

19626

T. C.  
EGE ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

# ÇAY İNFÜZYONUNDAKİ FLORUN ÇÜRÜME İNSİDANSINA ETKİSİ

DİŞ HASTALIKLARI VE TEDAVİSİ PROGRAMI

DOKTORA TEZİ

DİŞ HEKİMİ : Servet KANDEMİR

İZMİR — 1989

T.C. YÜKSEKÖĞRETİM KURULU  
DOKÜMANTASYON MERKEZİ

## ÖNSÖZ

Tezimin hazırlanmasında büyük emeği geçen danışmanım Sayın Prof. Dr. Taner OKŞAN'a, tez çalışmalarım sırasında bilgilerinden her zaman faydalandığım Anabilim Dalı Başkanı-  
mız Sayın Prof. Dr. Turan CENGİZ'e ve çalışma arkadaşlarıma teşekkürü bir borç bilirim.

Ayrıca değerli yardımları nedeniyle Sayın Prof. Dr. Emür HENDEN'e, Sayın Prof. Dr. Ayhan TOKBAŐ'a, Sayın Doç. Dr. şaban EREN'e, Sayın Arş. Görevlisi şahande AL'a ve şen ÇAKIR'a teşekkür ederim.

## İÇİNDEKİLER

### Sayfa No

Giriş ve Konu ile ilgili yayınlar....	1
Gereç ve Yöntem .....	15
Bulgular .....	28
Tartışma .....	45
Sonuç .....	63
Özet .....	65
Kaynaklar .....	68

## GİRİŞ VE KONU İLE İLGİLİ YAYINLAR

Diş çürüğü, dünyanın her toplumunda görülen en yaygın kronik hastalıklardandır. Çürük, sadece çağımızın hastalığı olmayıp, insanoğlunu tarih öncesi devirlerden beri etkilemektedir. Ancak çağımızda beslenme ve yaşam biçiminin değişmesine bağlı olarak, diş çürüğü prevalansı giderek artış göstermiştir.

Günümüz Amerikan Halkının % 95'inin çürükten etkilendiği belirtilmektedir (19). Diş çürüğü, dünyanın her toplumunu etkilediği gibi bir toplumun her yaş grubunu da etkilemektedir. 1985 yılında Polonya'da yapılan bir çalışmada çürük prevalansı, 8-9 yaş grubunda kalıcı dişlerde % 61, 13-14 yaş grubunda % 91, 35-44 yaş grubunda % 85 olarak saptanmıştır (85). P e r k i n s (68), Asyalı 14 yaş grubu çocuklarda yaptığı araştırmada, DMF-T değerini 3.95 olarak bulmuştur. M a n d e l (61), değişik ülkelerde 13-14 yaş grubundaki çocukların DMF-T değerlerini saptamıştır. Araştırmacıya göre bu değerler, Avusturalyalı çocuklarda 6.7, Japonyalılarda 7.7, Batı Almanyalılarda 8.8, Yeni Zelandalılarda 10.7, Norveçlilerde 12.6'dır. Aynı araştırmacı, Japonya'da 1957 yılında 12 yaşındaki çocukların DMF-T'si 2.8 iken 1975'de bu değer 5.9'a, İtalya'da ise son on yılda aynı yaş grubunda 3'den 6.9'a yükseldiğini belirtmektedir.

Ülkemizde bu konuda yapılan çalışmalara göz atılacak

olursa, B a l o ş ve arkadaşları (8) çürük prevalansını 15 yaş grubunda % 74.24, 20-35 yaş grubunda % 79, 36-50 yaş grubunda % 80 olarak bulmuşlardır. Ü ç o k ve arkadaşları (83) da, 12-19 yaş grubunda prevalansı % 97, 20-29 yaş grubunda % 92, 30-39 yaş grubunda % 94, 40-49 yaş grubunda % 91, 50-59 yaş grubunda % 97, 60-69 yaş grubunda % 70 olarak bulmuşlardır. L o m ç a l ı ve arkadaşları (58) 13-20 yaş grubunda DMF-T değerini 4.51, 21-30 yaş grubunda 5.47, 31-40 yaş grubunda da 5.78 olarak belirlemişlerdir.

Çürük, dişte irreversibl madde kaybına neden olur. Çürüğün erken safhasında, dişte soguğa, sıcağa ve tatlıya karşı hassasiyet vardır. Müdahale edilmezse, kişiyi işinden alıkoyacak, dayanılmaz ağrılara neden olabilir. Akut veya kronik lokal enfeksiyonlar gelişebilir. Hatta diş tedavi edilemez hale gelip çekilmek zorunda kalınabilir.

B a y l a s ve arkadaşları (11), 20-40 yaşları arasındaki bireylerin çekilen dişlerinin % 70'inin çekim nedeninin çürük olduğunu saptamışlardır.

Çürük nedeniyle kişinin çimeme, konuşma fonksiyonları ve estetiği bozulmaktadır. Bu fonksiyonların yerine getirilebilmesi için çürük dişin tedavi edilmesi gerekir. Çürük dişin tedavisi de diş hekimi ve araç gereçle mümkündür. Ayrıca hekim ve hasta da bu iş için zaman ayırmak zorundadır. Eğer fazla diş kaybı olmuşsa, dişlerin fonksiyonunu kısmen yerine getirecek protezlere gereksinim duyulur. Protezler, diş çürüğünün tedavisine göre daha pahalı ve zaman alıcıdır.

Bir toplumun tüm bireyleri göz önüne alınacak olursa, diş çürüklerinin tedavisinin çok büyük boyutlarda harcama-

lara yol açacağı açıktır. Ülkemizde 1984 yılında yapılan bir araştırmaya göre, o yıl ülkemizdeki bireylerin dişle ilgili tedavileri için 3 trilyon 403 milyar 352 milyon lira gerektiği, bu rakamın S.S.Y.B. bütçesini çoktan aştığı, Türkiye bütçesine yaklaştığı belirtilmektedir (64). Bir de bu tarihe kadar yapılan alt yapı ve hekim yetiştirmek için harcananlar göz önüne alınınca, ülkemiz için ne denli mali yük oluşturduğu ortadadır. B a r m e s (9), bir milyon okul çocuğunun DMF-T değeri 0.7'den 3.5'a yükselirse, bu durumun tedavisi için ek 700 kişilik insan gücü gerektiğini, belli bir sürede böyle bir insan gücünü yetiştirmenin gelişmekte olan ülkeler için çok büyük bir mali yük oluşturduğunu belirtmektedir.

Bugünün ileri ülkeleri, toplumun tamamına yakın kesimini etkileyen, kişide birden fazla dişi aynı anda tutabilen ve yaşamın her döneminde görülebilen bu hastalık için geniş epidemiyolojik çalışmaları yıllar önce yapmışlardır. Tedavisi için de çok sayıda insan gücü ve büyük mali yükler gerektirdiğini ortaya koymuşlardır (83). Böylesine büyük mali yük karşısında bilim adamları, ülke yöneticileri daha ekonomik yollarla çürükten korunmanın çarelerini araştırmaya başlamışlardır.

1902'de M c K a y'ın çalışmaları, 1936'daki D e a n'ın araştırmaları çürük proflaksisi ile uğraşanlara ışık tutmuştur. D e a n, florosisli dişlerde çürük olmadığını saptamıştır (10).

Araştırmacılar ve kuruluşlar, dikkatlerini flor üzerine yoğunlaştırmışlar ve nihayet 1945 yılında A.B.D.'de Grand Rapids şehrinde şehir sularına flor ilave edilmiştir. Bu şe-

hirde flor uygulanmasından 15 yıl sonra yapılan araştırmada, başlangıçta 12.48 olan DMF-T değerinin 6.2'ye düştüğü saptanmıştır (10,34,72).

1940 yıllarının ortalarında Kuzey Amerika'da birbirinden ayrı 4 floridasyon uygulaması yapılmıştır. Bu toplumların her birinde 15 yıl ve uzun süre sonra çocuklarda çürük prevalansı % 50-70 arasında azalmıştır. En son yapılan çalışmalara göre bugün aşağı yukarı 40 ülkede 185 milyon insan flor ilave edilmiş su içmektedir. 39 ülkedeki 39 milyon insan da içinde doğal olarak yeterli flor bulunan suyu içmektedir (32).

İçme sularına flor ilave edilmesinden sonra çürük prevalansındaki azalma pek çok araştırmacı tarafından incelenmiştir. Bu araştırmacıların çürük prevalansındaki azalma ile ilgili bulguları % 45 ila % 70 arasında değişmektedir (10,15, 32,34,41,44,48,50,55,56,57,62,65,72,84,89).

Suların florlanmasıyla ağız diş sağlığı tedavileri için yapılan harcamaların 25 ile 65 misli azalacağı iddia edilmektedir (15,32,35,62).

Ancak şehir suyunun florlanması, su şebekesine gereksinim duyulması, kişinin sağlığına iradesi dışında müdahale edilmesi ve sudaki florun devamlı ölçülme zorunluluğu gibi sorunları vardır. Pek çok yerde ise politik kuruluşların karşı çıkması nedeniyle florlamaya geçilmemiş ya da florlama işlemi durdurulmuştur (29,35,44,89). Bu yüzden tuz, süt ve bazı gıda maddelerine flor eklenmesi yoluna gidilmiştir. Ayrıca topikal olarak, bireyin kendisi tarafından florlu ağız gargaraları, tabletler ve profesyonel kişi tarafından florlu solüsyonlar, jel, vernik uygulanmaktadır. Bunlar-

dan da olumlu sonuçlar alınmıştır (29,32,44,46,57,70). Ancak profesyonel uygulamaların daha masraflı olduğu belirtilmektedir (3).

Diş macunlarına konulan florun ise beklenenin aksine ancak % 20-30 oranında çürüğü azalttığı işaret edilmektedir (29,32,44,46).

Çürük üzerinde bu denli etkili olan florun çürüğü nasıl önlediğini açığa çıkarmak amacıyla pekçok araştırma yapılmıştır. Bu araştırmacıların bulgularını vermeden önce, çürüğün oluşumunda etken olan faktörlere bakmak yerinde olacaktır.

C e n g i z (18) bu konuda yapılmış olan çalışmaların sonuçlarını şu şekilde özetlemektedir:

- 1- Mikropsuz çürük olmaz.
- 2- Mikrobu çürütme gücü, asit yapma gücüne paraleldir.
- 3- Mikropların bazıları ve yiyeceklerden karbonhidratlar karyojenik etkiye sahiptirler.
- 4- Mikroplarca meydana getirilen asit, ancak plak içinde yoğunlaştığında çürük meydana getirebilir.
- 5- Yiyeceklerde protein oranının artmasıyla plakta  $NH_3$  oluşur. Bu amonyak da evvelce oluşan asidi nötraliye edebilir.
- 6- Genel bir faktörün çürükte rol oynadığı saptanmamıştır.

B u r t ve arkadaşları (32) diş minesinin plak asitleri tarafından çözünür olmaya yatkınlığını da bir etken olarak eklemişlerdir.

Florun, diş çürükten koruyucu etkisi, dişler sürmeden



önce ve dişler sürdükten sonra olmak üzere iki aşamada olmaktadır.

Dişler sürmeden önce flor, çürüğe karşı koruyucu etkisini şu şekilde oluşturmaktadır. Flor iyonu mide ve bağırsaktan emildikten sonra kan yoluyla diş jermi perikoronar aralığına ulaşır. Oradan diş mine tabakasına girer ve oluşmakta olan minedeki hidroksilapatit kristallerindeki hidroksil ile flor iyonu yer değiştirerek florapatit oluşturur.



Oluşan florapatit, mineyi asitlere karşı daha dirençli kılar (1,3,50,72,78).

Diş sürdükten sonra tükürük, bakteri plağı ve pekçok gıda maddeleri ile karşı karşıya kalan dişlere florun etkisi de şöyledir:

1- Düşük konsantrasyonda flor iyonu diş uygulanırsa, diş yüzeyinde, sürmeden önceki evrede olduğu gibi hidroksilapatit kristallerindeki hidroksil iyonu, uygulanan flor iyonu ile yer değiştirerek, asidin demineralize edici etkisine karşı daha dirençli florapatiti oluşturur (13,44,54).

2- Diş yüksek konsantrasyonda flor iyonu uygulanırsa, mine yüzeyindeki hidroksilapatiti eritir, boşta kalan kalsiyum iyonu ile uygulanan flor iyonu birleşerek kalsiyum florür tabakasını meydana getirir. Minenin yüzeyini kaplayan bu flor dan zengin kalsiyum florür tabakasından serbestleşen flor iyonları daha derindeki minenin hidroksilapatit kristalindeki hidroksil iyonu ile yer değiştirerek aside dirençli mine tabakası oluştururlar (1,43,54,57,66,90).

3-Mine yüzeyindeki asidin yaptığı demineralizasyon bölgesine flor iyonu uygulandığında,bölgeye kalsiyum fosfat çökmesi ve mineralizasyon olayı hızlanır.Hidroksilapatit kristalleri yerine florapatit kristalleri meydana gelir.Kısaca florapatitten zengin remineralizasyon olayı gerçekleşir (23,24,29,44,54,66,72,90).

4- Flor iyonu,bakteri plağındaki bakterilerin metabolizmaları üzerine etkilidir.Bakteri hücresi içine monosakkaritin girebilmesi için monosakkaritin enolaz enzimi tarafından fosforilasyonu gereklidir.İşte flor iyonu,bu enolaz enzimini inhibe ederek bakterilerin monosakkarit kullanımını ve sonuçta asid yapmalarını inhibe etmektedir (1,24,26,29,40,44,50,57,72).

İçme sularının florlanması,optimal flor konsantrasyonu,florun toksisitesi,minede florozis oluşturma tehlikesi ve bireyin günde ortalama içtiği su miktarı göz önüne alınarak 1 ppm olarak belirlenmiştir.Bunun için o bölgedeki su kaynağının flor iyon konsantrasyonu ölçülür. 0.7 ppm.'den az ise,iyonize olabilen flor bileşikleri suya katılarak flor konsantrasyonu 1 ppm.'e yükseltilir(15,23,24,32,34,35,43,44,54,57,62,78).

Bireyin kendisinin günlük uyguladığı florlu ağız gargaralarındaki flor iyon konsantrasyonu 225 ppm.'dir.Bu gargaralar genelde pH'ı 7 olan suya % 0.05 oranında NaF konulmasıyla hazırlanır. 6 yaşından büyükler tarafından bu solüsyonun 10 ml.si günde 1 kez 1-2 dakika gargara edilir ve kesinlikle yutulmaz . Haftada bir veya iki haftada bir uygulanan ağız gargaralarında,flor iyon konsantrasyonu 900 ppm.'dir.

pH'ı 7 olan suya % 0.2 oranında NaF ilave edilerek hazırlanır. Kişi, 10 ml.lik solusyonu 1-2 dakika ağzında çalkalar (30,32,36,44,46,62,72).

Çürüğün nedeni olan bakteri plağı, düzenli ve etkin biçimde elimine edildiğinde çürük önlenmektedir. A x - e l s s o n ve L i n d h e (7) erişkinleri ağız bakımı için eğittikleri gibi, 3 yıl süre ile 2 ayda bir çağırıp profesyonel olarak diş yüzeylerini temizlediklerinde, bu süre içinde yeni çürük gelişmediğini saptamışlardır. Bu araştırmacılar, sadece diş fırçalamanın çürüğü tamamen önleyeceği anlamına gelmediğini, fırçanın dişlerin ancak bukkal ve lingual yüzlerini temizlediğini, ara yüzlere hiç dokunmadığını bu nedenle yalnız fırçalama ile yapılan oral hijyenin yeterli olamayacağını, dişlerin ara yüzlerinin temizliği için kişinin eğitilmesi ve bunun sık sık kontrol edilmesi gerektiğini vurgulamaktadırlar.

B e l l i n i ve arkadaşları (12) ağız hijyenin temininde fırça ve diş ipliği için motive edilen 10-15 yaş grubu çocukların bunu düzenli ve yeterli yapamadıklarını, plak indislerinde büyük düşüş kaydedilemediğini ve sonuçta çocuklarda uzun vadede mekanik yolla oral hijyeni geliştirmenin güç olduğunu bildirmektedirler. Bu araştırmacılar, çocukların dişlerinin, özellikle anterior dişlerinin, bukkal yüzlerini temizleyebildiklerini diğer yüzeylerde başarılı olamadıklarını belirtmektedirler.

