

## DEĞİŞİK KONSANTRASYONLARDAKİ NaF SOLÜSYONLARININ ANTİBAKTERİYEL ETKİLERİNİN ARAŞTIRILMASI

Dr. Dt. Nilgün AYHAN\*

Doç. Dr. Şaziye ARAS\*\*

### GİRİŞ

Son yıllarda floridlerin çürük önleyici niteliklerinde, apatit yapısında oluşturdukları değişikliklerin yanısıra, oral mikroflora ve metabolizması üzerindeki etkilerinin de rol oynadığı saptanmıştır. Bu özellikleri nedeniyle değişik F bileşikleri çürük ve periodontal hastalıklar açısından patojeniteleri sınırlı sayıda bakteriyle ilgili olan plak mikroflorasını, kariojenik olmayan bir yapıya dönüştürülmesi için kullanılmaktadır (2, 4, 17, 19).

Fluoridlerin bakteri metabolizmasına etkisi konusunda değişik yorumlar mevcuttur; Fluoridler karbonhidratların fosfoenol piruvata bağlı olarak bakteri hücre membranları boyunca taşınmasını engelleyerek glikoz uptake'ini etkileyebilmektedir (17,19). Ayrıca kuvvetli enzim inhibitörü olan fluoridler, bakterilerin karbonhidrat metabolizmasını iki noktada inhibe ederek bozarlar. Bu inhibisyon olaylarının ilki enolaz enziminin inhibisyonu olup, ikincisi glikoz 6 - P formasyonundan önce meydana gelmektedir. Böylece karbonhidratlardan asit oluşumu engellenebilmektedir (20). Hücre membranlarını HF molekülü halinde geçebilen fluoridlerin, hücre içinde H<sup>+</sup> ve F<sup>-</sup> iyonlarına ayrılmasıyla, protoplazmanın pH'sı düşecek ve hücre membranı boyunca pH farklılığı azalacaktır (5,10,17). Bakteri metabolizması esnasında gözlenen intrasellüler polisakkarit imalinin fluoridlerle inhibe olmasına karşın, ekstrasellüler po-

(\* ) A.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi Mikrobiyoloji Birimi Araştırma Görevlisi.

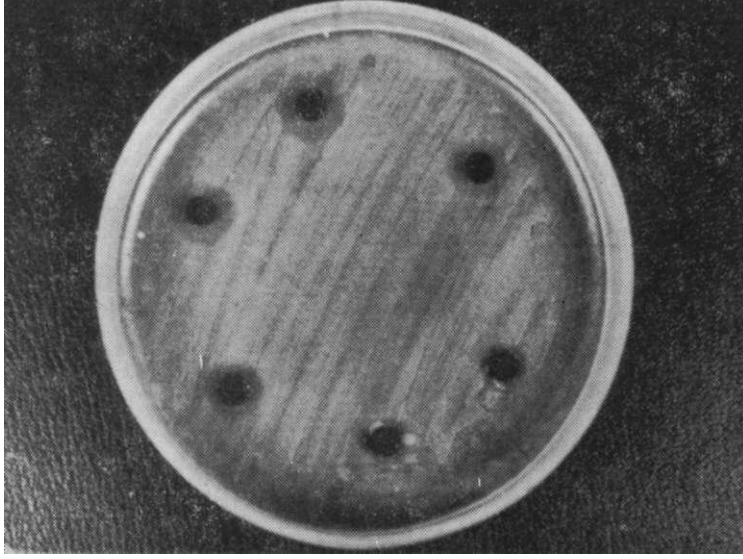
(\*\*) A.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı Öğretim Üyesi.

lisakkarit yapımının fluora dirençli olduğu saptanmıştır (6,18). Bu nedenle F tatbikinden sonra mine yüzeyinde gözlenen mikrobiyal koloni değişimlerinin, ekstrasellüler polisakkaritlerin inhibisyonundan ziyade, mine - bakteri ve bakteri - bakteri arasındaki yüzey özelliklerinin değişimiyle ilgili olduğu ileri sürülmektedir (15,16,19, 20). Değişik konsantrasyonlardaki NaF bileşiklerinin plak oluşumunu in vivo ve in vitro olarak inhibe edebildiği ve çürük önleyici özelliğinde, gr (+) ve gr (-) bakterilerin büyüme ve kolonizasyonuna etkinliğinin de yer aldığı belirtilmiştir (1, 2, 4, 9, 10, 12,14, 18, 20, 21). Bu nedenle araştırmamızda NaF'ün tedavi amacıyla kullanılan değişik konsantrasyonlarının ağız florasında bulunan Neisseria, S. aureus, B. subtilis ve C. Albicans üzerindeki antibakteriyel özelliklerinin in vitro olarak değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

