Doktora Tezi, Ankara, 1982.
36. Beigi, I.F., Reinhold, J.G., Faraji, B., Abadi, P.: Effect of Cellylose Added to Diets of Low and High Fiber Content Upon the Metabolism of Calcium, Magnesium, Zinc and Phosphorous by Man, *J. Nutr.*, 107:510, 1977.
37. Reinhold, J.G., Faraji, B., Abadi, P., İsmail-Beigi, F.: Decreased Absorption of Calcium, Magnesium, Zinc and Phosphorous by Humans due to Increased Fiber and Phosphorous Consumption as Wheat Bread, *J. Nutr.*, 106:493, 1976.
38. Beigi, I.F., Faraji, B., Reinhold, J.G.: Binding of Zinc and Iron to Wheat Bread, Wheat Bran, and Their Components, *Am. J. Clin. Nutr.*, 30:1721, 1977.
39. Drews, L.M., Kies, C., Fox, H.M.: Effects of Dietary Fiber on Copper, Zinc and Magnesium Utilization by Adolescent Boys, *Am. J. Clin. Nutr.*, 32:1893, 1979.
40. Collipp, P.J., Kuo, B., Magana, M.C., Chen, S.Y., Salvatore, S.: Hair Zinc Levels in Infants, *Clin. Pediatr.*, 22:512, 1983.
41. Mahloudji, M., Reinhold, J.G., Haghshenass, M., Ronaghy, H.A., Fox, S.M.R., Halsted, J.A.: Combined Zinc and Iron Compared With Iron Supplementation of Diets of 6-to 12-Year-Old Village Schoolchildren in Southern Iran, *Am. J. Clin. Nutr.*, 28:721, 1975.
42. Ronaghy, H.A., Reinhold, J.G., Mahloudji, M., Ghavam, P., Fox, S.M.R., Halsted, J.A.: Zinc Supplementation of Malnourished Schoolboys in Iran: Increased Growth and Other Effects., *Am. J. Clin. Nutr.*, 27:112, 1974.
43. Mc Bean, L.D., Mahloudji, M., Reinhold, J.G., Halsted, J.A.: Correlation of Zinc Concentrations in Human Plasma and Hair, *Am. J. Clin. Nutr.*, 24:506, 1971.
44. Spencer, H., Asmussen, C.R., Holtzman, R.B., Kramer, L.: Metabolic Balances of Cadmium, Copper, Manganese and Zinc in Man, *Am. J. Clin. Nutr.*, 32:1867, 1979.

45. Desireicher, P., Cousins, R.: Copper and Zinc Absorption in the Rat: Mechanism of Mutual Antagonism, *J. Nutr.*, 115:159, 1985.
46. Fisher, P.W.F., Giroux, A., L'Abbé, M.R.: The Effect of Dietary Zinc on Intestinal Copper Absorption, *Am. J. Clin. Nutr.*, 34:1670, 1981.
47. Fischer, P.W.F., Giroux, A., L'Abbé, M.R.: Effect of Zinc Supplementation on Copper Status in Adult Man, *Am. J. Clin. Nutr.*, 40:743, 1984.
48. Alfaro, B., Heaton, F.W.: The Subcellular Distribution of Copper, Zinc and Iron in Liver and Kidney. Changes During Copper Deficiency in the Rat, *Br. J. Nutr.*, 32:435, 1974.
49. Anon : Interactions of Dietary Iron and Zinc in the Chick, *Nutr. Rev.*, 43:121, 1985.
50. Halsted, J.A., Ronaghy, H.A., Abadi, P., Haghshenass, M., Amirhakemi, G.H., Barakat, R.M., Reinhold, J.G.: Zinc Deficiency in Man, *J. Am. Med.*, 53:277, 1972.
51. Çin, Ş., Arcasoy, A., Çavdar, A.O.: Çinko Absorbsiyon Testi ve Çinko Absorbsiyonuna Kilin Etkisi, *A.Ü. Tıp Fakültesi Mecmuası*, 29:129, 1976.
52. Çavdar, A.O., Babacan, E., Arcasoy, A., Ertem, U.: Effect of Nutrition, on Serum Zinc Concentration During Pregnancy in Turkish Women, *Am. J. Clin. Nutr.*, 33:542, 1980.
53. Xue-Cun, C., Jin-Sheng, H., Tai-An, Y., Qiu-Yan, M., Zhi-Min, H., Li-Xiang, L.: Low Levels of Zinc in Hair and Blood, Pica, Anorexia, and Poor Growth in Chinese Preschool Children, *Am. J. Clin. Nutr.*, 42:694, 1985.
54. Egemen, A., Gürgey, A., Dönmez, Ş.: D Vitamini Yetersizliğine Bağlı Raşitizmde Serum Çinkosu, *Hacettepe Tıp Dergisi*, 17:1, 1984.
55. Sandstrom, B., Arvidson, B., Ceberbland, A., Rjörn-Rasmusson, E.: Zinc Absorption From Composite Meals. I. The Significance of Wheat Extraction Rate, Zinc, Calcium and Protein Content in Meals Based on Bread, *Am. J. Clin. Nutr.*, 33:739, 1980.

56. Campen, D.V., House, W.A.: Effect of a Low Protein Diet on Retention of an Oral Dose of Zn⁶⁵ and Tissue Concentrations of Zinc, Iron and Copper in Rats, *J.Nutr.*, 104:84, 1974.
57. Moran, J.R., Lyerly, A.: The Effects of Severe Zinc Deficiency on Intestinal Amino Acid Losses in the Rat, *Life Sci.*, 36:2515, 1985.
58. Yenipınar, G., Yücecan, S.: Farklı Düzeylerde Protein Alımının Çinko-Bakır Kalsiyum Dengesi Üzerine Etkisi, *Türk Hij.Den.Biyol.Derg.*, 41:53, 1984.
60. Miller, W.J., Blackmon, D.M., Gentry, R.P., Pate, F.M.: Effect of High but Nontoxic Levels of Zinc in Practical Diets on Zn⁶⁵ and Zinc Metabolism in Hostein Calves, *J.Nutr.*, 100:893, 1970.
59. Yener, A.: Ekstrakorporeal Dolaşımda Çinko Metabolizması, H.Ü. Tıp Fakültesi, Uzmanlık Tezi, Ankara, 1979.
61. Wilkins, P.J., Grey, P.C., Dreosti, I.E.: Plasma Zinc as an Indicator of Zinc Status in Rats, *Br.J.Nutr.*, 27:113, 1972.
62. Jacob, A.R., Sondstead, H.H., Munoz, M.J., Klevay, L.M., Milne, B.D.: Whole Body Surface Loss of Trace Metals in Normal Males, *Am.J.Clin.Nutr.*, 34:1379, 1981.
63. Falchuk, K.H.: Effect of Acute Disease and ACTH on Serum Zinc Protein, *New Engl.J.Med.*, 296:1129, 1977.
64. Chausmer, H.B., Stevens, M.D., Zears, R.: Influence of Parathyroid Hormone and Calcitonin on Tissue Zinc Homeostasis in the Rat, *Metabolism*, 29:617, 1980.
65. Tao, S.H., Hurley, L.S.: Effect of Dietary Calcium Deficiency During Pregnancy on Zinc Mobilization in Intact and Paratyroidectomized Rats, *J.Nutr.*, 105:220, 1975.

