

T. C.
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
DİŞHEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
Mikrobiyoloji Kürsüsü



ÇEŞİTLİ AĞIZ HASTALIKLARINDA ve SAĞLIKLI AĞIZLARDA PSEUDOMONAS CİNSİ BAKTERİLER

Referent :
Prof. Dr. Özdem Anđ

İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ
Dışhekimliği Fakóltesi
Dışhekimliği Doktoru (Dr. Med. Dent.)
Ünvanını Kazanmak İçin

Dışhekim
Güven KARTOĞLU
Tarafından Sunulan
DOKTORA TEZİ

İstanbul - 1981

23886

T.C.
İstanbul Üniversitesi
Dişhekimliği Fakültesi
Mikrobiyoloji Kürsüsü

ÇEŞİTLİ AĞIZ HASTALIKLARINDA VE SAĞLIKLI AĞIZLARDA
PSEUDOMONAS CİNSİ BAKTERİLER

Referent:
Prof.Dr.Özdem Anğ

İstanbul Üniversitesi
Dişhekimliği Fakültesi
DİŞHEKİMLİĞİ DOKTORU (Dr.Med.Dent.)
Ünvanını Kazanmak İçin

Dişhekimi
Güven KARTOĞLU
Tarafından Sunulan
DOKTORA TEZİ



İstanbul - 1981

Ö N S Ö Z

Çalışma yaşamıma başladığım günden beri ilgi ve desteğini gördüğüm, Pseudomonas konusuna girmemi sağlayan hocam sayın Prof.Dr.Özdem Anđ'a en içten duygularıyla teşekkür ederim.

Ayrıca yardımları için Dr.Altan Erarslan'a, Ecz.Selim Badur'a, bu çalışmanın gerçekleştirildiği küçük laboratuvarımızda her türlü sıkıntı ve sevinci birlikte paylaştığımız çalışma arkadaşlarım Uz.Mikrobiyolog Zehra Güvener'e, Uz.Mikrobiyolog Dilek İnanaç'a, Lab.Nimet Tural'a teşekkür ederim.

İÇİNDEKİLER

	<u>Sayfa</u>
GİRİŞ	1
KONU YA İLİŞKİN BİLGİLER	2
GEREC VE YÖNTEM	40
BULGULAR	56
TARTIŞMA	74
SONUÇLAR	87
ÖZET	89
SÜMMARY	90
KAYNAKLAR	91
ÖZGEÇMİŞ	

G İ R İ Ş

Diş çürüğü, periodontal hastalık gibi dişleri ve dişlerin destek yapılarını tutan infeksiyon hastalıkları, dişhekimi için çok önemlidir. Dişhekimi bu hastalıkların ağız dışı dokulardaki etkilerini bilmeli, sistemik hastalıkların ağızdaki görünümelerini tanıyabilmelidir. Özellikle ağız mikroflorasının vücudun sistemik hastalıkları üzerindeki etkisi belirlendikten sonra sağlıklı ve hastalıklı ağızlardaki çeşitli mikroorganizmalara duyulan ilgi artmıştır.

Pseudomonas'lar doğada çok yaygın olarak bulunan bakterilerdir. Belirli insanların ağız mikroflorasında olduğu gibi normal ya da geçici mikrofloralarda da bulunurlar. Pseudomonas cinsi bakterilerin önemi ya da tehlikesi, dezenfektan ve antibiyotiklere karşı doğal dirençleri ve fırsatçı infeksiyon etkeni olma özelliklerinden ötürüdür. 1960'lara dek "Pseudomonas" adı P.aeruginosa ile özdeş olarak kullanılmıştır. Son 20 yılda P.aeruginosa ve başka Pseudomonas türlerine karşı ilginin artması, gelişen bakteriyolojik yöntemlerle yeni türlerin bulunmasına, bu bakterilerle oluşan fırsatçı infeksiyonlara sık rastlanmasına, patojenlik biçimlerinin henüz tam kavranmamış olmasına ve tanılamalarındaki güçlüklerle bağlıdır. Pseudomonas cinsi bakterilerin diğer bakterilerden özellikle nonfermentatiflerden ve tür düzeyinde birbirlerinden ayırımı için çeşitli çalışmalar yapılmıştır(39,40,44,47,49,63,65,104,105).

Biz çalışmamızda Pseudomonas cinsi bakterilerin sağlıklı ve hastalıklı ağızlarda varlığını belirlemeyi ve günlük laboratuvar koşullarına uygun yöntemlerle adlandırabilmeyi amaçladık.

KONUVA İLİŞKİN BİLGİLER

AĞIZ MİKROFLORASI

Ağız boşluğu değişik tiplerden birçok mikroorganizmanın yerleşmesine elverişli bir ortamdır. Suda, besinlerde, havada ve ellerimizdeki mikroorganizmalar kolayca ağız boşluğuna girebilir. Bilinen hemen her mikroorganizmanın ağız boşluğundan izole edildiği bildirilmiştir. Ağız boşluğu 35°-36°C lik sıcaklığı ile iyi bir etüv olarak düşünülebilir, ayrıca bol nem, bol ve çeşitli besinler, değişik oksijen basıncı vardır. Aerop, fakültatif ve anaerop mikroorganizmaların üremeleri için elverişli koşullar bulunur(78).

Ağız mikroflorası bakteriler, mayalar, PPLO'lar, virüsler, protozoonlardan oluşur. Bu mikroorganizmalar ağız anatomisindeki değişikliklere göre ayrımlı topluluklar oluştururlar. Dişlerin kuron yüzeylerinde bulunan mikrop topluluğu dişeti cebinde bulunanlardan, bunlar da dil ve yanak mukozasındakiilerden değişiktir. Tükürükteki mikrop topluluğu tükürüğün yıkayıcı etkisiyle tüm ağız yüzeylerinden ayrılan mikroplardan oluşur(75,78). Ağız mikroflorası normal ve geçici mikrofloralar olarak ikiye ayrılır. Normal flora, sürekli ya da yerli flora demektir. Bu flora bir kerteğe dek insanın besinlerinin ve yaşadığı coğrafya bölgesinin etkisindedir. Geçici mikrofloralar ise ağız boşluğundan zaman zaman izole edilen mikroorganizmaları kapsar, bunlar sürekli flora ile uzun süre birlikte yaşayamazlar(78).

Normal ağız mikroflorasında bulunan bakteriler alfa hemolitik streptokoklar; enterokoklar, anaerop streptokoklar ve Staphylococcus, Lactobacillus, Neisseria, Haemophilus, Corynebacterium, Rothia, Bacterionema, Propionebacterium, Actinomyces, Nocardia, Bacteriodes, Fusobacterium, Sphaerophorus, Leptotrichia, Veillonella, Clostridium cinsinden bakterilerdir(75,78).

Ağız boşluğunun mikroorganizmalarla oluşan lezyonlarında etken olan mikroorganizmalar ekolojik ve patojen özelliklerine göre üç grupta toplanabilir. Birinci grup ağızın normal mikroflorasına oluşturanlardır; belli klinik belirtilere ya da alışlagelmemiş değişikliklere yolaçmazlar. Bunlar potansiyel patojen, başka bir deyişle fırsatçı özellik taşıyan mikroorganizmalardır. İkinci grup belli kişilerin ağız boşluğu ya da orofarinksinde geçici ya da sürekli olarak yerleşik patojen kabul edilen Pneumococcus, koliform bakteriler gibi mikroorganizmalardır. Üçüncü grup mikroorganizmalar, tüberküloz etkeni ya da sifiliz etkeni gibi özel patojenlerdir; bunlar ilk lezyonlarını vücudun başka bir yerinde ya da doğrudan ağızda oluştururlar, fakat özel olarak ağız boşluğunda, orofarinkste yerleşmezler. Ağız normal mikroflorası içindeki bazı mikroorganizmalar ağızda belirti göstermeyen sistemik infeksiyonlara da neden olabilirler, örneğin subakut bakteri endokarditi ağız mikroflorasının en yaygın yerleştiği olan alfa hemolitik streptokoklarla oluşur. Ağız hastalıklarında hangi mikroorganizmanın etken olduğunun anlaşılması için ağız mikroflorası özelliklerinin ve nelere bağlı olarak değişebileceklerinin iyi bilinmesi gerekir(78).

NORMAL AĞIZ MİKROFLORASI-PSEUDOMONAS İLİŞKİSİ .

Pseudomonas cinsi bakteriler içinde en iyi bilinen P. aeruginosa'nın normal ağız mikroflorasının bir üyesi olduğu

savunulmuştur. İlk kez 1953'de Clement(20) tarafından ilkel koşullardaki Afrika kabilelerinde ağız florasında *P.aeruginosa*'nın bulunuş sıklığının yüksekliğine dikkat çekilmiştir. 1957'de Shklair ve Renn(101) normal periodonsiyum yapısına sahip 214 deniz askerinden parafinle uyarılarak alınan tükürük örneklerinin 33'ünden (% 15.4) *P.aeruginosa* izole etmişlerdir. 1963'de Shklair, Losse ve Bahn(100) seçtirici besiyeri olarak kendilerinin geliştirdiği kadmiyum klorürlü besiyerini kullanarak 406 deniz askerinden parafinle uyarılarak alınan tükürük örneklerinin 54'ünden (% 13.3) *P.aeruginosa* izole etmişler ve bir yıllık süre içinde aynı kişilerden yeniden izole edilmesine dayanarak *P.aeruginosa*'nın bazı kişilerin normal ağız mikroflorasının bir yerleştiği olduğunu bildirmişlerdir.

1966'da Sutter, Hurst ve Landucci(106) dişhekimliği öğrencileri, üniversite çalışanları ve dişhekimliği klinik hastaları arasından seçtikleri 350 sağlıklı ağızlı kişiden steril beyaz balmumu çiğneterek aldıkları tükürük örneklerinin 23'ünden (% 6.6) *P.aeruginosa*, 6'sından (% 1.7) *P.putida*, 2'sinden (% 0.6) *P.fluorescens* izole etmişler ve bu kişilerin bir yıllık gözleminde yinelenen *P.aeruginosa* eldelerine dayanarak bazı kişilerde *P.aeruginosa*'nın normal ağız mikroflorasının bir yerleştiği olduğunu kabul etmişlerdir. Son yıllarda *P.aeruginosa*'nın dişetinde yerleştiği saptanmıştır(78).

AĞIZ HASTALIKLARI-PSEUDOMONAS İLİŞKİSİ

İlk kez 1924'de Lovett *P.aeruginosa*'nın etken olduğu lökopeni ile birlikte görülen ülserli stomatite ilişkin ölümle sonuçlanan bir vaka bildirmiştir. 1927'de Linthicum, 42 yaşında yeni doğum yapmış bir kadında ortaya çıkan ülserli stomatitden *P.aeruginosa* izole edildiğini ve bu vakanın ölümle sonuçlandığını bildirmiştir. Kobaylara injekte edilen bu

suşun kanda granüllü elementleri parçalayan ya da yapımını engelleyen bir güce sahip olduğu bundan başka lökopeni yapacak güçte olduğu da görülerek patojenliği saptanmıştır. Bu bildiride ayrıca orta yaşlı kadınlarda gelişen ülserli stomatit ve agranulositozun birlikteliğinin ağızdan P.aeruginosa izole edilirse ölümcül olduğuna dikkat çekilmiş; bu tip vakalar agranulositik lökopenili piyojenik stomatit olarak adlandırılmıştır(72).

1955'de Hoffman ve Finberg(57) solunum sorunları olan yeni doğmuşlarda yüksek nemli ortam kullanılması sonucu sık olarak ölümlerle sonlanan Pseudomonas infeksiyonları bildirmişlerdir. Bu vakalar arasında bildirilen bir dudak infeksiyonundan P.aeruginosa üretilmiş, daha sonra yanakları ve burnu kaplayan noma gelişmiştir. Bebek, oksitetrasiklin ve polimiksin tedavisine karşın yitirilmiştir.

Taen ve arkadaşları(109), 76 yaşında bir erkek hastanın sağ yanak mukozasında görülen ülserle başlayan stomatitten P.aeruginosa izole edildiğini bildirmişlerdir. Reade ve Radden(96) üst sağ 2 nolu dişe uygulanan yetersiz kanal tedavisinin neden olduğu sellülitin boşaltmak için yapılan çekim ve penisilin tedavisi sonucunda oluşan üst çene süregen osteomyelit vakasından P.aeruginosa izole etmişlerdir. Önce oluşan süregen sellülitin kök kanalı tedavisi sırasında periapikal dokulara sokulan streptokoklarla oluştuğunu, bu infeksiyonun penisilinle denetim altına alınmasından sonra P.aeruginosa'nın üremesinin kolaylaştığını düşünmüşlerdir. Japonya'dan Baba ve arkadaşlarınınca(2) bir alt çene süregen osteomyelit vakasının tedavisi sırasında P.aeruginosa infeksiyonunun geliştiği bildirilmiştir. Hindistan'dan bildirilen, abse oluşumuna yolaçan süperatif parenkimatöz glossit vakasından P.aeruginosa üretilmiştir(18).

1955'de Tilden periodontal hastalıklı bir grup öğren-

cinin tükürüğünden P.aeruginosa izole etmiş ve etken olabileceğini göstermiştir. 1957'de Shklair ve Renn sağlıklı periodontal yapıya sahip deniz askerleri üzerindeki inceleme yanında Vincent hastalıklı 57 askerin yedisinden (% 12.3) ve gingivitli 35 askerin beşinden (% 14.3) P.aeruginosa izole etmişlerdir. Sağlıklı ağızlı ve periodontal hastalıklı gruplardan elde edilen yüzdeleri karşılaştırmışlar, anlamlı bir ayırım bulamamışlardır(101).

Goldberg ağızdaki cerrahi girişimleri izleyen P.aeruginosa infeksiyonları ve böyle bir girişim sonucu görülen bir Pseudomonas bakteriyemisi bildirmiştir(51,52). Alt çenede gömük büyük azıların çekiminin yapıldığı iki hastada, bu bölgede endodontik ve periodontal tedavi uygulanan bir hastada P.aeruginosa'nın etken olduğu infeksiyonlar tetrasiklinle tedavi edilmiştir(51). Genel anestezi altında dokuz dişi çekilen, granulomları çıkarılan, alveolektomi yapılan ve gereğinden fazla olan dişetleri alınan bir hastada ortaya çıkan bakteriyemide kandan saf kültür halinde P.aeruginosa üremiştir. Antibiyotik kullanımının Gram negatif çomak infeksiyonlarını artırdığı; ağız boşluğunun Gram negatif çomakların varlığı yönünden incelenmesi gerektiği çünkü cerrahi işlemlerle genel dolaşıma girişlerinin çok olası olduğu vurgulanmıştır(52). Pseudomonas bakteriyemisine ilişkin vakalar içinde ağız boşluğunun başlangıcı oluşturduğu vakalar genellikle azdır. Forkner ve arkadaşları süregen miyelojen lösemi nedeniyle 6-merkaptopürin tedavisi gören bir hastada Pseudomonas septisemisi kaynağının bir gangrenöz ağız lezyonu olduğunu gözlemişlerdir(52). Curtin ve arkadaşları(23) 91 Pseudomonas bakteriyemisine ilişkin vakaları inceledikleri bir çalışmalarında, dil üzerindeki bir odaktan sözetmişlerdir.

Leake ve Leake(69) tarafından bildirilen yeni doğmuşta ender olarak görülen parotit vakalarından birisinde Stenson

kanalından yapılan kültürde *P.aeruginosa* üremiş, bebek yitirilmişdir. Hecht ve Work(55), erişkinde stafilokok ve *Pseudomonas*'ın birlikte etken oldukları ivergen süpüratif bir parodontit vakası gözlemişlerdir.

Fox ve arkadaşları(36) *P.aeruginosa*'nın infekte kök kanallarında bulunuş sıklığının az olduğunu bildirmişlerdir. Naidorf(76) endodontide klinik mikrobiyolojinin önemini açıkladığı bir yazısında *Pseudomonas* bakterilerine, infekte kök kanallarından izole edilen mikroorganizmalar arasında yer vermiştir. Durmaz(32) diş köklerine ilişkin 388 muayene maddesinin ikisinden (% 0.5) *P.aeruginosa* izole etmiştir.

Nord ve arkadaşları(79) apikal periodontit, pulpa nekrozu, pulpit ve alveolit vakalarını kapsayan 2518 muayene maddesinin 29'undan *P.aeruginosa* izole etmişlerdir. Bu suşların ekstrasellüler enzim ve toksinlerini, serotip, faj tiplemesi, antibiyotiklere duyarlılıkları ve biyokimyasal özelliklerine göre ağızdan izole edilen *Pseudomonas*'ların ayrımlı niteliklerini saptamayı amaçlamışlardır. Sims(103) cerahatli ağız infeksiyonlarının bakteriyolojik incelemesinde 1000 lezyonun ancak üçünden *P.aeruginosa* izole etmiştir. *P.aeruginosa*'nın potansiyel patojen özelliği ve antibiyotiklere direnci nedenleriyle ağız lezyonlarında bulunuşunun önemli olduğunu ancak ağız florasındaki diğer bakterilerden üstün duruma geçmesinin güç olduğunu belirtmiştir. Şölen(108) çeşitli ağız hastalıklarında ve normal ağızda bulunan *Haemophilus* cinsi bakterilerle ilgili çalışmasında 265 çeşitli ağız hastalıklı kişiden alınan muayene maddelerinin toplam yedisinden *P.aeruginosa* izole etmiştir.

DİŞHEKİMLİĞİ ALETLERİ-PSEUDOMONAS İLİŞKİSİ

Blake, aeratör soğutucusu olarak işgören su fışkırtma

bölümlerindeki depoların bakteriyolojik incelemesinde 12 ünit-
ten üçünde *P.aeruginosa* izole etmiştir(8). Clark(19) 30 üni-
tin aeratör soğutucusu su fişkirticileri ile bu ünitlerde ça-
lışan dişhekimi ve yardımcılarının ön burun boşluğu florası-
nın bakteriyolojik incelemelerini karşılaştırmıştır. Clark,
Blake'e göre daha yeni ünitler üzerinde inceleme yapmıştır,
bu ünitler suyu depolamaz, sekiz ünitte ve dokuz dişhekimin-
den *Pseudomonas* cinsinden bakteriler izole etmiştir. Ünitler-
den elde edilen *Pseudomonas*'lardan dördü *P.aeruginosa*, dördü
P.cepacia olarak, dişhekimlerinden elde edilenlerin dördü *P.*
aeruginosa, beşi *P.cepacia* olarak tanımlanmıştır.

NONFERMENTATİF BAKTERİ GRUBU İÇİNDE PSEUDOMONAS CİNSİ BAKTERİ- LERİN YERİ

Pseudomonas cinsi bakteriler, bakteriyoloji tanı labo-
ratuvarlarında muayene maddelerinden üretilen çeşitli bakterie-
ler içinde Gram negatif, çomak biçimli, nonfermentatif bakte-
riler olarak adlandırılan gruptandır. Bu grubun tanımında bü-
yük güçlük çekilmekte ve çoğu kez yeterince tanımlanamamakta-
dır. Nonfermentatif bakterilerin kesin tanımındaki güçlüğü-
nün başlıca nedenleri çok heterojen bir grup oluşturmaları ve
şimdiye dek çeşitli araştırmacılar tarafından değişik şekiller-
de sınıflandırılmış ve adlandırılmış olmalarıdır(47,48,84,94,
95).

Nonfermentatif bakteriler, karbonhidratları etkileme-
yen ya da ancak oksidatif yoldan etkileyen bakterilerdir(61).
Bu grup içinde ayırt edilmeye çalışılan başlıca cinsler *Pseu-*
domonas, *Alcaligenes*, *Achromobacter*, *Acinetobacter*, *Moraxella*
ve *Flavobacterium*'dur. Nonfermentatif bakterilerin ortak özel-
likleri Gram negatif, aerop, sporsuz olmaları, peptonlu suda
iyi üremeleri, indol oluşturmamaları, karbonhidratlara etki-
siz olmaları, ya da oksidatif yoldan etkileyerek gaz oluşturu-

madan asit oluşturmalarıdır(48).

Gilardi(48) nonfermentatif bakterileri hücre morfolojisi, oksidaz etkinliği ve kirpik düzenine göre üç grupta toplamıştır:

I- Hareketli, oksidaz pozitif çomaklar

- a) Monotrih ya da multitrih olanlar: Pseudomonas
- b) Peritrih olanlar: Alcaligenes ve Achromobacter

II- Hareketsiz çomaklar

- a) Oksidaz pozitif çift çift duran çomaklar: Moraxella
- b) Oksidaz negatif çift çift duran koka benzer çomaklar: Acinetobacter

III- Hareketsiz, oksidaz pozitif, sarı pigmentli çomaklar: Flavobacterium.

Karbonhidratlardan asit oluşturmalarına göre Achromobacter ve Flavobacterium sakkarolitik, Alcaligenes ve Moraxella nonsakkarolitik olarak tanımlanır; Pseudomonas ve Acinetobacter, hem sakkarolitik hem de nonsakkarolitik türleri içerir(48). Bu gruplamalar bazı türler için bazı ayrımlar gözönünde tutularak değerlendirilmelidir. Örneğin Pseudomonas'ın bir türü hareketsiz (P.mallei), bir türü oksidaz negatiftir (P.maltophilia). Flavobacterium'un bazı suşları nonsakkarolitik(48,90,94).

Nonfermentatif bakteriler Sellers besiyeri gibi özel besiyelerine etkilerine(34,41,50,98), antibiyotiklere duyarlılıklarına(45) ve üreme sıcaklıklarına(82) göre de gruplanmaya çalışılmıştır.

Moraxella, Acinetobacter, Flavobacterium hareketsiz olmalarıyla Pseudomonas'lardan kolayca ayrılırlar. Geriye kalan Alcaligenes ve Achromobacter'den Pseudomonas'ın ayrımı

kirpik boyamasına dayanır. Alcaligenes ve Achromobacter peritrihtir(40,47,48,113). Alcaligenes türleri genellikle glukoz ve diğer karbonhidratları okside edemezler, fizyolojik özelliklerinin çoğu negatiftir(40,48,110). Achromobacter türleri glukoz ve diğer karbonhidratlardan asit oluşturmasıyla Alcaligenes türlerinden ayırt edilirler(40).

PSEUDOMONAS CİNSİ BAKTERİLERİN GENEL ÖZELLİKLERİ

Nonfermentatif bakteri grubu içinde en sık rastlanan Pseudomonas cinsi bakterilerdir. Bu bakteriler Gram negatif, sporsuz, düz ya da kıvrık fakat hiçbir zaman helezon biçiminde olmayan, tek hücreli 0.5-1.0 x 1.5-4.0 μ boyunda çomaklardır(61,87,104,113,116). Bir (monotrih) ya da çok (multitrih) polar kirpikle hareketlidirler. Polar kirpikler yanında daha kısa dalga boylu lateral kirpikler bulunabilir. Bir tür (P.mallei) hareketsiz olarak tanınır(104). Zorunlu aeropturlar, son hidrojen alıcısı olarak molekül oksijen kullanırlar. Bazıları nitrat ya da arginin varlığında anaerop üreyebilirler. Hiçbiri fermentatif ya da fotosentetik değildir. Karbonhidratların çoğunu oksidatif yoldan, gaz oluşturmadan asit oluşturarak parçalarlar. Tüm türler kemoorganotroftur, fakat bazıları bir enerji kaynağı olarak hidrojen gazı kullanabilen fakültatif kemolitotrofturlar(104). pH 5.5-8.5 arasında peptonlu buyyonda 18-30°C de bazıları 42°C de bazıları ise 4°C de 18-24 saatte ürerler(113). Tüm türler katalaz pozitifdir, indol, metil kırmızısı ve Voges-Proskauer reaksiyonları negatiftir. P.maltophilia dışında tüm türler oksidaz pozitifdir(104,113). Birçok türleri pigment ve ekstraselluler enzimler oluşturur(116). DNA'larının G + C yapısı % 58-69 mol arasındadır(104). Bergey's Manual of Determinative Bacteriology' in 8. baskısında 235 tür açıklanmıştır. 1957 yılından beri yeni türler tanımlanmakta ve bazı türlerin özdeş oldukları açıklanmaktadır(6).

Pseudomonas cinsi bakteriler doğada çok yaygındır(87),

saprofit olarak insan ve hayvanların barsak boşluklarında ve dışkılarında bulunurlar(29,49,61,107,113). Belirli insanlarda ağız mikroflorasının bir üyesi kabul edilebilecekleri ileri sürülmüştür(20,100,106). Pseudomonas cinsi insan, hayvan ve bitkiler için patojen türler içerir. Eskiden nonpatojen olarak tanımlanmasına karşın bugün potansiyel patojen (fırsatçı) bakteriler olarak adlandırılmaktadırlar. Uygun koşullarda özellikle hastalık, fena beslenme, travma, yanık ya da sonda uygulaması gibi alet kullanımı ya da immunosupressif ilaçların kullanımı gibi nedenlerle infeksiyona karşı direnci kırılmış bitkin insanlarda patojen etki gösterirler(73).

II. Dünya Savaşından beri antibiyotiklerin artan kullanımı nedeniyle hastalık yapan ve hastane çevresinde kontaminant olarak bulunan bakteri topluluğunun tipinde önemli değişme olmuştur. Gram pozitif kokların üstünlüğü Gram negatif çomaklara geçmiştir. Bunlar arasında en yaygını Pseudomonas cinsi bakterilerdir(26,65,73).

PSEUDOMONAS TÜRLERİNİN BİRBİRİNDEN AYIRTEDİLMESİ

Pseudomonas türlerinin birbirinden ayırımı, Iizuka ve Komagata(63) tarafından karbon bileşiklerinin kullanımına göre; Stanier ve arkadaşları(104) tarafından biyokimyasal, fizyolojik ve beslenme özelliklerine dayanarak; Ballard ve arkadaşları(4) tarafından fenotipik tanımlama ve DNA-DNA hibridizasyon çalışmalarıyla gerçekleştirilmiştir.

Bir rutin bakteriyoloji tanı laboratuvarında Pseudomonas türlerinin ayırımı ve kesin tanıları için zaman ve gider yitimi en az olacak şekilde en seçtirici özelliklere dayanan çeşitli deneyler, birçok araştırmacı tarafından incelenmiş, değişik şemalar ve gruplamalar bildirilmiştir.

Sutter(105) ayırım için ilk önce fluoresein pigmenti varlığının saptanmasıyla başlayan daha sonra kirpik düzeni, intrasellüler yağ depolama, 4 ve 42°C de üreme, denitrifikasyon, jelatin hidrolizi, arginin dihidrolaz ve oksidaz etkinlikleri özelliklerini içeren bir şema oluşturmuştur. Johns ve Tischer(65) sekiz tür *Pseudomonas*'ın ayırımı için 13 deneyden oluşan bir şema geliştirmişlerdir. vonGraevenitz(113) *Pseudomonas* türlerini öncelikle glukozu okside edenler ve etmeyenler olarak iki büyük grupta toplamıştır.

Gilardi(40,44,48,49) *Pseudomonas* türlerini morfolojik ve fizyolojik özelliklerine göre fluoresan grup, pseudomallei grubu, acidovorans grubu, alcaligenes grubu, stutzeri grubu, *P.putrefacines*, *P.maltophilia*, *diminuta* grubu olmak üzere sekiz grupta toplamıştır.

