

Hippokrat milattan 430 yıl önce kepekli unun laksatif etkisi olduğuna dikkati çekmiştir. 19. yüzyılda Kellogg fiberden zengin diyetin sayısız yararları olduğunu savunmasına rağmen 20. yüzyıl rafine karbonhidratların yaygın şekilde tüketildiği devir olmuştur. Böylece fiber uzun yıllar besinlerimizin önemsiz ve gereksiz bir parçası olarak kabul edilmiştir (16). Son yıllarda, fiberin fiziksel, kimyasal ve metabolik özelliklerinin yanı sıra fiberden fakir diyetle beslenen batı toplumlarında görülen bazı hastalıkların, fiberden zengin diyetle beslenen Afrika köylülerinde görülmemesi konuyu güncel hale getirmiştir (Tablo-1) (5,15). Epidemiyolojik bilgiler bazı dejeneratif hastalıkların insidansı ile diyetteki fiber arasında negatif bir ilişkinin olduğunu ortaya koymaktadır. Fakat fiberden zengin diyetle beslenen toplumlarda diyetteki fiber arttıkça yağ ve protein azalmaktadır. Son yıllarda yapılan araştırmalar fiberin gastrointestinal sistemin normal işlevi için çok önemli olduğunu göstermektedir.

Fiber bitki hücresinin insan gastrointestinal sistem enzimleriyle sindirilemeyen kısmıdır. Bu nedenle ince barsaklardan absorbe olmazlar. Fiber botanikte bitki hücre duvarı olarak tanımlanır. Fiber çok uygun bir terim gibi görünmemektedir. Çünkü fiber olarak kabul edilen bir çok madde lifli (fibröz) bir yapı göstermez. Yalnız selüloz tamamıyla fibröz bir yapı gösterir. Fiber diyetteki bitkisel artık ya da posayı ifade etmektedir. Fiber lignin hariç başlıca karbonhidratlardan teşekkül eder. Bazı araştırmacılar bitkisel kaynaklı, nişasta dışı polisakkaritleri fiber olarak kabul etmişlerdir. Ayrıca fiber besin değeri olmayan bitkisel artık, sindirilemeyen karbonhidrat olarak da tanımlanmıştır. Fiber insan gastrointestinal sistem enzimlerine dirençlidir ve etkilenmeden kolona geçer. Bu özelliği nedeniyle Trovvelel fiberi insan tarafından sindirilemeyen bitki hücre materyali olarak tarif eder (6,8).

Fakat normal kişilerde incebarsaklardan tamamen absorbe olduğu sanılan nişastanın bir kısmının

absorbe olmadığını yeni çalışmalar ortaya koymuştur (17) Birçok kaynaktan (un, patates, fasulye) gelen nişastanın tamamen sindirilmediğini, bir kısmının gastrointestinal enzimlerden etkilenmeden kolona geçtiğini artık biliyoruz. Sentetik disakkarit olan laktulose (4, Beta-D galactopyranosyl-D fructose)'un da insan gastrointestinal enzimlerinden etkilenmeden kolona geçtiğini, bu nedenle bunun da likit fiber kabul edilmesi gerektiğini ilen sürenler de vardır (7) Laktaz enzim yetmezliğinde sütte bulunan laktoz da intestinal enzimlerden etkilenmeden kolona geçmektedir. Bu nedenlerle bugün için fiberin yeterli bir tarifi yapılamamaktadır. İnsan gastrointestinal sistem endojen enzimlerinden etkilenmeyen karbonhidratlar kolonda kısmen bakteri enzimleri ile fermentasyona uğrar (H<sub>2</sub>, C<sub>0</sub>, metan, kısa zincirli uçucu yağ asitleri: bütyrik, laktik, formik, propionik, asetik asit husule gelir).

Besinlerle alınan fiberi meydana getiren bileşikler (Tablo-2) farklı kimyasal yapı gösterirler (1). Sellüloz, tam buğday unu, kepek, lahana grubu sebzeler, bezelye, fasulye, elma, köklü sebzeler (havuç, patates, şalgam, pancar, soğan) (2); Hemisellüloz kepek, tahıl, tohum (3), zambak, yulaf ürünleri, kuru fasulye, diğer sebzeler (4), pektin; elma, narenciye, çilek (5); lignin, buğday ve tohumu kaçmış sebzelerde bulunur. Sellüloz ve hemisellülözün yaklaşık % 50, pektinin % 90'ı kolonda bakteriyel kaynaklı enzimlerle metabolize olur. Lignin ve zamklar ise etkilenmezler. Diyetteki fiber bunlardan başka çok az yağ, mineraller (Ca, Fe, silis) ve bitki tohumları Phytique asit ihtiva ederler (16)

