

Flor Elementinin Canlılar Üzerine Etkisi ve Kapadokya Bölgesinde Florosis Gerçeği

The Effect Of Fluoride On Animal And Human And Fluorosis Problem In Capadocia Region

Ümit DEMİREL

*İstanbul Üniversitesi Tıp Fakültesi, TR-34093 İstanbul, Türkiye
e-mail: udemirel@istanbul.edu.tr*

ÖZ: Flor elementi doğada flospar, florapatit ve kriolit gibi bileşikler halinde bulur. Organik ve inorganik flor doğal olarak su ve toprak da bulunur ve insanlar tükettiği bitki ve hayvansal gıdalar ve içme su ile florü bünyelerine alırlar. Ayrıca alüminyum üretim tesisleri ve fosfat gübre üreten fabrikalardan çevreye atık madde olarak flor yayılır. Günlük flor alımı yaşanan coğrafi bölgeye göre değişmektedir. Dünya Sağlık Örgütü içme sularındaki flor miktarını 1.5 mg/l den daha düşük olarak önermektedir. İnsan ve hayvanlar için bu değerin biraz üzerinde suyun içilmesi diş florosisi riski ve daha yüksek değerlerde uzun süre alınması ise iskeletsel florosis sebep olmaktadır.

Başta Dünya Sağlık Örgütü olmak üzere ve bazı yayınlara göre Türkiye’de insan ve hayvanlar açısından bazı bölgeler endemik florosis açısından risk taşımaktadır. Flordan zengin topraklara sahip volkanik bölgelerdeki su kaynakları yüksek düzeyde flor içermekte ve bu bölgelerde endemik florozise sık olarak rastlanmaktadır. Yapılan çalışmalar sonucu ülkemizdeki bazı volkanik bölgelerde endemik florosis vakaları tespit edilmiştir. Kapadokya bölgesi üç volkanik dağ tarafından çevrelenmiştir. Bu makalemde bu bölgeyi ilgilendiren flor elementi ve florosis hastalığı hakkında bugüne kadar yapılan çalışma sonuçları değerlendirilmiştir. Bu değerlendirme sonucunda Kapadokya yöresi volkanik bölge olmasına rağmen içme sularındaki flor elementi miktarının düşük düzeyde tespit edildiği görülmektedir.

Anahtar kelime; Flor, Türkiye, Florosis, Su, Volkanik alan, Kapadokya

ABSTRACT: Fluor exists in nature as constituent of the compounds such as fluorapatite and cryolite. Both the organic and inorganic fluor are contained inherently in the water and soil milieu and penetrates into the human-organisms through vegetative foods, animal products and drinking water. Fluor is also sprinkled into the environment through waste products of the aluminium-manufacturing and processing and phosphate fertilizers-producing facilities. Daily dosage of the fluor entering into the human-organism changes with the living environs. WHO envisages that the fluor content in drinking waters should be under 1.5 mg/l. For both the humans and animals, drinking the waters containing higher than that proportion can lead to possibility of dental fluorosis; in case that being taken the fluor even higher dosages for long-term, that may result in skeletal fluorosis. In as far as WHO and some papers, some regions in Turkey are riskiness in terms of endemic fluorosis. In volcanic regions, exhibiting F-rich soils profoundly, water springs contain higher fluor and consequently, endemic fluorosis may be introduced intensively. By surveys carried out, the endemic fluorosis occurrences have been determined in some volcanic areas in the country. Cappadocia region has been surrounded by three volcanic features. In the paper, the results of the studies that performed up to date have been examined, relevant to Cappadocia region on fluor and fluorosis. It has been determined that, spring waters in Cappadocia region exhibit low fluor contents, whereas the region is predominantly volcanic. On the contrary, it is reported that, the spring waters in Eskişehir-Beylikova-Kızılcaören area where fluor reserves exist, have very high fluor contents.

