

## *Plesiomonas shigelloides* ve Besin Mikrobiyolojisinde Önemi

Gürkan UÇAR<sup>1</sup>

Ahmet GÜNER<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, Konya  
e-posta: gucar@selcuk.edu.tr

**Özet:** Dünyanın her bölgesinde özellikle su kaynaklı ortamlarda bulunan ve sıcak mevsimlerde kontamine su ve gıdaların pişirilmeden veya az pişirilerek tüketilmesi sonucu başlıca gastroenteritis semptomları şeklinde rahatsızlıklara sebep olan *Plesiomonas shigelloides*'in genel özellikleri, epidemiyolojisi, besinlere bulaşması ve bulaşmada rol oynayan gıdalar, patojenitesi, semptom, izolasyon ve identifikasyonu hakkında bilgiler verilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** *Plesiomonas shigelloides*, besin mikrobiyolojisi, enfeksiyon

### *Plesiomonas shigelloides* and Its Importance in Food Microbiology

**Summary:** *Plesiomonas shigelloides* found in water environment around the world and causes gastroenteritis in human beings consumed contaminated water and food especillay raw and rare-cooked. In this review, some knowledge about general characteristics, epidemiology, contamination to food, pathogenesis, symptom, isolation and identification of *Plesiomonas shigelloides* was given.

**Key Words:** *Plesiomonas shigelloides*, food microbiology, infection

### GİRİŞ

Besin kaynaklı hastalıklar; besinlere bulaşmış olan bakteri, virus, parazit ve mantarların kendilerinin veya oluşturdukları ekzo ve endotoksinlerin besinler vasıtasıyla alınmasının yanı sıra toksik etkiye sahip maddeleri bileşiminde bulunduran ya da toksik madde ve/veya maddelerle kontamine besinlerin tüketimi neticesinde de ortaya çıkar (Uğur ve ark., 1996, Doğruer, 2000).

Bakteriyel besin zehirlenmeleri; bakterilerin ürettikleri ekzo ve endotoksinlerin alınmasıyla intoksikasyon tipi veya bakteri hücrelerinin alınması sonucunda meydana gelen enfeksiyon tipi olmak üzere iki şekilde oluşur (Uğur ve ark., 1996; Erol, 2007).

Mikrobiyel kökenli besin zehirlenmelerinde *Salmonella*, ve *Campylobacter* türleri, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus cereus*, *Listeria monocytogenes*, *Vibrio parahaemolyticus*, *Enterobacter histolytica*, *Cryptosporidium parvum*, *Rotavirus* gibi mikroorganizmalara sıklıkla rastlanmasına karşın son yıllarda *Plesiomonas shigelloides*'ten ileri gelen besin zehirlenmelerinin varlığı da bildirilmiştir. Taylor ve ark. (1985), Amerikalı 35 barış gönüllüsünün Tayland'daki gezileri sırasında 30 kişide görülen diyareye; % 57'sinde tek bir patojen, % 33'ünde iki-dört patojenin sebep olduğu, dört hastada diyarenin *P. shigelloides*'ten kaynaklandığını ve bu dört hastanın ikisinde yalnızca *P. shigelloides*'in, diğer ikisinde miks bir enfeksiyon şeklinde seyrettiğini bildirmişlerdir. Sporadik ve epidemik diyareli hastaların dışkılarından sıklıkla izole edilen *P. shigelloides*'in varlığı pişirilmeden tüketilen deniz ürünleri, özellikle çiğ ıstiridye yenilmesi ve kontamine suların içilmesi ile ilişkilendirilmiştir. Her yaşta görülebilen *P.*

*shigelloides*'in diyarenin yanı sıra septisemi, septik arthritis, akut cholecystitis, endophthalmitis ve selülitisin etiyojisinde de varlığı belirlenmiştir (Billiet ve ark., 1989; Koneman ve ark., 1992).

### *Plesiomonas shigelloides*' İN GENEL ÖZELLİKLERİ

*P. shigelloides*, ilk defa 1948 yılında Ferguson ve Henderson tarafından fekal örneklerden tespit edilmiştir. Araştırmacılar *Enterobacteriaceae* familyası içerisinde hareketli bir mikroorganizma olarak tanımladıkları bu bakteriyi suş C<sub>27</sub> olarak isimlendirmişlerdir (Miller ve Koburger, 1985; Billiet ve ark., 1989). Bu suş *Shigella sonnei* faz I'ın başlıca antijeni olan bir somatik antijen içerir ve biyokimyasal olarak anaerogenic bir paracolon olarak kabul edilmiştir. Şu andaki ismi kabul edilmeden önce taksonomisi uzun bir süre belirsiz olarak kalmış ve bu durum geçmişte ona *Pseudomonas shigelloides*, *Escherichia*, *Pseudomonas michigani*, *Aeromonas shigelloides*, *Fergusonia*, *Scatomonas* ve *Vibrio shigelloides* şeklinde birçok isim verilmesine neden olmuştur (Billiet ve ark., 1989).

