

**ALKALİ BESLENME: DOĞRU BİR TERCİH Mİ?****ALKALI DIET: IS A CORRECT PREFERENCE?****Aylin BAYINDIR GÜMÜŞ<sup>1</sup>, Hülya YARDIMCI<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü, ANKARA, e-posta: hulya\_yardimci@yahoo.com

**ÖZET**

‘Alkali beslenme’ kavramının kullanımı çok eski zamanlara dayanmaktadır. Araştırmalara konu olan bu diyet türü vücuttaki çoğu mekanizmayı etkileyen pH dengesine odaklanmıştır. Bu tür beslenme genel anlamda alkali besin olarak kabul edilen sebze, meyve ve tam tahıl tüketimini artırmayı, asidik besin olarak kabul edilen süt ve ürünleri, et ve ürünleri, işlenmiş ve kızarmış besinleri azaltmayı hedeflemektedir. Alkali diyetin savunucuları alkali besinlerin başta kalsiyum metabolizması olmak üzere kanser, ağırlık kaybı, büyüme hormonu eksikliği, ağrı gibi rahatsızlıklar üzerinde olumlu etkilerinin olduğunu belirtmektedirler. Bu görüşün doğru olmadığını kanıtlama adına aksi çalışmalar da mevcuttur.

**Anahtar Kelimeler:** Alkali besin, asidik besin, alkali diyet, pH değeri

**ABSTRACT**

‘Alkaline diet’ concept is based on old times. This diet that is subject of researches focus on pH balance that effects most mechanism in the body. Generally this diet targets increasing vegetables, fruits and whole grain intake which are accepted alkaline foods and reducing dairy products, meat products, processed and fired foods that are approved asidic foods. Advocaters of alkaline diet mention the favorable influence on calcium metabolism, cancer, weight loss, growth hormone deficiency, pain etc. On the contrary, some researches are available to prove the faulty of this opinion.

**Keywords:** Alkaline food, acidic food, alkaline diet, pH

**İletişim/Correspondence:**

Öğr. Gör. Dr. Hülya YARDIMCI  
Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi  
Beslenme ve Diyetetik Bölümü, ANKARA

E-posta: hulya\_yardimci@yahoo.com

Geliş tarihi/Received: 22.06.2016

Kabul Tarihi/Accepted: 23.06.2016

## GİRİŞ

Tarihte ilk defa William Howard Hay tarafından ileri sürülen ‘alkali beslenme’ kavramı son zamanlarda sıkça bahsedilen popüler diyetler arasındadır. Alkali diyetten bahsedilmesi ve asidik diyetle karşılaştırılması yıllar öncesine dayanmaktadır. 1930’lu yıllarda kobaylar üzerinde alkali diyetin immünolojik faydası üzerine Doktor Bonomo’nun yaptığı çalışmada, normal asit-baz dengesinin immünolojik dezavantajlarının olabileceği söylenmiştir (1).

Alkali diyetin popülerliği son yıllarda giderek artmaktadır. Bu konu sadece doktor ve diyetisyenlerin değil diğer meslek gruplarının da ilgisini çekmektedir. Örneğin; Google arama motorunda 2.4 milyondan fazla insan bu diyetle ilgili arama yapmıştır. Alkali diyet ile ilgili literatürde yazılan ve diyetin faydalarını açıklayan oldukça fazla sayıda internet sitesi bulunmaktadır. Alkali diyetin temeli, bazı besinlerin daha az bazı besinlerin ise daha fazla tüketilmesi ilkesine dayanmaktadır. Bu tür diyet et, süt ve ürünleri, yumurta, tam tahıl ve işlenmiş besinlerin tüketiminin azaltılmasını; sebze, meyve ve bakliyat tüketiminin artırılmasını önermektedir. Böyle bir diyetle asidin azaltılması sonucunda vücutta ağırlık kaybının ve optimal sağlığın geliştirileceği belirtilmektedir. Ağırlık kaybı ile ilgili kanıtlar oldukça az olmasına rağmen içerdiği besin öğeleri ile kemik ve böbrekler üzerine faydalı olabileceği söylenmektedir (2,3).

Alkali diyetin savunucuları olduğu kadar bu diyeti desteklemeyen çalışmalar ve meta analizler de oldukça fazladır. Desteklemeyenler alkali diyetin kısıtlayıcı yönlerini eleştirmekte ve beslenme yetersizliği veya ortoreksiya gibi yeme bozukluklarına yol açabileceğini vurgulamaktadırlar (4,5).

### I. pH KAVRAMI

Dünyada yaşam, organizmalar ve hücreler için uygun pH düzeyine bağlıdır. İnsanlar için pH seviyesi serumda 7.4 (7.35-7.45) alkali seviyesinde olmalıdır (6). Geçmiş 100 yılda artan endüstrileşme sebebiyle CO<sub>2</sub> miktarının artışına bağlı okyanuslardaki pH seviyesi 8.2’den 8.1’e düşmüştür. Bu durum sudaki hayatı olumsuz yönde etkileyerek (6,7) mercan kayalıklarında yıkıma sebep olabilmekte (8) ve bitkilerin yetiştiği topraklar besinlerin mineral içeriğini değiştirebilmektedir. Topraklar içinse en ideal pH seviyesi 6-7 aralığı olup pH değeri 6’nın altında olan topraklarda besinde kalsiyum ve magnezyum içeriği azalabilir ve pH 7’nin

üzerinde olan topraklarda kullanılmayan demir, manganez, bakır ve çinko miktarı artabilir (9).

Vücuttaki pH 1'den (en asidik) 14'e kadar (en alkali) derecelendirilir, nötral pH 7 olup kandaki optimal pH 7.2-7.4 aralığındadır, yani hafif alkali yönüne kayma vardır. Dar olan bu aralık çok az (0.2 birim) düşse bile vücut aşırı asidi nötralize etmek için kandan mineralleri çeker. Kişilerin diyetleri yeteri kadar kalsiyum, magnezyum, potasyum ve diğer asit tamponlayıcı mineralleri içermiyorsa bu mineraller kemik, karaciğer ve kalp gibi dokuların depolarından çekilir ve ciddi problemlere yol açabilir (10).

pH kavramı vücutta organların çalışması ve sistemlerin devamı için önemlidir. Böbrekler kan pH değerini çeşitli metabolitlerin emilimi ve atımı ile dengede tutmaya çalışır. Yapılan bir çalışma bu tampon sistemi sayesinde diyetin asit yükünün kan pH değerini önemli ölçüde değiştirmeyeceğini savunmuştur. Ancak yüksek asit içerikli diyet, zamanla bu tamponlama sistemini bozabilir ve sağlığı olumsuz yönde etkileyebilir (2).

İnsan vücudunda pH düzeyi bölgeden bölgeye ve organdan organa göre büyük farklılık göstermektedir. Örneğin Tablo 1'de görüldüğü üzere midede sindirim ve fırsatçı mikroorganizmalardan korunmak için pH seviyesi 1.35-3.50 arasında tutulmaktadır (11). Deri ise çevreden gelen mikrobiyal tehlikelere karşı oldukça asit yapılıdır (pH 4-6.5) (12). Yine benzer şekilde etkisi nedeniyle vajinada da düşük pH değeri görülmektedir (13). Tablo 1'de bazı organ, vücut sıvısı ve membranlardaki pH değerleri verilmiştir.

