

**AKTİF ÇÜRÜKLÜ VE ÇÜRÜĞE DAYANIKLI BİREYLERİN
TÜKRÜK PROTEİNLERİ VARLIĞINDA ÇÜRÜK
BAKTERİLERİNİN EKSTRASELÜLER POLİSAKARİT
OLUŞTURMA POTANSİYELLERİNİN ARAŞTIRILMASI**

Aydın BAYRAKTAR *, Tamer YILMAZ, Tayfun ALAÇAM***,
Tamer KINOĞLU******

ÖZET

Aktif çürüklü ve çürüğe dirençli olan genç bireylerin mikst tükürük solubl ve insolubl proteinleri kullanılarak Streptococcus mutansın ve Streptococcus salivarius bakterilerinin ekstraselüler polisakkarit oluşturma potansiyelleri karşılaştırmalı olarak araştırılmıştır.

Aktif çürüklü ve çürüğe dirençli bireylerin mikst tükürüklerindeki solubl ve insolubl tükürük proteinleri kullanıldığında Streptococcus mutansın ekstraselüler protein oluşturma potansiyelinde istatistiksel yönden önemli bir farklılık meydana geldiği saptanmıştır (P<0.01).

Aynı grup bireylerin tükürükleri kullanılarak Streptococcus salivarius ile çalışıldığında ise başlangıç ve 8. saatteki fark önemsiz bulunurken (P<0.05), 24. saatte önemli olarak saptanmıştır (P<0.01).

Anahtar Kelimeler : Çürük aktivitesi, Ekstraselüler polisakkarit, tükürük proteinleri, S. mutans, S. salivarius.

- (*) G.Ü. Dişhek. Fak. Diş Hast. ve Ted. A.B.D. Araştırma Görevlisi (Dr.)
(**) A.Ü. Dişhek. Fak. Biyokimya Bilim Dalı Öğretim Üyesi (Doç. Dr.)
(***) G.Ü. Dişhek. Fak. Diş Hast. ve Ted. A.B.D. Öğretim Üyesi (Prof. Dr.)
(****) G.Ü. Dişhek. Fak. Diş Hast. ve Ted. A.B.D. Öğretim Üyesi (Prof. Dr.)

SUMMARY

EVALUATION OF SALIVARY PROTEINS OF CARIES ACTIVE AND CARIES RESISTANT PATIENTS AS A SUBSTRATE FOR THE PRODUCTION OF EXTRACELLULAR POLYSACCHARIDE FROM PLAQUE FORMING STREPTOCOCCI

Development of extracellular polysaccharide potential of *Streptococcus mutans* and *Streptococcus salivarius* were examined in comparison, using the soluble and insoluble mbced saliva proteins of young people with or without dental caries.

When these proteins were used, it was found that there is a significant statistical differences in the development of extracellular polysaccharide potential of *Streptococcus mutans* ($P < 0.01$).

The statistical differences were found unimportant at the beginning and in the 8th hour results ($P > 0.05$), but found important in the 24th hour results when the saliva of same groups were used for *Streptococcus salivarius* ($P < 0.01$).

Key Words : Caries activity, extracellular polysaccharide, salivary proteins, *S. mutans*, *S. salivarius*.

GİRİŞ

Bakteri plağının ilk aşaması sayılabilecek pelikül, tükürük proteinlerinin mine apatitine selektif adsorbsiyonu ile meydana gelmektedir. Tükürüğün protein bileşenleri ile ağız ve plak bakterileri arasındaki etkileşimler, mikroorganizmalarının apatit yapı üzerindeki tutunma, yığılma, üreme ve kolonizasyonlarına tesir etmektedir (19).

Plak, tükürük ile diş arasında çevresel bir membran ödevi görerek ortamdaki biyolojik ve fizikokimyasal değişmelere bağlı olarak farklı özellikler göstermekte, bu şekilde asit oluşturma potansiyeli değişmektedir. Plakta yerleşebilen mikroorganizmalardan öncelikle kok tipi mikroorganizmalar, monosakkaritleri intraselüler olarak kullanarak asit oluşturmaları yanında, özellikle sukrozu kullanarak salgıladıkları ekstraselüler enzimler aracılığı ile dekstran ve levanları yaparak plağın karbonhidrat çatısına katkı sağlamak-

tadırlar. Ayrıca kullandıkları monosakkaritlerin fermentasyonu, laktik asidin lokal olarak birikimine neden olarak ortama asit özellik kazandırmaktadır (19).