D e r b y s h i r e (21) bireyleri fırça ve diş ipliği gibi mekanik yolla oral hijyeni sağlamak için motive etmek ve bunları başarı ile onlara uygulatmanın güçlüklerini

şu şekilde sıralamaktadır.

1- Bakteri plağının gözle fark edilememesi, ulaşılması güç yerlere daha çok birikmesi, yapışkan ve çıkarılmasının güç olması,

2- Bakteri plağı temizlendikten sonra kısa sürede diş üzerine tekrar birikip patojen hale geldiğinden her gün diş üzerinden uzaklaştırılmasının gerekliliği,

3- Ağızın fiziksel yapısı nedeniyle ulaşılması güç bölgelerin varlığı,

4- Fırça ve diş ipliği ile dişleri temizlemenin beceri ve devamlılık isteyen baktıracı bir iş olması,

5- Çocuk ve gençleri ileride olabilecek hastalık için şimdiden eğitmenin güçlüğü,

6- Dişleri kaybedince protezin sorunları rahatlıkla çözeceği inancının varlığı,

Bütün bunlardan, kişileri, özellikle çocukları ağız hijyeni için motive etmenin güç olduğu, onların bu yöntemleri istenilen şekilde ve sürekli yapamadıkları ortaya çıkmaktadır. Kişinin kendi uygulamalarına ek olarak, belirli aralıklarla profesyonel olarak dişlerinin yüzeyini temizlemek, oral hijyenin temininde gerekli olmaktadır. Ancak geniş toplum kesimine böyle bir hizmet vermenin güçlüğü ve ekonomik olmadığı da gayet açıktır.

Bu nedenlerden dolayı araştırmacılar çürüğün önlenmesinde önemli etkisi bulunan florla ilgili her alandaki çalışmalara özel ilgi göstermişlerdir. Bunlardan birisi de çaydır.

İlk kez 1940'lı yıllarda çaydaki flor, araştırmacıların dikkatini çekmiştir (22).

Dünyada, pekçok bölgede üretilen çaylardaki flor konsantrasyonu günümüze değin araştırılıp sonuçları yayınlanmıştır. Bu çalışmalara göre kuru çaydaki flor konsantrasyonunun 40-2000 mg/kg arasında değişmekte olduğu belirtilmektedir (25,31,33,39,51,52,59,67,76). Bilindiği gibi kuru çayın sıcak suda demlenmesi ile elde edilen infüzyonu içilmektedir. Bu infüzyon, dünyada sudan sonra insanlar tarafından en çok tüketilen içecektir. Çay infüzyonu, zevk alınarak içilen stimülanların en zararsızıdır. Çayın bileşimindeki, yararlı maddelerin çokluğu yanında, şeker ve süt gibi maddeler ile içilebilmesi, ucuzluğu, kolay hazırlanabilmesi, evlerde uzun süre bozulmadan saklanabilmesi ve ayrıca bu yararlı bileşiklerin değişmeden kalabilmesi onu çok tüketilen bir içki ve gıda maddesi haline getirmiştir.

Dünya nüfusunun yaklaşık 1/3'ü için çay standart içkidir (59,79,89).

Kuru çaydaki bu 40 ile 2000 mg/kg arasında değişen florun % 38.9 - % 86.3'ü infüzyona geçmektedir (5,31,38,52). Çeşitli çaylardan elde edilen infüzyondaki flor konsantrasyonu ise 0.4-4 ppm. olarak belirlenmiştir (4,5,20,25,27,31,38,42,52,53,69,71,81).

Pireylerin günlük içtikleri çay infüzyonu miktarını araştıran çalışmaların sayısı oldukça azdır.

İngiltere'de yapılan çalışmalarda C o o k (20) 5-15 yaşlar arasında 612 çocuk üzerinde gerçekleştirdiği araştırmasında, çocuk başına günlük ortalama 410 ml. çay infüzyonu içildiğini bulmuştur. D u c k w o r t h ve D u c k w o r t h (25) çay tüketiminin yaşla birlikte arttığını, 7 yaşın al-

tındakilerin günde ortalama bir fincan (170 ml.), 45 yaşın üzerindekiilerin ortalama 3.5 fincan çay infüzyonu içtiklerini saptamışlardır.

Almanya'da erişkinlerin ortalama 2 gr. kuru çay tükettiği saptanmıştır (80). İran'da ise bu değerin 3.8 gr. olduğu belirtilmektedir (31).

R a m s e y ve arkadaşları (69) İngiltere'de yaşı 1-2 olanların % 5'inin 0.2-0.4 mg., 3-5 yaşındakilerin % 3'nün 0.4-0.6 mg., 6-12 yaşındakilerin % 8'inin 0.6-1 mg. arasında florü günlük içtikleri çay infüzyonundan aldıklarını belirtmektedirler. Yetişkinlerin ise bir diğer araştırmaya göre 0.85 mg. flor aldığı saptanmıştır (25).

Çoğu çaydan elde edilen infüzyonundaki flor konsantrasyonu, çürüğü önlemek için florlanmış içme sularındaki flor konsantrasyonundan daha yüksektir. Bu durumda çay infüzyonundaki florun çürüğü önleyebileceği görüşü ortaya atılmıştır. Çay infüzyonundaki florun, çürüğü önleyip önlemediği konusunda ilk çalışmalar sıçanlar üzerinde yapılmıştır.

G e r s h o n - C o h e n ve M c C l e n d o n (38) karyojenik diyetle beslenen sıçanların bir grubuna çeşme suyu, diğer grubuna da 20 ppm. flor içeren koyu çay infüzyonu verdiklerinde çürük açısından iki grup arasında bir fark gözlememişlerdir. Araştırmacılar çayın kariostatik etkisi olmadığı sonucuna varmışlardır. Gene G e r s h o n - C o h e n ve M c C l e n d o n (39) bu sefer diete çay yaprağı ekleyerek 35 ppm. flor içeren diyet oluşturmuşlar. Diğer yandan 1 ppm. flor içeren diyeti de hazırlamışlar. Bu iki diyetin kariostatik etkisini karşılaştırdıklarında, çay yaprağı ile hazırlanan ve

yüksek flor içeren dietin karyostatik etkisinin olduğunu gözlemişlerdir.

K e m p l e r ve arkadaşları (53) karyojenik diyetle beslenen sıçanlara 2.1 ppm. flor içeren çeşme suyu ve çay infüzyonu verdiklerinde çürük açısından bu iki sıvının etkili olmadığını gözlemişlerdir. Araştırmacılar pH'ı 6.9 olan, 2.1 ppm. flor içeren çay infüzyonu verilen sıçanlarda Keyes'e göre çürük indisini 12.91 bulmuşlardır. Ancak aynı çay infüzyonuna limon suyu katıp pH'ını 3.6'ya düşürerek verildiğinde, çürük indisinin 7.88'e düştüğünü saptamışlardır.

A n a i s e ve arkadaşları (4) da sıçanlar üzerinde yaptıkları çalışmada, sıçanlara 60 gün süreyle 2.6 ppm. flor içeren çay infüzyonu vermişler ve sıçanların minelerindeki flor konsantrasyonunu 32 ppm. olarak bulmuşlardır. 0.5 ppm. flor içeren çeşme suyu verilenlerde de aynı sonucu saptamışlardır. Ancak aynı çay infüzyonuna limon suyu ekleyerek pH'ını 3.6'ya düşürüp verdiklerinde, minedeki florun bu defa 61 ppm.'e yükseldiğini belirlemişlerdir.

E l v i n - L e w i s ve arkadaşları (28), çay infüzyonunun St. Mutansın yapışma ve hücreler arası polisakkarit yapımını inhibe ettiğini ileri sürmektedirler.

R o s e n ve çalışma grubu (71), karyojenik diyetle besledikleri sıçanlara St. Mutans inokule etmişler. Sıçanlara normalde içtikleri su miktarı kadar, flor konsantrasyonu 0.38 ile 0.70 ppm. arasında değişen çay infüzyonu vermişlerdir. Keyes ve Mc Donald yöntemlerine göre çürüğü değerlendirdikleri bu çalışmalarında çay infüzyonundaki flor konsantrasyonu arttıkça çürük skorunun azaldığını ileri sürmüşlerdir.



Ülkemizde T r i t o ğ l u (81) 2 marka çaydan elde edilen ve flor konsantrasyonu 1.15 ppm. ve 0.71 ppm. olan infüzyonları sıçanlara kariostatik etkilerini ölçmek için vermiştir. Sonuçta iki çay infüzyonunun da çürüğü azalttığını iddia etmektedir.

Sıçanlar üzerinde çalışan araştırmacıların bir kısmı çay infüzyonunun çürüğü önleyici etkisi olmadığını belirtirken, bir kısmı da etkili olduğunu ileri sürmektedirler. Bu da konuyu daha tartışmalı hale getirmekte ve yeni çalışmalarda itici güç oluşturmaktadır.

Ne yazık ki çay infüzyonundaki florun insanlar üzerindeki kariostatik etkisini araştıran invitro ve epidemiyolojik çalışmalar yok denecek kadar azdır.

R a m s e y ve arkadaşları (69) çay içme alışkanlığı olan 12 yaşındaki 141 çocuk üzerinde 2 yıl süreyle DMF-S artışını inceledikleri çalışmalarında, günde 1.0-1.9 fincan çay içenlerin DMF-S artışını 4, 4-4.9 fincan içenlerin 1.5 olarak bulmuşlardır.

O n i s i a ve arkadaşları (67), Japonya'da okul çocukları üzerinde yaptıkları epidemiyolojik çalışmada, kuru çayında ortalama 448 mg/kg flor bulunan bölgenin çocuklarında çürük prevalansını ortalama % 52.8 bulurken, kuru çayında ortalama 310 mg/kg flor bulunan bölgeninkilerde ise çürük prevalansını ortalama % 75.9 olarak bulmuşlardır.

D o u g l a s (22), çaydaki çürük inhibisyonunu sağlayan komponentlerin flor ve tanin olduğunu, yeşil çayların siyah çaya oranla daha fazla solubl flor içerdiğini belirtmektedir. Araştırmacınının Amerikan Halk Sağlığı Servisi ile



birlikte yaptığı epidemiyolojik araştırmada çay içen çocukların DMF-T değerini, çay içmeyen çocuklara oranla önemli ölçüde düşük olarak bulduklarını iddia etmektedir.

S c h m i d t (75) bir asırdan beri geleneksel olarak çay içen Kafkas erkeklerinin dişlerinin kötü durumda olmasını onların çay infüzyonunu şekerli içmesine bağlamaktadır.

S p e i r s (77) de çay infüzyonundaki florun antikariojenik etkisini infüzyona konulan şekerin engellediğini ileri sürmektedir.

Literatürde, deney hayvanlarıyla yapılan çalışmaların bazılarında çay infüzyonunun çürüğü azalttığı belirtilmektedir (39,71,81). Yayın sıçanlarda çürüğü azalttığını belirten araştırmacılar insanlarda da etkili olabileceğini iddia etmişler ve bu konuda insanlar üzerinde yapılacak epidemiyolojik çalışmalarla bunun açığa çıkarılmasının gerektiğini vurgulamışlardır(39,71,81).Ancak bugüne kadar insanlar üzerinde yapılmış epidemiyolojik çalışma hemen hemen yok gibidir. Çayın insanlarda çürük önleyici etkisinin olup olmadığı konusundaki belirsizlik bugün hala devam etmektedir. Bu noktadan hareket ederek, çok çay içenler ile içmeyenlerin çürükle ilgili değerlerini karşılaştırmak amacıyla epidemiyolojik çalışma planlandı. Ayrıca çayın çürük önleyici özelliğini veren florun konsantrasyonunu ve bunun ne oranda serbest flor iyonu olduğunu bulmak, çaydaki florun demleme koşullarında nelerden etkilendiğini belirlemek ve çayın bakteri plağının asit yapma gücünü etkileyip etkilemediğini saptamak amacıyla bir dizi kimyasal ve mikrobiyolojik çalışma planlanıp gerçekleştirildi.

## GEREÇ VE YÖNTEM

### Epidemiyolojik Çalışma:

Çalışmamız 12-69 yaşlarındaki İzmir'in köylerinde yaşayan, İzmir içinde toplu çalışılan kamu iş yerlerindeki bireyler ile Alsancak Dış Protez Tedavi Merkezine başvuran hastalar üzerinde gerçekleştirildi. Araştırma materyalini oluşturan kişiler, tek tek çay içip içmediği sorularak seçildi. Literatürde geçen çay infüzyonunun içilmesi olayı toplumumuzda çay içme olarak adlandırılmaktadır. Biz bu terimi kullanarak bireyleri saptadık.

E.Ü.Edebiyat Fakültesindeki Psikolog, Sosyolog ve E.Ü.Bilgisayar Araştırma ve Uygulama Merkezindeki uzmanlara danışılarak bir anket formu düzenlendi. Daha sonra bu anketle 80 hasta üzerinde ön çalışma yapıldı. Elde edilen bilgiler istatistiksel olarak değerlendirildi. Anket formundaki bazı soruların biçimleri değiştirildi, bazı sorular çıkarılarak anket formu yeniden düzenlendi. Bu anket formu, günde 10 bardak ve daha fazla çay içen 54'ü kadın, 146'sı erkek olmak üzere toplam 200 kişilik denek grubuna ve hiç içmeyen, haftada 1 ya da ayda 2-3 bardak çay içen 123'ü kadın, 77'si erkek toplam 200 kişilik kontrol grubuna uygulandı (Tablo 1).

Anket formundaki sorular kişilere yöneltildi. Alınan cevaplar ilgili bölümlere işaretlendi. Daha sonra kişilerin ağız içi muayenesine geçildi. Köylerdeki, kamu iş yerlerin-

deki bireylerin ağız içi küçük el feneri ile yardımcı eleman tarafından aydınlatıldı. Ayna, sond yardımıyla Dünya Sağlık Örgütü'nün önerdiği kriterlerle çürük dişler saptandı. Ayrıca dolgulu dişler ve çürük nedeniyle kaybedilmiş dişler kaydedildi. Kişiye özgü toplam çürük diş sayısı, dolgulu diş sayısı ve eksik diş sayısı hesaplandı. Varsa ağızda protezle ilgili bilgiler anket formundaki ilgili bölüme kaydedildi.

Araştırmada 20 yaş dişleri dikkate alınmadı ve 20 yaş dişleri dışında tüm daimi dişleri sürmüş bireyler çalışmaya alındı.

Ayrıca bireylerin  $\frac{6}{41} \mid \frac{14}{6}$  no'lu dişlerindeki plak indisleri Silness ve Loe'ye, gingival indisleri Loe ve Silness'e göre değerlendirilip her kişiye özgü ortalama plak indisi ve gingival indis değerleri bulundu (17).

Gerek anket sonucu, gerekse ağız muayenesi ile saptadığımız bilgiler E.Ü.Bilgisayar Araştırma ve Uygulama Merkezinde mini-tab paket program yardımıyla değerlendirildi.