**Tablo 1: Bazı Organ, Vücut Sıvısı ve Membranlarda pH Değerleri**

Organ, vücut sıvısı veya membran	pH	pH'in Görevi
Deri	4-6.5	Mikroorganizmalara karşı koruyucu rol alır
İdrar	4.6-8.0	Mikroorganizmaların üremelerini azaltır
Mide	1.35-3.5	Protein sindirimine yardım eder
Safra	7.6-8.8	Mide asidini nötralize eder, sindirime yardım eder
Pankreatik sıvı	8.8	Mide asidini nötralize eder, sindirime yardım eder
Vajinal sıvı	<4.7	Fırsatçı mikroorganizmaların üremelerini azaltır
Serebrospinal sıvı	7.3	Beynin dış yüzeyine temas eder
İntraselüler sıvı	6.0-7.2	Hücrelerde asit üretimine yardım eder
Venöz serum	7.35	İyi bir düzenleyicidir
Arteriyel serum	7.4	İyi bir düzenleyicidir

İnsan diyetinde pH ve asit yükü, avcılık-toplayıcılıktan günümüze önemli ölçüde değişmiştir (14). Son 10 bin yılda tarımdaki yenilikler ve son 200 yılda oluşan endüstrileşmenin etkisi ile diyetle potasyumda düşüş ve kloridde artış gözlenmiştir. Günümüz insanları daha öncekilere göre magnezyum, potasyum ve posadan fakir; doymuş yağ asidi, basit şeker, sodyum ve kloridden zengin beslenmektedir (15). Diyetle oluşan bu tür değişimler metabolik asidoza neden olabilmektedir (16). Ayrıca yaşlandıkça vücuttaki renal asit-baz düzenleyici fonksiyonlar azalmakta ve bunun sonucunda diyetle bağlı metabolik asidoz artmaktadır (17). Düşük karbonhidratlı ve yüksek proteinli diyetler asit yükünü artırarak üriner sistemde değişikliklere yol açmakta; kanda ve pH düzeyinde çok az bir değişime sebep olmaktadır. Böylece üriner magnezyum, sitrat ve pH seviyesi azalırken; üriner kalsiyum, çözünmemiş ürik asit ve fosfat seviyesi artmaktadır. Tüm bu sonuçlar böbrekte taş oluşum riskini artırmaktadır (18).

Diyette ve yaşam tarzında küçük değişiklikler yapıldığında asit fazlalığının neden olduğu dengesizlik giderilebilir. Çünkü strese yanıt sırasında kaslarda gerginleşme ve katılma, nefes hareketlerinin yüzeysel olması ve oksijen akışının yavaşlaması gibi değişiklikler oluşmaktadır. İnsan metabolizmasında oksijen alkali, karbondioksit ise asidik rol oynar. Derin nefes alma stresi düşürür ve vücuttan karbondioksit uzaklaşmasını artırır. Egzersiz ise stresi hafifleterek vücutta asidikliği azaltır ve hatta tempolu yürüyüş ve jumping jacks gibi egzersizler kan oksijen düzeyini artırarak vücudun alkali olmasına katkıda bulunur. Ancak aşırı sıklıkta ve çok yoğun egzersizler kaslarda laktik asit artışına sebep olabilmekte ve yüksek asiditeye zemin oluşturabilmektedir. Bununla birlikte pH değeri üzerindeki en büyük etkiyi diyet oluşturabilmektedir. Bir çok bilim insanı alkali-asit oranının 7/3 olması gerektiğini savunmaktadır (10).

## **II. ASİT VE ALKALİ BESİNLER**

Besinler mineral içeriğine göre asit ve alkali olarak sınıflandırılmaktadır. Alkali besinler magnezyum, manganez, demir ve potasyum gibi daha çok alkali özellik gösteren mineralleri içerirken; fosfor, bakır ve sülfür içeren besinler daha çok asidik özelliğe sahiptir (10). Örneğin; meyve, sebze, meyve suları, patates alkaliden zengin ve düşük asit yüküne sahipken; tahıl ürünleri, et, süt ve ürünleri, balık alkaliden fakir olup daha yüksek asit yüküne sahiptir. Ayrıca düşük fosforlu içecekler olan kırmızı ve beyaz şarap, maden suyu düşük asit yüküne sahip olup; bira, kakao yüksek asit yüküne sahiptir (19). Alkali ve asidik besinler Tablo 2’de verilmiştir (20).

**Tablo 2: Alkali ve Asidik Besinler**

Alkali	Asidik
Sebzeler ve bitkiler	Kızarmış ürünler
Meyve	Hayvansal protein
Tam tahıllar (amaranth, quinoa, wild rice)	Süt ve ürünleri
Baklagiller	Alkol
Fındık ve diğer tohumlar	Mayalı ürünler
Yeşil çay	İşlenmiş ürünler
	Fermente gıdalar
	Yapay tatlandırıcılar
	Çikolata
	Kafein
	Soda

Alkali besinlerin yanı sıra alkali suların da vücuttaki etkileri araştırılmaktadır. Alkali diyetin ve bikarbonatın insanlarda kemik erimesini azalttığını söyleyen bir araştırmada yaşları 18-45 yaş ve beden kütle indeksi değerleri 18.5-25.0 kg/m<sup>2</sup> arasında değişen iki grup kadına içerikleri farklı olan A ve B mineralli suları 28 gün boyunca günde 1.5 litre olmak üzere içirilmiştir. A'nın içeriği (litrede 520 mg Ca, 291 mg HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, 1160 mg SO<sub>4</sub><sup>-</sup>, potansiyel renal asit yükü +9,2 mEq) ve B'nin içeriği (litrede 547 mg Ca, 2172 mg HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, 9 mg SO<sub>4</sub><sup>-</sup>, potansiyel renal asit yükü -11,2 mEq) farklı olup; kanda ve böbrekte elektrolit değişimleri için C-telopeptid (CTX), üriner pH, bikarbonat ve serum parathormon (PTH) seviyelerine 2. ve 4. haftanın sonunda bakıldığında, başlangıçta aralarında farklılık bulunmayan gruplara müdahale yapılması sonucunda B'yi (alkali sıvı) alan grupta üriner pH ve bikarbonat atımı yükselip PTH ve CTX düşerken; A'yı alan grupta değişiklik görülmemiştir (21). Piyasada ise ticari amaçlarla üretilip satılan bir çok alkali su ürünü yer almaktadır. Vücut pH değerine bakılmaksızın bu ürünlerin bilinçsizce kullanımından sakınılmalıdır.