Çürüğe dirençli ve aktif çürüklü bireylerdeki protein fraksiyonlarının bakteri gelişimine etkileri ve çürükten sorumlu streptokok türlerinin farklı kişilere ait tükürük proteinlerinden yararlanarak oluşturdukları ekstraselüler polisakkarit düzeylerinin incelenmesi ise değişik yönleriyle araştırılması gereken bir konu olarak ortaya çıkmaktadır.

Bu araştırma aktif çürüklü ve çürüğe dirençli olan genç bireylerin mikst tükürük solubl ve insolubl proteinleri kullanılarak *Streptococcus mutans* ve *Streptococcus salivarius* bakterilerinin ekstraselüler polisakkarit oluşturma potansiyellerinin karşılaştırılması olarak incelenmesi amacıyla yapılmıştır.

Tükürük proteinlerinin oral yüzeyler ve özellikle dişler üzerinde bakteri yığılımı, adhezyonu ve gelişimi ile bunun çürük ve periodontal hastalıklarla ilişkilerini araştırılan çok sayıda çalışma bulunmaktadır (2, 10, 12, 13, 14,18,21).

Cowman ve arkadaşları (3, 4, 5) araştırmalarında mikst tükürüğün ayrı protein fonksiyonlarında *S. mutans* ve *S. sanguinis* gelişmelerini ve bazı proteinlerle türler arasındaki özel ilişkiyi göstermişlerdir. Çalışmada türlerin spesifik olarak hidrolize ettikleri ve tercihli olarak etkileştikleri proteinlerin izoelektrik noktaları da ayrı ayrı belirtilmiştir.

Cowman ve arkadaşları (6) bir diğer çalışmalarında tükürük proteinlerinin *S. salivarius* ve *S. mitior* için sınırlı derecede gelişim imkanı sağladığını saptamışlardır.

Covman ve arkadaşları (7) daha ileri bir çalışmalarında aktif çürüklü bireylerin mikst tükürüklerinin *S. mutans* VA-292 (Tip-C)'nin gelişimini çürüğe dirençli bireylerin tükürüklerine göre daha fazla desteklendiğini ileri sürmektedirler. Elektroforetik değerlendirmelerde aktif çürüklü bireylerden elde edilen tükürükteki mikrobiyal gelişimin daha önceki çalışmalarında bulguladıkları hidrolize olan proteinlerin elektroforetik pozisyonlarının *S. mutans* ile spesifik olarak hidrolize edilen proteinlerle aynı olduğunu saptamışlardır. Bununla beraber benzer proteinler çürüksüz bireylerde elde edilen

PROTEİNLER VE EKSTRASELÜLER POLİSAKKARİT

elektroforetogramlarda bulunmamakta veya mevcut olduğunda mikrobiyal saldırıya rezistan olmaktadır.

Cowman ve arkadaşlarının (8) başka bir çalışmalarında aktif çürüklü ve çürüğe dirençli bireylerin submandibular ve parotis salgılarının ve mikst tükürüklerinin oral streptokokların gelişmeleri üzerindeki etkileri karşılaştırılmalı olarak araştırılmıştır. S. mutans'ın çürüksüz bireylerdeki mikst ve parotis tükürüklerdeki gelişimi teşvik edici proteinlerin varlığından ve parotisteki inhibitör aktiviteden etkilenebildiği ileri sürülmüştür. Çalışmada mikst tükürük ve submandibular tükürüklerdeki gelişimi teşvik edici proteinlerin eksikliği ile S. sanguinis sınırlı düzeyde gelişim gösterdiği bildirilmiştir.

Biz de çalışmamızda aktif çürüklü ve çürüğe dirençli olan genç bireylerin mikst tükürük solubl ve insolubl proteinlerinin bulunmadığı ortamda Streptococcus mutans ve Streptococcus salivarius bakterilerinin ekstraselüler polisakkarit oluşturma potansiyellerini karşılaştırmalı olarak incelemeyi amaçladık.

GEREÇ VE YÖNTEM

Bireylerin medikal ve dental hikayelerinin alınmasını takiben rutin klinik ve radyografik muayeneleri yapılarak Abelson ve Mandel'in (1) belirlediği kriterlere göre aktif çürüklü ve çürüğe dirençli olarak iki gruba ayrıldı (Tablo 1).