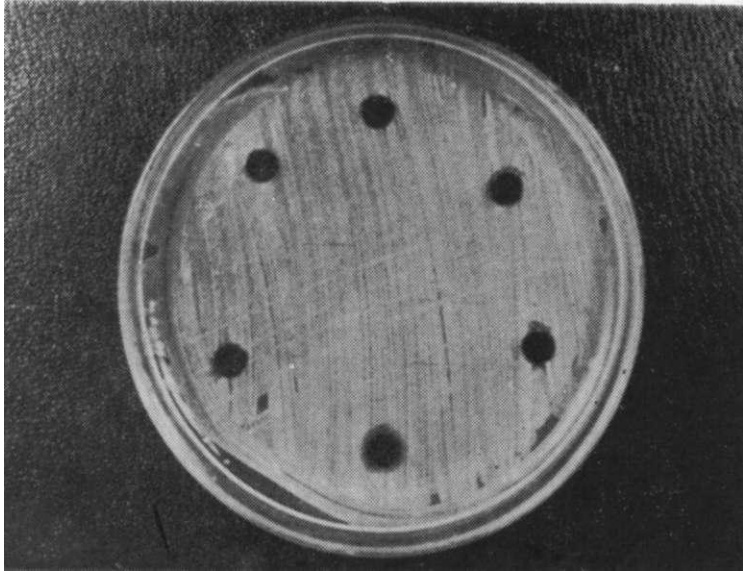
## MATERYAL VE METOD

Ağız florasında çoğunlukla bulunan Neisseria, S. aureus, C. albicans ve B. subtilis test mikroorganizmaları olarak seçildi. Bunlardan Neisseria, S. aureus ve C. albicans ağızdan izole edildi. B. subtilis Ankara Refik Saydam Hıfzıssıha Enstitüsünden temin edildi. Neisseria için jeioz, C. albicans için saboraaud, S. aureus için kanlı agar kullanıldı. Steril koşullarda mikroorganizmaların 1 cc.'lik serum fizyolojiklerle süspansiyonları yapıldı. Serum fizyolojik 37°C'lık etüvde 2 saat inkübasyona bırakıldı. 2 saat sonra S. aureus ve B. subtilis içeren serum fizyolojiklerden alınan materyal kanlı ağara, Neisseria içerenden alınan materyal adi jeloza ve C. albicans içerenden alınan materyal Sabouraud besiyerine ekildi. Pasteur pipetinin ucu kıvrılarak plaklar üzerine yayıldı. Yayma işleminden sonra Pasteur pipetiyle fazla gelen sıvı kısmı çekildi. Araştırmamızda kullandığımız diskler % 0,1'lik, % 0,2'lik, % 0,5'lik, % 1'lik % 2'lik ve % 4'lük steril NaF solüsyonu kullanılarak Whatman filtre kâğıdından (No 2) laboratuvarımızda klasik usullere göre hazırlandı (3, 13). Her ekim iki kez tekrarlandı. Ekimleri yapılmış plaklara konsantrasyonları farklı NaF solüsyonlarının emdirilmiş olduğu 6 disk steril şartlarda yerleştirildi.