### FİBERİN ETKİLERİ

Gaita miktarı üzerine etkisi: Fiberin çeşitli etkileri Tablo-3 ve 4'de gösterilmiştir. Burkitt Afrika'da fazla miktarda fiber içeren diyetle beslenen köylülerde günlük gaita miktarının 470 gr, İngilizler'de 107 gr, Batı ve Afrika diyetinin karışımını alanlarda ise 185

\* Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Gastroenteroloji Anabilim Dalı

Tablo - 1

Yerleşik Amerika ve Afrika'da Bazı Hastalıkların Görülme Sıklığı

	U.S.A.	AFRİKA
İskemik kalp hastalığı	<b>Yüksek</b>	Düşük
Apandisit	"	"
Divertikülozis	"	Nadir
Safra taşı	"	"
	"	S
Derin ven trombozu ve pulmoner emboli	"	Nadir
Hiyatus hernisi	"	"
Hemorroid	"	"
Kolon ve rektum ca	"	"
Şişmanlık	"	Düşük
Meme ca	"	"

gr olduğunu tesbit etmiştir. Türkiye'de tesbit edilen değerler de Tablo-5'de verilmiştir. Fiberden zengin diyet gaita miktarını artırmakta ve yumuşatmaktadır. Defekasyon fiberden zengin diyetle kolaylaşmakta ve sıklığı da artmaktadır (1,4).

**Transit zamanına etkisi:** Besinleri yediğimiz andan başlayıp besin artıklarının kolonu terkettiği ana kadar geçen süre transit zamanı olarak kabul edilir. Transit zamanını belirleyen çeşitli metodlar olmakla birlikte en yaygın olanı radyoopak peletlerle yapılanıdır. Ağızdan verilen peletlerin % 80'inin feçesle atılması için geçen süre transit zamanı olarak kabul edilir. Burkitt Afrika köylülerinde transit zamanını 35 saat, İngiltere'de 69 saat, Afrika ve Batı diyetinin karışımı bir diyet alan Afrika'daki yatılı okul öğrencilerinde ise 45 saat olarak bulunmuştur. Hippocrat normal dışkılamamanın günde 2-3 kez vukubulduğunu kaydetmiştir. Bugün bu defekasyon sıklığı yalnız aşırı fiberli' diyetle hislenen Afrika köylülerinde görülür. Türkiye de ise olguların % 67'si günde bir kez, % 28'i ise günde iki kez dışkılamaktadır. Fiberden zengin diyetten sonra gaitada uçucu yağ asitleri artmaktadır. Lipit solubilitesi az olan uçucu yağ asitleri osmotik etki yaparak gaita miktarının artmasına katkıda bulunurlar. Gaita miktarının artmasına ve transit zamanının kısılmasına, bakteriyel kaynaklı enzimlerle metabolize olamayan fiberin su tutması da katkıda bulunur. Ayrıca fiber ince barsaklardan geçerken safra tuzlarını ve yağ asitlerini bağlamaktadır. Bunların kolonda bakteriyel kaynaklı enzimlerle metabolizması sonucu katartik etkili maddeler açığa çıkar.

**Feçes pH'sına etkisi:** Normal feçes pH'sı 7-7.5 arasındadır. Fazla miktarda fiberle beslenen Afrika köylülerinde feçes pH'sı 6.5'in altındadır. Beyaz

Tablo — 2

Diyetteki Fiberin Yapısı

Selüloz	Glükoz polimeri
Hemiselüloz	Pentoz, heksoz polimerleri
Lignin	Aromatik alkol (phenylpropane) polimeri
Pektin	Kolloidal polisakarit kompleksi (galakturonik asit polimeri, arabinoz, rhamnoz, galaktoz, mannoz)
Musilaj'lar	Polisakarit-viskoz, su tutucu (tohum ve deniz yosununda)

Güney Afrikalılarda feçes pH'sı daha yüksektir (4,12). Feçes pH'sı 6.5 ya da altında ise 7 alfa-dehidrosilaz enzimi inhibe olur. Bu nedenle de kolik asitten deoksikolik asit teşekkül edemez. Sonuç olarak deoksikolik konsantrasyonu düşer, bu da chenodeoksikolik asit sentezinin artmasına ve kolesterol seviyesinin düşmesine neden olur. Fiber feçes pH'sına asit tarafa çevirerek safra asidi, kolesterol ve intestinal bakteri arasındaki etkileşimden doğacak karsinojenlerin teşekkülünü önlemektedir. Amerika'da et yemeyen ve bitkisel besinlerle beslenen bir tarikatın üyelerinde de feçes pH'sı düşük ve kolon kanseri az görülmektedir (2, 10).

