

T. C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ FAKÜLTESİ

**KRONİK BÖBREK YETMEZLİĞİNDE
BESİN İÇİNDE VERİLEN ALUMİNYUM HİDROKSİTİN
RENAL OSTEODİSTROFİNİN ÖNLENMESİNDEKİ ETKİNLİĞİ**

Beslenme ve Diyetetik Programı
DOKTORA TEZİ

SEVİM KEÇECİOĞLU

ANKARA — 1981

T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ FAKÜLTESİ

KRONİK BÖBREK YETMEZLİĞİNDE
BESİN İÇİNDE VERİLEN ALUMİNYUM HİDROKSİTİN
RENAL OSTEODİSTROFİNİN ÖNLENMESİNDEKİ ETKİNLİĞİ

Beslenme ve Diyetetik Programı
DOKTORA TEZİ

SEVİM KEÇECİOĞLU

Rehber Öğretim Üyesi : Prof.Dr. ŞALİ ÇAĞLAR

ANKARA - 1981

İ Ç İ N D E K İ L E R

	<u>Sayfa</u>
- G İ R İ Ş -----	1
. Konu ile İlgili Çalışmaların Yayın Özetleri -----	5
. Araştırmanın Amacı -----	9
- A R A Ş T I R M A Y Ö N T E M İ v e A R A Ç L A R I -----	10
- B U L G U L A R -----	13
- T A R T I Ş M A -----	20
- S O N U Ç v e Ö N E R İ L E R -----	27
- Ö Z E T -----	29
- K A Y N A K L A R -----	33
- E K L E R -----	41

T A B L O L A R D İ Z İ N İ

Sayfa

Tablo 1 : Araştırma Kapsamına Giren Hastaların Özellikleri -----	11
Tablo 2 : Hastaların Kan Üre Azotu, Kreatinin, Total Protein ve Albümin Değerleri -----	17
Tablo 3 : Hastaların Hemoglobin, Hematokrit, Sodyum ve Potasyum Değerleri -----	18
Tablo 4 : Hastalara Uygulanan Medikal Tedavi ve Kemik Değişiklikleri -----	19

GRAFİKLERİN DİZİNİ

Sayfa

Grafik I	: Hastaların Araştırma Öncesi ve Sonrası Serum Kalsiyum Değerleri _____	13
Grafik II	: Hastaların Araştırma Öncesi ve Sonrası Serum Fosfor Değerleri _____	14
Grafik III	: Hastaların Araştırma Öncesi ve Sonrası Serum Alkalin Fosfataz Değerleri _____	15

G İ R İ Ő

Kronik böbrek yetmezliğinde kalsiyum, fosfor metabolizmasının bozulmasından sorumlu en önemli neden fosforun renal atılımındaki yetersizliktir. Fosforun renal atılımındaki yetersizlik, glomerüler filtrasyon hızı ile yakından ilişkilidir. Tek bir nefronun bile fonksiyon dışı kalmasının fosfor atılımında yetersizliğe yol açarak plazmada fosfor birikimine neden olabildiği gösterilmişse de bu birikimin çok düşük düzeylerde olduğu saptanmıştır. Ancak, normalde 120 ml/dak olan glomerüler filtrasyon hızının 25 ml/dak'ya düştüğü dönemde plazma fosfor birikimi çok belirgin olarak gözlenmektedir. Tubuler fosfor atılımındaki bu yetersizlik, hastalarda renal osteodistrofi olarak tanımlanan değişikliklerin ortaya çıkmasına yol açmaktadır (1,2,3,4). Osteoporoz, osteoskleroz bazen de osteomalasi şeklinde olabilen bu değişiklikler, esas olarak kemik dokusunu ilgilendirmektedir. Özellikle son yıllarda yapılan ilginç çalışmalar sonunda, kemik dokusundaki bu ana değişikliklerin yanı sıra diğer sistemlerdeki önemli anormalliklerden de kalsiyum-fosfor metabolizmasındaki bozuklukların sorumlu olduğu saptanmıştır (5,6).

Renal osteodistrofide fosforun yeterli düzeyde atılamaması nedeniyle plazma fosfor düzeyleri yükselmiş, buna ikincil olarak da kalsiyum düzeylerinin düşmesi eklenmiştir. Plazma kalsiyumundaki düşme, paratiroid hormon (PTH) salgılanmasını uyararak plazmada PTH düzeylerinin artmasına neden olmaktadır. Plazmada PTH nun artması normalin 20-25 katıdır. Renal

osteodistrofide, plazmada aşırı miktarda artmış olan PTH nun düşürülmesiyle, kemik dokusunda önemli ölçüde iyileşmenin yanı sıra, diğer bazı olumlu sonuçlar da elde edilebilmektedir. Örneğin, hastaların hemoglobin düzeylerinde artma, ekstremitelerindeki uyuşma, karıncalanma gibi periferik nöropatide gerileme, seksüel yaşamlarının önemli düzeyde aktive kazanması gibi etkilerini belirlemek mümkündür (5,7).

Günümüz uygulamasında, kronik böbrek yetmezliğindeki (KBY) hastaların artmış serum PTH düzeyinin düşürülmesinde başlıca iki yöntem kullanılmaktadır. Bu yöntemlerden biri; PTH salgısının olduğu paratiroid bezinin cerrahi olarak çıkartılmasına yöneliktir. Serum PTH aktivitesini düşürmek amacıyla daha yaygın kullanılan diğer yöntem medikal yaklaşımdır. Medikal yaklaşımın temelinde yatan esaslar şu şekilde özetlenebilir : KBY de kanda fosfor birikimini azaltmak için, tubuler fosfor atılımını arttıracak glomerüler filtrat hızını (GFR) azaltan, düzeltilenir etmenleri ortadan kaldırmak ilk aşamayı oluşturur. Ancak, bu şekilde, KBY deki kan fosforunu düşürmek hem az sayıda hastada hem de sınırlı ölçüdedir (3,4,8). Bu grup hastaların kan fosforunu düşürmede en çok yararlandıkları yaklaşım diyetteki fosfor kapsamının düşürülmesidir. Diyetteki fosforun kısıtlanmasına karşın, özellikle esansiyel amino asitleri içeren biyolojik değeri yüksek protein vermek zorunluluğu olduğundan, fosforun emilimi ancak, dışardan verilen fosfor bağlayıcı kimyasal bileşiklerle önlenmektedir. Böylelikle kan fosfor düzeyinin yükselmesi de önlenmiş olmaktadır (9,10,11,12,13,14,15,16,17,18).

Kronik böbrek yetmezliğinde aktif şekline dönüşemiyen vitamin D nin, biyolojik aktif formlarının da tedaviye eklenmesi son yıllarda artmış, serum PTH aktivitesinin kontrol edilmesinde önemli bir aşamayı oluşturmuştur (7,19,20,21,22,23,24).

Diyetteki fosforun kısıtlanması, fosfor bağlayıcı kimyasal bileşikler ve biyolojik aktif vitamin D preparatlarının verilmesi şeklinde özetlenebilecek bu yaklaşım, medikal paratiroidektomi olarak tanımlanmaktadır. Yapılan çalışmalarda, eğer hasta-doktor-diyet uzmanı üçlüsünün uyumlu bir şekilde çalışması gerçekleştirilebilirse, cerrahi paratiroidektomi yapılmışçasına başarılı veriler elde edilebileceği kanıtlanmıştır (25, 26,27).

Medikal paratiroidektomi de ilk aşama, GFR azaltan düzeltilebilir nedenleri ortadan kaldırmaktır. Bunu, diyetteki fosforu kısıtlamak izler. Ancak, diyetin protein içeriği ile yakından ilişkili olduğundan, diyetteki fosfor 400-800 mg'a kadar düşürülmekte, daha fazla düşürülemez (9,10,11). Böylece günde 400-800 mg fosfor ince barsaklara gelecek ve emilerek kanda paratiroid hormonunun artmasına neden olacaktır. Diyette fosfor kısıtlanmasına karşın, alınımına ve emilimine engel olunamayan fosforun, her gün organizmaya giren ek fosforla kalsiyum-fosfor metabolizmasının daha da bozulmasını önlemek mümkündür.

Bu amaçla en çok kullanılan yöntem, oral verilen % 4.5 luk alüminyum hidroksit $[Al(OH)_3]$ suspansiyonu ile fosforun ince barsaklarda bağlanmasıdır. Genellikle günde 3 x 30 ml % 4.5 luk $Al(OH)_3$ en çok uygulanan günlük dozdur (16,28). Bazı yazarlar da daha sık, örneğin saat başı verilmesinin daha etkili olduğunu belirlemişlerdir (12). Ancak, suspansiyon şeklindeki fosfor bağlayıcı kimyasal bileşiklerin hastalar tarafından tüketiminde önemli sorunlar ortaya çıkmakta ve bu duruma sıklıkla rastlanmaktadır. Hastaların suspansiyon şeklindeki $Al(OH)_3$ in lezzetinden hoşlanmamaları, $Al(OH)_3$ in suda erimemesi nedeniyle hemen her zaman bir miktarının ilaç kabının dibine çökmesi ve hastanın bunu önemsemeyerek içmemesi, bu nedenle yetersiz alınması sıklıkla rastlanan sorunlardan-

dır. Bazı kardiyovasküler sorunları olan kritik düzeydeki hastalarda $Al(OH)_3$ ile birlikte alınan fazla sıvının, volum yönünden ek yük getirmesi de bu sorunlara eklenebilir. Ayrıca, $Al(OH)_3$ in gerek suspansiyon şekli, gerekse tablet şeklinin bile sıklıkla bulantı hatta kusmaya neden olabildiği kendi gözlemlerimizde ve bazı yayınlarda da belirlenmiştir (15,16,17,18,29). Suspansiyon şeklindeki $Al(OH)_3$ in tüketimindeki bu güçlükleri ortadan kaldırabilmek için, suspansiyon şekli yerine, değişik bir şekilde verilmesinin, hastalara daha yararlı olmada amaca ulaştırıp ulaştırmayacağı düşüncesi, bu çalışmanın ana çıkış noktasını oluşturmuştur. Belirtilen nedenlerle daha kullanışlı ve etkin yöntemlerin araştırılmasına gereksinim duyulmuştur. Bu amaçla, $Al(OH)_3$ hastalara kurabiye içinde verilerek sonuçları incelenmiştir.

Ancak $Al(OH)_3$ in suspansiyon şeklinden ayrıcalı olarak hastalara verilmesinin, ince barsakda fosforu bağlama yeteneğinde herhangi bir yetersizliğe neden olabileceği varsayımını dikkate alarak, bu konudaki çalışmalarını incelemek zorunluluğu duyulmuştur.

$Al(OH)_3$ beyaz, amorf, toz halinde bulunan ve suda çözünürlülüğü olmayan kimyasal bir bileşiktir. Molekül ağırlığı 77.99 olan $Al(OH)_3$ in % 34.58 i alüminyum, % 3.88 i hidrojen ve % 65.54'ü oksijendir. Uzun süre su ile temasında jel şekline dönüşür. İyon değişimi yapar (29). $Al(OH)_3$ % 3.5-4.4 oranında Al_2O_3 içerir. Ancak, $300^{\circ}C$ üzerinde ısıtıldığında $[2 Al(OH)_3 \rightarrow Al_2O_3 + 3 H_2O]$ suyunu kaybederek Al_2O_3 e dönüşmektedir. $300^{\circ}C$ den daha düşük ısı altında yapısında herhangi bir değişiklik olmamaktadır. $Al(OH)_3$ kurabiye içinde verildiğinde, kurabiye içinde homojenize olduğundan ısıdan etkilenmesi daha da az olmaktadır (30,31).