PSEUDOMONAS TÜRLERİ

I- FLUORESAN GRUP: *P.aeruginosa*, *P.fluorescens*, *P.putida*

Grubun ortak özellikleri oksidaz etkinliği fluoresein pigmenti yapımı, arginin dihidrolaz varlığı ve yedek besin maddesi olarak poli- β -hidroksibütirat (PBHB) depolamamasıdır(40,44,48,49,104,116).

Piyosiyanın pigmenti yapan *P.aeruginosa*'nın, basit fluoresan *Pseudomonas*'lar (fenazin yapmayan) olarak adlandırılan *P.fluorescens* ve *P.putida*'dan ayırımı kolaydır. Piyosiyanın pigmenti yapmayan (apiyosiyanojenik) *P.aeruginosa*'nın, *P.fluorescens* ve *P.putida*'dan ayırımı için kirpik düzeni, 42°C'de üreme, disakkaritlerden asit yapımı ve bazı organik bileşiklerin kullanımı özelliklerine bakılmalıdır(44,48,49). *P.aeruginosa* polar tek kirpikli, 42°C de ürer, glukozdan asit oluşturmaya karşın laktoz, sakkaroz ve maltozdan asit oluşturmaz, tek karbon ve enerji kaynağı olarak arabinoz, sakka-

roz, trehaloz ve inositolü kullanamaz. Buna karşın P.fluorescens ve P.putida polar çok kirpiklidir, 42°C de üremezler, disakkaritlerden asit oluştururlar, arabinoz, sakkaroz, trehaloz ve inositolü kullanmaları değişiktir(40,44).

P.fluorescens ve P.putida'nın birbirinden ayırımı jelatini sıvılaştırmaları, lesitinaz etkinliği ve organik bileşikleri kullanma özelliklerine dayanır(40,44,48,49). P.fluorescens jelatini sıvılaştırır, lesitinaz etkinliği gösterir, trehaloz ve inositolü kullanır. Buna karşılık P.putida jelatini sıvılaştırmaz, lesitinaz etkinliği göstermez, trehaloz ve inositolü kullanmaz. Lesitinaz etkinliği göstermeyen P.fluorescens suşları bildirilmiştir. P.aeruginosa ve basit fluoresan Pseudomonas'ların ayırımında denitrifikasyon özelliği güvenilir değildir(40). P.aeruginosa klinik vakalardan sıklıkla izole edilmesine karşın P.fluorescens ve P.putida daha az sıklıkla izole edilir(10).

Piyosiyanın yapmayan P.aeruginosa suşları tetrasiklin streptomisin, kanamisine, piyosiyanın yapan suşlardan daha duyarlıdır. P.fluorescens ve P.putida ise P.aeruginosa'nın piyosiyanın yapmayan suşlarından da daha duyarlıdırlar(45). P.fluorescens ve P.putida, P.aeruginosa'nın tersine karbenisiline dirençlidirler(49,113).

P.AERUGINOSA

Bacterium aeruginosum, Micrococcus pyocyaneus, Pseudomonas pyocyaneus(116), Pseudomonas polycolor(87).

Pigmentleri:

P.aeruginosa kloroformda çözünen, mavi - yeşil, fluoresan olmayan fenazin yapısında bir piyosiyanın pigmentine sahip olduğunda kolayca tanınır. Bazı suşlar özel besiyerlerinin dışında ya da bunlarda bile piyosiyanın yapamaz ya da pasajlarla bu özelliklerini yitirebilirler(38,54,

115,116). P.aeruginosa suşları piyosiyanın yanında piyoverdin (fluoresein), piyorubin ve piyomelanin pigmentleri yapabilirler. Bu pigmentlerin tümü suda çözünmelerine karşın piyosiyanın dışında hiçbirisi kloroformda çözünmez.

Piyosiyanın Pigmenti: P.aeruginosa ilk önce Gessard tarafından 1882 'de pansuman bezleri üzerindeki mavimsi yeşil lekelerden izole edilmiştir. Bu nedenle bakteriye önceleri mavi cerahat etkeni adı verilmiştir. P.aeruginosa'nın bu renkli maddesini, bakterinin izolasyonundan çok yıllar önce Fordos kristaller biçiminde elde etmiş ve piyosiyanın pigmenti adını vermiştir(29). Piyosiyanın bir fenazin türevidir olduğu 1930 da Wrede tarafından gösterilmiştir. Piyosiyanın yapımı için magnezyum, fosfat, demir ve potasyum iyonlarının gerekli olduğu ve gliserin, glisin ve lösin gibi maddelerin pigment yapımını artırdığı anlaşılmıştır(116). P.aeruginosa'nın bazı suşları fenazin- α -karboksilik asit ve klororafin gibi başka tip fenazin pigmentleri yapabilir(29,87,116). P.fluorescens'in bazı biyotipleri ve P.cepacia da bu pigmentleri yapabilirler(87,116).

Piyorubin Pigmenti: Kırmızı-kahverengi pigment yapan P.aeruginosa suşlarının piyorubin mi (kırmızı) yoksa piyomelanin (kahverengi) pigment mi yaptıklarını ayırt etmek güçtür. Ayrıca piyosiyanın asitleşmesinin kırmızı bir renk oluşturması ve piyosiyanın Petrilere ışık ve havanın etkisiyle siyah bir renk oluşması nedenlerinden bazı araştırmacılar P.aeruginosa'nın tüm kırmızı ve kahverengi pigmentlerini piyosiyanın oksidasyon ürünleri olarak kabul ederler(85,119). Klinikten izole edilen kırmızı suşların sıklığı düşüktür: % 3.5 ve % 6'lık oranlar bildirilmiştir(85). Piyorubin pigmentinin saptanması için King ve arkadaşları(66) King A besiyerini tanımlamışlardır.

Piyomelanin Pigmenti: P.aeruginosa'nın bazı suşları

tarafından yapılan kahverengi pigment için piyomelanin terimi kullanılır. Piyomelanin, tirosin ya da fenilalaninden yapılan suda çözünebilir bir pigmenttir(119). Klinikten izole edilen kahverengi suşların sıklığı konusunda % 2.5, % 10.5 ve % 1 gibi ayrımlı oranlar bildirilmiştir(85). Kahverengi P.aeruginosa suşları, özellikle tipik P.aeruginosa ile oluşan idrar yolu infeksiyonlarında bazan görülebilir fakat bu durum antibiyotik tedavisi ve mutasyon gibi nedenler düşünülmele birlikte açıklanamamıştır(119). Piyomelanin pigmenti yapan P.aeruginosa suşları diğer P.aeruginosa suşlarından biyokimyasal reaksiyonlar ve antibiyotiklere duyarlık yönünden bazı ayrımlar gösterirler(85,119). Piyomelanin ve piyorubin pigmentlerinin ayırımı için özel besiyerleri tanımlanmıştır(85). P.maltophilia ve P.alcaligenes'in bazı suşları da tirosinden kahverengi bir pigment oluştururlar. Bu pigmentin piyomelaninde olduğu gibi aynı düzenele oluşup oluşmadığı bilinmemektedir(119). Piyomelaninin kimyasal olarak hayvan melaniniyle (DOPA) özdeş olmayan bir katekol melanin olduğu anlaşılmıştır. Piyorubin, piyosiyanine benzer bir fenazin türevidir(85).

Fluoresein (piyoverdin) pigmenti: P.aeruginosa'nın bir diğer pigmenti kültüre sarımsı yeşil bir renk veren fluoresein pigmentidir. P.aeruginosa'dan başka P.fluorescens ve P.putida'da varolan bu pigment, bu bakterilerin nonfermentatif bakterilerden ve Pseudomonas türlerinden ayırımında en önemli ölçüttür. Kültürün karanlık bir odada 3.660 A dalga boylu ultraviyole ışığı altında fluoresans vermesiyle saptanır(92, 105). Yoğun çalışmalara karşın iyice anlaşılmış bir pigment değildir. Tottler ve Moseley(112), P.aeruginosa tarafından fluoresein pigment yapımının besiyerindeki demir iyonu konsantrasyonunun logaritmasıyla ters orantılı olduğunu bulmuşlar; gliserin amonyum sülfat besiyerini geliştirmişlerdir. King ve arkadaşları(66) fluoresein pigmentinin en iyi saptandığı King B besiyerini tanımlamışlardır. Paton(89) glukonat besiyerine oksin eklenmesinin fluoresein yapımını artırdığını

bildirmiştir. Chakrabarty ve arkadaşları(17) fluoresein pigmentini saf olarak kristal biçiminde elde etmişler ve pteridin türevi olduğunu açıklamışlardır. Besiyerindeki kükürt ve demirin, ayrıca besiyeri pH sınırın pigment yapımı üzerine etkileri Palumbo(88) tarafından incelenmiştir. Karışık bir kültürdeki koloniler ultraviyole ışığı altında incelenerek fluoresans veren koloniler kolayca ayırt edilebilir(92). Bu yöntem fluoresein pigmenti Jeloz içine yayılıp kültürdeki E.coli, Proteus gibi başka bakteri kolonilerine tutunabileceğinden sakıncalıdır(73). Sellers besiyeri(98), başka özellikler yanında fluoresansı saptamak için en çok kullanılan ve en çok incelenmiş besiyeridir(34,41,50). Son zamanlarda P.aeruginosa'nın ciddi yanık yaralardan kültür yapılmaksızın, varlığının ivedi saptanması için yanıkların ultraviyole ışığı altında fluoresans yönünden incelenmesi tekniği geliştirilmiştir(73).

Koloni Yapısı:

P.aeruginosa'ya ilişkin 6 tip koloni biçimi bildirilmiştir. Bunlar S, SR, R, mukoid, jelatinöz, cüce tipi kolonilerdir. Bazı tip kolonilerin yüzeyinde metalik parlaklık görülebilir(115). P.aeruginosa kültürleri özel bir meyva kokusuna sahiptir. Bu kokunun trimetilamin kokusu olduğu söylenir fakat Habs ve Mann triptofandan o-aminoasetofenon yapımı ile oluştuğunu bildirmişlerdir(116). Pigment, koloni morfolojisi ve koku gibi özellikler değişkendir.

Kirpik düzeni

P.aeruginosa'nın kirpik düzeni özellikle piyosiyonin yapmayan suşların tanısı ve diğer fluoresan Pseudomonas'lardan ayrımı için önemli bir ölçüttür. P.aeruginosa polar tek kirpiklidir(monotrih). Bununla birlikte Lee(70,71) klinik vakalardan 6 kirpiksiz P.aeruginosa suşu izole ettiğini bildirmiştir.

Kapsül

Kapsüllü (mukoid) P.aeruginosa suşları genellikle kistik fibrozlu çocukların balgamından izole edilmiştir. Kistik fibrozluların balgamında M,R ve S biçimindeki kolonilere bir arada rastlanabildiği de bildirilmiştir(74). Doggett(29) P.aeruginosa bakterisinin sümüksü tabakası ya da kapsülü için "glikokaliks" terimini kullanmıştır.

Fizyolojik özellikleri

P.aeruginosa glukonatı okside eder, potasyum glukonattan 2-ketoglukonat ve salgı oluşturur(54). Bundan başka sitokrom oksidaz etkinliği gösterir(38). P.aeruginosa'nın oksidaz etkinliği kesin bir özelliği olmasına karşın, Holmgren(54) kobalt radyasyon tedavisi gören bir hastanın idrarından, Hampton ve Wasilauskas(53) balgamdan oksidaz negatif bir P.aeruginosa suşu izole ettiklerini bildirmişlerdir.P.aeruginosa zorunluğu aerop olmasına karşın nitrat ve arginin varlığında anaerop üreyebilir. Nitratı azot gazına dek indirger (denitrifikasyon özelliği). Arginin dihidrolaz pozitifdir. Yedek besin maddesi olarak PBHB depolayamaz(6,104).

P.aeruginosa'nın en iyi bilinen özelliklerinden birisi proteolitik etkinliğidir. Proteolitik etkinliği sağlayan ekstrasellüler enzimlerdir. Jelatini sıvılaştırması genellikle bu özelliğini göstermek için kullanılır(29). Ekstrasellüler enzimleri P.aeruginosa'nın patojenliğinde önemli rol oynar, bunlardan bazıları proteaz, lipaz, lesitinaz, hemolizin, kollegenazdır(29,116,117).

P.aeruginosa suşları beslenme yönünden çok yönlüdür. Karbon ve enerji kaynağı olarak 80 ya da daha çok organik bileşiği kullanabilirler(44,87,104). P.aeruginosa başta glukoz olmak üzere karbonhidratların çoğunu gaz oluşturmada asit oluşturarak parçalar. Disakkaritlerden yani laktoz, sakka-

roz ve maltoz'dan asit oluşturmaması önemli bir özelliktir(40).

P.aeruginosa'nın 42°C de üremesi, 4°C de ürememesi kesin bir özelliğidir. *P.aeruginosa* bu özelliği ile diğer fluoresan *Pseudomonas*'lardan ayırt edilir(54). Bununla birlikte Oberhofer(83) bir çalışmasında 42°C de üremenin ayırt ettirici öneminin az olduğunu açıklamıştır, 42°C de üremenin kesin saptanması için üç birbiri ardına pasaj yapmanın pratik olmadığını ve buyyon ya da jelozda üreme ölçütünün belirsiz oluşunun deneyin etkinliğini azalttığını da savunmaktadır.

P.aeruginosa dört değerli amonyum bileşiklerine dirençlidir; bu bileşiklerden olan setrimitin % 0.03 lük konsantrasyonunda üreyebilme özelliğinden seçtirici besiyeri yapımında yararlanılır. Aynı zamanda setrimit besiyeri ultraviyole ışığı altında fluoresans vermesiyle saptanan fluoresein pigmenti yapımını artırır(14). *P.aeruginosa* için seçtirici besiyeri olarak nitrofurantoinli(111) nalidiksik asitli, klorheksinollü(73) besiyerleri de tanımlanmıştır. *P.aeruginosa* % 6 NaCl ve % 1 lik trifeniltetrazolium klorüre (TTC) karşı dirençlidir(61,116).

Tiplendirme

P.aeruginosa serolojik tipleme, faj tiplemesi ve bakteriyosin (piyosin ya da aeruginosin) tipleme yöntemleriyle tiplendirilir. Suşların tiplendirilmesi bir salgında izole edilen organizmaların geçiş yolları ve kaynaklarını izlemede yararlıdır(29,73).

İzolasyon kaynakları

P.aeruginosa doğada, toprak ve sularda yaygın olarak bulunur. Sağlıklı kişilerin % 7-25 inin barsağında üstün duruma geçmeyen bir yerleşik olarak yaşadığı bildirilmiştir(29,

61). Ancak, 10 normal dışkıının birinde bulunduğu anlaşılmıştır(107). Dışkı, epidemik infeksiyonlar ve cilt kontaminasyonunda kaynak olarak rol oynayabilir(61). Hastanelerde kullanılan benzalkonyumklorür (zefiran), klorheksidin çözeltileri heksaklorofenli sabunlar, musluk suları, hasta başucunda bekletilen su, yeme içme gereçleri, şırıngalar, pensler, termometreler, solunum aletlerinden P.aeruginosa izole edilmiştir(15,16,93,102). P.aeruginosa bitkiler için de patojendir, bitki kaynaklı P.aeruginosa suşları için Pseudomonas polycolor adı kullanılır(87).

Hastalıklarla ilişkisi

P.aeruginosa ile ilgili infeksiyonlar yaralar özellikle yanıklar, idrar yolu, solunum yolu, barsak, göz, kulak gibi yerel infeksiyonlar ve septisemi gibi genel infeksiyonlardır. Yerel infeksiyonlu bazı hastalarda bakteri kan yolu ile dağılmaksızın toksemi yapabilir(29,73).

Metabolizma hastalıkları, kan hastalıkları ve kötü huylu hastalıklar, hastaları P.aeruginosa infeksiyonlarına duyarlı kılar. Uzun süre hastanede yatan uretral kateterizasyon, trakeotomi, lomber ponksiyon ve intra venöz sıvıların verilmesi gibi aletle uygulanan işlemler geçiren hastalarda hastane infeksiyonu olarak gelişir. Immunosüpressif ilaçlar, kortikosteroidler, antimetabolik ilaçlar, antibiyotikler ve radyasyon ile uzun süre tedavi gören hastalarda P.aeruginosa infeksiyonlarına duyarlı olurlar. Cerrahi yaralar, dekubitus ülserleri, apseler, yanıklar, boşaltılmış sinüsler, kulak infeksiyonları ve uzun süre antibiyotiklerle tedavi edilen hastaların akciğerleri sıklıkla P.aeruginosa ile kontamine olur. P.aeruginosa genellikle birincil etken değildir, birincil etken antibiyotiklerle uzaklaştırıldıktan sonra yeni bir infeksiyon etkeni olarak ortaya çıkar(29,61,73,116).

P.aeruginosa septisemisinde ayırıcı özellik taşıyan hemorajik ve gangrenöz cilt lezyonlarıyla tanınan ektimatöz ülserler gelişir. Diğer Gram negatif çomak infeksiyonlarında lökositöz oluşmasına karşın P.aeruginosa infeksiyonunda agranulositöz (nötropeni) oluşması karakteristiktir. Bu özellik, nötropenisi olan hastaları (lösemili hastalar) Pseudomonas infeksiyonlarına duyarlı kılar. Böyle hastalarda prognoz kötüdür(29,73).

P.aeruginosa'nın son 20 yılda önemli bir patojen olarak asıl tehlikesi dezenfektan ve antibiyotiklere direncinden ötürüdür. P.aeruginosa'nın antibiyotiklere direnci ve duyarlı olduğu antibiyotiklerin toksik etkileri, P.aeruginosa infeksiyonlarının immunolojik yöntemlerle tedavi edilmesi için çalışmalara yolaçmıştır(22,29). Bu durum organizmanın patojenlik biçiminin iyi bilinmesini gerektirir. P.aeruginosa'nın patojenliği enzim, toksin ve pigmentleri ile sağlanır. Diğer Gram negatif çomakların patojenliği endotoksinleri ile sağlanmasına karşın P.aeruginosa ekstrasellüler ürünleriyle patojendir. Bu konudaki çalışmalar büyük bir hızla sürdürülmektedir(29,73,117).

Antibiyotiklere duyarlılığı

P.aeruginosa, diğer Gram negatif bakterilere etkili antibiyotiklerin çoğuna dirençlidir; ancak polimiksin grubu, karbenisilin ve gentamisine duyarlıdır(45). P.aeruginosa infeksiyonlarında karbenisilin ve gentamisinin birlikte kullanımını yararlıdır(118). P.aeruginosa beta-laktam etkinliğine sahiptir. Gelecekte gentamisine direnç kazanabileceği düşüncesiyle yapılan çalışmalarda tobramislin ve kolistine duyarlı(82,118) sulfametoksazol ve trimetoprime ayrı ayrı ya da birlikte dirençli olduğu(80) anlaşılmıştır. Son in vitro bir incelemede yeni yarı sentetik geniş spektrumlu bir penisilin olan piperasilinin P.aeruginosa'ya karbenisilin'den daha çok

etkili olduğu bulunmuştur(99). *P.aeruginosa*'nın piyosiyanın yapmayan suşları yapan suşlarından tetrasiklin, streptomisin, kanamisine daha duyarlıdır(45).

P.FLUORESCENS VE P.PUTIDA

P.fluorescens ve *P.putida* ilk kez 1886 da Fluegge tarafından *Bacillus fluorescens liquefaciens* ve *Bacillus fluorescens putidus* adlarıyla izole edilmiştir(87,113,116). Fluoresein pigmenti yapan her iki türün birbirinden ayırımında genellikle jelatine etkisiyle karar verilir. İki ya da daha çok polar kirpiğe sahiptirler. 4°C de ürer, 42°C de üreyemezler. Blazevic ve arkadaşları(10) *P.fluorescens* ve *P.putida*'nın bir rutin bakteriyoloji laboratuvarında sık izole edilemediğini, bunun nedeninin genellikle uygulanan üretme sıcaklığının 37°C olmasına bağlanabileceğini bildirmişlerdir. Bu bakteriler için en uygun üreme sıcaklığı 25°C dir(113). Oberhofer ve arkadaşları(84) bu türlere ilişkin özellikleri saptamak için kullanılan deneylerin 25°C sıcaklıkta yapılmasının doğru sonuç verdiğini bildirmişlerdir. Ajello ve Hoadley(1) tarafından *P.aeruginosa*'dan ayrımlı fakat 41°C de üreyen fluoresan *Pseudomonas*'lar açıklanmıştır, bunlar tanı konmamış fluoresan *Pseudomonas*'lar olarak adlandırılmıştır.

P.fluorescens, *Pseudomonas* cinsinin en karışık türüdür. Stanier ve arkadaşları(104) tarafından 7 biyotipe ayrılmıştır. Biyotip A, Biyotip B (*P.marginalis*), Biyotip C, Biyotip D (*P.chlororaphis*), Biyotip E (*P.aurefaciens*), Biyotip F (*P.lemonnieri*), Biyotip G(87,104).

P.putida'nın eş adları *P.ovalis* ve *P.convexa*'dır, oldukça iyi tanınmış bir türdür. Stanier ve ark.(104) tarafından 2 biyotipe ayrılmıştır: Biyotip A ve Biyotip B.

P.fluorescens ve P.putida'nın birbirinden ayırtılması

P.fluorescens'in bazı suşları nitrat varlığında anaerob üreyebilir fakat hiçbirisi azot gazı oluşturmaz. P.putida nitratı etkilemez. P.fluorescens lesitinaz etkinliği gösterir, P.putida'da bu özellik yoktur. Bununla birlikte lesitinaz negatif P.fluorescens suşları da bildirilmiştir(47). P.fluorescens glukonati okside edemez, salgı oluşturmaz, asetamiti kullanamaz(44,104,113,116). P.fluorescens proteaz, lipaz, lesitinaz gibi ekstrasellüler enzimler yapmasına karşın P.putida yapamaz(104,116). P.fluorescens ve P.putida başta glukoz olmak üzere disakkaritler içinde karbonhidratları oksidatif yoldan parçalarlar. Laktoz, sakkaroz, maltoz, mannitolden asit yapımı konusunda P.fluorescens ve P.putida için ayrımlı sonuçlar bildirilmiştir(40). Tek karbon ve enerji kaynağı olarak organik bileşiklerin kullanımı P.fluorescens ve P.putida'nın birbirinden ve P.aeruginosa'dan ayırımını sağlar(40,44).

İzolasyon kaynakları

P.fluorescens ve P.putida çevremizde yaygın olarak bulunur, ender olarak fırsatçı patojendirler(90). Ekolojik yönden P.fluorescens'in en çok sularda P.putida'nın toprakta bulunduğu bildirilmişse de bugün için kesin bir ayırım sözkonusu değildir(87). Düşük sıcaklıkta üreyebilen bu türler buzdolabında saklanan kanlarda bir kirlenme sonucu kolayca üreyebilirler ve ölümle sonlanan transfüzyon vakaları gözlenmiştir(61,113).

Hastalıklarla ilişkileri

P.putida bir bakteriüri vakasından, çeşitli yara infeksiyonlarından, septik artiritten izole edilmiştir(46,49). P.fluorescens dört ampiyem vakası, idrar yolu infeksiyonları, septisemi postoperatif sırt absesinden izole edilmiştir(46,49,105).

Antibiyotiklere duyarlılıkları

P. fluorescens ve *P. putida* genellikle tetrasiklin, neomisin, kanamisin, polimiksin ve gentamisine duyarlı fakat karbenisiline dirençlidir(45,113). *P. fluorescens* ve *P. putida*'nın karbenisiline direnci *P. aeruginosadan* ayırt edilmelerinde ivedi karar verilmesinde yararlıdır(10).

II- PSEUDOMALLEI GRUBU: *P. cepacia*, *P. pseudomallei*, *P. mallei*

Bu grubun ortak özellikleri yedek besin maddesi olarak PBHB toplamaları, polar çok kirpikli olmaları, çok çeşitli organik bileşikleri kullanabilme yetenekleri, değişken oksidaz etkinliği göstermeleri ve polimiksin grubu antibiyotiklere dirençli olmalarıdır(44,47,48,116). Bu türlerin rengi gri-den sarıya dek değişen çeşitliliktedir. *P. marginata*, *P. allii-cola*, *P. caryophyllii* gibi bitki patojeni olan *Pseudomonas*'lar da bu grubun içine alınmıştır(4,87).

P. pseudomallei, *P. mallei*'den hareket, 42°C de üreme ve denitrifikasyon özellikleriyle ayırt edilir(49). *P. pseudomallei*, *P. cepacia*den ONGP (orto-nitrofenil-beta-D-galaktopiranosit) deneyi, denitrifikasyon, arginin dihidrolaz ve lizin dekarboksilaz etkinlikleri, arabinoz ve maltozu kullanabilme durumlarına göre ayırt edilir(44,47,49). *P. pseudomallei* tek karbon ve enerji kaynağı olarak arabinozu, *P. cepacia* maltozu kullanamaz(48). *P. cepacia* ve *P. pseudomallei*'nin birbirinden ayırt edilmesi için hayvan deneyi de bildirilmiştir; erkek kobaylara *P. pseudomallei*'nin intraperitoneal verilmesi, testislerde karakteristik bir lezyon oluşturan Straus reaksiyonuna neden olur(13).

P. CEPACIA EO-1, *P. kingii*, *P. multivorans*

P. cepacia ilk kez 1950 de soğan çürüğü etkeni, sarı

pigmentli bir Pseudomonas olarak Burkholder tarafından tanımlanmıştır(26,113). Daha sonra Morris ve Roberts toprak ve su örneklerinden, King ise çeşitli insan kaynaklı örneklerden bu tip suşlar izole etmişlerdir. King tarafından bu türe EO-1 (eugonic oxidizers group number one) adı verilmiştir. Jonsson ise suşların biyokimyasal özelliklerini açıklamış ve P.kingii adı verilmesini önermiştir(43,113). Stanier ve arkadaşları(104) bu suşlara P.multivorans adını vermişlerdir. Daha sonra Ballard ve arkadaşları(4) DNA düzeyindeki incelemelerde P.multivorans ile P.cepacia'nın özdeş olduklarını açıklamışlar ve hayvan patojenleri olan P.pseudomallei ve P.mallei ile ilgisi olduğu sonucuna varmışlardır(4,44).

Fizyolojik Özellikleri

P.cepacia polar çok kirpiklidir, bazı suşları polar tek kirpikli olabilir(61). En uygun üreme sıcaklığı çoğu suşlarda 37°C nin altındadır, 42°C de üreme çok zayıf ya da yoktur(61,113). P.cepacia'nın çoğu suşları, sarı, suda çözünebilir, fluoresan olmayan bir fenazin pigmenti yaparlar, bazı suşlarının ise kahverengi, kırmızı, menekşe rengi hatta mor pigmentli olduğu bildirilmiştir(47,104,113). Pigment yapımı fazla olduğunda besiyerine yayılabilir. Oksidaz etkinliği bazı suşlarda yoktur ya da çok zayıftır(49). Lizin dekarboksilaz pozitifdir, arginin dihidrolaz etkinliği göstermez, denitrifikasyon yapamaz, SS jelozunda üremez. Tween 80 hidrolizi ile saptanan kuvvetli bir lipaz yapımcısıdır. Organik bileşiklerin % 90 ya da daha çoğunu kullanır(104). Ramnoz dışında karbohidratların çoğunu okside eder(84).

