

T.C.

SAĞLIK BAKANLIĞI

ANKARA HASTANESİ

MIKROBİYOLOJİ VE KLİNİK MIKROBİYOLOJİ

SEF:DR.ORHAN ERBAS

İNTESTİNAL VE EKSTRAİNTESTİNAL
ÖRNEKLERDE AEROMONASIN
İZOLASYON SIKLIĞI

UZMANLIK TEZİ

DR.ÇİĞDEM (MARASALI) KUZUCU

ANKARA - 1995

İÇİNDEKİLER

| | | |
|--------------------|-------|----|
| GİRİŞ VE AMAÇ | ----- | 1 |
| GENEL BİLGİLER | ----- | 2 |
| GEREÇLER VE YÖNTEM | ----- | 27 |
| BULGULAR | ----- | 39 |
| TARTISMA | ----- | 46 |
| ÖZET (TÜRKÇE) | ----- | 53 |
| ÖZET (İNGİLİZCE) | ----- | 54 |
| KAYNAKLAR | ----- | 56 |

TESEKKÜR

Mikrobiyoloji ve klinik mikrobiyoloji dalındaki ihtisasım süresince, sürekli yardımlarını gördüğüm, tecrübe ve bilgilerinden faydalandığım şefim Dr. Orhan Erbaş'a teşekkür ederim.

Yine ihtisasım süresince engin bilgilerinden ve bilimselliğinden son derece faydalandığım ,ayrıca uzmanlık tezimin hazırlanmasındaki katkılarından dolayı şef muavinim Dr. Nilgün Acar'a teşekkür ederim.

Ayrıca ihtisasım süresince ve tezimin hazırlanması sırasında katkı ve yardımlarından dolayı baş asistan arkadaşlarıma, tüm laboratuvar personeline , her aşamada yardım ve desteğini gördüğüm Dr. Özlem Kurt'a ve tüm arkadaşlarıma en içten duygularıyla teşekkür ederim.

Dr.Çiğdem (Marasalı) Kuzucu

Ankara, 1995

GIRIS VE AMAÇ

Aeromonaslar doğal su kaynaklarında, toprakta, tuzlu sularda ve lağım sularında bulunur. Aeromonadaceae ailesi içinde yer alan Aeromonasların çeşitli insan hastalıklarında insidansı artış göstermektedir (1).

Insanlarda su ve toprağa maruz kaldıktan sonra yara enfeksiyonları, akut veya kronik diare ve öteki vücut alanlarının oportunistik enfeksiyonlarına neden olabilirler. Gastroenterit bu organizmayla bağlantılı en yaygın enfeksiyondur (2,3).

Bu bakterinin meydana getirdiği diarenin insidansı coğrafik lokalizasyonla değişebilmesine rağmen, son zamanlardaki çalışmalar bazı populasyonlarda Aeromonas ile ilişkili diarenin bakteriyel gastroenteritin en yaygın nedeni olabileceğini işaret etmektedir (4).

Aeromonas türleri dışkı, kan, serebrospinal sıvı, otitis mediada eksuda, idrar, peritoneal sıvı, nekrotik kas, enfekte kalp kapakçıkları, safra, balgam ve kemikten isole edilmiştir (2,5).

Çalışmamızda gastrointestinal patojenler arasında yer alan ve gastroenterit etkeni olarak değişik oranlarda izole edilen Aeromonasların intestinal örneklerde görülme sıklığını ve bölgemiz için bir sorun olup olmadığını, ayrıca daha önceleri immünsuprese kişilerde ekstraintestinal enfeksiyonlara neden olduğu fakat daha sonraları normal konakçıda da enfeksiyon oluşturduğu saptanan Aeromonasların ekstra intestinal örneklerde görülme sıklığını araştırdık.

GENEL BİLGİLER

AEROMONASLAR

Aeromonaslar oksidaz (+), gram negatif, fakültatif anaerob basiller olup, bu organizmalar hem fermentatif hemde respiratuvar metabolizmayla kemoorganotropiktirler (6).

Aeromonas Vibrionaceae ailesinin üyesidir ve bu ailede öteki cinslerin özelliklerinin bir grubunu paylaşır. Bergey's Manual of Systematic Bacteriology'de Vibrionaceae Vibrio (27 tür), Aeromonas (4 tür), Plesiomonas (1 tür) ve Photobacterium (3 tür)'u içerir.

Bununla beraber Mac Donell ve Colwell moleküler genetik delillere dayanarak Aeromonas türlerini Aeromonadaceae adı ile ayrı bir aile olarak sınıflandırmışlardır (7).

Aeromonas genusu ilk defa 1890 yılında ZIMMERMANN tarafından içme suyundan izole edilmiştir. Bu bakteriye jelatinli besiyerinde nokta şeklinde ürediği için Bacillus Punctatus adı verilmiştir. 1936 yılında KLUYVER ve VAN NIEL tarafından Aeromonas adı önerilmiş ve Bergey's Manual'in 7. baskısında Aeromonas punctata adıyla yer almıştır (6,8).

Aeromonas kelimesi Yunanca'da gaz üreten ünite anlamına gelir. 1891 yılında SANARELLI adlı araştırmacı soğuk ve sıcak kanlı hayvanlar içine reinokulasyondan sonra septisemi ve hastalık meydana getiren bir bakteriyi (Bacillus hydrophilus)

bir kurbağadan izole etmiştir.Yapılan taksonomik çalışmalar sonucunda Bergey's Manual'in 7. basımında organizma Aeromonas hydrophila olarak sınıflandırılmıştır (6,8).

Aeromonas türlerinin insanlarda hastalık yaptığına dair ilk çalışmalar MILES ve HALNAN tarafından yapılmıştır.Miles ve Halnan 1937'de Aeromonas hydrophila'yı insan feçesinden izole etmişlerdir.Ayrıca Aeromonas türleri 1968'den beri immün yetmezlikli konakçılarda oportunistik patojenler olarak rapor edilmektedir (9).

EPIDEMIOLOJİ

Aeromonas türleri insanlar,balıklar,sürüngenler ve kurbağagiller için patojen olup,toprak,nehirler,musluk suları, hastane su kaynakları, yüzme havuzları,göller ve kanalizasyonlardan elde edilmişlerdir (6).

Aeromonasların insanlara; deniz ve nehir sularıyla temas içme suları ve yiyeceklerle geçtikleri bildirilmektedir.

Aeromonas sp.'nin +4 °C'de hızlıca çoğalması , soğuk yiyeceklerde önemli bir riskdir.Bu özelliklerinden dolayı besin zehirlenmelerinde rollerinin olabileceği bildirilmektedir.Buzdolabında saklanan et,tavuk,yumurta,çiğ süt,dondurma,soşis ve sebzelerden izole edilmişlerdir (10-13.)

Çeşitli yayınlarda Aeromonas türlerinin yaygın gastroenterite yol açtıkları bildirilmiştir.Avustralya'daki çalışmalar diareli hastalarda izolasyon oranını % 10 göstermiştir.ABD'de CDC (Center Disease Control) tarafından

yapılan benzer bir çalışma; Aeromonaslara karşı etkileyici olmayan antibiyotiklerin kullanılmasıyla ve kontamine olmuş suların içilmesi hikayesiyle, hastalarda sürekli bir diarenin varlığında Aeromonas izolasyonunun bağlantısını göstermişlerdir. Bununla birlikte diareli hastalardan izole edilmiş organizmalarla gönüllü insanlarda hastalık meydana getirme teşebbüsleri başarılı olmamıştır (3).

Tayland'da Amerikan askerlerinde yapılan bir çalışmada; Aeromonas izolasyon oranı diareli olanlarda, olmayanlara göre önemli oranda yüksek bulunmuştur (% 31-48). Batı Avustralya'da Perth'de yapılan çalışmalar diare görülen çocuklarda izolasyon oranını kontrol gruba göre yüksek bulmuştur (14).

Enfeksiyon bazen hastanede kazanılmış olabilir. Aeromonas hydrophila İngiltere'de Sheffield'de 5 haftalık bir salgın sırasında hastanede kazanılmış bir enfeksiyon olarak 19 hastadan izole edilmiştir. 14 izolat respiratuar sistemden izole edilmiştir (6).

TANIMLAMA VE SINIFLANDIRMA

Aeromonaslar gram (-), 0.4-1.0 µm genişliğinde ve 1.1-4.4 µm uzunluğunda, düz kenarlı, pleomorfizm göstermeyen basillerdir. Hareketsiz türler hariç çoğu polar, genellikle monotrichous 1.7 µm dalga boyunda flagellaya sahip olup hareketlidir. Bazı türler kısa lateral flagella ve birkaç lophotrichous flagella üretir. Fakültatif anaerob, sporsuz, kapsülsüzdürler. DNA'nın Guanine + Sitozin kapsamı % 57-63'dür (1,6).

Bergey's Manual of Systematic Bacteriology'sinde Aeromonasın 4 türü listelenmiştir:

Aeromonas hydrophila, *Aeromonas caviae*, *Aeromonas sobria* ve *Aeromonas salmonicida*.

Altı yeni tür ilave olarak tanımlanmıştır:

Aeromonas media, *Aeromonas veronii*, *Aeromonas eucrenophila*, *Aeromonas schubertii*, *Aeromonas jandaei* ve *Aeromonas trota*.

Ancak bu türler halen DNA-DNA hibridizasyon çalışmaları tarafından saptanmış olan genusun genetik heterojenitesini bütünüyle yansıtmamaktadır.

Aeromonas genusu 2 alt gruba ayrılabilen 10 tür isimden meydana gelir.

1) PSYCHROPHILIC GRUP

(*Aeromonas Salmonicida* ssp., Hareketsiz tür)

3 subtürü içerir.

* *Aeromonas Salmonicida* ssp. *salmonicida*

* *Aeromonas Salmonicida* ssp. *masoucida*

* *Aeromonas Salmonicida* ssp. *achromogenes*

2) MESOPHILIC GRUP

(*Aeromonas hydrophila* grubu; Hareketli türler)

* *Aeromonas hydrophila*

* *Aeromonas caviae*

* *Aeromonas sobria*

olarak 3 fenotipik gruba ayrılabilir (1,7,15).

Ancak son bulgularda eklendiğinde Tablo I'deki gibi sınıflandırılabilir.

Tablo I: Bugünlerde tanımlanan türlerin fenotipik grupları ve Aeromonas grubunda bilinen DNA hibridizasyon grupları.

| DNA HİBRİDİZASYON GRUPLARI (Genotürler) | FENOTİPIK GRUPLAR (Phenonlar) | TÜR İSİMLERİ |
|--|----------------------------------|----------------------------|
| 1 | | A. hydrophila |
| 2 | A. hydrophila | İsimplendirilemeyen |
| 3 | | A. salmonicida |
| 4 | | A. caviae (A. punctata) |
| 5A | A. caviae | A. media |
| 5B | | A. media |
| 6 | | A. eucrenophila |
| 7 | | A. sobria |
| 8 | | A. veronii |
| 9 | A. sobria | A. jandaei |
| 10/8 | | A. veronii |
| 11 | | A. veronii benzer |
| 12 | | A. schubertii |

ANTIJEN YAPILARI

Aeromonasların serotiplendirmesinde önemli olan 2 tip antijenleri vardır.O somatik antijeni ve H flagelar antijeni. Aeromonasların O antijenleri bakımından 12 ayrı serogruba ayrıldığı bildirilmektedir (16).

PATOGENEZ VE VIRULANS FAKTÖRLERİ

A)EKSTRASELLÜLER ENZİMLER:

Çoğu Aeromonaslar potansiyel ve virulans faktörler olan ekstrasellüler enzimler ve toksinler üretirler.Bu enzimlerin bakterinin fizyolojik fonksiyonlarında veya virulanslarındaki rolleri yeterince bilinmemektedir.Bu faktörlerin üretimi izolasyonun kaynağı ve coğrafik lokalizasyonla değişir (15,17).