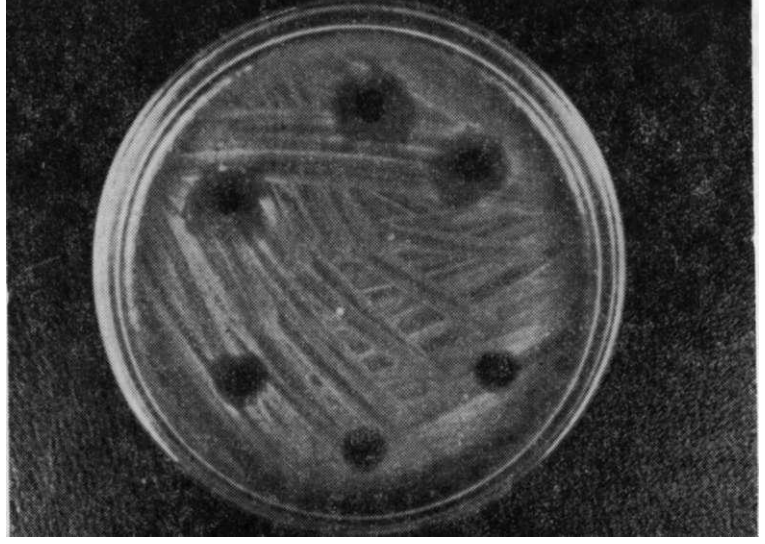
Nilgün AYHAN, Şaziye ARAS



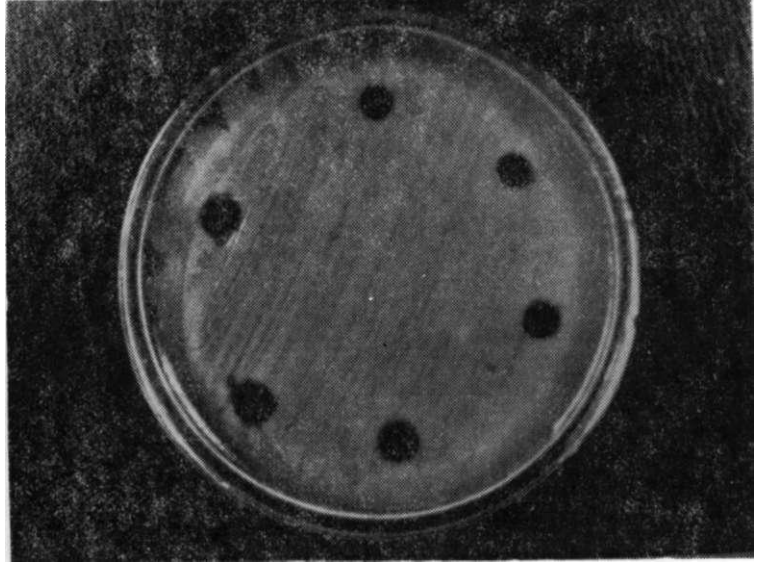
**Resim 1a.** Neisseria'nın ekili olduğu vasatta görülen inhibisyon zonları.



**Resim 1b,** S.aureus'un ekili olduğu vasatta görülen inhibisyon zonları.



**Resim 1c.. Candida albicans'ın ekili olduğu vasatta görülen İnhibisyon zonları.**



**Resim 1d. B. subtilis'in ekili olduğu vasatta görülen inhibisyon zonları.**

Plaklar etüve kaldırıldı 37°C de inkübe edilen plaklar 24 saat sonra incelenerek oluşan inhibisyon zonları çapları (—θ— → antibakteriyel güç yok; + — • minimum güç; ++ → orta güç, +++ → maksimum güç olarak değerlendirildi (Resim 1a, b, c, d).

### BULGULAR

Neisseria, Staphylococcus aureus, Candida albicans ve B. subtilis mikroorganizmalarının ekili olduğu plaklar 24 saat sonra etüvden çıkarılıp oluşan inhibisyon zonları Tablo 1, 2, 3, 4'deki gibi saptandı

**TABLO 1. Neisseria'nın ekili olduğu vasatta NaF diskleri çevresinde oluşan inhibisyon zonları.**

	NaF Diskleri					
	% 01'lik	% 02'lik	% 05'lik	% 1'lik	% 2'lik	% 4'lük
Neisseria	—θ—	—θ—	++	+++	+++	+++

- θ— Antibakteriyel güç yok
- + Minimum güç
- ++ Orta güç
- +++ Maksimum güç

**TABLO 2. Staphylococcus aureus'un ekili olduğu vasatta NaF diskleri çevresinde oluşan inhibisyon zonları**

	NaF Diskleri					
	% 01'lik	% 02'lik	% 05'lik	% 1'lik	% 2'lik	% 4'lük
Staphylococcus aureus	—θ—	—θ—	—θ—	+	+	+

- θ— Antibakteriyel güç yok
- + Minimum güç
- ++ Orta güç
- +++ Maksimum güç

TABLO 3. *Candida albicans*'in ekili olduğu vasatta NaF diskleri çevresinde oluşan inhibisyon zonları