66. Richards, M.P., Cousins, R.J.: Zinc Binding Protein: Relationship to Short Term Changes in Zinc Metabolism, *Proc. Soc. Exp. Biol. Med.*, 153:52, 1976.
67. Halsted, J.A., Smith, J.G.: Plasma Zinc in Health and Disease, *Lancet*, 14: 322, 1970.
68. Ritchey, S.J., Korslund, M.K., Gilbert, L.M., Fay, D.C., Robinson, M.F.: Zinc Retention and Losses of Zinc in Sweat by Preadolescent Girls, *Am. J. Clin. Nutr.*, 32:799, 1979.
69. Saloner, N.W.: On the Assessment of Zn and Cu Nutrition in Man, *Am. J. Clin. Nutr.*, 32:856, 1979.
70. Shaw, J.C.: Trace Elements in the Fetus and Young Infant, *Am. J. Dis. Child.*, 133:1260, 1979.
71. Terhune, M.W., Sandstead, H.H.: Decrease RNA Polymerase Activity in Mammalian Zinc Deficiency, *Science*, 177:68, 1972.
72. Sandstead, H.H., Gillespie, D.D., Brady, R.N.: Zinc Deficiency: Effect on Brain of the Suckling Rat, *Pediatr. Res.*, 6:119, 1972.
73. Duerre, J.A., Ford, K.M., Sandstead, H.H.: Effects of Zinc Deficiency on Protein Synthesis in Brain and Liver of Suckling Rats, *J. Nutr.*, 107: 1082, 1977.
74. Fosmire, G.J., Al-Ubadi, Y.Y., Halas, E.S., Sandstead, H.H.: Some Effects of Postnatal Zinc Deficiency of Developing Rat Brain, *Pediatr. Res.*, 9: 89, 1975.
75. Halas, E.S., Eberhardt, M.J., Diers, M.A., Sandstead, H.H.: Learning and Memory Impairment in Adult Rats Due to Severe Zinc Deficiency During Lactation, *Physiol. Behav.*, 30:371, 1983.

76. Halas, E.S., Heinrich, M.D., Sandstead, H.H.: Long Term Memory Deficits in Adult Rats Due to Postnatal Malnutrition, *Physiol. Behav.*, 22:991, 1979.
77. Çavdar, O.A.: Zinc and Small Babies, *Lancet*, 6:339, 1982.
78. Çavdar, O.A.: Anensefali ve Çinko Eksikliği, Tübitak Yayınları, Nuray Matbaası, Ankara, 1980.
79. Bear, M.T., King, J.C., Tamura, T., Margen, S., Bradfield, R.B., Weston, W.L., Daugherty, N.A.: Nitrogen Utilization, Enzym Activity, Glucose Intolerance and Leucocyte Chemotaxis in Human Experimental Zinc Depletion, *Am. J. Clin. Nutr.*, 41:1220, 1985.
80. Mc Clain, P.E., Wiley, E.R., Beecher, R.R., Anthony, W.L. : Influence of Zinc Deficiency on Synthesis and Cross-Linking of Rat Skin Collagen, *Biochim. Biophys. Acta*, 304:457, 1973.
81. Burch, R.E., Sullivan, J.F.: Clinical and Nutritional Aspects of Zinc Deficiency and Excess, *Med. Clin. North Am.*, 60:675, 1976.
82. Babacan, E., Çavdar, A.O., Arcasoy, A.: Gebelikte Çinko, Tübitak Pediatrik Onkoloji ve Hematoloji Araştırmalarından, Ankara, 1978.
83. Walravens, P.A.: Nutritional Importance of Copper and Zinc in Neonates and Infants, *Clin. Chem.*, 26:185, 1980.
84. Öner, G., Bor, N.: Çinko Eksikliğine Bağlı Büyüme Geriliğinin Nedeni, Türkiye Bilimsel Araştırma Kurumu, VI. Bilim Kongresi, Yayın No. 429, 281, Ankara, 1979.
85. Cin, Ş., Çavdar, A., Arcasoy, A.: İz Elementlerin İncelenmesi, Tübitak Yayınları, Nuray Matbaası, Ankara, 1978.
86. Chanmugam, P., Wheeler, C., Hwang, D.H.: The Effects of Zinc Deficiency on Prostaglandin Synthesis in Rat Testes, *J. Nutr.*, 114:2066, 1984.

87. Fraker, P.J., Hildebrandt, K., Laucke, R.W.: Alteration of Antibody-Mediated Responses of Suckling Mice to T-cell-Dependent and Independent Antigens by Maternal Marginal Zinc Deficiency: Restoration of Responsivity by Nutritional Repletion, *J.Nutr.*, 114:170, 1984.
88. Haynes, D.C., Gershwin, M.E., Golub, M.S., Cheung, A., Hurley, L.S., Hendrickx, A.G.: Studies of Marginal Zinc Deprivation in Rhesus Monkeys VI: Influence on the Immunohematology of Infants in the First Year, *Am. J.Clin.Nutr.*, 42:252, 1985.
89. Leab, J.C., Vogler, J.B., Gershwin, M.E., Golub, M.S., Hurley, L.S., Hendrickx, A.G.: Studies of Marginal Zinc Deprivation in Rhesus Monkeys V. Fetal, and Infant Skeletal Effects, *Am.J.Clin.Nutr.*, 40:1203, 1984.
90. Yılmaz, N.: Hipokalsemik Konvülsiyonlu Bebeklerde Serum Magnezyum, Çinko ve Bakır Değerleri, Uzmanlık Tezi, Dr.Sami Ulus Çocuk Hastanesi, Ankara, 1985.
91. Carney, S.M., Underwood, B.A., Loerch, J.D.: Effects of Zinc and Vitamin A Deficient Diets on the Hepatic Mobilization and Urinary Excretion of Vitamin A in Rats, *J.Nutr.*, 106:1773, 1976.
92. Baly, D.L., Golub, M.S., Gershwin, M.E., Hurley, L.S.: Studies of Marginal Zinc Deprivation in Rhesus Monkeys. III: Effects on Vitamin A Metabolism, *Am.J.Clin.Nutr.*, 40:199, 1984.
93. Aggett, P.J.: Zinc Nutrition in Medicine, *Med.Dig.*, 10:11, 1984.
94. Saner, G.: Gençlik Çağında Mineral Metabolizması, *Diyabet Yıllığı-4*, XIX. Diyabet Günleri Gençlik ve Beslenme Kongresi, İ.Ü.Cerrahpaşa Tıp Fakültesi, Temel Matbaası, 60, İstanbul, 1986.

