KLİNİK OLGULARDAN İZOLE EDİLEN KLEBSİELLA GRUBU BAKTERİLER ÜZERİNDE BİR ÇALIŞMA

Güven Bayrı * **Ayfer Günalp** **

(Dergiye verildiği tarih : 8.2.1977)

Hacattepe Üniversitesi Çocuk Hastanesi Klinik Mikrobiyoloji Laboratuvarına gelen 300 Klebsiella şüpheli materyelden 228 tanesine biyokimyasal yöntemlerle kesın Klebsiella tanısı konmuş ve 228 izolasyonun 122'si Klebsiella aerogenes, 39'u Klebsiella ozaenae ve 39'u Klebisella edwardsii, 17'si Klebsiella pneumoniae, 9'u Klebsiella atlanta ve 2'si ise Klebsiella rhionoscleromatis olarak tanımlanmışdır. Biyokimyasal tiplendirme yöntemlerinin günlük laboratuvar çalışmalarında kullanılmasının uygun olacağı kanısına varılmıştır.

Giriş

Klebsiella basilinin değişik tipleri prematüre, yeni doğan bebekler ve süt çocuklarında, epidemik üst solunum yolu enfeksiyonları, sepsis, menenjit, ishal ve idrar yolları enfeksiyonları gibi çeşitli hastalıklara sebep olmaktadır. Buna bağlı olarak Klebsiella basillerinin enterik bakteriler arasındaki önemi gittikçe artmaktadır. Yakın zamanlara kadar klinikte yeni doğan döneminde, patojen E. coli tiplerinin sebep olduğu ishaller önemli bir problem olmaktaydı. Ancak son 15-20 yılda Amerika'da bir çok hastanelerde gözlenen ve ishalden menenjit'e kadar değişen epidemileri kapsayan bakteriyolojik

(*) H. Ü. Tıp Fak. Mikrobiyoloji Enstitüsü Asistanı.
(**) H. Ü. Tıp Fak. Mikrobiyoloji Enstitüsü Doçenti.

çalışmalar, Klebsiella pneumoniae ve diğer Klebsiella tiplerinin bu klinik tablolarda büyük bir sıklıkla etken olduğunu ortaya çıkarmıştır. Bu çalışmada amaç Klebsiella grubu bakterilerin bebeklik çağı hastalıklarında patojen etken olarak yerini saptamak ve serolojik olarak tiplendirilmeleri oldukça zor olduğundan, son yıllarda bir çok merkezde uygulandığı gibi biyokimyasal yöntemlerle tiplendirmektir.

Genel Bilgi

Klebsiella grubu basilleri diğer enterik bakterilerden ayırmak için değişik biyokimyasal testler uygulanmaktadır. Edwards ve Ewing tarafından önerilen IMVIC deneyleri kullanılan en yaygın deneylerdir (1). Klebsiella grubu bakterileri için IMVIC deneyi sonuçları (−−++) dir. Klebsiella bakterilerini Enterobakter'den ayırdettirici testler olarak hareket ve ornitin testleri kullanılır. Klebsiella grubu bakteriler için hareket ve ornitin daima negatif bulunmalıdır (2,3). Bu son iki reaksiyon IMVIC yanında kesin teşhis için gereklidir. Bunlara ilaveten değişik şeker fermantasyon reaksiyonları, Klebsiella basili izolasyonunda ve tiplendirilmesinde önemlidir (1,2,3,4). (Tablo I) de Klebsiella grubu bakterilerin genel biyokimyasal davranışları toplu olarak gösterilmektedir.

TABLO I : KLEBSİELLA GRUBU BAKTERİLERİNİN BİYOKİMYASAL DAVRANIŞLARI.