İzolasyon kaynakları ve hastalıklarla ilişkisi

P.cepacia genellikle saprofit ya da bir bitki patojeni olmasına karşın insanlar için fırsatçı patojen bir bakteridir(26,61,113). Pedersen ve arkadaşları(90) trakeotomi yapılan hastanın ameliyat bölgesinden, iki balgam kültürü ve iki kan kültüründen olmak üzere beş P.cepacia suşu izole etmişlerdir. Basset ve arkadaşları(5) dezenfektan çözeltisi yoluyla

la infekte olan ameliyat sonrası yaralardan *P.cepacia* izolasyonlarını bildirmişlerdir. Borghans ve arkadaşları(12) kontamine bir anestetikle oluşan *P.cepacia* bakteriyemilerinin bakteriyolojik ve serolojik incelemelerini bildirmişlerdir. Bunlardan başka *P.cepacia* endokardit, septisemi, pnömoni, idrar yolu infeksiyonları, çeşitli yaralar ve apselerden izole edilmiştir(46,49).

Antibiyotiklere duyarlığı

P.cepacia kloramfenikol başta olmak üzere nalidiksik asit ve kanamisine duyarlı, polimiksin ve gentamisine dirençlidir(45,46,90,113). Sulfonamidlere de duyarlı olduğu bildirilmiştir(90). Sulfametoksazol, trimetoprim ve kolistin ayrı ayrı ve birlikte kullanımlarının suşların çoğuna sinerjistik etkili olduğu bildirilmiştir(81). *P.cepacia*'ın etken olduğu bir yenidoğan meninjitinin diğer antibiyotiklerin başarısız kullanımından sonra trimetoprim-sulfametoksazol ile tedavi edilebildiği bildirilmiştir(26).

P,PSEUDOMALLEİ

Bacillus pseudomallei, *Bacterium whitmori*, *Pfeifferella pseudomallei*, *Flavobacterium pseudomallei*, *Loefflerella whitmori*, *Malleomyces pseudomallei*, *Pasteurella pseudomallei*(21, 113,116).

Farkas-Himsley(35), *P.pseudomallei*'in diğer Gram negatif çomaklardan ayırımı için *P.pseudomallei*'in kolistine direncinden yararlanarak 20 µg/ml kolistin içeren MacConkey jelozunu seçtirici besiyeri olarak tanımlamıştır. Aglutinasyon ve fluoresan antikor reaksiyonları da *P.pseudomallei*'nin tanısında yararlıdır(120).

P.pseudomallei polar çok kirpiklidir, genç hücreler

tek kirpikli olabilir(113). Koloni tipi S den R tipine değişen çeşitliliktedir. Koloniler açık sarı-kahverengi arası renklerde dir. Gram boyamada genellikle bipolar boyanır. Üreme küflü bir koku salar. 42°C de üreyebilir. Ramnoz ve sakkaroz dışında tüm karbonhidratları okside eder. Çok çeşitli organik bileşikleri kullanır(39,113). Jelatini hızla sıvılaştırır. Nitrattan azot gazı yapar. Arginin dihidrolaz, lesitinaz etkinlikleri gösterir(84).

Pürtüklü koloni tipi P.stutzeri'nin pürtüklü kolonileri ile karıştırılabilir. Multitrih olması, jelatini hızla sıvılaştırması, PBHB depolaması, sıcaklığa dayanıklı alkalın fosfatazlarının olması, arginin dihidrolaz ve lesitinaz etkinlikleri % 10 laktoz jelozunda asit oluşturması özellikleri ile P.stutzeri'den ayırt edilir(68).

Hastalıklarla ilişkisi

P.pseudomallei Güneydoğu Asya'da insan ve hayvanların ruama benzeyen endemik bir hastalığı olan melioidosis hastalığının etkenidir(61). Melioidosis hastalığı ilk kez 1912 de Whitmore ve Krishnaswami tarafından tanımlanmıştır(113,116). Bu hastalık pulmoner ve çeşitli eklemlere ilişkin lezyonlar yapan, fatal vakalarda dalak, karaciğer ve bazan böbreklerde apseler ve peynirimsi çöküntüler oluşturan bir hastalıktır(35).

Antibiyotiklere duyarlığı

P.pseudomallei'in antibiyotiklere duyarlığı P.cepacia ile aynıdır(49). Borchardt ve arkadaşları(11), 21 yaşında Güney Vietnamlı bir erkekte osteomyelit ile ortaya çıkan süregen melioidosis vakasını tüp dilüsyon yöntemiyle seçtikleri oksitetrasiklin ile tedavi edebildiklerini bildirmişlerdir.

P.MALLEI.

Bacillus mallei, Malleomyces mallei, Loefflerella mallei, Pfeifferella mallei, Actinobacillus mallei(21,113, 116).

Fizyolojik özellikleri

Pseudomonas cinsinin hareketsiz tek türüdür. Glukozu ve çoğu karbonhidratları okside eder. Oksidaz deneyi genellikle zayıftır ve yavaş oluşur, 42°C de üreyemez. Arginin dihidrolaz etkinliği gösterir(61). P.pseudomallei, P.mallei ile çapraz reaksiyon verir(120).

İzolasyon kaynakları ve hastalıklarla ilişkisi

Atlar için çok bulaşıcı olan ruam hastalığının etkenidir(61,116). İnsanlarda kan, balgam ve cerahatten izole edilebilir(61).

Antibiyotiklere duyarlığı

Antibiyotiklere duyarlığı P.pseudomallei ve P.cepacia ile aynıdır(49).

III- ACIDOVORANS GRUBU: P.acidovorans, P.testosteroni

Bu gruba ilişkin bir suş, ilk kez 1894 de Guenther tarafından izole edilmiş ve Vibrio terrigenus adı verilmiştir. Hugh'a göre daha sonra şu adlarla anılmıştır: Vibrio percolans, V.neocistes, Lophomonas alcaligenes, P.acidovorans, P.testosteroni, P.desmolytica, P.indol-oxidans, P.dancunhae ve Comamonas percolans. Hugh 1962 de Comamonas terrigena adını önermiştir(113). Bununla birlikte Stanier ve arkadaşları(104) den Dooren de Jong tarafından P.acidovorans, Marcus ve Talalay tarafından P.testosteroni adları verilen suşları birbirinden

ayırt etmişler ve terrigena adını reddetmişlerdir. Hugh ve Gilardi'ye göre(61) Comamonas terrigena'nın testosteron kullanan suşları P.testosteroni, etanol ve mannitol kullanan suşları P.acidovorans olarak tanımlanmıştır.

Fizyolojik özellikleri

Bu grup polar çok kirpiklidir; kirpikler 3,1 µm lik bir dalga boyuyla spirillerinkisine benzer. Yedek besin maddesi olarak PBHB toplarlar. 4°C ve 42°C de üreyemezler. Alkaligenes grubu gibi Pseudomonas'ların genellikle negatif fizyolojik özellikler gösteren bir grubudur. P.acidovorans glukoz, fruktoz, mannitolden zayıf asit oluşturmasıyla P.testosteroni'den ayırt edilir(44,47,48,49,113). P.testosteroni ekstrasellüler enzimlerle PBHB'ı parçalar onu eksojen karbon kaynağı olarak kullanır, bu özellik P.acidovorans'da yoktur(104).

P.acidovorans ve P.testosteroni ayrımlı DNA G + C yapısındadırlar fakat bu kolayca saptanabilir bir düzeydedir(87, 104). Bazı amid ve organik tuzları alkalinizasyonlarının da tanımlamalarında ayırt ettirici olduğu bildirilmiştir(84).

İzolasyon kaynakları ve hastalıklarla ilişkisi

Bu bakteriler doğada yaygın olarak bulunur, hayvanlardan ve insanların idrar ve solunum sistemlerinden izole edilmiştir(90,113). Ender olarak hastalık etkeni olurlar. P.testosteroni konjunktivit ve bir septisemi vakasında izole edilmiştir. P.acidovorans, kontamine bir kardiyovasküler cihazından ötürü beş bakteriyemi vakasında bildirilmiştir(49).

Antibiyotiklere duyarlılığı

Bu grubun antibiyotik duyarlılık sonuçları çok değişkendir. Nitrofurantoine duyarlı olmaları şaşırtıcıdır(45,84,113).

IV- ALCALIGENES GRUBU: P.alcaligenes, P.pseudoalcaligenes

1928'de Monias tarafından kısaca şekerlerden asit yapmayan, jelatini sıvılaştırmayan, pigmentsiz Pseudomonas grubu olarak tanımlanan Bacterium alcaligenes 1963'de Ikari ve Hugh tarafından hayvan, insan ve su gibi kaynaklardan elde edilen 12 suş üzerindeki çalışmaları sonucunda Pseudomonas alcaligenes olarak adlandırılmıştır, Stanier ve arkadaşları 1966'da bu grubu P.alcaligenes ve P.pseudoalcaligenes olarak iki türe ayırmışlardır(104,113).

Fizyolojik özellikleri

Alcaligenes grubu, acidovorans grubu gibi genellikle negatif fizyolojik özellikler gösterir. Alcaligenes grubu tek kirpikli olması, genellikle PBHB depolamaması, 42°C de üremesi, pelargonatı kullanmasına karşın norlösini kullanmaması özellikleriyle acidovorans grubundan ayırt edilir(44,47,48). Hem alcaligenes hem acidovorans grubu için 42°C de üremenin değişebilir bir özellik olduğu bildirilmiştir. P.pseudoalcaligenes, P.alcaligenes'den fruktoz ve glukozdan asit yapmasıyla ayrılır. P.pseudoalcaligenes fruktozu hızlı, glukozu geç okside eder; P.alcaligenes karbonhidratlara etkisizdir(40,44,47,48). P.alcaligenes ve P.pseudoalcaligenes değişken fenilalanin deaminaz ve arginin dihidrolaz etkinlikleri gösterirler(40,48,84). Azot gazı oluşturmada nitrati nitrite indirgeyebildikleri bildirilmiştir(40,104).

İzolasyon kaynakları ve hastalıklarla ilişkisi

Alcaligenes grubu ender olarak fırsatçı infeksiyon etkenidir. P.alcaligenes'in etken olduğu bir ampiyem ve bir konjunktivit vakası bildirilmiştir(49,90). P.pseudoalcaligenes etken olarak pnömoni, bir uterus infeksiyonundan ve ameliyat sonrası bir diz infeksiyonundan izole edilmiştir(46,49).

Antibiyotiklere duyarlığı

Antibiyotiklere duyarlılıkları özellik taşımaz. Genellikle antibiyotiklerin çoğuna ampisilin ve sefalotine bile duyarlıdır(45,113).

V- DIMINUTA GRUBU: P.diminuta, P.vesiculare

Bu grubun suşları alışılmışın dışında çok kısa dalga boylu (0.6-0.98 μ m) polar tek kirpiklidir. Oksidaz etkinliği gösterirler. Üreme faktörlerine gereksinimleri vardır. P.diminuta karbonhidratları okside edemez ancak % 3 etanolden asit oluşturur(44,47,113). P.vesiculare glukoz, galaktoz ve maltozdan zayıf olarak asit oluşturur(44,49). P.vesiculare P.diminuta'nın bir biyotipi olarak kabul edilebilir(49). P.diminuta üreme faktörü olarak pantotenat, biotin ve siyanokobalamin ve sistine gereksinim duyar; P.vesiculare'nin ise sistin dışında diğerlerine gereksinimi vardır(6). Diminuta grubu nitratı nitrite indirgeyemez; bu özellik acidovorans grubunda negatif, alcaligenes grubunda pozitifdir(47). P.diminuta P.alcaligenes'den pozitif jelatinaz ve deoksiribonukleaz özellikleriyle de ayırt edilebilir.

Hastalıklarla ilişkisi

Bu grup, acidovorans, alcaligenes grupları gibi ender olarak infeksiyonlarla iliőkilidir. Şimdiye dek etken olarak bildirilmemişlerdir(49,113).

Antibiyotiklere duyarlığı

P.diminuta P.pseudomallei ve P.cepacia gibi polimiksin ve gentamisine dirençlidir(45).

VI- STUTZERI GRUBU: P.stutzeri, P.mendocina

P.stutzeri ilk kez 1895 de Burry ve Stutzer tarafından Bacillus denitrificans II olarak tanımlanmıştır. Daha sonraları Bacillus, Bacterium, Achromobacter ve Vibrio cinsleri içinde sınıflanan toprak ve sularda yaygın olarak bulunan bu bakteri 1953 de Van Niel ve Allen tarafından Pseudomonas cinsine alınarak Pseudomonas stutzeri adı verilmiştir(113,116). Stanier ve arkadaşları(104) bu türün biyokimyasal, fizyolojik ve beslenme özelliklerini açıklamışlardır. Stanier ve arkadaşları tarafından incelenen P.stutzeri suşlarının DNA'larındaki G + C yüzdelerini inceleyen Mandel % 61-66 mol gibi geniş bir değer aralığı bulmuş, G + C yüzdesi en düşük olanları yeni bir tür olarak P.stanieri adı altında toplamıştır(87, 104), ancak P.stutzeri ve P.stanieri arasında fenotipik ayrılıklar olmadığı saptanarak eş ad olarak kabul edilmişlerdir(87). 1970 de Palleroni ve arkadaşları tarafından Arjantin bölgesi toprağından izole edilen ve yeni bir tür olan P.mendocina'nın P.stutzeri ile yakınlığı ortaya konmuştur(87,116).

Fizyolojik özellikleri

Bu grup polar tek kirpiklidir. PBHB depolamaz. Kuvvetli oksidaz yapar. Denitrifikasyon en önemli özellikleridir. Suşların çoğu soluk sarı ve kahverengimsi intrasellüler pigmentlidir(47,48). P.stutzeri'nin koloni görünümü ve denitrifikasyon özelliği karakteristiktir. P.stutzeri birisi R tipi pürtüklü, kabarık, kuru, besiyerine yapışık ve olduğu gibi kalkan koloni tipi, diğeri S tipi, mukoid koloni tipine sahiptir. Bir kültürde bu iki tip koloni ve çeşitli ara biçimler birlikte bulunur ve saf olmadığı sanılabilir(39,68). P.stutzeri'nin pürtüklü kolonileri P.pseudomallei'nin pürtüklü kolonileri ile karıştırılabilir, ayırım için bazı özelliklere bakılmalıdır(68,104). P.stutzeri aerop ve anaerop, olarak nitrat besiyerinde gaz oluşturur. Bu denitrifikasyon özelliğinin laboratuvarında saklanan suşlarda gecikebileceği bildi-

rılmıştır(68,104). P.stutzeri suşları 42°C de ürerler, jela-
tinaz, lesitinaz ve arginin dihidrolaz etkinlikleri göster-
mezler. Nişastayı parçalarlar, P.stutzeri'nin nişasta hidro-
lizi Pseudomonas'lar içinde eşi bulunmayan bir özelliktir(41).
P.stutzeri glukoz, fruktoz, maltoz ve mannitolden asit oluş-
turmasına karşın laktoz ve sakkaroz etkisizdir(61). P.stut-
zeri setrimitte üreyememesine karşın MacConkey ve SS jelo-
larında, % 6.5 NaCl de ürer(39). P.stutzeri karbon kaynakla-
rından maltozu kullanır(39,49). P.mendocina pozitif arginin.
dihidrolaz etkinliği, negatif nişasta hidrolizi özellikleriyle
P.stutzeri'den ayırt edilir(44,47,48,61).

İzolasyon kaynakları ve hastalıklarla ilişkisi

P.stutzeri toprak ve sularda yaygın olarak bulunur(49,
112). İnsanlar için patojen olabileceği von Graevenitz tara-
fından açıklanmıştır(39), çeşitli klinik örneklerden bulunma-
sına karşın etken olarak bildirilmemiştir(68,90,113). Bir or-
ta kulak iltihabında, travma sonrası yaralarda(46), konjunk-
tivit ve septik artiritte(49) etken olarak değerlendirilebile-
ceği bildirilmiştir.

Antibiyotiklere duyarlılığı

P.stutzeri ampisilin, tetrasiklin, streptomisin, nali-
diksik asid, neomisin, kanamisin, polimiksin ve gentamisin gi-
bi antibiyotiklerin çoğuna duyarlıdır(45,113).

VII- PSEUDOMONAS PUTREFACIENS

Bu bakteri, ilk kez 1931 de Derby ve Hammer tarafından
bozulan yağdan izole edilerek Achromobacter putrefaciens ola-
rak adlandırılmıştır. Daha sonra süt, doğal su kaynakları ve
topraktan izole edilen suşlar üzerinde çalışan Long ve Hammer,
H₂S yapımı, 37°C de üreyebilme ve özellikle polar kirpik özel-
liklerine dayanarak Pseudomonas putrefaciens adını vermişler-

dir(113). Pivnick tarafından *Pseudomonas rubescens* olarak adlandırılan bakteri ilk kez insanlardan King tarafından elde edilerek Ib adı verilmiş ve von Graevenitz ve Simon tarafından tanımlanmıştır(27,114). Benzer özellikli bakteriler Pedersen ve arkadaşları(90) tarafından *Flavobacterium Group 4* adı altında incelenmiştir. Günümüzde *P.rubescens*, Ib ve *Flavobacterium Group 4* adları *P.putrefaciens*'e özdeş olarak kabul edilir(27,113).

Fizyolojik özellikleri

P.putrefaciens polar tek kirpiklidir, lateral kirpiklere de sahiptir(61). *Pseudomonas*'lar içinde H_2S yapan tek türdür. Ornitin dekarboksilaz, deoksiribonukleaz, jelatinaz etkinlikleri gösterir. Çoğu besiyerlerinde sarımsı kahverengi ya da pembe suda çözünebilir pigment yapar. Kanlı jelozdaki kolonileri çevresinde yeşil bir zon oluşur, hoş olmayan bir koku salar(113,114). Karbonhidratlardan gecikmiş olarak asit oluşturur(44,48,61). *P.putrefaciens* suşları % 6.5 NaCl'e dirençlerine göre iki fizyolojik gruba ayrılır. Tuza dirençli olan suşlar Biyotip 2 olarak adlandırılır ve bu suşlar Biyotip 1 olanlardan daha sıklıkla insan kaynaklarından izole edilirler(49).

İzolasyon kaynakları ve hastalıklarla ilişkisi

P.putrefacines doğada yaygın olarak bulunan bir saprofitir. Süt, yağ, balık, yumurta, ırmak ve göl suları, lağım pisliği, doğal gaz ve petrolü deniz suyundan izole edilmiştir. Yağ ve balıkta bozulmaya neden olan bir organizma olarak bildirilmiştir(27,113).

Bu organizma dışkı, balgam, kan ve idrar gibi çeşitli insan kaynaklı örneklerden izole edilmiştir(27). Etken olarak ancak iki orta kulak iltihabı vakasından(46,114) ve bir bacak ülserinde gelişen flegmondan(27) izole edilmiştir.

Antibiyotiklere duyarlılığı

P. putrefaciens *Pseudomonas* türleri içinde antibiyotiklere en duyarlı olandır(45).

VIII- PSEUDOMONAS MALTOPHILIA

Önceleri *Alcaligenes bookeri*, *A. faecalis* ve *P. alcaligenes* olarak adlandırılan *P. maltophilia* ilk kez 1961 de Hugh ve Ryschenkow tarafından tanımlanmıştır(62,113). Bir insan patojeni olarak rolü Gilardi tarafından açıklanmıştır(42).

Fizyolojik özellikleri

P. maltophilia suşları polar çok kirpiklidir. PBHB depolamaz. Kolonileri S biçimindedir. Üreme kuvvetli bir amonyak kokusu verir. Suşlar 42°C de üreyebilirler. MacConkey jelozunda üremelerine karşın SS ve Setrimit jelozlarında üremezler. Koloniler jeloz besiyerinde soluk sarı pigmentlidir(84), bu intrasellüler pigmentten başka bazı suşlar besiyerine yayılabilir kahverengi pigment yaparlar. Bu pigmentin tirosinden melanin yapımına bağlı olduğu bildirilmiştir(42,61). Kanlı jelozda yoğun üreme bölgeleri çevresinde alkali metabolizma ürünlerinin birikimine bağlanan yeşil bir zon gösterirler. Koloniler çevresinde hemoliz gözlenmemiştir. *P. maltophilia* suşları glukozla 18-24 saatte etkisiz olmaları ya da etkileri zayıf alkali olmakla birlikte inkübasyon sürdürüldüğünde belirgin olarak asit oluştururlar. Maltozdan ise hızlı asit oluştururlar, bu özellik nedeniyle *P. maltophilia* adı verilmiştir(44,61). Maltoz ve glukozdan başka fruktoz, mannoz, laktoz ve sakkarozdan asit oluştururlar(42). *P. maltophilia* suşlarının hiçbirisi karbon asimilasyon çalışmaları için kullanılan besiyerlerinde üreyemezler. Üremeleri için üreme faktörü olarak metionine gereksinimleri vardır(104). Böyle olmasına karşın pepton içeren kültür besiyerlerinde metionin eklenmeden iyi üreme elde edilir(61). *P. maltophilia*'nin en önem-

li özelliği oksidaz etkinliğinin negatif olmasıdır. P.maltophilia'nın diğer ayırt ettirici bir özelliği lizin dekarboksilaz etkinliği göstermesidir. Arginin dihidrolaz negatiftir. Jelatini hızla sıvılaştırır. Kuvvetli lipolitiktir. Nitratı nitrite indirgemesi değişken sonuçlar verir, azot gazı oluşturmaz(42,104).

İzolasyon kaynakları ve hastalıklarla ilişkisi

P.maltophilia alışılmamış beslenme gereksinimlerine karşın doğada yaygın bir bakteridir. Sebzelerden, su kaynakları, petrol alanlarındaki topraktan ve hastane çevresinden izole edilmiştir(64,113).

P.maltophilia insanlar için fırsatçı patojen bir bakteridir. P.aeruginosa'dan sonra klinik örneklerde en sık rastlanan Pseudomonas türüdür(49). İdrar yolu infeksiyonları(105), çeşitli yara infeksiyonları ve apseler(42,46,90) göz infeksiyonları(105), bakteriyemi(77), ivergen mastoidit, endokardit, meninjit(49) vakalarından izole edilmiştir.

Antibiyotiklere duyarlığı

P.maltophilia antibiyotiklerin çoğuna dirençlidir, ancak kloramfenikol, nalidiksik asit ve polimiksine duyarlı bulunmuştur(45,113). Trimetoprim-sülfametoksazol, bir P.maltophilia endokarditi vakasının tedavisinde etkili olmuştur(49). P.maltophilia suşlarının sulfametoksazol, trimetoprim ve kolistinin birlikte kullanımlarına duyarlı olduğu gösterilmiştir(81).

IX- PSEUDOMONAS PICKETTII

1973'de Ralston ve arkadaşlarınınca klinik örneklerden izole edilerek tanımlanmış yeni bir türdür. Pseudomonas'ların genetik olarak gruplandırılmasında pseudomallei-cepacia grubu içindedir. Bu gruptan bir bitki patojeni olan P.solanacearum

ile genetik benzerliği saptanmıştır(87,97). Pseudomonas'a benzer bakteriler içinde Grup VA-2(110) olarak sınıflanan suşların P.pickettii suşları ile özdeş olabilecekleri ortaya konmuştur(97).

Fizyolojik zellikleri

P.pickettii suşları polar tek kirpiklidir. Boyamada hücreler tek tek ya da çift ya da kısa zincir yapmış olarak görülürler. Oksidaz ve katalaz pozitiftir. 25^o, 35^o ve 42^oC lerde ürerler. MacConkey jelozunda üremelerine karşın SS ve setrimit jelozlarında remezler. Proteolitik etkinlik göstermezler. Nitratı gaz oluşturarak indirgerler. Üre ve lipiti hidrolize ederler. Lizin dekarboksilaz, ornitin dekarboksilaz ve arginin dehidrolaz etkinlikleri negatiftir. Glukoz, ksiloz, galaktoz, arabinoz, gliserol, fruktoz ve mannozdan oksidatif olarak asit yaparlar, şeker alkollerini ya da polimer karbonhidratlardan asit oluşturmazlar. SS jelozunda üreme, karbonhidratların oksidasyonu ve arginin dihidrolaz özellikleri dikkate alınarak P.aeruginosa, P.fluorescens ve P.putida, P.stutzeri, P.cepacia, P.pseudomallei'den ayırt edilirler. A.xylosoxidans, IIIa, Vd gibi Achromobacter'e benzer kültürler peritrih olmaları ve SS jelozunda üreyebilmeleri ile P.pickettii'den ayrılırlar.

Hastalıklarla ilişkisi

P.pickettii suşları idrar, nazofarinks salgısı, apse, yaralar, kan, beyin omurilik sıvısı, hasta bakım aletlerinden izole edilmiş(97) olmasına karşın klinik olarak önemi henüz açıklanmamıştır.

X- PSEUDOMONAS PAUCIMOBILIS

İlk kez 1977'de Holmes ve arkadaşlarıncı tanımlanmıştır. Holmes ve arkadaşları klinik örneklerden, hastane evre-

sinden ve çeşitli kaynaklardan izole edilen 47 sarı pigmentli, nonfermentatif Gram negatif çomak biçimli bakteriler üzerinde 68 fenotipik test uygulamışlardır. Daha önce Pseudomonas'a benzer bakteriler grubunda sınıflanan Weaver grup IIk biyotip 1(110) in iki suşunun da içinde yer aldığı 29 suşun homojen bir grup oluşturdıkları saptanmıştır. Bu grup zorunlu aerob, Gram negatif çomaklardan oluşması, katalaz yapmaları, bir solunum metabolizmasına sahip olmaları, polar kirpiklerle hareket etmeleri ve DNA larının G + C yapısının % 58-70 mol olması özelliklerine dayanarak Pseudomonas cinsi içine alınmıştır. Paucus: birkaç, mobilis: hareketli sözcüklerinden birkaç hücreyle hareketli anlamına Pseudomonas paucimobilis adı verilmiştir(58).

Ayırıcı tanı

P.paucimobilis, sarı pigmentli olan klinik örneklerden de izole edilen suşları içeren Xanthomonas bakterilerinden sitokrom oksidaz yapımının kuvvetli olması, TTC varlığında üreyebilmeleri, asparagin kullanımı, salisinden asit yapımı ve üreme koşullarının basit olması özellikleriyle ayrılmıştır. P.paucimobilis'in Pseudomonas'ın sarı pigment yapabilen P.aureofaciens, P.cepacia, P.palleroni, P.stutzeri türleri, Flavobacterium meningosepticum ve Flavobacterium King grup IIb ve Weaver grup IIk-2 suşlarından ayırımı yapılmıştır. P.paucimobilis'in en çok Weaver grup IIk biyotip 2 ve Xanthomonas campestris suşlarına fenotipik benzerlikler gösterdiği ortaya çıkmıştır(58).