95. Hambidge, K.M., Hambidge, C., Jacobs, M., Baum, J.D.: Low Levels of Zinc in Hair, Anorexia, Poor Growth and Hypogeusia in Children, *Pediatr. Res.*, 6:868, 1972.
96. Krebs, N.F., Hambidge, K.M., Walravens, P.A.: Increasing Food Intake of Young Children Receiving a Zinc Supplement, *Am. J. Dis. Child*, 138:270, 1984.
97. Johnson, D.A., Alvares, O.F.: Zinc Deficiency-Induced Changes in Rat Parotid Salivary Proteins, *J. Nutr.*, 114:1955, 1984.
98. Golden, B.E., Golden, M.H.: Plasma Zinc and the Clinical Features of Malnutrition, *Am. J. Clin. Nutr.*, 32:2490, 1979.
99. Golden, M.H., Golden, B.E., Harland, E.G., Jackson, A.A.: Zinc and Immuno-Competence in Protein-Energy Malnutrition, *Lancet*, 1:1226, 1978.
100. Vloten, W.A. Bos, L.P.: Skin Lesions in Acquired Zinc Deficiency due to Parenteral Nutrition, *Dermatologica*, 156:175, 1978.
101. Friel, J.K.: Serum Zinc, Copper and Selenium Concentrations in Preterm Infants Receiving Enteral Nutrition or Parenteral Nutrition Supplemented With Zinc and Copper, *J. Pediatr.*, 104:763, 1984.
102. Ortege, S.S., Cachaza, J.A., Tovar, I.V., Feijoo, M.F.: Zinc Deficiency Dermatitis in Parenteral Nutrition: An Electron-Microscopic Study, *Dermatologica*, 171:163, 1985.
103. Arakawa, T., Tamura, T., Igarashi, Y., Suzuki, H., Sandstead, H.H.: Zinc Deficiency in Two Infants During Total Parenteral Alimentation for Diarrhea, *Am. J. Clin. Nutr.* 29:197, 1976.
104. Golub, M.S., Gershwin, M.E., Hurley, L.S., Satio, N.Y., Hendrickx, A.G.: Studies of Marginal Zinc Deprivation in Rhesus Monkeys IV: Growth of Infants in the First Year, *Am. J. Clin. Nutr.*, 40:1192, 1984.

105. Husnoo, M.A.: Symptomatic Zinc Deficiency in Breast-Fed Infant, Arch. Dis. Child., 56:735, 1981.
106. Sandstrom, B.: Zinc Absorption from Human Milk, Cow's Milk and Infant Formulas, Am. J. Dis. Child., 137:726, 1983.
107. Lonnerdal, B.: Iron, Zinc, Copper and Manganese in Infant Formulas, Am. J. Dis. Child., 137:433, 1983.
108. Wexler, D., Pace, W.: Acquired Zinc Deficiency Disease of Zinc, Br. J. Dermatol., 96:669, 1977.
109. Hambidge, K.M., Nelder, K.H.: Zinc, Acrodermatitis Enteropathica and Congenital Malformations, Lancet, 1:577, 1975.
110. Cavdar, A.O., Arcasoy, A.: Hematologic and Biochemical Studies of Turkish Children with Pica, Clin. Pediatr., 11:215, 1972.
111. Say, B., Özsoylu, S., Berkel, I.: Geophagia Associated with Iron-Deficiency Anemia, Hepatosplenomegaly, Hypogonadism and Dwarfism, Clin. Pediatr., 8:661, 1969.
112. Bear, M.T., King, J.C.: Tissue Zinc Levels and Zinc Experimental Zinc Depletion in Young Men, Am. J. Clin. Nutr., 39:556, 1984.
113. Markowitz, M.E., Rosen, J.F., Mizruchi, M.: Circadian Variations in Serum Zinc Concentrations: Correlation With Blood Ionized Calcium, Serum Total Calcium and Phosphate in Humans, Am. J. Clin. Nutr., 41:686, 1985.
114. Walter, M.: Assessment of the Trace Element Nutritional Status, Nutr. Res., (Suppl. I.), 169, 1985.
115. Katsuaki, A., Nishi, Y., Hatano, S., Kihara, M., Yashimitsu, K., Takeichi, N., Ho, T., Ezaki, H., Usui, T.: Zinc, Copper, Manganese and Selenium Metabolism in Thyroid Disease, Am. J. Clin. Nutr., 40:26, 1984.

116. Gentile, P.S., Trentalange, M.J., Coleman, M.: The Relationship of Hair Zinc Concentrations to Height, Weight, Age and Sex in the Normal Population, *Pediatr. Res.*, 15:123, 1981.
117. Deeming, S.B., Weber, C.W.: Evaluation of Hair Analysis for Determination of Zinc Status Using Rats, *Am. J. Clin. Nutr.*, 30:2047, 1977.
118. Hambidge, K.M., Walravens, P.A., Brown, R.M., Webster, J., White, S., Antony, M., Roth, M.L.: Zinc Nutrition of Preshool Children in the Denver Head Start Program, *Am. J. Clin. Nutr.*, 29:734, 1976.
119. Recommended Dietary Allowances, Ninth Revised Edition, National Academy of Sciences, 144, Washington, 1980.
120. Hathcock, J.N., Coon, J.: Nutrition and Drug Interrelations, The Nutrition Foundation, A Monograph Series, 1978.
121. Murhpy, E.W., Wills, B.W., Watt, B.K.: Provisional Tables on the Zinc Content of Foods, *J. Am. Diet. Assoc.*, 66:345, 1975.
122. Wijn, J.F.: Field Guide for the Assessment of Nutritional Health International Course in Food Science and Nutrition, Wageningen-ICFSN Nutrition Papers, Number 2, 1977.
123. Jelliffe, D.B.: The Assessment of the Nutritional Status of the Community, World Health Organization, Geneva, 1966.
124. Köksal, O.: Türkiye 1974 Beslenme-Sağlık ve Gıda Tüketimi Araştırması, Hacettepe Üniversitesi, Ankara, 1977.
125. Kutluay, T.: Standart Yemek Tarifeleri: Cihan Mataası, Ankara, 1977.
126. Anon: Besinlerin Bileşimi, Türkiye Diyetisyenler Derneği Yayını: 1 Çağ Matbaası, Ankara 1985.