**Estrojen metabolizmasına etkisi:** Kolon kanseri ile meme kanserinin epidemiyolojik özellikleri birbirine benzemektedir. Fiberden fakir diyetle beslenen

Tablo - 3

Fiberin Özellikleri

Suda Eriyen Fiber	Suda Erimeyen Fiber
(Pektin, zamk, depopolisakarit)	Selüloz, lignin, hemiselüloz
Kaynak: Pysllium, yulaf kepeği meyva, sebze, fasulye	Buğday, buğday kepeği
İncebarsaklardan glükoz absorpsiyonunu yavaşlatır.	Yavaşlatır
Serum kolesterol seviyesini düşürür	—
Safra asitlerini bağlar	—
Düşük dansiteli lipoproteinler azalır	—
Mide boşalmasını geciktirir	Hızlandırır
İnce barsakta transitini yavaşlatır	Hızlandırır
Su tutar	Su tutar
Kolon hareketlerini uyarır	Uyarır
Gaita kitlesini artırır	Artırır

**Tablo - 4**  
**Fiberin Etkileri**

- 1- Feçes ağırlığını ve hacmini artırır. Feçeste bulunan karsinogenleri dilüe eder.
- 2- Gastrointestinal transit zamanını kısaltır. Karsinogenlerin mukoza ile teması azalır.
- 3- Feçes pH'sını düşürür ve bakteriyel karsinogen teşekkülü durur.
- 4- Beta-glukoridaz aktivitesi (kolon) düşer.
- 5- Safra asitleri ve kollesterolün feçesle atılımı artar.
- 6- Kolon florasında bakteri sayısı artar.
- 7- Kolonda butyrate teşekkülü artar. Bu mukozayı malign transformasyona karşı korur.
- 8- Kolonda amonyak azalır. Amonyak kanser riskini artırıcı bir faktördür.
- 9- Feçeste bulunan mutajenleri azaltır.
- 10- Deneysel kolon kanseri teşekkülüne mani olur.
- 11- Kolon motilitesini artırır. İntrakolonik basıncı düşürür.
- 12- Kalsiyum, demir, magnezyum, bakır, çinko absorpsiyonunu azaltır.
- 13- Peptik ülser nüksünü azaltır.

batı ülkelerinde meme ca ve kolon ca sık görülmektedir. Buna karşılık fiberden zengin diyetle beslenen Afrika köylülerinde ise nadir görülmektedir. Estrojenin enterohepatik sirkülasyonu vardır. Safradaki estrojenin % 80'i konjuge haldedir. Bakteriyel kaynaklı beta glukuronidaz ve sulfataz ile dekonjuge olur ve tekrar reabsorbe olur. Feçes beta glukuronidaz aktivitesi vejeteryenlerde düşük ve et yiyenlerde ise yüksektir. Fiberden zengin, etten fakir diyet safra ile barsak lümenine geçen estrojenin reabsorpsiyonuna mani olmaktadır. Ayrıca feçes kitlesi artınca estrojen atılımı da artmaktadır. Büyük feçes volümü estrojeni

**Tablo - 5**

**Bazı Besinlerdeki Fiber Oranı**  
**(Southgate metoduna göre)**

	Total Fiber (kuru ağırlığın yüzdesi)	Sellüloz	SelHiloz Dışı Polisakkaritler	Lignin
Elma	9,2	33	66	1
Armut	14,7	28	54	19
Havuç	28,6	40	60	eser
Lahana	32,6	63	37	eser
Beyaz un	3,45	19	80	1
Tam un	8,7	18	72	10
Kepek	48	18	74	8

**Tablo - 6**  
**Gastrointestinal Transit Zamanı**  
**(Radyo-opak Peletlerin % 80'inin Atılımı) ve**  
**Günlük Gaita Miktarı**  
**(yaş-ağırlık)**

	Transit Zamanı (saat)	Gaita (g/24 saat)
İngiltere	69-89	107
Afrika (köy)	35	470
Türkiye (köy)	36,5	167
Türkiye (şehir)	45,4	125

tutarak reabsorpsiyonuna mani olur. Vejeteryanlar feçesle bol estrojen atarlar. Total estrojen, plazma estrone, estradiol konsantrasyonu ile feçes estrojeni arasında negatif korelasyon vardır (9, 16).