Ekstrasellüler enzimlerin çoğunun gastrointestinal hastalıklarda, sellülit, yara enfeksiyonları ve diğer enfeksiyonlarda rol oynadığı düşünülmektedir (17-20).

Aeromonaslar hemolizin, lipaz, diastaz, DNase, amilaz lesitinaz, elastaz, proteaz gibi akstrasellüler enzimler üretirler (6,17).

1-HEMOLİZİNLER

Aeromonaslar tarafından tarif edilen hemolizinlerin en az 2 major sınıfı rapor edilmiştir.Bunlar:

a)Alfa hemolizin:

65.000 molekül ağırlığında,protein yapısında,ısıya

duyarlı bir maddedir. Enfeksiyon patogenezinde önemi azdır. Çeşitli hücre sistemlerinde geriye dönebilen sitotoksik değişiklikler yapar (15).

b) Beta hemolizin:

(Aerolizin, sitolitik faktör, Asaotoksin)

49.000 -53.000 molekül ağırlığında, ısıya duyarlı bir proteindir. Sitotoksik toksinlerin en güçlüsüdür. Çeşitli hücre sistemlerine sitotoksiktir. Sıçan, fare ve tavşanlar için öldürücüdür (15,21).

2-PROTEAZLAR

Aeromonas türlerinde ısıya duyarlı ve ısıya dayanıklı en az birer proteaz tanımlanmıştır. Yara enfeksiyonları ve pulmoner enfeksiyonlarda rol aldığı gösterilmiştir (15).

B) ENTEROTOKSİNLER

Aeromonas enterotoksinleri sitotonik veya sitotoksik olabilir. Aeromonas ssp. ve gastroenteritle toksin üretimi arasında korelasyon olmadığı bulunmuştur (9).

1) Sitotoksik enterotoksin:

Hemolitik ve ısıya duyarlı bir toksindir.

2) Sitotonik enterotoksin:

Isıya duyarlı, kolera toksinine benzer bir toksindir.

Hemolitik değildir (22).

C) HÜCRE YÜZEY ADEZİNLERİ

Bunlar fimbriya kaynaklı ve fimbriya kaynaklı olmayan dış membran proteinleridir. İnsan enfeksiyonlarından izole edilen Aeromonas türleri yaygın olarak fimbriyalıdır (17).

Toksin çalışmaları yapıldığında Aeromonas türleri arasında virulans bakımından farklılıklar görülmüştür.

Aeromonas hydrophila ve *Aeromonas sobria* türlerinin enterotoksijenik olduğu gösterilmiş,*Aeromonas caviae* türünde ise toksijeniteye rastlanmamıştır (23,24).

AEROMONASLARIN NEDEN OLDUĞU ENFEKSİYONLAR

Aeromonas türleri tarafından meydana getirilen hastalıklar,insanlarda lokalize ve sistemik hastalıkların geniş bir spektrumunu kapsar.

Psychrophilic grubun tek üyesi *Aeromonas salmonicida* insanlardan elde edilememiştir.

Hareketli türler;*Aeromonas hydrophila*,*Aeromonas caviae*,*Aeromonas sobria* (mesophilic grup) potansiyel insan patojenleri olarak düşünülür.

Hem adultlar hem de çocuklar *Aeromonaslar* tarafından meydana getirilen hastalığa duyarlıdırlar (4).

VON GRAEVENITZ tarafından *Aeromonas* enfeksiyonlarının 4 tipi tanımlanmıştır.

- 1)Akut gastrointestinal enfeksiyonlar
 - 2)Sellülit ve yara enfeksiyonları
 - 3)Sepsis
 - 4)Öteki ekstraintestinal enfeksiyonlar
- (1,5,7,25).

1)AKUT GASTROINTESTİNAL ENFEKSİYONLAR:

Aeromonas enfeksiyonunun en yaygın klinik görünüşü gastroenterittir.*Aeromonas* gastroenteriti bütün yıl süresince görülebilirse de yaz aylarında pik yapar. *Aeromonas* gastroenteriti bütün yaş gruplarını etkileyebilir ancak yaygın olarak çocuklarda, 2 yaşın altındaki infantlarda rapor edilmiştir (4,26,27).

Gastroenterit genellikle orta şiddette, kendi kendini sınırlayabilen bir enfeksiyondur. Siddetli vakalarda gaita makroskopik olarak yeşil, sarı köpüklü veya hafif kanlı rapor edilmesine rağmen, çoğu vakada sulu, mukussuz ve kansızdır (28).

Aeromonas gastroenteriti çeşitli formlardan birini gösterebilir. Tablo II'de bu formlar gösterilmiştir.

Tablo II: AEROMONAS GASTROENTERIT FORMLARI

| DIARE TIPLERİ | KARAKTERİSTİKLERİ | GÖRÜLME SIKLIĞI |
|----------------|----------------------------|-----------------|
| SEKRETUAR | Akut sulu diare, kusma | Çok sık |
| DIZANTERİK | Kanlı mukuslu akut diare | Çok sık |
| KRONİK | 10 günden uzun süren diare | Sık |
| KOLEROİK | Piringç suyu dışkı | Seyrek |
| TURIST DIARESİ | Değişken | Bilinmiyor |

Aeromonas gastroenteritinde diarenin en sık görünüş şekli sekretuar tiptir. Bu formda akut, bol sulu diare vardır. 40°C'nin üzerinde ateş ve epigastrik ağrı diareye eşlik edebilir. Küçük çocuklarda kusma sıktır (4,29,30).

İkinci sıklıkla görülen dizanterik formdur. Aeromonas gastroenteritinin bu tipindeki hastalarda abdominal kramplar,

dışkılarında kan ve mukus vardır,sıklıkla hastaneye yatırma ve antimikrobiyal tedavi gerektirir (4).

Aeromonas gastroenteritinin daha az yaygın görünüşü 10 günü aşan diarel epizodlarla kronik formdur.Bu formda diare 6 haftadan birkaç aya uzayabilir.Bu hastalarda lökosit sayısında artış,kilo kaybı ve dehidratasyon gözlenebilir.

Seyrek olarak Aeromonaslar kolera benzeri hastalık yaparlar.Dışkı tipik olarak bulanık,beyaz granüller kapsar. Fatal sonlanabilir (4,31).

Aeromonaslar sıklığı bilinmemesine rağmen turist diaresinin potansiyel bir nedeni olarak ileri sürülmüştür (32).Aeromonasla ilgili diarede predominant olarak A.hydrophila,A.caviae ve A.veronii biotip sobria identifiye edilmiştir (15,32).

Gastrointestinal malignensi,hepatobilier hastalık,kronik inflamatuvar barsak hastalığı,hipo veya aklorhidri,hastaneye yatma ve antimikrobiyal kemoterapi adultlarda enfeksiyon için risk faktörleridir (4,33).

Aeromonasla bağlantılı enfeksiyon semptomlarında coğrafik farklılıklar vardır.Gelişmiş ülkelerde klinik spektrum toksijenik diareden kolite değişir,buna karşın gelişmekte olan ülkelere Aeromonasın neden olduğu diare başlıca toksijeniktir (32,33).

Çeşitli araştırmacılar diarel hastalıklarda organizmanın rolünü tayin etmek için asemptomatik fekal taşıyıcıları saptamışlardır.Çoğu ülkelerde farklı taşıyıcılık oranları %0.7,%3.2,%2 vb. rapor edilmiştir (6).Genellikle Tayland gibi balık veya tuzlu sularda bakteri sayısı yüksek olan yerlerde

fekal taşıyıcılık oranı yüksek olarak bulunmuştur (%27 gibi) (33).

Aeromonas ile ilişkili diare genellikle kendi kendine sınırlıdır ve normal olarak tedavi gerektirmez (2).Sıvı ve elektrolit replasmanı tedavinin temelidir ve antimikrobiyal ajanlar özellikle ciddi hastalık riskinde (hepatobilier hastalık,septisemi,neoplazmlar) ve kronik hastalığı olanlar için saklı tutulmalıdır (28).

2)SELLÜLİT VE YARA ENFEKSİYONLARI:

Deri ve yumuşak doku enfeksiyonları gastrointestinal sistemden sonra ikinci sırada yer alır.Bu enfeksiyonların çoğunluğu suya ve toprağa travmatik maruz kalmayla direk bağlantılıdır.

Aeromonas yara enfeksiyonları bacaklarda ve ellerde daha sık görülmesine rağmen,herhangi bir mukokutanöz veya kutanöz yüzeyde oluşabilir.Bazı hastalarda ateş ve lökositoz vardır.

Aeromonas yara enfeksiyonlarının en yaygın tipi sellülittir (4,34).Klinik görünüş orta derecede sellülitten, ilerleyici myonekroza kadar değişebilir (35-37).

Klinik görünüşlerde farklılıklar inokülasyonun yeri, konakçının immün durumu,inokulumun konsantrasyon genişliği ve enfekte edici organizmanın virulans potansiyelini içeren farklı elementlere bağlı olabilir (4,9).

Ecthyma gangrenosum Aeromonas sepsisiyle komplike malignensili hastaların yaklaşık %10'unda oluşur (6,38).

Nekrotize edici *Aeromonas myositi* organizmanın hematojen yayılmasından veya penetre edici yaralanmalardan sonra meydana gelebilir (34).

Aeromonas türleriyle bağlantılı ilginç yeni bir klinik sendrom medikal sülük terapisinden sonra bireylerde oluşan ciddi yara enfeksiyonlarıdır. Son zamanlarda deri flepleri veya replantasyonunu içeren; plastik veya mikrovasküler cerrahi izleyen venöz konjesyonu rahatlatmak için kullanılan sülükler *Aeromonas* yara enfeksiyonlarında artışa neden olmuştur (39,40,41).

Sellülit ve yara enfeksiyonlu hastalar antibiyotikler, cerrahi debridman veya her ikisiyle birlikte tedavi edilebilir. Ciddi vakalarda enfekte olan organın amputasyonu gerekebilir (38).

Aeromonas yara enfeksiyonlarının tipleri Tablo III'de gösterilmiştir.

Tablo III:AEROMONAS YARA ENFEKSIYONLARININ TIPLERİ

| ENFEKSIYON TIPI | KLINİK SIKLIK | PATOLOJİ | PROGNOZ |
|---|--------------------------|--|---------------------------|
| SELLÜLİT | Sık | Bağ dokusu inflamasyonu, granülamatöz ülser | iyi |
| GAZ GANGRENLI, GANGRENSİZ NEKROZ | Seyrek | yumuşak dokuda hemoraji, nekroz, likefaksiyon, subkutanöz gaz şekli | sıklıkla fatal |
| ECTHYMA GANGRENOSUM | Seyrek | Aeromonas sepsisiyle birlikte, eritematöz, sınırlı, nekrotik, ektima lezyonları | sıklıkla fatal |

3)SEPSIS:

Sepsis Aeromonas türleri tarafından meydana getirilen en invaziv hastalıktır.Temelde immün yetmezlikli kişilerde tanımlanmasına rağmen,günümüzde immün yetmezliği olmayan şahıslarda ve bütün yaş gruplarında rapor edilmiştir.

Aeromonas sepsisli hastalarda ateş, üşüme, hipotansiyon, daha az sıklıkla gastrointestinal veya pulmoner belirtiler gibi öteki gram (-) bakteriyemili hastalarda görülenlere benzer klinik semptomlar gelişir (4).

Kan kültürlerinde daha çok A.hydrophila ve A.sobria üremektedir (38,42).Sepsisli hastaların çoğunda Aeromonas bakteriyemisinin gelişmesini predispoze eden faktörler vardır.Bunlar hematolojik malignensiler,hemoglobinopatiler, aplastik anemi,siroz,solid tümörler,hepatik disfonksiyonlar, hepatobilier hastalıklar ve böbrek yetmezliğidir.Bu hastalarda enfeksiyon kaynağı endojendir.Immün sistemi sağlam olan kişilerde sepsis daha çok travmatik yaralanmalar gibi eksojen kaynaklarla meydana gelir (4,5,43-48).