127. Posati, L.P.: Composition of Foods (Poultry Products), Agriculture Handbook, No:8-5, Science and Education Administration, United States Department of Agriculture, Washington D.C.20402, 1979.
128. Richardson, M., Posati, L.P., Anderson, B.A.: Composition of Foods (Sausages and Luncheon Meats) Agriculture Handbook No:8-7, Science and Education Administration, United States Department of Agriculture, Washington D.C.20402, 1980.
129. Posati, L.P., Orr, M.L.: Composition of Foods Dairy and Egg Products Raw Processed Prepared Agriculture Handbook. No:8-1, Agricultural Research Service, United States Department of Agriculture, Washington, D.C., 1976.
130. Rao, M.N., Polacchi, W.: Food Composition Table For Use in East Asia, U.S., Department of Health, Education and Welfare, 1972.
131. Güneşli, U. : Besin Tüketim Durumunun Saptanması, Beslenme ve Diyet Dergisi, 11:69, 1982.
132. International Children's Centre: Children in the Tropics, No.133, Paris, 1981.
133. Sauberlich, H.E., Dowby, R.P., Skala, J.H.: Laboratory Tests For the Assessment of Nutritional Status, CRC Press, Inc. Boca Raton, Florida, 1981.
134. Kayakırılmaz, K., Köksal, O.: Emzikli Kadınların Beslenme Durumları-I: Besin Tüketimi ve Serum Total Protein, Lipid, Cu, Fe ve Çinko Düzeyleri, Doğa, Tübitak Yayınları, 10:288, 1986.
135. Kayakırılmaz, K.: Ekmek, Bazlama ve Yumurtada Çinko Analizi, Yayınlanmamış Araştırma.

136. Technique and Application of Atomic Absorption, Perkin Elmer Nor Walk. Connecticut, U.S.A., Septembre, 1976.
137. Erten, J., Arcasoy, A., Cavdar, A.O., Cin, Ş.: Hair Zinc Levels in Healthy and Malnourished Children, Am.J.Clin.Nutr., 31: 1172, 1978.
138. Mc Bean, L.D., Dove, J.T., Halsted, J.A., Smith, J.C.: Zinc Concentration in Human Tissues, Am.J. Clin. Nutr., 25:672,1972.
139. Murthy, G.K., Rhea, U.: Determination of Major Cations in Milk by Atomic Absorption Spectrophotometry, J.Dairy Sci., 50:313,1967.
140. Frankel, S., Reitman, S., Sonnenwirth, C.A.: Clinical Laboratory Methods and Diagnosis, The C.V. Mosby Company, Saint Louis, 1970.
141. Özkan, K., Türkvan, M.: Klinik Biyokimya, Bursa Üniversitesi Tıp Fakültesi Yayınları No.2, Seyhan Matbaası, Bursa, 1980.
142. Saraçbaşı, O., Karaağaoğlu, E., Saka, O.: Basic Programlama ve İstatistiksel Yöntemler, Onalan Ofset, Ankara, 1986.
143. Kutsal, A., Muluk, F.Z.: Uygulamalı Temel İstatistik, Hacettepe Üniversitesi Yayınları, A-2, H.O. Fen Fakültesi Basımevi, Ankara, 1975.
144. Genel Nüfus Sayım, Nüfusun Sosyal ve Ekonomik Nitelikleri, 12.10. 1980, Başbakanlık Devlet İstatistik Enstitüsü Yayınları, No:1072, Ankara, 1984.

145. Baysal, A.: Beslenme, Hacettepe Üniversitesi Yayınları A-13, Çağ Matbaası, 1983.
146. Shakir, A., Demarchi, M., Milli, N.: Pattern of Protein-Calorie Malnutrition in Young Children Attending an Outpatient Clinic in Baghdad, Lancet, 14:7769, 1972.
147. Uzel, A., Baykan, S., Güneşli, U., Biliker, T.: Ankara-Etimesgut Köysel Bölgede Beslenme Araştırması, Beslenme ve Diyet Dergisi, 2: 97, 1973.
148. Unicef/Tarım Orman ve Köyişleri Bakanlığı Koruma ve Kontrol Genel Müdürlüğü, Gıda ve Beslenme Planlaması ve Politikası Projesi, 1984 Gıda Tüketimi ve Beslenme Araştırması, Yayınlanmamış Rapor, Temmuz, 1986.
149. Arlı, M.: Okul Öncesi Çocuklarda Beslenme Durumuyla Hidroksiprolin İndeksinin Değerlendirilmesi Üzerine Bir Araştırma, Ankara Üniversitesi Ziraat Fakültesi Ev Ekonomisi Kürsüsü, Ankara, 1977.
150. Foman, S.J.: Infant Nutrition, W.B. Saunders Company, Philadelphia, 1974.
151. Gürdağ, M.: Gülhane Askeri Tıp Akademisi ve Eğitim Hastanesine Başvuran 1-6 Yaş Çocuklarının Genel Sağlık Durumları, Beslenme Alışkanlıkları ve Bunları Etkileyen Etmenler, H.Ü. Sağlık Bilimleri Fakültesi, Beslenme ve Diyetetik Programı Bilim Uzmanlığı Tezi, 1977.
152. Pekcan, H.: Kazan Sağlık Ocağı Bölgesinde Demir Yetersizliği Anemisi Görülme Sıklığı, Belirtileri ve Tedavi ile Olan İlişkisi, H.Ü. Toplum Hekimliği Bilim Dalı Uzmanlık Tezi, 1974.

153. Saner, G.: Hair Trace Element Concentrations in Patients with Protein-Energy Malnutrition, Nutrition Reports International, 32: 263, 1985.
154. Klevay, L.M.: Hair as a Biopsy Material, Am.J. Clin. Nutr., 23: 284, 1970.
155. Erten, J., Arcasoy, A., Cavdar, A.O., Cin, S.: Hair Zinc Levels in Healthy and Malnourished Children, Am.J. Clin. Nutr., 31: 1172, 1978.
156. Hambidge, K.M., Chavez, M.N., Brown, R.M., Walravens, P.A.: Zinc Nutritional Status of Young Middle-Income Children and Effects of Consuming Zinc- Fortified Breakfast Cereals, Am.J. Clin.Nutr., 32: 2532, 1979.
157. Butrimovitz, G.P., Purdy, W.: Zinc Nutrition and Growth in a Childhood Population, Am.J. Clin. Nutr., 31: 1405, 1978.
158. Cavdar, A., Arcasoy, A.,Gözdaşoğlu, S., Cin, S., Erten, J.: Türk Çocuk ve Gençlerinde Anemi Oranı, Demir Eksikliği, İz Elementleri, Tübitak-Pediatric Onkoloji ve Hematoloji Araştırmalarından, Ankara, 1976.
159. Turan, P., Tanyer, G., Bilge, Y., Dalkılıç, E.: Malnütrisyonlu Çocuklarda Serum Çinko, Bakır, Magnezyum ve Protein Fonksiyonları Düzeylerinin Değerlendirilmesi, Ankara Hastanesi Dergisi, 19: 225, 1984.