Al (OH)₃ midede alüminyum kloride çevrilir, sonra barsaklarda tekrar Al (OH)₃ te dönüşür. Barsaklarda besinlerdeki fosfor ile emilemeyen alüminyum fosfat bileşiğini oluşturur (Al (OH)₃ + H₂PO₄ → AlPO₄ + H₂O) ve gaita ile atılır (30).

Konu ile İlgili Çalışmaların Yayın Özetleri :

Dış ülkelerde bu konu üzerinde yapılmış pek çok araştırma vardır.

Draper ve arkadaşları (32) farelere dört farklı düzeyde fosfor içeren diyetler vermişler ve fosforun kemiklerden geri emilimini incelemişlerdir. 6 aylık periyod sonucunda en yüksek fosfor alan gruptaki farelerin kemiklerindeki geri emilim artmıştır. Sonuç olarak; artan diyet fosforunun yaşlılık osteoporozis etiyolojisine neden olduğu, serum kalsiyum konsantrasyonu azalırken, kemik geri emilim hızının arttığı ve sekonder hiperparatiroidizmin geliştiği saptanmıştır. Fitzpatrick (33), Anderson ve arkadaşlarının (34), yaptıkları çalışmalar ile aynı görüş desteklenmiştir. Schryver ve arkadaşları (35), atlar üzerinde yaptıkları çalışmada yüksek fosforlu diyetle beslenen atların barsak kalsiyum emilimleri, plazma kalsiyum konsantrasyonları ve idrarla atımlarının azaldığını, fosfor birikimi ve plazma fosfor konsantrasyonlarının arttığını göstermişlerdir.

Taylor ve Wasserman (20), civcivlerde yaptıkları çalışmada, barsaklarda fosfor transport sistemi ile kalsiyum transport sisteminin birbirinden ayrı olduğuna ilişkin bulgular bulmuşlar ve Bonjour, Fleisch ve Trechsel (21) de, çalışmalarında aynı görüşü desteklemişlerdir.

Brickman ve arkadaşları (24), 1,25 (OH)₂ D₃ ve 1 α (OH)₂ D₃ verilen 16 sı üremili ve 4 ü normal bireylerde metabolik denge çalışması ile

barsaklardan net fosfor Emilimini araştırmışlar, $1,25 (OH)_2 D_3$ ve $1 \alpha (OH)_2 D_3$ ün üremili ve normal bireylerde fosfor Emilimi kadar kalsiyum Emilimini de arttırdığını gözlemişlerdir. Bu araştırmada, üremili bireylerde fosfor Emiliminin artması ve düşük idrar fosforuna karşın, bireylerde hiperfosfatemi görülmemesinin, fosforun hücre dışı sıvıdan başka kemiklerde de bulunduğunu düşündürmektedir. Tanaka ve arkadaşlarının da (23) yaptıkları çalışmada, düşük fosforlu diyet alan fareler, diyetleri ile normal düzeyde fosfor alan farelere kıyasla barsaklarında daha fazla $1,25 (OH)_2 D_3$ birikimi olduğunu kanıtlamışlardır.

Yapılan değişik çalışmalarda; deneysel KBY oluşturulan köpeklerdeki sekonder hiperparatiroidizm tedavisinde, düşük fosforlu diyetlerin etkinliği ortaya konulmuştur. Bunun için iki grup sağlıklı köpek alınmış ve bu köpeklerin nefron sayıları belli aşamalarda % 70 azaltılmış, çalışmalarda GFR sırası ile 60 dan 40 - 25 - 10 - 5 ml/dak'ya düşürülmüştür. Birinci gruptaki 7 köpeğe 5-8 haftalık süre içinde 1200 mg fosfor, 1600 mg kalsiyum ve 63 gr proteinli diyet, ikinci gruptaki 6 köpeğe ise % 20 protein, % 70 karbonhidrat, % 10 yağlı, 100 mg fosfor ve 1200 mg kalsiyum içeren diyet verilmiştir. 1200 mg fosforlu diyet alan köpeklerde GFR'nın azalması ile serum fosforunda ve PTH düzeyinde artma gözlenmiş, 100 mg fosfor alan gruptaki köpeklerde ise sekonder hiperparatiroidizm gelişmiştir (25,26,27). Kopple ve arkadaşlarının (36), 8 üremili erkekte yaptıkları çalışmada, deneklere düşük ve yüksek proteinli diyetler verilmiş, fosfor alımı, iki tip diyette 428-928 mg/gün arasında değişmiştir. Serum fosforu yüksek proteinli diyete kıyasla, düşük proteinli diyette önemli derecede azalmıştır. Ayrıca üremili denekler düşük proteinli ve aynı zamanda düşük fosforlu diyet aldıklarında hiperfosfatemi durumlarının düzeldiği gözlenmiştir.

Schoolwert ve arkadaşları (37), üremili hastalarda kemik bozukluğunu önlemek için hastalığın başlangıcından itibaren yüksek düzeyde kalsiyum alınmasını istemişler; ancak yüksek kalsiyum ve düşük fosforlu diyet hazırlamak güç olduğundan, kalsiyumun diyete, kalsiyum karbonat, kalsiyum laktat ve kalsiyum glukonat şeklinde eklenmesini önermişlerdir.

Berlyne ve arkadaşları (38), yüksek fosfat alımı nedeniyle, KBY olan bireylerde kemik hastalıklarının görülme oranının daha sık olduğunu İsrail'liler üzerinde yaptıkları çalışma ile ortaya koymuşlardır. Araştırmacılar, İsrail'lilerde diyete ait fosfor alımının düşük olduğunu ve buradaki üremik bireylerde kemik hastalıklarının görülme oranının da düşük olduğunu belirtmişlerdir.

Rickers ve arkadaşları (39), sürekli hemodialize giren KBY i olan 13 ü kadın, 47 hastada kemik mineral kaybını araştırmışlar ve kemik mineral içeriğini "two dimensional scanning photon absorptionmetry" ile ölçmüşlerdir. Ölçümleri 6 ay ara ile üç kez tekrarlamışlardır. Başlangıçta ortalama kemik mineral içeriğinin her iki seks grubu için de belirgin olarak normalden düşük olduğunu, yalnız bunun hemodializ süresi ile ilgili olmadığını bulmuşlardır. Devam edilen ölçümlerde, zamanla kemik mineral içeriğinde önemli azalmalar olduğu gözlenmiştir.

Johannsen ve arkadaşları (40) da, terminal safhada KBY i olan 11 çocuktan 8 inde kemik yaşının 6 ay - 3 sene gerilediğini saptamışlar ve hemodializde de çocuklardaki kemik olgunlaşma hızının düştüğünü, ancak $1 \alpha \text{ OH}_2 \text{ D}_3$ tedavisi ve böbrek transplantasyonu ile kemik olgunlaşmasının normale döndüğünü göstermişlerdir.

Rutherford ve arkadaşları (15) yaptıkları araştırmada, alüminyum oksit - based jelini (ControphosTM) eklemek içinde haftada üç kez hemodia-

lize giren, KBY indeki, güvenilir altı hastaya vermeyi denemişlerdir. Fosfor tayini için her dializden hemen önce kan almışlar ve çalışmayı her biri iki hafta süren üç aşamada gerçekleştirmişlerdir. Birinci aşamada; hastalara günde 8 Basalgel (alüminyum karbonat jeli) kapsülü verilmiş, ikinci aşamada; hiç bir fosfor bağlayıcı verilmemiş, üçüncü aşamada ise, günde dört tane Controphos'lu ekmeğ verilmiştir. Sonuçta hastaların serum fosfor düzeyleri ortalama olarak, birinci aşamada 5.59 ± 0.45 mg/dl, ikinci aşamada 7.30 ± 0.86 mg/dl ve üçüncü aşamada 4.36 ± 0.60 mg/dl bulunmuştur. Araştırmacılar yüksek fosfor bağlama kapasitesi olan ControphosTM'un ekmeğ içinde verildiğinde hastalar tarafından çok iyi kabul ve tolere edildiğini gözlemişlerdir.

Bingham ve Rose (16) da, $Al(OH)_3$ i kurabiye içinde kullanarak, bu kurabiyelerin yiyecek fosforunu bağlayıcılığı ile sıvı $Al(OH)_3$ in etkinliğini karşılaştırmışlardır. Çalışmalarını sağlıklı bir bireyde yapmışlar ve 24 saatlik idrardaki fosfor atılımını incelemişlerdir. $Al(OH)_3$ iki farklı şekilde verilmiş; birincisinde 120 ml/günde Aludrox ($Al(OH)_3$), ikincisinde ise her biri 3 gr suyu uçurulmuş alüminyum sukroz tozu içeren 5 kurabiye verilmiştir. Alüminyum sukroz kurabiyelerinin yapımında jel kurumadan önce sukroz 1:2 oranında (sukroz : jel) karıştırılmıştır. Günlük doz 120 ml Aludrox'a eşdeğerdedir. 24 saatlik idrarda fosfor miktarının düşürülmesinde alüminyum - sukroz kurabiyeleri ile sıvı Aludrox aynı etkinliği göstermiştir. Sonuç olarak, araştırmacılar, suyu uçurulmuş alüminyum sukroz tozlarının kurabiye içinde verilmesinin fosforu bağlama açısından Aludrox ile aynı etkinliği gösterdiğini, kronik hemodializli hastalarda Aludrox'a oranla lezzet açısından ve tolere edilmesinin daha kolay olabileceğini saptamışlardır.

Morgan ve Gabriel (17) de yaptıkları buna benzer çalışmalarında,

alüminyum - şükroz tozu içeren kurabiyeyi devamlı hemodializ programında-ki biri kadın, diğeri erkek iki hastada denemişlerdir. Bu devrede hastalara 500 mg fosfor içeren diyet uygulamışlar ve kurabiyelerin hastalar tarafından kolaylıkla kabul ve tolere edildiğini, aynı zamanda da serum fosfor düzeylerinin düştüğünü gözlemişlerdir.

Ogden ve arkadaşları (18) çalışmalarında, alüminyum hidroksit jelini (Amphojel), yer fıstığı ezmesi ile yapılmış kurabiyenin içinde denemişlerdir. Araştırma haftada 3 kez hemodialize giren 10 hastada 4 hafta süre ile yapılmış ve bu sürede hastalara, önceden aldıkları diyetlerine dikkatle devam etmeleri öğütlenmiştir. 4 haftalık sürenin ilk 2 haftasında kontrol grubu olan bu hastalara hiçbir fosfor bağlayıcı verilmemiştir. İkinci 2 haftalık devrede Amphojel kurabiye içinde, sabah ve öğlen yemeklerinden sonra bir tane, akşam yemeğinden sonra iki tane olmak üzere günde dört tane verilmiş ve serumda kreatinin, total protein, fosfor ve alkanen fosfataz değerlerine bakılmıştır. Sonuçta, serum fosfor düzeyinde % 40.3 düşme olduğu, diğeri bulguların ise istatistiksel önem taşımadığı bulunmuştur.