Aeromonas sepsisinde antibiyotik tedavisine rağmen mortalite oranı % 50'yi geçer (38).

4)DIĞER EKSTRAINTESTINAL ENFEKSİYONLAR

Menejit;Aeromonas menenjiti az görülmekle beraber fataldir.Hemoglobinopatiler,lösemi ve splenektomi gibi altta yatan nedenler vardır (34,38).

Osteomyelit;Aeromonas sepsisli ve lösemili hastalarda süpüratif artrit ve Aeromonas osteomyeliti travma ve bakteriyemiye izleyebilir (38,49).

Endokardit;Böbrek yetmezliği,siroz ve myelodisplazik sendrom ile birlikte seyreden endokardit vakaları bildirilmiştir (6,50).

Oküler enfeksiyonlar;Aeromonas türleri orta dereceli konjektivitten,korneal ülserler ve harap edici endoftalmiye kadar değişen göz enfeksiyonlarına neden olur.Genellikle su ve toprakla kontamine penetre edici göz yaralanmalarından sonra ortaya çıkar (4,51).

Peritonit; Alkolik sirozlu hastalarda, intestinal perforasyonu olanlarda görülmüştür (4,38).

Üriner sistem enfeksiyonları;Aeromonaslar kronik üriner sistem enfeksiyonu ve hidronefrozu olan kişilerde enfeksiyon yapabilir (6).

Pnomoni;Kontamine sularda boğulma tehlikesi geçirenlerde aspirasyon pnomonisi olarak veya Aeromonas sepsisi sırasında oluşabilir (38).

Bu enfeksiyonlar dışında obstetrik ve jinekolojik enfeksiyonlar, kolesistit, tonsillit, otitis media gibi vakalardan da izole edilmiştir (4,34).

ÜREME VE BIYOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ

Aeromonas türleri rutin laboratuvar vasatlarında ürediğinden genellikle klinik materyallerden izole etmek zor değildir.Bununla birlikte gastroenterit etkeni olarak

Aeromonas türleri şüphelenildiği zaman, bu mikroorganizmanın izolasyonu için spesifik olarak tanımlanan ayırt edici ve selektif vasatlar kullanılabilir (4).

İnsanlar için patojen olan mesofilik Aeromonas türlerinin minimum büyüme ısısı "0-5°C", maksimum büyüme ısısı "38-40°C" dir. İnsan için patojen olmayan A. salmonicida 37°C'nin altında büyür. Optimal üreme ısısı 22-25°C 'dir. Aeromonaslar en iyi pH 5.5-9.0'da ürerler (6).

Aeromonas glyserol buffer fosfat taşıma ortamında sadece 5 gün yaşar. Cary-Blair besiyeri taşıma için daha faydalı olarak görünmektedir (25).

Aeromonasların dışkıdan izolasyonu zenginleştirme besiyeri olarak alkalin peptonlu su (APS) kullanarak artırılabilir (52,53,54,55).

Çeşitli araştırmacılar direk oksidaz testinin yapılmasını sağladığından kanlı agarı (ampisilinli veya ampisilinsiz) dışkıdan Aeromonasların elde edilmesi için faydalı bir vasat olarak bulmuşlardır (4,7,52,56). Bazal vasata 10-30 µg/ml ampisilin ilavesiyle semiselektif vasat yapılabilir (53,54,57,58).

Aeromonas türlerinin çoğunluğu kanlı agarda geniş bir beta hemoliz zonu meydana getirir. 24 saatlik inkubasyondan sonra 1-3 mm büyüklüğünde düzgün (S tipi), grimsi veya translusent koloniler meydana getirirler. Fakültatif anaerobdurlar (6).

Aeromonasların izolasyonunda Mac Conkey agar, Eosin Methylene blue (EMB) agar, Salmonella Shigella (SS) agar, Xylose Lysine Desoxycholate agar (XLD), Brilliant Green Bile Salts

agar,Hektoen enteric agar (HE),Dextrin Fuchsin agar gibi besiyerleri kullanılabilir.

Aeromonas türlerinin çoğu enterik agarlar üzerinde iyi büyümesine rağmen en az üç nedenden dolayı primer izolasyon için bu vasatların yetersiz olduğu düşünülmektedir.Birincisi Aeromonas türlerinin karbonhidratları fermente etme yeteneği farklı olduğundan fermentasyon karakteristiklerine dayanarak şüpheli Aeromonas kolonilerini seçme yanıltıcı olabilir. İkincisi belli karbonhidratlar Aeromonas sp.'nin büyümesinde inhibitör bir etkiye sahip olabilir.Ayrıca karbonhidrat kapsayan vasatlarda asit üretimi yalancı negatif oksidaz testine neden olabilir (7,25,53,54,58-60).

Bu vasatlarda Aeromonasların diğer enterik bakterilerden ayrılması zor olduğundan biyokimyasal testlerin yapılması gereklidir.

Yersinia sp.'nin izolasyonu için kullanılan CIN agarın da Aeromonas sp.izolasyonu için yararlı olduğu gösterilmiştir (2,61).

IDENTİFİKASYON

Aeromonaslar Enterobacteriaceae familyası üyeleriyle sıklıkla karıştırılır.Oksidaz testi major ayırıcı testdir ve bütün şüpheli koloniler üzerinde yapılmalıdır.Aeromonaslar oksidaz pozitif,Enterobacteriaceae familyası oksidaz negatiftir (1,7,15,25).

Oksidaz testi şeker kapsayan ayırt edici vasatlardan yapılmamalıdır.Sekerin fermente edilmesiyle pH 5.1'in altına

düştüğü zaman yalancı negatif oksidaz reaksiyonları görülebilir (52,62,63).

Aeromonasların oksidaz pozitif,gram negatif basiller olan Pseudomonas,Vibrio ve Plesiomonas shigelloides'den ayırt edilmesi gerekir.

Aeromonası Pseudomonas'tan ayırmak için oksidasyon fermentasyon besiyerinde glukoz fermentasyonu kullanılır. Aeromonaslar glukozu fermente ederler,Pseudomonaslar glukozu fermente etmezler (1,2,7).

Tablo IV'de Aeromonadaceae , Enterobacteriaceae Vibrionadaceae ve Pseudomonadaceae familyasının karakteristik özellikleri görülmektedir.

Aeromonaslar vibriostatik ajan O/129'a (2,4 diamino 6-7 di-isopropylteridine) dirençli olmaları,%6'luk NaCl'de büyümemeleri ve ornitin dekarboksilazın yokluğuyla halofilik vibriolardan ayrılırlar.

DNase pozitif,ornitin dekarboksilaz negatif,mannitol pozitif ve inositol negatif olmalarıyla Plesiomonas shigelloides'ten ayrılırlar (1,7).

Tablo V'de Aeromonas,Plesiomonas ve Vibrio'nun karakteristik özellikleri görülmektedir.

Aeromonas türlerinin biyokimyasal özellikleri tablo VI'da gösterilmiştir (1,4,64).

Tablo IV: AEROMONADACEAE, ENTEROBACTERIACEAE, VIBRIONACEAE ve PSEUDOMONADACEAE FAMILYASININ KARAKTERİSTİKLERİ:

| Karakteristikler | Enterobacteriaceae | Aeromonadacea | Vibrionaceae | Pseudomonadaceae |
|--|---------------------------|----------------------|---------------------|-------------------------|
| Tipik genus | Escherichia | Aeromonas | Vibrio | Pseudomonas |
| O₂ varlığında büyüme | + | + | + | + |
| O₂ yokluğunda büyüme | + | + | + | - |
| D glukozun metabolize edilmesi | Fermentasyon | Fermentasyon | Fermentasyon | Oksidasyon |
| Flagellanın lokalizasyonu | Peritrichous | Polar | Polar | Polar |
| Oksidaz | - | + | + | + |

Tablo V:Oksidaz (+),Fermenter, Gram(-) Basillerin Karakteristikleri:

| Karakteristikler | Aeromonas | Plesiomonas | V.Cholerae | Diğer | Vibriolar |
|------------------|-----------|-------------|------------|-------|-----------|
| Ornitin | 0 | 100 | + | | + |
| O/129'a | | | | | |
| Duyarlılık | | | | | |
| 10µg | - | +/- | + | | D |
| 150µg | - | + | + | | + |
| Glukozdan | | | | | |
| asit | 100 | 100 | 100 | | + |
| gaz | D | 0 | 0 | | D |
| Inositolden | | | | | |
| asit | D | 100 | 0 | | D |
| Mannitolden | | | | | |
| asit | 99 | 0 | 99 | | D |
| Jelatin | | | | | |
| Likefaksiyonu | 99 | 0 | + | | D |
| TCBS'de büyüme | - | - | + | | + |
| NaCl'de büyüme | | | | | |
| %6 | 0 | 0 | 0 | | + |
| %0 | + | + | 100 | | D |

(+)=Çoğu suşlar pozitif
 (-)=Çoğu suşlar negatif

D=Değişken

Tablo VI:AEROMONAS TÜRLERİNİN BIYOKİMYASAL ÖZELLİKLERİ:

| | | | |
|-------------------------|----|---------------------|-----|
| Oksidaz | + | D-Arabinoz | 0 |
| İndol | 93 | L-Arabinoz | 82 |
| Hareket | 95 | D-Xylose | - |
| | | L-Xylose | 0 |
| Katalaz | + | Inositol | 0 |
| DNase | 99 | Mannitol | 99 |
| Glukozdan gaz | 38 | Galaktoz | 100 |
| Malonat | 0 | D-Glukoz | 100 |
| ONPG | 97 | D-Fruktoz | 100 |
| Arginin dihidrolaz | 90 | Esculin | 80 |
| Ornitin dekarboksilaz | 0 | Sellobiyoz | 63 |
| Lizin dekarboksilaz | 42 | Maltoz | 100 |
| Sitrat | 23 | Laktoz | 54 |
| TSI'de H ₂ S | 0 | Sukroz | 56 |
| Üre | 0 | İnülin | 0 |
| VP | 39 | O/129'a duyarlılık | - |
| Jelatin | 86 | %6.5 NaCl'de büyüme | - |

Motil Aeromonas türlerini biyokimyasal olarak birbirlerinden ayırmak için Popoff ve Veron tarafından biyokimyasal testler geliştirilmiştir. Bu testler eskülin hidrolizi, potasyum siyanidli besiyerinde üreme, arabinoz kullanımı, salisin fermentasyonu, glukozdan gaz üretimi, Voges proskauer reaksiyonu, sisteinden H₂S üretimi ve elastaz üretimidir (64,65,66,67).

Bu testler yapılarak Aeromonaslar A. hydrophila, A. sobria ve A. caviae türlerine ayrılabilirler.

Pyrazinamidase aktivitesinin de Aeromonas türlerinin ayırımında yer alabileceği bildirilmiştir. A. hydrophila ve A. caviae pyrazinamidase pozitif, A. sobria negatiftir.

Tablo VII'de A. hydrophila, A. caviae ve A. sobria'nın önemli ayırt edici özellikleri görülmektedir.

Tablo VII: A. HYDROPHILA, A. CAVIAE ve A. SSOBRIA'NIN ÖNEMLİ AYIRT EDİCİ ÖZELLİKLERİ

| | A. Hydrophila | A. Caviae | A. Sobria |
|-----------------------------------|---------------|-----------|-----------|
| Eskulin Hidrolizi | + | + | - |
| KCN besiyerinde büyüme | + | + | - |
| Glukozdan gaz | + | - | + |
| Elastaz üretimi | + | - | - |
| Salisin fermentasyonu | + | + | - |
| Sisteinden H ₂ s yapma | + | - | - |
| L-Arabinoz kullanımı | + | + | - |
| Voges Proskauer | + | - | + |

Ancak son zamanlarda tanımlanan klinik önemi olan Aeromonas türleri A.Jandaei, A.Schubertii, A.Veronii ve A.Trota farklı biyokimyasal özellikler gösterirler. Yeni Aeromonas türlerinin biyokimyasal farklılıkları Tablo VIII'de gösterilmiştir (68-72).