Biyokimyasal Testler	Klebsiella için sonuçlar
Metil - Red	—
Voges - Proskavır	+
Sitrat	+
İndol	— veya +
Glukoz (gaz)	+
Mannitol	+
Laktoz	+
Lizin	+
İnositol	+
Malonat	+
Üreaz	+ veya —
Hareket	—
Ornitin	—

Klebsiella grubu bakteriler çok geniş kapsamlı olmakla beraber biyokimyasal testlerle çeşitli biyotiplere ayrılabilir. Bunlar şu şekilde sıralanabilir (5).

Klebsiella aeogenes
» » pneumoniae
» » edwardsii - edwardsii
» » edwardsii - atlantae
» » ozaene
» » Rhinoscleromatis

Edwards ve Ewing'ın koyduğu prensiplere dayanarak ve Fallon'un 1973 yılında yaptığı çalışmalarda uyguladığı gibi Kelbsiella grubu enterik bakteriler biyokimyasal reaksiyon davranışlarını kapsayan bir sınıflandırması Tablo II deki ayırıcı özelliklere göre mümkün olmaktadır.

Gereç ve Yöntem

Eylül 1975 ile Şubat 1976 tarihleri arasında Hacettepe Üniversitesi Çocuk Hastanesinde yatan veya ayaktan tedavi gören hastalardan klinik mikrobiyoloji laboratuvarına yollanan toplam 300 Klebsiella şüpheli materyal çalışmamızın temelini teşkil etmiştir.

Tablo III bu örenklerin sayılarını ve kaynaklarını belirtmektedir.

TABLO : II KLEBSİELLA GRUBU ENTERİK BAKTERİLERİN BİYOKİMYASAL REAKSİYONLARI

Biyokimyasal Testler	K. aerogenes	K. pneumoniae	K. edwardsii edwardsii	K. edwardsii atlantae	K. rhino scleromatis	K. ozaenae
Glukoz (gaz)	+	+	—	+	—	(d)
Mannitol (asid)	+	+	+	+	+	+
Laktoz (asid)	+	+	(+)	(+)	—	(+)
İndol	—	—	—	—	—	—
H_2S	—	—	—	—	—	—

Tablo : II'nin devamı

M - R	—	+	(d)	+	+	+
VP	+	—	+	(d)	—	—
Üre	+	+	+	+	—	(d)
Lizin dekarboksilaz	+	+	+	+	—	(d)
Ornitin dekarboksilaz	—	—	—	—	—	—
Malonat	+	+	(d)	—	+	—
İnositol (asidi)	+	+	+	+	+	(d)
Sitrat	+	+	(d)	+	—	(d)
Hareket	—	—	—	—	—	—
Kapsül	+	+	+	+	+	(+)

\+ : Pozitif reaksiyon en az 24 - 48 saat
(+) : Geç pozitif reaksiyon (48 - 72 saat)
— : Negatif reaksiyon (48, 72 saat)
(d) : Değişebilir reaksiyon bazen —, bazen negatif. En az 48 saat.

TABLO : III ÖRNEKLERİN SAYILARI VE KAYNAKLARI

Örnek	Sayı
Gaita	96
İdrar	113
Göbek	26
Pü	17
Bogaz	19
Kulak	2
Trakeal sekresyon	3
Kan	13
Açlık mide suyu	3
Damak	1
Dializ	1
Femoral AV şant sıvısı	1
Barsak	1
Safra	2
Beyin	2
TOPLAM	300

Laboratuvara genel örenkler en geç bir saat içinde E. M. B (difco) besiyerine, kanlı agara (difco) azaltma metodu ile ekildi (6). 18 - 24 saat 37°C de enkübe edildikten sonra plaklar okundu. E.M.B besiyerinde üreyen kolonilerden morfolojik görünümleri Klebsiella bakterilerine uyan koloniler seçildi. Besi yerinde tek kolonı alınarak biyokimyasal testlerin uygulanması için peptonlu suya ekim yapıldı. 37°C de etüve kondu. 18 - 24 saat enkübasyondan sonra bakteri süspansiyonlarının bulanıklık derecesi Mc Farland II ile kıyaslandıktan sonra IMVIC deneyleri uygulanıp belirli süre sonunda değerlendirildi. IMVIC yönünden (— — + +) olan bakterilerin daha sonra ileri biyokimyasal davranışları gözlendi. Bunlar ornitin, lizin dekarboksilaz, mannitol, malonat, inositol, laktoz, sukroz, glukoz fermantasyonu ve üreli besiyerine ekim ve hareket muayenesini kapsamaktadır. Bu deneylerden ornitin, inositol, lizin, malonat deneyler günlük laboratuvar çalışmalarında rutin olarak kullanılmayan yeni yöntemlerdir.