Araştırmanın Amacı :

Bu araştırma, kronik böbrek yetmezliğinde düşük fosforlu diyetlerin yanı sıra $Al(OH)_3$ i süspansiyon şekli yerine, bir besin türü içinde vererek, kandaki fosfor düzeyini düşürmek ve sekonder hiperparatiroidizmi önlemek amacı ile planlanıp, yürütülmüştür.

ARAŞTIRMA YÖNTEMİ ve ARAÇLARI

Araştırma Yeri, Zamanı, Süresi ve Örneklem :

Bu araştırma, 1979 Haziran - 1980 Haziran tarihleri arasında Hacettepe Üniversite Hastanesi Hemodializ Ünitesi ve Nefroloji polikliniğine gelen, 20-50 yaşları arasında dört kadın, beş erkek toplam dokuz KBY i olan hastada yapılmıştır. Araştırma kapsamına giren bireyler, hastalığının derecesi ve bulguları bakımından benzer, güvenilir bireyler arasından gelişigüzel örneklem yöntemiyle seçilmiştir.

Hastaların özellikleri Tablo 1 de gösterilmiştir.

Bir yıl süren araştırma 6 aylık devrelerle iki aşamada gerçekleştirilmiştir. Araştırma öncesindeki 6 ay ve araştırma sırasındaki 6 ayda, ayda bir kez kanda; kan üre azotu (B.U.N.), kreatinin, kalsiyum, fosfor, alkalen fosfataz, sodyum, potasyum, total protein, albümin, hemoglobin, hematokrit ve tubulusden fosforun geri emilimi (TRP) değerlerine Hacettepe Üniversite Hastaneleri Biyokimya Laboratuvarında bakılmıştır. Bu ölçümler için aşağıda verilen yöntemler uygulanmıştır.

B.U.N ; Nesslerization, kreatinin; Jaffe, kalsiyum; Chloranilate presipitasyon, fosfor ; Triklor asetik asit, albümin ve total protein; Biüret, alkalen fosfataz; Paranitro-fenol, sodyum ve potasyum; Flame fotometre, hemoglobin; Cyanmethemoglobin, hematokrit; Mikrometod, T.R.P. ;

$$\% \text{ TRP} = \frac{\text{Fosfor klerensi}}{\text{Kreatinin klerensi}} \times 100$$

Tablo 1 : Araştırma Kapsamına Giren Hastaların Özellikleri.

Adı-Soyadı	Cins	Yaş	Ağırlık (Kg)	Boy (cm)	Primer Renal Parankim Hastalığı	Uygulanan Tedavi
G.D.	K	40	56	161	Kronik Glomerulo Nefrit	Kronik Hemodializ
Ö.E.	E	44	56	170	Kronik Glomerulo Nefrit	Kronik Hemodializ
S.D.	E	35	56	167	Membrano Proliferatif Glomerulo Nefrit	Kronik Hemodializ
S.E.	E	20	62	175	Membrano Proliferatif Glomerulo Nefrit geç dönemi	Kronik Hemodializ
M.O.	K	27	44	150	Kronik Pyelonefrit	Kronik Hemodializ
E.M.	E	42	65	166	Kronik Pyelonefrit	Kronik Hemodializ
N.E.	K	30	40	151	Kronik Pyelonefrit	Kronik Hemodializ
E.E.	K	27	44	150	Kronik Glomerulo Nefrit	Kronik Hemodializ
F.T.	E	53	68	163	* Kronik Böbrek Yetmezliği	Medikal

* Hastada doku tanısı saptanmadı.

$Al(OH)_3$ hastane mutfağında yapılan un kurabiyesine katılmış ve hastalara öğünlerden hemen sonra birer tane olmak üzere günde üç tane verilmiştir. Her kurabiye 1.5 gr $Al(OH)_3$ içerecek şekilde hazırlanmıştır. Hastalara üç kurabiye ile verilen 4.5 gr $Al(OH)_3$ günlük verilen 3 x 30 cc % 4.5 luk $Al(OH)_3$ te eşdeğerdedir. Un kurabiyesinin yapımında; un, nişasta, pudra şekeri, margarin, lezzet vermek için çok az miktarda limon kabuğu rendesi ve $Al(OH)_3$ kullanılmıştır. Ek 1 de kurabiyenin yapılışı, Ek 2 de kurabiyenin enerji ve besin elementleri içeriği verilmiştir. Kurabiyeler haftada iki kez hazırlanarak hastalara verilmiştir.

Araştırma öncesi ve sonrası sekiz hemodializ hastasına 41 gr protein, 400 mg kalsiyum, 600 mg fosfor, 1400 mg potasyum, 300 mg sodyum içeren diyet verilmiştir. Kalorileri yaş, cins ve aktivitelerine göre farklı düzeyde düzenlenmiştir. Ayrıca laboratuvar verilerine göre gereğinde diyetin kapsamında değişiklikler yapılmıştır. Bir hastaya (F.T.) araştırma öncesi Haziran 1979 - Kasım 1979 tarihleri arasında 20 gr proteinli normal tuzlu Giovanetti diyeti, Aralık 1979 - Ocak 1980 tarihleri arasında 30 gr proteinli normal tuzlu 2000 kalorilik diyet, daha sonra 40 gr protein ve 22 Şubat 1980 tarihinden itibaren de 50 gr protein, normal tuzlu, 2000 kalori içeren bir diyet uygulanmıştır. Hastalara uygulanan diyetlerin örnekleri Ek 3 de, kalori ve besin elementleri içeriği Ek 4 de (41,42) gösterilmiştir.

Araştırma süresinde hastalara bireysel diyet eğitimi yapılmış, KBY'deki beslenmenin önemi anlatılmıştır. Önerilen besinleri değişik kullanma şekilleri açıklanmış ve $Al(OH)_3$ li kurabiyenin tarifi verilmiştir.

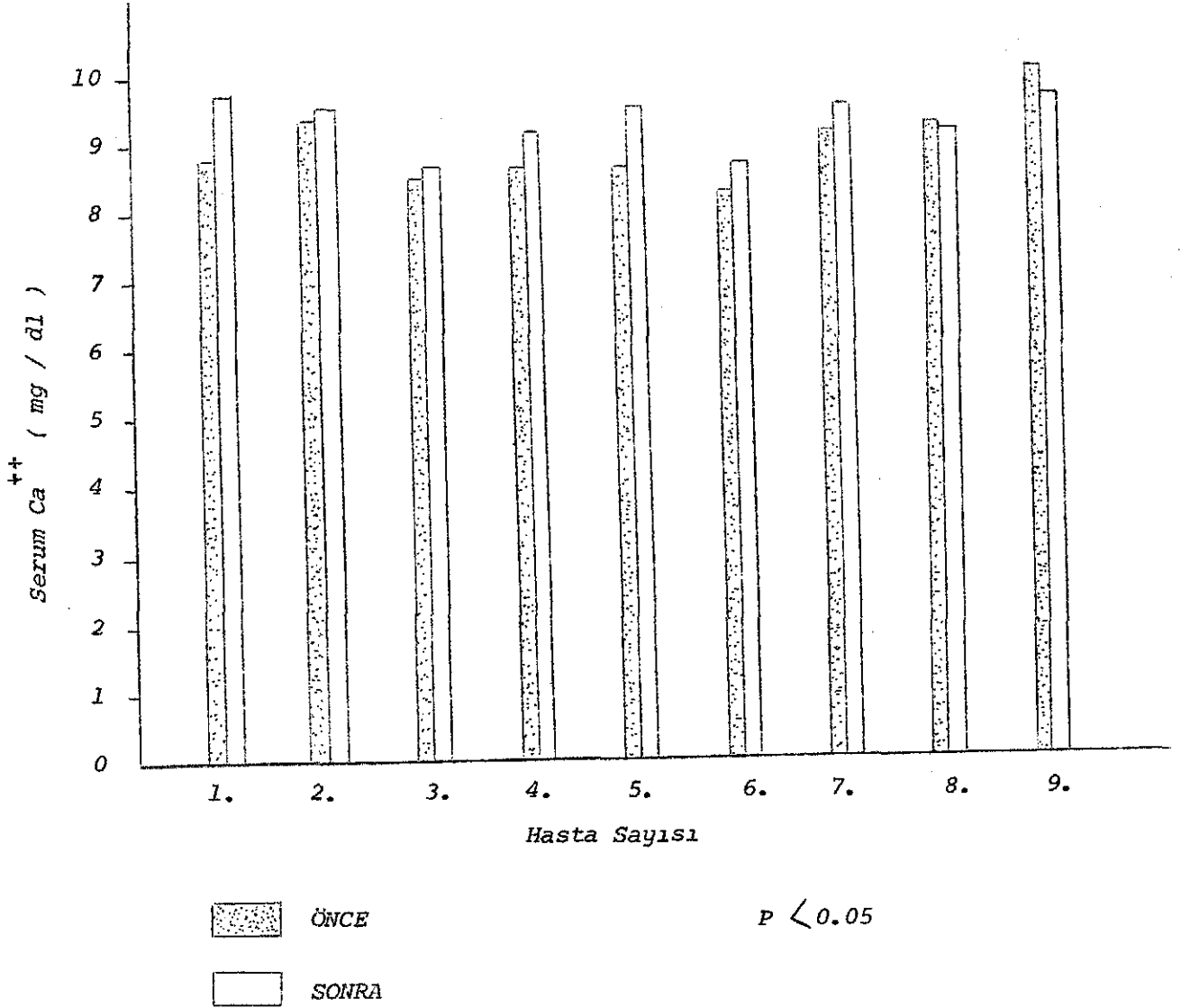
Verilerin Değerlendirilmesi :

Verilerin değerlendirilmesi amacı ile araştırma sonucu elde edilen bulgular için parametrik testlerden "İki eş arasındaki farkın önemlilik testi" kullanılmıştır (43).