Alkali diyet içeriğinde şeker, tuz ve et tüketimi tamamen yasaklanmamakta, sadece miktarı azaltılmaktadır. Asit formundaki pestisit, antibiyotik ve hormonlara maruz kalan besinlerin yerine organik besinlerin tercih edilmesi gerektiği savunulmaktadır. Ancak bazı görüşlere göre besinlerin asit-alkali olarak ayrılmasının yanlış olduğu, domates, peynir altı suyu, turunçgiller gibi zayıf asidik olan bazı besinlerin vücutta alkali gibi metabolize

edilebileceği ifade edilmektedir(10). Bu karışıklığa çözüm olarak günlük beslenmemizde sadece alkali besinlerin yer alması yerine dört besin grubundan da alınmak üzere karışık beslenme önerilebilir.

### III. KRONİK ASİDOZ VE ALKALİ BESLENME

Kalsiyumun fosfat ve karbonat formu vücudumuzdaki kalsiyum deposunun büyük bir kısmını oluşturan tuzlardır. Günümüz beslenme tarzına yanıt olarak bu tuzlar, pH homeostazını sağlamaktadır (22). Diyet ile alınan kalsiyumun idrarla atılan miktarı 20 yılda 480 g olup bu miktarın iskeletteki kalsiyum ağırlığının yarısına yakın olduğu tahmin edilmektedir (23). Üriner kalsiyum kaybını belirleyen birçok düzenleyici faktör vardır. Arteriyel pH düzeyi normal aralıkta olduğunda plazma bikarbonatında ufak bir düşüş kalsiyum dengesinde olumsuzluğa neden olmaktadır. Bu durumda potasyum bikarbonat formunda bikarbonat suplemanı almak faydalı olabilir (24). Alkali diyetle yükselen bikarbonatın (potasyum olmadan) sağlıklı yaşlı kişilerde kemik kaybını hafifletebileceği bulunmuştur (25). İdrarla atılan kemik mineralleri barsaklarda tamamen emilmeyebilir ve bu durum da osteoporozda yol açabilir. Fakat D vitamininin yeterliliği yani 25(OH)D seviyesinin kanda 80 nmol/L'nin üzerinde olması kalsiyum, magnezyum ve fosfatın ihtiyaç duyulduğunda barsakta uygun olarak emilmesini sağlayabilir (26). Ancak nüfusun çoğunluğu özellikle kuzey ikliminde yaşayan insanlar da genellikle D vitamini düzeyi yetersizdir (27). 2009 yılında yapılan bir çalışmada Remer, böbrek asit yükü ile ilgili formülasyonunda fosfatın önemini göstermiştir. Bu formüle göre fosfattaki yükselmenin üriner kalsiyum kaybında yükselmeye neden olması ve kemik kalsiyum dengesi üzerinde olumsuz etki oluşturması beklenmektedir (28). Ancak yatan hastalarda fosfat suplemantasyonu üriner kalsiyum atımını azaltmakta fakat kemik kaybını önlememektedir (29). Amerika'da yapılan bir çalışmada yüksek oranda fosfat içeren soda tüketimi ile postmenopozal kadınlarda osteoporoz ilişkisi incelenmiş, herhangi bir korelasyon bulunamamıştır (30). Remer'in sınıflamasına göre diyetle yüksek asit içeriğinin olması düşük fosfat alımını düşündürmektedir. Birçok internet kaynağı ve kitap bilgilerinde kemik sağlığını alkali diyetin geliştirdiği bilgisi yer almaktadır (31). Güncel literatürdeki sistematik derleme makalesinin sonucunda, osteoporozda kemik sağlığı için alkali diyetin diyet asit yüküne karşı koruyucu olmadığı yönünde kanıtlar bulunmuştur (31). Alkali diyetin kemik sağlığı üzerinde olumlu etkisi kesinlik kazanmadığından bu diyetin rutinde önerilmesi uygun olmayabilir.

Günümüz beslenme tarzı ile birlikte fazla alınan bir diğer element ise sodyumdur. Sağlıklı insanlarda sodyum alımının artması asit içerikli besinler tüketildiğinde hiperkloremik metabolik asidoza, kadınlarda osteoporoz ve hipertansiyona neden olabileceği yönündedir (32-34). Bununla birlikte yaşanan popülasyonda sodyum klorid alımının ters etkileri olabilmektedir. Çünkü yüksek sodyum içeren diyet kemik erimesi ve protein kaybını artırmakta, bu artış hareketsiz durumda iken kemik ve kas kaybında daha fazla olmaktadır (35). Ayrıca günümüz diyetleri ile yetersiz alınan potasyum, aşırı sodyum klorid alımını baskılayıp hiperkalsiürik etkilerini hafifletmektedir (36). Diyetle aşırı protein alımı ise yüksek renal asit yükü oluşturmakta; alkaliden zengin besinler veya besin desteği alınmazsa tamponlayıcı sistem devreye girememekte ve oluşan asit yükü kemik yoğunluğunu azaltmaktadır (37). Yeterli miktarda protein alımı osteoporoz ve sarkopeni oluşumunun engellenmesinde önemlidir. Sonuç olarak protein alımını azaltmaktan çok meyve ve sebze tüketim miktarını artırmak daha doğru olabilir (38). Herhangi bir mineralin eksikliği olmadığı sürece dışarıdan alınıp vücudun asit ve alkali dengesini bozacak şekilde yapılan diyet uygulamaları hastalık risklerini artıracığından kaçınılmalıdır.

#### **IV. KASLAR VE ALKALİ BESLENME**

Yaşlanma kas kaybının artmasına bağlı düşme-kırıkların artışına zemin oluşturabilir. Yaşlı kadın ve erkekler üzerinde yapılmış üç yıllık bir çalışmanın sonucu, potasyumdan zengin beslenmenin (sebze ve meyve tüketimi) asit yükünü azalttığı ve kas kaybını önlediği yönündedir (39).

Kronik metabolik asidoza sebep olan kronik böbrek yetmezliği gibi hastalıklar iskelet kasında bozulmalara yol açabilmektedir (40). Diyabetik ketozis, travma, sepsis, kronik obstrüktif akciğer hastalığı ve renal yetmezlik gibi kas kaybının fazla olduğu bireylerde asidozun düzeltilmesi kas kütlesini koruyabilir (41). Gençlerde yorucu bir egzersiz sonrası oluşan akut asidoz durumunda sodyum bikarbonat alanların almayanlara göre kanlarındaki asidoz oranının daha az olduğu görülmüştür (42). Kullanımının kesin olarak önerilebilmesi için daha fazla ve kapsamlı çalışmalara ihtiyaç vardır.