Örneklerin toplandığı dönemde çürüklü, kaybedilmiş, dolgulu yüzeyler indeksi (DMFS) sıfır olan bireyler çürüğe dirençli olarak ayrıldı. DMFS indeksi minimum 20 olan ve en az bir kaç aktif çürüklü lezyonu bulunan bireyler ise aktif çürüklü grup olarak değerlendirildi.

Tüm bireylerden kahvaltı sonrası parafinle stimüle edilmiş 5 cc. tükürük örneği toplanarak bekletilmeden derin dondurucuya yerleştirildi.

Deneylerde streptokok türlerinden S. mutans (Tip A) 10919 ve S. salivarius (512) bakteri suşlarından yararlanıldı.

Tablo 1 : Çalışma gruplarına dahil edilen bireylerin çürük aktivitesine, yaşa ve cinsine göre dağılımı.

		KIZ	YAŞ Ort.	ERKEK	YAŞ Ort.
DMFS	> 20	12	20	12	21
DMFS	0	10	20	8	21

Dekstran ve levan üretimi için daha önce yapılmış olan çalışmalar incelenerek en çok kullanılan iki besiyeri belirlendi (15, 22, 23). Tükürük proteinlerinin kullanılıp kullanılmadığı araştırılacağından bu besi yerlerinde kullanılan protein kaynakları çıkarıldı. Her iki besi yerinde diğer bileşiklere ve pH'ya sadık kalındı.

Ortamların hazırlanışı :

1) Dekstran üretimi için hazırlanan besi yeri (22).

Sukroz	100 gr/lt.
KH ₂ PO ₄	5 gr/lt.
NaCl	5 gr/lt.

2) Levan üretimi için hazırlanan besi yeri (15, 23).

Na ₂ S ₂ O ₃	0.1 gr/lt.
NaCl	1 gr/lt.
Na ₂ HP ₄ .12H ₂ O	2 gr/lt.
NaHCO ₃	2 gr/lt.
CH ₃ CO ONa.3H ₂ O	20 gr/lt.

Çözelti hazırlanıp üzerine 250 gr. Sukroz ilave edildi.

Hazırlanan besiyerleri pH'ları ayarlandıktan sonra 120°C'de 15 dakika süreyle sterilize edildi (pH=7.3).

Her iki besiyerinden 3'er ml. steril tüplere aktarıldı. Kalan besiyerlerinin 100'er ml.sine dekstran için *S. salivarius*, levan için

PROTEİNLER VE EKSTRASELÜLER POLİSAKKARİT

S. mutans kolonilerinden 60'ar adet aktarıldı. Bakteri olan besi yerlerinden 1'er ml. alınarak tüplerdeki 3 ml. besi yerine ilave edildi. 1 ml.de protein kaynağı olarak mikst tükürük ilave edilip üremeye bırakıldı. Numunelerin her birinde başlangıçta ve 8 ile 24 saat sonunda Lawry metodu (17) ile total protein tayini yapıldı. Okunan absorbans değerleri Bovine Serum Albumin (Sigma katalog Kod No : A 4053) standart olarak kullanılarak elde edilmiş olan absorbans değerleri ile kıyaslanarak mg/ml. olarak belirlenip kaydedildi.

BULGULAR

Çalışma sırasında aktif çürüklü ve çürüksüz bireylerin solubl ve insolubl tükürük proteinleri kullanılarak S. mutans ve S. salivarius'un oluşturdukları ekstraselüler polisakkarit (levan, dekstran) düzeyleri Tablo 2, 3,4 ve 5'de verilmiştir.

Çalışmanın istatistiksel değerlendirilmesi ise Tablo 6 ve 7'de sunulmuştur.

Aktif çürüklü bireylerin solubl ve insolubl tükürük proteinlerinin bulunduğu ortamda S. mutans'ın oluşturduğu ekstra selüler polisakkarit (levan) düzeyleri incelendiğinde başlangıç ve 8. saatte elde edilen değerlerin karşılaştırılmasında farklar önemli bulunmuştur ($P<0.01$). 8. ve 24. saatlerde elde edilen değerler arasında fark yine önemli bulunurken ($P<0.01$), başlangıç ve 24. saatte elde edilen değerler arasındaki fark önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$).