B U L G U L A R

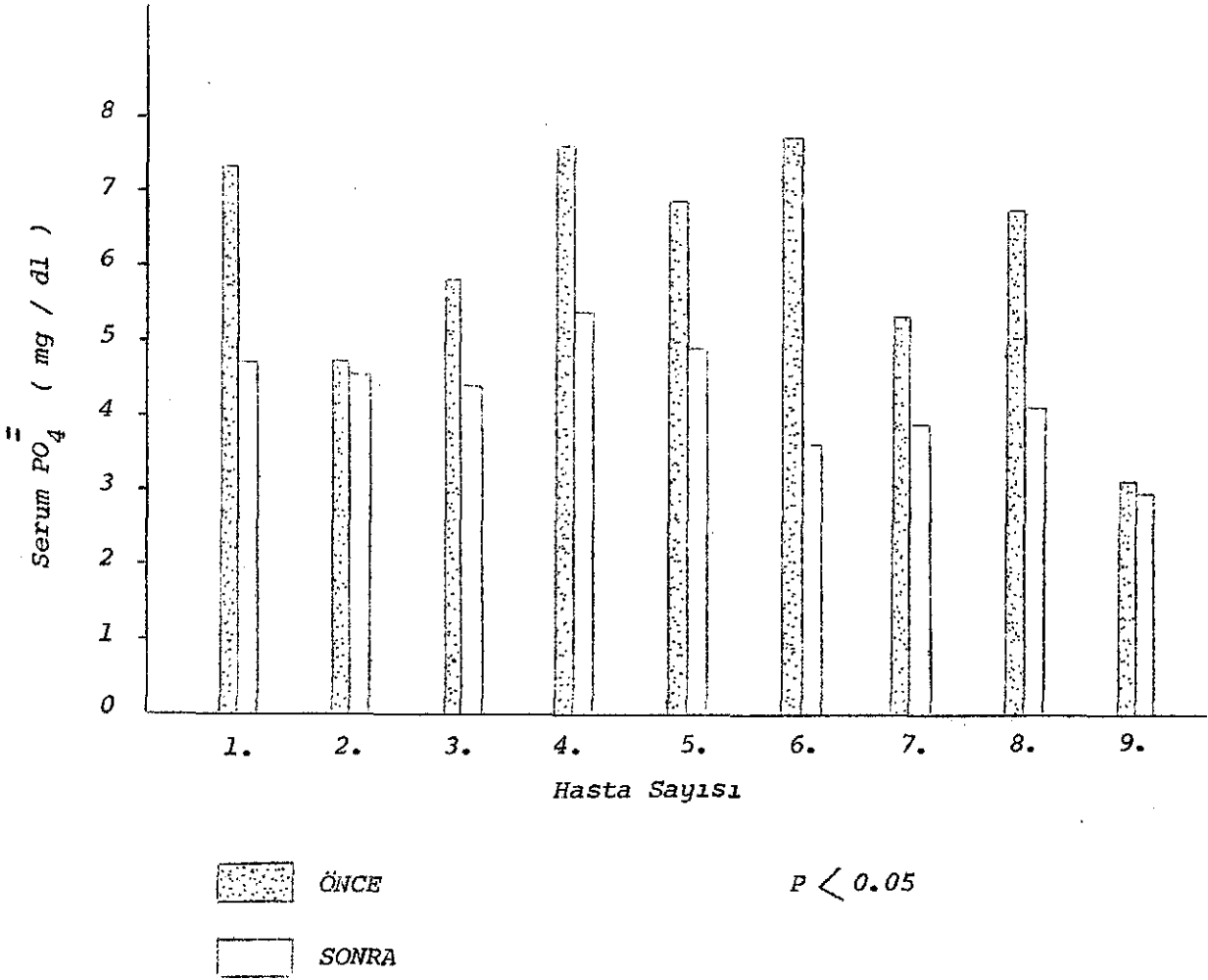
Hastaların laboratuvar analizi sonucunda, araştırma öncesi ve araştırma sonrası bulguları Grafik I, II, III ve Tablo 2, 3, 4 de gösterilmiştir.

Grafik I : Hastaların Araştırma Öncesi ve Sonrası Serum Kalsiyum (Ca^{++}) Değerleri.



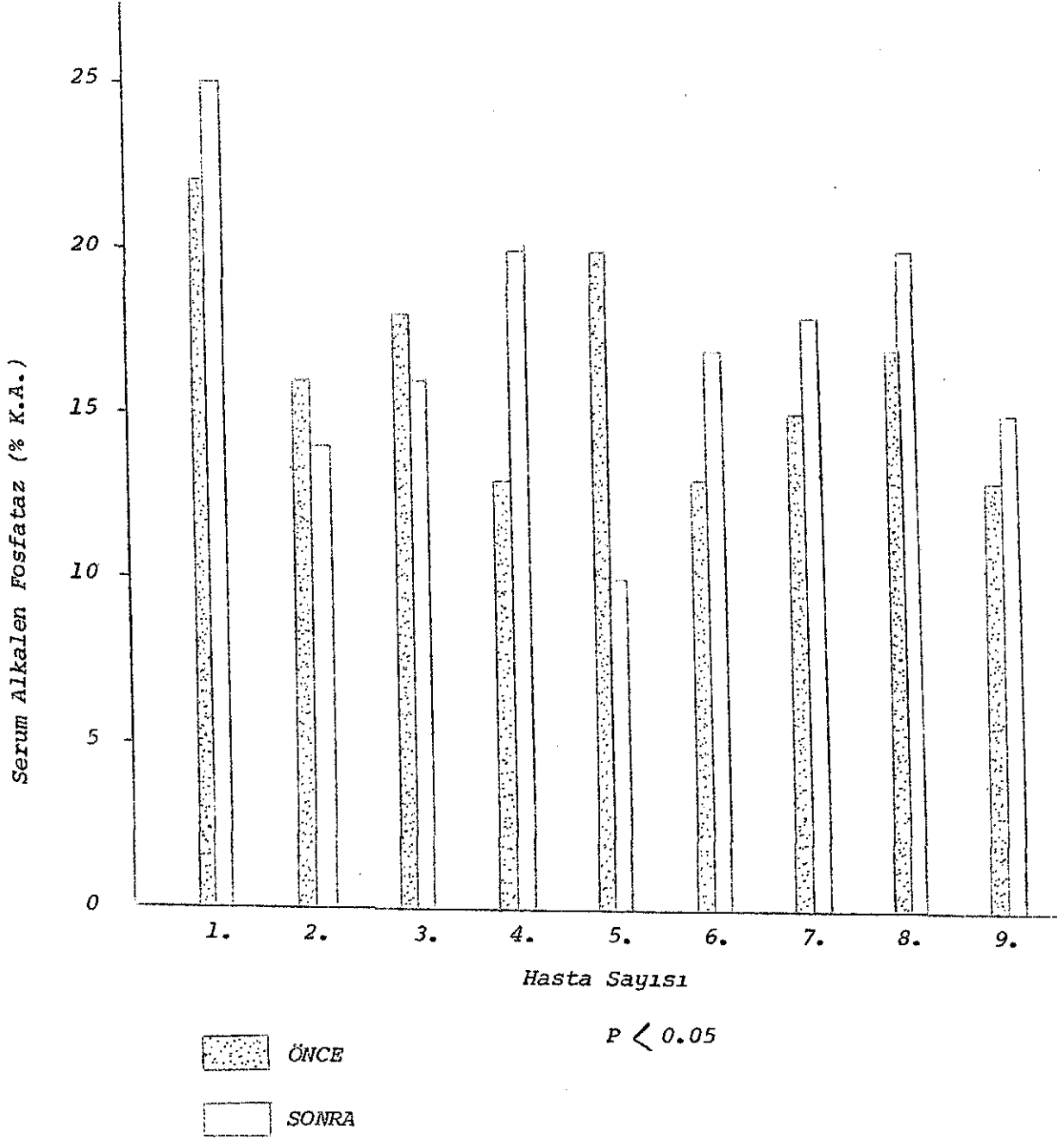
Grafik I de de görüldüğü gibi serum kalsiyum değerlerinde 6 aylık çalışma süresinde 9 hastanın 2 sinde 0.1-0.4 mg/dl de düşme, 7 sinde ise 0.1-0.9 mg/dl artış gözlenmiştir.

Grafik II : Hastaların Araştırma Öncesi ve Sonrası Serum Fosfor (PO_4^{3-}) Değerleri.



Grafik II de görüldüğü gibi hastaların tümünün serum fosfor değerlerinde 0.1-4.1 mg/dl arasında düşme saptanmıştır.

Grafik III : Hastaların Araştırma Öncesi ve Sonrası Serum Alkalen Fosfataz Değerleri.



Serum alkalen fosfataz değerleri 6 hastada 2 - 7 K.A artış, 3 hastada 2 - 10 K.A düşme göstermiştir (Grafik III).

Tablo 2 de gösterilen B.U.N değerlerinde 2 hastada % 2-6 mg artış, 7 hastada % 2-29 mg düşme, kreatininde 5 hastada % 0.4-3.1 mg artış, 4 hastada % 1.5-4.1 mg düşme saptanmıştır. Araştırma öncesi ve sonrası 2 hastada total protein aynı değerleri korumuş 3 hastada % 0.1-0.2 gr düşme, diğer 4 hastada ise % 0.1-0.7 gr artış, albuminde 6 hastada % 0.1-0.4 gr düşme, 3 hastada % 0.1-0.3 gr artma gözlenmiştir.

Tablo 3 de görüldüğü gibi hemoglobin 8 hastada % 0.10-3.84 gr düşme, 1 hastada % 1.44 gr artma, hematokrit 5 hastada % 1-9 gr düşme, 4 hastada % 1-3 gr artma, sodyum değerlerinde 2 hastada 1-5 mEq/litre düşme, 7 hastada 1-5 mEq/litre artma, potasyumda 7 hastada 0.7-1.6 mEq/litre düşme ve 2 hastada 0.2-0.3 mEq/litre artış saptanmıştır.

Araştırma öncesi ve araştırma sonrası, kemik değişiklikleri incelenmiş ve şu sonuçlar bulunmuştur. Araştırma öncesi; 2 hastada minimal osteoporoz, 2 hastada subperiostal rezorbsiyon, 3 hastada yaygın osteoporoz, 3 hastada elde osteitis, fibrozastika, lamina dura kaybı, 1 hastada da değişiklik görülmemiştir. Araştırma sonrasında hastalarda önemli kemik değişiklikleri saptanmamıştır (Tablo 4).

9 hastanın 8 i oliguri veya anuri de olduğundan yalnız serum bulguları değerlendirilmiştir. Yalnız 1 hastanın TRP değerlerine bakılmış, araştırma öncesi ve sonrasında farklılık bulunmamıştır.

Tablo 2 : Hastaların Kan Üre Azotu, Kreatinin, Total Protein ve Albümin Değerleri.

Hasta	B.U.N. mg / 100 ml		Kreatinin mg / 100 ml		Total Protein gr / 100 ml		Albümin gr / 100 ml	
	Araştırma Öncesi	Araştırma Sonrası	Araştırma Öncesi	Araştırma Sonrası	Araştırma Öncesi	Araştırma Sonrası	Araştırma Öncesi	Araştırma Sonrası
G.D.	77	79	16.6	17.4	6.5	6.3	3.2	2.8
Ö.E.	82	80	16.8	19.9	7.0	6.9	3.3	3.1
S.D.	88	78	22.1	18.0	7.1	7.2	3.2	2.9
S.E.	107	113	15.3	16.1	6.0	6.6	3.5	3.8
M.O.	81	69	11.9	12.3	6.7	6.6	2.6	2.2
E.M.	81	74	17.4	14.6	6.5	6.9	3.1	3.0
N.E.	80	72	12.0	13.3	6.1	6.8	3.0	3.1
E.E.	105	76	13.2	11.7	6.6	6.6	3.3	3.4
F.T.	38	32	7.9	4.3	7.1	7.1	3.7	3.3

P < 0.05

P < 0.05

P < 0.05

P < 0.05

Tablo 3 : Hastaların Hemogloblin, Hematokrit, Sodyum ve Potasyum Değerleri.