	NaF Diskleri					
	% 01'lik	% 02'lik	% 05'lik	% 1'lik	% 2'lik	% 4'lük
<i>Candida albicans</i>	+	+	++	+++	+++	+++

— 0 — Antibakteriyel güç yok  
 + Minimum güç  
 ++ Orta güç  
 +++ Maksimum güç

TABLO 4. *B.subtilis*'in ekili olduğu vasatta NaF diskleri çevresinde oluşan inhibisyon zonları

	NaF Diskleri					
	% 01'lik	% 02'lik	% 05'lik	% 1'lik	% 2'lik	% 4'lük
<i>B.subtilis</i>	— 0 —	— 0 —	+	++	++	++

— 0 — Antibakteriyel güç yok  
 + Minimum güç  
 ++ Orta güç  
 +++ Maksimum güç

## TARTIŞMA

Çürük ve periodontal hastalıkların etiyolojik faktörü diş yüzeyine ve sübgingival sahalara yerleşen fakültatif anaerobik mikroorganizmalardır. Oral hastalıkların görülme sıklığı ve şiddetli, plaktaki spesifik patojen mikroorganizmaların selektif olarak kaldırılmasıyla kontrol altına alınabilir (1). Son yıllarda patolojik bakteri plağının kaldırılması amacıyla kullanılan antibakteriyel maddelerden biri de floridlerdir. NaF'ün çürük önleyici, etkinliği, diğer florür bileşikleriyle eşdeğer olması yanında (2,10,14) kimyasal olarak stabil oluşu, tadının uygunluğu, oral yumuşak dokular için iritan olmayışı ve dişlerde renk-

leşme oluşturmaması gibi üstünlükleri nedeniyle en yaygın kullanılan F preparatıdır (6, 10). Araştırmamızda kullandığımız NaF solüsyonları diğer araştırmacıların gargara ve topikal uygulamalarda önerdikleri konsantrasyonlara uygun olarak hazırlanmıştır (2, 10,14, 19).

NaF'ün *S.mutans*, *Veillonella*, total streptokoklar ve total flora üzerine antibakteriyel etkinliğini gösteren araştırmalar mevcuttur (11, 20). Ancak konsantrasyonla bağıntılı olarak ağızda özellikle yumuşak doku enfeksiyonlarına neden olan *S.aureus*, *C.albicans*, *B.subtilis* ve *Naisserialar* üzerine etkinliğini gösteren bir literatür bilgisine rastlanılamamıştır. Mikroorganizmaların NaF'e karşı duyarlılığının ölçülmesinde kullandığımız disk difüzyon yöntemi, bu amaçla yaygın olarak kullanılmaktadır ve International Collobarative Study Group (ICS) tarafından da referans metod olarak tarif edilmiştir. Diskler etrafındaki inhibisyon zonları ölçülerek minimum inhibitör konsantrasyon bulunabilmektedir (7).

Araştırmamızdaki dört tip mikroorganizmanın da NaF'e duyarlı olduğu saptanarak, antibakteriyel etkinin kullanılan konsantrasyonların artışıyla orantılı olarak arttığı gözlenmiştir. Nitekim ROLLA (15,16) konsantre florid bileşiklerinin daha güçlü antimikrobiyal etkiye sahip olduğunu belirtmektedir.

Araştırma sonuçlarımız; NaF'in çürük önleyici niteliği yanında, düşük konsantrasyonlarda dahi oral antiseptik olarak da etkin olabileceğini göstermektedir.

## ÖZET

Topikal uygulamalarda ve gargara olarak kullanılan konsantrasyonlardaki NaF solüsyonlarının ağızda sıklıkla bulunan *Neisoeria*, *S.aureus*, *C.albicans*, *B.subtilis* üzerindeki antibakteriyel etkinliği disk difüzyon yöntemiyle *in vitro* olarak araştırılmıştır. Her dört bakteri üzerinde saptanan antibakteriyel etkinin konsantrasyonla orantılı olarak arttığı gözlenmiştir.

SUMMARY

THE INVESTIGATION OF THE ANTIBACTERIAL  
EFFECTIVENESS OF THE NaF SOLUTIONS IN  
DIFFERENT CONCENTRATIONS

The antibacterial effectiveness of the NaF solutions that are being used in topical applications and as mouthrinses on the common bacteriae that are found in the mouth as Neisseria, S. aureus, C. albicans and B. subtilis are in-vitro investigated with disc diffusion method.