Çürüksüz bireylerin solubl ve insolubl tükürük proteinlerinin bulunduğu ortamda S. mutans'ın oluşturduğu ekstraselüler polisakkarit (levan) düzeyleri incelendiğinde başlangıç, 8. saatte elde edilen ve başlangıç ve 24. saatte elde edilen değerler arasındaki fark önemsiz olarak bulunmuştur ($P>0.05$). 8. ve 24. saatte elde edilen değerler arası fark ise önemli olarak bulunmuştur ($P<0.01$).

Çürüklü ve çürüksüz bireylerin solubl ve insolubl tükürük proteinlerinin bulunduğu ortamda S. mutans'ın oluşturduğu ekstraselüler polisakkarit düzeyleri karşılaştırıldığında başlangıç, 8. saat ve 24. saatte elde edilen değerler arası fark önemli bulunmuştur ($P<0.01$).

Aktif çürüklü bireylerin solubl ve insolubl tükürük proteinlerinin bulunduğu ortamda S. salivarius un oluşturduğu ekstraselüler

Tablo 2 : Aktif çürüklü bireylerin solubl ve insolubl proteinlerinin bulunduğu ortamda S. mutans'ın oluşturduğu ekstraselüler polisakkarit (levan) düzeyleri (mg./ml.).

Olgu No.	Başlangıç Düzeyleri (C ₁)	8. Saatte elde edilen (C ₂) düzey	24. Saatte elde edilen (C ₃) düzey
1	14.50	11.00	13.25
2	11.75	10.50	12.00
3	19.25	12.75	14.50
4	15.00	19.50	16.75
5	18.00	18.00	18.00
6	12.75	12.75	12.00
7	14.50	13.25	15.00
8	30.00	20.50	24.00
9	13.25	12.75	13.25
10	20.50	22.75	20.50
11	22.75	21.50	20.50
12	22.75	20.50	24.00
13	19.50	19.50	20.50
14	33.50	31.50	37.25
15	34.75	31.50	37.25
16	18.00	15.00	20.50
17	37.25	37.25	32.50
18	34.75	33.50	36.00
19	22.75	22.75	25.25
20	28.75	21.50	30.00
21	24.00	24.00	27.75
22	7.75	22.75	25.25
23	28.75	27.75	22.75
24	20.50	19.50	21.50

PROTEİNLER VE EKSTRASELÜLER POLİSAKKARİT

Tablo 3 : Çürüksüz bireylerin solubl ve insolubl tükürük proteinlerinin bulunduğu ortamda *S. mutans*'ın oluşturduğu ekstraselüler polisakkarit (levan) düzeyleri (mg./ml.).

Olgu No.	Başlangıç düzeyleri (C ₁)	8. Saatte elde edilen (C ₂) düzeyler	24. Saatte elde edilen (C ₃) düzeyler
1	33.50	44.25	50.25
2	42.00	43.25	47.25
3	30.00	42.00	47.25
4	37.25	34.75	43.25
5	44.25	45.00	50.25
6	44.25	45.00	51.00
7	33.50	34.75	42.00
8	47.75	31.50	37.25
9	38.25	37.25	33.50
10	26.50	13.25	15.00
11	49.00	30.00	31.00
12	47.25	44.25	44.25
13	37.25	33.50	33.00
14	32.50	31.50	31.50
15	21.50	21.50	21.50
16	38.25	31.50	32.50
17	37.25	30.00	28.25
18	43.25	39.50	40.75

Tablo 4 : Aktif çürüklü bireylerin solubl ve insolubl tükürük proteinlerinin bulunduğu ortamda *S. salivarius*'un oluşturduğu ekstraselüler polisakkarit (dekstran) düzeyleri (mg./ml.).