Fizyolojik özellikleri

P.paucimobilis tek polar kirpikle 18-22°C de hareketlidir. 37°C de hareketsizdir. 22°C de bile buyyon besiyerinde etkin olarak hareketli bakteri sayısı düşük bir orandadır. Kolonileri S tipindedir. % 5 at kanlı jelozda hemoliz yapmaz. Sarı pigmenti suda çözünmez, fluoresan olmayan bir pigmenttir. Anaerob koşullarda üremez. 37°C de ürer fakat 5° ve 42°C ler-

de üremez. En uygun üreme sıcaklığı 30°C'dir. Katalaz, oksidaz ve deoksiribonukleaz yapar. Üreaz ve lesitinaz yapmaz. Eskulin, nişasta ve tirocini parçalar. Nitratı indirgemez. İndol ve H₂S yapmaz. TTC varlığında üremesine karşın MacConkey ve setrimit jelozlarında üremez. PBHB depoladığı sanılan lipid inklüzyon granülleri vardır. L-asparagini kullanır, sitrat ve malonatı kullanmaz, glukonatı okside edemez. Arginin dihidrolaz, lizin dekarboksilaz ve ornitin dekarboksilaz yapmaz. Amonyum tuz besiyerinde aerop koşullar altında glukoz, fruktoz, galaktoz, laktoz, maltoz, sakkaroz, trehaloz, salisin, rafinoz, arabinoz, sellobioz, etanol ve ksilozdan asit yapar; inositol, mannitol, ramnoz ve % 10 Laktozdan asit yapmaz. Peptonlu su besiyerinde glukozdan asit yapamaz. Glukozlu oksidasyon fermentasyon besiyerinin ne açık ne de kapalı tüplerinde etki görülür(58).

İzolasyon kaynakları ve hastalıklarla ilişkisi

P.paucimobilis respiratörlerden ve benzer aletlerden izole edilmiş, kontaminasyon kaynağı iyi steril edilmemiş suya bağlanmıştır(58). Peel ve arkadaşları(91) bir japon denizcinin bacak ülserinden saf kültür halinde P.paucimobilis izole ettiklerini bildirmişlerdir. Bu bildiri P.paucimobilis'in insan infeksiyonlarında patojen olarak suçlandığı ilk bildiri-ridir.

Antibiyotiklere duyarlığı

Ampisilin, karbenisilin, kolistin, kloramfenicol, eritromisin, sefalekssin, amoksisilin, gentamisin, kanamisin, tetrasiklin ve novobiosine duyarlıdır. Streptomisin, nalidiksik asit, penisilin G, polimiksin B ye dirençlidir(58). Peel ve arkadaşları(91) izole ettikleri suşu tetrasiklin, kanamisin, gentamisin, sulfametoksazol, kloramfenikol, karbenisilin ve tobramisine duyarlı; ampisilin, sefalotin, streptomisin ve kolistin'e dirençli bulmuşlardır.

XANTHOMONAS TÜRLERİ

Xanthomonas, Bergey's Manual of Determinative Bacteriology'nin 8. baskısında Pseudomonaceae ailesinde ikinci cins olarak yer alır. Stanier ve arkadaşları(104) Xanthomonas'ın Pseudomonas cinsine aktarılabileceğinden söz etmişlerdir. von Graevenitz(113) Xanthomonas bakterilerini Pseudomonas cinsi içinde değerlendirmiştir. Xanthomonaslar tek kirpikli- dir. Suda erimeyen sarı karotenoit pigmenti vardır. Oksidaz reaksiyonu ender olarak kuvvetlidir. Genellikle zayıf ya da negatiftir. Lizin dekarboksilaz negatiftir bu özellikle P.cepacia'dan ayrılır.Nitrati nitrite indirgemezler. Karbonhidratların birçoğunu okside ederler. Flavobacter'lerden negatif indol reaksiyonu ve kirpik varlığı ile ayırt edilirler(113). Weaver tarafından Pseudomonas'a benzer bakteriler grubunda İlk olarak adlandırılan suşlar Xanthomonas'ın özelliklerini gösterir(113). Xanthomonas bir bitki patojenidir. Balgam, kemik iliği gibi örneklerden izole edilmesine karşın klinik olarak önemli kabul edilmez(90).

Kloramfenikol, tetrasiklin, karbenisilin'e duyarlı Sefalotin, streptomisin ve nitrofurantoin'e dirençli bulunmuştur(113).

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmada fakültemiz kürsülerine başvuran 291 çeşitli ağız hastalıklı kişilerden ve 50 sağlıklı ağızlı kabul edilen kişilerden alınan muayene maddeleri incelenmiştir.

İNCELENEN SAĞLIKLI AĞIZLI KİŞİLER

Normal ağız mikroflorasının saptanabilmesi için seçilen 50 sağlıklı ağızlı kişi dişeti ve sert damak mukozaları, dil sırtı mukozası, dudak, yanak, ağız tabanı, dil altı, yumuşak damak ve uvula mukozaları renk ve biçim yönünden normal görünümlü, diş dizileri noksansız ve çürüksüz olan kişilerdir. 32'si dişhekimliği öğrencisi, 18'i üniversite çalışanlarıdır.

İNCELENEN AĞIZ HASTALIKLARI

291 ağız hastalıklı kişiden alınan muayene maddelerinin 122'si periodontal hastalıklardan, 47'si çeşitli yüzeysel lezyonlardan, 6'sı dişeti üzerinde kitle yapan oluşumlardan, 78'i pulpa ve periapikal doku hastalıklarından, 20'si apselerden, 18'i çekim ve ameliyat sonrası cerahatlenmelerden alınmıştır.

122 periodontal hastalığın 83'ü periodontit, 29'u gingivitis, 10'u okluzal travmaya bağlı periodontit vakalardır.

47 yüzeysel lezyonun 13'ü beyaz lezyonlar, 34'ü vesiküller ve ülseratif lezyonlardır. Beyaz lezyonların 4'ü monilyaz, 9'u ise monilyaz dışındaki pakiderma oris, lökoplazi, liken planus ve kimyasal yanıklara ilişkin beyaz lezyonlardır. Vesiküller ve ülseratif lezyonların 18'i aftöz ülserlere, 13'ü çoğunu protez vuruklarının oluşturduğu travmatik ülserlere, 2'si pemfigus, 1'i eritema multiforme vakalarına ilişkindir.

6 dişeti üzerinde kitle yapan oluşum protez kenarı tümörü, dev hücreli epulis, gebelik tümörü gibi iltihaplı granülasyon dokusu tümörleridir.

Pulpa ve periapikal doku hastalıkları 47 pulpit, 16 nekroz, 3 gangren, 12 granülom vakalarına ilişkindir.

Çekim yan etkilerinden birisi olarak ortaya çıkan 9 alveolit vakasından ve gingivektomi, kist ameliyatı gibi girişimlerden sonra oluşan 9 cerahatlenmeden muayene maddesi alınmıştır.

Çenelerin ivergen infeksiyonları olarak değerlendirilen apselere ilişkin 20 muayene maddesi incelenmiştir.

MUAYENE MADDESİ ALINMASI

Sağlıklı ağızlı kişilerden muayene maddesi olarak tükürük, steril eküvyonlarla dil altı bölgesinden alınmıştır.

Periodontal hastalıklar, kitle yapan oluşumlar, yüzeysel lezyonlar, alveolit, ameliyat sonrası cerahatlenmeler ve

fistülize apselerden steril eküviyonlarla incelenecek yerlere sürülerek muayene maddesi alınmıştır.

Pulpit, nekroz, gangrenli dişlerde kök kanallarından steril kağıt konularla muayene maddesi alınmıştır. Ağızda bulunan mikroorganizmalarla bulaşmayı önlemek için diş önce pamukla izole edilerek kron kısmı tendürdiyotla silinmiştir. Bu antiseptik maddenin materyal aldığı kağıt kona bulaşmaması için silinen yerler havayla kurutulmuştur. Steril tirnerf ile kanal boşaltıldıktan sonra steril preselle tutulan steril kağıt kon önce sıvı besiyerinde ıslatılmış ve hemen kanala yerleştirilerek bir dakika bekletilmiş ve içinde sıvı besiyeri (buyyon) bulunan tüpe aktarılmıştır(78).

Granulomlu dişlerden muayene maddesi ya granulomun cerrahi girişim ile çıkarılması sırasında ya da çekimde granulomuyla birlikte çıkan dişin steril bir Petri kutusu içinde laboratuvara getirilerek kök ucu yapısının steril makas ya da bistüri ile kesilerek buyyon besiyeri içeren tüplere konmasıyla alınmıştır(33).

Fistülize olmamış apselerden ponksiyonla muayene maddesi alınmıştır(24).

MUAYENE MADDESİNİN BESİYERİNE EKİLMESİ

Eküviyonla alınmış muayene maddesi 2 cm³ glukozlu buyyon besiyeri içeren tüpte süspansiyon haline getirildikten sonra, kağıt konla buyyon besiyerine alınmış muayene maddesi ise 37°C'de bir gece bekletildikten sonra kültür özellikleri için incelenmiştir.

Muayene maddesi içeren buyyon besiyerinden önce içerdiği mikroorganizmalar hakkında ön bilgi edinebilmek amacıyla

preparasyon hazırlanarak Gram yöntemiyle boyanmış, daha sonra tavşan kanlı jeloz besiyerine ve Gram negatif çomaklar için seçtirici besiyeri olarak Endo jeloz besiyerine azaltma yöntemiyle ekim yapılmıştır. Apselerde ise alınan cerahatten bu besiyerlerine doğrudan ekim yapılmıştır(24).

Çalışmada konu olan *Pseudomonas* bakterisi zorunlu aerop bir mikroorganizma olduğu için besiyerleri aerop koşullarda bekletilmiştir. Ekim yapılan besiyerleri 37°C'de 24 saat inkübe edildikten sonra oluşan tüm kolonilerin ayırıcı tanımları yapılmıştır. Üreme olmadığında besiyerleri bir hafta bekletilip gözlenmiştir.

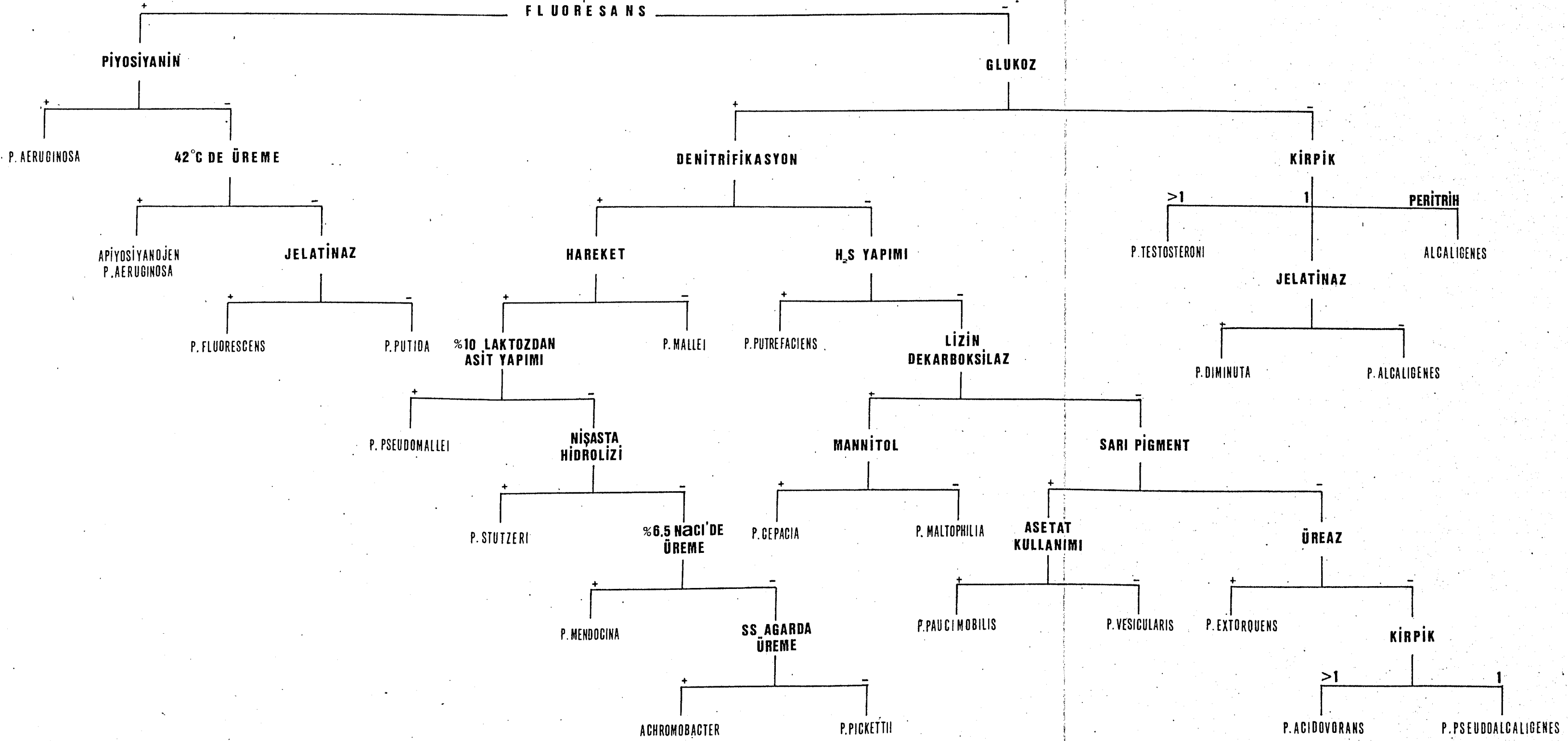
Muayene maddesinin alınış yerine göre üreyen alfa hemolitik ve nonhemolitik streptokoklar, *Neisseria* cinsinden bakteriler, saprofit Gram pozitif çomak biçimli bakteriler normal ağız mikroflorası bakterileri olarak değerlendirilmiştir.

PSEUDOMONAS CİNSİ VE DİĞER NONFERMENTATİF BAKTERİLERİN AYIRT EDİLMESİ

Gram negatif çomak kolonilerinden alınan saf kültürlerden biyokimyasal kültür özelliklerine göre nonfermentatif Gram negatif çomak bakterisi olduğu saptanan suşlar buzdolabında biriktirilmiştir. Deneylere başlanırken, saf kültürle çalışıldığına emin olmak amacıyla her suş Petri kutusunda jeloz besiyerine yayılmış, tek koloniden eğri jeloz besiyerinde yeni saf kültür hazırlanmıştır.

Çeşitli kaynaklardan yararlanarak(6,39,40,44,47,49,63,65,87,104,105,113) *Pseudomonas* türleri için ayırım şeması düzenlenmiş (Şekil 1) ve elde edilen suşlar üzerinde birçok morfolojik ve fizyolojik incelemeler yapılmıştır.

NONFERMENTATİF GRAM NEGATİF ÇOMAK



ŞEKİL 1. PSEUDOMONAS TÜRLERİ AYIRIM ŞEMASI

SUŞLARIN MORFOLOJİK İNCELEMESİ

MİKROSKOPİK MORFOLOJİ

Egri jeloz besiyerinde 24 saatlik üremeden hazırlanan preparasyonun Gram yöntemiyle boyanmasıyla saptanmıştır(24).

HAREKETİN SAPTANMASI

24 saatlik buyyon kültüründe lam-lamel arası preparasyonunda hareket aranmıştır. Ayrıca Mevag besiyerinde batırma çizgisi boyunca üremenin besiyerinin içine doğru yayılıp yayılmadığına bakılmıştır(24).

KİRPİK MORFOLOJİSİ

Hareketli olan suşların kirpik düzenini saptamak için Gray tekniğine göre kirpik boyaması yapılmıştır(3).

Her kullanım için günlük olarak aşağıdaki şekilde mor-
dan çözeltisi hazırlanmıştır:

Potasyum şapı (% 12'lik çözelti)	5 ml
Tannik asit (% 20'lik çözelti)	2 ml
Cıva-2-klorür (% 7'lik çözelti)	2 ml

Bu karışım üzerine 0.4 ml bazik fuksinin doymuş alkol çözeltisi eklenmiştir.

Bazik fuksinin doymuş alkol çözeltisini hazırlamak için bir havanda 3 gram bazik fuksin 100 cm³ % 95'lik alkol ile azar azar iyice ezilmiş ve bir cam şişeye alınarak 37°C'de 24-48 saat bekletilmiştir. Daha sonra süzgeç kağıdından süzülerek ışıksız bir yerde aylarca saklanabilecek bir çözelti elde edilmiştir(24).

Boyamada kullanılan lamlar önceden asitle temizlenmiş

ve damıtık suyla yıkanmış çok temiz lamlardır.

Alevden geçirilen ve soğutulan lam üzerine bir damla damıtık su konmuş ve 2 cm²'lik bir alana yayılmıştır. Bakterinin genç ve iyi üremiş jeloz kültüründen pek az bir üreme alınarak su damlası içine değdirilmiş ve dağılması için lam ekseni çevresinde hafifçe döndürülmüştür. Bu işlemler sırasında kirpiklerin dökülmemesi için son derece nazik hareket edilmesi zorunludur. Preparasyonun havada kuruması beklenmiş (asla alevden geçirilmez), üzerine mordan dökülerek 10 dakika bırakılmıştır. Daha sonra damıtık su ile yavaş hareketlerle yıkanmış, bu kez üzerine Ziehl-Neelsen karbol fuksin dökülmüş ve 5-10 dakika tutulmuştur. Son olarak musluk suyuyla yıkanmış, havada kuruduktan sonra immersiyon objektifi ile incelenmiştir.

HEMOLİTİK ETKİNLİK

% 5 koyun kanlı jeloz besiyerinde suşların koloni yapısı ve hemoliz yapıp yapmadıkları saptanmıştır(24).

PİGMENT YAPIMI

Piyosiyanın Pigmentinin Saptanması

Piyosiyanın pigmentini saptamak amacıyla Özek ve arkadaşlarınca(86) geliştirilen piyosiyanın yapımını artırıcı gliserollü hem katı hem sıvı besiyeri kullanılmıştır. Bakterinin 24 saatlik buyyon kültüründen ekim yapılan besiyerleri 4 gün 37°C'lik etüvde, 4 gün de odada bekletilmiş ve hergün besiyerlerinde oluşan renkler izlenmiştir. 8 gün sonra tüpler 1 cm³ kloroform eklenerek çalkalanmış ve 20 saniye bekledikten sonra kloroformun mavi renge boyanıp boyanmadığına göre değerlendirme yapılmıştır.

Fluoresein (Piyoverdin) Pigmentinin Saptanması

Bu pigment, setrimit besiyeri(3,14) ve Sellers besiyere-

rindeki(98) kültürlerin ultraviyole ışığı altında fluoresans verme yönünden incelenmesiyle saptanmıştır. Ekim yapılan setrimit ve Sellers besiyerlerinin 37°C'de bir gecelik inküasyonundan sonra karanlık bir odada 3.660 A dalga boylu ultraviyole ışığı yayan lamba altında fluoresans verip vermediği incelenmiştir. Negatif kültürler oda ısısında bir hafta bekletilmiş ve hergün yeniden incelenmiştir(105).

Setrimit besiyeri: Setrimit jelozu *Pseudomonas* cinsinin bazı türleri dışında diğer Gram negatif çomakların üremesini engelleyen % 0.03 setil trimetil ammonium bromür (cetrimide) içerir(3,14). Ultraviyole ışığı altında fluoresans görüntünün saptanmasında Sutter ve arkadaşları(106), Shklair jelozu(100) ve Q besiyeri(30) ile karşılaştırılan setrimit jelozu en iyi bulunduğundan biz de çalışmamızda setrimit jelozunu' yeğledik.

Sellers besiyeri: Sellers besiyeri 1000 ml damıtık su içine 1 g maya özeti, 20 g pepton, 1 g L-arginin, 2 g D-mannitol, 0.04 g bromtimol mavisi, 0.008 g fenol kırmızısı, 2 g sodyum klorür, 1 g sodyum nitrat, 0.35 g sodyum nitrit, 1.5 g magnezyum sülfat, 1 g dipotasyum fosfat, 15 g agar katılarak hazırlanmıştır. Magnezyum sülfat ve dipotasyum fosfat çökelik oluşturmamaları için ayrı ayrı eritilerek karışıma eklenmiştir. İndikatör boyaların ana çözeltileri bromtimol mavisi için 4 mg/ml, fenol kırmızısı için 2 mg/ml yoğunluklarda 0.01 N NaOH içinde eritilerek hazırlanmıştır. Besiyeri, agarını eritmek için kaynatılmış ve yeterli miktarlarda tüplere dağıtılarak otoklavda steril edilmiştir. Daha sonra tüpler derin bir dip kısım ve eğri bir yüzey olacak şekilde yatırılmıştır(98).

Besiyerine ekimden hemen önce eğri yüzeye değirmeden karşı kenardan 0.15 cm³ % 50 steril glukoz konmuştur. Bakterinin 24 saatlik eğri jeloz kültüründen iğne ile alınıp, be-

siyeri dik tutularak batırma kültür şeklinde dip kısma ekilmiş, sonra eğri yüzeye sürülmüştür. 37°C'de bir gece bekletilen besiyerinde eğri ve dik kısımlar arasında sarı band oluşması yüksek pepton yoğunluğuna karşın glukozun parçalandığının, yalnız eğri kısmın koyu maviye dönüşmesi aerop üremenin, dip kısmın koyu maviye dönüşmesi nitrat ve nitrit varlığında anaerop üremenin, dip kısımdaki parçalanma nitrat ve nitritlerden azot gazı oluşmasının işareti olarak değerlendirilmiştir(98).

Çeşitli kaynaklardan yararlanarak(34,41,50,98) oluşturulan Tablo 1 nonfermentatif bakterilerin bu besiyerine göre ayırt edilmesinde kullanılmıştır.

<u>Organizma</u>	<u>Eğri Yüzeyin Rengi</u>	<u>Dibin Rengi</u>	<u>Bandın Rengi</u>	<u>Fluoresans Yüze</u>	<u>Azot Gazı</u>
P.aeruginosa	Yeşil	Mavi ya da değişme yok	-	Sarı Yeşil	+
P.fluorescens P.putida	Mavi	Değişme yok	Sarı	Sarı Yeşil	+
P.pseudomallei	Mavi	Mavi ya da değişme yok	Bazan sarı	-	+
P.stutzeri	Mavi	Değişme yok	-	-	+
P.maltophilia	Mavi	Değişme yok	-	-	Bazan +
P.alcaligenes	Mavi	Değişme yok	-	-	-
Acinetobacter anitratum	Mavi	Değişme yok	Sarı	-	-
Acinetobacter lwoffii	Mavi	Değişme yok	-	-	-
Alcaligenes faecalis	Mavi	Mavi ya da değişme yok	-	-	Bazan +

TABLO 1. Pseudomonas ve diğer nonfermentatif bakterilerin Sellers besiyerine etkileri.

SUŞLARIN FİZYOLOJİK İNCELEMESİ

KARBONHİDRATLARIN OKSİDASYONU

Suşların karbonhidratlara etkisi Mevag besiyerinde, A ve B besiyerlerinde, karbonhidratlı bromtimollü peptonlu su besiyerlerinde(24) ve Purple Agar Base besiyerinde(28) araştırılmıştır.

Glukozun hangi yoldan parçalandığını saptamak için her suş iki tüp Mevag besiyerine batırma kültürü şeklinde ekim yapılmış, tüplerden birisi steril parafin ile kapatılmıştır. 37°C'de beş gün bekletilen açık ve kapalı tüplerde sararmanın olmaması glukozun kullanılmamasına, yalnız açık tüpün üst kısmının sararması glukozdan oksidatif yoldan asit oluşturulmasına, her iki tüpte sararma olması glukozdan fermentatif yoldan asit oluşturulmasına, besiyerindeki parçalanma ayrıca gaz oluşturulmasına işaret sayılmıştır(24).

A besiyerinde laktoz ve sakkaroz etkisi, B besiyerinde mannitole etki araştırılmıştır. Bu besiyerlerinde de parçalanma olması ayrıca gaz oluşturulmasına işaret sayılmıştır(24).

Karbonhidratlı bromtimollü peptonlu su besiyerleri içinde % 1 oranında glukoz, laktoz, maltoz, mannitol ya da sakkaroz, % 0.5 oranında rafinoz, inulin, salisin, trehaloz ya da ramnoz olacak şekilde hazırlanmıştır. Bu besiyerlerine 24 saatlik kültürlerden ekim yapılmış ve 37°C'de bir hafta kontrol edilerek kültürlerde sararma olması besiyerinin içerdiği karbonhidrattan asit oluşturulduğu anlamında değerlendirilmiştir.

Özellikle nonsakkarolitik bakterilerce pepton içeren karbonhidratlı besiyerlerinde yapılan az miktar asit pepton yıkım ürünlerince örtülebileceğinden bakterinin karbonhidrat-

lara etki biçimi yanlış değerlendirilebilir(21). Bu nedenle bir indikatörlü jeloz besiyeri olan Purple Agar Base besiyeri hazırlanarak bromtimollü peptonlu su besiyerinde denenen bazı karbonhidratlara etki kontrol edilmiş, ayrıca başka karbonhidratlara ve % 10 laktoza etki incelenmiştir.

Purple Agar Base besiyeri Difco Manual'in 9. baskısındaki(28) açıklamaya uygun olarak 1000 ml damıtık suya 1 g et özeti, 10 g pepton, 5 g sodyum klorür, 15 g agar, 0.02 g bromkrezol purple eklenerek hazırlanmıştır. Bu besiyeri % 1 oranında glukoz, laktoz, maltoz, mannitol, sakkaroz, % 0.5 oranında fruktoz, galaktoz, arabinoz, ksiloz, trehaloz ve % 10 oranında laktoz eklenmek üzere bölünmüştür. Besiyeri pH'sı 6.8'e ayarlanmıştır. Otoklavda 121°C'de 15 dakika steril edilmiştir. Petri kutularına dökülen besiyerleri yüzeyine bakteri kültüründen çizgi şeklinde ekim yapılmıştır. Üreme çevresinde besiyerinin rengindeki sararma pozitif sonuç olarak değerlendirilmiştir.

NİTRATIN İNDİRGENMESİ

Nitratın Nitrite İndirgenmesi

Bu reaksiyon % 0.1 KNO₃ içeren nitrat buyyonunda incelenmiştir. Ekim yapılan nitrat buyyonu 37°C'de 24 saat beklendikten sonra kültüre 0.5 cm³ alfa-naftilamin ve 0.5 cm³ sülfonilik asit eklenmiştir. Hemen kırmızı rengin oluşumu pozitif sonuç olarak, turuncu ya da sarımsı renk ise negatif sonuç olarak değerlendirilmiştir(21,24).

Denitrifikasyon

Anaerop koşullar altında nitrattan gaz oluşumu anlamına gelen denitrifikasyon özelliği Sellers besiyerinin(98) dip kısmında parçalanma olmasıyla saptanmıştır(113).

ÜREAZ ETKİNLİĞİ

Bakterinin jeloz kültüründen Christensen'in üre jelozuna ekim yapılmış ve 37°C'de bekletilmiştir. Pozitif sonuçta sarı renkteki besiyeri koyu pembe renge dönüşmüştür. Negatif sonucu belirlemek için kültür 15 gün bekletilmiştir(24).