1 — Klebsiella bakterileri ornitini kullanmazlar. Bu deney bazen ilk 24 saatte bile sonuç verebilir. Kati değerlendirme için 4 gün süreyle etüvde tutmak gerekir. Bu reaksiyon Enterobakterileri Klebsiella'dan ayırtettiren en kesin testtir (2).

2 — Klebsiella grubu bakteriler inositol besiyerinde 24 saate pozitif sonuç verirler. Normalde besiyerinin rengi yeşildir. Sarıya dönüşmesi çıplak gözle okunabilen pozitif bir sonuçtur. Bakteriyolojik tanıda değerli bir testdir (7).

3 — Lizin besiyeri sıvı bir besiyeri olup ekimler 37°C de 24 saat inkübe edilmelidirler. Eflatun-mor arası renk, yani besiyerinin normal rengi, sarı renge dönüşmüş ise bakteri Klebsiella yönünden pozitif olarak değerlendirilmelidir (7).

4 — Klebsiella bakterileri malonatı kullandığı zaman besiyerinin yeşil rengi maviye dönüşür. Menfi olanlar 48 saat 37°C lik etüvde bekletilmelidir. Çünkü Klebsiella bakterilerinin malonat yönünden geç pozitif reaksiyon verme olasılığı vardır (7).

Biyokimyasal deneylerin sonuçları okunduktan sonra Tablo II de önerilen özellikler esas alınarak izole edilen Klebsiella bakterilerinin biyokimyasal tiplendirilmesi yapıldı (5).

Bulgular

Hacettepe Üniversitesi Çocuk Hastanesi Klinik Mikrobiyoloji Laboratuvarına gelen 300 Klesiella şüphesi örnekten 228 tanesine kesin Klebsiella tanısı konmuş ve biyokimyasal yöntemlerle tiplendirilmişdir. En fazla Klebsiella aerogenes izole edilmişdir. Daha sonra sırasıyla Klebsiella ozaenae, Klebsiella edwardsii, Klebsiella pneumoniae atlantae, Klebsiella rhinoscleromatis gelmektedir. K. rhinoscleromatis oldukça ender rastlanan bir tip olup 228 izolasyon içinde sadece 2 tane bulunmuştur.

228 kesin Klebsiella bakterisi yanında 34 tane hareketsiz, ornitin reaksiyonu pozitif biyokimyasal davranışları Klebsiella'ya benzeyen ancak IMVIC reaksiyonu (+ + — —) şeklinde olan, yani E. coli'ye benzeyen Klebsiella'lar için yayınlar mevcut olduğundan bunların biyokimyasal tiplendirilmeleri yapılmışdır (8). Bu tip Klebsiella'lar E.M.B., kanlı agar ve endo besiyerinde mukoid şekilde ürerler. Çini mürekkebi ile boyanıp mikroskopta incelendiği zaman kapsüllü oldukları gözlenmiştir. Bu açıklamamızda ayrıca 38 tane enterobakter izole edilmiştir. Bu bakterilerin biyokimyasal davranışları Klebsiellaya benzemekle beraber ornitin pozitif, areketli olduklarından Klebsiellalardan kesinlikle ayrılmıştır. Tablo IV Klebsiella bakterilerinin biyokimyasal davranışlarına göre tiplendirilmesini ve bu tiplerin yüzde dağılımlarını kapsamaktadır.