Tablo VIII:YENİ AEROMONAS TÜRLERİNİN BIYOKİMYASAL FARKLILIKLARI

| A.Jandaei | | A.Schubertii | |
|-------------------|-----|--------------|-----|
| Eskulin hidrolizi | (-) | Mannitol | (-) |
| Sukroz | (-) | Sukroz | (-) |
| Sellobiyoz | (-) | Indol | (-) |
| Kolistin | R | | |

| A.Trota | | A.Veronii | |
|------------------------|-----|-----------|-----|
| Ampisilin duyarlı | | Ornitin | (+) |
| Eskulin hidrolizi | (-) | | |
| Arabinoz fermentasyonu | (-) | | |
| VP | (-) | | |
| Sitrat | (+) | | |
| Lizin dekarboksilaz | (+) | | |
| Sellobiyoz | (+) | | |

Klinik olarak önemli olan *Aeromonas* türlerinin ve *P.shigelloidesin* biyokimyasal farklılıkları Tablo IX'da gösterilmiştir.

*Aeromonas*ların serolojik tanısı üzerinde çalışmalar devam etmektedir.Vibriolar ve *P.shigelloides* ile çapraz reaksiyon verdiği bildirilmektedir (16).

*Aeromonas*ların enteropatojenitesini saptamak için hayvan deneyleri yapılabilir,fakat teşhis edici laboratuvarlar için uygun değildir (20,21).

ANTİMİKROBIYAL DUYARLILIK

Çoğu *Aeromonas* türleri penisilin,ampisilin,karbenisilin, tikarsilin ve sefalotine dirençlidir.

Tür identifikasyonu duyarlılık profillerinde *A.sobria* türlerinin sefalotine duyarlı ve *A.troata*'nın ampisiline duyarlılığı gösterilmiştir.

Çoğu türler 2. ve 3. jenerasyon sefalosporinler , aminoglikozidler ,kinolonlar,tetrasiklin kloramfenikol ve trimetoprim sulfametaksazole duyarlıdırlar.

Azlosilin,mezlosilin ve piperasiline duyarlılık değişkendir (1,73-77).

KLİNİK OLARAK ÖNEMİ OLAN AEROMONAS TÜRLERİNİN VE P. SHIGELLOIDESİN BİYOKİMYASAL FARKLILIKLARI . Tablo 9

| | Koyun kanında B hemoliz | Oksidaz | Hareket | DNase | İndol | VP | Lizim | Omrütin | Arginin | Eskülin | Glikozdan Gaz | L-Ara binoze | Sukroz | Mannitol | Inositol |
|----------------------------|-------------------------|---------|---------|-------|-------|----|-------|---------|---------|---------|---------------|--------------|--------|----------|----------|
| <i>A. hydrophila</i> grubu | + | + | + | + | + | + | + | - | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>A. hydrophila</i> | + | + | + | + | + | + | + | - | + | + | + | + | + | + | - |
| <i>A. caviae</i> grubu | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>A. caviae</i> | - | + | + | + | + | - | - | - | + | + | - | + | + | + | - |
| <i>A. media</i> | SY | + | - | + | D | - | - | - | + | + | - | + | - | SY | SY |
| <i>A. sobria</i> grubu | | | | | | | | | | | | | | | |
| <i>A. sobria</i> | + | + | + | + | + | + | + | - | + | - | + | D | + | + | - |
| <i>A. veroni</i> | + | + | + | + | + | + | + | + | - | + | + | - | + | + | - |
| <i>A. jandaci</i> | + | + | + | + | + | + | + | - | + | - | + | - | - | + | - |
| <i>A. schubertii</i> | D | + | + | + | - | D | + | - | + | - | - | - | - | - | - |
| <i>A. troia</i> | + | + | + | + | + | - | + | - | + | - | + | - | - | + | - |
| <i>P. Shigelloides</i> | - | + | + | + | - | + | + | + | + | - | - | - | - | - | + |

+ = % 90 veya daha fazlası pozitif
D = % 11 - 89 ' u pozitif (Değişken = D)

- = % 90 veya daha fazlası negatif
SY = Sonuçları elde edilmeyen

GEREÇLER VE YÖNTEM

Bu çalışma Aralık 1993 - Eylül 1994 tarihleri arasında S.B. Ankara Hastanesi Mikrobiyoloji ve Klinik Mikrobiyoloji bölümü laboratuvarında yapıldı.

Çalışma kapsamına S.B. Ankara Hastanesi Mikrobiyoloji ve Klinik Mikrobiyoloji bölümü kültür laboratuvarına farklı klinik servislerden gönderilen yara, idrar, gaita, BOS, kan, göz ve kulak kültürleri alındı.

Hasta seçiminde cinsiyet ve yaş farkı yapılmadı.

TESTLER VE BESI YERLERİ

*** % 5 İNSAN KANLI AGAR (MERCK)**

| | |
|-----------------|--------|
| Blood agar base | 40g |
| Distile su | 1000cc |

İçerikler karıştırıldı; kaynayana kadar ısıtıldı ; otoklavda 121°C'de 15 dakika sterilize edildi.50°C'ye kadar soğutulup % 5 sitratlı insan kanı ilave edildikten sonra steril petrilere döküldü.

*** LEVINE EOSINE METHYLENE BLUE (EMB AGAR) (BIOMERIEUX)**

| | |
|---------------------|-------|
| Bio - Gelytone | 10g |
| Lactose | 10g |
| Dipotassium phopate | 2 |
| Agar | 15 |
| Eosin Y | 0.4 |
| Methylene blue | 0.065 |
| PH | 7.1 |

İçerikler karıştırıldı;kaynayana kadar ısıtıldı;121°C'de 15 dakika sterilize edildi ve steril petrilere döküldü.

* XYLOSE LYSINE DEOXYCHOLATE AGAR (XLD AGAR) (OXOID)

| | |
|-------------------------|------|
| Yeast extract | 3.0 |
| L -Lysine HCL | 5.0 |
| Xylose | 3.75 |
| Lactose | 7.5 |
| Sucrose | 7.5 |
| Sodium desoxycholate | 1.0 |
| Sodium chloride | 5.0 |
| Sodium thiosulphate | 6.8 |
| Ferric ammonium citrate | 0.8 |
| Phenol red | 0.08 |
| Agar | 12.5 |

İçerikler karıştırıldı;kaynayana kadar ısıtıldı;50°C'ye soğutularak steril petrilere döküldü.

* HEKTOEN ENTERIC AGAR (HE AGAR) (BIOMERIEUX)

| | |
|-----------------------|-------|
| Bio - Thione | 12 |
| Yeast extract | 3 |
| Bile salts | 9 |
| Lactose | 12 |
| Sukrose | 12 |
| Salisin | 2 |
| Sodium chloride | 5 |
| Sodium hyposulfite | 5 |
| Ammonium iron citrate | 1.5 |
| Bromthymol blue | 0.064 |
| Fuchsin (acid) | 0.040 |

| | |
|------|------|
| Agar | 13.5 |
| PH | 7.6 |

İçerikler karıştırıldı;kaynayana kadar ısıtıldı;50°C'ye soğutularak steril petrilere döküldü.

* AEROMONAS AGAR BASE (OXOID)

| | |
|------------------------------|-----------|
| Proteose peptone | 5.0 |
| Yeast extract | 3.0 |
| L - Lysine monohydrochloride | 3.5 |
| L - Argine | 2.0 |
| Inositol | 2.5 |
| Lactose | 3.0 |
| Sorbitol | 3.75 |
| Xylose | 3.0 |
| Bile salts | 3.0 |
| Sodium thiosulphate | 10.67 |
| Sodium chloride | 5.0 |
| Ferric ammonium citrate | 0.8 |
| Bromthymol blue | 0.04 |
| Thymol blue | 0.04 |
| Agar | 12.5 |
| PH | 8.0 ± 0.1 |

İçerikler karıştırıldı;kaynayana kadar ısıtıldı;50°C'ye soğutularak 10 µg/L olacak şekilde ampisilin eklendi ve steril petrilere döküldü.

* ALKALEN PEPTONLU SU (APS)

| | |
|------------|--------|
| Peptone | 10g |
| NaCl | 5g |
| Distile su | 1000ml |

PH 9.0

Tarife göre hazırlandı.

* GRAM NEGATIVE BROTH (GN BROTH) (DIFCO)

| | |
|-------------------------|-------|
| Bacto tryptose | 20 g |
| Bacto dextrose | 1 g |
| D - mannitol | 2 g |
| Sodium citrate | 0.5 g |
| Sodium desoxycholate | 0.5 g |
| Dipotassium phosphate | 4 g |
| Monopotassium phosphate | 1.5 g |
| Sodium chloride | 5 g |

Tarife göre hazırlandı.

* TRIPLE SUGAR IRON AGAR (TSI AGAR) (MERCCK)

| | |
|-----------------------------|-----------|
| Peptone from casein | 15.0 |
| Peptone from meat | 5.0 |
| Meat extract | 3.0 |
| Yeast extract | 3.0 |
| Sodium chloride | 5.0 |
| Lactose | 10.0 |
| Sucrose | 10.0 |
| D (+) Glucose | 1.0 |
| Ammonium iron (III) citrate | 0.5 |
| Sodium thiosulfate | 0.5 |
| Phenol red | 0.024 |
| Agar - agar | 12.0 |
| PH | 7.4 ± 0.1 |

Tarife göre hazırlandı.

* UREA AGAR BASE CHRISTENSEN (ATABAY KIMYA SANAYI)

| | |
|--------------------------|-----------|
| Peptone | 1.0 g |
| Dextrose | 1.0 g |
| Sodium chloride disodium | 5.0 |
| Monopotassium phosphate | 0.8 |
| Phenol red | 0.012 |
| Agar | 15.0 |
| PH | 6.8 ± 0.2 |

Tarife göre hazırlandı.

* DECARBOXYLASE BASE MOELLER (DIFCO)

| | |
|--------------------|---------|
| Bacto peptone | 5 g |
| Bacto beef extract | 5 g |
| Bacto dextrose | 0.5 g |
| Brom cresol purple | 0.005 g |
| Pyridoxal | 0.005 g |

Tarife göre hazırlandı.

* L - ORNITHIN MONOHYDROCHLORID (MERCK)

Decarboxylase base moeller'e 10 mg ilave edildi.

* TRYPTONE SOYA BROTH (INDOL BESI YERI) (OXOID)

| | |
|-------------------------------|-----------|
| Pancreatic digest of casein | 17.0 g |
| Papaic digest of soybean meal | 3.0 g |
| Sodium chloride | 5.0 g |
| Dibasic potassium phosphate | 2.5 g |
| Dextrose | 2.5 g |
| PH | 7.3 ± 0.2 |

Tarife göre hazırlandı.

* KOVACS AYIRACI

| | |
|---------------------------------|--------|
| Para dimethylaminobenzaldehyde | 10 g |
| Amyl veya isoamyl alcohol (pür) | 150 ml |
| Konsantre HCl | 50 ml |

Tarife göre hazırlandı.

* OKSIDAZ AYIRACI

N,N DIMETHYL 1,4 PHENYLENDIAMMONIUM DICHLORID (MERCK)

0.1 gramı 10 ml distile su içinde eritilerek hazırlandı.

Oksidaz testinde bir damla oksidaz ayıracı damlatılmış kurutma kağıdı üzerine şüpheli kolonilerden platin öze ile alınarak sürüldüğünde 10 sn içersinde mor renk oluşması pozitif olarak değerlendirildi.