INDOL YAPIMI

Bakterinin triptofanı parçalayarak indol yapması A besiyerinde uçucu indolü ve Ferguson besiyeri içindeki indolu ortaya çıkartarak araştırılmıştır. A besiyerinde kültüre sarkıtılan Ehrlich-Pringsheim ayırıcı emdirilmiş süzgeç kağıdında 15 gün içinde kızarma olması, Ferguson besiyerinde 24 saatlik kültür üzerine 0.5 cm³ Kovacs ayırıcı konması ve çalkalanması ile koyu kırmızı bir halkanın oluşması indol yapımının işareti olarak değerlendirilmiştir(24).

H₂S YAPIMI

B besiyerindeki kültüre sarkıtılan 1/10 kurşun asetat özeltisi emdirilmiş süzgeç kağıdında 15 gün içinde esmerleşme olması ile araştırılmıştır(24).

ARGİNİN DİHİDROLAZ, LİZİN DEKARBOKSİLİZ VE ORNİTİN DEKARBOKSİLİZ ETKİNLİKLERİ

Moeller'in pepton, et özeti, piridoksal, glukoz ve bromkrezol purple ile krezol kırmızısı gibi iki indikatör içeren dekarboksilaz besiyeri kullanılmıştır. Besiyeri dört eşit hacıma bölünmüş, birinci kısma % 1 L-arginin monohidroklorür, ikinci kısma % 1 L-lizin dihidroklorür, üçüncü kısma % 1 L-ornitin dihidroklorür eklenmiş, dördüncü kısma bir ekleme yapılmamıştır. Hazırlanan besiyerlerinin pH'lara 6.0'a ayarlanmıştır. Bu besiyerlerinde sonuç pH'daki değişimin indikatör sistemle ortaya konmasına dayandığından(9) pH ayarlanmasına özen gösterilmiştir. Tüplere dağıtılan besiyerleri otoklavda 121°C'de ancak 10 dakika tutularak steril edilmiştir(21).

24 saatlik bakteri kültüründen dört tüpe ekim yapılmış ve her tüp 5 mm steril parafin tabakasıyla kapatılmıştır. Tüpler 37°C'de dört gün bekletilmiş ve hergün incelenmiştir. Aminoasitsiz olan kontrol tüplerinde glukozun fermentasyonu ile besiyeri sarı olmuş ya da pH'da değişme görülmemiştir. Aminoasitli besiyerlerinde kontrol tüplere oranla pH'daki yükselmeye işaret eden mor renk oluşması özel dekarboksilaz ya da dihidrolaz enziminin varlığını göstermiştir(9,21).

FENİLALANİN DEAMİNAZ ETKİNLİĞİ

Fenilalaninli eğri jeloz besiyerindeki 24 saatlik kültür üzerine % 10 ferriklorür çözeltisi damlatıldığında koyu yeşil rengin oluşması pozitif sonuç olarak değerlendirilmiştir(24).

EKSTRASELLÜLER ENZİMLERİN YAPIMI

Koagüle Serum Eritme

Bakteri kültüründen Löffler serumuna dip sıvısından başlamak üzere çizgi şeklinde ekim yapılmış ve bir hafta içinde erime olup olmadığı araştırılmıştır(24).

Jelatinaz Yapımı

24 saatlik buyyon kültüründen bir öze, tüpte % 10 jelatin içeren buyyon besiyerine ekilmiş, 48 saat 37°C'de bekletildikten sonra buzdolabına konan besiyerinin katılaşp katılaşmadığı araştırılmıştır. Katılaşan besiyeri yeniden 37°C'ye kaldırılmış ve dört hafta süre ile haftada bir kere buzdolabına konarak gözlenmiştir. Sıvılaştıran besiyeri ekilen süşun jelatinaz enziminin bulunduğunu, katı kalan besiyeri ise jelatinaz enziminin bulunmadığını göstermiştir(24).

P.fluorescens ve P.putida'nın ayırt edilmesinde önemli olan jelatinaz deneyinde Oberhofer ve arkadaşlarının(84) 35°

ve 25°C'lerde karşılaştırmalı incelemesine göre 25°C'de daha hızlı sonuç alınmasına dayanarak biz de deneyi 25°C'lik ısıda yineledik.

Lesitinaz Yapımı

Steril % 50 yoğunlukta yumurta sarısı çözeltilisinin (Difco) 10 ml'si 90 ml steril Triptik Soy Agar (Difco) besiyerine eklenerek hazırlanan besiyerinde denenmiştir(37). Petri kutularına dökülen besiyeri yüzeyine bakteri kültüründen çizgi şeklinde ekim yapılmış 37°C ve 25°C'lik etüvlerde bir hafta bekletilerek hergün gözlenmiştir. Üreme çevresinde bir beyaz çökeltinin oluşması lesitinaz enziminin varlığını göstermiştir.

Nişasta Hidrolizi

Nişastalı buyyon besiyerinde 37°C'de 48 saat bekletilerek elde edilen kültüre Lugol'ün iyodür çözeltisi damlatılmıştır. Mavi renk oluşması nişastanın hidroliz edilmediğini, mavi renk oluşmaması nişastanın yokluğu yani hidroliz edildiği anlamında değerlendirilmiştir(24).

OKSİDAZ ETKİNLİĞİ

Kovacs yöntemine göre yapılmıştır(9). Bir parça filtre kağıdı üzerine tetra-metil-para-fenilendiamin dihidroklorürün sudaki % 1'lik yeni hazırlanmış çözeltisinden 2-3 damla damlatılmış ve hemen süşun 24 saatlik jeloz besiyerindeki kültüründen platin bir iğne ile sürülmüştür. Oksidaz pozitif süşunlar 30 saniye içinde koyu mavi bir renk oluşturmuşlardır.

KATALAZ ETKİNLİĞİ

Temiz bir lam üzerine 1 damla % 30'luk H₂O₂ konmuş ve jeloz kültüründen alınan bakteri bunun içinde süspansiyon yapılmıştır, gaz kabarcıklarının oluşumu pozitif sonucu göstermiştir(24).

VOGES-PROSKAUER DENEYİ

Clark-Lubs besiyerindeki 48 saatlik kültürden 1 cm³ alınıp bir tübe konmuş, üzerine 0.2 cm³ % 40'lık KOH ve 0.6 cm³ % 5'lik alfa naftol eklenip reaksiyonun çabuklaştırılması için biraz ısıtılmıştır. Birkaç dakika içinde kırmızı renk oluşması pozitif sonuç olarak değerlendirilmiştir(9).

TEK KARBON KAYNAĞI OLARAK ORGANİK BİLEŞİKLERİN KULLANIMI

Sitrat Kullanımı

Bakterinin 24 saatlik jeloz kültüründen az miktar alınıp Koser'in sitrat besiyerine (Difco) ekilmiş, 37°C'de 3-4 gün bekletilmiştir. Gözle görülen bulanıklık üreme olduğu ve sitratın kullanıldığı anlamında değerlendirilmiştir(24).

FİZİKSEL VE KİMYASAL FAKTÖRLERE DİRENÇ

Değişik Sıcaklıklarda Üreme

Bakterinin buyyon kültüründen bir öze ekilmiş eğri jeloz besiyerleri 4° ve 42°C'lerde bir hafta bekletilerek üreme olup olmadığı saptanmıştır.

% 0.03 Setrimitte Üreme

Hem setrimitli buyyon(92) hem de setrimit jelozunda(3) incelenmiştir.

% 1'lik 30 ml setrimit solusyonu 970 ml buyyon besiyerine eklenmiş, tüplere dağıtılarak otoklavda 121°C'de 15 dakika steril edilmiştir. Ekim yapıp 24-48 saat 37°C'de bekletilmiş, üreme olup olmadığı saptanmıştır.

Setrimit jelozu 1 lt damıtık su içine 20 g pepton, 1.4 g magnezyum klorür, 10 g potasyum sülfat, 0.5 g setil trimetil ammonium bromür ve 13.6 g agar eklenerek hazırlanmıştır,

üzerine 10 ml gliserol katılmış ve pH'sı 7.2'ye ayarlanarak otoklavda steril edilip Petri kutularına dağıtılmıştır. Besiyeri yüzeyine çizgi şeklinde ekim yapılmıştır. 37°C ve 25°C lerde 24-48 saatte üreme olup olmadığı incelenmiştir.

Sodyum Klorüre Direnç

% 6.5 NaCl içeren buyyon besiyerine bakteri kültüründen ekilip üreme olup olmadığı incelenmiştir(92).

Salmonella-Shigella Jelozu ve MacConkey Jelozunda Üreme

Salmonella-Shigella (SS) jelozu (Difco) ve MacConkey jelozu (Difco)'na bakterinin 24 saatlik buyyon kültüründen ekim yapıp 37°C'de üreme olup olmadığı gözlenmiştir.

SEROTİPLEME

Çalışmada kullanılan bağışık serumlar Dr.Homma (Dept. of Bacteriology, Institute on Science, University of Tokyo)'dan sağlanan, Homma sınıflandırmasının 17 serotipine ilişkin suşlarla hazırlanmıştır(31). Her suş için üç temiz lam kullanılmış, kontrol olarak tuzlu suyun yanısıra, bağışık serumlardan birer damla konmuştur. Denenecek suşun 18-24 saatlik eğri jeloz kültüründen öze ile alınan bakteriler, her damlada süspansiyon haline getirilmiştir. Tuzlu sudaki karışım homojen kalırken, bir dakika içinde çok belirgin aglutinasyon gözlenen serumun ilgili olduğu suşu aglutine ettiği saptanmıştır(60).

ANTİBİYOTİK VE KEMOTERAPÖTİKLERE DUYARLIK

Elde edilen nonfermentatif bakterilerin çeşitli antibiyotik ve kemoterapötiklere duyarlığı disk yöntemiyle incelenmiştir(24).

BULGULAR

Çalışmamızda 50 sağlıklı ağızlı kişiden alınan muayene maddelerinden *Pseudomonas* cinsi bakteri ürememiştir.

Muayene maddelerinin 31 inde salt normal ağız mikroflorası bakterileri üremiştir. Normal ağız mikroflorası bakterileri yanında 12 muayene maddesinde *Haemophilus parahaemolyticus*, dördünde beta hemolitik streptokoklar, birinde *Haemophilus haemolyticus*, birinde *Haemophilus parainfluenzae* ve birinde plazmayı koagüle etmeyen sarı pigmentli stafilokok üremiştir (Tablo 2).

<u>Muayene Maddesi Sayısı</u>	<u>Üreyen Bakteriler</u>
31	Salt normal flora bakterileri (nfb)
12	nfb-H.parahaemolyticus
4	nfb-beta hemolitik streptokok
1	nfb-H.haemolyticus
1	nfb-H.parainfluenzae
1	nfb-plazma(-)stafilokok

TABLO 2. 50 sağlıklı ağızdan alınan muayene maddelerinin bakteriyolojik inceleme sonuçları.

291 çeşitli ağız hastalıklı kişiden alınan muayene maddelerinden toplam 14 *Pseudomonas* cinsi bakteri ve *Pseudomonas* cinsi dışında diğer nonfermentatif Gram negatif çomaklar-

dan üç bakteri üremiştir (Tablo 3). İncelenen ağız hastalıklarında nonfermentatif bakteriler dışında üreyen patojen kabul edilen bakteriler Tablo 4'de gösterilmiştir.

Pseudomonas cinsi bakterilerin dokuzu *P. fluorescens*, ikisi *P. aeruginosa*, birisi *P. putida*, birisi *P. pseudoalcaligenes*, birisi *P. maltophilia* olarak tanılanmıştır. *Pseudomonas* cinsi dışında diğer nonfermentatif bakterilerden olan suşların birisi *Alcaligenes denitrificans*, birisi *Acinetobacter calcoaceticus* bio. anitratus, birisi *Acinetobacter calcoaceticus* bio. lwoffii olarak tanılanmıştır.

Muayene maddelerinden izole edilen Gram negatif çomaklardan Mevag besiyerinde glukozaya etki etmeyen ya da oksidatif yoldan etki eden, nonfermentatif bakteri olduğu saptanan 17 suşun 15'i hareketli, oksidaz ve katalaz pozitif, ikisi hareketsiz, oksidaz negatif, katalaz pozitif bulunmuştur.

Hareketli, oksidaz ve katalaz pozitif olan suşların kirpik boyamasında 14'ünün polar kirpikli, birisinin peritrih olduğu anlaşılmıştır. Polar kirpikli suşlar *Pseudomonas* cinsi içinde, peritrih suş *Alcaligenes* cinsi içinde değerlendirilmiştir. Hareketsiz, oksidaz negatif, katalaz pozitif ve Gram boyamada çift çift duran koka benzer çomak biçiminde olduğu görülen iki suşun *Acinetobacter* cinsinde olduğu saptanmıştır.

Oksidaz ve katalaz pozitif, polar kirpikli oldukları için *Pseudomonas* cinsinden bakteriler olarak değerlendirilen suşların öncelikle Sellers besiyerinde fluoresans gösterip göstermedikleri saptanmıştır.

Fluoresans görüntü veren suşlardan piyosiyanın pigmenti olan, 42°C de üreyebilen, 4°C de üreyemeyen, polar tek kirpikli olan iki suş *P. aeruginosa* olarak adlandırılmıştır. Her iki suş Sellers besiyerinde sarı band oluşturmamış, dip kısım-

İncelenen Ağız Hastalıkları Ve Vaka Sayıları	P.aeruginosa (2 suş)	P.fluorescens (9 suş)	P.pukida (1 suş)	P.pseudoalcaligenes (1 suş)	P.maltophilia (1 suş)	TOPLAM	Alcaligenes denitrificans (1 suş)	Acinetobacter calcoaceticus bio.anitratus (1 suş)	Acinetobacter calcoaceticus bio.Iwoffii (1 suş)	TOPLAM
PERİODONTAL HASTALIKLAR										
-Gingivit (29)	-	2	-	-	-	2	-	-	-	-
-Periodontit (83)	1	4	1	-	1	7	-	-	-	-
-Okluzal travmaya bağlı periodontit (10)	-	2	-	-	-	2	1	-	-	1
AĞIZIN YÜZEYEL LEZYONLARI										
-Beyaz Lezyonlar										
Monilyaz (4)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Monilyaz dışındaki beyaz lezyonlar (9)	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-
-Vesiküler ve Ülseratif Lezyonlar										
Aftöz ülser (18)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Travmatik ülser (13)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pemfigus (2)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Eritema multiforme (1)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
İLTİHAPLI GRANULASYON DO- KUSU TÜMÖRLERİ (6)										
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PULPA VE PERİAPİKAL DOKU HASTALIKLARI										
-Pulpit (47)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-Nekroz (16)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-Gangren (3)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
-Granulom (12)	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1
ALVEOLİT (9)										
-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
AMELİYAT SONRASI CERA- HATLENME (9)										
-	1	-	-	-	-	1	-	-	-	-
- APSE (20)	-	-	-	1	-	1	-	1	-	1
TOPLAM 291 Vaka				Pseudomonas cinsi bakteriler		14	Nonfermentatif bakteriler			3

TABLO 3. İncelenen ağız hastalıkları ve izole edilen Pseudomonas cinsi bakteriler ile diğer nonfermentatif bakteriler.

TABLO 4. İncelenen ağız hastalıklarında nonfermentatif Gram negatif çomaklar dışında üreyen patojen kabul edilen bakteriler

İNCELENEN AĞIZ HASTALIK LARI VE VAKA SAYISI	ÜREYEN BAKTERİLER				Toplam Haemophilus	Beta hemolitik streptokok	Klebsiella	S. albus	S. aureus	Maya	S. albus haemolyticus	E. coli	Enterobacter	Citrobacter	Proteus	Alfa hemolitik streptokok	Neisseria	Non hemolitik streptokok	Gram pozitif çomak	Listeria monocytogenes			
	^d nfb	^e Steril	H. parahaemolyticus	H. parainfluenza																	H. influenza	H. haemolyticus	
PERİODONTAL HASTALIKLAR																							
Gingivit	29	8	2	7	-	-	9	4	2	3	1	3	-	1	-	1	-	-	-	-			
Periodontit	83	27	13	6	1	2	22	13	13	5	8	4	2	4	1	1	-	-	-	-			
Okluzal travmaya bağlı periodontit	10	-	1	2	-	-	3	1	4	1	1	1	-	-	1	-	-	-	-	-			
AĞIZ YÜZEYEL LEZYONLARI																							
Beyaz lezyonlar																							
- Monilyaz	4	-	-	1	-	-	1	-	-	-	4	-	1	-	-	-	-	-	-	-			
Monilyaz dışındaki beyaz lezyonlar	9	2	3	1	-	-	4	2	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Vesiküler ve ülseratif lezyonlar																							
Aftöz ülser	18	4	3	4	-	-	7	4	2	3	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-			
Travmatik ülser	13	4	3	1	-	-	4	4	-	-	2	-	1	-	-	-	-	-	-	-			
Pemfigus	2	-	1	-	-	-	1	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
Eritema multiforme	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
İLTİHAPLI GRANÜLASYON DOKUSU TÜMÖRLERİ	6	1	-	1	-	-	1	1	2	-	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-			
PULPA VE PERİAPİKAL DOKU HASTALIKLARI																							
Pulpit	47		6	-	-	-	-	1	7	6	3	2	6	-	-	-	-	-	-	-			
Nekroz	16		6	-	-	-	-	-	-	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-			
Gangren	3		1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-			
Granülom	12		2	-	1	-	1	2	-	1	1	-	1	-	-	-	-	-	-	-			
ALVEOLİT	9	3	-	-	3	-	3	2	1	-	-	-	1	-	1	-	-	-	-	-			
AMELİYAT SONRASI CERRAHİLENME	9	4	1	-	-	-	1	1	2	-	2	-	-	1	-	-	-	-	2	-			
APSE ⇒ Ponsiyonla alınan	12	^a 2	^b 4	^a 3	^a 1	-	^a 4	^a 2	^a 1	^b 2	^b 4	-	1	-	-	-	-	-	-	-			
Fistülize olan	8																						
TOPLAM	291	55	19	30	25	4	2	61	38	34	24	23	20	13	9	3	2	2	34	21	14	8	1

a : fistülize olmuş abseden.

b : Ponsiyonla materyel alınan abseden.

c : Salt pulpa ve periapikal doku hastalıkları ile ponsiyonla materyel alınan abselerde pozitif olarak değerlendirilmiştir.

d : Salt normal ağız mikroflorası üreyen vaka sayısı.

e : Pulpa ve periapikal doku hastalıkları ile abselerde steril kalan vaka sayısı.

da koyu mavi renk oluşturmuş ve parçalanma göstermiştir (Tablo 5). Üre ve jelatin hidrolizi pozitif, nişasta ve lesitin hidrolizi negatif bulunmuştur. Diğer ortak özellikleri koagüle serumu eritmeleri, hemoliz yapmaları, nitratı nitrite indirgemeleri ve azot gazı yapmaları, arginin dihidrolaz etkinliği göstermeleri; setrimit, SS ve MacConkey jelozlarında üremeleri, % 6.5 NaCl de ürememeleri; sitratı karbon ve enerji kaynağı olarak kullanmaları; glukoz, fruktoz, galaktoz, ksiloz ve % 10 laktozdan asit oluşturmalarıdır. Suşlardan birisi diğerinden ayrı olarak trehalozdan asit oluşturmuş ve birisinde indol pozitif bulunmuştur (Tablo 6). Suşların serotiplendirimleri Homma'nın tiplendirmesine göre birisi tip 5 diğeri tip 9 olarak bulunmuştur, bunların Habs tiplendirmesine göre karşılıkları tip 11 ve tip 10 olarak saptanmıştır.

Fluoresans görüntü veren suşlardan piyosiyenin yapmayan, 42°C de üremeyip 4°C de üreyen, polar çok kirpikli olan, jelatin ve lesitini parçalayan sekiz suş *P. fluorescens* olarak adlandırılmıştır. Jelatine etkileri 37°C de olumsuz olmasına karşılık 25°C de olumlu olmuştur. Bu suşlar Sellers besiyerinde eğri yüzeyi koyu mavi renge dönüştürmüşler, sarı band oluşturmuşlar, dip kısımda ise değişme göstermemişlerdir (Tablo 5). Tümü kuvvetli arginin dihidrolaz etkinliği göstermiştir. Üreyi parçalamışlar, sitratı karbon ve enerji kaynağı olarak kullanmışlar; setrimit, SS, MacConkey jelozlarında üremişler, % 6,5 NaCl de ürememişlerdir. Suşların hiçbirisi nitratı nitrite indirgememiş ve gaz oluşturmamış, nişasta hidrolizi, H₂S, indol ve Voges-Proskauer deneyleri negatif bulunmuştur. Suşların beşi koagüle serumu eritmiş, ikisi hemoliz yapmıştır. Tümü glukoz, galaktoz ve % 10 laktozdan asit oluşturmuş; ksilozdan yedisi, sakkarozdan yedisi, ramnozdan üçü, arabinozdan birisi, maltozdan birisi, mannitolden birisi asit oluşturmuştur (Tablo 6).

Fluoresein pigmenti olan, piyosiyenin pigmenti olmayan,

	P.aeru- ginosa (2 suş)	P.fluo- rescens (9 suş)	P.putida (1 suş)	P.pseudo- alcaligenes (1 suş)	P.malto- philia (1 suş)**
Kirpik sayısı: 1	2	0	0	1	0
>1	0	9	1	0	1
İndol	1	0	0	0	0
Üreaz	2	9	1	0	0
Piyosiyenin	2	0	0	0	0
Fluorosein (Piyoverdin)	0	8	1	0	0
Nitratın nitrite indirgenmesi	1	1	0	1	0
Nitrattan gaz oluşumu	2	0	0	0	0
42°C de üreme	2	0	0	1	0
4°C de üreme	0	9	1	0	0
Hemoliz	2	2	0	0	0
Koagüle serumu eritme	2	6	0	0	1
Jelatinaz (25°C)	2	8	0	0	1
Lesitinaz	0	8	0	0	0
Nişasta hidrolizi	0	0	0	0	0
Arginin dihidrolaz	2	9	1	1	0
Lizin dekarboksilaz	0	0	0	0	1
Ornitin dekarboksilaz	0	0	0	0	0
Fenilalanin deaminaz	0	0	0	0	0
Sitrat kullanımı	2	9	1	0	1
Setrimitte üreme	2	9	1	1	0
SSjelozunda üreme	2	9	1	1	0
MacConkey jelozunda üreme	2	9	1	1	1
% 6,5 NaCl de üreme	0	0	0	0	0
ASİT YAPIMI					
Glukoz	2	9	1	1	1
Fruktoz	2	1	0	1	1
Galaktoz	2	9	1	0	0
Ramnoz	0	3	0	0	0
Ksiloz	2	7	1	0	0
Arabinoz	0	1	0	0	0
Laktoz	0	1	0	0	1
Sakkaroz	0	7	0	0	1
Maltoz	0	2	0	1	1
Trehaloz	1	1	0	0	0
Rafinoz	0	0	0	1	0
İnulin	0	0	0	0	0
Mannitol	0	1	0	0	0
Salisin	0	0	0	0	0
% 10 Laktoz	2	9	0	0	0

TABLO 6. İzole edilen Pseudomonas türlerinin morfolojik ve fizyolojik tür-leri.*

* Suşların tümü hareketli ve oksidaz, katalaz deneyleri pozitif, H₂S, Voges-Proskauer deneyleri negatiftir.

** P.maltophilia suşu koyun kanlı jelozda kolonileri çevresinde dördüncü günde yeşil bir renk oluşturmuştur. Jeloz besiyerinde, besiyeri içine yayılmayan sarı pigment göstermiştir.

Not: Tablodaki sayılar pozitif değerleri gösterir.

42°C'de üremeyip 4°C'de üreyen, polar çok kirpikli olan ve Sellers besiyerine etkileri (Tablo 5) yönünden *P.fluorescens*le aynı olmakla birlikte jelatin ve lesitini parçalamayan bir suş *P.putida* olarak adlandırılmıştır. *P.fluorescens* suşlarında jelatine etki 25°C'de saptanabildiğinden bu suş için de aynı sıcaklıkta deney yinelenmiş ve negatif sonuç doğrulanmıştır. Bu suş koagüle serumu eritmemiş, hemoliz yapmamış, nitratı nitrite indirgememiş ve gaz oluşturmamış, üreyi parçalamış, setrimit, SS, MacConkey jelozlarında üremiş ve % 6.5 NaCl'de ürememiştir. Glukoz, galaktoz, ksilozdan asit oluşturmuştur (Tablo 6).

Fluoresein ve piyosiyanın pigmentleri olmayan, 42°C'de üremeyip 4°C'de üreyen, polar çok kirpikli, nitratı nitrite indirgeyen fakat azot gazı yapmayan, arginin dihidrolaz etkinliği gösteren, jelatini ve lesitini parçalamayan; setrimit, SS ve MacConkey jelozlarında üreyen bir suş atipik *P.fluorescens* olarak tanılanmıştır. Bu suş üreyi parçalamış, koagüle serumu eritmiş, hemoliz yapmamış, nişastayı parçalamamış, % 6.5 NaCl de ürememiş ve indol, H₂S, Voges-Proskauer deneyleri negatiftir. Sitrati karbon ve enerji kaynağı olarak kullanmıştır. Glukoz, fruktoz, galaktoz, maltoz, trehaloz ve % 10 laktozdan geç olarak asit oluşturmuştur. Sellers besiyerinde sarı band ve fluoresan yüzey oluşturmamıştır (Tablo 5). Bu suşun özellikleri Tablo 5 ve Tablo 6'da diğer *P.fluorescens* suşları ile birlikte gösterilmiştir.

Fluoresein ve piyosiyanın pigmentleri olmayan, 42°C'de üreyebilen, polar tek kirpikli olan, arginin dihidrolaz etkinliği gösteren, nitratı nitrite indirgeyen, ekstrasellüler enzimleri olmayan, fruktozdan hızlı, glukozdan geç asit oluşturan bir suş *P.pseudoalcaligenes* olarak adlandırılmıştır. Sellers besiyerinde eğri yüzeyi koyu mavi renge dönüştürmüş, sarı band, mavi dip, azot gazı oluşturmamıştır (Tablo 5). Sitrati karbon ve enerji kaynağı olarak kullanmamıştır. Setrimit, SS ve MacConkey jelozlarında üremiş, % 6.5 NaCl'de ürememiştir. Glukoz ve fruktozdan başka maltoz ve rafinozdan asit oluşturmuştur (Tablo 6).

Fluoresein ve piyosiyanın pigmentleri olmayan, polar çok kirpikli, lizin dekarboksilaz etkinliği gösteren bir suş *P.maltophilia* olarak adlandırılmıştır. Bu suş jeloz besiyerinde yayılmayan sarı pigment göstermiştir. Setrimit ve SS jelozlarında, % 6.5 NaCl'de ürememesine karşın MacConkey jelozunda iyi üremiştir. Koyun kanlı jeloz Petrisinde hemoliz yapmamış fakat yeşilimsi bir renk oluşturmuştur. Glukoz, fruktoz, laktoz, sakkaroz ve maltozdan asit yapmış; galaktoz, ramnoz, ksi-

loz, mannitol, trehaloz, rafinoz, inulin, salisin ve % 10 laktozdan asit yapmamıştır. Diğer özellikleri nitratı nitrite indirgememesi, gaz oluşturmaması, üre, nişasta ve lesitine etkisiz olması, 42°C de ürememesi, koagüle serumu ve jelatini eritmesi, karbon ve enerji kaynağı olarak sitratı kullanmasıdır. P.maltophilia suşları için genellikle negatif olan oksidaz özelliği bu suşta pozitif bulunmuştur (Tablo 6).