#### Bireylere Uygulanan Anket Formu Örneği:

- 1) Kaç yaşındasınız? ( )
- |          |          |          |
|----------|----------|----------|
| 1- 12-19 | 3- 30-39 | 5- 50-59 |
| 2- 20-29 | 4- 40-49 | 6- 60-69 |
- 2) Cinsiyeti ( )
- |          |          |
|----------|----------|
| 1- Erkek | 2- Kadın |
|----------|----------|

- 3) En son bitirdiğiniz okul hangisidir? ( )  
1- Okur-yazar değil 4- Lise mezunu  
2- İlkokul mezunu 5- Üniversite veya Y.O. Mezunu  
3- Ortaokul mezunu
- 4) Dişlerinizi fırçalıyor musunuz? ( )  
1- Evet 2- Hayır
- 5) Fırçalıyorsanız günde kaç defa fırçalıyorsunuz? ( )  
1- 1 defa 3- 3 defa  
2- 2 defa 4- Arada sırada
- 6) Dişlerinizi fırçalamak en çok kaç dakikanızı alır? ( )  
1- Bir dakika 4- Dört dakika  
2- İki dakika 5- 5 ve daha fazla  
3- Üç dakika
- 7) Diş ipliği nedir tanıyor musunuz? ( )  
1- Evet 2- Hayır
- 8) Diş ipliğiyle dişlerinizi temizliyor musunuz? ( )  
1- Evet 2- Hayır
- 9) Çay içer misiniz? ( )  
1- Evet 2- Hayır
- 10) İçiyorsanız kaç yıldan beri sürekli olarak ( )  
içiyorsunuz?  
1- 1 yıldan az 3- 4-5 yıldır 5- 8-9 yıldır  
2- 1-3 yıldır 4- 6-7 yıldır 6- 10 ve daha  
fazla

11) Günde kaç bardak çay içiyorsunuz? ( )

12) Çayı şeker katarak mı içersiniz? ( )

1- Evet 2- Hayır

13) Çay bardağına kaç kaşık şeker koyuyorsunuz? ( )

1- Yarım çay kaşığı 3- 2 çay kaşığı

2- Bir çay kaşığı 4- 3 çay kaşığı

14) Çayı nasıl içersiniz? ( )

1- Koyu 2- Açık 3- Normal

15) Çayı ne çeşit demlik içinde demliyorsunuz? ( )

1- Alüminyum demlik 4- Çelik

2- Emaye demlik 5- Muhtelif

3- Porselen demlik

16) Çayı hangi su ile demliyorsunuz? ( )

1- Memba suyu 2- Çeşme suyu

17) Plak indisi

6	1	4
4	1	6

Ort. P.I.:

18) Gingival indisi

6	1	4
4	1	6

Ort. G.I.:

19) Çürük ve sonuçları ile ilgili bulgular

17 16 15 14 13 12 11 21 22 23 24 25 26 27

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

47 46 45 44 43 42 41 31 32 33 34 35 36 37

1- Çürük

3- Sekonder çürük

2- Dolgu

4- Diş eksikliği

20) Protezin varlığı

1- Yok

3- Hareketli

2- Sabit

4- Sabit ve hareketli

Kimyasal Çalışma:

Araştırmamızdaki kimya ile ilgili çalışmalar, E.Ü. Fen Fakültesi Kimya laboratuvarlarında gerçekleştirildi.

Flor tayininde Orion Research Model 801 Dijital pH/mV meter ve Orion Model Kombine Flor Elektrodu 9609 kullanıldı. Flor tayin işleminde kullanılan çözeltilerin pH ayarı Metrohm pH meter E-512 ile yapıldı. Flor tayini yapılacak çay infüzyonu örnekleri nikel krezeller içinde hazırlanıp ölçüm işlemine kadar aynı kaplarda bekletildi.

Çalışmalarda laboratuvar reaktifi kalitesinde kimyasal maddeler kullanıldı. Flor tayin işleminde, kullanılan çözeltiler şu şekilde hazırlandı:

Standard flor çözeltilerinin hazırlanması için, önce 1000 ppm'lik flor stok çözeltisi hazırlandı. Bunun için 110°C'de etüvde iki saat kurutulmuş 2.21 gr sodyum florür saf suda çözüldü. Hacmi saf su ile 1000 ml'ye tamamlanarak polietilen kapta saklandı. Bu stok çözeltiden 10 ml alınıp saf su ile 100 ml'ye tamamlanarak 100 ppm'lik standard flor çözeltisi elde edildi. Aynı şekilde 100 ppm'lik flor çözeltisinden 10 ml alınıp saf suyla 100 ml'ye tamamlanarak 10 ppm'lik standard flor çözeltisi, bu 10 ppm'lik flor çözeltisinden 10 ml alınıp 100 ml'ye tamamlanarak da 1 ppm'lik standard flor çözeltisi elde edildi. Tüm bu standard çözeltiler, ölçüm işleminde hemen önce hazırlandı. Böylece taze standard çözeltilerde ölçüm yapıldı.

Çay infüzyonundaki toplam flor konsantrasyonunun saptanmasında demir ve alüminyum ile kompleks oluşturmuş floru serbest hale dönüştürmek, demir ve alüminyum ve iyonları sitratla kompleksleştirmek amacıyla Tisab I çözeltisi kullanıldı. Tisab I (iyon şiddeti ayarlayıcı tampon) 500 ml distile su 57 ml buzlu asetik asit, 58 gr sodyum klorür, 0.3 gr sodyum sitrat 2 litrelik behere konulup 5 molar sodyum hidroksit ile pH 5.0 ile 5.5 arasında ayarlanarak saf suyla balon jöjede bir litreye tamamlanarak hazırlandı. Fakat Tisab II'ye sodyum sitrat konulmadı.

Elektrod yalnızca serbest flor iyonuna yanıt verdiği için çay infüzyonunda bulunan kompleks yapıdaki flor bileşik-

lerine yanıt vermez. Bu nedenle ölçümlerden önce çay infüzyonunda bulunan flor konsantrasyonunun ölçülmesi için sodyum hidroksit çözeltisi ile kompleks yapıdaki flor bileşiklerini serbest flor haline dönüştürülmesi yoluna gidildi. Sodyum hidroksit çözeltisi, 670 gr sodyum hidroksit saf suda çözülüp, saf suyla 1 litreye tamamlanarak hazırlandı. Her deney için iki örnek hazırlanmıştır.

Hazırladığımız infüzyonlardaki flor tayin işleminde şu yol izlendi:

İnfüzyon elde etmek için Türkiye'de üretilen 4 marka çay kullanıldı. Önce 150 ml'lik erlenlerin herbirine 105°C'de 1 saat kurutulmuş çaydan 1 gr kondu. 100 ml kaynar saf su ilave edilerek su banyosunda 10 dk demlendi. Ayrıca T.S.E. de (82) halkın içtiği çayın ideal hazırlanışı belirtilmektedir. Bu standarda göre 100 ml kaynar saf suya 2 gr kuru çay konulmaktadır. Bu koşullarda İzmir'in değişik semtlerinden alınan su örnekleri ve ticari memba suyuyla çay infüzyonları hazırlandı. Elde edilen infüzyondan 25 ml alınıp nikel krozeze kondu ve üzerine 10 ml sodyum hidroksit çözeltisi eklendi. Bundan sonra nikel krozeler içindeki örnekler yaklaşık 12 saat kum banyosunda kurutuldu. Sonra 550°C'deki fırında 2 saat bekletildi. Örnekler ölçüm işlemi yapılana kadar desikatörde saklandı. Ölçüm işlemi için 50 ml'lik beherde saf suda ısıtılarak örnekler çözüldü ve 100 ml ölçülü balona alınarak saf suyla hacme tamamlandı, hemen plastik kaba alındı. Çözeltinin 25 ml'si 50 ml'lik behere aktarıldı. pH'ı 5.2'ye gelinceye kadar % 50'lik asetik asitle nötralleştirildi. pH'ı ayarlanan çay infüzyonu örneğinin üzerine total flor



konsantrasyonunu saptayacaksa Tisab I, serbest flor iyon konsantrasyonunu saptayacaksa Tisab II ile ölçülü balonda 50 ml'ye tamamlanarak hemen plastik kaba alında. Bundan sonra taze olarak hazırlanmış olan 100 ppm, 10 ppm ve 1 ppm'lik flor içeren standard çözeltilerin herbirinden 25'er ml alınıp, üzerlerine 25'er ml Tisab I katılarak flor elektroduyla potansiyelleri okundu ve hemen kaydedildi. Konsantrasyonların logaritmasına karşı okunan mV değerleri grafiğe geçirildi.

Önceden hazırladığımız plastik kaplardaki 50 ml'lik infüzyonla ilgili çözeltilere elektrod daldırılarak potansiyelleri okundu ve kaydedildi.

Flor konsantrasyonunu saptamak istediğimiz sulara da standard flor çözeltilerinde olduğu gibi 25 ml'lik şehir suyuna 25 ml Tisab I katılarak flor elektroduyla potansiyelleri okundu.

Tüm ölçümlerde, elektrod çözeltiliye daldırıldıktan 5 dk sonra potansiyel değerleri okundu.

Bu işlemlerden sonra, standard flor çözeltilerinin konsantrasyonları ve potansiyel değerleri ile ilgili grafikten, her potansiyele uygun flor konsantrasyonu belirlendi. Ölçme işleminde çay infüzyonu 4 kez seyreltildiğinden elde edilen değerler 4'le çarpılarak infüzyondaki gerçek flor konsantrasyonu bulundu.

Örneğin bozundurulması sırasındaki hatalar ve elektrodun zamanla yanıtlarının değişmesinden kaynaklanacak hataları bulmak için 1 gr kuru çay 100 ml saf suda 10 dk demlenerek çay infüzyonu hazırlandı. Bu infüzyondaki flor

tayini için tüm işlemler izlenerek ard arda 8 kez ölçme işlemi yapıldı. Buna göre standard sapma % 4.7 olarak bulundu.

Çay demlemekte kullanılan suların sertlik derecelerinin infüzyona geçen flor konsantrasyonunu etkileyip etkilemediğini saptamak için 5,20,50 fransız sertliğindeki sular laboratuvar koşullarında şu şekilde hazırlandı. (1 litresinde 1 mg  $\text{CaCO}_3$  veya 0.4 mg  $\text{Ca}^{++}$  bulunduran suyun sertliğine 1 fransız sertliği denilmektedir).

147 mg  $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  100 ml saf suda çözülerek 100 fransız sertliğinde stok su hazırlandı. Bundan 5 ml alınıp 100 ml saf suya tamamlandı. 5 fransız sertliğinde su elde edildi. 100 fransız sertliğindeki sudan 20 ml alınıp 100 ml'ye saf suyla tamamlandı ve 20 fransız sertliğinde su hazırlandı. 50 sertlikte su hazırlamak için de 100 fransız sertliğindeki sudan 50 ml alınıp 100 ml'ye saf suyla tamamlandı. Aynı paketten alınan kuru çayla bu sularla çay infüzyonları hazırlandı. Saf suyla elde edilenle flor konsantrasyon açısından karşılaştırıldı. Ayrıca  $\text{Ca}^{++}$  yanında  $\text{HCO}_3^-$  da infüzyona geçen flor konsantrasyonunu etkileyip etkilemediğini bulmak için 147 mg  $\text{CaCl}_2 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ 'a 84 mg  $\text{NaHCO}_3$  ilave edilerek 5,20,50 sertliğinde sular hazırlandı. Bu sularla başka bir marka çayın aynı paketinden alınan kuru çay kullanılarak infüzyonlar hazırlandı ve bu infüzyonlardaki total flor konsantrasyonları belirlendi.

İzmir'in Bornova, Yenişehir, Karşıyaka semtlerinden alınan su örnekleri bir ticari memba suyu ve saf suyla bir marka çayın aynı paketinden alınan kuru çay kullanılarak infüzyonlar hazırlandı. Kullanılan bu sulardaki flor konsant-

rasyonu ve elde edilen infüzyonlardaki total flor konsantrasyonu saptandı. Saf suyla hazırlanan infüzyondaki flor konsantrasyonu ile elde edilen değerler karşılaştırıldı.

Bir marka kuru çay alınarak saf suyla elde edilen infüzyondaki total ve serbest flor konsantrasyonları saptandı. Ayrıca kullanılan demlik cinsinin infüzyondaki serbest flor konsantrasyonunu etkileyip etkilemediğini incelemek için, serbest flor konsantrasyonunu saptamakta kullandığımız çayın farklı paketindeki kuru çay kullanılarak alüminyum ve cam demlikte infüzyonlar hazırlandı. Bu infüzyonlarda total ve serbest flor konsantrasyonları belirlendi.

Deneyler sonunda elde edilen verilerin değerlendirilmesinde "U" testi uygulandı.

#### Mikrobiyolojik Çalışma:

Bu çalışmamız E.Ü. Tıp Fakültesi Mikrobiyoloji Ana Bilim Dalı laboratuvarlarında yapıldı. Çalışmamızda Typ A 10919 kodu ile Lozan Pasteur Enstitüsünden temin edilmiş ve Ankara Hıfzısıhha Enstitüsünde 676 numarayla saklanan streptococcus Mutans kullanıldı. Liyofilize haldeki bu bakteri beyin-kalp besi yerinde aerop koşullarda, mum jarında ve anaerop gas-box'ta 37°C'de üremeye alındı. Her üç ortamda da rahatça ürediğinin gözlenmesi üzerine, çalışma kolay olması açısından aerop koşullarda yürütüldü.

Araştırmamızda kullanılan sıvı besi yeri şu şekilde hazırlandı.

Beyin-kalp (oxoid) ..... 3.6 gr

NaCl ..... 0.85 gr

Sakkaroz	.....	7.2 gr
Distile su	.....	80 ml

Bu maddeler, belirtilen miktarlarda ölçülüp steril balon jofede sıcak su banyosunda eritildi. pH'ı 7.2'ye ayarlandıktan sonra polipropilen tüplere 4'er ml konuldu. Daha sonra sıvı besi yerini içeren bu tüpler 115°C'de 2 atmosfer basınç altında 15 dk otoklavda bekletildi.

2250 ppm, 225 ppm, 5 ppm F<sup>-</sup> içerecek şekilde plastik kaplarda üç değişik NaF çözeltisi hazırlandı. Bunlar gene propilen tüplere konulup otoklavize edildi. 4'er ml besi yeri içeren polipropilen tüpler 12'şerli 3 gruba ayrıldı. Birinci grup tüplere 2250 ppm konsantrasyonda flor içeren NaF çözeltisinden 1'er ml, ikinci gruba 225 ppm konsantrasyondakinden 1'er ml ve üçüncü gruba 5 ppm konsantrasyondakinden 1'er ml konuldu. Böylece besi yeri içeren tüplerdeki flor iyon konsantrasyonu sırasıyla 450 ppm, 45 ppm ve 1 ppm oldu. Çay için yukarıdaki besi yeri 50 ml saf suyla hazırlandı. 2.5'şar ml 12 adet polipropilen tüpe kondu. 115°C'de 2 atmosfer basınç altında 15 dk otoklavda bekletildi. Steril porselen kapta T.S.E. 4600 Kasım 1985'te önerildiği miktarda çay kaynar 50 ml saf suda 10 dk demlendi. Elde edilen infüzyondan 2.5'şar ml 2.5 ml besi yeri içeren tüplere ilave edildi. Her gruptaki tüplerden 2'şer tane alınarak içindeki besi yeri ve eklenen 1'er ml lik sıvıların karışımlarının pH'ı Nel marka Mod 821 digital pH metre ile ölçüldü. Deney başlangıç pH'ları olarak kaydedildi.

Aerop ortamda beyin-kalp besi yerinde üretilen St.Mu-

tanslardan kanlı agar besi yerlerine tek koloni oluşturacak şekilde ekimler yapıldı. 37°C'de 24 saat enkübe edildi. Kanlı agar besi yerinde üreyen St. utansın 5 kolonisi 1 ml beyin-kalp sıvı besi yerine alındı ve 37°C'de enkübe edildi. C a r l b e r g (16)'in belirttiği yöntemle bu besi yerinden düzenli aralıklarla alınan 0.01-0.1'lik örnekler mikroskopla ve kanlı agar besi yerinde ekilerek sayımları yapıldı. Bu koşullarda 10<sup>9</sup> bakteri/ml'ye 6 saatte ulaştığı saptandı. Çay infüzyonu ve değişik konsantrasyonlarda flor ilave edilmiş besi yeri içeren 40 tüpe, 1 ml beyin-kalp sıvı besi yerinde 10<sup>9</sup> St.Mutans bulunan süspansiyondan 0.2'şer ml inoküle edildi. Bu tüpler 37°C'de 16 saat enkübe edildi. Bu sürenin sonunda bakteri ekilmiş tüplerin içindeki sıvının pH'ı daha önce kullanılan pH metre ile ölçüldü.

Mikrobiyolojik çalışmanın ikinci aşamasında yaşları 20 olan 3 bayanın dişlerinin yüzeyleri polisaj fırçasıyla temizlenerek supragingival bakteri plağı elimine edildi. Bu kişilere ağız bakımını bırakmaları söylendi. 5 gün sonra alt molar dişlerinin birisinin lingualindeki supragingival bakteri plağı steril küret yardımıyla alınıp % 85'lik NaCl çözeltilisine aktarıldı. Çözeltiye aktarılan bakteri plağındaki bakterileri dağıtmak için steril 0.40 x 42 mm'lik iğne taşıyan enjektöre 10-15 kez çekilip boşaltıldı. 4 ml besi yeri içeren 9 tüpün üçüne 2250 ppm F<sup>-</sup> içeren NaF çözeltilisinden 1'er ml, geriye kalan 6 tüpe de diğer NaF çözeltilerinden 1'er ml eklendi. 2.5'şer ml besiyeri içeren 3 tüpe daha önce bahsedildiği biçimde hazırlanan çay infüzyonundan 2.5'şer ml eklendi. Çay infüzyonu ve üç değişik konsantrasyondaki NaF

çözeltisi eklenmiş tüplerden birer adet olmak üzere toplam 4 tüpe birinci bireyden alınan supragingival bakteri plağı süspansiyonundan 0.2'şer ml eklendi. Geriye kalan 8 tüpe de ikinci ve üçüncü bireylerden alınan plak örneklerinden gene 0.2'şer ml ekildi. 37°C'de aerob koşullarda 16 saat enkübe edildi. Bu sürenin sonunda tüplerdeki sıvıların pH'ları ölçüldü.