Karbonhidrat metabolizmasına etkisi: Tremolieres 1943'te siyah ekmeğin glükoz tolerans eğrisini düzleştirdiğini tesbit etmiş ve bu bulguya dayanarak glükoz malabsorpsiyonuna neden olduğunu ileri sürmüştür. Kepeğin bu etkisi minimaldir. Fakat pektin (10 g) ve gömme guar (14.5 g) şeker yüklemeye yatık eğriye neden olur. Bu bulgu şeker malabsorpsiyonu olduğunu göstermez, çünkü nefes testinde H<sub>2</sub> yükselmemektedir. Bu şekerin çekuma gelmediğini gösterir. Tüm şekerin absorbe olduğu fakat yavaş yavaş absorbe olduğunu ortaya koyar. Gömme guar ve pektin jel teşkil ederler. Bu viskoz materyal mukoza sathına yapışarak bariyer teşkil eder ve absorpsiyonu frenler ya da midenin boşalmasını yavaşlatarak bu etkiyi gösterir (2, 9).

Lipit ve proteinler üzerine etkisi: Otuz gram kepek gaita ile atılan yağ 3 gr'dan 4,5 gr'a çıkarır. Aynı etkiyi pektin ve gömme guar da gösterir. Besinlere ilave fiber alınması gaita ile atılan nitrojen miktarını biraz artırmakta ise de önemli görülmemektedir. Muhtemelen bakteri artışına paralel olarak gaitada yüksek nitrojen tesbit edilmektedir (8, 9).

Kasyon absorpsiyonuna etkisi: Sodyum ve potasyum absorpsiyonuna etkisi yoktur. Yapılan çalışmaların bir kısmı yüksek fiberli diyetin Ca, Fe, Cu, Mg, Zn absorpsiyonunu azalttığını göstermektedir. Fiber mineral arasındaki olaya organik asitler (oksalik asit, sitrik asit, malik asit), Phytate, aminoasitler, protein, laktoz, glükoz gibi maddeler de etki etmektedir (11).

Safra asitlerinin etkisi: Fiber safra asitlerinin ve kollesterolün feçesle atılımını artırmaktadır. Fiber safra asitlerini ve kolesterolü bağlar ve intestinal absorpsiyonlanm azaltır. Böylece daha çok safra asidi terminal ileumdan kolona gelir. Kolonda primer safra

asitleri (kolik asit ve chenodeoksikolik) sekonder safra asitlerine (deoksikolik ve litokolik asit) dönüşür. Sekonder safra asitlerinin kolondan absorpsiyonu iyi olmadığından önemli kısmı feçesle atılır. Sonuç olarak enterohepatik sirkülasyona giren özellikle primer safra asitleri azalır. Karaciğer safra asitleri havuzunu sabit tutabilmek için daha fazla primer safra asidi yapar. Endojen kolesterolün çoğu chenodeoksikolat yapımında kullanıldığından lipoproteinlerle birleşecek kolesterol miktarı da azalır. Bu mekanizma safranın kolesterol ile saturasyonunun azalmasına neden olur. Diyete ilave olarak günde 33 gr kepek 6-10 hafta verildiğinde deoksikolat % 49 azalmakta, buna karşılık chenodeoksikolat % 44 artmaktadır. Bu bulgular fiberin safra taşı teşekkülüne mani olabileceğini göstermektedir (6, 9).

Kolon florasına ve muk >asma etkisi: Kolon mukozasının proliferasyon aktivitesi geniş ölçüde tümendeki materyale bağlıdır. Besinlerin kesilmesi mukozal satih ve cryptlerde hücre proliferasyonunun azalmasına neden olur. Posasız diyet mukozada atrofiye yol açar. Posalı diyete geçince hücre kinetiği ve mukozal satih normale döner. Bakteriyel flora normal fonksiyon yapan mukoza için gereklidir. Flora kalkarsa hücre proliferasyonu da azalır. Fiberden zengin diyet kolon florasındaki bakteri sayısını artırır. Özellikle fermentasyon yapan bakterilerde artış görülür. Kolon kanserinin düşük insidanda olduğu bölgelerde feçeste bacteroideslerin az, streptokokların çok ve anaerob/aerob oranının düşük olduğu tesbit edilmiştir.