Olgu No.	Başlangıç düzeyleri (C ₁)	8. Saatte elde edilen (C ₂) düzeyleri	24. Saatte elde edilen (C ₃) düzeyleri
1	24.00	21.50	13.25
2	14.50	13.75	11.75
3	15.00	17.50	14.50
4	16.75	19.50	16.75
5	20.50	16.75	16.75
6	18.00	13.25	12.00
7	18.00	19.00	18.00
8	27.75	30.00	24.00
9	12.75	16.75	16.75
10	25.25	22.75	16.75
11	25.25	19.50	27.75
12	36.00	25.25	39.50
13	24.00	21.50	24.00
14	36.00	24.00	23.25
15	22.75	20.50	26.50
16	25.25	19.50	25.25
17	37.25	31.50	25.25
18	24.00	20.50	23.25
19	25.25	21.50	28.75
20	20.50	18.00	16.75
21	26.50	24.00	27.75
22	24.00	18.00	20.50
23	25.25	24.00	30.50
24	36.00	31.50	30.00

PROTEİNLER VE EKSTRASELÜLER POLİSAKKARİT

Tablo 5 : Çürüksüz bireylerin solubl ve insolubl tükürük proteinlerinin bulunduğu ortamda *S. salivarius*'un oluşturduğu ekstraselüler polisakkarit (dekstran) düzeyleri (mg./ml.).

Olgu No.	Başlangıç düzeyleri (C ₁₀)	8. Saatte elde edilen (C ₁₁) düzeyleri	24. Saatte elde edilen (C ₁₂) düzeyleri
1	28.75	22.75	27.75
2	27.75	26.50	32.50
3	30.00	21.50	34.75
4	21.50	18.00	26.50
5	28.75	31.50	46.75
6	28.75	30.00	43.25
7	20.50	15.00	27.75
8	24.00	15.00	22.75
9	18.00	11.00	16.75
10	16.75	16.75	15.25
11	37.25	32.50	33.50
12	46.75	44.25	45.00
13	38.25	38.25	40.25
14	33.50	34.75	31.50
15	19.50	16.75	15.00
16	24.00	26.50	25.25
17	22.75	21.50	20.50
18	26.50	28.75	30.00

Tablo 6 : Aktif çürüklü ve çürüksüz bireylerde solubl ve insolubl tükürük proteinlerinin bulunduğu ortamda *S. mutans* ve *S. salivarius*'un oluşturduğu ekstraselüler polisakkarit düzeylerin deskriptif değerleri (mg./ml.).

	AKTİF ÇÜRÜKLÜ		ÇÜRÜKSÜZ	
	<i>S. mutans</i>	<i>S. salivarius</i>	<i>S. mutans</i>	<i>S. salivarius</i>
Başlangıç	22.68 ± 1.58	24.19 ± 1.40	38.11 ± 1.70	27.40 ± 1.84
8 Saat	20.93 ± 1.49	21.25 ± 0.99	35.15 ± 2.03	25.07 ± 2.13
24 Saat	22.72 ± 1.61	23.22 ± 1.66	38.8 ± 2.4	29.72 ± 2.31

Tablo 7 : Deneylerde başlangıç, 8. saat ve 24. saatte elde edilen değerlerin istatistiksel olarak değerlendirilmesi (Eşleştirilmiş t testi ve t testi).

Tablo 7:

	C ₁	C ₂	C ₃	C ₄	C ₅	C ₆	C ₇	C ₈	C ₉	C ₁₀	C ₁₁	C ₁₂
C ₁		P<0.001	P> 0.5	P<0.01								
C ₂			P<0.01	P<0.01								
C ₃					P<0.01							
C ₄				P>0.5	P>0.5							
C ₅					P<0.01							
C ₆												
C ₇							P<0.01	P>0.5	P<0.5			
C ₈								P>0.5	P>0.5	P<0.01		
C ₉												P<0.05
C ₁₀										P<0.01	P>0.05	
C ₁₁											P<0.01	
C ₁₂												

polisakkarit (dekstran) düzeyleri incelendiğinde başlangıç ve 8. saatte elde edilen değerlerin farkı önemli bulunurken (P<0.01), başlangıç ve 24. saatte ve 8. ile 24. saatte elde edilen değerler farkı önemsiz bulunmuştur (P>0.05).

Çürüksüz bireylerin solubl ve insolubl tükürük proteinlerinin bulunduğu ortamda *S. salivarius*'un oluşturduğu ekstraselüler poli-

sakkarit (dekstran) düzeyleri incelendiğinde başlangıç ve 8. saatler arasında fark önemli bulunmuş ($P<0.01$), başlangıç ve 24. saatteki değer arasındaki fark önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$). 8. ve 24. saatlerde elde edilen fark önemli bulunmuştur ($P<0.01$).