It has been found that the antibacterial effectiveness on four bacteriae has increased related to the concentrations of NaF solutions.

KAYNAKLAR

1. Andres, C.J., Schaeffer, J.C., Windeler, A.S. : Comparison of antibacterial properties of SnF<sub>2</sub> and NaF mauthwashes, J. Dent. Res., 53 : 457-460, 1974.
2. Brayer, L., Gedalia, I., Gover, A. : Chlorhexidine and fluoride in prevention of plaque and caries in hamsters. J. Dent. Res., 56 : 1365-1368, 1977.
3. Çetin, E.T., Töreci, K., Anđ, Ö. : Genel ve Pratik Mikrobiyoloji, Sermet Matbaası, İstanbul, 3. Baskı, 1973.
4. Dijkman, A.G., et. al. : In vivo plaque formation on enamel surfaces treated with topical fluorid agents. Caries Res., 19 : 547-557, 1985.
5. Eisenberg, A.D., Bender, G.R., Marquis, R.E. : Reduction in the aciduric properties of the oral bacterium streptococcus mutans GS-5 by fluoride. Arch. Oral Biol., 25 : 133-135, 1980.
6. Emilson, C.G. : Susceptibility of verious microorganisms to chlorhexidine. Scand. J. Dent. Res., 85 : 255-265, 1977.
7. Emilson, C.G. : Effect of chlorhexidine gel treatment on streptococcus mutans population in human saliva and dental plaque. Scand. J. Dent. Res., 89 : 239-246, 1981.
8. Hamilton, I.R. : Effects of fluoride on enzymatic regulation of bacterial carbohydrate metabolism. Caries Res. II (Suppl. I) : 262-291, 1977.
9. Leverett, W.D., Hugh, W.D., Jensen, Q.E. : Effect of 28 months of daily mouthrihsing with SnF<sub>2</sub> and NaF. Caries Res., 18 : 172, 1984.



10. Mc Donald, J.L., Bruce, Jr., Schemehorn, R. : Influence of fluoride upon plaque and gingivitis in the beagle dog. *J. Dent. Res.*, 59 (9 - 10) : 899-902, 1978.
11. Mc Hugh, W.D., Eisenberg, A.D., Lewerett, D.H. : Microbial plaque composition after daily rinsing with SnF<sub>2</sub> or NaF. *J. Dent. Res.*, 62 : 672, Abstr. no : 204, 1983.
12. Ogaard, G., Rolla, K., Helgeland, K. : Fluoride retention in sound enamel in vivo after mouth rinses with 0.05 or 0.2 % NaF. *Caries Res.*, 18 : 166, Abstr. no : 37, 1984.
13. Payzin, S., et. al. : Sağlık Hizmetinde Mikrobiyoloji, A.Ü. Tıp Fak. Yayınları, No : 153, A.Ü. Basımevi. Ankara, 1965.
14. Petersson, L.G. : In vivo fluoride uptake in human enamel following treatment with a varnish containing sodium fluoride. *Odont. Revy.*, 26 : 253-266, 1975.
15. Rolla, G., Melsen, B. : Description of protein and bacteria from hydroxyapatite by fluoride and monofluorophosphate, *Caries Res.* 9 : 1975.
16. Rolla, G., Melsen, B. : On the mechanism of the plaque inhibition by chlorhexidine, *J. Dent. Res.*, Special Number B, 54 - B, 57 - B, 62, 1975.
17. Schachtele, C.F., Mayo, J.A. : Phosphoenol pyruvate - dependent glucose transport in oral streptococci, *J. Dent. Res.*, 52 : 1209, 1973.
18. Sluiter, J.A., Purdell - Lewis, D.J. : Lower fluoride concentrations for topical application, an in vitro study, *Caries Res.*, 18 : 166, Abstr no : 1984.
19. Stewart, R.E., et. al. : Pediatric Dentistry. The C.V. Mosby Comp., St. Louis, Toronto, London, 1982.
20. Tinanoff, N. : The development of plaque on enamel and alterations induced by fluorides. *Scanning Electron Microscopy, II* : 1009-1017, 1978.
21. Wreder, S.G., Newman, H.N., Strahan, J.D. : Stannousfluoride and subgingival chlorhexidine irrigation in the control of plaque and chronic periodontitis, *Journal of Clinical periodont.*, 10 : 172-181, 1983.