#### **V. KALSİYUM METABOLİZMASI İLE İLİŞKİSİ**

Asidik besinler yapısında sülfat ve fosfat içermekte olup tahıllar, hayvansal gıdalar, ketçap, mayonez, yapay tatlandırıcılar, alkol, gazlı içecekler, kahve, hardal, soya sosu, patates

cipsi, siyah çay bu tür besinlere örnektir. Sürekli bu tür beslenme vücutta kronik asidoza, bu yolla birçok hastalığa özellikle kalsiyum metabolizmasının bozulmasına yol açabilir. Çoğu sebze meyveler yapısındaki potasyumdan kaynaklanan alkali besin grubuna girmektedir. Yaşa bağlı kemik kaybı ve osteoporozun önlenmesinde alkali besinlerin etkili olabileceği söylenmektedir. Asidik anyonlar bir taraftan böbrekte asidik yükü artırıp diğer taraftan asit atımının artması ile idrarla kalsiyum kaybını da artırır (43). Ancak 2008 yılında yapılan bir çalışmada alkali müdahalenin kemik mineral yoğunluğu ve kemik turnover belirteçlerinde herhangi bir değişim oluşturmadığı gözlenmiştir (44).

Son zamanlarda yapılan birkaç prospektif gözlemsel çalışmada meyve tüketimi ve serum bikarbonat seviyesi ile yaşlılarda kemik mineral yoğunluğu ilişkisine bakılmıştır. Örneğin Hong Kong'da 2015 yılında yapılan bir çalışmada sadece meyve tüketiminin artırılması ile kemik mineral yoğunluğunun arttığı görülmüştür (45). Dynamics of Health, Aging and Body Composition (Health ABC) çalışmasında yüksek serum bikarbonat seviyelerinin yüksek kemik mineral yoğunluğu ile ilişkili olduğu söylenmiştir (46). Yapılan başka bir çalışmada ise, net asit atımı (net acid excretion-NAE) artışı ile idrar kalsiyumu arasında doğrudan bir ilişki bulunmuş, ancak kalsiyum dengesinde herhangi bir değişiklik olmamıştır. Ayrıca NAE ve kemik metabolizma göstergelerinden biri olan N-terminal telopeptid arasında ilişki saptanmamıştır(47). Bu bulgular Kanada Çok Merkezli Osteoporoz Çalışması (Canadian Multicentre Osteoporosis Study-CaMOS) ile de desteklenmiştir. Araştırmada osteoporoz ve asit atımı (idrar pH ve idrar asit atımı) arasında ilişki olup olmadığını incelemek için 5 yaş üzerinde 6804 kişi ile çalışılmış, idrar pH ve idrar asit atımı, osteoporoz riski ile ilişkilendirilmemiştir (48). Bunlara ek olarak başka bir meta analizde ise, yüksek fosfat alımı ile düşük idrar kalsiyumu ve yüksek kalsiyum dengesi ilişkilendirilmiştir (49). Sonuç olarak 'osteoporozu önlemede alkali diyet kullanılması gerekir' algısı yanlış olur. Asit yükünün arttığı kalsiyum denge çalışmaları, kemik mineral kaybını ve osteoporoz riskini artırabilir. Fazla fosfat alımı artmış kalsiyum dengesi ile ilişkilidir. Proteinin kemik sağlığı üzerine olumlu etkisi vardır (50). Günümüzde protein alımı ile kemik sağlığı arasındaki ilişki için daha fazla kanıt bulunmaktadır (51).

Alkali diyet konusunda yapılan çalışmaların çoğu kemik yoğunluğu ve böbrek taşları üzerine etkisine odaklanmıştır. Bazı çalışmalarda yüksek asitli diyetin kemiklerden kalsiyum çekilmesine sebep olduğu saptanmıştır. Yüksek asitli diyet idrarda kalsiyum atımını artırmış, bazılarında ise kemik mineral yoğunluğunu azaltmıştır. Fakat bir derleme makalede eşit



kalsiyum alımı ile yüksek asitli diyetlerin kemik yoğunluğunu etkilemediği, eşit olmayan kalsiyum alımı ve yüksek asitli diyetle tamponlayıcı sistemin zarar gördüğü belirlenmiştir (2).

The Institute of Medicine (IOM) tarafından 2005 yılında yapılan potasyum için önerilen diyetsel alımda (Recommended Dietary Intake-RDI) kemik sağlığını olumlu yönde etkileyen alkali potasyum kaynaklarını yani sebze ve meyve tüketimlerini artırmak için ayrı bir referans geliştirmiştir (52). Ancak asit atımını azaltmak için protein alımını sınırlayan ve asidik özelliğinden dolayı aynı zamanda sağlıklı olan besinleri sınırlayan öneriler kemik sağlığına olumsuz etki de oluşturabilir. Kemik sağlığı üzerine asit-baz dengesi etkisi ile ilgili yapılan son çalışmalardan birinde solunum sistemi ve böbreklerin düzenli çalışmasında asidik besinlerin öneminin göz ardı edildiği söylenmiştir (53). İnsanlar üzerinde yapılan çalışmalarda meyve ve sebzelerden potasyum alımının artışı ile kemik mineral yoğunluğunun arttığı yönünde sonuçlar bulunmuştur. Örneğin Tucker ve arkadaşlarının (54) 69-97 yaş aralığındaki bireylerle yaptığı bir çalışmada; meyve ve sebzelerden potasyum ve magnezyum alımının kemik mineral yoğunluğunu artırdığı ve kemik kaybı hızını önemli ölçüde azalttığı gösterilmiştir. Fakat protein üzerindeki gözlemsel çalışmalarda protein alımı ve asit atımı arasındaki ilişki tutarlı değildir (53). Avrupa osteoporozu önlemede güncel öneriler arasında protein alımı 1 g/kg olarak belirtirken; Kanada ve Amerika Birleşik Devletleri'nde bu değer çok fazla olduğu belirtilmektedir(55). Bu bulgulara dayanarak protein alımını azaltarak asit atımını azaltma fikri kemik sağlığı için kötü etki gösterebilir.

Meyve, sebze ve düşük yağlı süt ürünleri tüketimine dikkat çeken ve işlenmiş besinlerden kaçınılması gerektiğini vurgulayan DASH (The Dietary Approaches to Stop Hypertension) diyeti alkali diyetine benzemekle birlikte kemik sağlığına faydalı olabilir (43). Yüzseksenaltı orta yaştaki kadın ve erkek birey üzerinde yapılan bir çalışmada DASH diyetinin kemik turnover biyokimyasal göstergelerini önemli ölçüde azalttığı bulunmuştur (56). Ancak DASH diyeti fazla miktarda kalsiyum ve protein alımına da neden olduğu için (sırasıyla >1000 mg ve >75 g/gün) asit-baz etkisi yönünde önemli bir kanıt sağlayamamaktadır. Ayrıca sodyum alımında 2300 mg/gün'ün altına düşürmeyi hedeflemektedir. Kanada'da Eating Well With Canada's Food Guide (2007) ve Amerika'da MyPyramid (2005) rehberleri diyet önerilerinde tam tahıl ürünlerinin porsiyon miktarları azaltılırken, sebze ve meyvenin porsiyon miktarları artırılmıştır. Bu iki rehber de DASH diyetine yakındır. Şimdiye kadar elde edilen veriler asit/alkali diyet kompozisyonları ve kemik sağlığı arasındaki ilişkiyi kanıtlamak için yeterli değildir (43).