Elde ettiğimiz mikrobiolojik çalışmayla ilgili veriler E.Ü.Bilgisayar Araştırma ve Uygulama Merkezinde mini-tab paket program yardımıyla değerlendirildi.

## BULGULAR

### Epidemiyolojik Çalışma:

Yaptığımız epidemiyolojik çalışma ile ilgili bulgular şu şekildedir.

Yaklaşık 5000 kişiye sorarak çıkardığımız 200'er kişilik çay içen ve içmeyenler grubundaki bireylerin cinsiyetine bakılacak olursa, günde 10 bardak ve daha fazla çay içenlerin çoğunluğunu 146 kişiyle erkeklerin, çay içmeyenler grubunda ise 123 kişiyle kadınların oluşturduğu gözlemlendi. Çay içen ve içmeyenlerin çoğunluğunun 20-29 yaş grubuna dahil olduğu görüldü (Tablo 1). (Tablo 2).

Çay içenlerin 12-19 yaş grubundaki 12 kişinin yaşları 17-19 arasındaydı.

Her iki grupta dişlerini fırçaladığını söyleyen bireylerin dağılımı Tablo 3'de verilmiştir. Tablo 3'den görüldüğü gibi dişlerini fırçalayanların oranı oldukça yüksek bulunmuştur. Ancak fırçalama sıklığına göre bu bireyler tekrar gruplandırıldığında düzenli fırçalayanların oranının çay içenlerde % 63.48, çay içmeyenlerde % 67.34 olduğu gözlemlendi (Tablo 4). Fırçanın ulaşamadığı dolayısıyla çürüğün çok sık görüldüğü aproksimal bölgelerin temizliği için diş ipliği kullanan kişilerin oranının her iki grupta % 5 gibi son derece düşük olduğu belirlendi (Tablo 5).

Tablo 1 İncelenen bireylerin cinsiyetine göre dağılımı

Cinsiyeti	Çay içenler	Çay içmeyenler
Kadın	54	123
Erkek	146	77
Toplam	200	200

Tablo 2 İncelenen bireylerin yaş gruplarına göre dağılımı

Yaş Grupları	Çay içenler	Çay içmeyenler
12-19	12	57
20-29	79	84
30-39	67	29
40-49	28	14
50-59	12	12
60-69	2	4
Toplam	200	200

Tablo 3 Dişlerini fırçalayan bireylerin yüzdesi

	Çay içenler (%)	Çay içmeyenler (%)
Fırçalayanlar	88,5	95
Fırçalamayanlar	11,5	5



Çay içen bireylerin çay içme alışkanlığını kaç yıldan beri sürdürdüğüne bakılarak yapılan gruplamada % 79.5 gibi büyük oranının 10 veya daha uzun süredir çay içtiği saptandı (Tablo 6). Çay içen bireylerin çayı şekerli veya şekerli içmelerine göre dağılımı Tablo 7'dedir. Bu tabloda görüldüğü gibi çay içenlerin % 94.00 gibi çok büyük oranı çayı şekerli içmektedir. Tablo 8 şekerli çay içenlerin kullandıkları şeker miktarına göre dağılımını göstermektedir. Buna göre şekerli çay içenlerin % 14.50'si 1 bardak çaya yarım çay kaşığı, % 42'si 1 çay kaşığı, % 27.00'si 2 çay kaşığı, % 11.00'i 3 çay kaşığı şeker koymaktadır (Bir kesme şekeri bir çay kaşığı şeker olarak değerlendirildi).

Tablo 9'daki bilgilerden çay içenlerin % 63.13'nün çayı alüminyum kaptan demledikleri ortaya çıkmaktadır. Ancak diğer kaplarda çay demlediğini söyleyenler değişik ortamlarda alüminyum kaptan demlenmiş çayı içtiklerini belirtmektedirler.

Çay içen ve içmeyenlerin plak indisleri karşılaştırıldığında her iki grupta düzenli diş fırçalayanların ve diş ipiği kullananların oranı hemen hemen aynı iken çay içenlerde plak indis değeri daha yüksek olup aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p < 0.05$ ). Buna karşın her iki grubun gingival indis değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ( $p > 0.05$ ) (Tablo 10).

Epidemiyolojik çalışmalarda çürük ve sonuçlarının değerlendirilmesinde kullanılan DMF-T değerleri açısından her iki grup karşılaştırıldığında şu ilginç bulguyla karşılaşılmıştır. Çay içen ve içmeyenler 12-19, 20-29, 30-39, 40-49,

Tablo 4 Dişlerini fırçalayan bireylerin fırçalama sıklığına göre yüzdeleri

Fırçalama sıklığı	Çay içenler (%)	Çay içmeyenler (%)
Günde 1 kez	32,58	33,00
Günde 2 kez	27,53	28,28
Günde 3 kez	3,37	6,06
Arada sırada	36,52	32,66

Tablo 5 Diş ipliği kullanan ve kullanmayan bireylerin yüzdesi

	Çay içenler	Çay içmeyenler (%)
Diş ipliği kullananlar	5	5
Diş ipliği kullanmayanlar	95	95

Tablo 6 Çay içen bireylerin, çay içme alışkanlığını kaç yıldır devam ettirdiğine göre dağılımı

Çay içme alışkanlığının süresi	Kişi sayısı	Yüzdesi
1 yıldan az	1	0,50
1-3 yıldır	7	3,5
4-5 yıldır	7	3,5
6-7 yıldır	10	5,0
8-9 yıldır	16	8,0
10 yıl ve daha fazla	159	79,5

Tablo 7 Çay içen bireylerin, çayı şekerli veya şekerlessiz içmelerine göre dağılımı

	Kişi Sayısı	%
Şekerli	188	94,00
Şekerlessiz	12	6,00

Tablo 8 Çayı şekerli içenlerin, kullandıkları şeker miktarına göre dağılımı

Katılan şeker miktarı	Kişi sayısı	Yüzdesi
Yarım çay kaşığı	28	14,00
1 çay kaşığı	84	42,00
2 çay kaşığı	54	27,00
3 çay kaşığı	22	11,00

Tablo 9 Çay içenlerin, çayı demledikleri kabın cinsine göre dağılımı

Demlik çeşidi	Kişi sayısı	%
Aluminyum	125	63,13
Emaye	29	14,64
Porcelen	4	2,02
Çelik	31	15,66
Muhtelif	11	4,55

50-59, 60-69 yaş gruplarına ayrılarak DMF-T açısından aynı yaş grupları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır ( $p > 0.05$ ). Buna ait değerler Tablo 11'de görülmektedir. 60-69 yaş grubundaki kişi sayısı yetersiz olduğundan istatistiksel değerlendirmeye alınmamıştır.

Yaş grupları göz önüne alınmaksızın çay içenlerin DMF-T değeri  $8.95 \pm 4.72$ , çay içmeyenlerin DMF-T değeri  $8.09 \pm 5.7$  olarak bulunmuştur. Çay içen ve içmeyenlerin bu değerleri karşılaştırıldığında aynı şekilde anlamlı fark saptanamamıştır.

Ayrıca yaş grupları göz önüne alınarak çay içenler ve içmeyenlerin kişi başına düşen çürük sayıları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanamamıştır (Tablo 13).

Çürük etkeni olan bakteri plağının miktarına göre DMF-T değeri ve kişi başına düşen çürük sayısı değerlendirildiğinde plak indisi 0-0.9 arasında olan bireylerin çay içenlerde DMF-T değeri  $6.35 \pm 4.02$  iken, çay içmeyenlerde  $6.11 \pm 4.01$  olup aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı gözlemlendi. Gene plak indisi 1-1.9 ile 2-3 olanların çay içen ve içmeyenlerin DMF-T değerleri karşılaştırıldığında düşük plak indisinde olduğu gibi anlamlı fark saptanamamıştır ( $p > 0.05$ ) (Tablo 14). Kişi başına düşen çürük sayısı plak indisi 0-0.9 arasında olan bireylerde çay içenlerde  $1.54 \pm 1.77$ , çay içmeyenlerde  $3.02 \pm 2.64$  olup aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Daha yüksek plak indis değeri olanlar

Tablo 10 Çay içen ve çay içmeyen bireylerin plak ve gingival indis değerlerinin karşılaştırılması

	Çay İçenler	Çay İçmeyenler	Istatistiksel önemi
Plak indisi	1.54 ± 0.48	1.37 ± 0.51	P < 0.05
gingival indisi	1.01 ± 0.52	1.63 ± 8.05	P > 0.05

Tablo 11 Çay içen ve içmeyenlerin yaş gruplarına göre DMF -T değerleri

Yaş Grubu	Çay içenler		Çay içmeyenler		Istatistiksel önemi
	Kişi sayısı	DMF-T	Kişi sayısı	DMF-T	
12-19	12	6.42 ± 3.15	57	5.63 ± 3.57	P > 0.05
20-29	79	8.15 ± 4.04	84	8.00 ± 4.56	P > 0.05
30-39	67	9.99 ± 4.99	29	9.59 ± 5.11	P > 0.05
40-49	28	9.18 ± 4.86	14	9.07 ± 4.86	P > 0.05
50-59	12	14.33 ± 5.37	12	13.67 ± 5.79	P > 0.05

Tablo 12 Çay içen ve içmeyenlerde yaş gruplarına göre kişi başına düşen çürük sayısı

Yaş Grubu	Çay içenler	Çay içmeyenler	Istatistiksel önemi
12-19	3.00 ± 2.13	3.53 ± 2.59	P > 0.05
20-29	3.49 ± 2.55	3.69 ± 2.60	P > 0.05
30-39	2.72 ± 2.52	3.14 ± 2.01	P > 0.05
40-49	2.00 ± 1.70	3.14 ± 1.96	P > 0.05
50-59	2.75 ± 2.18	1.75 ± 1.66	P > 0.05

karşılaştırıldığında bu fark gözlenememiştir (Tablo 15).

Çayın çürüğe etkisini ortaya koyması açısından bu çalışmanın diğer bir ilginç bulgusu, günde 10-19 bardak çay içenler ve günde 20 bardak ve daha fazla çay içenler ile hiç çay içmeyenlerin DMF-T değerleri arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmasıdır. Çay içen bireylerde, hiç çay içmeyenlere göre DMF-T değeri yüksek olarak saptanmıştır ( $p < 0.05$ ) (Tablo 16).

Çaya konulan şekerin çürük oluşumu üzerinde etkisinin vurgulanması açısından öncelikle şekerli çay içenler ve şekerli çay içenlerle hiç çay içmeyenlerin DMF-T değerleri karşılaştırıldığında şekerli çay içenlerin hiç çay içmeyenlere göre DMF-T değeri yüksek bulunmuştur ( $p < 0.05$ ) (Tablo 17).

Şekerin çürük açısından olumsuz etkisini daha net görebilmek için bir bardak çaya 3 çay kaşığı şeker koyanlar ile hiç çay içmeyenlerin DMF-T değerleri karşılaştırıldığında bir bardağa 3 çay kaşığı şeker koyanların DMF-T değeri  $10.91 \pm 5.19$  iken hiç çay içmeyenlerin  $6.65 \pm 4.30$  olarak bulunmuştur. Aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı olup, bir bardak çaya 3 çay kaşığı şeker koyanların DMF-T değeri, hiç çay içmeyenlere göre yüksektir ( $p < 0.05$ ).

Bu iki grup, kişi başına düşen çürük sayısı açısından karşılaştırıldığında çayı çok şekerli içenlerin kişi başına düşen çürük sayısı  $3.73 \pm 2.35$ , hiç çay içmeyenlerde  $2.92 \pm 1.76$  olarak belirlenmiştir. Aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p < 0.01$ ).

Tablo 13 Çay içen ve içmeyenlerde plak indisine göre DMF-T değerlerinin karşılaştırılması

Plak indisi	Çay içenler		Çay içmeyenler		İstatistiksel önemi
	Kişi sayısı	DMF-T	Kişi sayısı	DMF-T	
0-0.9	26	6.35 <sup>±</sup> 4.02	53	6.11 <sup>±</sup> 4.01	P > 0.05
1-1.9	142	8.95 <sup>±</sup> 4.26	120	8.42 <sup>±</sup> 4.82	P > 0.05
2-3	32	12.62 <sup>±</sup> 6.17	27	9.81 <sup>±</sup> 5.88	P > 0.05

Tablo 14 Çay içen ve içmeyenlerde, plak indisine göre kişi başına düşen çürük sayısının karşılaştırılması

Plak indisi	Çay içenler	Çay içmeyenler	İstatistiksel önemi
0-0.9	1.54 ± 1.77	3.02 ± 2.64	P < 0.05
1-1.9	3.18 ± 2.44	3.59 ± 2.48	P > 0.05
2-3	3.09 ± 2.57	3.15 ± 1.81	P > 0.05

Tablo 15 Günde 20 bardak ve daha fazla çay içenler ile hiç çay içmeyenlerin DMF-T değerlerinin karşılaştırılması

	Günde 20 bardak ve daha fazla çay içenler	Hiç çay içmeyenler	İstatistiksel önemi
DMF-T	9.53 ± 5.90	6.65 ± 4.30	P < 0.05
Kişi sayısı	32	26	

Çay içmenin çürük üzerine etkisi olup olmadığını göstermesi bakımından ilginç olan bulgu da şekersiz çay içenler ile hiç çay içmeyenlerin DMF-T değerleri arasında anlamlı fark bulunmamasıdır ( $p > 0.05$ ) (Tablo 18).

#### Kimyasal Çalışma:

Yaptığımız kimya laboratuvar çalışmalarıyla ilgili bulgularımız şu şekildedir.

1 gr kuru çay 100 ml kaynar saf suda demlenecek şekilde Türkiye'de üretilen 4 marka kuru çaydan elde edilen infüzyonlardaki flor miktarınının 1.09 - 2.56 ppm arasında değiştiğini bulduk (Tablo 19). Halkın içtiği çayın benzerini T.S.E. standartlarına göre hazırladığımızda 4 marka çayın farklı paketlerinden alınan kuru çayla elde edilen infüzyonlardaki flor konsantrasyonunu 1.94 - 3.51 ppm arasında olduğunu saptadık.

0,5,20,50 sertlikteki sularda hazırladığımız infüzyonlardaki flor konsantrasyonunu 0 sertlikte (saf su) 1.15 ppm, 5 sertlikte 1.16 ppm, 20 sertlikte 1.09 ppm, 50 sertlikte 1.03 ppm olarak bulduk.