Hasta	Hemogloblin % gr		Hematokrit %		Sodyum mEq/litre		Potasyum mEq/litre	
	Araştırma Öncesi	Araştırma Sonrası	Araştırma Öncesi	Araştırma Sonrası	Araştırma Öncesi	Araştırma Sonrası	Araştırma Öncesi	Araştırma Sonrası
G.D.	7.40	6.16	21	19	147	142	6.9	6.2
Ö.E.	12.90	9.06	39	30	142	146	6.0	5.1
S.D.	8.76	8.66	23	25	145	147	6.1	5.1
S.E.	7.05	6.43	22	20	131	136	5.6	5.8
M.O.	7.07	6.38	20	19	145	144	6.6	5.0
E.M.	8.16	9.60	25	26	146	147	6.2	4.9
N.E.	6.68	6.38	19	20	145	147	6.3	5.1
E.E.	5.42	6.11	17	20	142	145	6.9	5.3
F.T.	13.00	12.28	39	38	144	146	4.3	4.7

P < 0.05

P < 0.05

P < 0.05

P < 0.05

Tablo 4 : Hastalara Uygulanan Medikal Tedavi ve Kemik Değişiklikleri.

Hasta	Kronik Böbrek Hastalığının Belirtilerinin Görülme Süresi (yıl)	Kurabiye İçinde Al (OH) 3	1 α (OH) 2 Vit D 3	Kemik Değişiklikleri	
				Araştırma Öncesi	Araştırma Sonrası
G.D.	6	Aldı	Alıyor	Minimal osteoporoz	Minimal osteoporoz
Ö.E.	5	Aldı	Alıyor	Hafif osteoporotif	Hafif osteoporotif
S.D.	4	Aldı	Alıyor	Subperiostal rezorbsiyon, yaygın osteoporoz	Subperiostal rezorbsiyon, yaygın osteoporoz
S.E.	1.5	Aldı	Almıyor	Yaygın osteoporoz	Filim çekilemedi (hasta exitus oldu)
M.O.	7	Aldı	Alıyor	Lamina dura kaybı, minimal osteoporoz	Lamina dura kaybı, minimal osteoporoz
E.M.	15	Aldı	Alıyor	Elde osteitis, osteoskleroz, fibroza sistika, lamina duranın kısmen kaybı	Elde osteitis, osteoskleroz, fibroza sistika, lamina duranın kısmen kaybı
N.E.	4.5	Aldı	Alıyor	Subperiostal rezorbsiyon, elde osteitis fibroza sistika	Subperiostal rezorbsiyon, elde osteitis fibroza sistika
E.E.	5	Aldı	Almıyor	Yaygın osteoporoz	Yaygın osteoporoz
F.T.	2	Aldı	Almıyor	Normal	Normal

T A R T I Ş M A

Kronik böbrek yetmezliğindeki hastalarda, serum fosfor düzeyinde artış gözlenmektedir. Bu artış, diyetle fosfor kısıtlandığı koşullarda ve dışardan kimyasal bileşikler verilmesiyle önlenmektedir. Çeşitli fosfor bağlayıcı kimyasal bileşikler, KBY deki hastalarda kullanılmıştır (15,16,17,18).

Çalışmamızda suspansiyon şeklindeki $Al(OH)_3$ in tüketimindeki güçlükleri ortadan kaldırabilmek için, suspansiyon şekli yerine, değişik bir şeklinin verilmesinin hastalara daha yararlı olacağı düşünülmüştür. Bu amaçla da $Al(OH)_3$, hastalara kurabiye içinde verilmiştir.

Çalışma kapsamına alınan tüm hastalarda, alüminyum hidroksitli ($Al(OH)_3$) kurabiyesinin tüketim dönemi sonrasında kan fosforunda istatistiksel olarak önemli düşme sağlanmış (Grafik II) ve hastaların yakınmalarında (kaşıntı-kemiklerinde ağrı-halsizlik) saptanabilir düzeyde azalma olduğu gözlenmiştir.

Kronik böbrek yetmezliğinde diyetle fosforun kısıtlanmasının, serum fosforunu düşürerek kalsiyum-fosfor metabolizmasındaki bozukluğu giderici özelliği ilk kez 1971 yılında Slatopolsky, Çağlar ve arkadaşları (26,27,44) tarafından gösterilmiştir. Esansiyel amino asitlerin verilme zorunluluğu nedeniyle, diyetle alınan fosforun da $Al(OH)_3$ ile bağlanarak emili-

minin azaltılmasının KBY inde, serum fosforunu düşürücü etkisini belirleyen çeşitli çalışmalar yapılmıştır (1,18,45). Genel olarak $Al(OH)_3$ jellerinin fosforu iyon değişimi ile bağladığı kabul edilen bir gerçektir. Erimeyen alüminyum bileşimleri, fosforun emilimini önlemektedir (16). İnce barsaklarda oluşan bu bileşim, ortamdaki alüminyum ve fosfor atomlarının miktarıyla doğrudan ilişkilidir. Bir başka söyleyişle, diyetle alınan fosforun tümünü bağlayabilmek, alınan fosforu bağlayabilecek miktarda alüminyum alınmasıyla mümkündür. Hastanın yeteri kadar $Al(OH)_3$ alınmasının önemi bu kimyasal olgudan kaynaklanmaktadır. Giriş bölümünde de değindiğimiz (lezzetten hoşlanmama, alınması sırasında kolaylıkla yapılabilen dikkatsizlik "ilacın kapta kalması" ya da volüm sorunları olan hastalar) nedenlerle suspansiyon şeklindeki $Al(OH)_3$ in yetersiz miktarda alınması tedavide başarısızlığın en önemli nedenidir. Bu nedenle çeşitli araştırmacılar, hastalara yeterli miktarda fosfor bağlayıcısı verebilmek için, bunların suspansiyon şekli yerine, yapımı sırasında hamura belirli miktarda fosfor bağlayıcı karıştırarak hazırladıkları kurabiye ya da ekmele vermişler ve hastalar tarafından daha sevilerek tüketildiğini gözlemişlerdir. Yapılan bu çalışmalarda, bir besin türü içinde fosfor bağlayıcı jellerin verilmesinin, alüminyumun biyokimyasal etkisinde herhangi bir değişiklik oluşturmadığı, suspansiyon formunda olduğu gibi fosfat bileşikleri oluşturarak kan fosforunu düşürücü etkisinin kaybolmadığı saptanmıştır (15,16,17,18). Bizim de $Al(OH)_3$ li kurabiyenin tüketim sonrası döneminde kan fosforunda anlamlı oranda bulduğumuz düşme, bu çalışmaların verileri ile uyumluluk içindedir. Kurabiye yapımı sırasında, hamura konulan $Al(OH)_3$ in ısı nedeniyle Al_2O_3 de dönüşebileceği varsayımları sürülebilirse de, kurabiyenin pişme sırasında en fazla ısının $180^{\circ}C - 200^{\circ}C$ 'a çıkacağı dikkate alınırca bu dönüşümün mümkün olmadığı kolayca ortaya çıkar. Çünkü $Al(OH)_3$ in Al_2O_3 e dönüşümü için en az ısının $300^{\circ}C$

üzerinde olması gerekmektedir (29,31). Çalışmamızda, Al (OH)₃ li kurabi-
yenin tüketim dönemi sonrasında serum fosforunda düşme gözlenmiştir. Bu
da, kurabiye içindeki Al (OH)₃ in hazırlama sırasında etkinliğini yiti-
rici herhangi bir değişikliğe uğramadığını gösteren dolaylı bir bulgudur.
Ancak, fosfor düşüşünde, kurabiyelerin sevilerek tüketilmesinin sonucu
yeterli Al (OH)₃ alınmasının katkısını da belirtmenin önemli olduğu kanı-
sındayım.

Al (OH)₃ li kurabiye ile fosforu anlamlı ölçüde düşürmenin etki-
siyle de hastalara yararlı çeşitli sonuçlar elde edilmiştir.

Bunların başında serum kalsiyumunda 9 hastadan 7 sinde istatistik-
sel olarak önemli ($P < 0.05$) yükselme gözlenmiştir (Grafik I). Bu konuda-
ki yayınlarda da benzer veriler elde edilmiştir (1,16,27,46,47). Ancak
serum kalsiyumu yükselen hastalarımızın, Al (OH)₃ li kurabiyenin yanısıra
uygulanan tedavi yöntemlerinin de kan kalsiyumunu arttırıcı etkilerinin
olduğunu belirlemek gerekir. Çünkü, bu hastalardan 6 sı 1 α (OH)₂ D₃
sentetik aktif vitamin D preparatı almakta olup 1 α (OH)₂ D₃ inde ince
barsaklardan kalsiyum emilimini arttırıcı etkisinin olduğu saptanmış-
tır (24,44,48). Fosfordan kısıtlı diyet ve Al (OH)₃ bileşiminin renal
osteodistrofi tedavisinde kullanılmasının, bu hastaların tedavisinde ö-
nemli bir aşama oluşturduğu çeşitli çalışmalarla ortaya konulmuştur (18,
24,26,27,49).

Kronik böbrek yetmezliği sonucunda oluşan renal osteodistrofide gö-
rülen serum alkalin fosfataz yüksekliğini gidermek için, diyetteki fosfor
miktarını azaltmak, oral Al (OH)₃ jeli kullanmak, aktif vitamin D (1 α (OH)₂
vit D₃) vermek, paratiroidektomi gibi çeşitli yöntemler uygulanmaktadır (18,
24,26,27).

Bizim bulgularımızda kurabiye içinde verilen $Al(OH)_3$ de karşın üç hasta dışında beklenen sonuç alınmamıştır (Grafik III). Bunu başlıca iki nedene bağlayabiliriz : Birincisi hastalık sürelerinin uzunluğu nedeni ile paratiroid bezlerinin stimülasyonunun uzun süreli olması; ikincisi ise uygulanan çalışma süresinin yeterli olmamasıdır. Alkalen fosfat değerlerinde düşme görülen bu üç hasta aynı zamanda $1\alpha(OH)_2D_3$ almaktaydı.

Kronik böbrek yetmezliğinde anemiden sorumlu etmenler, eritropoetin salgılanmasında azalma, üremik toksinlerin kemik iliğini deprese etmesi ve son yıllarda gösterildiği üzere üremik toksin sayılan artmış PTH düzeylerinin kemik iliğinde eritropoezi azaltması sayılabilir (5,50,51,52). Düşük fosforlu diyet ve $Al(OH)_3$ bileşiminin PTH salgılanmasını deprese etmesi sonucu, özellikle eritropoezdeki (eritrosit yapımı) baskıyı ortadan kaldırarak bu hastalarda anemiye düzeltici etkisinin olduğuna ilişkin yayınlara (5,50,51,52) karşın, araştırma kapsamına giren hastalarda belirgin hemoglobin, hematokrit artışları gözlenmediği gibi, tersine düşme gözlenmiştir (Tablo 3). Bu sonucu da, çalışma süresinin kısalığı ve hastaların teknik bazı nedenlerle kan kayıplarının fazla olmasıyla açıklamak mümkündür. Diğer taraftan hemodializdeki hastaların bazılarının anefrik olması (EE, NE), birinin de medikal tedavide olması (FT), hastaların eritropoeze etkili faktörler açısından homojenliğini ortadan kaldırmaktadır. Örneğin; anefrik hastalarda eritropoetin yokluğu, ya da medikal tedavi altındaki hastanın eksojen kayıplarının hemodialize göre ayrıcalığı olması gibidir. Bu nedenlerle, Hb, Htc verilerimizi literatür verileriyle doğrudan irdelenmenin uygun olmayacağı kanısına varılmıştır.