Alkali potasyum diyetini savunanlar kemik bütünlüğünü korumak için paleolitik diyetin ideal olduğunu düşünmektedir (57). Avcılık ve toplayıcılığa dayanan paleolitik diyet yüksek miktarda potasyum ve bikarbonat öncüsü içerirken bu içeriği sebze ve meyvelerden sağlamaktadır.

DASH diyetinde önerilen günlük porsiyon miktarları Tablo 3’de belirtilmiştir.

**Tablo 3: DASH Diyetinde Kemik Sağlığı İçin Önemli Olan Porsiyon Miktar ve Boyutları**

Besin Grupları (porsiyon örnekleri)	DASH Diyeti (minimum porsiyon/gün)	Yaklaşık kalsiyum alımı (besin takviyesi) (mg)	Yaklaşık sodyum alımı (mg)	Yaklaşık potasyum alımı (mg)	Yaklaşık protein alımı (g)
Süt ürünleri Süt, %1 (250 ml) Peynir (50 g)	2	575	720	520	17
Tahıl ürünleri Ekmek (1 dilim) Kahvaltılık gevrek (30 g) Pirinç (1 kase)	7	160	950	560	21
Sebze grubu (çiğ yapraklı sebzeler) Marul (1 kase) Ispanak (1 kase)	4	200	100	970	6
Meyve grubu Muz (1 orta boy) Portakal (1 orta boy) Portakal suyu (1/2 bardak)	4	95	10	1610	4
Et Yağsız et (80 g) Balık (80 g) Kümes hayvanı (80 g)	2 yada daha az	50	5	550	19
Alternatifler Yumurta * Pişmiş kuru fasülye (125 g) Tofu (100 g) Fıstık ezmesi (2 yemek kaşığı-30 ml)	0.6 (4 porsiyon/hafta findık, çekirdek, tohum)	30	35	180	8
<b>Toplam</b>		<b>1110</b>	<b>1950<sup>a</sup></b>	<b>4390</b>	<b>75</b>

*Kalsiyum, potasyum ve protein güncel önerilere yakındır, veya aşmıştır. Sodyum alımı maksimum seviyenin altındadır. \*Öneriler Institute of Medicine'den düzenlenerek oluşturulmuştur. <sup>a</sup> Tuzsuz besin tüketiminde sodyum alımı azalır. DASH, Dietary Approaches to Stop Hypertension*

## **VI. KEMOTERAPİ VE ALKALİ BESLENME**

Kemoterapik ajanların hastanın vücudundaki etkinliği, pH tarafından etkilenir. Epirubisin ve adriomisin gibi çok sayıda ajan daha etkili olabilmek için alkali ortama ihtiyaç duyar. Sisplatin, mitomisin C ve tiyotepa gibi diğer ajanlar ise asit ortamda daha sitotoksiktirler (58). Kemoterapiden sonra asidoza bağlı hücre ölümleri ve intrasellüler pH'ın yükselmesi (yani daha alkali olması), kemoterapiye yanıtı etkileyebilir (59). Sodyum bikarbonat, korbikab ve furosemid kullanılarak metabolik asidozun uyarılması ile bazı tedavilerin daha faydalı olabileceği söylenmiştir (60). Bikarbonat kullanarak oluşan hücre dışı alkalinizasyon, teröpatik etkinliği geliştirebilmektedir (61). Ancak alkali diyetin kanseri önlediği yönünde bilimsel net bir literatür bulunmamaktadır (3).

## **VII. SAĞLIK ÜZERİNE DİĞER OLASI ETKİLERİ**

Yüksek asitli diyetlerin böbrek taşı oluşumuna sebep olabileceği yönünde de kanıtlar vardır. İki yüz birey ile yapılan bir çalışmada, kişilerin diyetlerindeki asit yükünün böbrek taşı oluşumunda oldukça önemli bir risk faktörü olduğu, alkali minerallerin (potasyum ve kalsiyum) ise taş oluşumunu azalttığı bulunmuştur (2).

Asidoz ile kanser riskini artıran kronik inflamasyon arasında ilişki olabilir. Özellikle Amerikan diyetinin temelinde işlenmiş yiyecekler, et, süt ürünleri, yumurta, balık, mısır, fındık, çikolata, rafine şeker, yapay tatlandırıcılar ve buğday gibi asidik olarak kabul edilen besinlerin yer alması, bu tür diyetlerin yaygın kullanıldığı ülkelerde kanser prevalansının artması ile ilişkili olabilir. Alkali besinler asidik besinlerle dengelenir fakat çoğu insan alkalize besinleri tercih etmemekte veya asidozu düşürmek için egzersiz ve stres yönetimi gibi aktivitelere katılmamaktadır (10).

İnsanların sağlıklı olarak düşündüğü beslenme tarzları aslında çok da sağlıklı olmayabilir. Kişilerin beslenme örüntüleri çoğunlukla et, şeker, beyaz un, çay ve süt ürünleri gibi asidik besinlerden oluşmaktadır. Christopher Vasey bu yiyeceklerden çok fazla tüketip alkali besinlerden yetersiz miktarda tüketmenin vücutta asit dengesizliğine sebep olabildiğini, insan vücudunun uygun biçimde fonksiyonlarını devam ettirebilmesi için hem asit hem alkali besinlere ihtiyaç duyduğunu belirtmektedir. Asidik bir durum veya asit dengesizliği; kanda ve hücre sıvılarında asidik pH'nın oluşması (asidik pH: göreceli asit/alkali oranı) ve denge için alkali bileşenlerin yetersiz olması anlamına gelir (10).

Kanda kronik asidoz yorgunluk, zihin bulanıklığı, ağırlık artışı ve mide ekşimesi gibi çeşitli durumlara yol açabilir. Avusturya’da yapılan bir çalışmada, kronik asidozun Alzheimer hastalığı riskini artırabileceği görülmüştür. Kemik kaybı ve kortizol hormon seviyesini artırabileceği ile ilişkisi, 2007 yılında yayınlanan çalışmada asit dengesizliğinin (orantısızlığının) kronik hastalıkların riskini artırdığı yönünde bulunmuştur (10).

Alkali durum oluşturan bir başka etki ise nikstamalisation işlemidir. Bu işlem besin işlemede sıkça kullanılan tam çekirdekli mısırları pişirip alkali suya daldırma işlemidir. Bu işlem güçlü bir toksin olan fumonisin B<sub>1</sub> (FB<sub>1</sub>) maddesini azaltır ve bu durum pişirdikten sonra fark edilebilir. Fakat nikstamalisation işlemi sırasında FB<sub>1</sub>’in akıbeti tam olarak bilinmemektedir. Erkek ratlar üzerinde yapılan araştırmada, ratlar 3 hafta boyunca düşük, orta ve yüksek seviyede pişmemiş ve düşük, orta ve yüksek seviyede alkali ortamda pişirilmiş FB<sub>1</sub> ile kontamine mısır ile kontrol grubu ise kontamine olmayan mısır ile beslenmiştir. Sonuçta FB<sub>1</sub>’in sebep olduğu apoptotik böbrek lezyonları düşük ve orta seviyede alkali ortamda pişirilmiş gruplarda oluşmamıştır. Yüksek seviye alkali ortamda pişirilen grupta ise lezyonlar minimal düzeyde olup; düşük, orta ve yüksek seviyede pişmemiş gruplardan daha az seviyededir. Çalışma nikstamalisation işleminin FB<sub>1</sub>’in potansiyel toksisitesini azaltmada etkili bir pişirme yöntemi olduğunu belirtmektedir(62).