* SEKERLER İÇİN ANA VASAT

| | |
|--------------|--------|
| Bacto pepton | 10 g |
| NaCl | 5 g |
| Distile su | 700 cc |
| Phenol red | 0.1 g |

100 cc ana vasat için 1 g şeker ilave edildi.

* SUKROZ (MERCK)

* INOSIT (MERCK)

* L - ARABINOSE (DIFCO)

* MANNIT

* OKSIDASYON FERMENTATION TEST MEDIUM (OF MEDIUM)

| | |
|-------------|------|
| Peptone | 2 g |
| D - glucose | 10 g |

| | |
|----------------------|---------|
| Bromthymol blue | 0.03 g |
| Sodium chloride | 2.50 g |
| Dipotassiumphosphate | 0.30 g |
| Distile su | 1000 ml |
| PH | 7.1 |

Tarife göre hazırlandı.

İki adet OF besiyeri alınarak; ekim yapıldıktan sonra bir tüpün üzeri hava almaması için steril parafin yağı ile kapatıldı, diğer tüpün üzeri açık bırakıldı. Tüpler 37°C'de 24 saat inkübe edildi. Her iki tüpte (aerop ve anaerop) asit oluşması fermentasyon yapan, yalnız üstü açık (parafinsiz) tüpte asit oluşması oksidasyon yapan, hiçbir tüpte reaksiyon gözlenmiyorsa karbonhidrata etkili olmayan (asakkarolitik) bakteriler olarak değerlendirildi.

* BILE ESCULIN AGAR BASE (DIFCO)

| | |
|--------------------|-------|
| Bacto beef extract | 3 g |
| Bacto peptone | 5 g |
| Bacto oxgall | 40 g |
| Ferric citrate | 0.5 g |
| Bacto agar | 15 g |

Tarife göre hazırlandı.

* MR - VP MEDIUM (CLARK LUBS BESİYERİ) (DIFCO)

| | |
|-----------------------|-----|
| Buffered peptone | 7 g |
| Dipotassium phosphate | 5 g |
| Bacto dextrose | 5 g |

Tarife göre hazırlandı.

* METHYL RED PH İNDİKATÖRÜ

| | |
|-----------------|--------|
| Methyl red | 0.1 g |
| % 95 ethylalcol | 300 ml |
| Distile su | 200 ml |

* VOGES PROSKAUER AYIRAÇLARI

1) % 5 ALPHA NAPHTOL

| | |
|----------------------|--------|
| Alpha naphtol | 5 g |
| Absolu ethyl alcohol | 100 ml |

2) % 40 KOH

| | |
|------------|--------|
| KOH | 40 g |
| Distile su | 200 ml |

* THIOSULFATE CITRATE BİLE SALT SUCROSE AGAR (TCBS AGAR)
(MERCK)

| | |
|--------------------|----------|
| Yeast extract | 5 g |
| Peptone | 10 g |
| Sodium citrate | 10 g |
| Sodium Thiosulfate | 10 g |
| Sığır safrası | 5 g |
| Sodium cholate | 3 g |
| Sodium chloride | 10 g |
| Ferric citrate | 1 g |
| Bromthymol blue | 40 mg |
| Thymol blue | 40 mg |
| Agar | 14 g |
| Distile su | 1000 ml |
| PH | 8.8 ±0.1 |

Tarife göre hazırlandı.

* VIBRIO SALMONELLA VE SHIGELLA ANTİSERUMLARI (DIFCO)

YÖNTEM

Intestinal ve ekstraintestinal örneklerde Aeromonasın izolasyon ve identifikasyonunda farklı yöntemler izlendi.

EKSTRAİNTESTİNAL ÖRNEKLER:

İZOLASYON:

Ekstraintestinal örnekler 5 insan kanlı agar, Eosin methylen blue agar ve Aeromonas besiyerine ekildi. Plaklar 35 - 37°C'de aerob atmosfer koşullarında 24 saat inkübe edildi.

İDENTİFİKASYON:

Kanlı agarda şüpheli beta hemolizli kolonilerden oksidaz testi yapıldı. Oksidaz pozitif koloniler biyokimyasal incelemeye alındı. Oksidaz (+) bakteriyi Pseudomonaslardan ayırmak için oksidatif fermentatif besiyerine ekim yapıldı.

EMB besiyerinde laktoz negatif kolonilerden, Aeromonas besiyerinde yeşil ve mavi renkte kolonilerden biyokimyasal inceleme yapıldı. Biyokimyasal inceleme için TSI, üre, ornitin, indol, inositol, mannitol ve sukroz besiyerlerine ekim yapıldı.

EKSTRAİNTESTİNAL ÖRNEKLER

Materyal

||

||

||

||

Kanlı agar

EMB agar

Aeromonas agar

||

||

||

Süpheli β hemolizli

Laktoz (-)

Yeşil mavi

kolonilerden

koloniler

renkli

oksidaz

koloniler

||

||

||

Oksidaz (+)

koloniler

||

||

||

|

Biyokimyasal identifikasyon

(Tablo V'de olduğu gibi)

İNTESTİNAL ÖRNEKLER:

İZOLASYON:

Intestinal örneklerde gaita 2 tüpe alındı. Örneklerden biri GN brothda zenginleştirilerek 6 - 8 saat sonra kanlı agar, EMB agar, XLD veya HE agara ekildi.

Diğer örnek alkalen peptonlu suda (APS) zenginleştirilerek 4-6 saat sonra kanlı agar, EMB agar, XLD veya HE agar ve TCBS agara ekildi.

IDENTİFİKASYON:

GN brothda zenginleştirme sonrası:

Kanlı agardaki şüpheli β hemolizli kolonilerden oksidaz testi yapıldı. Oksidaz (+) koloniler biyokimyasal incelemeye alındı.

EMB agar, XLD veya HE agarlarda laktoz (-) kolonilerden TSI agar, üre agar, lizin decarboxylase besiyeri ve tryptone soya brotha ekim yapıldı.

Biyokimyasal inceleme sonrası Salmonella ve Shigella ile uyumlu örneklerde Salmonella ve Shigella antiserumları kullanılarak lam aglütinasyonu yapıldı.

APS'de zenginleştirme sonrası:

Kanlı agarda beta hemolizli ve beta hemolizsiz kolonilerden oksidaz testi yapıldı. Oksidaz (+) kolonilerden biyokimyasal inceleme yapıldı. EMB agardaki laktoz (-) kolonilerden ve TCBS'deki şüpheli kolonilerden biyokimyasal inceleme yapıldı.

Biyokimyasal inceleme olarak TSI agar, üre agar, ornitin decarboxylase besiyeri, tryptone soya broth, clark lubs besiyeri, inositol, mannitol ve sukroza ekim yapıldı.

Aeromonasların tür identifikasyonu için bile esculin agar, L arabinose, lizin ve ornitin decarboxylase, voges proskauer ve indol kullanıldı.

INTESTINAL ÖRNEKLER

Gaita

||

||

Transport ve zenginleştirme için

↓

■

GN

■

■

APS

■

| Kanlı agar | | EMB, HE XLD | | Kanlı agar | | EMB TCBS | |
|-------------------------------|-------------------|-------------|---|--|---|-------------------|---|
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ | ■ |
| Hemolizli kolonilerde oksidaz | Süpheli koloniler | | | Hemolizli ve hemolizsiz kolonilerden oksidaz | | Süpheli koloniler | |
| ■ | ■ | | | ■ | | ■ | |
| ■ | ■ | | | ■ | | ■ | |
| ■ | ■ | | | ■ | | ■ | |
| ■ | ■ | | | ■ | | ■ | |
| Biyokimyasal Identifikasyon | | | | Biyokimyasal Identifikasyon | | | |

(Tablo V'de olduğu gibi)

BULGULAR

Çalışma kapsamına gaita, BOS, kan, idrar ve yara örneklerini içeren toplam 4986 örnek alınmıştır. Bu örneklerin dağılımı tablo X'da gösterilmiştir.

Tablo X:İNTESTINAL ve EKSTRAINTESTINAL ÖRNEKLERİN DAĞILIMI

| Materyal | Sayı |
|----------|------|
| Gaita | 2100 |
| İdrar | 1473 |
| Yara | 1049 |
| Kan | 250 |
| BOS | 114 |
| Toplam | 4986 |

| | |
|------------------------|------|
| Ekstraintestinal örnek | 2886 |
| Gaita | 2100 |
| Toplam | 4986 |

Ekstraintestinal ve intestinal örneklerde Aeromonasların izolasyon oranları Tablo XI'de gösterilmiştir.

**Tablo XI: EKSTRAİNTESTİNAL ve İNTESTİNAL ÖRNEKLERDE
AEROMONAS İZOLASYON ORANLARI**

| | Aeromonas (-) | | Aeromonas (+) | |
|------------------------|---------------|------|---------------|------|
| | sayı | % | sayı | % |
| Ekstraintestinal örnek | 2884 | 99.9 | 2 | 0.06 |
| Gaita | 2072 | 98.7 | 28 | 1.3 |

Toplam 2886 ekstraintestinal örnekten ikisinde (0.06) Aeromonas saptanmıştır.

Aeromonas hastalardan birinin el başparmağında oluşan yaradan, diğerinin operasyon sonrası takılan T tüp dreninden izole edilmiştir. Aeromonas saptanan hastaların her ikisi de orta yaş grubunda erkekti. Hastalar immünsüprese değillerdi.

Ekstraintestinal örneklerdeki Aeromonas türlerinin dağılımı Tablo XII'de gösterilmiştir.

**Tablo XII: EKSTRAİNTESTİNAL ÖRNEKLERDE AEROMONAS
TÜRLERİNİN DAĞILIMI**

| Materyal | Izole Edilen Mikroorganizma |
|-----------------------|-----------------------------|
| El başparmağında yara | Aeromonas hydrophila |
| T tüp dreni | Aeromonas caviae |

Gaita örneklerinin 2100'ü GN broth'a,714'ü GN broth + APS'ye alınmıştır.Incelenen 2100 gaita örneğinden 28'inde (%1.3) Aeromonas sp., 107'sinde (%5.9) Shigella sp. ,105'inde (%5) Vibrio sp. , 30'unda (%1.4) Salmonella sp. ve 1'inde (%0.04) Plesiomonas üremiştir.1829 gaita örneğinde (%87.1) spesifik etken izole edilememiştir.Gaita örneklerinde üreyen mikroorganizmalar Tablo XIII'de gösterilmiştir.

**Tablo XIII:GAITA ÖRNEKLERINDEN IZOLE EDILEN
MIKROORGANİZMALARIN DAĞILIMLARI**

| Mikroorganizma | Sayı | % |
|-------------------------------------|------|-------|
| Aeromonas sp. | 28 | 1.3 |
| Vibrio sp. | 105 | 5 |
| Shigella sp. | 107 | 5.1 |
| Salmonella sp. | 30 | 1.5 |
| Plesiomonas Shigelloides | 1 | 0.04 |
| Spesifik etken saptanmayan gaita | 1829 | 87.1 |
| Toplam | 2100 | 100.0 |

Gaitadan izole edilen Aeromonas türlerinin dağılımı da Tablo XIV'de gösterilmiştir.

Tablo XIV:GAITADAN IZOLE EDİLEN AEROMONASLARIN
DAĞILIMI

| Aeromonas Türleri | Sayı | % |
|-------------------|------|-------|
| A.Hydrophila | 12 | 43 |
| A.Sobria | 13 | 46 |
| A.Caviae | 3 | 11 |
| Toplam | 28 | 100.0 |

Ekstraintestinal ve intestinal sistemden izole edilen toplam 30 Aeromonasın biyokimyasal karakterleri Tablo XV'de gösterilmiştir.Aeromonas türlerinin tür identifikasyonu Tablo IX'daki gibi yapılmıştır.