Saf suya göre 5,20,50 sertlikteki sularda elde edilen infüzyonlardaki flor konsantrasyonu açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı (Tablo 20). Başka marka kuru çayla  $\text{NaHCO}_3$  ilave edilmiş 0,5,20,50 sertlikteki sular kullanılarak infüzyonlar hazırlandığında, infüzyonlardaki flor konsantrasyonunu 0 sertlikte 2.56 ppm, 5 sertlikte 2.74 ppm, 20 sertlikte 2.20 ppm, 50 sertlikte 2.46 ppm olarak saptadık (Tablo 21). Bunda da saf suya göre 5,20,50 sertlikte ha-



Tablo 16

Günde 10-19 bardak çay içenler ile hiç çay içmeyenlerin DMF-T değerlerinin karşılaştırılması

	Günde 10-19 bardak çay içenler	Hiç çay içmeyenler	İstatistiksel Önemi
DMF-T	9.14 ± 4.68	6.65 ± 4.30	P < 0.05
Kişi sayısı	168	26	

Tablo 17

Şekerli çay içenlerle hiç çay içmeyenlerin DMF-T değerlerinin karşılaştırılması

	Şekerli çay içenler	Hiç çay içmeyenler	İstatistiksel önemi
DMF-T	9.30 ± 4.74	6.65 ± 4.30	P < 0.05
Kişi sayısı	188	26	

Tablo 18

Şekersiz çay içenlerle hiç çay içmeyenlerin DMF-T değerlerinin karşılaştırılması

	Şekersiz çay içenler	Hiç çay içmeyenler	İstatistiksel önemi
DMF-T	8.75 ± 5.05	6.65 ± 4.30	P > 0.05
Kişi sayısı	12	26	

Tablo 19 Bazı çay infüzyonlarında toplam flor konsantrasyonu

	çay infüzyonundaki ortalama toplam F konsantrasyonu (ppm)
Rize Turist Çayı (Tek-el)	2,56
Altınbaş	1.15
Rize Turist Çayı (Çay-kur)	1.94
Kamelya	1.52
Kamelya	1.09

Tablo 20  $Ca^{++}$  iyonu olarak su sertliğinin infüzyondaki flor konsantrasyonuna etkisi

$Ca^{++}$ iyonu olarak suyun sertlik dereceleri	Çay infüzyonundaki ortalama toplam F konsantrasyonu (ppm)
0 sertlik (safsu)	2.56
5 sertlik	2.74
20 sertlik	2.20
50 sertlik	2.46

Tablo 21  $Ca^{++}$  ve  $HCO_3^-$  iyonu olarak su sertliğinin infüzyondaki flor konsantrasyonuna etkisi

$Ca^{++}$ ve $HCO_3^-$ iyonu olarak suyun sertlik derecesi	Çay infüzyonundaki ortalama toplam F konsantrasyonu
0 sertlik	1.15
5 sertlik	1.16
20 sertlik	1.09
50 sertlik	1.03

zırlanan sularda elde edilen infüzyonlardaki flor konsantrasyonu açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadı.

İzmir'in değişik semtlerinden alınan su örnekleri ve bir ticari memba suyunda flor tayini yapıldığında Bornova suyunda 0.30 ppm, Karşıyaka suyunda 0.28 ppm, Yenışehir suyunda 0.25 ppm, ticari memba suyunda 0.11 ppm flor saptandı. Bu sular ve saf suyla hazırlanan çay infüzyonlarında saptanan flor konsantrasyonu, Bornova suyuyla hazırlananda 1.97 ppm, Karşıyaka suyuyla hazırlananda 1.77 ppm, Yenışehir suyuyla hazırlananda 1.82 ppm, ticari memba suyuyla hazırlananda 1.63 ppm'dir. Saf suyla elde edilen infüzyonda belirlenen 1.94 ppm'lik total flor konsantrasyonu bu değerleri karşılaştırdığımızda, sadece ticari memba suyuyla elde edilen infüzyondaki flor konsantrasyonu ile saf suyla elde edilen infüzyondaki flor konsantrasyonu arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu (Tablo 22).

Başka bir marka çayın aynı paketinden alınan kuru çayla saf suda hazırlanan infüzyondaki total flor konsantrasyonu 1.52 ppm olarak bulunurken, serbest flor iyon konsantrasyonunu 0.51 ppm olarak saptadık. Burada elde edilen total flor konsantrasyonu ile serbest flor iyon konsantrasyonu arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu.

Ayrıca demlik cinsinin infüzyona geçen flor konsantrasyonunu etkileyip etkilemediğini incelemek için yaptığımız çalışmada, cam kaptaki hazırlanan infüzyondaki total flor konsantrasyonu 1.09 ppm, serbest flor iyon konsantrasyonu 0.94 ppm, alüminyum kaptaki hazırlanan infüzyonda ise total flor konsantrasyonu 0.83 ppm, serbest flor iyon konsantras-

yonu da 0.51 ppm olarak bulundu (Tablo 23).

Aluminyum kapta demlenerek elde edilen infüzyondaki serbest flor iyon konsantrasyonu ile cam kapta demlenerek hazırlanan infüzyondaki serbest flor iyon konsantrasyonu arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Aluminyum demlikte hazırlanan infüzyondaki serbest flor iyon konsantrasyonu, cam demliğe göre daha azdır.

#### Mikrobiyolojik Çalışma:

Mikrobiyolojik çalışmada şu sonuçlar elde edildi.

Deneyin başlangıcında çay infüzyonu eklenmiş besi yerinin pH'ını  $6.73 \pm 0.5$ , 1 ppm  $F^-$  içeren besi yerinin  $6.90 \pm 0.04$ , 45 ppm  $F^-$  içerenin  $6.91 \pm 0.03$ , 450 ppm  $F^-$  içerenin  $6.87 \pm 0.07$  olarak belirledik. Başlangıç pH'ları bunlar olan besi yerlerine St.Mutans inokule edip 16 saat enkübe edildikten sonra çay infüzyonu içeren besi yerinin pH'ını  $4.26 \pm 0.08$ , 1 ppm  $F^-$  içerenin  $5.27 \pm 0.30$ , 45 ppm  $F^-$  içerenin  $6.76 \pm 0.05$ , 450 ppm  $F^-$  içerenin  $6.86 \pm 0.03$  olarak saptadık.

Yine aynı şekilde çay infüzyonu, 1 ppm  $F^-$ , 45 ppm  $F^-$ , 450 ppm  $F^-$  içeren besi yerlerine 3 farklı kişiden alınan bakteri plağı inokule edilip, 16 saat enkübe edildikten sonra 1. kişiden alınan bakteri plağı inokule edilen besi yerlerinde pH değerlerini sırasıyla  $4.37 \pm 0.11$ ,  $4.12 \pm 0.06$ ,  $4.42 \pm 0.10$ ,  $6.80 \pm 0.09$  olarak belirledik. 2. kişiden alınan bakteri plağı inokule edilen besi yerlerinde pH'ı sırasıyla  $4.40 \pm 0.10$ ,  $4.56 \pm 0.33$ ,  $4.63 \pm 0.21$ ,  $6.78 \pm 0.04$ , 3. kişiden alınan bakteri plağı inokule edilenlerde de yine

Tablo 22 İçme suyu kaynağına göre infüzyona geçen flor konsantrasyonunun değişimi

	İnfüzyonda toplam F konsantrasyonu (ppm)	Çaydan infüzyona geçen toplam F konsantrasyonu (ppm)	% infüzyona geçen toplam F konsantrasyonu (ppm)
Bornova suyu	2,15	1.97	98
Yenişehir suyu	2.00	1.82	89
Ticari su	1.73	1.63	82
Karşıyaka suyu	1.95	1.80	90
Saf su	1.94	1.94	97

Tablo 23 Alüminyum ve cam demlikte hazırlanan çay infüzyonundaki serbest ve toplam flor konsantrasyonu

	Alüminyum demlik	Cam demlik
Toplam F (ppm)	0.83	1.09
Serbest F <sup>-</sup> (ppm)	0.51	0.94

sırasıyla  $4.39 \pm 0.23$ ,  $4.20 \pm 0.14$ ,  $4.52 \pm 0.50$ ,  $6.81 \pm 0.03$  olarak saptadık (Tablo 24).

	Kontrol pH	St. Mutans pH	Bakteri Plağı		
			1. Kişi pH	2. Kişi pH	3. Kişi pH
Çay infüzyonu	6.73 ± 0.5	4.26 ± 0.08	4.37 ± 0.11	4.40 ± 0.10	4.39 ± 0.23
1 ppm F <sup>-</sup>	6.90 ± 0.04	5.27 ± 0.30	4.12 ± 0.06	4.56 ± 0.33	4.20 ± 0.14
45 ppm F <sup>-</sup>	6.91 ± 0.03	6.76 ± 0.05	4.42 ± 0.10	4.63 ± 0.21	4.52 ± 0.50
450 ppm F <sup>-</sup>	6.87 ± 0.07	6.86 ± 0.03	6.80 ± 0.09	6.78 ± 0.04	6.81 ± 0.03

Tablo 24 Çay infüzyonu ve değişik konsantrasyonlardaki florun St. Mutans ile bakteri plağının asit yapma gücüne etkisi

## TARTIŞMA

Bugün dünyada çürüğün önlenmesi için florlama metodları yaygın olarak uygulanmakta ve bununla ilgili olumlu sonuçlar alınmaktadır. Flor konsantrasyonu 1 ppm. e ayarlanmış içme sularının çürüğü % 45-70 oranında azalttığı saptanmıştır. Bu konsantrasyonda flor içerdiğinden dolayı çay infüzyonunun da çürüğü azaltabileceği iddia edilmektedir. Bu iddia, günümüzde araştırma ve tartışma konusu olmuştur.

Dünyada üretilen çeşitli çaylardan elde edilen infüzyonlardaki flor konsantrasyonunun 0.4-4 ppm. arasında değiştiği belirlenmiştir (4,5,20,25,27,31,38,42,52,53,69,71,81).

Ülkemizde A t a m a n ve arkadaşları (5), Türkiye'de üretilen ve piyasaya sürülen 10 marka kuru çaydan elde edilen infüzyonlardaki flor konsantrasyonunu 0.9-1.95 ppm. arasında bulmuşlardır. Biz de çalışmamızın başında 4 marka kuru çayın infüzyonundaki flor konsantrasyonunu 1.09-2.56 ppm. olarak saptadık. Değişik iklim koşullarında yetiştirilen ve değişik tür çaylardaki flor konsantrasyonunun farklı olduğu bilinen bir gerçektir. Bununla birlikte bir bölgede yetiştirilen bir tür çay bitkisinin değişik zamanlarda toplanan çay yapraklarında, genç ve yaşlı yapraklarda flor konsantrasyonunun farklı olabileceği de gösterilmiştir (27,28,51,59,67). Biz de çalışmamızın bir başka aşamasında aynı marka çayın farklı iki paketinden hazırlanan infüzyonlardaki flor kon-



santrasyonunu birinde 1.09 ppm , diğesinde ise 1.52 ppm. olarak bulduk. Bunlar gözönüne alındığında, A t a m a n ve arkadaşlarının (12) çay infüzyonlarında buldukları en yüksek flor konsantrasyonu ile bizim bulduğumuz en yüksek flor konsantrasyonunun farklı değerlerde olması doğaldır.

Çay infüzyonunda flor konsantrasyonunu belirleme çalışmaları, 1 gr kuru çayın, kaynamakta olan distile sudan alınan 100 ml suda 10 dk. bekletilmesiyle elde edilen infüzyonda yapılmaktadır (5,25,31,71,76,77). T.S.E. 3907 Mart 1983'te (82) halkın içeceği ideal çayın, kaynar sudan alınan 140 ml suda 2.8 gr kuru çayın demlenmesiyle hazırlanacağı belirtilmektedir. Yani 100 ml suya 2 gr kuru çay konulması önerilmektedir. Bu öneri doğrultusunda 100 ml distile suya 2 gr kuru çay koyarak 4 marka çaydan elde edilen infüzyonlardaki flor konsantrasyonunun 1.94-3.51 ppm arasında değiştiğini saptadık. E f f e n d i ve W i b o w o (27), 100 ml distile suda 2 gr kuru çayı demlediklerinde infüzyondaki flor konsantrasyonunu 1.77 ppm , 4 gr la demlediklerinde 9.66 ppm , 10 gr la demlediklerinde 4.14 ppm. olarak belirlemişlerdir. Burada görülmektedir ki 100 ml suya konulan kuru çay miktarı ile infüzyondaki flor konsantrasyonu arasında lineer korelasyon yoktur. O nedenle birim gramdan elde edilen infüzyondaki maximum floru saptamak için araştırmacılar 1 gr kuru çayı 100 ml distile suda demlemişlerdir (25,31,71,76,77).

Gerek A t a m a n ve arkadaşlarının (5) gerekse bizim bulgularımıza göre ülkemizde halkın içtiği çay infüzyonlarının en az 1 ppm flor içerdiği ortaya çıkmaktadır.

Bizim epidemiyolojik çalışma sonuçlarına göre, halkın T.S.E. standartlarında belirtilen özellikte çay içtiği fikri ağırlık kazanmaktadır. Bu da laboratuvar koşullarında elde edilenden 2 kat koyu çay içildiğini göstermektedir.

S p e i r s (77) İngiltere halkının 100 ml suda 1 gr kuru çayın demlenmesiyle elde edilen infüzyona göre 2.5 kat daha koyu çay içtiğini belirtmektedir.

Çay içen ve içmeyen bireylerin DMF-T değerleri ve kişi başına düşen çürük sayılarını karşılaştırmak için yaptığımız ön çalışmada, günde 10 bardaktan az çay içen kişilerle, içmeyenler arasında DMF-T değerleri ve kişi başına düşen çürük sayısı açısından anlamlı sonuç elde edemedik. Az miktardaki çayın etkisinin değişik faktörlerle maskeleyebileceği düşüncesiyle daha net sonuçlar alabilmek için günde 10 bardak ve daha fazla çay içen 200 kişi ile hiç çay içmeyen veya haftada 1-2 bardak çay içen 200 kişi bulduk. Bunun için yaklaşık 5000 kişiyi taradık. Buna göre 10 bardak ve daha fazla çay içen kişilerde çayın çürüğü azaltıcı etkisi varsa, bundan da toplumun ancak % 4'ünün yararlanabileceği sonucuna varılacaktır.

Günde 10 bardak ve daha fazla çay içenlerle, hiç çay içmeyen ve arasıra çay içenler karşılaştırıldığında, DMF-T değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır. Yaş grupları göz önüne alınarak değerlendirildiğinde de aynı sonuç elde edilmiştir. Bu sonuç, yukarıda yararlanabileceği düşünülen % 4'lük grubun çayın çürüğü azaltıcı etkisinden yararlanma şansının da ortadan kalktığını göstermektedir. Çay içenler grubundaki 12-69 yaşlar arasın-

da 200 kişinin ortalama DMF-T değerini  $8.95 \pm 4.72$ , çay içmeyenler grubununkini  $8.09 \pm 5.7$  olarak saptadık. Ülkemizin değişik bölgelerinde yapılan epidemiyolojik çalışmalarda, ortalama DMF-T değerini, L o m ç a l ı ve arkadaşları (58) İzmir'de 13-70 yaş grubunda 371 bireyde 7.17, U ç o k ve arkadaşları (83) İstanbul'da 12-69 yaş grubunda 500 bireyde 8.81, V e l i c a n g i l ve arkadaşları (87) İstanbul'da 14-79 yaş grubunda 472 bireyde 9.15, T ü m e r d e m ve arkadaşları (87) Yozgat'ta 10-79 yaş grubunda 139 kişide 8.16, S a y d a m (87) Balıkesir'de 10-50 yaş grubunda 105 kişide 7.03 olarak belirlemişlerdir. Görülüyorki çay içen ve içmeyen grupların DMF-T değerleri arasında fark olmadığı gibi, bu grubun DMF-T değerleri ile toplumun diğer kesimlerinde çay içip içmediğine bakılmaksızın saptanan DMF-T değerleri arasında da fark yoktur.

Laboratuvar çalışmalarında, çay infüzyonunun elde edilmesinde saf su kullanılmaktadır. Akla, halkın demleme işleminde kullandığı suların sertliğinin infüzyona geçen flor konsantrasyonunu değiştirip değiştiremeyeceği konusu gelmektedir. Bizde çalışmamızın kimya ile ilgili bölümünde hazırladığımız çeşitli sertlikteki sularla elde edilen infüzyonlarda flor konsantrasyonunu saptadık. Buradan, demlemede kullanılan suların sertliğinin infüzyona geçen flor konsantrasyonunu etkilemediğini belirledik. Hazırlanan çeşitli sertlikteki sulara  $\text{NaHCO}_3$  eklediğimizde,  $\text{Ca}^{++}$  yanında  $\text{HCO}_3^-$  da infüzyona geçen flor konsantrasyonunu etkilemediğini belirledik. Literatürde, bizim bu bulgularımızı karşılaştırabileceğimiz bir çalışmaya rastlayamadık. Halkın içtiği

suyun, saf suya göre sert olmasının yanında başka özellikleri de vardır. İşte bu özelliklerinin çay infüzyonuna geçen flor konsantrasyonunu etkileyip etkilemediğini incelemek için de İzmir ilinin değişik semtlerinden alınan sular ve bir ticari memba suyuyla T.S.E. standartlarına (82) göre infüzyonlar hazırladık. Burada kullanılan çay T.S.E.'ye göre infüzyonunda 1.94 ppm flor saptanan çay idi. İzmir ilinin değişik semtlerinden alınan suların flor konsantrasyonu 0.30-0.25 ppm arasında ve ticari memba suyununki ise 0.11 ppm olarak belirlendi. Sadece memba suyuyla elde edilen infüzyondaki flor konsantrasyonu saf suya göre 0.31 ppm daha az saptanmıştır. Değişik semtlerin içme sularıyla hazırlanan infüzyonlarda saptanan flor konsantrasyonu ile saf suyla hazırlanan infüzyondaki flor konsantrasyonu arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır. Burada memba suyuyla hazırlanan infüzyondaki flor konsantrasyonunun saf suya göre biraz daha az olması, memba suyunda saptanan yüksek konsantrasyondaki silisyuma bağlanabilir (45). Çünkü memba suyunda bulunan yüksek konsantrasyondaki silisyum, floru bağlayarak infüzyona geçen flor konsantrasyonunu azaltabilmektedir.