## VIII. ÇOCUKLARDA DURUM

Çocuklarda optimal büyümede iç dengenin sağlanması oldukça önemlidir. Özellikle şeker, çikolata, hamburger, cips gibi besin ögesi içeriği düşük, asit yükü ve enerjisi yüksek olan besinler çocuklar tarafından sıklıkla tüketilmektedir. Vücudun tamponlama sistemleri bu asit yükü dengelemede yetersiz kaldığında kronik metabolik asidoz oluşabilir ve büyüme gelişme etkilenir. Bu aşamada yapılan bazı çalışmalar alkali beslenmenin önemini vurgulasa da çocuklarda asidozu engellemek adına yeterli ve dengeli beslenme ön plana çıkmaktadır (63).

Çocuklarda görülen metabolik asidozun birçok formunun (örneğin renal tübüler asidoz) boy kısalığının yanısıra büyüme hormonu düşüklüğü ile de ilişkili olduğu bilinmektedir. Bikarbonat (64) veya potasyum sitratın (65) asidozu düzeltilmesi, büyüme hormonunu önemli ölçüde artırır ve büyümeyi geliştirir. Büyüme hormon seviyelerinin artması yaşam kalitesini olumlu yönde etkileyebilir, kardiyovasküler hastalık risk faktörlerini azaltabilir, vücut bileşiminin normal düzeylerde kalmasını sağlayabilir, hafıza ve bilişsel durumu geliştirebilir (66). Bikarbonat ve potasyum sitrat ile bu tür sorunları tedavi etmek düşünülebilir.

## **IX. SUPLEMANTASYON**

Potasyum alkali tuzlarının suplemantasyon olarak kullanımları ile ilgili çok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalar genellikle 60 mmol/gün ve daha fazla uygulanan bu suplemantasyonların kemik turnoveri, kalsiyum dengesi ve kalsiyum atımı üzerindedir. Yapılan bir çalışmada alkali suplemantasyon grubu, plasebo alanlar ile karşılaştırıldığında kemik kaybının önemli ölçüde az olduğu görülmüştür (67). Potasyum alkali tuzlarının supleman olarak verilmesinin etki ve risklerini değerlendirmek için uzun süreli uygulamalar gerektirmektedir (68).

Kronik sırt ağrılarının alkali mineral suplemantasyonu ile düzeldiği belirlenmiştir (69). Eklenen suplanan miktarının çok düşük miktarda olmasına rağmen kan pH değerinde ve intrasellüler magnezyumda önemli artışlara sebep olduğu, yeterli intrasellüler magnezyumun ise enzim sistemlerinin uygun çalışması ve D vitamini için olumlu etki gösterdiği düşünülmektedir (70). Bu kanıtlar sırt ağrıları ile ilişkisini vurgulamaktadır (71). Alkali suplemanların güvenli ve kontrollü şekilde kullanılması bir tedavi olarak düşünülebilir.

### **GENEL ÖNERİLER**

ABD Diyet Rehberi 2015-2020 yetişkinler için her gün 10 porsiyon sebze ve meyve tüketimi önermektedir. Bu durumda Amerika'da yaşayanların gerçek tüketim miktarı önerilenin yarısı kadar olmaktadır. Buna karşın sülfür içerikli asitli gıdalar olarak düşünülen tahılların tüketimi ise önerilenin iki katıdır (72). Sonuçta ABD Diyet Rehberi, ABD toplumunun tükettiği besinlerin daha çok alkali besinlerden oluşmasını istemektedir.

Türkiye'ye Özgü Beslenme Rehberi-2015 sağlıklı yetişkin bir birey için günlük sebze-meyve tüketim önerisini en az 5 porsiyon ve üzeri olarak belirtmiş, bu miktarın en az 2 porsiyonunun yeşil yapraklı sebzeler/turunçgiller/domates olarak tüketilmesini önermiştir. Ancak öneriler alkali beslenme ilkelerine değil yeterli ve dengeli beslenme ilkeleri dikkate alınarak belirlenmiştir (73).

### **SONUÇ**

Alkali beslenme son yıllarda giderek popülerliği artan ve araştırmaya açık bir konu olarak gerek sosyal medyada gerekse literatürde akademik çalışmalarda sıkça karşımıza çıkmaktadır. Vücutta asit ve alkali olarak kabul edilen besinlerin etkileri farklıdır. Özellikle kemik, kalsiyum metabolizması ve asidoz üzerine olumlu etkileri gözlenmiştir. Çalışmalar devam etmesine rağmen alkali beslenmeyi destekleyen net bilgiler yoktur, tartışmalar

mevcuttur. Savunucular ve karşıt görüşler mevcut olduğundan daha çok araştırmaya ve konunun netlik kazanmasına ihtiyaç duyulmaktadır.

## KAYNAKLAR

1. Bonanno A M. Zeitsch. f. Immunitätsforsch\_ 1932; 77:19.
2. Sharon Palmer, RDN. The alkaline diet. Environmental Nutrition. 2016; 3.
3. Schwalfenberg G K. The alkaline diet: Is there evidence that an alkaline pH diet benefits health. Journal of Environmental and Public Health. 2012;727630: 7.
4. Ramacciotti CE, Perrone P, Coli E, Burgalassi A, Conversano C, Massimetti G, Dell'Osso L. Orthorexia nervosa in the general population: a preliminary screening using a self administered questionnaire. Eat Weight Disord. 2016; e: 127-130.
5. Portela de Santana ML, da Costa Ribeiro Junior H, Mora Giral M, Raich RM. Epidemiology and risk factors of eating disorder in adolescence. Nutr Hosp. 2012; 27(2): 391–401.
6. Waughand A, Grant A. Anatomy and physiology in health and illness. Churchill Livingstone Elsevier. 10th Edition, Philadelphia, Pa, USA, 2007.
7. University, Birmingham oAa. Oceans reveal further impacts of climate change. ScienceDaily, 2010.
8. Hoegh-Guldberg O, Mumby P J, Hooten A J et al. Coral reefs under rapid climate change and ocean acidification. Science. 2007; 318 (5857): 1737-1742.
9. Dam-ampai SO J, Nilnond C. Effect of cattle manure and dolomite on soil properties and plant growth in acid upland soils. Songklanakarin Journal of Science and Technolgh. 2005; 27(3): 727-737.
10. Turner L. Balancing your body's pH for better health. Alternative Medicine. 2012; 53-55.
11. Malov Y S, Kulikov A N. Bicarbonate deficiency and duodenal ulcer. Terapevticheskii Arkhiv. 1998; 70 (2): 28-32.
12. Ohman H, Vahlquist A. In vivo studies concerning a pH gradient in human stratum corneum and upper epidermis. Acta Dermato-Venereologica, 1994; 74 (5): 375-379.
13. Ferris D G, Francis S L, Dickman E D, Miler-Miles K, Waller J L, McClendon N. Variability of vaginal pH determination by patients and clinicians. Journal of the American Board of Family Medicine. 2006; 19 (4): 368–373.
14. Ströhle A, Hahn A, Sebastian A. Estimation of the diet-dependent net acid load in 229 worldwide historically studied hunter gatherer societies. American Journal of Clinical Nutrition. 2010; 91(2): 406–412.
15. Sebastian A, Frassetto L A, Sellmeyer D E, Merriam R L, Morris Jr R C. Estimation of the net acid load of the diet of ancestral preagricultural Homo sapiens and their hominid ancestors. American Journal of Clinical Nutrition. 2002; 76(6): 1308–1316.
16. Konner M, Boyd Eaton S. Paleolithic nutrition: twentyfive years later. Nutrition in Clinical Practice. 2010; 25(6): 594–602.
17. Lindeman R D, Goldman R. Anatomic and physiologic age changes in the kidney. Experimental Gerontology. 1986; 21 (4-5): 379–406.