Oksidaz ve katalaz pozitif, peritrih olduğu saptanan bir suş üreyi parçalamaması, karbonhidratlara etkisiz olması, nitratı nitrite indirgeyebilmesi ve gaz oluşturabilmesi özelliklerine dayanarak *Alcaligenes denitrificans* olarak adlandırılmıştır. Bu suş Sellers besiyerinin eğri yüzeyini koyu maviye dönüştürmüş, sarı band ve mavi dip oluşturmamakla birlikte dipte parçalanma göstermiştir (Tablo 5). Hemoliz yapmaması, koagüle serumu eritmemesi, jelatin, lesitin ve nişasta hidrolizlerinin negatif olması ile proteolitik etkinliğinin olmadığı saptanmıştır. Sitrat karbon ve enerji kaynağı olarak kullanılmış, setrimit, SS ve MacConkey jelozlarında üremiş, % 6.5 NaCl de ürememiştir. Arginin dihidrolaz, lizin ve ornitin dekarboksilaz, fenilalanin deaminaz deneyleri negatif bulunmuştur (Tablo 7).

Hareketsiz, oksidaz negatif, katalaz pozitif ve Gram boyamada çift çift duran kok gibi çomak biçiminde olduğu saptanan iki suş *Acinetobacter* cinsi içinde değerlendirilmiştir. Suşların ortak özellikleri indol, H₂S ve Voges-Proskauer deneylerinin negatif olması, üre hidrolizinin pozitif olması, jelatin, lesitin, nişasta hidrolizlerinin negatif olması, nitratı nitrite indirgememeleri, koagüle serumu eritmemeleri, hemoliz yapmamaları, arginin dihidrolaz, lizin ve ornitin dekarboksilaz, fenilalanin deaminaz etkinlikleri göstermemeleri, 42°C de üreyebilmeleridir. Suşların her ikisi de Sellers besiyerinin eğri yüzeyini koyu maviye dönüştürmüş fakat yalnız birisi sarı band oluşturmuştur (Tablo 5). Glukoza etkili olan

	Alcaligenes denitrificans (1 suş)	Acinetobacter calcoaceticus bio.anitratus (1 suş)	Acinetobacter calcoaceticus bio.lwoffii (1 suş)
Hareket	1	0	0
Kirpik düzeni: p	1	0	0
Oksidaz	1	0	0
Katalaz	1	1	1
Üreaz	0	1	1
Nitrattın nitrite indirgenmesi	1	0	0
Nitrattan gaz oluşumu	1	0	0
42°C de üreme	0	1	1
Sitrat kullanımı	1	1	0
Setrimitte üreme	1	1	0
SS jelozunda üreme	1	0	0
MacConkey jelozunda üreme	1	1	0
Asit Yapımı: Glukoz	0	1	0
Fruktoz	0	0	0
Galaktoz	0	1	0
Ramnoz	0	1	1
Ksiloz	0	1	0
Rafinoz	0	1	0
% 10 Laktoz	0	1	0

TABLO 7. İzole edilen Pseudomonas cinsi dışındaki diğer nonfermentatif bakterilerin morfolojik ve fizyolojik özellikleri.*

* Suşların tümünde indol, H₂S, Voges-Proskauer, piyosiyenin, fluoresein, hemoliz, koagüle serumu eritme, jelatinaz, lesitinaz, nişasta hidrolizi, arginin dihidrolaz, lizin dekarboksilaz, ornitin dekarboksilaz, fenilalanin deaminaz, % 6.5 NaCl'de üreme, arabinoz, laktoz, sakkaroz, maltoz, trehaloz, inulin, mannitol, salisinden asit oluşumu negatiftir.

p: Peritrih

Not: Tablodaki sayılar pozitif değerleri gösterir.

bu suş aynı zamanda galaktoz, ramnoz, ksiloz, rafinoz ve % 10 laktozdan da asit yapmıştır. Bu nedenle *Acinetobacter calcoaceticus* bio. anitratus olarak adlandırılmıştır. Bu suşun diğer özellikleri sitratı karbon ve enerji kaynağı olarak kullanabilmesi, setrimit ve MacConkey jelozlarında üremesi, SS jelozu ve % 6,5 NaCl de ürememesidir. Glukoza ve diğer karbonhidratlara etkisiz olan yalnız ramnozdan asit oluşturan diğer suş *Acinetobacter calcoaceticus* bio. Iwoffii olarak adlandırılmıştır. Bu suş setrimit, SS ve MacConkey jelozlarında ürememiş, sitratı karbon ve enerji kaynağı olarak kullanmamış; 4°C de üremiştir (Tablo 7).

İzole edilen *Pseudomonas* cinsi bakterilerin ve diğer nonfermentatif bakterilerin antibiyotik ve kemoterapötiklere duyarlığı Tablo 8'de gösterilmiştir.

İki *P.aeruginosa* suşunun streptomisin, gentamisin, kolistin ve karbenisiline duyarlı, birisinin kanamisine duyarlı olduğu bulunmuştur.

Dokuz *P.fluorescens* suşunun tümünün tetrasiklin, demetilklortetrasiklin, gentamisin ve kolistine duyarlı, sekizinin rifampisin, doksisisiklin, streptomisin, kanamisin ve aminosidine duyarlı olduğu bulunmuştur.

Fluoresan *Pseudomonas*'lardan olan ve *P.putida* olarak adlandırılan suş kloramfenikol, tetrasiklin, demetilklortetrasiklin, doksisisiklin, streptomisin, kanamisin, gentamisin, kolistin, nalidiksik asit, aminosidine duyarlı bulunmuştur.

P.pseudoalcaligenes suşu demetilklor tetrasiklin, doksisisiklin, kanamisin, gentamisin, kolistin, nalidiksik asit, aminosidin ve karbenisiline duyarlı; *P.maltophilia* suşu da rifampisin, kloramfenikol, doksisisiklin, streptomisin, gentamisin, kolistin ve nalidiksik asite duyarlı bulunmuştur.

	P.aeru- ginosa (2 suş)		P.fluo- rescens (9 suş)		P.putida (1 suş)		P.pseudo- alcaligenes (1 suş)		P.malto- philia (1 suş)		Alcaligenes denitrificans (1 suş)		Acinetobacter calcoaceticus bio. anitratus (1 suş)		Acinetobacter calcoaceticus bio. Iwoffii (1 suş)	
	Du	Di	Du	Di	Du	Di	Du	Di	Du	Di	Du	Di	Du	Di	Du	Di
Penisilin	-	2	-	9	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1
Oksasilin	-	2	-	9	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1
Tiamfenikol	-	2	-	9	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	1	-
Metisilin	-	2	-	9	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	1	-
Ampisilin	-	2	-	9	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1
Rifampisin	-	2	8	1	-	1	-	1	1	-	1	-	1	-	1	-
Sefalotin	-	2	-	9	-	1	-	1	-	1	1	-	-	1	1	-
Eritromisin	-	2	-	9	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1
Pristinamisin	-	2	-	9	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1
Treoleandomisin	-	2	-	9	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1
Spiramisin	-	2	-	9	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1
Linkomisin	-	2	-	9	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1
Rifamisin	-	2	-	9	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1
Kloramfenikol	-	2	-	9	1	-	-	1	1	-	-	1	-	1	1	-
Tetrasiklin	-	2	9	-	1	-	-	1	-	1	-	1	1	-	1	-
Demetilklor tetrasiklin	-	2	9	-	1	-	1	-	-	1	-	1	1	-	1	-
Doksisiklin	-	2	8	1	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-
Streptomisin	2	-	8	1	1	-	-	1	1	-	-	1	1	-	1	-
Kanamisin	1	1	8	1	1	-	1	-	-	1	1	-	1	-	1	-
Gentamisin	2	-	9	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-
Sefazolin	-	2	-	9	-	1	-	1	-	1	1	-	-	1	1	-
Kolistin	2	-	9	-	1	-	1	-	1	-	-	1	1	-	1	-
Nalidiksik asit	-	2	-	9	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	-
Nitrofurantoin	-	2	-	9	-	1	-	1	-	1	-	1	-	1	1	-
Aminosidin	-	2	8	1	1	-	1	-	-	1	-	1	1	-	1	-
Karbenisilin	2	-	-	9	-	1	1	-	-	1	-	1	1	-	1	-

TABLO 8. İzole edilen Pseudomonas cinsi bakterilerin antibiyotik ve kemo-
terapötiklere duyarlık deneyi sonuçları.

Not: Du: Duyarlı, Di: Dirençli.

Alcaligenes denitrificans suşu rifampisin, sefalotin, doksisisiklin, kanamisin, gentamisin, sefazolin ve nalidiksik asite; *Acinetobacter calcoaceticus* bio. anitratus suşu rifampisin, tetrasiklin, demetilklortetrasiklin, doksisisiklin, streptomisin, kanamisin, gentamisin, kolistin, nalidiksik asit, aminosidin ve karbenisiline duyarlı bulunmuşlardır.

İncelenen suşlar içinde antibiyotik ve kemoterapötiklere en duyarlısı *Acinetobacter calcoaceticus* bio. lwoffii suşu olmuştur. Salt penisilin, oksasilin, ampisilin, eritromisin, pristinamisin, treoleandomisin, spiramisin, linkomisin ve rifamisine dirençli bulunmuştur.

Gingivitisli 29 hastadan alınan muayene maddelerinin ancak ikisinden normal flora bakterileri yanısıra *P.fluorescens* üremiştir. Salt normal flora bakterileri üreyen muayene maddesi sayısı sekizdir. *Haemophilus* cinsinden üreyen bakteri sayısı dokuzdur. Bunların ikisi *H.parahaemolyticus*, yedisi *H.parainfluenzae*'dir. Muayene maddelerinin dördünden beta hemolitik streptokok, üçünden maya hücreleri, üçünden *S.albus*, ikisinden *Klebsiella* cinsinden bakteri, birisinden *S.aureus*, birisinden *E.coli*, birisinden *Citrobacter* izole edilmiştir (Tablo 4).

83 periodontit vakasına ilişkin muayene maddelerinden yedisinde normal flora bakterileri yanısıra *Pseudomonas* cinsinden bakteriler üremiştir. Bunlardan *P.fluorescens* dört muayene maddesinden birisinde normal flora bakterileri yanında tek başına, birisinde beta hemolitik streptokok ile, birisinde *Klebsiella* cinsinden bakteri ile birisinde *Klebsiella* cinsinden bakteri ve *H.parahaemolyticus* ile birlikte üremiştir. *P.putida* bir muayene maddesinden normal flora bakterileri yanında tek başına üremiştir. Muayene maddesinden birisinde *P.aeruginosa*, maya hücreleri ile; birisinde, *P.maltophilia*, *S.aureus* ve beta hemolitik streptokok ile birlikte izole edil-

miştir (Tablo 9). Pseudomonas cinsi bakterilerden başka normal flora bakterileri yanında patojen kabul edilen bakterilerden 22 Haemophilus cinsinden bakteri, 13 beta hemolitik streptokok, 13 Klebsiella cinsinden bakteri, sekiz S.aureus, beş S.albus, dört E.coli, dört maya hücresi, iki S.albus haemolyticus, bir Enterobacter ve bir Citrobacter izole edilmiştir. Çoğunlukta olan Haemophilus cinsi bakterilerin 13'ü H.parahaemolyticus, altısı H.parainfluenzae, ikisi H.haemolyticus, birisi H.influenzae olarak tanımlanmıştır. 27 muayene maddesinde salt normal ağız mikroflorası bakterileri üremiştir (Tablo 4).

<u>Muayene Mad-</u> <u>desi Sayısı</u>	<u>Üreyen Bakteriler</u>
1	nfb-P.fluorescens
1	nfb-P.fluorescens-beta hemolitik streptokok
1	nfb-P.fluorescens-Klebsiella
1	nfb-P.fluorescens-Klebsiella-H.parahaemolyticus
1	nfb-P.putida
1	nfb-P.aeruginosa-maya
1	nfb-P.maltophilia-S.aureus-beta hemolitik streptokok

TABLO 9. 83 periodontit tanısı konan hastadan alınan muayene maddelerinde Pseudomonas'la ilgili üreme sonuçları.

10 okluzal travmaya bağlı periodontitli hastadan alınan muayene maddelerinden normal flora bakterileri yanısıra iki P.fluorescens birisinde H.parainfluenzae ile birisinde S.albus ile birlikte izole edilmiştir. Nonfermentatif Gram negatif çomaklardan birisi olan Alcaligenes denitrificans, bir muayene maddesinde normal flora bakterileri yanısıra H.parainfluenzae ve maya hücreleri ile birlikte üremiştir (Tablo 10). Dört muayene maddesinde Klebsiella cinsinden bakteri ikisinden normal flora bakterileri yanında tek başına birisinden S.aureus, birisinden beta hemolitik streptokok ile birlikte

izole edilmiştir. Haemophilus cinsinden bakterilerin ikisi H.parainfluenzae, birisi H.parahaemoyticus'tur, ayrıca iki beta hemolitik streptokok ve bir Enterobacter izole edilmiştir (Tablo 4).

<u>Muayene Mad-</u> <u>desi Sayısı</u>	<u>Üreyen Bakteriler</u>
1	nfb-P.fluorescens-H.parainfluenzae
1	nfb-P.fluorescens-S.albus
1	nfb-A.denitrificans-H.parainfluenzae-Maya

TABLO 10. 10 okluzal travmaya bağlı periodontit tanısı konan hastadan alınan muayene maddelerinde Pseudomonas ve diğer nonfermentatif bakterilerle ilgili üreme sonuçları.

Ağzın beyaz lezyonlarından dört monilyaz vakasında normal flora bakterileri yanında ikisinde maya hücreleri, birisinde maya hücreleri-H.parainfluenzae, birisinde maya hücreleri-E.coli üremiştir (Tablo 4); Pseudomonas cinsinden bakteri ürememiştir.

Ağız mukozasının monilyaz dışındaki pakiderma oris, lökoplazi, liken planus, kimyasal yanıklara ilişkin dokuz beyaz lezyonundan alınan muayene maddelerinin ikisinde normal flora bakterileri üremiştir. Normal flora bakterileri ile birlikte muayene maddelerinin ikisinde beta hemolitik streptokok, birisinde H.parahaemolyticus, birisinde H.parahaemolyticus-S.albus, birisinde H.parahaemolyticus-H.parainfluenzae, birisinde S.aureus ve birisinde P.fluorescens üremiştir. P.fluorescens liken planus tanısı konan beyaz lezyondan ve 1.5 ay ara ile iki kez izole edilmiştir.

Ağzın vesiküler ve ülserli lezyonları içinde değerlendirilen aftöz ülserli 18 hastadan alınan muayene maddelerinde

Pseudomonas cinsinden bakteri ürememiştir. Bu muayene maddelerinden ençok Haemophilus cinsinden bakteri üremiştir, bunların dördü H.parainfluenzae, üçü H.parahaemolyticus'dur. Muayene maddelerinin dördünden beta hemolitik streptokok, üçünden S.albus, birisinden S.albus haemolyticus ve birisinden Klebsiella cinsinden bakteri izole edilmiştir (Tablo 4).

Ağzın vesiküler ve ülseratif lezyonlarından olan çoğunu protez vuruklarının oluşturduğu travmatik ülserli 13 hastadan alınan muayene maddelerinden Pseudomonas cinsinden bakteri ürememiştir. Bu muayene maddelerinin dördünde salt normal flora bakterileri, birinde salt maya hücreleri ve normal flora bakterileri ile üçünde H.parahaemolyticus, birinde H. parainfluenzae-beta hemolitik streptokok-maya, üçünde beta hemolitik streptokok, birinde E.coli üremiştir (Tablo 4).

İki pemfigus ve bir eritema multiforme tanılı hastalardan alınan muayene maddelerinde Pseudomonas cinsinden bakteri ürememiştir. Normal flora bakterileri yanında eritema multiformeli hastada beta hemolitik streptokok, pemfiguslu hastanın birinde H.parahaemolyticus-S.aureus, birinde S.albus-Maya üremiştir (Tablo 4).

Altı iltihaplı granülasyon dokusu tümörlü hastadan alınan muayene maddelerinden normal flora bakterileri yanısıra birinde H.parainfluenzae-beta hemolitik streptokok, ikisinde Klebsiella cinsinden bakteri, ikisinde S.aureus-maya izole edilmiştir. Bir muayene maddesinde salt normal flora bakterileri üremiştir. Pseudomonas cinsinden bakteri üremesi olmamıştır.

Pulpaya ilişkin hastalıklardan pulpitli kök kanallarından alınan 47 muayene maddesinde aerop koşullarda incelenen üremelerde Pseudomonas cinsinden bakteri ürememiştir. Muayene maddelerinin altısı steril kalmıştır, 19 alfa hemolitik strep-

tokok, 14 Neisseria cinsinden bakteri, dokuz nonhemolitik streptokok, yedi Klebsiella cinsinden bakteri, altı S.albus haemolyticus, altı S.albus, dört Gram pozitif çomak, üç S.aureus, iki maya, bir beta hemolitik streptokok, bir Listeria monocytogenes izole edilmiştir (Tablo 4).

16 nekrozlu kök kanalından alınan muayene maddelerinin altısı steril kalmış, yedi alfa hemolitik streptokok, dört nonhemolitik streptokok, üç Neisseria cinsinden bakteri, iki Gram pozitif çomak, bir S.albus, bir S.albus haemolyticus, bir maya hücresi izole edilmiş, Pseudomonas cinsinden bakteri üremiştir. Gangrenli kök kanallarından alınan iki muayene maddesinin birisi steril kalmış, birisinde E.coli, birisinde alfa hemolitik streptokok-nonhemolitik streptokok üremiştir (Tablo 4).

Periapikal doku hastalıklarından granulozlu 12 diştan alınan muayene maddelerinden birisinde nonfermentatif Gram negatif çomaklardan olan Acinetobacter calcoaceticus bio.lwoffii, alfa hemolitik streptokok ile birlikte üremiştir. İki muayene maddesi steril kalmış, altı alfa hemolitik streptokok, dört Neisseria cinsinden bakteri, iki beta hemolitik streptokok, iki Gram pozitif çomak, bir H.parainfluenzae, bir S.albus, bir S.albus haemolyticus, bir S.aureus izole edilmiştir (Tablo 4).

Çekim yan etkilerinden birisi olan alveolit vakalarından alınan dokuz muayene maddesinden normal flora bakterileri yanında üç H.influenzae, iki beta hemolitik streptokok, bir S.albus haemolyticus, bir Klebsiella cinsinden bakteri ve bir Enterobacter izole edilmiştir. Salt normal flora bakterisi üreyen muayene maddesi sayısı üçdür. Pseudomonas cinsinden bakteri ürememiştir.

Ağız boşluğuna ilişkin çeşitli ameliyatlar sonrası oluşan cerahatlenmelerin dokuzundan muayene maddesi alınmış,

bunlardan yumuşak damağa değgin bir işlem sonrası cerahatlenmeden *P.aeruginosa*-*E.coli*-*Proteus*-*S.aureus* birlikte izole edilmiştir. Bir muayene maddesinde saf kültür halinde *Proteus* *morganii* üremiştir. Muayene maddelerinin dördünde salt normal flora bakterileri, normal flora bakterileri yanında birinde *Klebsiella*-*S.aureus*, birinde *Klebsiella*-beta hemolitik streptokok, birinde *H.parahaemolyticus* üremiştir (Tablo 4).

Çenelerin ivergen infeksiyonları olarak değerlendirilen 20 abseden ponksiyonla alınan 12 cerahatten dördü steril kalmış, birinde *P.pseudoalcaligenes*, dördünde *S.aureus*, ikisinde *S.albus*, birinde alfa hemolitik streptokok üremiştir. Ağız içine fistülize olmuş sekiz apse cerahatinde normal flora bakterileri yanında üç *H.parahaemolyticus*, bir *H.parainfluenzae*, iki beta hemolitik streptokok, bir *S.albus* haemolyticus, bir *Klebsiella* cinsinden bakteri, bir Gram negatif nonfermentatif çomak olan *Acinetobacter calcoaceticus* bio.anitratus izole edilmiştir.

TARTISMA

Tükürük mikroflorasında *Pseudomonas* cinsi bakterilerin varlığı konusunda çalışmalar çok azdır. Bu çalışmalar(20,78, 100,101,106) *P.aeruginosa*'nın normal ağız mikroflorasının bir üyesi kabul edilebileceğini düşündürmektedir.

Tükürükte *P.aeruginosa*'nın bulunuş sıklığı ilk kez Clement(20) tarafından ilkel Afrika kabilelerinde yüksek olarak bildirilirken, Amerikalılarda Shklair ve arkadaşlarınca 1957'de(101) % 15.4, 1963'de(100) % 13.3 olarak, Sutter ve arkadaşlarınca(106) % 6.6 olarak saptanmıştır. Bu araştırmacılarca *P.aeruginosa*'nın bir yıllık süre içinde yinelenen eldelerine dayanılarak *P.aeruginosa*'nın bazı kişilerin normal ağız mikroflorasının bir yerleşigi olduğu savunulmuştur(100, 106). Ayrıca Sutter ve arkadaşları(106) *P.putida*'nın % 1.7, *P.fluorescens*'in % 0.6 oranlarında geçici olarak izole edildiğini bildirmişlerdir.

Shklair ve Sutter'e ilişkin oranların ayrımlı oluşu inceleme yaptıkları toplulukların, örnekleme işlemlerinin ve tükürük eldesi için kullanılan yöntemlerin ayrımlı oluşundan kaynaklanmıştır. Shklair ve arkadaşlarınca tükürük örnekleri deniz askerlerinden parafin çignetilerek alınmıştır. Sutter ve arkadaşları parafinin genellikle steril edilmediğine ve hidrokarbon bileşiklerinin *Pseudomonas* ve başka bakterileri taşıyabileceklerine ilgiyi çekmişler, tükürük uyarımı için steril beyaz balmumu kullanmışlardır.

Çalışmamızda 50 sağlıklı ağızlı kişiden aldığımız tükürük örneklerinde *Pseudomonas* cinsi bakteri ürememiştir. Tükürük örnekleri uyarımsız olarak dil altı bölgesinden steril eküviyonlarla alınmıştır. Yöntemimiz bu konudaki çalışmalar-dakinden ayrımlı olmasına karşın tükürük florasının saptanması üzerine olumsuz etkisi olmaması gerektiğini düşündük. Tükürük örneklerinin dil üstünden ya da dil altından bir eküviyonla alınabileceği bildirilmiştir(75), çünkü tükürük mikroflorasının ağız boşluğundaki dişlerden, dil, yanak ve farinks mukozası gibi çeşitli yerleşme yerlerinden ayrılan mikroorganizmalardan oluşmakla birlikte ana kaynağının dil olduğu bilinmektedir(75,78).

Tükürükte *P.aeruginosa*'nın varlığı diğer mikroorganizmalar özellikle çabuk üreyenlerce bastırılabilir, bu nedenle tükürükten *P.aeruginosa*'nın izolasyonunda çeşitli seçtirici besiyerleri kullanılmıştır. Shklair ve arkadaşları(100) kendilerinin geliştirdikleri kadmiyum klorürlü besiyeri (Shklair jelozu)'ni önermişlerdir. Sutter ve arkadaşları Shklair jelozu, Q besiyeri(30) ve setrimit jelozununu(14) karşılaştırmışlar, *Pseudomonas*'ları u.v. ışığı altında fluoresans görünümle kolayca tanıma olanağı sağlayan setrimit jelozununu en iyi bulmuşlardır(106). Biz de çalışmamızda tükürük örneklerini seçtirici besiyeri olarak setrimit jelozu ve ayrıca Gram negatif çomaklar için seçtirici bir besiyeri olan Endo jelozuna ek-tik, ancak incelediğimiz 50 tükürük örneğine ilişkin bu besiyerlerinde üreme olmamıştır.

Ağız infeksiyonlarında *Pseudomonas* cinsi bakterilerden şimdiye dek salt *P.aeruginosa*'nın varlığından söz edilmiştir(2,18,32,36,52,55,57,69,72,96,101,109). Çeşitli ağız infeksiyonlarında Nord ve arkadaşları(79) 2518 muayene maddesinin 29'undan, Sims(103) 1000 muayene maddesinin üçünden, Şö-len(108) 265 muayene maddesinin yedisinden *P.aeruginosa* izole etmişlerdir. Gothenburg üniversitesi ağız mikrobiyolojisi la-

boratuvary ile özel yaşımamızdan ise ağız infeksiyonlarında *Pseudomonas* cinsi bakteri izole etmediklerini öğrendik(25). Çalışmamızda 291 çeşitli ağız hastalıklı kişiden aldığımız muayene maddelerinden toplam 14 *Pseudomonas* cinsi bakteri üremiştir; bunlardan dokuzu *P.fluorescens*, ikisi *P.aeruginosa*, birisi *P.putida*, birisi *P.pseudoalcaligenes*, birisi *P.maltophilia* olarak adlandırılmıştır.

Elde ettiğimiz 14 *Pseudomonas* cinsi bakterinin 11'i periodontal hastalıklı kişilere ilişkindir. Klinik ve deneysel çalışmaların kanıtladığına göre iltihaplı periodontal hastalıklarda bakteriler en başta gelen etiyolojik öğelerdir, ancak herhangi tek bir bakterinin etken olduğu söylenemez(78). Bakteriler bazı koşullarda ilk neden olabilecekleri gibi bazan da ikincil katılma gösterirler; bu tip bakteriler genellikle potansiyel patojen özelliktedirler. Potansiyel patojen bir bakteri olan *P.aeruginosa*'nın periodontal hastalıkta etken olabileceği ilk kez Tilden tarafından bildirilmiştir(101). Shklair ve Renn(101) ise normal ve hastalıklı periodontal yapıları gruplar üzerindeki incelemelerinde *P.aeruginosa* ile periodontal hastalık arasında bir ilişki saptayamamışlardır. Çalışmamızda periodontal hastalıklardan izole ettiğimiz 11 *Pseudomonas* cinsi bakterinin sekizi *P.fluorescens*, birisi *P.aeruginosa*, birisi *P.putida*, birisi *P.maltophilia*'dır. Bu suşlardan üç *P.fluorescens* suşu ve *P.putida* suşu normal ağız florası bakterileri ile birlikte, diğerleri ise normal ağız florası bakterileri yanında patojen kabul edilen başka bakterilerle birlikte karışık kültür halinde üremişlerdir.