TABLO : IV KLEBSİELLA BAKTERİLERİNİN BİYOKİMYASAL DAVRANIŞLARINA GÖRE TİPLENDİRİLMESİ VE TİPLERİN YÜZDE DAĞILIMLARI.

Organizma Klebsiella tipleri	Toplam Kesin izolasyon	Yüzde %	Toplam Kesin izolasyon	Yüzde %
K. aerogenes	122	53.50	24	70.58
K. ozaenae	39	17.11	2	5.88
K. edwardsii	39	17.11	5	14.71
K. pneumoniae	17	7.46	3	8.82
K. atlantae	9	3.95	—	
K. rhinoscleromatis	2	0.87		
TOPLAM	228	100.00	34	100.00

Klebsiella izolasyonunda kullanılan eski ve yeni biyokimyasal deney sonuçları Edward ve Ewing'in biyokimyasal deney sonuçlarıyla karşılaştırılmış ve büyük ölçüde paralellik gösteren bulgular Tablo V de belirtilmişdir.

TABLO V : KLEBSİELLA İZOLASYONUNDA KULLANILAN BİYOKİMYASAL DENEY SONUÇLARININ EDWARDS VE EWİNG'IN DENEYSEL SONUÇLARIYLA KARŞILAŞTIRILMASI.

Testler	biyokimyasal H. Ü. izolatları test sonuçları	latları biyokimyasal Edward ve Ewing izo test sonuçları
İndol	% 4.0	% 6.0
V - P	96	91.1
Simons sitrat	99.6	97.2
Malonat	99.1	92.2
Üreaz	90	94.5
Arginin hidralaz	—	0.9
Lizin dekarboksilaz	92	97.2
Hareket	0	0
Ornitin dekarboksilaz	1.3	0
Laktoz	99.8	99.6
İnositol	97	98.7
Glukoz	100.0	100.0

Hacettepe'de izole edilen Klebsiella'ların çocukluk yaş gruplarına dağılımı ve yüzdeleri Tablo VI da gösterilmektedir.

TABLO VI : KLEBSİELLA'LARIN ÇOCUKLUK YAŞ GRUPLARINA DAĞILIMI

Çocukluk Yaş Gurubları	Sayı	Yüzde olarak
Prematüre	30	13.16
Yenidoğan - 1 ay	44	19.29
1 ay - 1 yaş	63	27.63
1 yaş - 5 yaş	58	25.44
5 yaş - 10 yaş	33	14.47
TOPLAM	228	100.00

Klebsiella izolasyonu için kullandığımız değişik asta örneklerinde Klebsiella tip dağılımı incelenmiş ve Tablo VII'de topluca gösterilmiştir.

TABLO VII : DEĞİŞİK KAYNAKLARDA KLEBSİELLA TİPLERİNİN DAĞILIMI.

Alınan Materyel	Klebsiella Tipleri						Toplam
	K. aerogenes	K. Pneumoniae	K. edwardii	K. ozaenae	K. atlantae	K. rhinoscleromatis	
İdrar	37	10	12	6	13		88
Gaita	37	2	15	2	19	1	76
Kan	6	1	2		2		11
Göbek	9	3	2	2	2		16
Pü	7		2		3		12
Boğaz	5		3	1			9
Açlık mide suyu	3						3
Kulak	1		1				2
Damak						1	1
Trakeal sekresyon	2	1					3
Dializ	1						1
Femoral AV şant sıvısı	1						1
Beyin	1		1				2
Barsak	1						1
Safra	1	1					2
TOPLAM	122	17	39	9	39	2	228