18. Reddy S T, Wang C Y, Sakhaee K, Brinkley L, Pak C Y. Effect of low-carbohydrate high-protein diets on acid-base balance, stone-forming propensity, and calcium metabolism. *American Journal of Kidney Diseases*. 2002; 40(2): 265-274.
19. Remer T. Influence of diet on acid-base balance. *Seminars in Dialysis*. 2000; 13(4): 221-226.
20. Elizabeth G D. The pH diet. *ProQuest Central*. 2014; 33(6): 93.
21. Wynn E et al. Alkaline mineral water lowers bone resorption even in calcium sufficiency: Alkaline mineral water and bone metabolism. *Bone*. 2009; 44:120–124.
22. Frassetto L, Morris R C, Jr. R.C. Jr, Sellmeyer D E, Todd K, Sebastian A. Diet, evolution and aging-the pathophysiologic effects of the post-agricultural inversion of the potassium-to-sodium and base-to-chloride ratios in the human diet. *European Journal of Nutrition*. 2001; 40(5): 200-2013.
23. Fenton T R, Eliasziw M, Lyon A W, Tough S C, Hanley D A. Meta-analysis of the quantity of calcium excretion associated with the net acid excretion of the modern diet under the acid-ash diet hypothesis. *American Journal of Clinical Nutrition*. 2008; 88(4): 1159-1166.
24. Sebastian A, Morris Jr. R C. Improved mineral balance and skeletal metabolism in postmenopausal women treated with potassium bicarbonate. *New England Journal of Medicine*. 1994; 331(4): 279.
25. Dawson-Hughes B, Harris S S, Palermo N J, CastanedaSceppa C, Rasmussen H M, Dallal G E. Treatment with potassium bicarbonate lowers calcium excretion and bone resorption in older men and women. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*. 2009; 94(1): 96-102.
26. Heaney R P, Dowell M S, Hale C A, Bendich A. Calcium absorption varies within the reference range for serum 25-hydroxyvitamin D. *Journal of the American College of Nutrition*. 2003; 22(2): 142-146.
27. Schwalfenberg G K, Genuis S J, Hiltz M N. Addressing vitamin D deficiency in Canada: a public health innovation whose time has come. *Public Health*. 2010; 124(6): 350-359.
28. Fenton T R, Lyon A W, Eliasziw M, Tough S C, Hanley D A. Phosphate decreases urine calcium and increases calcium balance: a meta-analysis of the osteoporosis acid-ash diet hypothesis. *Nutrition Journal*. 2009;8: 41.
29. Hulley S B, Vogel J M, Donaldson C L, Bayers J H, Friedman R J, Rosen S N. The effect of supplemental oral phosphate on the bone mineral changes during prolonged bed rest. *Journal of Clinical Investigation*. 1971; 50(12): 2506– 2518.
30. Supplee J D, Duncan G E, Bruemmer B, Goldberg J, Wen Y, Henderson J A. Soda intake and osteoporosis risk in postmenopausal American-Indian women. *Public Health Nutrition*. 2011; 1-7.
31. Fenton T R, Tough S C, Lyon A W, Eliasziw M, Hanley D A. Causal assessment of dietary acid load and bone disease: a systematic review & meta-analysis applying Hill's epidemiologic criteria for causality. *Nutrition Journal*. 2011;10: 41.
32. Frassetto L A, Morris Jr. R C, Sebastian A. Dietary sodium chloride intake independently predicts the degree of hyperchloremic metabolic acidosis in healthy humans consuming a net acid-producing diet. *American Journal of Physiology-Renal Physiology*. 2007; 293(2): 521-525.
33. Cappuccio F P, Meilahn E, Zmuda J M, Cauley J A. High blood pressure and bone-mineral loss in elderly white women: a prospective study. *Lancet*. 1999; 354(9183): 971-975.
34. Devine A, Criddle R A, Dick I M, Kerr D A, Prince R L. A longitudinal study of the effect of sodium and calcium intakes on regional bone density in postmenopausal women. *American Journal of Clinical Nutrition*. 1995; 62(4): 740-745.