Key word: Fluor, Turkey, Fluorosis, Water, Volcanic area, Cappadocia

Giriş

Gerçekte zehirli bir gaz olan flor (F) yüksek elektro negatifliğe sahip bir eser elementtir. Organik ve inorganik flor elementi bütün su ve toprak kaynaklarında bulunmakta ve insanlar bu elementi bitki ve hayvanları besin olarak tüketerek almaktadırlar (WHO,1994). Vücuttaki temel elementlerden olan Flor, İnsan ve hayvanlarda kemik mineral dokusunun kaybını önleyen temel yapı taşlarından biridir ve antibakteriel özelliklerinden dolayı sağlık alanında çeşitli amaçlar için kullanılır. Dişimizdeki mine dokusu, flor iyonu varlığında asit ataklarına karşı daha dayanıklı olduğu bilinmektedir. Bu özelliğinden dolayı diş çürüğünü önlemek adına ağızdaki florid düzeyini arttırmaya yönelik birçok çalışmalar yapılmıştır. Diğer taraftan, flor alımının belli bir düzeyi aşması

halinde istenmeyen sonuçlar doğurduğu yapılan çalışmalar ile ortaya konmuştur (Melberg and Ripa, 1983; Whilford, 1990; Fejerskov, 1994). Bu bilgiler ışığında, flor elementinin lokal ya da sistemik kullanımından güvenli bir şekilde yararlanmak için bireyin yaşam şekli çok yönlü bir şekilde sorgulanması gerekmektedir.

Flor Elementini Nereden ve Nasıl Alıyoruz ?

Temel florid kaynağının su olmasıyla birlikte, içecekler, gıda maddeleri (özellikle balık ve çay) olmak üzere bazı dış bakım ürünleri de, değişen miktarlarda florid içermektedir. İnsan vücudunda, toplam flor miktarı 2-3 g dır. Normal koşullarda beslenme ile, 1- 3 mg/gün düzeyinde alınmaktadır. Meyve sularının ve bazı katı besinlerin tüketimi, florlu dış macunları ve diğer florlu dış bakım ürünlerinin kullanımı da, bireyin günlük flor alımına katkıda bulunmaktadır (Susheela, 2000; Dabrowska ve Diğ., 2005) Flor elementinin bulunduğu bir diğer kaynağı atmosferdir. Havada doğal flor konsantrasyon değeri 0.5 ng/m³ olarak kabul edilmektedir. Atmosferdeki emisyon değeri ile birlikte kabul edilen miktar 3 ng/m³. Alüminyum, çelik, seramik, tuğla, fosfat gübresi gibi çeşitli endüstriyel faaliyetler sonucu atmosferdeki flor değerleri normalin üzerine çıkmakta ve sağlık açısından sorun yaratabilmektedir.

Flor toprakta hem element hem de mineraller şeklinde bulunur. Yerkabuğunda ortalama 0.3 gr/kg olarak bulunan Florun en yaygın mineralleri Flüorit, Fluorspar, Florapatit ve Kriyolittir. Doğal olarak topraklarda 30-300 ppm düzeyinde bulunan florun genellikle bitki ve hayvanlar için zararsız olduğu bildirilmiştir. Ancak zengin Florit madeni rezervlerinin bulunduğu Beylikova - Kızılcaören (5753.8 ppm) ve Kaman- Bayındır (1182 ppm) köylerinin bulunduğu bölgeler gibi F-düzeyi yüksek alanlarda yaşayan insanlarda ve hayvanlarda kronik florosis hastalığı ortaya çıkmaktadır.

Yeraltı ve yüzey sularında da değişik miktarlarda Flor bulunmaktadır. Yeraltı sularında 1-25 ppm, tatlı sularda 0.01 - 0.3 ppm düzeyinde F bulunurken, bu değerler deniz suyunda 0.8-1.4 ppm, göl ve nehirlerde ise 0.5 ppm civarındadır.

Florun Patolojik Etkileri ve Florosis Hastalığı

Çeşitli nedenlerle vücudumuza aldığımız flor elementinin gereken günlük optimal dozu aşıldığında, aşılın fazla dozun miktarına göre

vücutta çeşitli sistemik etkiler ortaya çıkmaktadır. Bunlardan en yaygını bilinenleri pneumokonk (akciğerlerin flüorit tozları etkisiyle hastalanması) ve florosistir. İleri evrelerinde flor alımının şiddetine göre değişen diş minelerindeki şiddetli renk koyulaşması ve iskelet bozukluklarına yol açan florosis hastalığı, ilk olarak kriyolit tesislerinde çalışan işçilerde tanımlanmıştır. Florosis hastalığının belirtileri diş minelerinde anormal renk değişimleri, iskelette romatizmayı andıran ağrılar, omur ve kaburgaların hareketlerinde sıkıntılar, nefes darlığı şeklinde açığa çıkarken, sinir sistemi bozuklukları, kanda eritrosit miktarının azalması, kas hücreleri ve sperm yapısında bozukluk ve iştahsızlık şeklinde de ortaya çıkmaktadır (Susheela, 2000).