Tartışma

Çocukluk çağı hastalıklarında patojen etken olarak değerini saptamaya çalıştığımız Klebsiella grubu bakterilerin kapsül şişme ile değerlendirilmesi çok titiz bir çalışmayı gerektirmektedir (8). Eğitilmiş teknik eleman ve gözlemcilere ihtiyaç vardır. Bu nedenle günümüzde dünyanın çeşitli merkezlerinde Klebsiella tiplendirilmesi biyokimyasal yöntemlerle yapılmaktadır (9). Hacettepe Üniversitesi Çocuk Hastanesi Mikrobiyoloji Laboratuvarında çeşitli kaynaklardan izole edilen Klebsiella bakterileri biyokimyasal davranışlarına göre sınıflandırılmıştır. Yaptığımız araştırmalar bir enterik bakteriyi Klebsiella olarak tanımlamak için sadece IMVIC testlerini yeterli olmayacağını kesin olarak göstermiştir. Bu deneylere ilaveten en azından ornitin ve hareket gibi deneylerin de uygulanması gerekmektedir (10).

IMVIC reaksiyonu (——++) şeklinde olması Klebsiella bakterileri için klasik bir tanımdır. Ancak IMVIC reaksiyonu —+++) (—++++), (—+—+—), (———+—), şeklinde olan Klebsiella tipleri de mevcuttur (4,5,11).

Aaraştırmamızda kalsik IMVIC reaksiyonu veren 137 Klebsiella bakterisi tesbit edilmiştir. Geriye kalan suşlarımızdan 35 tanesi (+—++), 13 tanesi(+—+—), 10 tanesi (—+—+), 8 tanesi (+++++), 5 tanesi (—++—), 5 tanesi de (—+++) şeklinde IMVIC reaksiyonu vermişlerdir.

Araştırmamızda izole edilen suşlarla yaptığımız biyokimyasal deney sonuçları Edwards ve Ewing'in deneysel sonuçları ile büyük bir uygunluk göstermektedir (12).

Matsen 1974 yılında bizim kullandığımız biyokimyasal deneylerle Klebsiella bakterilerini izole etmiştir. Bu araştırmanın sonuçları da bulgularımızı destekler mahiyettedir (12). Carol ve Ramon 1973 yılında biyokimyasal ve serolojik testler uygulayarak izole ettikleri Klebsiella pneumoniae bakterilerini birbirinden farklı 7 IMVIC reaksiyon örneği gösterdiğini saptamışlardır. Bu çalışmaya göre en yaygın IMVIC reaksiyon örenkleri (——++), (++++), (—+—+) şeklindedir (11). Nunnez ve Colmen 1968 yılında Amerikade bakteriyolojik bir çalışma yapmışlar ve şeker kamışından 300 kadar Klebsiella pneumoniae bakterisi izole etmişlerdir. Bunlardan % 88'i (——++) şeklinde IMVIC reaksiyonu vermiştir. % 21'i ise (+—++) şeklinde yani atipik reaksiyon veren biyotipler olarak belirlenmiştir (13).