20-60 AYLIK ÇOCUKLARIN BOY UZUNLUĞU STANDARDI VE DEĞERLENDİRME
CETVELİ (cm)

YAŞ(Ay)	STANDARDIN %110-90	STANDARDIN %90 - 80	STANDARDIN %80'den az
20 »	81-76	75-67	66
21 »	84-77	76-67	66
22 »	85-78	77-68	67
23 »	86-79	78-69	68
24 »	87-79	78-70	69
25 »	88-80	79-70	69
26 »	89-81	80-71	70
27 »	90-82	81-71	70
28 »	90-82	81-72	71
29 »	91-83	82-72	71
30 »	92-84	83-73	72
31 Aylık	93-85	84-74	73
32 »	93-85	84-75	74
33 »	94-85	84-75	74
34 »	95-86	85-76	75
35 »	95-87	86-76	75
36 »	96-88	86-76	75
37 »	97-88	87-77	76
38 »	97-89	88-78	77
39 »	98-89	88-78	77
40 »	98-90	89-79	78
41 »	99-90	89-79	78
42 »	100-91	90-80	79
43 »	100-91	90-80	79
44 »	101-91	91-81	80
45 »	102-93	91-81	80
46 »	102-93	92-82	81
47 »	103-94	93-82	81
48 »	103-94	93-83	82
49 »	104-95	94-83	82
50 »	105-95	94-84	83
51 »	105-96	95-84	83
52 »	106-96	95-84	83
53 »	106-97	96-85	84
54 »	107-97	96-85	84
55 »	107-98	97-86	85
56 »	108-98	97-86	85
57 »	108-99	97-86	85
58 »	109-99	98-87	86
59 »	109-99	98-87	86
60 »	109-100	98-87	86

20-60 AYLIK ÇOCUKLARIN AĞIRLIK STANDARDI VE DEĞERLENDİRME CETVELİ
(Kg)

YAŞ(Ay)	STANDARDIN %120-80	STANDARDIN %80-60	STANDARDIN %60'dan az
20. »	11.7-9.4	9.3-7.1	7.0
21. »	11.9-9.6	9.5-7.2	7.1
22. »	12.0-9.7	9.6-7.3	7.2
23. »	12.2-9.8	9.7-7.4	7.3
24. »	12.4-9.9	9.8-7.5	7.4
25. »	12.6-10.1	10.0-7.6	7.5
26. »	12.7-10.3	10.2-7.7	7.6
27. »	21.9-10.5	10.4-7.8	7.7
28. »	13.1-10.6	10.5-7.9	7.8
29. »	13.3-10.7	10.6-8.0	7.9
30. »	13.5-10.8	10.7-8.1	8.0
31. Ay	13.7-11.0	10.9-8.2	8.1
32. »	13.8-11.1	11.0-8.3	8.2
33. »	14.0-11.2	11.1-8.4	8.1
34. »	14.2-11.3	11.2-8.5	8.4
35. »	14.4-11.5	11.4-8.6	8.5
36. »	14.5-11.6	11.5-8.7	8.6
37. »	14.7-11.8	11.7-8.8	8.7
38. »	14.9-11.9	11.8-8.9	8.8
39. »	15.0-12.0	11.9-9.0	8.9
40. »	15.2-12.2	12.1-9.1	9.0
41. »	15.4-12.3	12.2-9.2	9.1
42. »	15.5-12.4	12.3-9.3	9.2
43. »	15.7-12.6	12.5-9.4	9.3
44. »	15.9-12.7	12.6-9.5	9.4
45. »	16.0-12.9	12.8-9.6	9.5
46. »	16.2-13.0	12.9-9.7	9.6
47. »	16.4-13.1	13.0-9.8	9.7
48. »	16.5-13.2	13.1-9.9	9.8
49. »	16.7-13.4	13.3-10.0	9.9
50. »	16.8-13.5	13.4-10.1	10.0
51. »	17.0-13.7	13.6-10.2	10.1
52. »	17.1-13.8	13.7-10.3	10.2
53. »	17.2-13.9	13.8-10.4	10.3
54. »	17.4-14.0	13.9-10.5	10.4
55. »	17.6-14.2	14.1-10.6	10.5
56. »	17.7-14.3	14.2-10.7	10.6
57. »	17.9-14.4	14.3-10.8	10.7
58. »	18.0-14.5	14.4-10.8	10.7
59. »	18.2-14.6	14.5-10.9	10.8
60. »	18.4-14.7	14.6-11.0	10.9

2-6 YAŞ GRUBU ÇOCUKLARIN
BESLENME DURUMUNUN SAPTANMASI (I.AŞAMA)

Anket Numarası:.....

Anket Tarihi :.....

Çocuğun:

Adı Soyadı:..... Doğum Tarihi:.....
Baba Adı :..... Yaşı (ay) :.....
Adresi :..... Tel:.....

Biliniyorsa

I. Aşamada

Doğumda

(Tarih:.....)

Ağırlık (g).....
Boy (cm).....
Kol Çevresi(cm).....

- 1- Ailedeki toplam birey sayısı :.....
- 2- Ailedeki çocuk sayısı :.....
- 3- Anket doldurulan çocuğun kaçınıcı çocuk olduğu :.....
- 4- Annenin eğitim durumu
 - 1- Okur-yazar değil
 - 2- Okur-yazar
 - 3- İlkokul
 - 4- Ortaokul
 - 5- Lise
 - 6- Yüksekokul
- 5- Annenin mesleği
 - 1- Ev kadını
 - 2- Ücretli bir işde çalışıyor
 - 3- Sigortalı işçi
 - 4- Memur
 - 5- Diğer (belirtiniz).....
- 6- Aile reisinin eğitim durumu
 - 1- Okur-yazar değil
 - 2- Okur-yazar
 - 3- İlkokul
 - 4- Ortaokul

- 5- Lise
- 6- Yüksekokul
- 7- Aile reisininin mesleği
 - 1- Memur
 - 2- Sigortalı işçi
 - 3- Sigortasız işçi
 - 4- Serbest meslek sahibi
 - 5- Diğer (belirtiniz).....
- 8- Ailenin ortalama aylık geliri :.....
- 9- Bu çocuğun bakım ve beslenmesiyle kim ilgileniyor
 - 1- Anne
 - 2- Babaanne-anneanne
 - 3- Abla
 - 4- Bakıcı Kadın
 - 5- Diğer (belirtiniz)
- 10- Çocuğun ne kadar süre ile anne sütü aldığı
 - 1- Hiç emmemiş
 - 2- 1-3 ay
 - 3- 4-6 ay
 - 4- 7-9 ay
 - 5- 10-12 ay
 - 6- 12 ay ve daha fazla
- 11- Çocuk şu anda vitamin ilacı kullanıyor mu?
 - 1- Hayır
 - 2- Evet

İlacın adı:.....