Fiberden zengin besinler: Fiber özellikle tahıllarda, meyvalarda, yeşil sebze, kurutulmuş sebze ve meyvalarda, sebze köklerinde bol miktarda vardır. Meyva ve sebzeler fazla su içerdiklerinden gram başına fiber miktarı kuru tahıllardan daha azdır. Günlük fiber miktarını artırmanın en iyi yolu günlük alınan sebze, meyva ve tahıl ürünlerini artırmaktır. Beyaz ekmeğin 100 gr ı 2.72 gr tam undan yapılmış, 100 gr ekmeğe ise 8,5 gr alimenter fiber ihtiva eder. Buğday kepeği ise fiberden çok zengindir ve 100 gr kepekte 40-48 gr total fiber vardır. Tablo-6 bazı besin maddelerinin içerdiği fiber miktarını göstermektedir. Aşırı fiber alınması başlangıç gaz ve diareye neden olabilir. O nedenle alınan miktar tedricen artırılmalıdır (8,14).

Kaba kepek (1 mm çaplı elekten geçmeyen) tercih edilen kepektir. Çünkü bir gram kaba kepek 6,15 gr su tutar. İnce kepeğin (1 mm çaplı elekten geçen) ise bir gramı 2,36 gr su tutar. Kepeği doğrudan kullanmak en iyi yol olarak görülmektedir. Fakat tadı hoş olmadığından, çorbaya, süte, yoğurda, meyva suyuna ilave edilerek alınması tavsiye edilir. Birçok yazar kronik kabızlıkta diyete ilave edilmesi gereken kepek miktarının 15-20 gr olarak belirlenmesi gerektiğini kabul eder. Bu da 6-8 gr alimenter fibere tekabül eder. Başlangıçta 5 gr kepek başlanır. Her hafta 5 gr artırılarak 20 gr'a çıkarılır. Başlangıçta gaz ve şişkinlik

gibi yakınmalar ortaya çıkarsa da daha sonra bunlar kaybolur (3, 8).

Yapılan epidemiyolojik ve klinik araştırmalar fiberden fakir diyetle beslenen kişi ve toplumlarda birçok hastalığın sık görüldüğünü ortaya koymaktadır. Bu nedenle tam undan yapılmış ekmeğin ve fiberden zengin besinlerin (sebze, meyva, baklagiller vs.) tüketimini toplumun tüm kesimlerine tavsiye etmek, bu konuda aydınlatıcı bilgiyi yaymak hekimlerin görevidir.

## KAYNAKLAR

1. Aktan H, A özden, E Kesim, AN Smith: Colonic function in rural and urban populations of Turkey. *Colon and Rectum* 27:538-541, 1984.
2. Anderson JW, J Tietyan-Clark: Dietary fiber, hiperlipidemia, hypertension, and coronary heart disease. *Am.J.Gastroenterology* 81, 10:907-915, 1986.
3. Bond JH, MD Levitt: Effect of dietary fiber on intestinal gas production and small bowel transit time in man. *Am.J.Clin.Nutr.* 31:169-174, 1978.
4. Burkitt DP: Etiology and prevention of colorectal cancer. *Hospital Practice* Feb. 67-77, 1974.
5. Burkitt DP, ARP Walker, NS Painter: Dietary fiber and disease. *J.A.M.A.* 229-8:1068-1073, 1974.
6. CummingJH: Dietary fiber. *GUT* 14, 69-81, 1973.
7. Easwood MA: What does the measurement of dietary fiber mean? *Lancet* 1487, 1986.
8. Frexinos J: Pourquoi, quand et comment utiliser les fibres alimentaires en gastroenterologie. *La Nouvelle Presse Medical* 1195-1198, 1978.
9. Frexinos J: Benefices apporte par les fibres alimentaires en pathologie digestive. *Actualetes en hepato-gastroenterologie.* Masson 126-132, 1976.
10. Jenkins DJA, AL Jenkins, AV Rao: Cancer risk. Possible protective role of high carbohydrate, high fiber diets. *Am.J.Gastroenterology* 81-10:931-935, 1986.
11. Marlett JA: Dietary fiber and mineral bioavailability. *Internal Medicine* 5-1259-113, 1985.
12. Memon AS, LA Leone: Vegetarianism and cancer. Dietary practices that may be protective. *Consultant* June, 155, 161, 1985.
13. Rydning A, A Berstad, E Aadland: Prophylactic effect of dietary fiber in duodenal ulcer disease. *Lancet* 2: 736-38, 1982.
14. Ouintrec Y: Les fibres alimentaires. *Gastroenterologie* 28, 53:4199-209, 1978.
15. Slavin JL, AS Levine: Dietary fiber and gastrointestinal disease. *Practical Gastroenterology* 3, 56-59, 1986.
16. Slavin JL, AS Levine: Dietary fiber and gastrointestinal disease. *Practical Gastroenterology* 4:19-24, 1986.
17. Stephen AM, AC Haddad, SF Phillips: Passage of carbohydrate into colon. *Gastroenterology* 85:589-96, 1983.