P.fluorescens ve *P.putida*'nın ağızdan izolasyonlarıyla ilgili tek bildiri Sutter ve arkadaşları(106) tükürük mikroflorasından geçici olarak izole edildiklerine ilişkindir. Bu tür *Pseudomonas*'lar genellikle çevre kontaminantlarıdır ve ender olarak fırsatçı infeksiyon etkeni olarak değerlendirilirler(49,90). Pedersen ve arkadaşları(90) insanlara ilişkin

çeşitli kaynaklardan 43 *P. fluorescens*, 15 *P. putida* suşu izole etmişler fakat etken olarak değerlendirmemişlerdir. Jessen *P. fluorescens*'e benzeyen, insanlardan izole ettiği 20 "biyo-tip 63" suşunun patojenliği konusunda karar verememiştir. von Graevenitz *P. fluorescens* ve *P. putida*'nın sağlıklı kişiler için doğrudan ve büyük miktarlarda dolaşıma girmediği virüslanslarının düşük olduğunu düşünmüştür(113). Şimdiye dek *P. fluorescens* dört ampiyem vakası, idrar yolu infeksiyonları, septisemi, postoperatif sırt absesinde(46,49,105); *P. putida* bir bakteriüri vakası, çeşitli yara infeksiyonları ve septik artritte etken olarak bildirilmiştir(46,49,113). Blazevic ve arkadaşları(10) laboratuvarlarında *P. fluorescens* ve *P. putida*'nın, izole ettikleri tüm *Pseudomonas*'ların % 1'inden daha az olmasına dikkat çekerek klinik materyallerden bu bakterilerin sık izole edilmemesinin uygun üreme sıcaklıklarının vücut sıcaklığından daha düşük bir sıcaklıkta olması ve genellikle laboratuvarlarda etüvlerin 37°C olmasına bağlamışlardır. Çalışmamızda muayene maddeleri ekim yapıldıktan ve 24 saat 37°C'de inkübasyondan sonra bir hafta oda sıcaklığında bekletilerek gözlenmiş, genellikle *P. fluorescens* ve *P. putida* suşlarının bu gözlem sırasında üredikleri saptanmıştır. Sağlıklı ağızlarda bulamamamıza karşın ağız hastalıklarından özellikle periodontal hastalıklardan *P. fluorescens*'i yüksek sayıda elde etmemiz, bu bakterinin patojenliği konusunda oldukça düşündürücüdür.

Periodontitli bir ağızdan izole ettiğimiz *P. maltophilia*, *S. aureus* ve beta hemolitik streptokok ile birlikte üremiştir. İlk kez 1961'de Hugh ve Ryschenkow(62) tarafından tanımlanan *P. maltophilia*'nin örnek suşu ağız boşluğundan izole edilmiştir. *P. maltophilia*'nin klinik materyallerden en sık izole edilen *Pseudomonas* türü olduğu bildirilmiştir(49,90,113). Pedersen ve arkadaşları(90) idrar, kan, cerahat gibi muayene maddeleri yanında 23 balgam ve bir boğaz salgısından bu bakteriyi izole etmişler, suşların çoğunun karışık kültür

halinde ürediğini, etiyolojik önemlerinin olmadığını ve uygun bir antibiyotik tedavisi ile kaybolduğunu bildirmişlerdir. Bizim suşumuzun da karışık kültür şeklinde üremesi bu bildiriye uygundur. *P.maltophilia*'nın insanlar için patojenliği kanıtlanan *P.aeruginosa* ve *P.pseudomallei* gibi bir bakteri olduğu Gilardi tarafından gösterilmiş(42) ve çeşitli vakalarda etken olarak bildirilmiştir(46,49,77,90,105). Bu bakterinin hem sağlıklı kişilerin hem de vücutlarının herhangi bir yerinde kötü huylu bir hastalığı olanların boğaz salgılarından izole edildiği bildirilmiştir(61). *P.maltophilia* doğada çok yaygın bulunmasına(64), üst solunum yolunda sık rastlanmasına(61,113) karşın, biz çeşitli ağız hastalıklarına ilişkin 291 materyalin ancak birinden bu bakteriyi izole ettik.

Ağızın yüzeysel lezyonları olarak incelediğimiz vakalardan salt beyaz lezyonlardan olan bir liken planus vakasından saf kültür halinde *P.fluorescens* üremiştir. Liken planus deri ve ağız mukozasında lezyonlar oluşturan bir hastalıktır. Etiyolojisi bilinmemekle birlikte vakaların çoğunda psikosomatik etkenlerin rolü olduğu anlaşılmıştır(7,67). Bu hastalığın tedavisinde trankilizan ilaçlar, vitaminler, antibiyotikler, sistemik ve topikal kortikosteroidler kullanılır. Uzun süreli böyle bir tedavi biçimi potansiyel patojen özellikteki *Pseudomonas* cinsi bakterilerin etken olmaları için elverişli bir koşul oluşturur. Antibiyotik, kortikosteroid gibi ilaçlarla uzun süre tedavi gören hastaların *P.aeruginosa* infeksiyonlarına duyarlı oldukları bildirilmiştir(29,61,73). Hastamızın hem yanak hem alt dudak mukozalarındaki lezyonlardan saf kültür halinde *P.fluorescens*'in izolasyonunun 1.5 ay ara ile de yinelenmesi bu vakada *P.fluorescens*'i etken olarak kabul etmemize yol açmıştır.

Ağız boşluğuna ilişkin ameliyat sonrası dokuz cerahatlenmeden aldığımız muayene maddelerinden birinden *P.aeruginosa*, *E.coli*, *Proteus* cinsinden bir bakteri ve *S.aureus* ile birlikte üremiştir. Bu cerahatlenme yumuşak damağa değgin bir

ameliyat sonrası gelişmiş olup, hasta radyasyon tedavisi görmekteydi. Radyasyon tedavisinin, hastaları *P.aeruginosa* infeksiyonlarına duyarlı kıldığı(61), kanserli hastalar arasında *P.aeruginosa* infeksiyonu sıklığının yüksek olduğu bildirilmiştir(29). Ağızda cerrahi girişimler sonrası oluşan infeksiyonlardan *P.aeruginosa* izolasyonuna ilişkin bir bildiri Goldberg(51) tarafından yayımlanmış; alt çene büyük azılar bölgesinde çekim yapılan iki hastada, endodontik ve periodontal tedavi uygulanan bir hastada gelişen infeksiyonlardan *P.aeruginosa* üremiştir. Goldberg(52) ağız boşluğunda *P.aeruginosa*'nın varlığının cerrahi girişimler sonrası genel dolaşıma girebilmeleri yönünden önemli olduğunu da vurgulamıştır, fakat genellikle bu yolla oluşan *Pseudomonas* bakteriyemileri çok azdır(23,52). İzole ettiğimiz iki *P.aeruginosa* suşunun serotiplerini Habs'ın serotiplendirimine göre tip 11 ve tip 10 olarak saptadık. Nord ve arkadaşları(79) çeşitli ağız infeksiyonlarında izole ettikleri 29 *P.aeruginosa* suşunun 15'ini Habs'ın serotip 1, 9'unu 6. grup, 2'sini-2B ve 1'ini 5C olarak saptamışlar; iki suşu ise spontan aglutinasyondan ötürü tiplendirememişlerdir.

İzole ettiğimiz *Pseudomonas* cinsi bakterilerden birisi ponksiyonla alınan bir apse cerrahatine ilişkindir. *P.pseudoalcaligenes* olarak tanıladığımız bu bakterinin ender olarak fırsatçı infeksiyon etkeni olduğu bildirilmiştir(49,113). Stanier ve arkadaşları(104) altı *P.pseudoalcaligenes* suşu incelemişlerdir; bunların birisi sinus drenajından, birisi yüzme havuzu suyundan, diğerleri kültür besiyerlerinde kirlenme sonucu olarak izole edilmiş suşlardır. Pedersen ve arkadaşları(90) bu türü etken olarak önemli kabul etmemişler, Gilardi(46) pnömoni ve ameliyat sonrası bir diz infeksiyonunda, Ledger ve Headington bir uterus infeksiyonunda etken olduğunu bildirmişlerdir(49). Biz dişten kaynak alan bir apsedan saf kültür halinde üreyen bu bakteriyi etken olarak değerlendirdik.

İncelediğimiz ağız hastalıklarından *Pseudomonas* cinsi bakteriler dışındaki diğer nonfermentatif bakterilerden üç suş izole ettik, bunların ikisini *Acinetobacter* cinsi, birisini *Alcaligenes* cinsi içinde değerlendirdik. *Acinetobacter* cinsi daha önceleri *Herellea*, *Mima*, *Bacterium anitratum* adlarıyla anılan mikroorganizmaları kapsar(110,116). 1971 yılı *Moraxella* ve ilgili bakterilerin taksonomisi üzerine uluslararası bir komitenin kararına göre bu cins *Acinetobacter calcoaceticus* olarak adlandırılan tek bir türden oluşturulmuş ve çeşitli alt gruplara ayrılmıştır(110). Bu adlandırmaya uygun olarak izole ettiğimiz suşlardan birisini *Acinetobacter calcoaceticus bio.lwoffii* ve diğerini *Acinetobacter calcoaceticus bio.anitratus* olarak adlandırdık. *Acinetobacter* cinsi bakteriler hareketsiz olmaları ile *Pseudomonas* cinsi bakterilerden kolayca ayırt edilirler; diğer nonfermentatiflerden ayırımı çift çift duran koka benzer çomak biçimli ve oksidaz negatif olmalarına dayanır(40,47,48,113).

A.calcoaceticus türleri doğada çok yaygın olarak bulunur, hemen her kaynaktan izole edildiği bildirilmiştir(110, 116). Pedersen ve arkadaşları(90) *A.anitratus*'u özellikle idrar yolu ve yara infeksiyonlarında fırsatçı bir patojen olarak değerlendirmişler, bunun yanında deri ve balgamdan sıklıkla izole edilmesine karşın klinik öneminin pek az olduğunu bildirmişlerdir. *A.lwoffii* ise bu yazarlarca deri, ağız boşluğu ve dış genital bölgede normal floranın bir yerleşigi olarak kabul edilmiş; bazan göz, üretra, yüzeysel yara infeksiyonlarında etken olabileceği bildirilmiştir(90). Biz *A.calcoaceticus bio.lwoffii*'yi granulomlu bir dişten alfa hemolitik streptokoklarla birlikte; *A.calcoaceticus bio.anitratus*'u ağız içine fistülize olmuş bir apse cerahatinden *Haemophilus parahaemolyticus* ve *H.parainfluenzae* ile birlikte izole ettik.

Granulom, hafif seyreden bir pulpitis sonucu periapikal

bölgede gelişen patolojik bir oluşumdur(7,78); çürüklerin ve pulpitlerin tersine mikroorganizmalardan fakirdir; saptanan mikroorganizmalar genellikle hemolitik streptokoklar olup, stafilokoklar da bulunabilir(7). Durmaz(33) incelediği 109 granülom örneğinin % 50'sini steril bulmuş, % 50'sinde ise streptokokları saptamış; periapikal floranın ağız florasının büyük bir bölümünü içerdiğini bildirmiştir. İncelediğimiz 12 granülomun bakteriyolojik inceleme sonuçları sözü geçen bildirilere uygundur, ancak ikisi steril kalmıştır.

Fistülize olmuş apse cerahatlerinde ponksiyonla alınan apse cerahatlerinin tersine daha yoğun üreme saptamamız, izole ettiğimiz *A.calcoaceticus bio.anitratus*'un klinik öneminin az olduğunu düşündürmüştür.

Okluzal travmaya bağlı bir periodontit vakasından izole ettiğimiz *Alcaligenes denitrificans*, *H.parainfluenzae* ve maya hücreleriyle birlikte üremiştir. Çeşitli cinslere ilişkin mikroorganizmalar uzun süre yanlış olarak *Alcaligenes* cinsi içinde değerlendirilmiştir; bunun nedenleri *Alcaligenes* cinsinin uygun bir tanımının olmayışı ya da mikroorganizmaların özelliklerinin yeterli saptanamaması olabilir(110). Bu cinsin kirpiklerinin peritrih oluşu, oksidaz pozitif, nonsakkarolitik, nonproteolitik ve üreaz negatif oluşu en önemli ayırt ettirici özellikleridir(47,48). *A.denitrificans* Tatum ve arkadaşlarınca 6 kan, 5 kulak salgısı, 5 spinal sıvı, 4 idrardan izole edilmiştir(10).

Yukarıda sözü edilen vakalar dışında incelediğimiz 4 monilyaz, 18 aftöz ülser, 13 travmatik ülser, 2 pemfigus, 1 eritema multiforme, 6 iltihaplı granülasyon dokusu tümörü, 47 pulpit, 16 nekroz, 3 gangren, 9 alveolit vakalarında ne *Pseudomonas* ne de diğer nonfermentatif bakteriler üremiştir. Şölen ise incelediği 18 aftöz ülserin birinden, 12 travmatik ülserin birinden ve 100 pulpitin birinden *P.aeruginosa* izole etmiştir(108).

Pulpası hasta olan dişlerden izole edilen mikroorganizmalar otuzdan fazla grup ve tiptendir, aslında normal ağız florası bakterileridir. Asıl patojen mikroorganizmaların, kirlenmeden kaynaklananlardan ya da ikincil etken olanlardan ayırt edilmesi güçtür. Genellikle streptokoklardan viridans ve enterokoklar, stafilokoklar ve *Pseudomonas*'lar asıl patojen ya da potansiyel patojen olarak kabul edilirler(78). Fox ve arkadaşları(36) infekte kök kanallarından az sayıda *P.aeruginosa* izole etmişlerdir. MacDonald ve arkadaşları travma nedeniyle canlılığını yitirmiş dişlerin pulpalarında *P.aeruginosa*'nın bulunuşunu anakoretik etkiye bağlamışlardır(56). Çürük dentinin yüzeysel katmanlarından izole edilen yumurta albuminini parçalayan bakterilerin büyük bir bölümünü *Pseudomonas* suşlarının oluşturduğu bildirilmiş; dentin yıkımında rol oynayabilecekleri düşünülmüştür(56). Biz incelediğimiz infekte kök kanallarından en çok streptokok, *Neisseria*, stafilokok ve *Klebsiella* cinsi bakteriler izole ettik, fakat hiç *Pseudomonas* cinsi bakteri izole etmedik.

Diş çekimini izleyerek oluşabilen alveol kemiğiyle ilgili bir klinik sendrom olan alveolitte çeşitli mikroorganizmalar etken olarak izole edilmiştir; bunlar arasında *Haemophilus influenzae*, *Klebsiella pneumoniae*, *P.aeruginosa* ve koliform bakteriler de vardır(78). İncelediğimiz alveolit materyallerinde *Pseudomonas* cinsi bakteri ürememesine karşın başta *H.influenzae* olmak üzere beta hemolitik streptokok, *S.albus haemolyticus*, *Klebsiella* ve *Enterobacter* cinsi bakteriler izole ettik.

İzole ettiğimiz iki *P.aeruginosa* suşunu piyosiyanın pigmenti oluşturmalarına dayanarak kolaylıkla tanıladık. Bu suşların morfolojik, fizyolojik özellikleri ve antibiyotiklere duyarlılıkları *P.aeruginosa* için genelde bildirilen özelliklere uygun bulunmuştur(6,29,45,54,61,73,87). Önemli bir uyumsuzluk suşlardan birisinin A besiyerindeki Ehrlich-Pringsheim

çözeltisi emdirilmiş ayıraç kağıdında ve Ferguson besiyerinde indol pozitif bulunmasıdır. Haynes tarafından bazı Pseudomonas türlerinin indol yaptıkları bildirilmiştir. Daha sonraki çalışmalarda da piyosiyanın yapan bazı P.aeruginosa suşlarında pozitif indol sonucuna rastlanmış fakat bunun gerçek indolü göstermediği piyosiyanınin asit ortamda kırmızı olmasına bağlı olduğu açıklanmıştır(104). P.aeruginosa'nın en önemli özelliklerinden birisi proteolitik etkinliğidir(29). İki suşumuz da koagüle serumu ve jelatini hızla eritmişler ancak lesitini parçalamamışlardır. Lesitinaz yapımını % 10 yumurta sarısı çözeltisi eklediğimiz triptik soy agar Petrilerinde inceledik(37). Nord ve arkadaşları çeşitli ağız infeksiyonlarından izole ettikleri 29 P.aeruginosa suşunun lesitinaz yapımını litresinde 5 gram lesitin içeren lesitin jelozunda incelemişler ve 23'ünün lesitinaz yaptığını saptamışlardır(79). Klinge ve Graf P.aeruginosa'nın kuvvetli bir lesitinaz yapımıcısı olmakla birlikte negatif yumurta sarısı reaksiyonu verdiğini, bu reaksiyonun lesitinazın özel bir tipini gösterebildiğini, diğer lesitinazları gösteremediğini bildirmişlerdir(104). P.aeruginosa'nın lesitinaz, hemolizin, proteaz, elastaz gibi ekstrasellüler enzimlerinin doku nekrozuna neden oldukları ve ağız infeksiyonlarında yayılma faktörleri olarak rol oynadıkları ayrıca P.aeruginosa'nın avirulan suşlarından daha çok virulan suşlarınca yapıldığı bildirilmiştir(79).

P.fluorescens olarak tanıladığımız dokuz suşun birisi dışında tümü fluoresein pigmenti yapmış, jelatin ve lesitini parçalamışlardır. Suşların jelatin ve lesitine etkileri 37°C'de negatif olmasına karşın 25°C'de pozitif bulunmuştur. Bu durum fluoresan Pseudomonas'larda fluoresein pigmenti ve jelatinaz yapımının saptanmasında 25°C'de 37°C'ye göre daha hızlı sonuç alındığını bildiren Oberhofer ve arkadaşlarının(84) çalışmalarına uygundur. Bu araştırmacılar(84), jelatinaz pozitif olan 17 P.fluorescens suşunun 7'sinin 37°C'de bir hafta sonunda negatif olmasına karşın 25°C'de iki günde poziti-

tif olduğunu saptamışlardır. Fluoresein pigmenti yapımı, fluoresan *Pseudomonas*'lar olarak adlandırılan *P.aeruginosa*, *P.fluorescens* ve *P.putida* için bir grup özelliğidir; jelatinaz ve lesitinaz yapımları ise *P.fluorescens*'i *P.putida*'dan ayıran ölçütlerdir(40,47,104). *P.fluorescens* ve *P.putida*, *P.aeruginosa*'dan 42°C'de üremeyip 4°C'de üremeleri, polar çok kırpikli olmaları ve disakkaritlerden asit oluşturmalarına dayanılarak ayırt edilirler(44,48,49). Bu özelliklerle *P.aeruginosa*'dan ayırt ettiğimiz ancak fluoresein pigmenti, jelatinaz ve lesitinaz enzimleri olmayan bir suşu atipik bir *P.fluorescens* olarak değerlendirdik. Gilardi(47) fluoresan grup suşlarınının % 11'inin fluoresein pigmenti yapmadıklarını bildirmiştir. Suşumuz jelatinaz ve lesitinaz etkinlikleri göstermediğinden *P.putida* olarak adlandırılabilirse de nitratı nitrite indirgemesi nedeniyle *P.fluorescens* olarak adlandırdık, çünkü *P.putida* suşları nitratı indirgeyemezler(40, 104). Fluoresein pigmenti yapmayan, lesitinaz negatif, nitratı indirgeyebilen *P.fluorescens* suşları bildirilmiştir(104). Suşumuz bu özellikleri taşıması yanında jelatinaz negatif olması ile gerçekten atipiktir. Suşumuzda arginin dihidrolaz etkinliğinin varlığı *pseudomallei* ve *alcaligenes* türlerini düşündürebilir, çünkü *Pseudomonas* türleri içinde salt fluoresan, *pseudomallei* ve *alcaligenes* grupları arginin dihidrolaz etkinliği gösterirler(104). *Alcaligenes* grubu karbonhidratların çoğuna etkisiz ve polar tek kırpikli olmaları; *P.pseudomallei* ise denitrifikasyon yeteneği, 42°C'de üreyebilme, setrimit ve SS jelozlarında üreyememe özellikleri nedenleriyle bu suştan ayrılmıdırlar(38,84,113).

İzole ettiğimiz *P.putida* suşunu fluoresein pigmenti yapması, 4°C'de üremesi yanında jelatin, lesitin ve koagüle seruma etkisiz olması özelliklerine dayanarak *P.fluorescens* suşlarından ayırt ettik. Son bir incelemeye göre *P.putida* suşlarınının 42°C'de üreyebildikleri bildirilmişse de elde ettiğimiz *P.putida* suşu 42°C'de ürememiştir(83).

Pseudomonas cinsinden olduğunu saptadığımız bir suşu glukozdan geç, fruktozdan daha hızlı asit oluşturması, polar tek kirpikli olması ve genellikle negatif fizyolojik özellikler göstermesine dayanarak(44,47,48) *P.pseudoalcaligenes* olarak tanıladık. *P.pseudoalcaligenes* için 42°C'de üreme(44,47,48), arginin dihidrolaz etkinliği(48,84), azot gazı oluşturmada nitratı nitrite indirgeyebilme(104) negatif de bulunabilen özellikler olmakla birlikte izole ettiğimiz suşta bu özellikleri pozitif bulduk. Fruktoz ve glukoz etkisi ve genellikle fizyolojik özelliklerinin negatif oluşu ile *P.pseudoalcaligenes* ile karıştırılabilen bir tür *P.acidovorans*'dir. *P.acidovorans* polar çok kirpikli olması ve mannitolden asit oluşturması ile polar tek kirpikli ve mannitolden asit oluşturmayan *P.pseudoalcaligenes*'den ayırt edilir(47,48).

P.maltophilia olarak adlandırdığımız bir suş jeloz besiyerinde intrasellüler sarı pigmentli olarak görülmüştür. Bu suşun koyun kanlı jelozda kolonileri çevresinde yeşil bir zon oluşturması, polar çok kirpikli olması, arginin dihidrolaz negatif, lizin dekarboksilaz pozitif olması, SS ve setrimit jelozlarında ürememesine karşın MacConkey jelozunda üremesi özellikleri *P.maltophilia*'nın genel özelliklerine uygundur(42,61,104). *P.maltophilia*'nın en önemli özelliği oksidaz etkinliğinin negatif olmasıdır(42,104), oysa izole ettiğimiz suşta bu özelliği pozitif bulduk. Bununla birlikte *P.maltophilia* ile ilgili ilk bildirimlerde oksidaz reaksiyonunun değişebilir olduğundan sözedilmiştir(50,62). Oksidaz etkinliğinin fluorensan *Pseudomonas*'larda en kuvvetli olduğu, nonfluoresan türlerin tümünde az etkin ya da var olmadığı bildirilmiştir(62,63). Bu nedenle oksidaz deneyinin *Pseudomonas*'ların tanısında sınırlı bir değere sahip olduğuna inanılır(42,62).

Sarı pigmentli, polar çok kirpikli olması, değişken oksidaz etkinliği göstermesi, lizin dekarboksilaz pozitif olması özellikleriyle *P.maltophilia*, *P.cepacia* ile karıştırıla-

bilir(84). Suşumuzun glukoz, fruktoz, laktoz ve sakkarozdan geç olarak asit oluştururken maltozdan daha hızlı asit oluşturması *P.maltophilia* olarak tanılanmasına yolaçmıştır(42); *P.cepacia* ise daha çok karbonhidrattan asit oluşturur(84). Hugh ve Leifson *P.maltophilia*'nın salt glukoz, fruktoz, mannoz ve maltozdan asit yaptığını bildirmesine karşın Gilardi laktoz ve sakkarozdan da asit yapabildiğini saptamıştır(42); bizim elde ettiğimiz sonuç da Gilardi'ye uygundur. Ayrıca Gilardi(42), Stanier ve arkadaşlarının(104) bildirisinin tersine *P.maltophilia*'nın 42°C'de üreyebildiğini bildirmiştir; ancak suşumuz 42°C'de ürememiştir. *P.maltophilia* suşlarının üreyebilmeleri için üreme faktörü olarak metionine gereksinimleri olduğu(39,40,42,104) bildirilmekle birlikte daha sonra Hugh ve Gilardi(61) inceledikleri suşların % 4'ünün metionine gereksinim göstermediğini bildirmişlerdir. Son bir bildiriye göre ise *P.maltophilia*'nın metionine gereksinimi olan ve olmayan suşları iki biyotipe ayrılmıştır(64). İzole ettiğimiz suş pepton içeren besiyerlerinde metionin eklenmeksizin üremiştir.

SONUÇLAR

1- Çalışmamızda 50 sağlıklı ağızlı kişiden aldığımız tükürük örneklerinde *Pseudomonas* cinsi bakteri ürememiştir.

2- 291 çeşitli ağız hastalıklı kişiden aldığımız muayene maddelerinden toplam 14 *Pseudomonas* cinsi bakteri ve *Pseudomonas* cinsi dışında diğer nonfermentatif Gram negatif çomaklardan üç bakteri üremiştir.

3- *Pseudomonas* cinsi bakterilerin dokuzu *P.fluorescens*, ikisi *P.aeruginosa*, birisi *P.putida*, birisi *P.pseudoalcaligenes*, birisi *P.maltophilia* olarak tanımlanmıştır.

4- *Pseudomonas* cinsi dışında diğer nonfermentatif bakterilerden olan suşların birisi *Alcaligenes denitrificans*, birisi *Acinetobacter calcoaceticus bio. lwoffii*, birisi *Acinetobacter calcoaceticus bio. anitratus* olarak tanımlanmıştır.

5- *P.fluorescens* suşlarının dördü periodontitli, ikisi okluzal travmaya bağlı periodontitli, ikisi gingivitli ve birisi liken planuslu ağızlardan izole edilmiştir. *P.fluorescens* suşları, iki gingivit ve bir periodontit vakasında normal ağız florası bakterileri ile birlikte, liken planus vakasında saf kültür halinde üremiş; diğer vakalarda ise normal ağız florası bakterileri ve patojen kabul edilebilen başka bakterilerle birlikte üremişlerdir.

6- Periodontitli bir ağızdan izole ettiğimiz bir *P. fluorescens* suşu fluoresein pigmenti olmaması, jelatinaz ve lesitinaz etkinlikleri göstermemesi ve nitratı nitrite indirgeyebilme özellikleri nedeniyle atipiktir. *P. fluorescens* olarak adlandırılması arginin dihidrolaz etkinliğinin varlığı, polar çok kirpikli olması, 42°C de üremeyip 4°C de üremesi, setrimit ve SS jelozlarında üremesi özelliklerine dayanır.

7- *P. aeruginosa* suşlarının birisi periodontitli bir ağızdan maya hücreleriyle birlikte, diğeri yumuşak damağa değgin bir ameliyat sonrası gelişen cerahatten *S. aureus*, *E. coli* ve *Proteus* cinsinden bakteriler ile birlikte izole edilmiştir.

8- *P. putida* suşu periodontitli bir ağızdan normal ağız florası bakterileri ile birlikte, *P. maltophilia* suşu da periodontitli bir ağızdan normal ağız florası bakterileri yanında *S. aureus* ve beta hemolitik streptokoklarla birlikte izole edilmiştir. *P. pseudoalcaligenes* suşu ponksiyonla alınan bir apse cerahatinden saf kültür halinde üremiştir.