**Tablo XV:İNTESTİNAL ve EKSTRAİNTESTİNAL ÖRNEKLERDE
İZOLE EDİLEN AEROMONASLARIN BİYOKİMYASAL KARAKTERLERİ:**

| Biyokimyasal karakter | Pozitif izolat sayısı n:30 | Yüzdesi % |
|----------------------------|-------------------------------|--------------|
| Oksidaz | 30 | 100.0 |
| H ₂ S(TSI'de) | 0 | 0.0 |
| Üreaz | 0 | 0.0 |
| İndol | 29 | 96.6 |
| VP(37°C) | 24 | 80 |
| Hareket | 30 | 100.0 |
| Lizin dekarboksilaz | 25 | 83.3 |
| Ornitin dekarboksilaz | 0 | 0.0 |
| Glikozdan Asit | 30 | 100.0 |
| Gaz | 21 | 70 |
| Sukroz fermentasyonu | 30 | 100.0 |
| Mannitol fermentasyonu | 30 | 100.0 |
| Myo-inozitol fermentasyonu | 0 | 0.0 |
| L-arabinose fermentasyonu | 19 | 63.3 |
| Bile Esculin hidrolizi | 17 | 56.6 |

Aeromonasların çoğu yaz aylarında izole edilmiştir. Aeromonasların aylara göre dağılımı Tablo XVI'da gösterilmiştir.

Tablo XVI:AEROMONAS IZOLASYONUNUN AYLARA GÖRE DAĞILIMI

| Aylar | Aeromonas | |
|---------|-----------|-------|
| | Sayı | % |
| Mayıs | 2 | 7.1 |
| Haziran | 2 | 7.1 |
| Temmuz | 6 | 21.4 |
| Ağustos | 8 | 28.5 |
| Eylül | 6 | 21.4 |
| Kasım | 3 | 11.0 |
| Aralık | 1 | 3.5 |
| Toplam | 28 | 100.0 |

Aeromonasların disk difüzyon yöntemiyle yapılan antibiyotik duyarlılık test sonuçları Tablo XVII'de gösterilmiştir.

Tablo XVII:AEROMONAS TÜRLERİNİN ÇESİTLİ ANTİBİYOTİKLERE
DUYARLILIK TEST SONUÇLARI

| Antibiyotikler | Dirençli | | Duyarlı | | Intermediate | |
|---------------------------|----------|-------|---------|-------|--------------|------|
| | Sayı | % | Sayı | % | Sayı | % |
| Ampisilin | 30 | 100.0 | - | 0.0 | - | 0.0 |
| Sefalotin | 16 | 53.3 | 12 | 40.0 | 2 | 6.7 |
| Sefaperazon/ Sulbaktam | - | 0.0 | 28 | 93.3 | 2 | 6.7 |
| Sefaperazon | - | 0.0 | 26 | 86.6 | 4 | 13.4 |
| Sefotaksim | 1 | 1.3 | 29 | 96.7 | - | 0.0 |
| Seftazidim | 1 | 1.3 | 29 | 96.7 | - | 0.0 |
| Seftriakson | - | 0.0 | 29 | 96.7 | 1 | 3.3 |
| Sefoksitin | 2 | 6.7 | 26 | 86.6 | 2 | 6.7 |
| Mezlosilin | 10 | 33.3 | 13 | 43.3 | 7 | 23.4 |
| Aztreonam | - | 0.0 | 29 | 96.7 | 1 | 3.3 |
| Gentamisin | 2 | 6.7 | 27 | 90.0 | 1 | 3.3 |
| Tobramisin | 4 | 13.4 | 26 | 86.6 | - | 0.0 |
| Netilmisin | - | 0.0 | 30 | 100.0 | - | 0.0 |
| Amikasin | - | 0.0 | 29 | 96.7 | 1 | 3.3 |
| Ciprofloksasin | - | 0.0 | 30 | 100.0 | - | 0.0 |
| Kloramfenikol | 5 | 16.7 | 24 | 80.0 | 1 | 3.3 |
| Imipenem | - | 0.0 | 30 | 100.0 | - | 0.0 |

TARTISMA

Aeromonas türleri toprakta ve suların yüzeylerinde yaygınca bulunur. İnsanlarda Aeromonas enfeksiyonları diarel hastalıklarla veya su ve toprağa maruz kalmayla meydana gelen yara enfeksiyonlarıyla sıklıkla ilişkilidir (2,6).

Çalışmamızda intestinal ve ekstraintestinal örneklerde Aeromonasın rolü araştırılmıştır. Özellikle son yıllarda gastroenterit etkeni olarak gittikçe artan öneme sahip olan Aeromonas türlerinin enterik bir patojen olarak önemi incelenmiştir.

Aeromonas enfeksiyonunun en sık klinik görünüşü diaredir. Çeşitli ülkelerden yapılan çalışmalarda Aeromonas spp. asemptomatik kontrollerden daha sık olarak diareli kişilerin dışkılarından izole edilmiştir (9).

Bu bakterinin meydana getirdiği diarenin insidansı coğrafik lokalizasyonla değişmektedir. Aeromonas gastroenteriti dünya üzerinde ABD, Avustralya, Büyük Britanya, Kanada, Hollanda, Fransa, Nijerya, Tayland, Hindistan, Bali, Singapur, Çin, ve İtalya gibi farklı bölgelerden rapor edilmiştir (4).

Çalışmamızda 2100 gaita örneğinden 28 (%1.3) Aeromonas sp., 105 (%5) Vibrio sp., 107 (%5.1) Shigella sp., 30 (%1.5) Salmonella sp. ve 1 (%0.04) Plesiomonas Shigelloides izole edilmiştir.

Aeromonas gastroenteritinin prevalansı dünyanın çeşitli ülkelerinden yapılan çalışmalarda farklılıklar göstermektedir. AGGER ve arkadaşları diareli 1797 gaita örneğinden 20'sini (%1.1) A. Hydrophila olarak izole etmişlerdir. 533 kontrol

gurubunda ise saptayamamışlardır (79).

İtalya'da yapılan bir çalışmada %1.1 oranında *Aeromonas* sp. bulunmuştur (14). Yine TRAVIS ve arkadaşları 17 aylık bir periyotta dışkıdan 29 *Aeromonas* izole etmişlerdir (80).

Manila'da 1984 yılında yapılan bir çalışmada diareli hastalarda *Aeromonas* izolasyonu %1 , kontrol grubunda ise %0.3 olarak bulunmuştur (81).

Bizim çalışmamız bu değerlerle uyum göstermektedir. Laboratuvarımızda 1989 yılında ERBAS, ACAR ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada 108 gaita örneğinden 23'ünde *Aeromonas* sp. izole edilmiştir (82).Yine 1992'de Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesinde TOKSÖZ tarafından yapılan bir çalışmada 300 diareli çocuktan 2'sinde (%0.67) *A.hydrophila* izole edilmiştir, 50 kontrolde ise *Aeromonas* rastlanmamıştır (83).

MILLERSHIP ve arkadaşları 1004 rutin gaita örneğinde *A.hydrophila* insidansını %4.2 olarak bulmuşlardır. SHREAD ve arkadaşları *Aeromonas* sp.'yi benzer bir oranda %5 olarak izole etmişlerdir (84).

CHATTERJEE ve NEOGY Hindistan'da koleroik diare vakalarının %8'inde (3877 vakanın 32'sinde) *Aeromonas* ve *Plesiomonas* izole etmişlerdir.*Aeromonas* ve *Plesiomonas* hastaların %5.6'sında potansiyel olarak patojen bulunmuştur. %2.5'ğunda *Aeromonaslar* *Vibrio* türleriyle birlikte bulunmuşlardır. *Aeromonas* ve *Vibrio* türlerinin birlikteliği enfeksiyonun yaygın olarak sudan kaynaklandığını desteklemiştir (6).

Batı Avustralya, Bengladeş, Peru, Tayland gibi

ülkelerden yapılan çalışmalarda Aeromonas insidansı daha yüksek olarak bulunmuştur.

Batı Avustralya'da BURKE ve arkadaşları yaptığı bir çalışmada diareli hastaların %10.8'inde Aeromonas sp. bulmuştur (85). Peru'da PAZZAGLIA ve arkadaşları diareli infantlarda yaptıkları bir çalışmada Aeromonas sp. 'yi %52.4 olarak bulmuşlardır (391 örneğin 205'inde). Kontrol grubunda da %8.7 oranında Aeromonas izole etmişlerdir (86).

Tayland'dan yapılan çalışmalarda yerli popülasyonda dışkıda Aeromonas izolasyonu %9-30 arasında bulunmuştur. Bu endemik bölgeye yeni giden kişilerde (Barış gönüllülerinde) izolasyon oranları diareli olanlarda %31-48 gibi yüksek oranlarda bulunmuştur (14).

Bu ülkelerde Aeromonas enfeksiyonlarının yüksek olmasının major nedenleri şunlar olabilir:

1-Japonya, Peru, Tayland gibi ülkelerde geleneksel yemek pişirilen ve kusurlu depolanan balık ve öteki deniz ürünlerinin yüksek oranda tüketilmesi.

2-Zayıf su sanitasyonu

3-Aeromonas sp. tarafından kolonizasyona uygun olan ampisilin ve öteki antibiyotiklerin yüksek tüketimi.

4-Mevsimsel değişikliklerle su kaynaklarında Aeromonasların koloni sayısındaki artışa paralel olarak, Aeromonas sp.'ye bağlı olarak gelişen pediatrik enfeksiyonlarda artıştır (12).

Çalışmamızda bu oranlar kadar yüksek sonuç olmamasına karşın, yetersiz su sanitasyonunun olduğu bölgelerde gastroenteritlerde Vibrio türleriyle birlikte Aeromonas türlerinde de artış görülmüştür. Buda bizim coğrafik bölgemizde

Aeromonas türlerinin potansiyel enterik patojen olabileceğini destekleyen bir bulgudur.

Aeromonasların neden olduğu diare yıl boyunca oluşurken, tahminen çevrede Aeromonasların artmış konsantrasyonlarına bağlı olarak yaz aylarında hastalık pik yapar (4).

AGGER ve arkadaşları diareli hastaların dışkı örneklerinde *A. hydrophila*'nın izolasyonunu yaz ayları sırasında kış aylarından 1.5 kez daha yüksek bulmuşlardır (79). GRACEY ve arkadaşları Güney Avustralya Perth'de yaptıkları çalışmada Aeromonasın neden olduğu diarenin yazın pik yaptığını saptamışlardır (29). PICARD ve arkadaşları *A. hydrophila* enfeksiyonlarının en yüksek prevalansını yaz aylarında bulmuşlardır (26).

Bizim çalışmamızda da literatürlerle uyumlu olarak Aeromonas türleri en fazla yaz ve sonbahar aylarında izole edilmiştir.

Çalışmamızda izole edilen Aeromonasların 12'si (%43) *A. hydrophila*, 13'ü (%46) *A. sobria* ve 3'ü (%11) *A. caviae* olarak tanımlanmıştır.

Aeromonasların gastroenteritlerde izolasyon oranlarında literatürlerde çeşitlilik görülmektedir. *A. hydrophila* ve *A. sobria* Avustralya, Bangladeş, Tayland'da, *A. caviae* ise Avrupa ve ABD'de diareli hastaların dışkılarında bulunmuştur. WILCOX ve arkadaşları gastroenteritli çocukların dışkı örneklerinde Aeromonas sp. 'nin prevalansını %2.5 (1026 gaita örneğinden 28'inde) olarak bulmuşlardır. 28 Aeromonas sp. 'nin 17'sini *A. caviae*, 8'ini *A. hydrophila* ve 2'sini *A. sobria* olarak tanımlamışlardır (78).