Suyun sertliğinin infüzyona geçen flor konsantrasyonunu etkilemediği göz önüne alınacak olursa, bu sonuç hangi tür su kullanılırsa kullanılsın infüzyondaki flor konsantrasyonunu değiştirmeyen bir faktör olarak karşımıza çıkmaktadır.

Doğumdan itibaren, flor konsantrasyonu 1 ppm'e ayarlanmış şebeke suyunu içen bireylerde çürüğün % 45-70 oranında azaldığı, ancak dişlerin kalsifikasyonunun büyük oranda tamam-

landığı 6 yaşından itibaren bu florlanmış su içilmeye başlanırsa çürükteki azalmanın % 20-45 oranında olduğu belirlenmiştir (62). Buna göre 1 ppm flor içeren bir içecek doğumdan itibaren verildiği zaman maksimum etki görülmektedir.

Yaptığımız literatür taramasında, erişkin bireylerde içilen çayın çürük üzerinde etkili olup olmadığı konusunda bugüne kadar yapılmış çalışmaya rastlayamadık. Çocuklarda çayın çürüğü azaltıcı etkisinin olduğunu belirten üç çalışmaya rastladık. R a m s e y ve arkadaşları (69), çay içme alışkanlığı olan çocuklarda 12 yaşından başlayıp 14 yaşına kadar iki yıl süreyle DMF-S artışını inceledikleri çalışmalarında, günde 4-4.9 fincan çay içen 10 çocuğun DMF-S'si 1.5 artarken, günde 1-1.9 fincan çay içen 24 çocuğun DMF-S'sindeki artışı 4.4 olarak belirlemişlerdir. Japonya'da yapılan diğer bir çalışmada aynı sosyo-ekonomik düzeye sahip, beslenme alışkanlığı benzer olan iki bölgede yaşayan kişiler kendi bölgelerinde üretilen çayları içmektedir. Çürük prevalansı % 52.8 olarak saptanan çocukların oturduğu bölgede çay yapraklarındaki flor konsantrasyonu 448 mg/kg iken, çürük prevalansı % 75.9 olan bölgede ise 310 mg/kg olarak belirlenmiştir. Her iki bölgedeki içme suyundaki flor konsantrasyonu 0.03 ppm ve 0.04 ppm'dir. Çocuklardaki çürük prevalansının farklı olmasının, çay yoluyla farklı konsantrasyonda flor almış olabileceklerinden kaynaklandığını iddia etmişlerdir. Ancak bu çalışmada çocukların günde ne kadar çay içtiği incelenmemiş, sadece bir iddia olarak ortaya atılmıştır(67). D o u g l a s (22) da makalesinde rakam vermeden çay içen çocuklarda çürüğün daha az olduğunu iddia

etmiştir. Görüldüğü gibi bu üç çalışmada da çay içen çocuklarda çayın çürüğü azaltacağı iddia edilmektedir. Burada çocukluk döneminde çay içimiyle alınan flor, sistemik etki ederek suların florlanmasına benzer etki yapmaktadır.

Ancak bizim incelediğimiz günde 10 bardak ve daha fazla çay içen 200 bireyin yaş gruplarına göre dağılımına bakacak olursak, 12-19 yaş grubunda yer alanların oranı % 6, 20-29 yaş grubunda % 39.5, 30-39 yaş grubunda % 33.5, 40-49 yaş grubunda %14, 50-59 yaş grubunda % 6 dır. (Tablo 2) Görüldüğü gibi 12-19 ve 50-59 yaş grubunda çok çay içen kişi sayısı azalmaktadır. 60-69 yaş grubunda çok çay içen kişi sayısı yetersiz olduğundan bu grup değerlendirilmeye alınmamıştır.

Bulgularda belirtildiği gibi 12-19 yaş grubunda çok çay içen bireylerin yaşları 17-19 arasında değişmekteydi. Bunların çok çay içme alışkanlığını da ancak son 3-5 yıldır sürdürdüğünü belirledik. 20-29 ve 30-39 yaş grubundaki bireylerin çok çay içme alışkanlığını son 10 yılda edindikleri saptandı. Bu da gösteriyorki incelediğimiz bireylerin günde 10 bardak ve daha fazla çay içme alışkanlığını posterüptif dönemde edindiği ortaya çıkmaktadır. Buna göre içilen çaydaki florun dişler üzerine topikal etkisinin incelenmesi gerekir.

Çay infüzyonunda flor konsantrasyonunu inceleyen tüm araştırmacılar, çalışma esnasında infüzyona kattıkları kimyasal maddelerle kompleks florları da parçaladıklarından, infüzyondaki kompleks florun da serbest flor iyonu olarak değerlendirmişlerdir. Gerçekte topikal uygulamalarda, florun mine ve bakteri plağı üzerine etkili olabilmesi için serbest flor



iyonu halinde olması gerekir (44,65,66). Halkın içtiği çay infüzyonundaki florun ne kadarının serbest flor iyonu halinde olduğunu saptamak için yaptığımız çalışmada, aynı marka çayın farklı iki paketinden hazırlanan örneklerde, birinde total flor konsantrasyonunun 1.52 ppm olarak bulunurken, serbest flor iyon konsantrasyonunu 0.52 ppm olarak saptamıştık. İkinci paketten hazırlanan örnekte ise total flor konsantrasyonunu 1.09 ppm, serbest flor iyon konsantrasyonunu da 0.94 ppm olarak belirlemiştik. Buna göre birinci paketten hazırlanan örnekte serbest flor iyon konsantrasyonu total flor konsantrasyonunun % 43'ünü, ikinci paketten hazırlanan örnekte ise % 86'sını oluşturmaktadır. Çay infüzyonundaki serbest flor iyonu konsantrasyonu ile ilgili literatürde sadece Speirs'in (77) çalışmasına rastladık. Araştırmacı, 14 marka çay infüzyonundaki serbest flor iyon konsantrasyonunu % 80-100 arasında bulmuştur. Özellikle alüminyum, demir gibi elementlerle florun yaptığı kompleks miktarı arttıkça infüzyondaki serbest flor iyon konsantrasyonu azalmaktadır. Speirs'in bulgularıyla bizim bulgularımızı karşılaştıracak olursak, aynı marka çayın birinci paketinden hazırlanan infüzyondaki serbest flor iyon konsantrasyonu, diğer paketten hazırlanan infüzyondakinden ve Speirs'in belirlediği değerlerden farklı bulunmuştur. Bu da çayların harmanlama zamanı, yaprakların genç yaşlı oluşu, iklimdeki değişikliklerle açıklanabilir. Görüldüğü gibi halkın içtiği çay infüzyonundaki serbest flor iyon konsantrasyonu total flor konsantrasyonunun % 43'ü kadar oranda olabilmektedir. Halkın içtiği çay T.S.E.'ye göre demlendiğinde, in-

infüzyondaki total flor konsantrasyonu 1.94 - 3.51 ppm arasında değişmektedir. Yaptığımız çalışmada infüzyondaki serbest flor iyon konsantrasyonu total florun % 43'üne kadar azaltılmaktadır. Buna göre halkın içtiği çaydaki serbest flor iyon konsantrasyonu 0.83 - 1.51 ppm kadar olabilmektedir. Bir an halkın içtiği çaydaki florun tamamının serbest flor iyonu olduğunu kabul etsek bile değişik topikal flor uygulamalarında, flor iyon konsantrasyonu 225-22000 ppm arasında değişmektedir. Bu kadar yüksek konsantrasyonda flor uygulandığı halde çürük ancak % 20-40 oranında azalmaktadır (29,35, 44,57). Buna göre çay infüzyonu, topikal uygulamalardaki flor konsantrasyonundan çok daha az konsantrasyonda flor içermektedir. Bu da çaydan beklenen topikal antikaryojenik etkinin görülmemesinin esas nedenidir.

Yapılan kimyasal çalışmalardan, içme sularında ve çaydaki florun en çok kompleks yapabildiği elementin alüminyum olduğu gösterilmiştir (14,49,63,77).Yaptığımız epidemiyolojik çalışmada günde 10 bardak ve fazla çay içenlerin % 63.13'ünün çayı alüminyum demlikte demledikleri ortaya çıkmıştır. Geri kalan kesimi de değişik ortamlarda içtikleri çayların alüminyum demlikle demlendiğini belirtmektedirler. Görülüyor ki çay içenlerin çoğu, alüminyum demlikten çay içmektedir. Çayı alüminyum demlikte demlemenin, infüzyondaki serbest flor iyon konsantrasyonunu azaltıp azaltmadığı sorusunu gündeme getirmiştir. Böyle bir etkinin söz konusu olup olmadığına ortaya koymak için yaptığımız çalışmada, aynı çay paketinden alınan kuru çayla cam ve alüminyum kapta infüzyonlar hazırladık. 1 gr'ından hazırlanan infüzyonda-



ki total flor konsantrasyonu 1.09 ppm olan bu çayın, cam kapta hazırlanan infüzyonundaki serbest flor iyon konsantrasyonu 0.94 ppm iken, aluminyum demlikte hazırlananda 0.51 ppm olarak belirlendi. Aynı paketten cam kapta hazırlanan infüzyonda serbest flor iyon konsantrasyonu total florun % 86.23'ü iken, aluminyum demlikte hazırlandığında bu oran % 46.78'e düşmektedir. Aluminyum demliğin infüzyondaki serbest flor iyon konsantrasyonunu % 39.45 gibi büyük oranda azalttığı görülmektedir. Zaten topikal flor uygulamalarındaki flor iyon konsantrasyonuna kıyasla, çay infüzyonundaki serbest flor iyon konsantrasyonu çok daha azdır. Çayın aluminyum demlikte hazırlanması bu konsantrasyonu daha da azaltmaktadır.

Topikal uygulamalarda çürüğün önlenmesinde, florun bakteri plağının asit yapma gücünü engellediği belirtildiğine göre biz de çay infüzyonunun bakteri plağı ve St. Mutans'ın asit yapma gücünü etkileyip etkilemediğini inceledik. Mikrobiyolojik çalışmayla ilgili bulgularda belirtildiği gibi 1 ppm ve çay infüzyonundaki 1.94 ppm'lik flor gerek St. Mutans, gerekse bakteri plağının asit yapma gücünü etkileyememektedir. Buna karşın 45 ppm'lik florun St. Mutans'ın asit yapma gücünü inhibe ettiğini, ancak bu konsantrasyondaki florun bakteri plağının asit yapıcı özelliğini inhibe edemediğini saptadık. Diğer taraftan 450 ppm'lik florun hem St. Mutans hem de bakteri plağının asit yapımını inhibe ettiğini belirledik. Y a m a m o t o ve arkadaşları (86) minimum 25 ppm florun St. Mutans'ın asit yapma gücünü önemli oranda inhibe ettiğini bulmuşlardır.

D r i e s s e n s (24) bakterisi plağı bütün olarak ele alındığında onun asit yapma gücünün inhibe edilebilmesi için 100 ppm'lik flor gerektiğini belirtmektedir. Bu iki araştırmacının sonuçlarına bakacak olursak, kültür ortamında St.Mutans'ın asit yapma gücünü inhibe etmek için minimum 25 ppm, bakterisi plağınınkini inhibe etmek için ise 100 ppm'lik flor gerektiği görülmektedir. Bu değerler bizim çalışmamızın sonuçlarını doğruladığı gibi, 2-3 ppm'lik flor içeren çay infüzyonunun diş üzerindeki bakterisi plağının asit yapma gücünü engellemesinin mümkün olmayacağını göstermektedir. Bu da çay içenler ve içmeyenler arasında DMF-T değerleri ve kişi başına düşen çürük sayısı açısından fark bulunamamasının diğer bir nedenidir.

S a x e g a r d ve R o l l a (73) mine yüzeyine biriken flor konsantrasyonunun, uygulanan flor konsantrasyonu ve temas süresiyle doğru orantılı olarak arttığını belirtmektedirler. I i j i m a ve K o o l o u r i d e s (47) demineralize edilmiş sığır minesini 3 ppm'lik flor içeren solüsyon içinde 2,6,10 gün tuttuklarında, yüzeyindeki 10 mikronluk tabakanın aldığı flor konsantrasyonunu incelemişler ve 2 günde demineralizasyon ile kaybettiği florun % 28.1'ini, 6 günde % 38.6'sını, 10 günde % 56.1'ini geriye aldığını saptamışlardır. Oysa kişinin 3 ppm flor içeren çay infüzyonunun iki gün ağzında devamlı tutması pratikte olanaksızdır. Diğer taraftan çay içerken kişiler çay infüzyonunu dil ile damağın arasından farinkse götürmektedirler (2,37). Bu süre içinde çay infüzyonu dişlere büyük oranda temas etmektedir. Yani çay infüzyonu zaman olarak ağızda çok daha az

süre kalmaktadır. Plağın varlığıyla demineralizasyonun devam ettiği gözönüne alınırsa 3 ppm flor içeren çay infüzyonu içilse bile bunun topical olarak çürüğü önleyici etkisinin olamayacağını söyleyebiliriz.

Mikrobiyoloji çalışmasında çayın antibakteriyel etkisini denemedik. Çünkü Y o o n ve arkadaşları (88) Baeteroides Melaninogenicusun sıvı beci yerinde 700 ppm'lik florun ancak 8 saatlik enkübasyon sonucunda bakterileri tamamen öldürdüğünü saptamışlardır. M a l t z ve E m i l s o n (60) oral bakterilere karşı 6400 ppm'lik florun antibakteriyel etkili olduğunu belirtirken, A y h a m ve A r a s (6) ise ağızdan ürettikleri bakterilere karşı kültür ortamında 4500 ppm'lik florun antibakteriyel etkili olduğunu ileri sürmektedirler. Çaydaki flor konsantrasyonu bu son iki çalışmada belirtilen flor konsantrasyonuna göre 2000-3000 kez daha az olduğu için çay infüzyonunun antibakteriyel etkisini denemeye gerek görmedik.

Yukarıda belirtildiği gibi periodontal hastalıklardan sorumlu bakteri olan Baeteroides Melaninogenicusu 700 ppm'lik flor ancak 8 saatlik enkübasyonda öldürmektedir. Buradan çay infüzyonundaki flor konsantrasyonunun Baeteroides Melaninogenicusun ölmesi için yeterli olmadığı açıktır. Epidemiyolojik çalışmanın bulgularında belirtildiği gibi çay içenlerin gingival indisi ile çay içmeyenlerin gingival indisi arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptayamadık. Bu da çay infüzyonundaki florun, periodontal dokular için patojen olan bakterilere etkisinin olmamasından kaynaklanmaktadır.

Araştırmamızın sonuçlarına göre çay içenlerin % 94' ünün içtikleri çaya şeker kattıkları görülmektedir. Çayı şekerli içenlerin % 14'ü bir bardak çaya yarım çay kaşığı, % 42'si bir çay kaşığı, % 27'si 2 çay kaşığı, % 11'i 3 çay kaşığı şeker koymaktadır. Konulan bu şekerin çay içenlerde içmeyenlere göre çürüğü arttırıcı etkisi olup olmadığını tartışabilmek için çayı şekerli içenlerle ilgili bulguları birkez daha özetlemek yararlı olacaktır.

Çay içen ve içmeyenleri plak indisi açısından karşılaştırdığımızda çay içenlerin plak indisi içmeyenlere göre yüksek bulundu. Bu değerler çay içenlerde  $1.54 \pm 0.48$ , çay içmeyenlerde  $1.37 \pm 0.51$  idi. Silness-Löe plak indisi, dişin üzerindeki plak miktarını belirtmektedir. Çay içenlerde plak indisinin içmeyenlere göre yüksek olması infüzyona katılan sakkarozla bağlanabilir. Çaya konulan şekerin, yani sakkarozun, plak miktarını arttırıcı etkisi S c h e i n i n ve M ä k i n e n (74) tarafından da saptanmıştır.