Araştırma süresince serum sodyum değerleri yükselmiş ancak normal sodyum değerlerini aşmamıştır. Potasyum değerlerindeki azalma istatistik-

sel olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.05$) (Tablo 3). Hastaların araştırma öncesi ve sonrası, kan üre azotu, kreatinin, total protein, albümin değerleri incelenmiş ve aradaki ayrıcalıklar istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.05$) (Tablo 2). Yalnız bulduğumuz veriler, $Al(OH)_3$ in kurabiye şeklinde verilmesiyle doğrudan ilişkili olmasından çok, uygulanan hemodializ ya da medikal tedavi ile verilen diyetteki protein, enerji içeriğinin yeterli olmasıyla açıklanabilmektedir.

Araştırma süresince hastalara kilo başına 35 Kcal önerilmiş ve verilen diyet ile bireylerin gereksinimi olan kalorileri sağlanmıştır. Önerilen düşük düzeydeki proteinin % 60-65 i biyolojik değeri yüksek hayvansal kaynaklı besinlerden sağlanmıştır.

Yapılan azot dengesi çalışmalarında, hemodialize giren hastalarda 20-23 gr protein içeren Giovanetti diyetinin negatif azot dengesi sağladığı görülmüştür (9). Aynı çalışmada kilo başına 0.8 gr protein verildiğinde ve bu protein biyolojik değeri yüksek besinlerden sağlandığında hastalarda pozitif azot dengesi saptanmıştır. Buna karşın biyolojik değeri düşük kg/1.2 gr protein içeren diyet ile istenilen sonuç alınamamıştır (9). Anderson ve arkadaşları (10) da yaptıkları çalışmada bu sonuçları desteklemektedirler. Shinaberger ve Ginn (11) de kg/0.8 gr biyolojik değeri yüksek protein ile pozitif azot dengesi ve serum albümin değerlerinde yükselme olduğunu saptamışlardır.

Semptomatik kemik hastalığı, hastaların sadece % 10-20 sinde olmasına karşın, histolojik olarak kemik hastalığı son dönem böbrek yetmezliğindeki hastaların hemen hepsinde vardır (53).

Yaptığımız çalışmada araştırma öncesi hastaların kemik grafilerinde minimal osteoporoz, yaygın osteoporoz, subperiostal rezorpsiyon, elde os-

teitis fibroza sistika ve dişte lamina dura kaybı saptanmış, ancak araştırma sonrasında bir farklılık olmamıştır. Araştırma kapsamındaki hastalar ortalama 5.5 yıldır KBY deki bireylerdir. Uzun süredir KBY deki hastalarda paratiroid bezi hiperplaziye uğradığından PTH salgısını azaltmak güç olmaktadır (54). Bu nedenle, kemiklerde beklenen değişiklik görülmemiştir. Tatler ve arkadaşları (55) röntgen bulgularının meydana gelebilmesi için uzun süre gerektiğini ve en erken değişikliğin vasküler komplikasyon, en uzun süre isteyen de subperiostal rezorbsiyon olduğunu göstermişlerdir. Ayrıca araştırma süresinin kısalığı ve denek sayısının azlığı da nedenler arasında sayılabilir.

Kronik böbrek yetmezliğindeki hastaların çoğunun proteinden ve özellikle sodyum, potasyum ve fosfordan fakir, sıvı miktarı sınırlı diyet almaları, bu diyeti uygulamalarını ve devam ettirmelerini güçleştirmektedir. KBY deki hastaların diyet sorunları ile ilgili çeşitli çalışmalarda araştırmacılar, bu düşünceyi desteklemektedirler (56,57,58). Bu nedenle, hastalara eğitim yapılarak diyet ile serum kimyası, kan basıncı, ağırlık değişimleri arasındaki ilişki anlatılmıştır. Çalışmamızdaki hastaların 8 i araştırma süresinde önerilen diyetlerini uygulamışlar ve $Al(OH)_3$ li kurabiyeyi tüketmişlerdir. Bir hasta (S.D.) araştırmanın beşinci ayında bıktığını belirterek kurabiyeyi devamlı tüketmemiş, diyetini de sürekli olarak uygulamamıştır. Laboratuvar bulgularımız da bu sonucu desteklemektedir (Grafik I, II, III - Tablo 2, 3).

Hastaların sürekli olarak aynı kurabiyeyi yemekten bıkacakları düşüncesi ile $Al(OH)_3$ in şekerpare tatlısına, kremaya, nişasta peltasine katılarak da kullanılabilceği öğütlenmiştir. Bu şekli de sevilerek tüketilmiştir.

Dializ ünitesine halen gelmekte olan ve araştırma kapsamına giren

hastalar Al (OH)₃ i besin türleri içerisinde tüketmekten memnun olduklarını belirtmektedirler.

Yapılan bu tedavinin olumlu sonuçları yanısıra, bazı araştırmacılar çalışmalarında, uzun süre Al (OH)₃ jelleri kullanılması ile sinir sisteminde toksik etki oluştuğunu göstermişlerdir (59,60,61,62). Hemodialize programındaki hastaların bazılarının beyinlerinde alüminyum birikimi saptanmış ancak bu alüminyumun gastrointestinal sistemden mi, yoksa dializ solusyonundan mı alındığı saptanamamıştır (63,64). Rutherford ve arkadaşları (15), farelerde yaptıkları son çalışmalarında böyle bir toksik etkiye rastlamamışlardır.

Bizim araştırmamızda da alüminyumun toksik etkisi gözlenmemiştir.

Araştırmacılar, bu konuda daha fazla çalışma yapılmasını önermektedirler (59,62,63,64).

S O N U Ç v e Ö N E R İ L E R

Hacettepe Üniversite Hastanesi Hemodializ Ünitesi ve Nefroloji Polikliniğine gelen, hastalığının derecesi ve bulguları bakımından benzer, güvenilir bireyler arasından gelişigüzel seçilen 9 hastada, 6 ay süre ile yapılan araştırmada $Al(OH)_3$ kurabiye içinde kullanılmıştır.

Araştırmanın birinci aşamasında hastalar önerilen miktardaki $Al(OH)_3$ ti suspansiyon şeklinde kullanmışlar, ikinci aşamasında ise aynı miktardaki $Al(OH)_3$ ti un kurabiyesi içinde almışlardır. Her iki süreçte de aynı diyet ve medikal tedavi uygulanmıştır.

Araştırma öncesi ve sonrası laboratuvar bulguları kıyaslandığında fosfor değerlerindeki azalmalar ve kalsiyum değerlerindeki artmalar istatistiksel olarak önemli ($P < 0.05$) bulunmuştur. Kalsiyum ve fosfor metabolizmasındaki bu anlamlı düzelme, yalnız $Al(OH)_3$ tin verilmiş şekli ile değil, $1\alpha(OH)_2D_3$, diyet, ve hemodializ tedavisi ile de ilişkilidir. Alkalen fosfataz değerlerinde üç hasta dışında beklenen sonuç alınamamıştır. Hemoglobin ve hematokrit değerlerinde istatistiksel olarak önemli ($P < 0.05$) düşmeler gözlenmiştir.

$Al(OH)_3$ li kurabiye tüketim dönemi sonrasında, kan üre azotu, kreatinin, sodyum, potasyum, total protein, albümin değerlerinde bulduğumuz veriler istatistiksel açıdan önemli ($P < 0.05$) bulunmuştur. Ancak,

bu verilerin $Al(OH)_3$ tin kurabiye şeklinde verilmesiyle doğrudan ilişkili olmasından çok, uygulanan hemodializ veya medikal tedavi ile diyet tedavisinin yeterli olmasıyla açıklamanın uygun olduğu sonucuna varılmıştır.

Araştırma süresince hastalara verilen diyet ile bireylerin gereksinimi olan kalorileri sağlanmış ve önerilen düşük düzeydeki proteinin % 60-65 i biyolojik değeri yüksek hayvansal kaynaklı besinlerden yararlanılmıştır.

Hastalara eğitim yapılarak, kronik böbrek yetmezliğindeki diyetin önemi anlatılmıştır.

Sonuç olarak, hastalar önerilen diyetlerini uygulamışlar ve $Al(OH)_3$ li kurabiyeyi, $Al(OH)_3$ tin suspansiyon şeklinden çok daha kolay ve seve- rek tüketmişlerdir.

Öneriler :

- $Al(OH)_3$ un kurabiyesinin dışında protein içeriği mümkün olabil- diğince düşük, çeşitli kurabiye, bisküi gibi çeşitli besinlerin içinde kullanılabilmesi için yeni tarifeler geliştirilebilir.

- Düşük protein, yüksek kalorili yiyecekler geliştirilerek üremili hastaların kalori gereksinimleri karşılanabilir.

- Kronik böbrek yetmezliğinde diyetin fosfor değeri hastalığın te- davisinde önem taşımaktadır. Bu önem hastalara anlatılarak, hastaların diyetlerini dikkatli olarak uygulamaları sağlanabilir.

- Hasta-doktor-diyet uzmanı ekibinin uyumlu bir şekilde çalışması gerçekleştirildiğinde medikal tedavide başarılı sonuçlar elde edilebili- nir.

Ö Z E T

Renal osteodistrofi, kronik böbrek yetmezliğindeki (KBY) hastaların önemli sorunlarından biridir. Suspansiyon şeklinde alüminyum hidroksit ($Al(OH)_3$), renal osteodistrofi tedavisinde öteden beri kullanılmaktadır. Ancak, lezzet ve volum sorunları nedeniyle hastalara önerilen şekliyle alınmasında önemli güçlüklerle karşılaşmaktadır. Bu güçlükleri azaltmak amacıyla, $Al(OH)_3$ etkinliği bozulmaksızın kurabiye içinde verilmiştir.

Araştırma Hacettepe Üniversite Hastanesi Hemodializ Ünitesi ve Nefroloji polikliniğine gelen gelişigüzel örneklem yöntemiyle seçilen hastalığının derecesi ve bulguları bakımından benzer 9 hastada bir yıl süre ile yapılmıştır. Araştırmanın ilk 6 aylık birinci aşamasında hastalar $Al(OH)_3$ ti suspansiyon şeklinde, ikinci 6 aylık aşamasında ise aynı miktar $Al(OH)_3$ ti kurabiye içinde almışlardır. Her iki devrede de hastalara aynı medikal tedavi ve diyet uygulanmıştır.

Laboratuvar verilerinin değerlendirilmesinde kalsiyum değerlerindeki artış ve fosfor değerlerindeki düşüş, istatistiksel olarak önemli bulunmuştur ($P < 0.05$).

Sonuçta, $Al(OH)_3$ i bu şekliyle hastaların daha kolay alabildikleri belirlenmiştir.

$Al(OH)_3$ in un kurabiyesinden başka hastaların sevebilecekleri diğer besinlerin içinde de kullanılması için yeni tarifelerin geliştirilmesi önerilmiştir.

S U M M A R Y

Renal osteodystrophy is one of the serious problems of patients with chronic renal failure.

Since many years suspension of aluminium hydroxide ($Al(OH)_3$) has been used for the treatment of renal osteodystrophy. However, this suspension is not always acceptable for its adverse palatability and volume which leads to complications of use. To overcome such problems $Al(OH)_3$ was given to patients mixed in cookies to keep its effectiveness.

This study was carried out in Hacettepe University Hospitals. Over a year period, 9 patients of renal failure with similar laboratory and clinical findings, along with same severity of disease were selected randomly from the ones who applied to the Hemodialysis Unit and Nephrology outpatient clinics.