35. FringsMeuthen P ,Buehlmeier J, Baeckeretal N. High sodium chloride intake exacerbates immobilization-inducedbone resorption and protein losses. *Journal of Applied Physiology*. 2011; 111(2): 537-542.
36. Morris Jr. R C, Schmidlin O, Frassetto L A, Sebastian A. Relationship and interaction between sodium and potassium. *Journal of the American College of Nutrition*. 2006; 25(3): 262-270.
37. Barzel U S, Massey L K. Excess dietary protein may can adversely affect bone. *Journal of Nutrition*. 1998; 128(6): 1051-1053.
38. Heaney R P, Layman D K. Amount and type of protein influences bone health. *American Journal of Clinical Nutrition*. 2008; 87(5): 156-157.
39. Dawson-Hughes B, Harris S S, Ceglia L. Alkaline diets favor lean tissue mass in older adults. *American Journal of Clinical Nutrition*. 2008; 87(3): 662-665.
40. Garibotto G, Russo R, Sofia A et al. Muscle protein turnover in chronic renal failure patients with metabolic acidosis or normal acid-base balance. *Mineral and Electrolyte Metabolis*. 1996; 22(1-3): 58-61.
41. Caso G, Garlick P J. Control of muscle protein kinetics by acid-base balance. *Current Opinion in Clinical Nutrition and Metabolic Care*. 2005; 8(1): 73-76.
42. Webster M J, Webster M N, Crawford R E, Gladden L B. Effect of sodium bicarbonate ingestion on exhaustive resistance exercise performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*. 1993; 25(8): 960-965.
43. Hanley D A, Whiting S J. Does a high dietary acid content cause bone loss, and can bone loss be prevented with an alkaline diet? *Journal of Clinical Densitometry: Assessment & Management of Musculoskeletal Health*. 2013; 16(4): 420-425.
44. Macdonald H M, Black A J, Aucott L, Duthie G, Duthie S, Sandison R, Hardcastle A C, Lanham New S A, Fraser W D, Reid D M. Effect of potassium citrate supplementation or increased fruit and vegetable intake on bone metabolism in healthy postmenopausal women: a randomized controlled trial. *Am J Clin Nutr*. 2008; 88(2): 465-474.
45. Liu Z M, Leung J, Wong S Y, Wong C K, Chan R, Woo J. Greater fruit intake was associated with better bone mineral status among Chinese elderly men and women: results of Hong Kong Mr. Os and Ms. Os studies. *J Am Med Dir Assoc*. 2015; 16(4): 309-315.
46. Tabatabai L S, Cummings S R, Tylavsky F A, Bauer D C, Cauley J A, Kritchevsky S B et al. Arterialized venous bicarbonate is associated with lower bone mineral density and an increased rate of bone loss in older men and women. *J Clin Endocrinol Metab*. 2015; 100(4): 1343-1349.
47. Fenton T R et al. Meta-analysis of the effect of the acid-ash hypothesis of osteoporosis on calcium balance. *J Bone Miner Res*. 2009; 24:1835-1840.
48. Fenton T R et al. Low urine pH and acid excretion do not predict bone fractures or the loss of bone mineral density: a prospective cohort study. *BMC Musculoskeletal Disorders*. 2010;11:88.
49. Fenton T R et al. Phosphate decreases urine calcium and increases calcium balance: a meta-analysis of the osteoporosis acid-ash diet hypothesis. *Nutrition J*. 2009;8:41.
50. Nutrition Bites. The alkaline diet, the acid-ash hypothesis and bone health. Available: <https://www.dairynutrition.ca/scientific-evidence/experts-summaries/the-alkaline-diet-the-acid-ash-hypothesis-and-bone-health>
51. Heaney R P, Layman D K. Amount and type of protein influences bone health. *Am J Clin Nutr*. 2008;87:1567-1570.

52. Institute of Medicine. Dietary reference intakes: sodium, chloride, potassium and sulphate. National Academy Press. Washington, DC:2005.
53. Bonjour J P. Nutritional disturbance in acid-base balance and osteoporosis: a hypothesis that disregards the essential homeostatic role of the kidney. *Br J Nutr.* 2013; 4:1-10.
54. Tucker K L, Chen H, Hannan M T, et al. Potassium, magnesium, and fruit and vegetables intakes are associated with greater bone mineral density in elderly men and women. *Am J Clin Nutr.* 1999; 69:727-736.
55. Kaniş J A, McCloskey E V, Johansson H, et al. On behalf of the Scientific Advisory Board of the European Society for Clinical and Economic Aspects of Osteoporosis and Osteoarthritis (ESCEO) and the Committee of Scientific Advisors of the International Osteoporosis Foundation (IOF). European guidance for the diagnosis and management of osteoporosis in postmenopausal women. *Osteoporos Int.* 2013;24(1):23-57.
56. Lin P H, Ginty F, Appel L J, et al. The DASH diet and sodium reduction improve markers of bone turnover and calcium metabolism in adults. *J Nutr.* 2003;133:3130-3136.
57. Frassetto L A, Hardcastle A C, Sebastian A, et al. No evidence that the skeletal non-response to potassium alkali supplements in healthy postmenopausal women depends on blood pressure or sodium chloride. *J Nutr.* 2012; 138:419-422.
58. Groos E, Walker L, Masters J R. Intravesical chemotherapy. Studies on the relationship between pH and cytotoxicity. *Cancer.* 1986; 58(6): 1199-1203.
59. Smith S R, Martin P A, Edwards R H T. Tumour pH and response to chemotherapy: an in vivo <sup>31</sup>P magnetic resonance spectroscopy study in non-Hodgkin's lymphoma. *British Journal of Radiology.* 1991; 64(766): 923-928.
60. Raghunand N, Gillies R J. pH and chemotherapy. *Novartis Foundation Symposium.* 2001; 240:199-211.
61. Raghunand N, He X, Van Sluis R et al. Enhancement of chemotherapy by manipulation of tumour pH. *British Journal of Cancer.* 1999; 80(7):1005-1011.
62. Voss K A, Riley R T, Moore N D, Burns T D. Alkaline cooking (nixtamalisation) and the reduction in the in vivo toxicity of fumonisin-contaminated corn in a rat feeding bioassay. *Food Additives & Contaminants: Part A.* 2013;30(8):1415-1421.
63. Bülbül S F, Bülbül M. Alkaline diet in children. *Türkiye Klinikleri Journal of Pediatrival Sciences.* 2014;10(3):44-49.
64. Frassetto L, Morris R C, Jr. R.C. Jr., Sellmeyer D E, Todd K, Sebastian A. Diet, evolution and aging the pathophysiologic effects of the post-agricultural inversion of the potassium-to-sodium and base-to-chloride ratios in the human diet. *European Journal of Nutrition.* 2001;40(5):200-2013.
65. McSherry E, Morris Jr. R C. Attainment and maintenance of normal stature with alkali therapy in infants and children with classic renal tubular acidosis. *Journal of Clinical Investigation.* 1978;61(2):509-527.
66. Wass J A H, Reddy R. Growth hormone and memory. *Journal of Endocrinology.* 2010; 207(2): 125-126.
67. Jehle S, Hulter H N, Krapf R. Effect of potassium citrate on bone density, microarchitecture, and fracture risk in healthy older adults without osteoporosis: a randomized controlled trial. *J Clin Endocrinol Metab.* 2013;98(1):207-217.
68. Dawson-Hughes B, Mitchell P J, Cooper C, Gordon C M, Rizzoli R. Response to Fenton and Fenton: evidence does not support the alkaline diet. *Osteoporos Int.* 2016;27(7):2389-2390.
69. Vormann J, Worlitschek M, Goedecke T, Silver B. Supplementation with alkaline minerals reduces symptoms in patients with chronic low back pain. *Journal of Trace Elements in Medicine and Biology.* 2001; 15(2-3):179-183.

70. Zofkova I, Kancheva R L. The relationship between magnesium and calciotropic hormones. *Magnesium Research*. 1995; 8(1):77-84.
71. Schwalfenberg G. Improvement of chronic back pain or failed back surgery with vitamin D repletion: a case series. *Journal of the American Board of Family Medicine*. 2009; 22(1):69-74.
72. U.S. Department of Health and Human Services and U.S. Department of Agriculture. 2015 – 2020. *Dietary Guidelines for Americans*. 8th Edition. USA, 2015. Available: <http://health.gov/dietaryguidelines/2015/guidelines/>
73. Besler H T, Rakıcıoğlu N ve ark. Türkiye'ye özgü beslenme rehberi. 1. Baskı. Merdiven Reklam Tanıtım. Ankara, 2015. Available: [http://www.bdb.hacettepe.edu.tr/TOBR\\_kitap.pdf](http://www.bdb.hacettepe.edu.tr/TOBR_kitap.pdf)