DEODHAR ve arkadaşları akut gastroenteritli 2480 hastanın 45'inden (%1.8) Aeromonas türlerini izole etmişlerdir. 45 izolatin 35'i A.hydrophila, 7'si A.sobria ve 3'ü A.caviae olarak bulunmuştur, 512 kontrol grubunda ise saptanmamıştır (32).

Çalışmamızda gaita örneklerinde 2 yöntem izlenmiştir. Mevsim itibariyle yaz döneminde Vibrio açısından gaitalar APS'ye alınarak zenginleştirildi. Diğer taraftan rutin GN brothdan gaita ekimleri yapıldı. GN brothdan kanlı agar, EMB agar, HE agar veya XLD besiyerine, APS'den kanlı agar, EMB agar ve TCBS besiyerine ekim yapıldı.

Enterik vasatlar Aeromonasların primer izolasyonu için yetersizdir. Aeromonas türlerinin karbonhidratları fermente etme yeteneği farklı olduğundan fermentasyon karakteristiklerine dayanarak şüpheli Aeromonas kolonilerini seçmek yanıltıcı olabilir. Yine belli karbonhidratlar Aeromonas sp.'nin büyümesinde inhibitör bir etkiye sahip olabilir, çeşitli enterik vasatlarda bulunan xylose ve laktozun Aeromonasların bazı türleri için inhibitör olduğu rapor edilmiştir. Ayrıca karbonhidrat kapsayan vasatlarda asit üretimi yalancı negatif oksidaz testine neden olabilir (54). Bu nedenle biz hemoliz oluşturan kolonilerde direk oksidaz testinin yapılmasına izin verdiği için kanlı agarın Aeromonas izolasyonunda primer olarak uygun bir vasat olduğunu düşünüyoruz. Hemoliz oluşturmeyen türler içinse enterik vasatların kullanılması ve burada şüpheli kolonilerde biyokimyasal testlerin yapılması gereklidir.

Deri, yumuşak doku, kas ve kemiğin Aeromonas

enfeksiyonları gastroenteritten sonra insan Aeromonas izolatlarının ikinci geniş grubunu oluşturur. Aeromonas türleri daha az sıklıkla intraabdominal yerlerden izole edilmiştir. Safra obstruksiyonu ve kolesistit de safradan, intraabdominal abselerden, intestinal sinüs tractlarından ve cerrahi yara enfeksiyonlarından pozitif kültürler rapor edilmiştir. Bu enfeksiyonlarda Aeromonas izolatlarının çoğu A. hydrophila olmuştur (6,25,34).

Çalışmamızda idrar, yara, kan ve BOS'u içeren 2886 ekstraintestinal örnek incelenmiş ve ikisinde (%0.06) Aeromonas saptanmıştır. Her iki hastada orta yaş grubunda erkekti ve immünsuprese değillerdi. Aeromonas; hastalardan birinin el başparmağındaki yaradan, diğerinin operasyon sonrası takılan T tüp dreninden izole edilmiştir. El başparmağındaki yaradan A. hydrophila, T tüp dreninden A. caviae izole edilmiştir. Her iki hastanın gaita kültürleri Aeromonas açısından değerlendirilmiş ve gaita kültürlerinde Aeromonas saptanmamıştır.

Çoğu Aeromonas türleri penisilin, ampisilin ve öteki semisentetik penisilin derivelerine rezistanstırlar (1, 4, 25, 28). Uygun ekolojik yer, bir bölgede antibiyotik kullanımının sıklığı ve kullanılan izolasyon prosedürleri dünya üzerinde farklı coğrafik bölgelerden elde edilen Aeromonas türlerinin duyarlılık profillerini önemlice etkileyebilir (4).

Bizim çalışmamızda da Aeromonas türlerinin tümü ampisilin rezistans olarak bulunmuştur.

Sonuç olarak dünyada özellikle gastroenterit etkeni olarak artan öneme sahip olan Aeromonasların bölgemiz için

potansiyel bir enterik patojen olarak yer aldığını ve Türkiye'de yapılacak çalışmalarla epidemiyolojisinin açıklığa kavuşturulacağını düşünmekteyiz.



ÖZET

Çalışmamızda intestinal ve ekstraintestinal örneklerde Aeromonasın görülme sıklığını araştırdık. Çalışma kapsamına gaita, BOS, kan, idrar ve yara örneklerini içeren toplam 4986 örnek alındı. Bu örneklerin 2886'sı ekstraintestinal örnek, 2100'ü gaitaydı. Ekstraintestinal ve intestinal örneklerde Aeromonasın izolasyon ve identifikasyonunda farklı yöntemler izlendi.

Ekstraintestinal örnekler kanlı agar, EMB ve Aeromonas besiyerine ekildi. Intestinal örneklerde gaita iki tüpe alındı. Biri GN brothda zenginleştirilerek kanlı agar, EMB, XLD veya HE agara ekildi. Diğer örnek APS'da zenginleştirilerek kanlı agar, EMB, XLD veya HE agar ve TCBS besiyerine ekildi.

Kanlı agardaki şüpheli β hemolizli kolonilerden oksidaz testi yapılarak, oksidaz (+) olanlar biyokimyasal incelemeye alındı. EMB, XLD, HE agar ve Aeromonas besiyerindeki şüpheli koloniler biyokimyasal incelemeye alındı.

İncelenen 2100 gaita örneğinden 28'inde (%1.3) Aeromonas sp. 107'sinde (%5.9) Shigella sp. 105'inde (%5) Vibrio sp. 30'unda (%1.4) Salmonella sp. ve 1'inde (0.04) Plesiomonas izole edildi. 1829 gaita örneğinde (%87.1) spesifik etken izole edilmedi. 28 Aeromonasın 12'si A. hydrophila, 13'ü A. sobria ve 3'ü A. caviae olarak izole edilmiştir.

Toplam 2886 ekstraintestinal örnekden 2'sinde (%0.06) Aeromonas saptanmıştır. Hastalardan birinden başparmağındaki yaradan A. hydrophila, diğerinin operasyon sonrası takılan T tüp dreninden A. caviae izole edilmiştir.

SUMMARY

In our research we studied the frequency of *Aeromonas* in intestinal and extraintestinal specimens. A total of 4986 specimens which included stool, cerebrospinal fluid, blood, urine and wound were taken for study. Of all these specimens 2886 were extraintestinal and 2100 were stool.

Different procedures were used for the isolation and identification of *Aeromonas* in the intestinal and the extraintestinal specimens.

The extraintestinal specimens were inoculated into the blood agar, EMB and *Aeromonas* medium. In the Intestinal specimens, the stool was into 2 separate tubes. One of the specimens was enriched in the GN broth and then it was inoculated into the blood agar, EMB, XLD and HE medium. The other specimen was enriched in APW and it was inoculated into the blood agar, EMB, XLD, HE and TCBS medium.

The oxidase test was made on the β hemolytic colonies on the blood agar and the biochemical identification of the oxidase (+) colonies were made. Biochemical identification of the suspect colonies on EMB, XLD, HE and *Aeromonas* medium were made.

From the 2100 stool specimens 28 (1.3) *Aeromonas* sp, 107 (5.9) *Shigella* sp, 105 (5) *Vibrio* sp, 30 (1.4) *Salmonella* sp. and 1 (0.04) *Plesiomonas* were isolated. In 1829 (87.1) stool specimens no specific pathogens were isolated.

A. hydrophila was present in 12 of the patients, *A. sobria* was present in 13 of the patients and *A. caviae* was present in

3 of the patients.

Aeromonas was isolated from extraintestinal specimens from 2 (0.06) of 2886 specimens. *A. hydrophila* was isolated from the thumb of a patient, from another patient who had been placed T tube drain after operation *A. caviae* was isolated.

KAYNAKLAR

1-Balows A, Hausler W J, Shadomy H J, Hermann K L, Isenberg H D. Manual of Clinical Microbiology. 5th. Ed. American society for microbiology, Washington DC.396-399,1991.

2-Baron E J, Finegold S M.; Bailey Scott's Diagnostic Microbiology. The C.V Mosby company. 8th. Ed. 436-438, 1990.

3-Joklik W K,Willet H P, Amos D B, Wilfert C M. Zinsser Microbiology 20th. Ed.,572-573,1992.

4-Janda J M, Duffey P S.; Mesophilic Aeromonads in Human Disease:Current Taxonomy, Laboratory identification and infectious Disease Spectrum. Reviews of infectious diseases. Vol. 10,No 5:980-997,1988.

5-Davis B D, Dulbecco R, Eisen H N, Ginsberg H S. Microbiology 3rd. Ed. 1980:668.

6-Khardori N, Fainstein V.; Aeromonas and Plesiomonas as Etiological Agents. Ann. Rev. Microbiol. 42:395-419, 1988.

7-Koneman E W,Allen S D,Janda W M, Schreckenberger P C. Color Atlas and Textbook of Diagnostic Microbiology. 4th. Ed. Lippincott company. 267-273,1992.

8-Popoff M, Veron M.; A taxonomic study of the Aeromonas hydrophila-Aeromonas punctata group. J. Gen. Microbiol. 94:11-22,1976.

9-Mandell G L, Douglas R G, Bennett J E; Principles and practise of infectious diseases. 3rd. Ed. Churchill Livingstone. 1783-1787,1990.

10-Burke V, Robinson J, Gracey M, Peterson D, Meyer N, Haley V;Isolation of Aeromonas spp. from an unchlorinated domestic water supply.Appl. Environ. Microbiol. 367-370,1984.

11-Burke V, Robinson J, Gracey M, Peterson D, Partridge K; Isolation of *Aeromonas hydrophila* from a metropolitan water supply: Seasonal correlation with clinical isolates. *Appl. Environ. Microbiol.* 361-366, 1984.

12-Waldström T, Ljungh A; *Aeromonas* and *Plesiomonas* as food and waterborne pathogens. *Int. J. Food Microbiol.*; 12 (1991), 303-312.

13-Ibrahim A, Mac Rae I C; Incidence of *Aeromonas* and *Listeria* spp. in red meat and milk samples in Brisbane, Australia. *Int. J. Food Microbiol.*; 12 (1991), 263-270.

14-Sack R B, Lanata C, Kay B A; Epidemiological studies of *Aeromonas* related diarrheal diseases. *Experientia.* 43: 364-365, 1987.

15-Janda J M; Recent Advances in the study of the Taxonomy, Pathogenicity and infectious syndromes associated with the genus *Aeromonas*. *Clin. Microbiol. Rev.* 397-410, 1991.

16-Sakazaki R; Serology of mesophilic *Aeromonas* spp. and *Plesiomonas shigelloides*. *Experientia.* 43: 357-358, 1987.

17-Ljungh A; Virulence factors. *Experientia.* 43: 367-368, 1987.

18-Turnbull P C B, Lee J V, Millotis M D, Walle S V, Koornhof H J, et al; Enterotoxin production in Relation to Taxonomic Grouping and Source of Isolation of *Aeromonas* Species. *J. Clin. Microbiol.* 19; 2: 175-180, 1984.

19-Morgan D R, Johnson P C, Dupont H L, et al; Lack of correlation between Known Virulence Properties of *Aeromonas hydrophila* and Enteropathogenicity for Humans. *Infect. and. immun.*; 50; 1: 62-65, 1985.

20-Goodwin C S, Harper E S, Stewart J K, et al; Enterotoxigenic *Aeromonas hydrophila* and diarrhoea in adults. *The Med. J. Australia*. 1:25-26. 1983.

21-Brook I, Rogers J, Rollins D V, et al; Pathogenicity of *Aeromonas*. *J. Infect.* 10:32-37. 1985.

22-Burke V, Robinson J, Gracey M; Enterotoxins of *Aeromonas* species. *Experientia* 43:368-369, 1987.

23-Watson I M, Robinson J O, Burke V, Gracey M; Invasiveness of *Aeromonas* spp. in Relation to Biotype, Virulence Factors and Clinical Features. *J. Clin. Microbiol.* 48-51, 1985.