Enterik bakterilerden enterobakter basili Klebsiella grubu bakterilerine IMVIC testi ve diğer biyokimyasal davranışlar yönünden oldukça benzerlik gösterir. Bu bakterileri birbirinden ayırmak için hareket ve ornitin deneylerinin birlikte uygulanması gerekir. Ornitin dekarboksilaz reaksiyonu Klebsiella bakterileri için daima negatifdir. Ancak harektli olan Klebsiella suşları mevcuttur. 1969 yılında Mineota Üniversitesinde bakteriyolojik bir araştırma yapılmış ve 36 hastadan 37 tane Klebsiella grubu bakteri izole edilmişdir. Bu bakteriler ornitin dekarboksilaz reaksiyonu pozitif ve hareketsiz olarak tanımlanmıştır. Daha sonra uygulanan serolojik deneyler (kapsül şişme) ve biyokimyasal yöntemler bu bakterilerden 29 tanesinin enterobakter 5 tanesinin E. coli olduğunu göstermiştir. Ancak 3 tanesi de spesifik kapsül antiserumla kapsüller şişme göstermiş ve Klebsiella olarak tanımlanmıştır. Bu sonuç Klebsiella için Edwards ve Ewing'in bulgularını desteklemektedir (10). Klebsiella bekterilerinin biyokimyasal tanımında ornitin ve hareket deneyleri daima beraber uygulanmalıdır. Ornitin dekarboksilaz pozitif ve hareketsiz suşların büyük bir çoğunluğu bugünkü çalışmaların ışığında Enterobakter grubu bakterilerdir. Klebsiella-Enterobakter ayırıcı tanımında yalnız areket testi uygulanır ve buna güvenilirse hareket menfi çıkan bütün suşların Klebsiella olarak tanımlanma zorunluğu vardır. Ornitin ve hareket deneyleri ancak beraberce uygulandığı zaman bir önem kazanmaktadır. Çünkü diğer biyokimyasal davranış sonuçlarını bu iki reaksiyon beraberce etkilemekte ve mikrobiyolojik yanılgıya düşmeyi engellemektedir (12). Nitekim bizim çalışmamızda da biyokimyasal davranışlarıyla Klebsiella grubu bakterilere benzeyen ancak ornitin dekarboksilaz reaksiyonu pozitif hareketsiz 34 tane gram negatif enterik bakteri izole edilmiş ve enterobakter olarak sınıflandırılmışdır.

Mannitol ve glukoz deneyleri de Klebsiella tanımında değerli bir yöntemdir. Klebsiella'lar genel olarak mannitol ve glukozu kullanırlar. Ancak klasik kitaplar glikozdan klebsiella bakterilerinin daima gaz meydana getirdiklerini ileri sürerler. Halbuki gaz yapmayan Klebsiella tipleri de mevcuttur (14). 1973 yılında Fallon, Klebsiella bakterilerinin peptonlu glükozu kullanması dolayısıyla asit ve gaz teşekkülü özelliğini incelemiş ve 16 Klebsiella suşundan 13'ü sadece asit geriye kalan 3 tanesinin ise hem asid hem de gaz meydana getirdiğini saptamıştır (5). Bunun yanında Cowan'ın 1973 yılında yayınladığı araştırma sonuçları Fallon'un çalışmasından çok farklı sonuçlar vermiştir. 11 Klebsiella bakterisi asid ve gaz teşkil ederken 5 tanesi yalnız asid meydana getirmişdir (14). Son bir araştırma

Klebsiella ozeanae için yapılmıştır. Araştırmamızda Klebsiella ozeanae için elde ettiğimiz bulgular bu örneği destekler mahiyettedir. 39 tane Klebsiella ozaenae izolasyonumuzun 9 tanesi glukozdan sadece asit teşkil ederken 30 tanesi hem asid hem gaz meydana getirilmişdir. Klebsiella ozaenae'nın şeker fermantasyon reaksiyonları Klebsiella grubu diğer bakterilerden daima farklıdır (15). Donowanın 1970 yılında yaptığı bakteriyolojik ozaenae tip 4 ün biyokimyasal davranışları titizlikle incelenmişdir. Sonuç olarak Klebsiella ozaenae tip 4'ün malonat, indol, ornitin, oksidaz ve dulsitol reaksiyonları negatif bulunmuştur. Klebsiell ozaenae'nın diğer tipleri değişik sonuçlar vermişdir. Ve metil kırmızısı, galaktosidaz, glikoz, adonitol, maltoz ve mannitol reaksiyonları pozitif olarak değerlendirilmiştir. Aynı çalışmaya göre arginin dehidralaz aktivitesi sadece bazı Klebsiella ozaenae tipleri için pozitifdir. İnositol fermantasyonu ise genellikle bütün Klebsiella ozaenae tiplerinde negatiftir, veya oldukça geç pozitif reaksiyon verirler (15). Bizim çalışmalarımızda aynı sonuçları vermişdir. İzole edilen Klebsiella ozaenae tipleri inositol fermantasyonu yönünden negatif bulunmuştur.