Florosis hastalığının belirtilerinin ortaya çıkış nedeni gerek fosfatlara ve gerekse anaerobik glikoz ile kalsiyum fermantasyonunu engellemesi, kanda kalsiyum oranının düşmesine ve bunun sonucu olarak da fosfat oranının bağıl artışına neden olmaktadır. Bu süreçte çözünürlüğü çok düşük olan florapatit kanda kemiklerde depolanmaktadır. Fermantasyonun değişimi kan şekerinin artmasına, kasların rahatsızlanmasına ve tüm bunların sonucu olarak da tüm sağlık sisteminin bozulmasına yol açar. Dişlerde florür artışı, tükürükte pH yükselmesine neden olmakta, oluşan bazik ortamda, dişlere yerleşmiş olan flor iyonları serbest kalmakta, ve yüksek canlılara yapabileceğinden çok daha fazla zehirleyici etki yaparak sonuçta diş minesini önce grileşmekte gittikçe sararıp en nihayetinde diş kararmakta çürüyüp dökülmektedir (Oruç ve Akşit, 1989; WHO, 1994; Dabrowska ve Diğ., 2005; Oruç, 2008). Şekil 1’de Van’ın Çaldıran ilçesinde yaşayan bir çocukta tespit edilen diş florosisi vakası görülmektedir.

Kemiklerdeki değişimler, kalınlaşma, deformasyon ve çeşitli yumruların oluşması şeklinde ortaya çıkar. Bütün bu değişimler çok uzun bir sürede (2-5 yıl) ortaya çıkar. Belirtiler röntgen çekimlerinde anlaşılabilir. En fazla etkilenen leğen kemikleri, daha sonra sırasıyla omurlar, kaburgalar ile kol ve bacak kemikleridir. İskelet bozuklukları çoğunlukla protezle düzeltilmekte ancak eklemelerde oluşan kasılma ve kemiklerdeki kalınlaşma ve sertleşmeler kalıcıdır.



Şekil 1. Van ili Çaldıran ilçesinde yaptıkları çalışma sırasında tesbit edilen dental (diş) florosis vakası (Ü. Demirel ve ark. arşivinden alınmıştır)

Florun bir diğer etkisi de flüorit tozlarının zehirleyici etkisidir. Bu tozlar konusunda değişik görüşler vardır. Saf flüorit tuzları oldukça zararsızdır. Ancak sindirim sistemine giren flüorit, var olan Cl iyonlarıyla reaksiyona girerek, tehlikeli çift tuzlar oluşturur. Flüorit ve kuvars tozlarının karışımı fibrojen tozlardan sayılmaktadır. Etkisi, kuvarsin vücuttan atılmasını engelleyen F^- içeriğinin iltihaplanmaya yol açması ve zehirleyici etkiyi arttırması şeklinde açıklanmaktadır. Çözünürlüğü düşük olan flüoritin, düşük dozlarının bile çok etkili olduğu bilinmektedir.

Dünya Sağlık Örgütü (WHO), 1994'te içme sularında F miktarını 0.5-1 mg/l olarak önermiş, daha sonra üst sınırı 1.5 mg/l ye yükseltmiştir. İnsanlar içme suyunun yanı sıra günlük flor ihtiyacını yaşadıkları bölgenin iklim, rakım, sosyo-ekonomik koşullarına bağlı olarak diyet ve ağız diş sağlığı bakım ürünleri ile de karşılamaktadır. Florun etkisi sıcaklıkla değişmektedir; su sıcaklığındaki artışı tolere edebilmek için, içme suyunda izin verilen F konsantrasyon azaltılır. USEPA (ABD), iskelet florosis hastalığına karşılık 4 mg/l F, diş florosis hastalığına karşılıkta da 2 mg/l F sınır değerini getirmiştir; ancak bu değerlerin zorunlu olmadığı da belirtilmiştir. WHO ise 1.5 mg/l F değerinin tavsiye edilen sınır değer olarak koymuştur. TS 266 içme sularında F bulunmasını tavsiye etmemekle birlikte 1.5 mg/l F değerine müsaade etmiştir.