Çürüklü ve çürüksüz bireylerin solubl ve insolubl proteinlerinin bulunduğu ortamda *S. salivarius*'un oluşturduğu ekstraselüler polisakkarit (dekstran) düzeyleri karşılaştırıldığında başlangıçtaki ve 8. saatteki fark önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$).

TARTIŞMA

Mikrop ekosistemindeki çeşitli besinsel maddeler mikrop toplumunu belirleyen ve kontrol eden en önemli faktörlerdendir (16, 20).

Dişlerin yüzeylerinde tükürük proteinlerinin çökerek başlangıç bir tabaka yaptığı yerde mikroorganizmalar tutunurlar. Daha sonra bu bakterilerin ve tükürükten gelen diğer bakteriler ve proteinlerin yerleşmesi sonucu plağın hem kitlesi hem de kalınlığı artar. Plak oluşumunda bazı bakterilerin hücre dışı polisakkarit yapıları yeni bakterilerin dış yüzeyine ve başlangıç protein tabakasına yerleşmelerini kolaylaştırır. Streptokoklar ortamda sukroz bulunduğu bol miktarda hücre dışı polisakkarit yapmaktadırlar. Plak mikroorganizmaları ağızda diyet karbonhidratı varken polisakkaritleri depolarlar ve böylece plak pH'sının düşük bulunduğu süreyi uzatırlar. Bunun sonucunda diyet karbonhidratı bulunmadığında depolanmış bu karbonhidrattan asit yapılır (16, 20).

Çalışmamızda streptokokların seçilmesinde özel bir neden bulunmaktadır. Streptokoklar ağız ortamında çok sayıda bulunmakta ve karbonhidratlardan çabuk olarak asit yapabilmektedirler. Bu nedenle çürük lezyonun oluşmasında egemen bir rol oynarlar. Streptokoklar plak dişeti gibi ağzın diğer bölgelerinde pH düşmesine yol açan asidin önemli bir bölümünü sağlarlar. Bazı bölgelerde özellikle dişlerin zor ulaşılabilen yüzeylerinde bu asidin laktobasillerin yerleşebilmesi için uygun bir zemin hazırlaması ve bu yerleşme sonucu karbonhidratlardan oluşan tüm asidi arttırması olasıdır (11).

S. salivarius'un bulunuş sıklığı ile diş çürüğü arasında pozitif bir ilişki olduğu kanıtlanmıştır (20). *S. salivarius* ile çürük aktivitesi arasında hafif bir paralellik oluşunun nedeni diş plağında asi-

dojen mikroorganizmalar lehine olan ağız koşullarının dilde ve ağız yumuşak dokularında *S. salivarius* gibi asidojen mikroorganizmaların sayısını artırması olduğu bildirilmiştir (20).

Diş çürüğü ile ilgili olarak yapılan çok sayıda çalışma çürüklü, çekilmiş ve dolgulu dişlerin tek bir seferde veya belirli periyotlarla değerlendirilmesi üzerinde temellendirilmiştir. Ancak, DMF indeksinde tüm çekilen dişlerin çürük nedeniyle kaybedildiği kabul edilmektedir. Aynı zamanda küçük ve büyük dolgular arasında bir ayırım yoktur. Çünkü aktivitesinin belirlenmesinde daha iyi bir metod çekilmiş, kaybedilmiş dişlerin sayısı ve doldurulmuş yüzeylerin saptanmasıdır. Bizde çalışmamızda tüm çürüyen yüzeyleri içine alan DMFS indeksinden yararlandık. DMF indeksinde göz önüne alınması gereken bir diğer konu yıllık değişimlerin kaydedilmesidir. Yeni kavite sıklığı yaşla azalmaktadır. Bu olgunun dişlerin rezistansındaki artmadan mı yoksa dişlerin çürüğe duyarlı noktalarının azalmasından mı olduğu, daha ileri olarak araştırılması gereken bir konudur.

Tükürük bezlerinin sekresyonlarında günün farklı saatlerinde ve öğünlere bağlı farklılıklar oluşabilmektedir. Bizde çalışmamızda diğer bir çok araştırmada uygulandığı gibi parafin stimülasyonu ile, kahvaltı sonrası mikst tükürükleri topladık. Tükürük örneklerindeki süspansiyon halindeki maddeler (çoğunlukla bakteri, epitel hücreleri ve musin) tükürüğün analizler öncesi santrifüjlenip, santrifüjlenmemesi sorununu doğurur. Santrifüjlenmiş tükürük bazı bileşenleri açısından daha düşük değerler vermektedir (16).