Klebsiella grubu bakterilerin biyokimyasal davranışları incelenerek sınıflandırma çalışmaları yapılmışdır (5). Genel bilgiler kısmında belirtildiği gibi V - P, sitrat, glikoz (gaz), malonat, üre, lizin, inositol reaksiyonları pozitif metil-red, indol, ornitin ve hareket negatif davranan Klebsiellalar bakterileri Klebsiella aeogenes olarak değerlendirilmişdir. Çalışmamızda % 53.50 oranında Klebsiella aerogenes izole edilmişdir. V - P, hareket, ornitin indol yönünden negatif sonuç veren Klebsiella bakterileri ise Klebsiella pneumoiae olarak tanımlanmıştır. İzole ettiğimiz bakteriler içersinde oldukça az rastlanmıştır. % 7.46'sını teşkil etmektedir. Bu bakteriler lizin, malonat, üre, laktoz, inositol, sitrat ve glikoz (gaz) yönünden pozitif olarak saptanmıştır. Klebsiella ozaenae toplam 228 Klebsiella izolasyonunun % 17.11'ini teşkil etmektedir. Hareket, ornitin, V-P, indol ve malonat reaksiyonları genellikle menfidir. Laktoz geç pozitif olur. Glukoz (gaz), üre, lizin, inositol, sitrat aktiviteleri değişkendir. Bazen pozitif veya negatif olarak bulunabilir. Araştırmamızda sıklıkla Klebsiella edwardsii izole edilmişdir (% 17.11). Bu grup Klebsiella'lar ornitin, hareket ve indol davranışı yönünden negatif olmalıdır. Metil-red, sitrat, malonat aktiviteleri değişebilir. Laktoz ise geç olarak müsbettir. Glukozdan gaz yapılmaz. Klesiella grubu bakterileri genel olarak indol reaksiyonu vermezler. Ancak son yıllarda yapılan çalışmalar sonunda Klebsiella edwardsii'nin bir istisna teşkil ettiği kesinlikle belirlenmiştir. Yani indol reaksiyonu adı geçen bakteri için daima pozitif olmalıdır (5,15).

Klebsiella atlanta kesin Klebsiella tanısı konan 228 izolasyon arasında çok az ancak % 3.45 oranında saptanmıştır. Bu grup Klesiellalar ornitin, hareket, indol, malonat, yönünden negatifdirler. Laktoz reaksiyonu geç pozitif olur. V - P reaksiyonu değişkendir. Çalışmamışda en az rastlanan Klebsiella bakterisi Klebsiella rhinoscleromatis olmuştur. Bu grup Klebsiella'lar glikoz (gaz), indol, sitrat, hareket, lizin, V - P, üre, ornitin yönünden negatif davranırlar. Mannitol ve inositol reaksiyonları müsbettir. Ancak gaz teşkil etmezler. Fallon'un 1973 yılında yaptığı bakteriyolojik bir çalışmada 209 Klebsiella bakterisi izole edilmiş bunun 92 tanesi Klebsiella aerobakter olarak tanımlanmıştır. 86 tanesi ise Klebsiella ozaenae'dır. Klebsiella edwardsii ve atlantae izolasyonları 19 ve 17 olarak bulunmuştur. Bizim çalışmamız ile büyük bir paralellik dikkati çekmektedir. Ancak Klebsiella ozaenae izolasyonu oldukça farklıdır (5). Bunun nedeni Klebsiella izolasyonunda kullanılan kaynak olabilir. Fallon un çalışmasında örnekler balgamdan alınmışdır. Bizim kaynaklarımız ise gaita, idrar, göbek, pü, boğaz, kulak, trakeal sekresyon, kan, açlık mide suyu, damak,dializ, femoral AV şant sıvısı, barsak, safra, beyin gibi çeşitli kaynaklardır. Gene 1970 yılında Donovan tarafından toplam 230 Klebsiella grubu bakteri izole edilmişdir. Klebsiella aerogenes % 43.9 oranıyla en başta gelmektedir. Klebsiella ozaenae bu çalışmanın % 9.1'ini teşkil etmektedir. Çalışmalarda göze çarpan ortak taraf Klebsiella aerogenes'in büyük bir sayı teşkil etmesi ve daha çeşitli kaynaklardan patojen etken olarak saptanmasıdır. Diğer Klebsiella tipleri de bizim bulgularımızla uygun sayılarda bulunmaktadır.