Türkiye’de Florosis

Dünya Sağlık Örgütü Türkiye’nin de içinde bulunduğu 25 ülkede endemik florosis hastalığının görüldüğünü raporunda bildirmiştir. Bugüne kadar yapılan çalışmalar sonucunda ülkemizin florosis belirlenen bölgeleri aşağıda verilmiştir (Uslu, 1980; Uslu ve Göğüş, 1981; Fidancı ve Diğ., 1994; Pamukcu ve Sel, 1995; Işıklı ve Diğ., 2000; Tokathlıoğlu ve Diğ.,2001; Dodurka ve Kayar, 2002; Örgün ve Diğ, 2004, 2007; Oruç, 2008).

Isparta	Kırşehir
Edirne-Habiller köyü	Van–Muradiye–Aşağıyılanlı ve Gökcekaynak köyü
Elazığ –	Eskişehir-Beylikova-Kızılcaören köyü
Uşak-Eşme - Güllü köyü	Konya -Seydişehir
Aydın-Buharkent	Samsun –Vezirköprü
Muğla-Yatağan	Tendürek Volkanı civarı (Doğubeyazıt, Çaldıran)

Kapadokya bölgesi, florosis hastalığı açısından birçok araştırmacılar tarafından günümüze kadar inceleme alanı olmuştur. Pamukcu ve Sel, 1995 yılında yaptıkları çalışmada Kızılırmak Havzası Yüzey Sularında Flor Tayini başlıklı çalışmalarında analiz edilen su örneklerindeki minimum ve maksimum Flor değerleri sırasıyla 0.406 ppm ve 0.39 ppm olarak bulmuşlardır.

Tokathlıoğlu ve arkadaşlarının (2001) Kayseri ve Amasya illerinde yaptıkları çalışmada, içme sularında flor düzeylerini oldukça düşük tespit edilmiştir (Tablo 1).

Işıklı ve arkadaşları (2000) tarafından Eskişehir’in şehir merkezi ve varoşlarında kullanılan içme sularından alınan örneklerde yapılan analizlerde ise flor düzeyinin 0,24- 0,30 mg/l arasında olduğunu bildirmiş, ancak Kızılcaören, Hamidiye, Yeşilyurt, Çifteler ve Abbashalimpaşa’dan aldıkları örneklerde flor değerlerini yüksek olduğu ifade edilmiştir (Tablo 1).

Benzer nitelikte çalışmalar Kapadokya bölgesinde Dodurka ve Kayar (2002) tarafından içme suyu kaynaklarında yapılmış ve inceledikleri örneklerde Flor değerinin 0.11 – 0.960 mg/l arasında değiştiğini belirtmişlerdir; araştırmacıların bu çalışmasına ait sonuçlar Tablo 2’ de verilmiştir.

Tablo 1. Kayseri ve Amasya illerine ait suların Flor içeriği (mg/l) (Işıklı ve diğ., 2000'den alınmıştır)

Kayseri ilinde su örneklerinin alındığı yerler	Ortalama F (mg/l)	Amasya ilinde su örneklerinin alındığı yerler	Ortalama F (mg/l)	Eskişehir ilinde su örneklerinin alındığı yerler	Ortalama F (mg/l)
Merkez	0.20	Yeşildere	0.17	Kızılcaören	3.9
Talas	0.11	Akdag	0.06	Hamidiye	1.20
Hisarcık	0.11	Derinoz	0.03	Yeşilyurt	1.90
Sumer	0.23	Şeyhçui	0.29	Çifteler	0.99
Duvenönü	0.16	Ilyas	0.24	Abbashalim paşa	0.83
Binyan garajı	0.16	Ziyere	0.06		
Tomarza	0.26	Karasenir	0.11		
Sanz -Yedioluk	0.09				
Talas	0,10				
Özvatan	0,34				
İncesu	0,26				
Hacılar	046				
Develi	013				
Felahiye	020				
Pınarbaşı	013				
Yeşilhisar	0,17				
Sarıoğlan	024				
Yahyalı	0,09				

Bir ya da birden fazla Flor yada florlu mineral içeren maden sahalarının bulunduğu bölgelerde su kaynaklarının flor değerlerinin arttığı birçok çalışmada bildirilmiştir. Ülkemizde bunun ilk örneği, Eskişehir-Beylikova-Kızılcaören bölgesindeki florid maden sahasında gösterilmiş olup, bu bölgede tespit edilen endemik florosis hastalığı hakkındaki inceleme sonuçları Almayada Yayımlanan Stern dergisinde 1977 yılında Dr. J. Yiamouyiannis tarafından yayımlanmıştır. Bu makalede Anadolu Üniversitesinden Dr. Yusuf Özkan ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmaya yer verilmiştir. Bölgede, günümüze kadar bu konuda birçok araştırmacı tarafından başka çalışmalar da yapılmıştır.