Şekerin etkisini incelediğimiz bulgular şöyleydi: Çay içmeyenler grubuna, hiç çay içmeyenlerle haftada 1-2 bardak çay içenleri dahil etmiştik. Haftada 1-2 bardak çay içenleri bir tarafa bırakıp hiç çay içmeyenleri ele aldığımızda, hiç çay içmeyenlerin DMF-T değeri şekerli çay içenlerin DMF-T değerinden düşük bulunmuştur. Hiç çay içmeyenlerin DMF-T değeri  $6.65 \pm 4.30$ , şekerli çay içenlerin ise  $9.30 \pm 4.74$  idi. Şekerin etkisinin daha net görülmesi açısından bir bardak çaya 3 çay kaşığı şeker koyanlarla, hiç çay içmeyenler karşılaştırıldığında DMF-T değeri ve kişi başına düşen çürük sayısı açısından büyük farklar gözlemlendi. Çay içenlerde bir bardak çaya 3 çay kaşığı şeker

koyanların DMF-T değeri  $10.90 \pm 5.19$ , kişi başına düşen çürük sayısı  $3.73 \pm 2.35$ , hiç çay içmeyenlerde DMF-T değeri  $6.65 \pm 4.30$ , kişi başına düşen çürük sayısı  $2.73 \pm 1.76$  idi. Çayı şekerli içmenin çürüğü arttırıcı etkisi olduğu bu bulgulara net olarak görülmektedir.

Yaptığımız çalışmayla erişkin bireylerde, içilen çayın çürüğü azaltıcı etkisinin olmadığını gösteren bir diğer önemli bulgu da çayı şekersiz içenler ile hiç çay içmeyenlerin DMF-T değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark olmamasıdır. Bu bulgu şekersiz olarak sadece çay içmenin çürüğü azaltıcı bir etkisinin olmadığını göstermektedir.

Çay içmenin çürüğü azaltıcı etkisi olmamasının yanında şeker konulunca, özellikle 3 çay kaşığı gibi fazla konulunca kişi başına düşen çürük sayısı ile DMF-T değerini arttırmaktadır.

0-0.9, 1-1.9, 2-3 arası plak indisi değerlerine göre çay içen ve içmeyenlerin DMF-T değerleri ile kişi başına düşen çürük sayısı karşılaştırıldığında, plak indisi 1'den büyük olan çay içen ve içmeyen bireylerin DMF-T değerleri ve kişi başına düşen çürük sayısı açısından fark bulunamamıştır. Ancak plak indisi 0-0.9 arasında olan çay içen ve içmeyenlerin DMF-T değerleri arasında fark bulunmazken kişi başına düşen çürük sayısı açısından arada fark bulunmuştur. Plak indisi 0-0.9 arasında olan bireylerin yaş dağılımına bakacak olursak, çay içmeyenlerin 12-19 yaş grubunda 29 kişi, 20-29 yaş grubunda 19 kişi, 30-39 yaş grubunda 2 kişi, 40-49 yaş grubunda 3 kişidir. Çay içenlerde ise 12-19

yaş grubunda 2 kişi, 20-29 yaş grubunda 15 kişi, 30-39 yaş grubunda 8 kişi, 50-59 yaş grubunda 1 kişi bulunmaktadır. Görülüyorki plak indisi 0-0.9 arasında olanlarda, çay içmeyenlerin çoğunluğu 12-19 yaş grubunda iken, çay içenler ise 20-29 ve daha fazla yaş grubunda yer almaktadır. Ü ç o k ve arkadaşları (87) yaptığı çalışmaya göre 12-19 yaş grubunda olan bireylerin kişi başına düşen çürük sayısının diğer yaş gruplarına göre daha fazla olduğunu belirlemişlerdir. Bizim bulduğumuz bu fark, 0-0.9 plak indis grubundaki çay içen ve içmeyenlerin farklı yaş gruplarında yer almalarından kaynaklanmaktadır.

Burada dikkat çeken husus da çay içmeyenlerin daha çok 12-19 yaş grubunda olmalarıdır ki bu da çay içme alışkanlığının erişkin dönemde başladığının kanıtıdır.

Erişkin bireylerde çay içmenin çürüğü azaltıcı etkisi görülemezken, sıçanlar üzerinde yapılan bazı çalışmalarda çay infüzyonunun çürüğü azalttığı belirtilmektedir. Sınırlı sayıda olan çalışmalara bakacak olursak, ilk olarak bu konuda çalışma 1954 yılında G e r s h o n - C o h e n ve M c C l e n d o n (38) tarafından yapılmıştır. Sukrozlu diyetle beslenen sıçanlarda 20 ppm flor içeren çay infüzyonu vermişlerdir. X-Ray ile çürüğü değerlendirdikleri bu çalışmalarında çay infüzyonunun çürüğü azaltıcı etkisini bulamamışlardır. Aynı kişiler 1957 yılında yaptıkları çalışmada sukrozlu diete çay yaprağı eklemişler ve bu yolla 35 ppm flor içeren diyetle sıçanları beslemişlerdir. Çürüğü inspeksiyon ve X-Ray ile değerlendirdiklerinde, çay yapraklı diyet verilen sıçanlarda hiç çürük saptayamazken, kontrol grubunda sıçan başına 1.5 çürüklü dişe



rastlamışlardır (39).

K e m p l e r ve arkadaşları (53) bu hayvanlar üzerinde yaptıkları çalışmada 2.1 ppm flor içeren su ve çay infüzyonunun çürüğü etkilemediğini, ancak çay infüzyonuna limon suyu katarak pH'ı 3.6'ya düşürüldüğünde çürüğün bir miktar azaldığını yani Keyes yöntemine göre çürük indeksinin 12.91'den 7.88'e düştüğünü saptamışlardır. Ne su ne de çay infüzyonundaki 2.1 ppm'lik florun sıçanlarda çürüğü etkilemediği bu çalışmada da vurgulanmaktadır.

Benzer şekilde A n a i s e ve arkadaşları (4) da yaptıkları çalışmada kontrol grubunun minesinde 28 ppm flor bulunurken, 60 gün süreyle 2.6 ppm flor içeren çay infüzyonu verilen sıçanlarda bu değer 32 ppm olduğunu, ancak aynı çay infüzyonu limon suyu eklenerek pH'ı 3.6'ya düşürülüp verilirse flor konsantrasyonunun 61 ppm'e yükseldiğini belirtmektedirler.

1984 yılında R o s e n ve arkadaşları (71) St.Mutans inokule edilmiş, sukrozlu diyetle beslenen sıçanlara 0.38-0.70 ppm arasında değişen oranda flor içeren çay infüzyonları verdiklerinde sulkal çürük oluşumunu Keyes ve Mc Donald'ın boyama yöntemine göre incelemişlerdir. Günde ortalama 25.6 ml çay içen sıçanlarda, infüzyondaki flor konsantrasyonu arttıkça sulkal çürüğün azaldığını bulmuşlardır.

Ülkemizde T r i t o ğ l u'nun (81) yaptığı çalışmada da aynı şekilde St.Mutans inokule edilmiş sıçanlara sukrozlu diyetle beslemiştir. 0.7 ppm ve 1.15 ppm flor içeren çay infüzyonlarının verildiği sıçanlarda çürüğün daha az olduğunu savunmaktadır.

Görüldüğü gibi sıçanlar üzerinde yapılan çalışmalarla ilgili 6 yayın bulabildik.

G e r s h o n - C o h e n ve M c C l e n d o n (38, 39) X-Ray ile çürüğü inceledikleri 2 çalışmada, 20 ppm flor içeren çay infüzyonunun çürük üzerinde etkisiz bulunurken, diete çay yaprağı koyup dietteki flor konsantrasyonunun 35 ppm'e yükselttiklerinde bu sıçanlarda çürük gelişmediğini iddia etmektedirler. Bunun yanında R o s e n ve arkadaşları (71) çay infüzyonundaki 0.38-0.70 ppm'lik florun çürüğü azalttığını savunmaktadırlar.

Bu konuda 6 adet sınırlı sayıdaki çalışmanın 3'ünde asitlendirilmemiş çay infüzyonunun sıçanlar üzerinde çürük açısından etkili olduğu belirtilirken, diğer 3'ünde ise normal çay infüzyonunun etkili olmadığı belirtilmektedir.

G e r s h o n - C o h e n ve M c C l e n d o n (39) 1957 yılında yaptıkları çalışmalarında 35 ppm flor içeren dietle besledikleri sıçanlarda çürüğün gelişmediğini gözlemlerine karşın, yaygın olarak çay içen toplumlarda sağlıklı dişlerin daha fazla görülmemesinin şaşırtıcı olduğunu bildirmektedirler.

C o o k (20) ise yazdığı makalesinde diğer bir araştırmacının bilgilerine dayanarak çay içmenin insanlarda çay içme alışkanlığının dişler kalsifiye olmadan önce oluşmadığını belirtmektedir. Sıçanlar, dişlerin formu, sayısı, kalsifikasyon süresi, sürme zamanı, tükrük yapısı, bakteri plağının yapısı, oral mikroflora, içilen sıvı miktarı, vücut ağırlığı ve ömürleri açısından insanlardan ayrılmaktadır. İnsanlarla sıçanlar arasındaki farklılıklarla ilgili örnekler



daha da çoğaltılabilir.

İnsana göre bu kadar farklı olan bir canlıda yapılan çalışmanın sonuçlarına bakarak insanlar üzerinde de çay infüzyonunun etkili olabileceğini belirten araştırmacılar karşısında, biz daha net sonuç almak için özellikle çok çay içen kişiler ile çay içmeyenleri karşılaştırıldı. Çok çay içen bireylerde, çay infüzyonunun çürük üzerine etkili olduğuna dair bir bulgu elde edilemedi. Bunun yanında çaya konan şekerin çürük oluşumu açısından olumsuz etki yaptığı saptandı.

Eğer sıçan ve insan dişlerinin invitro ortamda aynı çay infüzyonundan birim zamanda aldıkları flor konsantrasyonu karşılaştırılabilseydi, bu konuya biraz daha açıklık getirilebilirdi. Bizim konumuzun amaç ve kapsamını aştığı için bu çalışma yapılamadı.

## SONUÇ

Araştırmamızda şu sonuçlar elde edilmiştir:

1. Çay içme alışkanlığı posterüptif dönemde başlamaktadır.
2. Günde 10 bardak ve daha fazla çay içen kişiler toplumumuzun % 4'lük bölümünü oluşturmaktadır.
3. Türkiye'de üretilen çaylardan elde edilen infüzyonlar minimum 1 ppm flor içermektedir.
4. Çay infüzyonundaki florun tamamı serbest flor iyonu olmayıp, total flor konsantrasyonunun % 43'ü kadar olabilmektedir.
5. Posterüptif dönemde, günde 10 bardak ve daha fazla çay içilmesinin çürüğü azaltıcı etkisi olmamaktadır.
6. Çayın şekerli içilmesi, çürüğü artırıcı yönde etki yapmaktadır.
7. Çay içenlerin % 63.13 gibi büyük oranı, çayı alüminyum kapta demlemektedir. Çayın alüminyum kapta demlenmesi de serbest flor iyon konsantrasyonunu % 39.45 gibi önemli oranda azaltmaktadır.
8. Suların sertliği infüzyona geçen flor konsantrasyonunu etkilememektedir.
9. Çay infüzyonunun St. Mutansın ve bakteri plağının

asit yapma gücü üzerine etkisi yoktur.

Bu sonuçlar, erişkin dönemde içilen çayın çürük üzerine etkisinin olmadığını açık olarak göstermektedir. Ancak çay içme alışkanlığı olan çocuklarda bu yolla alınan florun çürüğü sistemik olarak ne oranda azalttığıнын, diyeti kontrol altına alınmış çocuk gruplarında karşılaştırmalı incelenmesiyle çay ve çürük konusuna daha da açıklık getirilecektir.

Sıçan ve insan minesinin birim zamanda aynı çay infüzyonundan aldığı flor miktarı karşılaştırılırsa, çay infüzyonunun posterüptif dönemde sıçanlarda ve insanlardaki çürük üzerine etkisiyle ilgili tartışmalara daha açıklık getireceği kanısındayız.

Şekerli çay içmenin çürüğü arttırıcı etkisinin belirlenmesi nedeniyle çay içen kişilere, çayı şekersiz veya oldukça az şekerli içmeleri yönünde uyarıların yapılması ağız-diş sağlığı açısından önemli olacaktır.

## ÖZET

Optimal 1 ppm flor içeren içme suyunun içilmesinin çürüğü önemli ölçüde azalttığı araştırmacıların ortak bulgusudur. Çay infüzyonunun da 1 ppm civarında flor içermesi, çay içenlerde çürüğün daha az görüleceğini akla getirmektedir. Bundan yola çıkarak çay içenlerde çürüğün, çay içmeyenlere göre daha az görülüp görülmediğini ortaya çıkarmak amacıyla geniş kapsamlı bir epidemiyolojik çalışma yapıldı. Elde edilen sonuçları daha iyi yorumlaya bilmek için de bir dizi kimyasal ve mikrobiyolojik çalışma gerçekleştirildi.

Epidemiyolojik çalışmada, yaklaşık 5000 kişi taranarak hiç çay içmeyen veya haftada bir iki bardak çay içen 200 kişi ile günde 10 bardak ve daha fazla çay içen 200 kişi belirlendi ve her bireye hazırlanan anket formu uygulandı.

Anket sonuçlarına göre, çay içme alışkanlığı post-erüptif dönemde başlamaktadır.

Çay içen ve içmeyenlerin DMF-T değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamadı. Çay içen ve içmeyenlerin DMF-T değerleri ile ülkemizin değişik bölgelerinde çay içip içmediğine bakılmaksızın yapılan araştırmalarda bulunan DMF-T değerleri birbirine benzemektedir.

Ayrıca yaş grupları göz önüne alındığında, çay içen ve içmeyenlerin DMF-T değerleri ve kişi başına düşen çürük sayı-

sı arasında fark gözlenemedi.

Çayı şekerli içenlerin DMF-T değeri, hiç çay içmeyenlere göre daha büyük bulundu.

Çayın çürük üzerine etkisinin olup olmadığını ortaya koyması açısından ilginç bulgu, hiç çay içmeyenlerle şekerli çay içenler arasında DMF-T değeri açısından anlamlı fark olmamasıydı.

Kimyasal çalışmada, Türkiye'de üretilen 4 marka çayın laboratuvar çalışmalarındaki orana göre demlenmesiyle elde edilen infüzyonlardaki flor konsantrasyonu, 1.09-2.56 ppm arasında saptandı. Halkın içtiği ve T.S.E.'nin belirttiği standarda göre bu 4 marka çaydan elde edilen infüzyonlardaki flor konsantrasyonu 1.94-3.51 ppm arasında değiştiği bulundu.

Farklı sertlikteki sularla hazırlanan infüzyonlardaki flor konsantrasyonlarıyla, saf suyla hazırlanan infüzyondaki flor konsantrasyonu arasında anlamlı fark olmadığı saptandı.

İzmir'in değişik semtlerinden alınan sularla hazırlanan infüzyonlardaki flor konsantrasyonlarıyla, saf suyla hazırlanan infüzyondaki flor konsantrasyonu arasında anlamlı fark bulunamadı.

Ayrıca infüzyondaki serbest flor iyon konsantrasyonunun, total flor konsantrasyonunun % 43'ü kadar oranda olabildiği ve alüminyum kaptaki hazırlanan infüzyonlarda serbest flor iyon konsantrasyonunun % 39.45 gibi büyük oranda azaldığı belirlendi.

Çay infüzyonu ve değişik konsantrasyonlardaki flor iyonunun St. Mutansın ve bakteri plağının asit yapma gücü üzerine etkisini incelediğimiz mikrobiyolojik çalışmada, çay infüzyonu-

nun ve 1 ppm'lik flor iyonunun, St. Mutansın ve bakteri plağı-  
nın asit yapma gücü üzerine etkili olmadığı gözlemlendi. 45 ppm'  
lik flor iyonu St. Mutansın asit yapma gücünü inhibe ederken  
bakteri plağınıninkini inhibe edememektedir. Ancak 450 ppm'lik  
flor iyonunun ise hem St. Mutansın hem de bakteri plağının a-  
sit yapma gücünü inhibe ettiği belirlendi.