Summary

BIOCHEMICAL TYPING OF KLEBSIELLA STRAINS ISOLATED FROM CLINICAL CASES

Güven Bayrı **Ayfer Günalp**

(recevied For publication 8.2.1977)

228 Klebsiella strains were isolated from 300 Klebsiella suspected materials obtained from Hacettepe Children's Hospital using biochemical methods. 122 strains out of 228 Klebsiella isolations were identified as K. aerogenes, 39 as K. ozaenae, 39 as K. edwardsii, 17 as K. pneumoniae, 9 as K. atlanta and 2 strains as K. rhinoscleromatis. We believe that these biochemical typing methods may be used routinely with certainty.

KAYNAKLAR

1 — Edwards, R. R., and Ewing, W. H. : Identification of Enterobacteriaceae, Burgess Publishing, Minneapolis, **10** : 207, 1962.

2 — Cowan, S. T., and Steel, K. J. : Manual for the Identification of Medical Bacteria, Cambridge University Press, **P**: 173, 1974.

3 — Walter, H., Traub, Raymond, E. A. and Linehan, J. : Identification of Enterobacteriaceae in the clinical microbiology laboratory, Applied Microbiology, **9** : 303, 1970.

4 — Rennie, P. R. and Duncan, I. B. R. : Combined biochemical and serological typing of clinical isolates of Klebsiella, Applied Microbiology, **10** : 534, 1974.

5 — Fallon, R. J. : The relationship between the biotype of Klebsiella species and their pathogenectiy, J. Clin. Path., **26** : 523, 1973.

6 — Çetin, T. E. : Genel ve Pratik Mikrobiyoloji, Sermet Matbaası, İstanbul, s. 336, 1973.

7 — Manual of Difco : Laboratories, Incorporated, Detrait, Michigan, V. 9, 1953.

8 — Edwards, P. R. and Fife, M. A. : Capsule types of Klebsiella, J. Inf. Diseas. **91** : 92, 1952.

9 — Fallon, R. J. : Klebsiellae in chronic respiratory disease, Lancet, **1** : 641, 1968.

10 — Brown, C. and Sleidler, R. J. : Potential pathogens in the enviroment, Klebsiella pneumoniae, a taxonomic and ecological enigma, Applied Microbiology, **6** : 900, 1973.

11 — Matsen, J. M. Spindler, A. J., and Blosser, O. Russel : Characterization of Klebsiella isolates form natural receiving waters and comparison with human isolates. Applied Microbiology, **10** : 672, 1974.

12 — Nunnez, J. W. and Colmer, A. R. : Differentiation of Aerobacter - Klebsiella isolated form sugareane. Applied Microbiology, Dec, **p** : 1875, 1968.

13 — Matsen, J. M. and Blazevic, J. D. : Characterization of ornithine decarboxylase pozitive, nonmotile strains of the Klebsiella Enterobacter group. Applied Microbiology, **10** : 566, 1969.

14 — Ramirez, J. Manuel : Differentiation of Klebsiella - Enterobacter (Aerobacter) Serratia by Biochemical Tests and Antibiotic Susceptibility. Applied Microbiology, **10** : 1548, 1968.

15 — Donovan, T. J. : Klebsiella ozaenae, Capsule Type 4., J. Med. Lab. Techol., **27** : 72, 1970.