Uslu ve Gögüs, 1981 yılında Kızılcaören bölgesinde yaptıkları çalışmada bu bölgede ciddi boyutlarda diş ve iskelet florosis hastalığına sahip kişiler tespit etmişlerdir (Şekil 2). Kızılcaören köyünde florosis hastalığı tespit edildikten sonra köyün boşaltılması gündeme gelmiş, halkın önemli bir kısmı başka yerlere taşınmış, kalanlar içinde Karkım

köyünden içme suyu getirilmiştir. Fidancı (1992) tarafından Kızılcaören köyünde yapılan çalışmanın sonuçları Tablo 3’de verilmiştir. Örgün ve diğerleri tarafından 2001 ve 2002 yıllarında Kızılcaören köyü ve yakın civarında yapılan çalışmalarda, bölgedeki suların yüksek F değerleri bir kez daha ortaya konmuştur (Örgün ve Diğ., 2004, Örgün ve Çelik, 2007)(Tablo 3).

Tablo 2. Ürgüp (Kapadokya) bölgesinde değişik yerleşim irimlerinden alınmış kaynak sularının F içerikleri

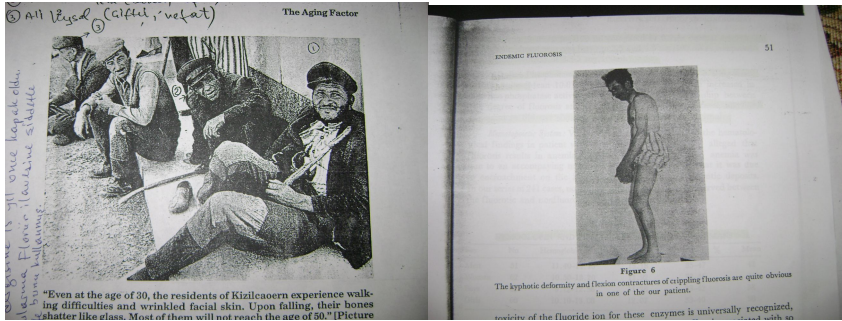
No ve Su alınan yer	Flor seviyesi (mg/l)	No ve Su alınan yer	Flor seviyesi (mg/l)
1 -Ürgüp Merkez	0,301	32 -Başdere Yenipınar	0,179
2-Sarıhan	0,950	33-Başdere Karayolu	0,157
3-Çavuşlin	0,760	34 -Akçaören Merkez	0,228
4-Üçhisar	0,304	35- Belısırma Kaynak	0,238
5-İltaş	0,304	36 -S.Hıdır Okul	0,960
6-Kızılçukur	0,190	37 -Melendiz Çayı	0,171
7-Avanos	0,143	38 -Cemil Merkez	0,190
8-E.Zelve	0,230	39- Karain Çamaşırhane	0,114
9-Yeflilaz	0,210	40-Demirtaş Merkez	0,171
10-Sulusaray	0,133	41 -Karlık Öte Mah.	0,209
11-Göreme	0,124	42 –Göreme	0,105
12-Ortahisar	0,855	43 -T.Paşa Durak	0,141
13-Ayvalı Girişi	0,114	44 -Ürgüp Mustafa Tanrı Verdi	0,086
14-Demirtaş Eski	0,381	45 -Boyalı Merkez	0,152
15-Yeşilöz Dere	0,162	46 -Başdere Şebeke	0,139
16-M.Paşa lojman	0,209	47 -Karain Meydan	0,114
17 -Karlık Köyü	0,247	48 -Sofular Söğütlük	0,285
18-Karaca Ören Merkez	0,399	49 -Yeşilöz Üçpınar	0,171
19-Eyüp Trafo Arkası	0,143	50 -Melendiz Kaynak	0,270
20 -S.Hıdır Tepebaşı	0,850	51 -Orta hisar Gemili	0,171
21 -İltaş merkez	0,122	52- Karain Memiş Aksoy	0,108
22 -Karain Hacı Ali Pınarı	0,210	53 -Başdere Başpınar	0,162
23 -fi.Efendi Okul	0,170	54-Boyalı Yeniçer	0,143
24 -Akköy Merkez	0,300	55 -Karain Okul Önü	0,108
25 -Ürgüp Perisya Yolu Fatma	0,141	56 -Ürgüp Memdihez Doğan	0,124
26 -Ürgüp Memnune Tuocu	0,137	57 -Ürgüp Fahri Efendi Sok.	0,122
27 -Sofular Altay çeşme	0,247	58 -Karain Yeni Camii	0,105
28 -Karain Hacı İsa	0,213	59 -Karain Kavşak	0,323
29 -Orta Vebece	0,106	60 -Akköy Mezarlık	0,589
30 -Akköy Vali	0,257	61 -Çökek Y.çeşme	0,300
31 -Karakaya Camii	0,296	62 -Ortahisar İlipınar	0,266