Bu çalışmada kısaca, posterüptif dönemde içilen çayın  
çürüğü azaltıcı etkisinin olmadığı belirlendi. Bunun yanın-  
da çaya konulan şekerin çürük oluşumu açısından olumsuz et-  
ki yaptığı saptandı.

## KAYNAKLAR

- 1- Ahrens, G.: Wirkungsmechanismen der Fluoride in der Kariesprophylaxe. Dtsch. Zahn arztl. 42:75-80, 1987.
- 2- Akgün, N.: Boşaltım, dolaşım, sindirim fizyolojisi. E.Ü. Bornova-İZMİR. 281-283, 1971.
- 3- Akıncı, T.: Yürükten korunmada çeşitli yerel fluor uygulamaları metodlarının karşılaştırılması. Doktora Tezi. İstanbul, 1-22, 1979.
- 4- Anaise, J., Gedalia, I., Draingel, A., Westreich, V.: Fluorid Uptake in Rats Given Monacidulated and acidulated Tea. J. Dent. Res. 53: 140, 1974.
- 5- Ataman, B., Killing, R., Henden, E., Okşan, T.: Recherches sur l'quantité de Fluore dans l'in fusion des thés commercialisée en Turquie. II. Cezayir Diş hekimliği Kongresi. Haziran 1986.
- 6- Ayhan, N., Aras, Ş.: Değişik konsantrasyonlardaki NaF solüsyonlarının antibakteriel etkilerinin araştırılması. G.Ü. Diş Hek. Fak. Derg. 4: 1-9, 1987.
- 7- Axelson, P., Lindhe, J.: Effect of controlled oral hygiene procedures on caries and periodontal disease in adults. J. Clin. Periodontol 5: 133-151, 1978.
- 8- Baloş, K., Eren, K., Akkaya, M.: Farklı yaş gruplarında ağız bulgularının karşılaştırılması. A.Ü. Diş Hek. Fak. Derg. 10: 163-171, 1983.
- 9- Barmes, D.E.: Epidemiology of dental disease. J. Clin. Periodontol 4: 80-93, 1977.

- 10- Bayırlı, G.: Fluor araştırmalarına genel bakış. M.U. Diş Hek. Fak. Derg. 1: 15-19, 1983.
- 11- Baylas, H., Kandemir, ř. ve Gnbay, ř.: İzmir İli içinde diş kayıplarının nedenleri zerinde bir araştırma. EDFD 7: 21-29, 1986.
- 12- Bellini, H.T., Arneberg, P., Von der Fehr F.R.: Oral hygiene and caries. Acta Odontol Scand. 39: 257-265, 1981.
- 13- Bernier, J.L., Muhler, J.C.: Improving dental practice through preventive measures. The C.V. Mosby Company. Saint Louis, 72, 1970.
- 14- Brudevold, F., Moreno, E., Bakhos, Y.: Fluoride complexes in drinking water. Archs Oral Biol. 17: 1155-1163, 1972.
- 15- Burt, B.A.: Patterns of community based prevention programs. Int.Dent.J. 34: 41-48, 1984.
- 16- Carlberg, D.M.: Antibiotics in Laboratory medicine, Williams and Wikings Baltimore. U.S.A. 35-63, 1986.
- 17- Carranza, A.F.: Clinical Periodontology W.B. Saunders Company. 313-321, 1981.
- 18- Cengiz, T.: Diş urg ve karyojenik enerji kuvantumu. Doktora dersleri. 1-26, 1988.
- 19- Clifford, M.S., Roger, E.B., Clarence, L.S., William, D.S.: The art and science of operative dentistry. C.V. Mosby Company. St. Louis. 35, 1985.



- 20- Cook, H.A.: Fluoride and Tea. *The Lancet*. 9: 329, 1969.
- 21- Derbyshire, J.C.: Patient motivation in periodontics. *J. Periodontol.* 41: 630-35, 1970.
- 22- Douglas, S.: Tea drinkers resist plague better than non-tea drinkers do. *Dentistry*. 86: 20-21, 1986.
- 23- Dowell, T.B., Joysto-Bechal, S.: Fluoride Supplements-Age Related Rosages. *Britisch D. Journal*. 150: 250-273, 1981.
- 24- Driessens, F.C.M.: Mineral Aspect of Dentistry. S. Karger Basel. 129-142, 1982.
- 25- Duckworth, S.C. and Duckworth, R.: The Ingestion of fluoride in Tea. *Br.Dent.J.* 145: 368-370, 1978.
- 26- Duguid, R.: In-vitro acid production by the oral bacterium streptococcus mutans 10449 in various concentrations of glucose, fructoze and sukroze. *Arch. Oral Biol.* 30: 319-324, 1985.
- 27- Effendi, I. and Wibowo, D.: Fluorides in Tea. *Odontostomatologie Tropicale*. 7: 163-167, 1984.
- 28- Elvin-Lewis, M., Vitale, M., Kopjas, T.: The anticariogenic Potential of Commercial Teas. *Int. A.D.R. Abstracts*. 190, 1980.
- 29- Ericsson, Y.: Fluorides state of the Art. *J.Dent.Res.* 59: 2131-36, 1980.

- 30- Eronat, N.: Diş çürüğünü önlemede flor uygulama yöntemlerinin yeri ve güvenle kullanılabilmesinde önemli faktörler. Dent. Çağdaş Diş Hekimliği Dergisi 1: 31-34, 1986.
- 31- Farsam, H., Ahmadi, N.: Fluorine content of teas consumed in Iran. Journal of food Science. 43: 274-5, 1978.
- 32- FDI Technical Report No:20: The prevention of dental caries and periodontal disease. Int.Dent.J. 34: 141-158, 1984.
- 33- Feldheim, W., Mische, S.O.: Fluoridgehalt in Teeblättern. Z.Lebensm. Unters. Forsch. 169: 453-456, 1979.
- 34- Finn, S.B.: Clinical pedodontics. W.B. Saunders Company Philadelphia. Fourth Edition. 494: 503, 1973.
- 35- Forrester, D.J., Wagner, M.L., Fleming, J.: Pediatric Dental Medicine Lea and Febiger Philadelphia, 301-332, 1981.
- 36- Gangarosa, L.P., Ciarlone, A.E., Jeske, A.H.: Pharmacotherapeutics in Dentistry. Copyright Appleton-Century-Crofts, Norwalk, Connecticut. 59-63, 1983.
- 37- Ganong, W.F.: Tıbbi Fizyoloji. H.Ü. Yayınları A.21 Ankara. 539-541, 1977.
- 38- Gershon-Cohen, J., Mc Clendon, J.F.: Fluorine in tea and caries in rats. Nature. 173: 304-305, 1954.
- 39- Gershon-Cohen, J., Mc Clendon, J.F.: The cariostatik effect of fluorine in tea. J. of the Albert Einstein Medical Center. 5: 153-154, 1957.

- 40- Goudaert, M. and Dankiez, P.: Dictionnaire pratique d'odontologie et de Stomatologie. Masson. Paris 157, 1983.
- 41- Gülzow, H.J.: Der Kariesverlauf bei Kindern und Jugendlichen nach 15 Jahren Trinkwasserfluoridierung in Basel. Dtsch. Zahnärztl. 34: 710-716, 1979.
- 42- Hardwick, J.L.: Levels of Fluoride. Brit. Dent. J. 15: 289-90, 1975.
- 43- Hefti, A.: Der Fluoridmetabolismus. Sweiz. Mschr. Zahnmed. 96: 305-316, 1986.
- 44- Hellwege, K.D.: Die Praxis der zahnmedizinischen Prophylaxe. Dr. Alfred Hüthig Verlag. Heidelberg. 90-110, 1984.
- 45- Henden, E., Kayın ova, N.: Özel Çalışma. E.Ü. Fen Fakültesi Kimya Bölümü. Rapor No: 987 x 8, Bornova, 1987.
- 46- Horowitz, A.M.: Effective oral health education and promotion programs to prevent dental caries. Int. Dent. J. 33: 171-180, 1983.
- 47- Iijima, Y. and Koclourides, T.: Mineral Density and Fluoride Content of Invitro Remineralized Lesions. J. Dent. Res. 67: 577-581, 1988.
- 48- Jackson, D., James, P.M.C., Wolfe, W.B.: Fluoridation in Anglesey. Brit. Dent. J. 138: 165-170, 1975.

- 49- Jenkins, G.N., Edgar, W.M.: Some observations on fluoride metabolism in Britain. J.Dent.Res. Supplement Abstract. 52: 484, 1973.
- 50- Jenkins, G.N.: Recent advances in work on fluorides and the teeth. Br.Med.Bull. 31: 142-145, 1975.
- 51- Kacar, B.: Çayın Gübrelenmesi. Çay Kur Yayını. No:4 Ankara 192-193, 1984.
- 52- Karunanajake, E.H., Mahadeva, K., Weerakoon, S.N., Wickremasinaghe, R.L.: Fluoride in Black Tea 43: 111-113, 1972.
- 53- Kempler, D., Anaise, J., Westreich, V. and Gedalia, I.: Caries Rate in Hamsters Given Nonacidulated and Acidulated Tea. J.Dent.Res. 56: 89, 1977.
- 54- Koray, F.: Diş çürükleri. Altın Matb. İstanbul 87-101, 1981.
- 55- Künzel, W.: Trinkwasser fluoridierung Karl-Marx Stadt. Stomat. DDR. 24: 290-297, 1974.
- 56- Künzel, W. and Padron, F.S.: Effektivitätsvergleich der kollektiven lokal applikation von fluoridlösungen mit der ~~trinkwasser~~fluoridierung. Stomat. DDR. 35: 270-75, 1985.
- 57- Lehmann, R., Buhe, H., Sluka, H.: Methoden und mittel zur kariesprophylaxe im kindlichen und jugendlichen Gebiss ZWR. 1: 54-58, 1984.
- 58- Lomçalı, G., Pişkin, B., Bir, Y.: Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesine başvuran bireylerin diş sağlığı. EDFD 9: 1-11, 1988.

- 59- Ma, T.S., Gwirtsman, J.J.: Determination of fluorine in tea. Intern J. Environ Anal.Chem. 2:133-138, 1972.
- 60- Maltz, M. and Emilson, C.G.: Susceptibility of Oral Bacteria to various fluoride salts. J.Dent.Res. 61: 786-790, 1982.
- 61- Mandel, I.D.: Changing patterns of dental caries. Q-Int. 16: 81-87, 1985.
- 62- Mathewson, R.J., Primosch, R.E., Sanger, R.G., Robert, D.: Fundamentals of dentistry for children. Quintessence Publishing Co., Inc. Chicago, Berlin, Tokyo, 147-171, 1982.
- 63- Michie, N.D., Dixon, E.D.: Distribution of Lead and Other Metals in Tea Leaves, Dust and Liguors. J.Sci. Fd.Agric. 28: 215-224, 1977.
- 64- Oktay, I., Saydam, G.: Toplum-Ağız Diş Sağlığı Ders Notları. İ.Ü. Diş Hek. Fak. 1-35, 1985.
- 65- Oktay, I., Saydam, G., Doğan, F.: Fluor iyonu verici bileşiklerin muayenehane çalışmalarında kullanılan yöntemler. Ders Notları. İ.Ü. Diş Hek. Fak. 1-7, 1988.
- 66- Oktay, I., Saydam, G., Doğan, F.: Fluoridlerin mineye sıkı veya gevşek bağlı olarak tutunmasını etkileyen değişik faktörlerin incelenmesi. Ders Notları. İ.Ü. Diş Hek. Fak. 1-20, 1988.
- 67- Onisia, M., Kosuge, M., Yoskino, F., Murakami, Y., Tokumasu, A.: Epidemiological evidence about the caries preventive effectt of drinking tea. J.Prev.Dent. 6: 321-325, 1980.

- 68- Perkins, P.C.: Dental caries in children of 9 and 14 years in three ethnic groups in North-West London. Brit.Dent.J. 150: 194-5, 1981.
- 69- Ramsey, A.C., Hardwick, J.L., Tamacas, J.C.: Fluoride intakes and caries increments in relation to tea consumption by British children. Caries Res. 9: 312, 1975 (Abstract).
- 70- Ripa, L.W.: Professionally applied topical fluoride therapy: a critique. Int.Dent.J. 31: 105-120, 1981.
- 71- Rosen, S., Elvin-Lewis, M., Beck, F.M., Beck, E.X.: Anti-cariogenic effects of tea in rats. J.Dent.Res. 63: 658-60, 1984.
- 72- Saydam, G., Oktay, İ.: Toplum Ağız-Diş Sağlığı Ders Notları (II), İ.Ü. Diş Hek. Fak. 37-48, 1986.
- 73- Saxegaard, E. and Rølla, G.: On the mechanism of caries inhibition caused by topical fluoride application. Caries Research. 23: 106-107, 1989 (Abstract).
- 74- Scheinin, A. and Mäkinen, K.K.: The effect of various sugars on the formation and chemical composition of dental plaque. Int.Dent.J. 21: 302-21, 1971.
- 75- Schmidt, C.W.: Fluoride-Schwarzer Tee-Gesundheit. Z. ärztl.Fortbild. 78: 905-7, 1984.
- 76- Simyour, K.: Drinking tea with fluoride instead of drinking fluoridized water. 6-10 Haziran 1977 tarihinde A.Ü. ve Canto tarafından düzenlenen "Seminer of problems of high fluoride waters" toplantısında tebliğ edilmiştir.

- 77- Speirs, R.L.: Correlations between the concentrations of fluoride and some other constituents in tea infusions and their possible dental caries-preventive effect. Arch.Oral.Biol. 28: 471-75, 1983.
- 78- Soyman, M.: İz elementlerin mine çözünürlüğü, fluorid birikimi ve yüzeysel yapı değişimleri üzerine etkilerinin incelenmesi. Doçentlik Tezi. İstanbul 15-26, 1981.
- 79- Tekeli, S.T.: Çay yetiştirme- işleme- pazarlama. Dönüm Yayınları-S. Ankara. 46, 1976.
- 80- Trautner, K.: Fluorid aus Trink-Wasser und Nahrung. Deutsch.Zahnärztl.Z. 42: 81-84, 1987.
- 81- Tritoğlu, N.M.: Türkiye'de üretilen iki farklı türdeki çayın florür oranlarının belirlenmesi ve diş çürüğüne etkilerinin ratlarda araştırılması. Doktora Tezi. Ankara 1988.
- 82- Türk Standartları: Çay duyusal değerlendirme için hazırlama. 3907 I.Baskı 1-4, 1983.
- 83- Uçok, M., Yücel, T., Uçok, Z.: Çeşitli yaş gruplarında çürük ve sonuçlarının incelenmesi. M.Ü.Diş Hek. Fak. Derg. 1: 10-13, 1983.
- 84- Wall, C.H.: Oral health status and tradition in Australia. Int.Dent.J. 34: 271-77, 1984.
- 85- Waurick, m., Borutta, A., Künzel, W.: Oraler gesundheit-szustand ausgewählter probandengruppen. Stomatol der DDR. 35: 71-81, 1985.

- 86- Yamamoto, H., Matsukubo, T., Maki, Y. and Takaesu, Y.:  
Effect of fluoride on glucose metabolism of *St. Mutans* in chemostat. *J.Dent.Res.* 64: 672. 1985  
(Abstract ).
- 87- Yırcalı, A., Bayırlı, G.: Türkiye'de diş çürüklerini  
istatistiksel olarak inceleyen araştırmalara genel  
bakış. İlkokul çağı çocuklarının ağız ve diş  
sağlığı sorunları simpozyumu. M.Eğt.Genç ve Spor  
Bak. Bilim ve Kültür eserleri dizisi. 244-9, An-  
kara 1983.
- 88- Yoon, N.A., Newman, M.G.: Antimicrobial effect of fluo-  
rides on *bacterioides melaninogenicus* subspecies  
and *bacterioides asaccharolyticus*. *J.Clin.Perio-  
dontol.* 7: 489-494, 1980.
- 89- Yurdagel, U.: Çay işleme teknolojisi ve biokimyası.  
E.Ü. Ziraat Fakültesi Yayınları No:432, Bornova  
1-48, 1982.
- 90- Zschhiescılack, B.: Wirkungsweise und probleme der  
toxizität von fluoriden. *Stomatol DDR.* 38: 257-  
61, 1988.