9- *Alcaligenes denitrificans* suşu okluzal travmaya bağlı bir periodontit vakasından *H. parahaemolyticus* ve maya hücreleriyle birlikte, *Acinetobacter calcoaceticus* bio. *lwoffii* suşu bir diş granulomundan alfa hemolitik streptokoklarla birlikte, *Acinetobacter calcoaceticus* bio. *anitratus* suşu ağız içine fistülize olmuş bir apse cerahatinden *H. parahaemolyticus* ve *H. parainfluenzae* ile birlikte izole edilmiştir.

10- İncelediğimiz monilyaz, aftöz ülser, travmatik ülser, pemfigus, eritema multiforme, iltihaplı granülasyon dokusu tümörleri, pulpit, nekroz, gangren, alveolit vakalarında *Pseudomonas* ve nonfermentatif bakteri ürememiştir.

Ö Z E T

İnsan sağlığı yönünden dezenfektan ve antibiyotiklere dirençli oluşu, potansiyel patojen özelliği nedeniyle büyük önem taşıyan *Pseudomonas* cinsi bakterilerin sağlıklı ağızlar- da ve çeşitli ağız hastalıklarında varlığı araştırılmıştır.

50 sağlıklı ağızlı ve 291 çeşitli ağız hastalıklı ki- şilerden alınan muayene maddelerinin bakteriyolojik incelemesi yapılmıştır. Sağlıklı ağızlarda *Pseudomonas* cinsi bakteri üre- memiş, çeşitli hastalıklı ağızlardan toplam 14 *Pseudomo- nas* cinsi bakteri ve *Pseudomonas* cinsi dışında diğer nonfer- mentatif bakterilerden üç suş üremiştir.

Elde edilen *Pseudomonas* cinsi bakterilerin dokuzu *P. fluorescens*, ikisi *P.aeruginosa*, birisi *P.putida*, birisi *P. pseudoalcaligenes*, birisi *P.maltophilia* olarak tanılanmıştır. Bu bakterilerin onbiri periodonsiyum hastalıklarından, biri- si ağızın yüzeysel lezyonlarından, birisi ameliyat sonrası bir cerahatlenmeden ve birisi bir apse cerahatinden izole edilmiş- tir.

SUMMARY

As regards human health, due to the potential pathogenicity and resistance to disinfectants and antibiotics, the existence of medically important pseudomonas species were investigated in healthy mouths and in various oral diseases.

The bacteriological investigations of clinical specimens obtained from 50 healthy subjects and 291 persons with diseased mouth were carried out. Pseudomonas species has not been isolated from healthy mouths but 14 pseudomonas and three nonfermentative strains out of the pseudomonas species were isolated from diseased mouths.

9 *P. fluorescens*, 2 *P. aeruginosa*, 1 *P. putida*, 1 *P. pseudoalcaligenes* and 1 *P. maltophilia* strain were identified among 14 pseudomonas species isolated. Of these, 11 were isolated from periodontal diseases and one each of others sequentially from surface lesions of the oral mucosa inflammation following the surgical operation and abscess pus.

KAYNAKLAR

- 1- Ajello, G.W., Hoadley, A.W.: Fluorescent pseudomonads capable of growth at 41°C but distinct from *Pseudomonas aeruginosa*, *J.Clin.Microbiol.*, 4:443, 1976.
- 2- Baba, T., Sakai, H., Tatematsu, N., Kitahora, H., Natiö, K.: Chronic osteomyelitis of the mandible of 2 years duration with a combination of microbisme selectonuë et substitute of *Pseudomonas aeruginosa*, *J.Jpn.Stomatol.Soc.*, 17:42, 1968.
- 3- Bailey, W.R., Scott, E.G.: *Diagnostic Microbiology*, 4th. ed., p.366, 391, The C.V.Mosby Co., St.Louis, 1974.
- 4- Ballard, R.W., Palleroni, N.J., Doudoroff, M., Stanier, R.Y., Mandel, M.: Taxonomy of the aerobic pseudomonads: *Pseudomonas cepacia*, *P.marginata*, *P.alliicola* and *P.caryophylli*, *J.Gen.Microbiol.*, 60:199, 1970.
- 5- Bassett, D.C.J., Stokes, K.J., Thomas, W.R.G.: Wound infection with *Pseudomonas multivorans*. A water-borne contaminant of disinfectant solutions, *Lancet*, 2:1188, 1970.
- 6- *Bergey's Manual of Determinative Bacteriology*, 8th ed., p.217. The Williams and Wilkins Co., Baltimore, 1975.

- 7- Bhaskar, S.N.: Synopsis of Oral Pathology, 2nd ed., p.146, 310. The C.V. Mosby Co., St. Louis, 1965.
- 8- Blake, G.C.: The incidence and control of bacterial infection in dental spray reservoirs, Brit. Dent. J., 115: 413, 1963.
- 9- Blazevic, D.J., Ederer, G.M.: Principles of Biochemical Tests in Diagnostic Microbiology, p.3, 29, John Wiley, New York, 1975.
- 10- Blazevic, D.J., Koepcke, M.H., Matsen, J.M.: Incidence and identification of *Pseudomonas fluorescens* and *Pseudomonas putida* in the clinical laboratory, App. Microbiol., 25:107, 1973.
- 11- Borchardt, K.A., Stansifer, P., Albano, P.M.: Osteomyelitis due to *Pseudomonas pseudomallei*, JAMA, 196:152, 1966.
- 12- Borghans, J.G.A., Hosli, Marja Th.C., Olsen, H., Ravn, Elsebeth, M., Siboni, K., Sjøgaard, P.: *Pseudomonas cepacia* bacteraemia due to intrinsic contamination of an anaesthetic. Bacteriological and serological observations, Acta Path. Microbiol. Scand. Sect. B, 87:15, 1979.
- 13- Bremmelgaard, A.: Differentiation between *Pseudomonas cepacia* and *Pseudomonas pseudomallei* in clinical bacteriology, Acta Path. Microbiol. Scand. Sect. B, 83:65, 1975.
- 14- Brown, V.L., Lowbury, J.L.: Use of an improved cetrimide agar medium and other culture methods for *Pseudomonas aeruginosa*, J. Clin. Path., 18:752, 1965.

- 15- Bruun, J.N., Digranes, A.: Survival of Gram-negative bacilli and *Candida albicans* in hexachlorophene preparations and other disinfectants, *Scand.J.Infect.Dis.*, 3: 235, 1971.
- 16- Burdon, D.W., Whitby, J.L.: Contamination of hospital disinfectants with *Pseudomonas* species, *Brit.Med.J.*, 2:153, 1967.
- 17- Chakrabarty, A.M., Roy, S.C.: Characterization of a pigment from *Pseudomonad*, *Biochem.J.*, 93:144, 1964.
- 18- Chandra, T., Prakash, A.: Suppurative parenchymatous glossitis, *Brit.J.Surg.*, 52:234, 1965.
- 19- Clark, A.: Bacterial colonization of dental units and the nasal flora of dental personnel, *Proc.roy.Soc.Med.*, 67: 29, 1974.
- 20- Clement, A.J.: Field studies in the Southern Kalahari: August 1951, *J.Dent.Res.*, 32:697, 1953.
- 21- Cowan, S.T., Steel, K.J.: *Manual for Identification of Medical Bacteria*, 2nd ed., p.30, 91, 146, 172, 176, Univ. Press, Cambridge, 1979.
- 22- Crowder, J.G., White, A.: A serologic response in human *Pseudomonas* infection, *J.Lab.Clin.Med.*, 75:128, 1970.
- 23- Curtin, J.A., Petersdorf, R.G., Bennett, I.L.: *Pseudomonas* bacteremia: review of ninety-one cases, *Ann.Inter.Med.*, 54:1077, 1961.
- 24- Çetin, E.T.: *Genel ve Pratik Mikrobiyoloji*, 3. baskı, s.363, 588, Sermet Matbaası, İstanbul, 1973.

- 25- Dahlen, G.: Kişisel yazışma, Univ.Göteborg, Inst.Med.Microbiol., Dept.Oral Microbiol., Norway, 1978.
- 26- Darby, C.P.: Treating *Pseudomonas cepacia* meningitis with trimethoprim-sulfamethoxazole, Am.J.Dis.Child., 130: 1365, 1976.
- 27- Debois, J., Degreef, J., Vandepitte, J., Spaepen, J.: *Pseudomonas putrefaciens* as a cause of infection in humans, J.Clin.Path., 28:993, 1975.
- 28- Difco Manual of Dehydrated Culture Media and Reagents for Microbiological and Clinical Laboratory Procedures, 9th ed., p.190, Difco Laboratories incorporated, Michigan, 1965.
- 29- Doggett, R.G.: Microbiology of *Pseudomonas aeruginosa*, in "Pseudomonas aeruginosa, Clinical Manifestations of Infection and Current Therapy" (R.G.Doggett Ed.), p.1, Academic Press, New York, 1979.
- 30- Drake, C.H.: Evaluation of culture media for the isolation and enumeration of *Pseudomonas aeruginosa*, Health Lab.Sci., 3:10, 1966.
- 31- Duncan, N.H., Hinten, N.A., Penner, J.L., Duncan, I.B.R.: Preparation of typing antisera specific for O antigens of *Pseudomonas aeruginosa*, J.Clin.Microbiol., 4:124, 1976.
- 32- Durmaz, V.: Diş köklerinden izole edilen bakterilerin (aerop ve anaerop) antibiyotik ve dolgu maddelerine karşı duyarlılıklarının incelenmesi, XV. Türk Mikrobiyoloji Kongresi, Kongre kitabı, s.439, Ankara, 1972.

- 33- Durmaz, V.: Dental granulom ve radiküler kistlerin bakteri florası ve ağız florası ile ilgisi, Mikrobiol. Bül., 1:1, 1974.
- 34- Farkas-Himsley, H.: Evaluation of Sellers medium in identification of some Gram-negative bacteria, Appl. Microbiol., 15:661, 1967.
- 35- Farkas-Himsley, H.: Selection and rapid identification of *Pseudomonas pseudomallei* from other gram-negative bacteria, Am. J. Clin. Path., 49:850, 1968.
- 36- Fox, J., Isenberg, H. D.: Antibiotic resistance of microorganisms isolated from root canals, Oral Surg., 23:230, 1967.
- 37- Frankel, S., Reitman, S., Sonnenwirth, A. C.: Gradwohl's Clinical Laboratory Methods and Diagnosis, 7th ed., Vol. 2, p.1088, The C. V. Mosby Co., St. Louis, 1970.
- 38- Gaby, W. L., Hadley, C.: Practical laboratory test for identification of *Pseudomonas aeruginosa*, J. Bact., 74:356, 1957.
- 39- Gilardi, G. L.: Diagnostic criteria for differentiation of pseudomonads pathogenic for man, Appl. Microbiol., 16:1497, 1968.
- 40- Gilardi, G. L.: Differentiation of oxidative and nongluco-lytic Gram-negative bacteria, Am. J. Med. Technol., 34:334, 1968.
- 41- Gilardi, G. L.: Evaluation of media for differentiating nonfermenting Gram-negative bacteria of medical significance, Appl. Microbiol., 18:355, 1969.
- 42- Gilardi, G. L.: *Pseudomonas maltophilia* infection in man, Am. J. Clin. Path., 51:58, 1969.

- 43- Gilardi, G.L.: Characterization of EO-I strains (*Pseudomonas kingii*) isolated from clinical specimens and hospital environment, *Appl. Microbiol.*, 20:521, 1970.
- 44- Gilardi, G.L.: Characterization of *Pseudomonas* species isolated from clinical specimens, *Appl. Microbiol.*, 21:414, 1971.
- 45- Gilardi, G.L.: Antimicrobial susceptibility as a diagnostic aid in the identification of nonfermenting Gram-negative bacteria, *Appl. Microbiol.*, 22:821, 1971.
- 46- Gilardi, G.L.: Infrequently encountered *Pseudomonas* species causing infection in humans, *Ann. Intern. Med.*, 77:211, 1972.
- 47- Gilardi, G.L.: Practical schema for the identification of nonfermentative Gram-negative bacteria encountered in medical bacteriology, *Am. J. Med. Technol.*, 38:65, 1972.
- 48- Gilardi, G.L.: Nonfermentative Gram-negative bacteria encountered in clinical specimens, *Antonie van Leeuwenhoek*, 39:229, 1973.
- 49- Gilardi, G.L.: *Pseudomonas*-Identification methods, significance of speciation and pathogenicity for man, in "Significance of Medical Microbiology in the Care of Patients" (V. Lorain Ed.), p.96, The Williams and Wilkins Co., Baltimore, 1977.
- 50- Godes, J.R.: An evaluation of media for differentiating nonfermenting Gram-negative bacteria, *Am. J. Med. Technol.*, 33:311, 1967.

- 51- Goldberg, M.H.: Postoperative oral infection with *Pseudomonas aeruginosa*, *J.Oral Surg.*, 24:334, 1966.
- 52- Goldberg, M.H.: Gram-negative bacteremia after dental extraction, *J.Oral Surg.*, 26:180, 1968.
- 53- Hampton, K.D., Wasilaustas, B.L.: Isolation of oxidase-negative *Pseudomonas aeruginosa* from sputum culture, *J.Clin.Microbiol.*, 9:632, 1979.
- 54- Haynes, W.C.: *Pseudomonas aeruginosa*-its characterization and identification, *J.Gen.Microbiol.*, 5:939, 1951.
- 55- Hecht, D.W., Work, W.P.: Surgery for nonneoplastic parotid disease, *Arch.Otolaryng.*, 92:463, 1970.
- 56- Hoffman, H.: Bacterial infectious agents, in "Oral Microbiology with Basic Microbiology and Immunology" (W.A. Nolte Ed.), 3rd ed., p.294, The C.V.Mosby Co., St.Louis, 1977.
- 57- Hoffman, M.A., Finberg, L.: *Pseudomonas* infections in infants associated with high-humidity environments, *J.Pediatr.*, 46:626, 1955.
- 58- Holmes, B., Owen, R.J., Evans, A., Malnick, H., Willcox, W. R.: *Pseudomonas paucimobilis*, a new species isolated from human clinical specimens, the hospital environment, and other sources, *Int.J.Syst.Bacteriol.*, 27:133, 1977.
- 59- Holmgren, J.: The isolation of an oxidase-negative strain of *Pseudomonas aeruginosa* from the urine of a cobalt irradiated patient, *Acta Path.Microbiol.Scand.*, 73:654, 1968.

- 60- Homma, J.Y.: A new antigenic chema and live-cell slide-agglutination procedure for the infrasubspecific, serologic classification of *Pseudomonas aeruginosa*, *Jpn.J. Exp.Med.*, 46:329, 1976.
- 61- Hugh, R., Gilardi, G.L.: *Pseudomonas*, in "Manual of Clinical Microbiology" (E.H.Lennette, E.H.Spaulding, J.P. Truant Eds.), 2nd ed., p.250, *Am.Soc.Microbiol.*, Washington, 1974.
- 62- Hugh, R., Ryschenkow, E.: *Pseudomonas maltophilia*, an *Alcaligenes*-like species, *J.Gen.Microbiol.*, 26:123, 1961.
- 63- Iizuka, H., Komagata, K.: Taxonomy of the genus *pseudomonas* with special reference to their modes of metabolism of carbon compounds, *J.Gen.Appl.Microbiol.*, 9:83, 1963.
- 64- Ikemoto, S., Suzuki, K., Kaneko, T., Komagata, K.: Characterization of strains of *Pseudomonas maltophilia* which do not require methionine, *Int.Syst.Bacteriol.*, 30:437, 1980.
- 65- Johns, P.A., Tischer, R.G.: Characterization of *pseudomonas* species for identification in the clinical laboratory, *Am.J.Med.Technol.*, 39:495, 1973.
- 66- King, E.O., Ward, M.K., Raynes, D.E.: Two simple media for the determination of pyocyanin and fluorescein, *J.Lab. Clin.Med.*, 44:301, 1954.
- 67- Konukman, E.: *Ağız Hastalıkları*, Cilt 2, s.1, Tan Ofset, İstanbul, 1972.
- 68- Lapage, S.P., Hill, L.R., Reeve, J.D.: *Pseudomonas stutzeri* in pathological material, *J.Med.Microbiol.*, 1:195, 1968.

- 69- Leake, D., Leake, R.: Neonatal suppurative parotitis, *Pediatr.*, 46:203, 1970.
- 70- Lee, F.W.: Non-flagellate *Pseudomonas aeruginosa* in pathological material, *J.Clin.Path.*, 26:826, 1973.
- 71- Lee, F.W.: Further isolations of non-flagellate *Pseudomonas aeruginosa*, *J.Clin.Path.*, 27:630, 1974.
- 72- Linthicum, F.H.: Experimental work with the *Bacillus pyocyaneus*: Report of a case of pyocyanic stomatitis with agranulocytic leukopenia, *Ann.Otol.Rhinol.Laryngol.*, 36:1093, 1927.
- 73- Lowbury, E.J.L.: Ecological importance of *Pseudomonas aeruginosa*: Medical aspects, in "Genetics and Biochemistry of *Pseudomonas*" (P.H.Clarke, M.H.Richmond Eds.), p.37, John Wiley, London, 1975.
- 74- Maybury, B.A., Blessing-Moore, J., DeWit, S.A., Lewiston, N.J., Yearer, A.S.: Antimicrobial susceptibilities of rough, smooth, and mucoid colony types of *pseudomonas* isolated cystic fibrosis patients, *Antimicrob.Agents Chemother.*, 15:494, 1979.
- 75- Melville, T.H., Russell, C.: *Microbiology for Dental Students*, 2nd ed., p.321, William Heinmann Medical Books Ltd., London, 1975.
- 76- Naidorf, I.J.: Clinical microbiology in endodontics, *Dent.Clin.North Amer.*, 18:329, 1974.
- 77- Narasimhan, S.L., Gopaul, D.L., Hatch, L.A.: *Pseudomonas maltophilia* bacteremia associated with a prolapsed mitral valve, *Am.J.Clin.Pathol.*, 68:304, 1977.

- 78- Nolte, W.A.: Ağız Mikrobiyolojisi (Çev. Özdem Anđ), s.30, 31, 47, 68, 93, 291, 346, 423, İstanbul Üniversitesi Dişhekimliği Fak. Yayın no: 2223/24, İstanbul, 1977.
- 79- Nord, C.-E., Sjöberg, L., Wadström, T.: *Pseudomonas aeruginosa* in oral infections, *Acta Odont.Scand.*, 30:371, 1972.
- 80- Nord, C.-E., Wadström, T., Wretlind, B.: Sensitivity of different *pseudomonas* species and *Aeromonas hydrophila* to trimethoprim and sulfamethoxazole separately and in combination, *Med.Microbiol.Immunol.*, 160:1, 1974.
- 81- Nord, C.-E., Wadström, T., Wretlind, B.: Synergistic effect of combination of sulfamethoxazole, trimethoprim, and colistin against *Pseudomonas maltophilia* and *P.cepacia*, *Antimicrob.Agents Chemother.*, 6:521, 1974.
- 82- Nord, C.-E., Wadström, T., Wretlind, B.: Antibiotic sensitivity of two *Aeromonas* and nine *pseudomonas* species, *Med.Microbiol.Immunol.*, 161:89, 1975.
- 83- Oberhofer, T.R.: Growth of nonfermentative bacteria at 42°C, *J.Clin.Microbiol.*, 10:800, 1979.
- 84- Oberhofer, T.R., Rowen, J.W., Cunningham, G.F.: Characterization and identification of Gram negative, nonfermentative bacteria, *J.Clin.Microbiol.*, 5:208, 1977.
- 85- Ogunnariwo, J., Hamilton-Miller, J.M.T.: Brown- and red-pigmented *Pseudomonas aeruginosa*: Differentiation between melanin and pyorubrin, *J.Med.Microbiol.*, 8:199, 1975.
- 86- Özek, Ö., Çetin, E.T., Töreci, K.: *Pseudomonas aeruginosa*'-nin pyocyanin teşkil edebileceği uygun besiyerleri, *İst. Tıp Fak.Mec.*, 22:1252, 1959.

- 87- Palleroni, N.J.: General properties and taxonomy of the genus *Pseudomonas*, in "Genetics and Biochemistry of *Pseudomonas*" (P.H. Clarke, M.H. Richmond Eds.), p.1, John Wiley, London, 1975.
- 88- Palumbo, S.A.: Role of iron and sulfur in pigment and slime formation by *Pseudomonas aeruginosa*, *J.Bact.*, 111: 430, 1972.
- 89- Paton, A.M.: Enhancement of pigment production by *Pseudomonas*, *Nature*, 184:1254, 1959.
- 90- Pedersen, M.M., Marso, E., Pickett, M.J.: Nonfermentative bacilli associated with man: III. Pathogenicity and antibiotic susceptibility, *Am.J.Clin.Path.*, 54:178, 1970.
- 91- Peel, M.M., Davis, J.M., Armstrong, W.L.H., Wilson, J.R., Holmes, B.: *Pseudomonas paucimobilis* from a leg ulcer on a Japanese seaman, *J.Clin.Microbiol.*, 9:561, 1979.
- 92- Phillips, I.: Identification of *Pseudomonas aeruginosa* in clinical laboratory, *J.Med.Microbiol.*, 2:9, 1969.
- 93- Phillips, I., Spencer, G.: *Pseudomonas aeruginosa* cross-infection due to contaminated respiratory apparatus, *Lancet*, 25:1325, 1965.
- 94- Pickett, M.J., Pedersen, M.M.: Screening procedure for partial identification of nonfermentative bacilli associated with man, *Appl.Microbiol.*, 16:1631, 1968.
- 95- Pickett, M.J., Pedersen, M.M.: Nonfermentative bacilli associated with man: II. Detection and identification, *Am.J.Clin.Path.*, 54:164, 1970.

- 96- Reade, P.C., Radden, B.G.: Chronic osteomyelitis of the maxilla associated with a pseudomonas infection, Brit. Dent. J., 115:246, 1963.
- 97- Riley, P., Weaver, R.E.: Recognition of *Pseudomonas pickettii* in the clinical laboratory: Biochemical characterization of 62 strains, J. Clin. Microbiol., 1:61, 1975.
- 98- Sellers, W.: Medium for differentiating the Gram-negative, nonfermenting bacilli of medical interest, J. Bact., 87:46, 1964.
- 99- Shah, P.P., Briedis, D.J., Robson, H.G., Conterato, J.P.: In vitro activity of piperacillin compared with that of carbenicillin, ticarcillin, ampicillin, cephalothin and cefamandole against *Pseudomonas aeruginosa* and *Enterobacteriaceae*, Antimicrob. Agents Chemother., 15:346, 1979.
- 100- Shklair, I.L., Losse, F.L., Bahn, A.N.: The isolation and incidence of *Pseudomonas aeruginosa* from human saliva, Bact. Proc., p. 71, (abstract) 1963.
- 101- Shklair, I.L., Renn, R.W.: The distribution of *Pseudomonas aeruginosa* in human saliva and its relationships to gingival health, J. Periodontol., 28:308, 1957.
- 102- Shooter, R.A., Cooke, E.M., Gaya, H., Kumar, P., Pater, N., Paker, M.T., Thom, B.T., France, D.R.: Food and medicaments as possible sources of hospital strains of *Pseudomonas aeruginosa*, Lancet, 21:1227, 1969.
- 103- Sims, W.: The clinical bacteriology of purulent oral infections, Brit. J. Oral Surg., 12:1, 1974.

- 104- Stanier, R.Y., Palleroni, N.J., Doudoroff, M.: The aerobic pseudomonads: A taxonomic study, *J.Gen.Microbiol.*, 43: 159, 1966.
- 105- Sutter, V.L.: Identification of pseudomonas species isolated from hospital environment and human sources, *Appl. Microbiol.*, 16:1532, 1968.
- 106- Sutter, V.L.; Hurst, V., Landucci, A.O.J.: Pseudomonads in human saliva, *J.Dent.Res.*, 45:1800, 1966.
- 107- Sutter, V.L., Hurst, V., Lane, C.W.: Quantification of *Pseudomonas aeruginosa* in feces of healthy human adults, *Health Lab.Sci.*, 4:245, 1967.
- 108- Şölen, A.: Çeşitli ağız hastalıklarında ve normal şahıslarda ağızda bulunan *Haemophilus* cinsinden bakteriler, Doktora tezi, İstanbul Üniversitesi Dişhekimliği Fak., İstanbul, 1974.
- 109- Taen, A., Ueda, T., Kodama, K., Sakai, M., Aoki, M., Inuzuko, T.: A case of pseudomonas infection in the oral cavity, *Jpn.J.Oral Surg.*, 22:42, 1976.
- 110- Tatum, H.W., Ewing, W.H., Weaver, R.E.: Miscellaneous gram-negative bacteria, in "Manual of Clinical Microbiology" (E.H.Lennette, E.H.Spaulding, J.P.Truant Eds.), 2nd ed., p.270, *Am.Soc.Microbiol.*, Washington, 1974.
- 111- Thom, A.R., Stephens, M.E., Gillespie, W.A., Alder, V.G.: Nitrofurantoin media for the isolation of *Pseudomonas aeruginosa*, *J.Appl.Bact.*, 34:611, 1971.

- 112- Totter, J.R., Moseley, F.T.: Influence of the concentration of iron on the production of fluorescein by *Pseudomonas aeruginosa*, *J.Bact.*, 65:45, 1953.
- 113- von Graevenitz, A.: Clinical microbiology of unusual *Pseudomonas* species, *Prog.Clin.Path.*, 5:185, 1973.
- 114- von Graevenitz, A., Simon, G.: Potentially pathogenic, nonfermentative, H₂S-producing Gram-negative rod (1 b), *Appl.Microbiol.*, 19:176, 1970.
- 115- Wahba, A.H., Darrell, J.H.: The identification of atypical strains of *Pseudomonas aeruginosa*, *J.Gen.Microbiol.*, 38:329, 1965.
- 116- Wilson, G.S., Miles, A.: Topley and Wilson's Principles of Bacteriology, Virology and Immunity, 6th ed., Vol.1, p.802, Edward Arnold Ltd., London, 1975.
- 117- Wretling, B.: Studies on the role of proteases in the pathogenicity of *Pseudomonas aeruginosa*, *Doktora tezi*, Stockholm, 1977.
- 118- Wretling, B., Nord, C.-E., Wadström, T.: In vitro sensitivity of isolates of *Pseudomonas aeruginosa* to carbenicillin, gentamicin, tobramycin and some other antibiotics, *Scand.J.Infect.Dis.*, 6:49, 1974.
- 119- Yabuuchi, E., Ohyama, A.: Characterization of "Pyomelanin"-production strains of *Pseudomonas aeruginosa*, *Int.J. Syst.Bact.*, 22:53, 1972.
- 120- Zierdt, C.H., Marsh, H.H.: Identification of *Pseudomonas pseudomallei*, *Am.J.Clin.Pathol.*, 55:596, 1971.

Ö Z G E Ç M İ Ş İ M

16.9.1954 yılında Zonguldak'ta doğdum. İlk, orta ve lise öğrenimimi Zonguldak'ta yaptım. 1971 yılında İstanbul Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi'ne girdim, 1976 yılında mezun oldum. Aynı yıl bu fakültenin Mikrobiyoloji Kürsüsünde asistan olarak çalışmaya başladım, halen bu kürsüde çalışmaktayım.