Florun zenginleştiği ortamlardan biri de sıcak su kaynaklarıdır. Bu durum Öksüz (2006) tarafından Kırşehir, Pöhrenk çevresinde yapılan çalışmada net olarak ortaya konmuştur (Tablo 4). Tablo 4’ den görüleceği gibi aynı bölgede sıcak su kaynaklarının F içerikleri 5 mg/l’ nin üstünde

iken, kaynak sularında F değerleri 0,63 mg/l 2,6 mg/l arasında değişmektedir.

Tablo 3. Kızılcaören köyü ve yakın çevresinden değişik yıllarda alınan yeraltı sularına ait F değerleri (*:Fidancı, 1992'den alınmıştır, **: Örgün ve diğ., 2004'den alınmıştır)

<i>Eski su kaynakları</i>	1978*	1985*	1992*	<i>Eski Su kaynakları</i>	2001**	2002**
	F (mg/l)				F (mg/l)	
Maden	-	3,60	9,20	Kızılcaören 1	0,75	1,93
Pınarbaşı	8,30	2,75	6,40	Kızılcaören 2	2,75	2,32
İrmak	-	3,08	7,25	Kızılcaören 3	-	2,41
<i>Yeni su kaynakları</i>				<i>Yeni Su kaynağı</i>		
Karkın (plato)	-	0,09	0,21	Karkım	0,93	0,93
Okul (tatlı su)	-	0,10	-	Karkım	0,71	0,60
Konut (tatlı su)	-	0,09	0,27			



Şekil 2. Dr. Uslu tarafından Kızılcaören köyünde çekilen iskelet florosisi tanısı konmuş hastalar (Dr. Uslu'nun arşivinden)

Sonuçlar ve Öneriler

Bütün bu değerleri bir arada değerlendirecek olursak şöyle bir sonuca varabiliriz. Kapadokya bölgesi volkanik bir bölge olmasına rağmen, bölge litolojisinin mineralojik ve jeokimyasal özelliklerinden dolayı, su kaynaklarındaki flor düzeyine etkisi, yapılan araştırma sonuçlarına göre beklentilerin aksine düşük bulunmuştur. Yapılan araştırma sonucunda Kayseri, Eskişehir (Kızılcaören köyü ve yakın çevresi hariç) ve Nevşehir illerimizdeki su kaynaklarından alınan örneklerde flor düzeyinin düşük olduğu bildirilmiştir.

Tablo 4. Pöhrenk (Kırşehir) sıcak su kaynaklarının F içeriği (Öksüz, 2006' dan alınmıştır)

Örnek alınan yerler	Flor (mg/l)
Mahmutlu büyük hamam sıcak su kaynağı	5,5
Çevirme köy çeşmesi I	0,71
Mahmutlu küçük hamam sıcak su kaynağı	5,7
Mahmutlu köy çeşmesi	2,6
Pöhrenk köy çeşmesi	1,07
Çevirme çiftliği artezyen kuyusu	0,63
Alüvyonda bulunan bir köy çeşmesi (Cemilin çeşmesi)	0,95
Çevirme köyü çeşmesi II	0,76

Elde edilen bu düşük değerlerden dolayı araştırmacılar bu bölge için dış sağlığını geliştirmek için flor destek programları önermektedirler. Buna karşın İç Anadolu bölgesinde, florit içeren maden sahalarının bulunduğu Isparta, Kırşehir, Uşak, Konya Eskişehir-Kızılcacören köyü gibi yerleşim alanlarında su ve toprak örneklerinde yüksek düzeyde flor tespit edilmiştir. Ancak bu programlar yapılırken aşağıdaki konulara dikkat alınmalıdır:

1- Eldeki verilerle florosis hastalığı açısından risk oluşturan bölgeler için florosis hastalığını önleme programı ortaya konulmalıdır.