Ancak süspansiyon halindeki bazı materyaller kaldırılmadıklarında uygulanan analizin sonuçlarını etkileyebilmektedirler (16). Bizde çalışmamızda örnekleri santrifüjleyerek supernatandaki solubl ve insolubl protein fraksiyonlarında çalıştık.

Bazı aminoasitlerin varlığının *S. mutans*'ın oral kavitedeki ekolojisinde rol oynadığı ortaya çıkmaktadır. Gerekli aminoasitler tükürük proteinlerinden, gıda artıklarından ve *S. mutans*'ın direkt aksiyon veya diğer mikroorganizmaların aksiyonları vasıtasıyla temin edilmektedir. *S. mutans*'ın bazı aminoasitlerle inhibisyonunun bu organizmanın oral ortamda çeşitli serotiplerinin ekolojik durumunu etkilediği ve bu etkisinin oral kavitenin değişik bölgelerindeki oksijen seviyeleri ile modifiye olduğu bildirilmektedir (3, 4, 5, 6,7, 8,9).

PROTEİNLER VE EKSTRASELÜLER POLİSAKKARİT

Çalışmamızda çürüğe duyarlı ve çürüğe dirençli bireylerin mikst tükürüklerindeki protein fraksiyonlarının *S. mutans*'ın gelişimi ve ekstraselüler polisakkarit oluşturma potansiyeli açısından farklılıklar gösterdiği saptanmıştır. Her iki grup arasındaki farklılık istatistiksel yönden önemli olarak bulunmuştur. *S. salivarius*'da ise aktif çürüklü ve çürüğe dirençli bireyler arasındaki fark, başlangıç ve 8. saatte önemli bulunmazken, 24. saatte önemli olarak saptanmıştır. Elektroforetik çalışmalar tükürük örneklerinde çürüklü ve çürüksüz her iki grup içinde *S. mutans* tarafından tercihli olarak hidrolize edilen proteinlerin bulunduğunu göstermiştir. Çalışmalar aktif çürüklü ve çürüğe dirençli tükürük örneklerinin çoğalma ortamında *S. salivarius* için gelişimini önleyici etki taşıdıklarını göstermektedir (9).

Bununla beraber gelişimi inhibe eden proteolitik hidroliz son ürünlerinin bu organizmaların tükürük proteinleri ile invitro gelişim davranışlarının elimine edilmediği ileri sürülmektedir (9).

Tükürük proteinleri ile ilgili olarak daha ileri bilgilerin edinilmesi her bir biyolojik aktiviteden sorumlu faktörlerin ve proteinlerin ayrımını, moleküler strüktür ve fonksiyon ilişkisinin bilinmesini, diğer tükürük bileşenleriyle birlikte aktif proteinlerin aktivitelerinin muhtemel modulasyon bilgisini, hastalık ve sağlıklı durumlardaki aktivitelerde varyasyon bilgisini, ilgilenilen proteinlerin glandüler ve selüler kaynaklarının ayrımını, biyosentezlerinin anlaşılmasını ve biyolojik aktivitelerinin izlenmesinde sorumlu genetik faktörlerin bilinmesini gerektirmektedir.

Bugün hekimlikte korunma ve tedavinin biyolojik temellere dayandığı ve dayanması gerektiği iyice anlaşılmıştır. Çağımızda gittikçe artan biçimde sorun olmaya devam eden diş çürüklerinin oluşumunda en önemli rollerden birini oynayan ortam oluşturmaktadır.