24-Namdarı H, Bottone E J; Cytotoxin and Enterotoxin Production as Factors Delineating Enteropathogenicity of *Aeromonas caviae*. *J. Clin. Microbiol.* 1796-1798, 1990.

25-Howard B J. *Clinical and Pathogenic Microbiology*. 1st. Ed. Mosby comp; 289-329, 1987.

26-Picard B, Gouillet P; Seasonal prevalence of nosocomial *Aeromonas hydrophila* infection related to *Aeromonas* in hospital water. *J. Hospital. Infect.* 10:152-155, 1987.

27-Moyer N P; Clinical Significance of *Aeromonas* Species Isolated from Patients with Diarrhea. *J. Clin. Microbiol.* 2044-2048, 1987.

28-Holmberg S D, Farmer J J, *Aeromonas hydrophila* and *Plesiomonas shigelloides* as causes of intestinal infectious. *Rev. Infect. Dis.* 6:633-639, 1984.

29-Gracey M, Burke V, Robinson J, *Aeromonas* Associated Gastroenteritis. *Lancet.* 1304-1306, 1982.

30-Holmberg S D, Schell W L, Fanning G R, et al;

Aeromonas intestinal infections in the United States. Ann. Int. Med. 105:683-689.

31-Champsaur H, Andremont A, Mathieu D, et al; Cholera like illness due to Aeromonas sobria. J. Infect. Dis. 145:248-254,1982.

32-Deodhar L P, Saraswathi K, Varudkar A; Aeromonas spp. and Their Association with Human Diarrheal Disease. J. Clin. Microbiol. 853-856,1991.

33-Wadström T; Aeromonas and Plesiomonas enteric infections and fecal carriage. Experientia. 143:362-363,1987.

34-Davis W A, Kane J G, Garagusi V F; Human Aeromonas Infections: A Review of the literature and A case report of Endocarditis. Medicine. 57:267-277,1978.

35-Masserheil G, Opravil M, Salfinger M, et al; Myonecrosis Due to Aeromonas hydrophila Following Insertion of an Intravenous Cannula. Clin. Infect. Dis. 14:619-620,1990.

36-Heckerling P S, Stine T M, Pottage J C, et al; Arch. Intern. Med. 143:2005-2006,1983.

37-Rosenthal S G, Bernhardt H F, Phillips J A; Aeromonas hydrophila wound infection. Plastic Recons. surg. 53:77-79,1974.

38-Feij B J; Extraintestinal Aeromonas and Plesiomonas infections of humans. Experientia. 143:359-360,1987.

39-Snowder D P, Ruef C, Kuritza A P, Edberg S C; Aeromonas hydrophila Infection Associated with the Use of Medicinal Leeches. J. Clin. Microbiol. 1421-1422,1989.

40-Dickson W A, Boothman P, Hare K; An unusual source of hospital wound infection. British Med. J. 289:1727-1788,1984.

41-Mercer N S G, Beere D M, Bornemisza A J, Thomas P; Medical leeches as sources of wound infection. British Med. J. 294:937,1987.

42-Janda J M, Brenden R;Importance of Aeromonas sobria in Aeromonas Bacteremia.J.Infect.Dis.155:No:3,1987.

43-Dryden M, Munro R; Aeromonas Septicemia: Relationship of species and clinical features.Pathology.21:111-114,1989.

44-Dean H M, Post R M; Fatal infection with Aeromonas hydrophila in a patient with Acute Myelogenous Leukemia. Ann. Int.Med.66:1177-1179,1967.

45-Harris R L, Fainstein V, Elting L, et al; Bacteremia Caused by Aeromonas Species in Hospitalized Cancer Patients. Rev. Infect. Dis. 7:314-320,1985.

46-Pearson T A, Mitchell C A, Hughes W T; Aeromonas hydrophila Septicemia.Amer.J.Dis.Child.123:579-582,1972.

47-Kratzke R A, Golenbock D T; Pyomyositis and hepatic abscess in association with Aeromonas hydrophila sepsis. Am. J. Med.83:347-349,1987.

48-Abrams E, Zierdt C H, Brown J A; Observations on Aeromonas hydrophila septicemia in a patient with leukaemia. J. Clin.Path.24:491-492,1971.

49-Lopez J F, Quesada J, Saied A; Bacteremia and osteomyelitis due to Aeromonas hydrophila. Am. J. Clin. Path. 50:587-591,1968.

50-Ong K R, Sordillo E, Frankel E;Unusual case of Aeromonas hydrophila endocarditis. J. Clin. Microbiol. 1056-1057,1991.

51-Cohen K L, Holyk P R, McCarthy L R,Peiffer R L;

Aeromonas hydrophila and *Plesiomonas shigelloides* endophthalmitis. *Am.J.Ophthalmol.* 96:403-404,1983.

52-Altwegg M; *Aeromonas* and *Plesiomonas*: Isolation procedures for pathological specimens. *Experientia.* 43: 354-355,1987.

53-Graevenitz A V, Bucker C; Evaluation of differential and selective media for isolation of *Aeromonas* and *Plesiomonas* spp. from human feces. *J Clin.Microbiol.* 16-21,1983.

54-Kay B A,Guerrero C E, Sack R B; Media for the isolation of *Aeromonas hydrophila*. *J.Clin. Microbiol.* 888-890, 1985.

55-Millership S E, Chattopadhyay B; Methods for the isolation of *Aeromonas hydrophila* and *Plesiomonas shigelloides* from feces. *J.Hyg.Camb.* 92:145-152,1984.

56-Jand J M, Dixon A, Raucher B,et al; Value of blood agar for primary plating and clinical implication of simultaneous isolation of *Aeromonas hydrophila* and *Aeromonas caviae* from a patient with gastroenteritis. *J. Clin. Microbiol.* 1221-122,1984.

57-Want S V, Millership S E; Effects of incorporating ampicillin, bile salts and carbonhydrates in media on the recognition and selection of *Aeromonas* spp. from feces. *J. Med. Microbiol.* 32:49-54,1990.

58-Robinson J,Burke V, Worthy P J,et al; Media for isolation of *Aeromonas* spp. from feces. *J. Med. Microbiol.* 18: 405-411,1984.

59-Schubert R; Ecology of *Aeromonads* and isolation from environmental samples. *Experientia.* 43:351-354,1987.

60-Desmond E, Janda M; Growth of *Aeromonas* species on enteric agars. *J. Clin. Microbiol.* 1065-1067, 1986.

61-Altorfer R, Altwegg M, Zollinger I J, Graevenitz A V; Growth of *Aeromonas* spp. on Cefsulodin Irgasan Novobiocin Agar selective for *Yersinia Enterocolitica*. *J. Clin. Microbiol.* 478-480, 1985.

62-Hunt L K, Overmen T L, Otero R B; Role of pH in oxidase variability of *Aeromonas hydrophila*. *J. Clin. Microbiol.* 1054-1059, 1981.

63-Hunt L K, Overmen T L, Otero R B; Rapid oxidase method for testing oxidase variable *Aeromonas hydrophila* strains. *J. Clin. Microbiol.* 1117-1118, 1981.

64-Joseph S W, Colwell R R, MacDonel M T; *Aeromonas* taxonomy. *Experientia.* 43:349-350, 1987.

65-Altwegg M, Steigerwalt A G, Bissig-Altwegg R, et al; Biochemical identification of *Aeromonas* Genospecies isolated from humans. *J. Clin. Microbiol.* 258-264, 1990.

66-Janda J M, Reitano M, Bottone E J; Biotyping of *Aeromonas* isolates as a correlate to delineating a species associated disease spectrum. *J. Clin. Microbiol.* 44-47, 1984.

67-George W L, Jones M J, Nakata M M; Phenotypic characteristics of *Aeromonas* species isolated from adult humans. *J. Clin. Microbiol.* 1026-1029, 1986.

68-Carnahan A M, Chakraborty T, Fanning G R, et al; *Aeromonas trota* sp. nov., an ampicillin susceptible species isolated from clinical specimens. *J. Clin. Microbiol.* 1206-1210, 1991.

69-Hickman-Brenner F W, MacDonald K L, Steigerwalt A G,

et al; *Aeromonas veronii*, a new ornithin decarboxylase positive species that may cause diarrhea. J. Clin. Microbiol. 900-906,1987.

70-Carnahan A M, Marll M A, Fanning G R; Characterization of *Aeromonas schubertii* strains recently isolated from traumatic wound infections. J. Clin. Microbiol. 1826-1830,1989.

71-Carnahan A, Fanning G R, Joseph S W; *Aeromonas jandaei* (Formerly Genospecies DNA Group 9 *A. sobria*), a new sucrose negative species isolated from clinical specimens. J. Clin. Microbiol. 560-564,1991.

72-Joseph S W, Carnahan A, Brayton P R, et al; *Aeromonas jandaei* and *Aeromonas veronii* dual infection of a human wound following aquatic exposure. J. Clin. Microbiol. 565-569,1991.

73-Fass R J, Barnishan J, Helsel V L; Antimicrobial susceptibilities of *Aeromonas* species and *Plesiomonas shigelloides*. *Experientia*. 43:360-361,1987.

74-Reinhardt J F, George W L; Comparative in vitro activities of selected antimicrobial agents against *Aeromonas* species and *Plesiomonas shigelloides*. *Antimicrob. Agents. Chemother.* 27:643-645,1985.

75-Chang B J, Bolton S M; Plasmids and resistance to antimicrobial agents in *Aeromonas sobria* and *Aeromonas hydrophila* clinical isolates. *Antimicrob. Agents. Chemother.* 31:1281-1282,1987.

76-Nathwanı D, Laing R B S, Harvey G, Smith C C; Treatment of symptomatic enteric *Aeromonas hydrophila* infection with ciprofloxacin. *Scand. J. Infect. Dis.* 23:653-654,1991.

77-Motyl M R, McKinley G, Janda J M; In vitro susceptibilities of *Aeromonas hydrophila*, *Aeromonas sobria* and *Aeromonas caviae* to 22 antimicrobial agents. *Antimicrob. Agents. Chemother.* 28:151-153, 1985.

78-Wilcox M H, Cook A M, Eley A, Spencer R C; *Aeromonas* spp. as a potential cause of diarrhoea in children. *J. Clin. Pathol.* 45:959-963, 1992.

79-Agger W A, McCormick J D, Gurwith M J; Clinical and microbiological features of *Aeromonas hydrophila* associated diarrhea. *J. Clin. Microbiol.* 21:909-913, 1985.

80-Travis L B, Washington J A; The clinical significance of stool isolates of *Aeromonas*. *Am. J. Clin. Pathol.* March, 1986.

81-Kilpatrick M E, Escamilla J, Bourgeois A L, et al; Overview of four U.S. Navy overseas research studies on *Aeromonas*. *Experientia.* 43:365-367, 1987.

82-Erbaş O, Acar N, Arısoy B, Oğan M C; *Aeromonas* sp. izolasyonunda rutin besiyerlerinin kullanımı. *Ank. Hast. Dergisi.* 24:121-128, 1989.

83-Toksöz D; Pediatrik yaş grubunda bakteriyel gastroenterik olarak *Aeromonas*'ın yeri. *Gazi Üniv. Tıp Fak. Mikrobiyoloji Ana B.D.* Ankara. 1992.

84-Millership S E, Curnow S R, Chattopadhyay B; Faecal carriage rate of *Aeromonas hydrophila*. *J. Clin. Pathol.* 36: 920-923, 1983.

85-Burke V, Gracey M, Robinson J, et al; The microbiology of childhood gastroenteritis, *Aeromonas* species and other infective agents. *J. Infect. Dis.* 148:68-74, 1983.

86-Pazzaglia G, Sack R B, Salazar E; High frequency of

coinfecting enteropathogens in *Aeromonas* associated diarrhea of hospitalized Peruvian infants. *J. Clin. Microbiol.* 1151-1156,1991.