2- İçme suyu kaynaklarında flor değerleri düşük tespit edilen diğer bölgelerde hemen flor takviye programları uygulanmamalı, bu noktada Dünya Sağlık Örgütü' nün uyarıları dikkate alınmalıdır. Yukarıda da belirttiği gibi Dünya Sağlık Örgütü son yıllarda geliştirdiği yeni yaklaşıma göre içme sularında flor miktarını 1.5 mg/l olarak belirlerken, flor alımının yalnızca içme sularındaki flor değerine bakılmayıp, diğer olası kaynaklardan sağlanan flor miktarının total olarak hesaplanmasını ve buna göre programların oluşturulmasını tavsiye etmektedir. Bu noktada Amerika Birleşik Devletleri'nden Dr Osmunson tarafından bu konuda yapılan çalışma bize fikir verebilir; çalışmanın sonuçları aşağıda tablo halinde özetlenmiştir (Osmunson, 2008) (Tablo 5).

Tablo 5. ABD’ de bir kişinin üç öğünde yiyeceklerden alabileceği ortalama F miktarı

Sabah Kahvaltısı	Alınan F miktarı (mg)
250 gr süt	0,3
Bir avuç kuru üzüm	1,0
1 dilim reçelli ekmek	0,2
1 fincan bitkisel çay	1,5
	Toplam 2 mg <
Öğlen Yemeği	
1 Hamburger	1,1
Bir küçük porsiyon patates kızartması	1,5
Diyet kola	0,6
	Toplam 2 mg <
Akşam yemeği	
2/3 porsiyon pınav	1,0
1 porsiyon taze fasulye	0,4
1 porsiyon balık ya da kırmızı et	0,5 - 2
1 kâse puding	0,4
	Toplam 2 <

Yukarıdaki örnekten de anlaşılacağı üzere tabloda belirtilen besinleri yediğimizde bizler her öğünde en az 2 mg olmak üzere toplam 6 mg flor her gün günlük beslenme ile rahatlıkla alabiliriz. Bu yüzden içtiğimiz suda flor değeri çok düşük olması, sağlık açısından her hangi bir sorun oluşturmaz. Zira yukarıdaki tablodan da görüldüğü gibi her gün almamız gereken flor miktarından çok daha fazlasını diğer besin maddelerinden temin ediyoruz. Bunun yanında American Drugs Administration (ADA) tavsiye ettiği günlük flor alımı erkekler için 4 mg ve kadınlar için 3 mg olarak belirlemiştir. Toplumların beslenme şekillerinin dünya üzerinde farklılıklar gösterebileceğinden hareket ederek günlük flor alımının (1 ppm) 1/3 ile 2/3 arasındaki oranı içme sularından karşılanmasını önermektedir (WHO 2006). Çünkü Dünya Sağlık Örgütü günlük flor dozu 2 ile 8 mg/gün olduğunda, üçüncü derece iskeletsel florosis hastalığı görülebileceğini bildirmiş olup, günlük olarak alınması istenen flor miktarının da sağlık açısından tehlike teşkil edebileceğini ortaya koymuştur. Dolayısıyla günümüzde bu konuda ciddi tartışmalar yaşanmakta olup bu konudaki araştırmalar halen devam etmektedir.

3- Her birey için, içme suyu flor konsantrasyonu da değişkenlik göstermektedir. Cinsiyet yaş kilo sosyo ekonomik yapısı beslenme alışkanlıkları sahip olduğu bazı sistemik hastalıklar burada önemli

unsurlardır. Örneğin diabet (şeker hastası) hastaları diğer bireylere göre aşırı su tüketirler dolayısıyla daha fazla flor alırlar.

4- Endüstrinin gelişmesi ile bizlerin flora maruz kalma oranı günümüzde daha da artmış durumdadır.

5- Eğitim seviyesinin yükselmesi ile kullanılan diş bakım ürünleri bizlerin flor alımını artırmaktadır. Dolayısıyla altı yaşına kadar çocuklarda mutlaka flor oranı çok düşük hatta florsuz diş macunu kullanmamız gerekmektedir (Egemen ve Akşit, 1997).