The patients received $Al(OH)_3$ in suspension form during the first 6 months period. Same amount of $Al(OH)_3$ was given to them, mixed in the cookies during the second 6 months which was the second phase of the study. Similar medical and diet therapy was given to the patients during both phases.

Laboratory evaluation revealed statistically significant differences in the raised calcium and lowered phosphorus levels between two phases of the study ($P < 0.05$).

As a result, it has been established that $Al(OH)_3$ is more palatable and acceptable when consumed through cookies.

Development of new recipes of foods desired by patients as a $Al(OH)_3$ carrier is suggested.

K A Y N A K L A R

1. Nordin, B.E.C. : *Calcium, Phosphate and Magnesium Metabolism, Clinical Physiology and Diagnostic Procedures, Churchill Livingstone, Edinburgh, 425, 1976.*
2. Bricker, N.S. : *Renal Osteodystrophy Therapy Based on Mechanism, The Journal of the American Medical Association, 211: 97, 1970.*
3. Barry, M., Brenner, M.D., Floyd, C., Rector, J.R. : *The Conservative Management of the Uremic Patient, The Kidney, W.B. Saunders Company, Philadelphia, 2: 1614, 1976.*
4. Massry, S.G., Friedler, R.M., Coburn, J.W. : *Excretion of Phosphate and Calcium, Archives of Internal Medicine, 131: 828, 1973.*
5. Massry, S.G. : *Is Parathyroid Hormone an Uremic Toxin? Nephron, 19: 125, 1977.*
6. Massry, S.G. : *Renal Osteodystrophy, Kidney International, 17: 5, 1980.*
7. Goldstein, D.A., Mallucke, H.H., Massry, S.G. : *Management of Renal Osteodystrophy with $1,25(\text{OH})_2\text{D}_3$, Mineral Electrolyte Metabolism, 13: 35, 1979.*
8. Bricker, N.S., Slatopolsky, E., Reiss, E., Avioli, L.V. : *Calcium,*

- Phosphorus and Bone in Renal Disease and Transplantation (Ab.),
Journal of the American Dietetic Association, 55: 155, 1969.
9. Ginn, H.E., et al. : Nitrogen Balance in Hemodialysis Patients,
American Journal of Clinical Nutrition, 21: 385, 1968.
10. Anderson, C.F., Nelson, R.A., Margie, J.D., Johnson, W.J. : Nutritional
Therapy for Adults with Renal Disease, *The Journal of American
Medical Association*, 223: 68, 1973.
11. Shinaberger, J.H., Ginn, H.E. : Low Protein, High Essential Amino
Acid Diet for Nitrogen Equilibrium in Chronic Dialysis, *The American
Journal of Clinical Nutrition*, 21: 618, 1968.
12. Popovtzer, M.M., Pinggera, W.F., Hut, M.P., Robinetta, J., Halgrimson,
C.G., Starze, T.S. : Serum Parathyroid Hormon Levels and Renal
Handling Phosphorus in Patients with Chronic Renal Disease, *Journal
of Clinical Endocrinology Metabolism*, 35: 213, 1972.
13. Kluthe, R., Lüttgen, F.M., Capetianu, T., Heinze, V., Katz, N.,
Südhoff, A. : Protein Requirements in Maintenance Hemodialysis,
The American Journal of Clinical Nutrition, 31: 1812, 1978.
14. Cam, J.M., Luck, V.A., Eastwood, J.B. : The Effect of Aluminium
Hydroxide Orally on Calcium, Phosphorus and Aluminium Metabolism
in Normal Subjects, *Clinical Science and Molecular Medicine*, 51:
407, 1976.
15. Rutherford, E., King, S., Perry, B., Blondin, J., Finley, T., Mason,
N., Sparks, R., Slatopolsky, E. : Use of a New Phosphate Binder in
Chronic Renal Insufficiency, *Kidney International*, 17: 528, 1980.

16. Bingham, S., Rose, G.A. : Aluminium Hydroxide Gels and Intestinal Phosphorus Absorption, *Journal of Human Nutrition*, 31: 5, 1977.
17. Morgan, J., et al. : Aluminium Sucrose Biscuits in the Treatment of Hyperphosphataemia, *Journal of Human Nutrition*, 33: 231, 1979.
18. Ogden, D.A., Hurley, E., Witt, E. : Serum Phosphorus Control in Dialysis Patients with Aluminium Hydroxide Gel-containing Cookies, *Proceeding Dialysis Transplant Forum*, 2: 166, 1972.
19. Ribovick, M.L., DeLuca, H.F. : The Influence of Dietary Calcium and Phosphorus on Intestinal Calcium Transport in Rats Given Vitamin D Metabolites, *Archives of Biochemistry and Biophysics*, 170: 529, 1975.
20. Wasserman, R.H., Taylor, A.N. : Intestinal Absorption of Phosphate in the Chick : Effect of Vitamin D₃ and Other Parameters, *Journal of Nutrition*, 103: 586, 1973.
21. Bonjour, J.B., Fleisch, H., Trechsel, U. : Calcium Absorption in Diphosphonate-Treated Rats : Effect of Parathyroid Function, Dietary Calcium and Phosphorus, *Journal of Physiology*, 264:125, 1977.
22. Boyle, I.T., Gray, R.W., DeLuca, H.F. : The Response of Intestinal Calcium Transport to 25-Hydroxy and 1,25-Dihydroxy Vitamin D in Nephrectomized Rats, *Endocrinology*, 90: 605, 1972.
23. Tanaka, Y., DeLuca, H.F. : Role of 1,25-Dihydroxyvitamin D₃ in Maintaining Serum Phosphorus and Curing Rickets, *Proceeding National Academic Science*, 71: 1040, 1974.
24. Brickman, A.S., Hartenbower, D.L., Coburn, J.W., Norman, A.W. :

- Phosphate Absorption Augmented by $1,25-(OH)_2 D_3$ and $1 \alpha (OH)_2$ vitamin D_3 in Normal and Uremic Man, (Abstr.), *Kidney International*, 8: 398, 1976.
25. Slatopolsky, E., Bricker, N.S. : The Role of Phosphorus Restriction in the Prevention of Secondary Hyperparathyroidism in Chronic Renal Disease, *Kidney International*, 4: 141, 1973.
26. Slatopolsky, E., Çağlar, Ş., Pennell, J.P., Taggart, D.D., Canterbury, J.M., Reiss, E., Bricker, N.S. : On the Pathogenesis of Hyperparathyroidism in Chronic Experimental Renal Insufficiency in the Dog, *The Journal of Clinical Investigation*, 50: 492, 1971.
27. Slatopolsky, E., Çağlar, Ş., Gradowska, L., Canterbury, J., Reiss, E., Bricker, N.S. : On the Prevention of Secondary Hyperparathyroidism in Experimental Chronic Renal Disease Using "Proportional Reduction" of Dietary Phosphorus Intake, *Kidney International*, 2: 147, 1972.
28. Musser, R.D., O'Neill, J.J. : *Aluminium Hydroxide gels, Pharmacology and Therapeutics*, The Macmillan Company Collier-Macmillan Limited, London, 783, 1969.
29. *The Merck Index : Aluminium Hydroxide*, Published by Merck and Co., INC, RAHWAY. N.J., U.S.A., 345, 1976.
30. *Martindale : Aluminium Hydroxide, The Extra Pharmacopoeia*, The Pharmaceutical Press, London, 88, 1977.
31. Weat, R.C. : *Aluminium Hydroxide, Handbook of Physics and Chemistry*, The Chemical Rubber Company Co., Cleveland-Ohio, B.83, 1970.
32. Draper, H.H., Tenlin, S., Bergen, J.G. : Osteoporosis in Aging Rats Induced by High Phosphorus Diets, *Journal of Nutrition*, 102:1133, 1972.

33. Fitzpatrick, W.F. : Calcium, Phosphorus, Nutrition Research in the USSR, 1961-1970, National Institutes of Health, Bethesda, 72, 1972.
34. Anderson, G.H., Draper, H.H. : Effect of Dietary Phosphorus on Calcium Metabolism in Intact and Parathyroidectomized Adult Rats, *Journal of Nutrition*, 102: 1123, 1972.
35. Schryver, H.F., Hintz, H.F., Craig, P.H. : Calcium Metabolism in Ponies Fed a High Phosphorus Diet, *Journal of Nutrition*, 101: 259, 1971.
36. Kopple, J.D., Coburn, J. : Metabolic Studies of Low Protein Diets in Uremia II. Calcium, Phosphorus, *Medicine*, 52: 597, 1973.
37. Schoolwerth, A.C., Engle, J.E. : Calcium and Phosphorus in Diet Therapy of Uremia, *Journal of The American Dietetic Association*, 66: 460, 1975.
38. Berlyne, G.M., Arie, J.B., Epstein, N., Booth, E.M., Yagil, R. : Rarity of Renal Osteodystrophy in Israel Due to Low Phosphorus Intake, *Nephron*, 10: 141, 1973.
39. Rickers, H., et al. : Bone Mineral Loss During Maintenance Hemodialysis, *Acta Medicine Scandinavia*, 204(4): 263, 1978.
40. Johannsen, A., et al. : Bone Maturation in Children with Chronic renal Failure Effect of 1 alpha-hydroxy vitamin D₃ and Renal Transplantation, *Acta Radiology (Diagn) (Stockh)*, 20(1): 193, 1979.
41. Köksal, O., Uzel, A., Pekdur, U. : Gıda Kompozisyon Cetvelleri, Hacettepe Üniversitesi, Ev Ekonomisi Yüksek Okulu Beslenme ve Diyet Bölümü, Ankara, 1969.
42. Watt, B.K., Merrill, A.L. : Composition of Foods, *Agriculture Handbook* No: 8, United States Department of Agriculture Washington, 1963.

43. Sümbüloğlu, K. : İki Eş Arasındaki Farkın Önemlilik Testi, Sağlık Bilimlerinde Araştırma Yöntemleri, Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Toplum Hekimliği, 124, 1976.
44. Çağlar, Ş. : Kronik Böbrek Hastalığına Bağlı Hiperparatiroidizmde Düşük Fosfatın Etkisi, Beslenme ve Diyet Dergisi, 1: 10, 1975.
45. Renault, H., Rapin, J., Bailly, G. : Comparative Influence of Phosphate and Aluminium Hydroxide on Intestinal Absorption of Phosphate in the Rat, Therapie, 29: 447, 1974.
46. Harper, H.A. : Water and Mineral Metabolism, Review of Physiological Chemistry, Lange Medical Publications, California, 429, 1975.
47. Arnow, L.E. : Phosphorus, Introduction to Physiological and Pathological Chemistry, C.V. Mosby Company, Saint Louis, 323, 1976.
48. Chen, T.C., Castillo, L., DeLuca, H.F. : Role of Vitamin D Metabolites in Phosphate Transport of Rat Intestine, Journal of Nutrition, 104: 1056, 1974.
49. Rutherford, W.E., Border, P., Greenwalt, A., Blondin, J., Bricker, N., Slatopolsky, E. : Phosphate Control and 25-hydroxy-cholecalciferol Administration in Preventing Experimental Renal Osteodystrophy in the dog, Journal of Clinical Investigation, 60: 322, 1977.
50. Arnoud, C.D. : Hyperparathyroidism and Renal Failure, Kidney International, 4: 89, 1973.
51. Wardler, E.N. : Parathyroid Hormone as an Uremic Toxin, Nephron, 21: 55, 1978.
52. Schrier, R.W. : Renal Electrolyte Disorders, Little, Brown and Company, 333, 1976.