K A Y N A K L A R

- (1) Abelson, D.C., Mandel, I.D. : The effect of saliva on plaque pH in vivo. J. Dent. Res., 60 : 1634-1636, 1981.
- (2) Anderson, J.C., Lamberts, B.L., Bruton, W.F. : Salivary protein polymorphism in caries-free and caries-active adults. J. Dent. Res., 61 (2) : 393, 1982.
- (3) Cowman, R.A., Perrella, M.M., Fitzgerald, R.J. : Influence of incubation atmosphere on growth and aminoacid requirements of Streptococcus mutans. Appl. Microbiol., 27 : 86-92, 1974.
- (4) Cowman, R.A., Schaefer, S.J., Fitzgerald, R.J. : Specificity of utilization of human salivary proteins for growth by oral streptococcus. Caries Res., 13 : 181-189, 1979.
- (5) Cöwman, R.A., Sch,aefer, S.J. : Aminoacid requirements and human saliva as a nitrogen source for Streptococcus salivarius and Streptococcus mitior. J. Dent. Res., 57 : 48, 1978.
- (6) Cowman, R.A., Schaefer, S.J., Fitzgerald, R.J., Rasner, D., Shklair, I.Z., Walter R.G. : Differential utilization of proteins in saliva from caries-active and caries-free subjects as growth substrates plaque forming streptococci. J. Dent. Res., 58 : 2019-2027, 1979.
- (7) Cowman, R.A., Baron, S.J., Fitzgerald, R.J. : Utilization of hydrox-yapatite adsorbable salivary proteins as growth substrates for plaque forming oral streptococci. J. Dent. Res., 60 : 1803-1808, 1981.
- (8) Cowman, R.A., Baron, S.J., Fitzgerald, R.A., Sutchell, R.E., Mandel, I.D. : Comparative growth responses of oral Streptococci on mixed saliva or the separate submandibular and parotid secretions from caries-active and caries-free individuals. J. Dent. Res., 62 (9) : 946-951, 1983.
- (9) Dawes, C. : Is acid-precipitation of salivary proteins a factor in plaque formation? Adv. Oral Biol., 9 : 375, 1964.
- (10) Finn, S.B. : The Epidemiology of Dental Caries. Clinical Pedodontics, 454 (4 th Ed) W.B. Saunders Company, Philadelphia, London-Toronto, 1973.
- (11) Gold, W., Preston, F.B., Lache, C.M., Blechman, H. : Production of levan and dextran in plaque invivo. J. Dent. Res., 53 (2) : 442, 1974.
- (1.2) Hay D.I., Oppenheim, F.G. : The isolation from human parotid saliva of a further group of proline rich proteins. Archs Oral Biol., 19: 627 632, 1974.
- (13) Hay D.I., Smith, D.J., Schluckebir, S.K., Morueuo, E.C. : Relationship between concentration of human salivary statherin and inhibition of calcium phosphate precipitation in stimulated human parotid saliva. J. Dent. Res., 63 (6) : 857 863, 1984.

PROTEİNLER VE EKSTRASELÜLER POLİSAKKARİT

- (14) Hotz, P.; Guggenheim, B., Schmid, R. : Carbonhydrates in pooled dental plaque. *Caries Res.*, 6 : 103, 1972.
- (15) Jenkins, G.N. : *The Physiology and Biochemistry of the Mouth*. 4 th Ed., Blackwell Scientific Pub., London, 1978.
- (16) Kraus, F.W., Mestecky, J. : Salivary proteins and the development of dental plaque. *J. Dent. Res.*, 55 : 149, 1976.
- (17) Lawry, O., Rosebrough, N., Farr, L., Randall, R. : Protein measurement with the folin phenol reagent. *J. Biol. Chem.*, 193 : 265, 1961.
- (18) Leach, S.A., Appleton, J., Dada, O.A., Hayes, M.J. : Some factors effecting the metabolism of fructan by human Oral flora. *Arch Oral Biol.*, 17 : 137, 1972.
- (19) Nolte, W.A. : *Oral Microbiology*. 2nd ed., C.V. Mosby Co., St Louis, 1973.
- (20) Obenauf, S.D., Fisher, R.H., Cowman, R.A., Fitzgerald, R.J.: Immunological relationship between anionic antimicrobial proteins from caries-free individual and known salivary antimicrobial factors. *Infection and Immunity*, 46 (3) : 797-801, 1984.
- (21) Shillitoe, E.J., Lehner, T. : Immunoglobulins and complement in crevicular fluid, serum and salivary in man. *Archs Oral Biol.*, 17 : 241, 1972.
- (22) Tarr, H.L.A., Hibbert, H. : Studies on reactions relating to carbonhydrates and polysaccharides VIII. The formation of dextran by *Leuconostoc mesenteroides*. *Can J. Res.*, 5; 414, 1931.
- (23) Tauss, E.A., Ergen, E. : Factors affecting pH rise of suspended salivary sediment. *Caries Res.*, 20 : 244-250, 1986.