Günlük miktarı:.....

Kullanılan süre:.....
- 12- Çocuk şu anda başka bir ilaç kullanıyor mu?
 - 1- Evet
 - 2- Evet

İlacın adı:.....

Günlük miktarı:.....

Kullanılan süre:.....
- 13- Çocuk en son ne zaman doktora veya sağlık ocağına gitti?
.....
- 14- Doktora veya sağlık ocağına gitme nedeni:
 - 1- Kontrol amacı ile
 - 2- Hasta olduğu için (tanı):.....

- 15- Çocuğun şu anda herhangi bir sağlık sorunu varmı?
1- Hayır
2- Evet (belirtiniz).....
- 16- Doktora götürülmeksizin en son ne zaman herhangi bir sağlık şikayeti oldu?
.....
- 17- Belirtileri nelerdi?
.....
- 18- Tedavisi için ne yapıldı?
1- Hiçbirşey yapılmadı
2- Yapıldı (belirtiniz).....
- 19- Çocuğun ne sıklıkla hastalandığı?
1- Ayda bir veya daha sık
2- 2-3 ayda bir
3- 4-6 ayda bir
4- Yılda bir kez
5- Daha seyrek
- 20- Çocuğun aşularının yapılıp yapılmadığı?
0-1 ay BCG.....
2. ay DBT..... POLİO.....
4. ay DBT..... POLİO.....
6. ay DBT..... POLİO.....
1,5 yaş DBT..... POLİO..... KIZAMIK....
Rapel Rapel
6. yaş DBT..... POLİO..... BCG.....
Rapel Rapel
- 21- Çocukta parazit belirtilerinin olup olmadığı
1- Anal bölgede kaşıntı
2- Gece ağız akıntısı
3- Burun kaşıntısı
4- Dışkıda görülmesi veya dışkı kontrolü ile saptanması.....
5- Diğer (belirtiniz)
- 22- Çocuğun toprak veya kil yeme durumu
1- Yok 2- Var
Süresi:.....
- 23- Çocuğun iştah durumu
1- İyi, öğünlerde verileni yeteri kadar tüketiyor
2- Öğünlerde yeterli yediği halde aralarda da besin tüketiyor
3- Aralarda yediği için öğünlerde yemiyor.
4- Çok iştahsız

2-6 YAŞ GRUBU ÇOCUKLARIN
BESLENME DURUMUNUN SAPTANMASI (II.AŞAMA)

uğun:
-soyadı:.....
a Adı :.....
esi :.....

Anket Numarası:.....
Anket Tarihi:.....
Doğum Tarihi:.....
Yaşı(ay) :.....
Tel:.....

ropometrik Ölçümler:

Ağırlık(kg) Boy(cm) Kol Çevresi(cm)
ih

ilk ziyaretten bu yana çocuğun iştah durumunda bir değişiklik oldu mu?

1-Hayır 2-Evet

Değişikliğin Türü:.....

evet ise) Değişikliğin nedeni

.....
ocuğun şu anda kullandığı vitamin veya başka bir ilaç var mı?

1-Hayır 2-Evet

İlacın Adı:.....

Günlük Miktarı:.....

Kullanma Süresi:.....

ocuk ilk ziyaretten bu yana hastalandı mı?

1-Hayır 2-Evet

evet ise)Doktora gittiyse tanısı nedir?.....

oktora gittiyse ne tedavi uygulandı?.....

oktora gitmediyse hastalık belirtileri nelerdir

.....
vileşmesi için ne yapıldı?

aboratuvar Bulguları:

ogloblin:.....g

matokrit:.....g

tal Protein:.....g

oumin :.....g

abulin :.....g

itada Parazit:.....Var

.....Yok

Çocuğun günlük yemek listesi:

Sabah Kahvaltısı	Öğlen Yemeği	Akşam Yemeği	Arada Yenilen ve İçilen

Listede yer alan yemek ve yiyeceklerin hazırlanmasında kullanılan besin maddeleri

Yemek veya Yiyecek Adı	İçine giren Besinler	Tabak+çocuğun Yiyeceği Mik. (g)	Tabak+artık (g)	Tabak (g)	Çocuğun net tüketimi (g)
Sabah					
Öğle					
Akşam					
Ara					

Besin Ögelerinin Değerlendirilmesi İçin Standartlar(131)

Besin Ögesi	Yaş (Yıl)	Besin Ögesi Tüketim Durumu			
		Yetersiz	Sınırdaki	Yeterli	Normal Üstü
Enerji (kalori)	1-3	<1052	1053-1169	1170-1430	1431
	4-6	<1376	1377-1529	1530-1870	1871
Protein (g)	1-3	< 20	21-22	23-28	29
	4-6	< 24	25-27	28-34	35
Kalsiyum (mg)	0-9	< 404	405-449	450-550	551
	0-3	< 6.4	6.5-7.1	7.2-8.8	8.9
Demir (mg)	4-6	< 7.2	7.3-8.0	8.1-9.9	10.0
	0-6	<1700	1701-1889	1890-2310	2311
Vitamin A (IU)					
Vitamin C (mg)	1-6	< 23	24-26	27-33	34
	1-3	<0.39	0.40-0.44	0.45-0.55	0.56
Tiamin (mg)	4-6	<0.56	0.57-0.62	0.63-0.77	0.78
	1-3	<0.56	0.57-0.62	0.63-0.77	0.78
Riboflavin (mg)	4-6	<0.72	0.73-0.80	0.81-0.99	1.00
	1-3	<6.8	6.9 -7.6	7.7 -9.5	9.6
Niasin (mg)	4-6	<9.1	9.1 -10.1	10.2-12.4	12.5

ÇOCUĞUN GENEL SAĞLIK DURUMU

Dernek No:

Adı Soyadı:

Tarih:

- 1- Çocuğun şu anda herhangi bir sağlık şikayeti var mı?
1- Yok 2- Var (açıklayınız).....
(halsizlik, güçsüzlük, çabuk yorulma, çarpıntı, göz kararması, baygınlık, iştahsızlık, ağrı, uyusukluk)
- 2- Deri
1- Normal 2- Seboreik dermatid 3- Pigmentasyon artması-azalması
4- Kuruluk xerosis
- 3- Mukoza
1- Normal 2- Dudakta keylozis-angular stomatidis, ülserasyon
- 4- Tırnaklar
1- Normal 2- Çatlama, tabakalaşma 3- Beyaz lekeler 4- Kaşık tırnak
- 5- Saçlar
1- Normal 2- Seyrek 3- Dökülüyor 4- Diğer
- 6- Gözler
1- Normal 2- Kornea çevresinde kanlanma 3- Korneada kuruluk
4- Konjunktiva solukluğu 5- Diğer
- 7- Kulak
1- Normal 2- Kulakta akıntı 3- Kulak zarı perfore 4- Diğer
- 8- Boğaz
1- Normal 2- Hiperemik 3- Tonsillit 4- Diğer
- 9- Solunum sistemi
Akciğer sesleri 1- Normal 2- Patolojik
- 10- Palpasyonla karın bulguları
1- Normal 2- Karaciğer palpable 3- Dalak palpable 4- Diğer....
- 11- Kardiovasküler sistem
1- Normal 2- Kalpte üfürüm 3-Konjenital kalp 4- Diğer.....
defekti
- 12- GIS bulguları
1- Normal 2-İshal 3- Kabızlık
- 13- Sinir sistemi
1- Normal 2- Reflekslerde anormallik 3- Duyu bozukluğu

- 4- Motor bozukluk 5- Epilepsi
- 14- Endokrin sistem
1- Normal 2- Tiroid bezi büyümesi 3- Diğer.....
- 15- Genital Sistem
1- Normal 2- İnmemiş testis 3- Diğer
- 16- Kas- İskelet Sistemi
1- Normal 2- Raşitizm sekeli (bacak ağırları-göğüs deformi-
tesi-omurga bozukluğu) 3- Yarık damak-yarık dudak 4- Diğer.....
- 17- Dişler
1-Normal 2- Çürük Diş Sayısı.....

YAŞ SINDIRIM (WET DIGESTION) YÖNTEMİ

- 1- 250 ml lik erlenlere analiz edilecek örnekten 30-50g hassas bir şekilde tart.
 - 2-Örnekleri 24 saat 85°C lik etüvde bekleterek kurut.
 - 3- Kurutulan örneklerin üzerine huni koy.
 - 4- Üzerlerine 5 ml 2:1 oranında hazırlanmış % 30 luk Merk Hidrojen Peroksit ($H_2 O_2$), % 70 lik Merk Perklorik Asit ($HClO_4$) karışımından ilave et.
 - 5- 80°C lik hot-plate (sıcak tabla) üzerinde arada bir $H_2 O_2$ - $HClO_4$ karışımından ilave etmek suretiyle berrak çözelti haline gelinceye kadar sıcaklığı 100-110°C ye çıkararak ısıtmaya devam et.
 - 6- Elde edilen berrak çözeltileri, 50 ml lik balon jöjelere deiyonize su ile alarak hacme tamamla.
 - 7- Çözeltileri Watman No:42 filtre kağıdından polietilen kaplara süz ve ağızlarını kapa, analize kadar derin dondurucuda -20°C de sakla.
- Boş (Kör) Çözelti: 250 ml lik bir erlene 40 ml deiyonize su koyarak aynı işlemleri tekrarla.
- Standart Katılacak Çözelti: 250 ml lik bir erlene homojenize edilmiş örneklerden biriktirerek aynı işlemleri tekrarla.

ATOMİK ABSORPSİYON SPEKTROFOTOMETRESİNDE ABSORBSİYON
ÖLÇÜMLERİ

Çinko Analizi:

Standart Kalibrasyon Eğrisinin Çizimi:

1- Technique and Application of Atomic Absorption Cook Book (136) da anlatıldığı gibi 1000 ppm lik çinko çözeltisi hazırla (Çinko stok çözeltisi).

2- Hazırlanmış stok çözeltiden seyreltme ile 50 ppm lik çinko çözeltisi hazırla.

3- 50 ml lik 7 balon jojeye 10 ar ml. lik Ek 7 de anlatılan işlem sonucunda elde edilen süzüntülerden koy.

4- İkinci balon jojeden başlayarak sırasıyla balon jöjelere 100, 200, 300, 400, 500, 600 µl 50 ppm çinko çözeltisinden ilave et.

5- Balon jöjelerin her birini deiyonize su ile 50 ml ye tamamla (böylece ilave edilen çinko konsantrasyonu 0; 0.1; 0.2; 0.3; 0.4; 0.5 ve 0.6 ppm olur).

6- Spektrofotometreyi Ek 7 de belirtilen parametrelere uygun şekilde çalışmaya hazırla.

7- Çinko katot lambasını 15 dakika ısıt.

8- Deiyonize suyu spektrofotometreye emdirirken aletin "zero" düğmesine basarak sıfır ayarını yap. Konsantrasyonu en yüksek olan çözeltiyi (madde 4) emdirirken absorbansı % 40 a ayarla.

9- Standart katılmış diğer çözeltileri ve kör çözeltiyi spektrofotometreye vererek absorbans değerleri oku, farkı bul.

10- Elde edilen absorbans değerlerinden yararlanarak standart kalibrasyon eğrisini çiz.

Çinko Analizinde Kullanılan
Standart Koşullar

Spektrofotometre	Perkin Elmer Model 103
Element	Çinko
Dalga boyu A°	2138
Yarık genişliği A°	7
Akım şiddeti, mA	8
Alev	Oksitleyici
Yakıt gaz	Asetilen
Destek gaz	Hava
Çalışma sınırları (ppm)	
En düşük	0.018
En yüksek	1

Örneklerin Okunması:

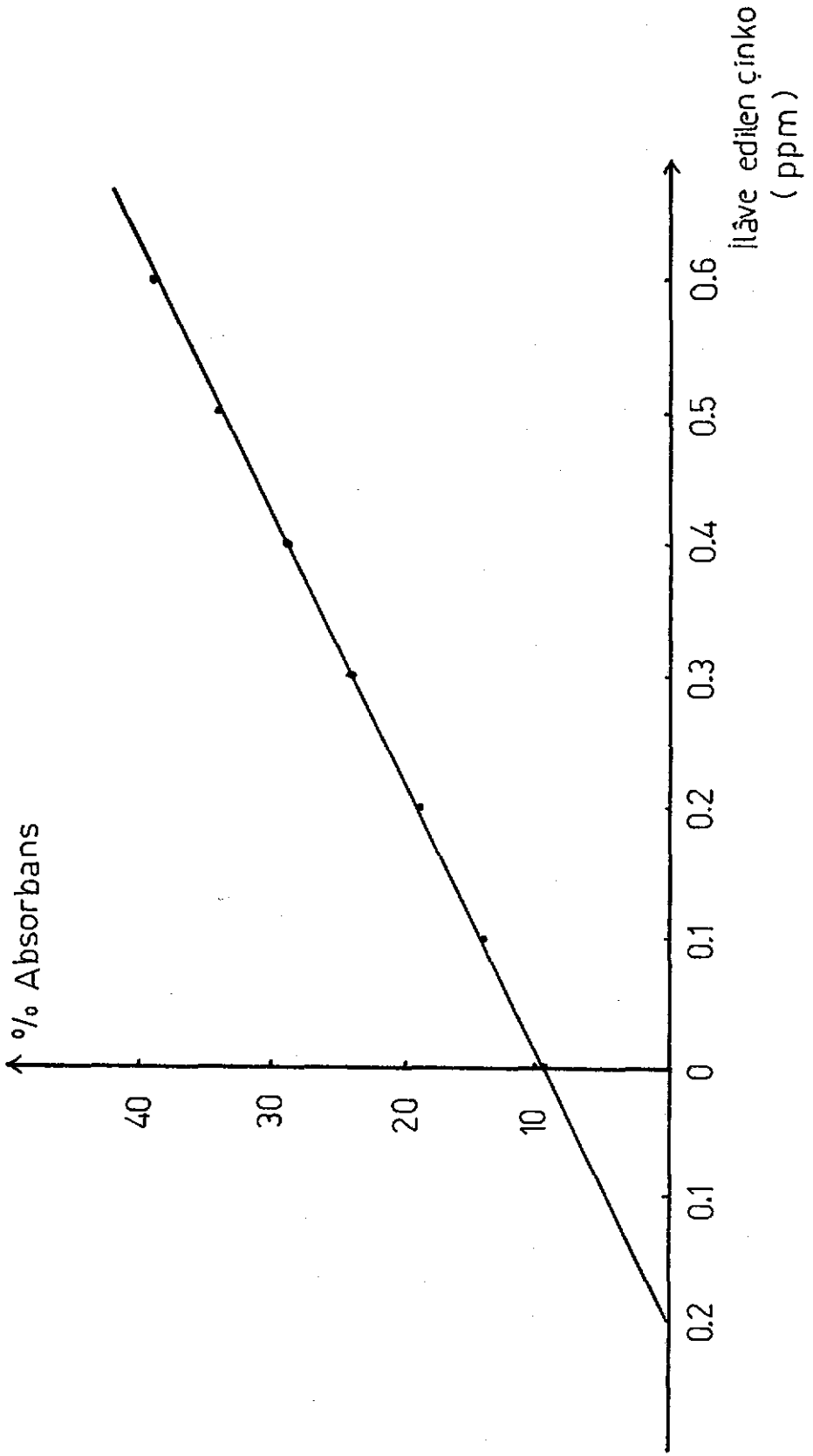
1- Ek-7 de anlatılan işlem sonunda elde edilen süzüntüleri deiyonize su ile uygun şekilde seyrelt.

2- Böylelikle ölçüme hazırlanan örnekleri spektrofotometreye vererek absorbens değerini oku.

3- Standart kalibrasyon eğrisinden yararlanarak okunan absorbens değerine karşı gelen çinko değerlerini mg cinsinden sapt.

4- Seyreltme faktörleri yardımı ile örneklerin çinko içeriğini mg cinsinden hesapla.

$$\frac{\text{grafikte bulunan } x \text{ dilüsyon } x \text{ Toplam örnek}}{\text{konsantrasyon } x \text{ faktörü } x \text{ ağırlığı}} = \text{mg Çinko}$$
$$\frac{\text{analize alınan } x \text{ 1000}}{\text{örnek (g)}}$$



Çinko Standart Kalibrasyon Eğrisi

RECOVERY (GERİ KAZANIM) ÇALIŞMALARI

- 1- Polietilen bir kaba homojenize örneklerden biriktir.
- 2- 10 erlene bu örneklerden 10 g hassas bir şekilde tart.
- 3- 2 erlen hariç diğerlerinde 100 ppm lik çinko stok çözeltisinden, 2x3 olmak üzere sırasıyla 50, 100, 150 µl ilave et.
- 4- 250 ml lik 3 erlene ise 10 ar ml deiyonize su koy (kör çözeltiler).
- 5- Hazırlanan tüm örneklere Ek 7 de anlatılan "Yaş Sindirim" yöntemini uygula.
- 6- Gerekli seyreltmeleri yaparak Atomik Absorpsiyon Spektrofotometresinde absorban değerlerini oku.

Bu çalışma sonucunda elde edilen değer;
Geri Kazanım (Recovery) Çinko: 101.2 ± 1.3

Araştırmanın İkinci Aşamasına Katılan Çocukların Yaşa Göre Günlük Ortalama Yiyecek Tüketimleri

Besin Grupları	Tüketilen Miktarın Sınırları (g)	Yaşa Göre Ortalama Tüketim (g)			Genel (n= 34) $\bar{x} \pm S\bar{x}$
		36 ay ve az (n= 2) $\bar{x} \pm S\bar{x}$	37-72 ay (n= 30) $\bar{x} \pm S\bar{x}$	73 ve çok (n= 2) $\bar{x} \pm S\bar{x}$	
1. Et Grubu					
Et ve türevleri	0-141	28 ± 15	28 ± 6	8 ± 3	27 ± 6
Kurubaklagiller	0-54	11 ± 11	11 ± 3	7 ± 5	11 ± 2
Yumurta	2-87	36 ± 16	30 ± 4	42 ± 11	31 ± 3
2. Süt ve türevleri					
Süt ve yoğurt	7-241	47 ± 7	61 ± 10	45 ± 23	60 ± 9
Peynir	0-78	18 ± 13	15 ± 3	8 ± 7	15 ± 3
3. Sebze ve meyve					
	20-378	59 ± 24	212 ± 22	220 ± 33	203 ± 20
4. Tahıllar					
Ekmek, bazlama	70-290	112 ± 42	156 ± 12	248 ± 43	159 ± 11
Pirinç, makarna, bulgur, tahıl unu	0-59	30 ± 15	24 ± 4	42 ± 18	26 ± 3
Bisküvi, gofret, kraker	0-70	3 ± 3	20 ± 4	-	18 ± 4
5. Yağlar ve şekerler					
Yağlar	8-49	34 ± 9	24 ± 2	38 ± 7	26 ± 2
Bal, reçel, pekmez, şeker	10-84	10 ± 2	35 ± 3	19 ± 8	32 ± 3