53. Kumar, R. : Renal Osteodystrophy, a Complex Disorder, *The Journal of Laboratory Clinical Medicine*, 93: 895, 1979.
54. Fuss, M., Backer, M., et al. : PTH Plasma Levels in Untreated Chronic Renal Failure and in Hemodialysed Patients, *Nephron*, 17: 144, 1976.
55. Tatler, G.L.V., Varghese, Z., Baillo, R.A., et al. : Radiographic Changes in Renal Osteodystrophy in 135 Hemodialysis Patients, *Proceeding European Dialysis and Transplant Association*, 10: 182, 1973.
56. Blackburn, S.L. : Dietary Compliance of Chronic Hemodialysis Patients, *Research*, 70: 31, 1977.
57. Pendras, J.P. : Dietary Management in Chronic Hemodialysis, *The American Journal of Clinical Nutrition*, 21: 638, 1968.
58. Burton, B.T. : Nutritional Implications of Renal Disease, *Journal of the American Dietetic Association*, 70: 479, 1977.
59. Berlyne, G.M., Ben-Ari, J., Pest, D., Weinberger, J., Stern, M., Gilmore, G.R., Levine, R. : Hyperaluminemia from Aluminium Resins in Renal Failure. *Lancet*, 2: 494, 1970.
60. Berlyne, G.M., Yagil, R., Ben-Ari, J., Weinberger, G., Knope, E., Danovitch, G.M. : Aluminium Toxicity in Rats. *Lancet*, 1: 564, 1972.
61. Alfrey, A.C., Legendre, G.R., Kaehny, W.D. : The Dialysis Encephalopathy Syndrome : Possible Aluminium Intoxication, *New England Journal of Medicine*, 294: 184, 1976.
62. *Nutrition Reviews* : Possible Aluminium Intoxication, 34: 166, 1976.
63. Kaehny, W.D., Hegg, A.P., Alfrey, A.C. : Gastrointestinal absorption

of Aluminium-containing Antacids, New England Journal of Medicine,
296: 1389, 1977.

64. Kaehny, W.D., Alfrey, A.C., Holmon, R.E., Shorr, W.J. : Aluminium
Transfer During Hemodialysis, *Kidney International*, 12: 361, 1977.

E K L E R

E k : 1

Aluminyum Hidroksitli Un Kurabiyesinin Tarifesi

Yiyeceğin Adı : Un kurabiyesi
Pişirilen Kap : Fırın tepsisi
Pişirme Süresi : 20-25 dakika
Pişirme ısısı : 180-200^oC
Porsiyon sayısı : 12 adet

Yiyecek Adı	Miktar *	
	Ölçü	Net (gm)
% 80 randımanlı un	1 çay bardağı	100
Pudra şekeri	1 kahve fincanı	45
Margarin	9 Yemek kaşığı	96
Limon kabuğu rendesi	çok az	
Aluminyum Hidroksit		18

* Verilen miktarlar dört günlüktür.

Yapılışı :

- 1- Oda sıcaklığındaki margarini krema şekline gelinceye kadar yoğur.
- 2- Aluminyum hidroksiti yavaş yavaş ilave ederek margarine karıştır.
- 3- Karışıma pudra şekeri, un ve limon kabuğunu ekle, tümünü birden karıştırarak yoğur.
- 4- Elde edilen hamuru merdane ile 1 cm kalınlığında aç ve 5 cm çapında yuvarlak kalıp ile 12 eşit parçaya böl.
- 5- Fırın tepsisine yerleştir.
- 6- 180-200^oC deki fırında 20-25 dakika pişir.
- 7- Fırından çıkardıktan sonra üstüne az miktarda pudra şekeri dök.
- 8- Kurabiyelerin yanmamasına dikkat ediniz.

Ek : 2

1 Adet Kurabiyenin Kalori Besin Öğeleri İçeriği*

Enerji (Kal.)	Protein (gr)	C.H.O (gr)	Yağ (gr)	K ⁺ (mg)	PO ₄ ⁻ (mg)	Na ⁺ (mg)	Ca ⁺⁺ (mg)
102	1	9.9	6.5	8.9	7.3	0.8	3.6

* 1 Adet Kurabiye 1.5 gr Al (OH)₃ içermektedir.

Ek : 3

Hastalara Uygulanan Diyet Şekli

2000 Kalori, 41 gr protein, 400 mg Ca⁺⁺, 600 mg PO₄⁼, 300 mg Na⁺,
1400 mg K⁺

Günlük Yiyecek Miktarı	Miktar (gr)	Ölçü
Süt	200	1 su bardağı
Yumurta	50	1 adet
Et	100	3 köfte kadar
Ekmek	100	4 ince dilim
Meyva	-	2 porsiyon
Sebze	-	2 porsiyon
Yağ	50	5 tatlı kaşığı
Şeker	60	6 yemek kaşığı
Nişasta	30	2 tatlı kaşığı
Bal veya reçel	20	2 tatlı kaşığı

Örnek Yemek Listesi :

Sabah - Çay (şekerli)

1 yumurta, 2 tatlı kaşığı bal, 2 tatlı kaşığı yağ,
2 ince dilim ekmek

Ara - 1 kase sade nişasta peltesi

Öğlen - 1 ızgara köfte

5 yemek kaşığı piring pilavı
1 çay bardağı yoğurt
2 yemek kaşığı zeytin yağı fasulye
1 büyük elma

Ara - 1 kase sade nişasta peltesi

Akşam - 60 gr haşlama et (1 küçük parça)

5 yemek kaşığı piring pilavı
2 yemek kaşığı havuç salatası
1 çay bardağı yoğurt

SEBZELERİN 1 PORSİYON MİKTARLARI

200 mg potasyum, 20 mg fosfor
içermektedir

	<u>Ortalama</u> <u>Ölçü</u>	<u>Miktar</u> <u>(gr)</u>
Taze fasulye	2 yemek kaş.	85
Lahana	" " "	85
Havuç	" " "	60
Pırasa	" " "	60
Karnıbahar	" " "	70
Patlıcan	3 " "	95
Bamya	4 " "	80
Bezelye	2 " "	60
Yeşil Dolma Biber	2 orta boy	94
Sivri Biber	8-9 orta boy	94
Çarliston	3 orta boy	94
Taze Kabak	3 yemek kaş.	100
Domates	Çok küçük	80
Kıvırcık	7 yaprak	65
Salatalık	1 küçük boy	125

MEYVALARIN 1 PORSİYON MİKTARLARI

200 mg potasyum, 20 mg fosfor
içermektedir

	<u>Ortalama</u> <u>Ölçü</u>	<u>Miktar</u> <u>(gr)</u>
Elma	1 büyük boy	180
Kayısı	2 tane	70
Kiraz	16 "	105
Vişne	16 "	100
İncir	1 "	100
Grepfrut	1/2 "	150
Üzüm	23 iri tane	125
Limon	2 küçük boy	150
Portakal	1/2 orta boy	100
Mandalina	1 tane	100
Şeftali	1 orta boy	100
Armut	1 büyük	160
Erik	6 tane	130
Ayva	1/4 orta boy	100
Nar	1/2 küçük	70
Karpuz	1/8 orta boy	200
Çilek	10 tane	120

İNCE BİR DİLİM EKMEK YEMEDİĞİNİZ ZAMAN AŞAĞIDAKİ YİYECEKLERDEN
BİR TANESİNİ GÖSTERİLEN MİKTARDA YİYE BİLİRSİNİZ

	<u>Ortalama Ölçü</u>	<u>Gram</u>
Bisküvi	4 Adet	25
Buğday Unu (Çorbada)	2 Kâse	20
Şehriye (")	1 "	15
Pirinç (")	1 "	15
Kuskus	2 Yemek kaşığı	15
Pirinç (Pilav olarak)	5 Yemek kaşığı	30
Makama	2 yemek kaşığı	15
Erişte	2 Yemek kaşığı	15
İrmik	4 Yemek kaşığı	25

SERBESTLER :

Çay, Ihlamur, Et Suları, Tuzsuz Yağ, Nişasta, Şeker, Sade Akide
Şekeri, Pişmaniye, Sade Lokum.

NOT : 1 yumurta, 1 köfte kadar (30 gr) Et denk değerdedir. İste-
nirse birbirlerinin yerine yenebilir.

Etlerden, koyun etini ve tavuk beyaz etini tercih ediniz.

Sebzeleri yıkadıktan sonra küçük parçalara bölün, haşlayın,
haşladığınız bu suyu dökün sonra tekrar yağ, istenirse et
ilavesi ile tekrar pişirin. Yemeklerin suyunu yemekten
kaçınınız.

YASAKLANAN YİYECEKLER

- Önerilenden fazla süt, yumurta, et, balık, tavuk, dil işkembe
- İçeriği bilinmeyen çörek, kek, kurabiye, pastalar
- Konserve, turşu, salamuralar, sucuk, pastırma, salam, sosis v.s.
- Sakadatlardan karaciğer, beyin, böbrek, dalak, yürek
- Kuruyemişler, kurutulmuş meyvalar
- Meşrubatlar, boza, kahve, kakao
- Çikolata
- Kurubaklagiller (kuru fasulye, nohut, kuru bakla, barbunya fasulyesi, mercimek)
- Bulgur, patates, mısır, tarhana
- Tahin, pekmez, tahin helvası
- Pancar, bakla, ıspanak, pazı, tatlı kabağı, mantar, kereviz, enginar, asma yaprağı
- Muz, kavun
- Tuz ve tuzlu yiyecekler
- Listede önerilenlerin dışında her türlü meyva ve sebze

Ek : 4
Bir Günlük Menü'nün Kalori Besin Öğeleri İçeriği.

Besin Grupları	Miktar (gr)	Enerji (kal.)	Protein (gr)	CHO (gr)	Yağ (gr)	K ⁺ (mg)	PO ₄ ⁻ (mg)	Na ⁺ (mg)	Ca ⁺⁺ (mg)
Et (Koyun)	100	310	16	0	27	295	135	75	9
Yumurta	50	81	6.3	0.4	5.7	65	102	61	27
Ekmek	50	138	4.5	28.2	0.4	37	38.5	2.5	11.5
Süt veya Yoğurt	200	97	5.0	8.0	5.0	288	186	100	236
Taze fasulye	85	27	1.6	6.0	0.1	196	37.4	6	47.6
Havuç	60	25	0.6	5.8	0.1	204	21.6	28	22.2
Elma	180	97	0.3	26	0.5	198	18	2	10.8
Pirinç	60	218	4.0	48	0.2	55	42.6	3	7.8
Bal	20	61	-	16.5	-	10	1	1	1
Yağ	50	360	0.3	0.2	40.5	4	8	4	10
Şeker	60	231	-	59.7	-	1	-	0.6	-
Nişasta	30	109	0.1	26.2	-	-	-	-	-
1 günlük Al (OH) ₃ li Kurabiye	3 Adet	305	3	29.6	19.9	26	21.8	2.4	10.7
TOPLAM		2011	41.7	254.6	99.4	1379	611.9	285.5	393.6