YARARLANILAN KAYNAKLAR

- Dabrowska, E., Letko, M., Roszkowska-Jakimiec, W., Letko, R., Jamiołkowski J., 2005, Effect of fluoride preparations on the activity of human salivary cathepsin C. Anales Academiae Medicae Bialostocensis, 50(1):160-162*
- Dodurka, T. ve Kayar, A., 2002, Kapadokya Bölgesi İçme Suyu Kaynaklarında Fluor Düzeyleri ve Bu Bölgenin Koyunlarında Fluorosis ile ilgili Semptomların Saptanması Üzerine Araştırmaları. Turk J Vet Anim Sci., 26:747-751.*
- Egemen, A. ve Akşit S., 1997 Flor ve çocuk sağlığındaki yeri. Ege Pediatri Bülteni; 4:65-84.*
- Fejerskov, O., Larsen, M.J., Richards, A., Baelum, V., 1994, Dental Tissue Effects of Fluoride Adv Dent Res, 8:15-31.*
- Fidancı, U.R., Bayşu, N. & Ergun, H., 1994, The fluorid content of water sources in Kızılcaören village in Eskişehir. Tr. J. Of Medical Sciences, 20, 15-17.*
- Işıklı, B. ve Kalyoncu, C., 2000, Eskişehir Yöresindeki İçme Sularında Florür Düzeyleri. Ekoloji Çevre Dergisi, 9(36):28-30.*
- Melberg, J.R. and Ripa LW., 1983, Fluoride in preventive dentistry-theory and clinical applications. Philadelphia: Quintessence Publishing Co.1983;81-103*
- Oruç, N., 2008, Occurrence and problems of high fluoride waters in Turkey: an overview. Earth and Environmental Science, 30(4):315-323*
- Oruç, N. ve Akşit M. A., 1989, health survey in a village with endemic fluorosis 1978-1988. Environmental Symposium, Bildiriler Kitabı, 443-451.*
- Osmunson, B., 2008, Fluoridation Benefits. Conference of the international society for Fluoride Research. Fluoride bone and brain effects.*

- Öksüz, S., 2006, *Pöhrenk (Kırşehir) sıcak su kaynaklarının F lor içeriği.Yüksek Lisans Tezi.Çukurava Üni.Fen Bil.Enst. ,40*
- Örgün, Y. ve Çelik Balcı, N., 2007, *The Effect of the Kızılcaören Complex Mineralization (Fluorite-Barite-Thorium-Rare Earth Elements) on Groundwaters in Kızılcaören (Beylikova) Eskisehir, NW,Turkey. 23rd International Applied Geochemistry Symposium, Extended Abstracts, pp. 197-208.*
- Örgün, Y., Gültekin, A.H., Altınsoy, N., Çelebi, N., & Karahan, G., 2004, *Sivrihisar ve Beylikova Bölgesindeki (Eskişehir) Flüor ve Radyoaktif İçerikli İçme ve Kullanma Sularının Hidrojeokimyasal Özellikleri ve Sağlık Üzerine Etkisi. İTÜ BAB, Proje No: 1698, (2004).*
- Pamukçu,T. ve Sel T., 1995, *Kızılırmak havzası yüzey sularında flor tayini. Türk Veteriner Hekimliği Dergisi; 7(2):31-32.*
- Susheela A.K., 2000, *A treatise on fluorosis, pp.19-29.*
- Tokaloğlu, Ş.,Şahin, U.,Kartal, Ş.,Metintaş, S., 2001, *Determination of Fluoride and Some Metal Ion Levels in the Drinking Waters in Kayseri Province. Turk J Chem., 25:113-121.*
- TSE 266 (2005), *Sular - İnsani Tüketim Amaçlı Sular.*
- Uslu, B., 1980, *Endemik Fluorosis.Anadolu Üniversitesi Dergisi, 1019-1021*
- Uslu, B. ve Göğüş T., 1981, *Endemik Florosis Hacettepe Bulletin of Medicine Surgery, 14:45-54*
- Whilford, G.M., 1990, *The physiological and toxicological characteristics of fluoride.J.Dent.Res, 69:539-44*
- Yiamouyiannis J., 1977, *Fluoride the Aging Factor.Stern Magazine,10*
- World Health Organization Expert Committee on Oral Health Status and Fluoride Use, 1994, Fluorides and Oral Health. WHO Technical Report Series No. 846. Geneva, World Health Organization.*
- World Health Organization, 2004, Guidelines for drinking-water quality. Vol I Recommendations. 3rd; Geneva, World Health Organization.*
- World Health Organization, 2006, Guidelines for drinking-water quality. Vol I Recommendations. 1st addendum to 3rd; Geneva, World Health Organization.*