*P. shigelloides* için *Vibrionaceae*, *Enterobacteriaceae* ve *Pseudomonadaceae* familyaları ile yakın ilişki kurulmuş ve değişik zamanlarda bu familyalar içerisinde değerlendirilmiştir (Miller ve Koburger, 1985; Brendan ve ark., 1988; Sinnott ve ark., 1989). *Aeromonas* ile yakın ilişkisini belirtmek amacıyla Yunanca komşu anlamına gelen *Plesiomonas* kelimesi bakterinin isimlendirilmesinde kullanılmıştır. *Aeromonas* ve *Vibrio* soyu ile birlikte *Vibrionaceae* familyasında kabul

edilmiştir. *Vibrionaceae* familyasında kabul edilen bu üç soyun birbirinden ayrılmasını sağlayan testler Tablo 1’de belirtilmiştir (Jeppesen, 1995). Sonra *Plesiomonas*’ın *Aeromonas*’tan ziyade *Proteus*’e yakın ilişkili olduğuna inanılmıştır (Koneman ve ark., 1992). *Plesiomonas* ve *Aeromonas* soylarını ayırt etmek için flagella çeşidinin belirlenmesinin yanı sıra sukroz ve manitolun fermentasyonu, inositolün yıkımlanması ve ornitin dekarboksilasyonu kullanılan başlıca testlerdir (Tablo 2) (Jeppesen, 1995). 1990 yıllara kadar *Plesiomonas*, *Vibrionaceae* familyası içerisinde klasifiye edilmiş ve *P. shigelloides* soydaki tek tür olarak bilinmiştir (Koneman ve ark., 1992). Bu döneme kadar *P. shigelloides* oksidaz testi uygulanmadıkça *Enterobacteriaceae* familyasının bir üyesi olarak bu yıllarda yanlış bir şekilde

yorumlanmıştır. Tablo 3’de *Plesiomonas* soyu ile *Enterobacteriaceae* familyasındaki soyların ayırt edici özellikleri verilmektedir (Miller ve Koburger, 1985). Bergey’s Manual of Systematic Bacteriology 1994 yılında yayınlanan dokuzuncu baskısından önce *Aeromonas* ve *Plesiomonas* soylarının *Vibrionaceae* familyasından çıkarılması, *Aeromonas*’ın yeni familya *Aeromonadaceae*, *Plesiomonas*’ın ise *Enterobacteriaceae* familyasına transfer edilmesi önerilmiş, fakat kitabın bu diagnostik bölümünde her iki soy bu önerilerin değerini ön yargılara bırakmamak için *Vibrionaceae* içerisinde bırakılmıştır (Holt ve ark., 1994). Günümüzde *P. shigelloides*, *Enterobacteriaceae* familyasında klasifiye edilen *Plesiomonas* soyunun tek türüdür (Erol, 2007).

Tablo 1. *Vibrionaceae* Familyasındaki Soyların Ayırt Edilmesi

	<i>Plesiomonas</i>	<i>Aeromonas</i>	<i>Vibrio</i>
Oksidaz	+	+	+
Lizin	+	-	+
Mannitol	-	+	+
İnositol (asit)	+	-	-
O/129	Duyarlı	Dirençli	Duyarlı
Gelatinaz	-	+	+
Amilaz	-	+	+

Tablo 2. *A. hydrophila*, *A. caviae*, *A. sobria* ile *P. shigelloides*’in İdentifikasyonundaki Farklılıklar

Özellikler	<i>A. hydrophila</i>	<i>A. caviae</i>	<i>A. sobria</i>	<i>P. shigelloides</i>
Monotrik flajella	+	+	+	-
Lopotrik flajella	-	-	-	+
Eskulin hidrolizi	+	+	-	-
KCN brothta üreme	+	+	-	-
Arjinin dihidroliz	+	+	-	+
L-Arabinoz kullanımı	+	+	-	-
Salisinin fermentasyonu	+	+	-	-
Sukrozun fermentasyonu	+	+	+	-
Mannitolun fermentasyonu	+	+	+	-
İnositolün yıkımlanması	-	-	-	+
Glikozdan aseton oluşturma	+	-	d	-
Glikozdan gaz oluşturma	+	-	+	-
Sisteinden H <sub>2</sub> S oluşturma	+	-	+	-
Lizin dekarboksilaz	+	-	+	+
Ornitin dekarboksilaz	-	-	-	+

Tablo 3. *Enterobacteriaceae* familyası ve *Plesiomonas* Soyunun Karşılaştırılması

	<i>Enterobacteriaceae</i>	<i>Plesiomonas</i>
Katalaz	+	+
Nitrat redüksiyon	+	+
Glikozdan asit oluşturma	+	+
Laktozdan asit oluşturma	V*	V
Oksidaz	-	+
Flagella	Peritrik	Lopotrik

\*: Değişken reaksiyon

Gram-negatif, düz, kısa çubuk (0.8-1.0x3.0µm), fakültatif anaerobtur (Koneman ve ark., 1992). Lopotrik olan polar flajellası ile hareketlidir (Holt ve ark., 1994). *Vibrio* ve *Aeromonas* ise monotrik flagellaya sahiptir (Koneman ve ark., 1992). Oksidaz ve katalaz pozitif, respiratorik ve fermentatif bir metabolizmaya sahiptir (Brendan ve ark., 1988; Holt ve ark., 1994; Jeppesen, 1995). Glikoz ve diğer karbonhidratları gaz oluşturmadan asit oluşturarak fermente eder (Holt ve ark., 1994; Jeppesen, 1995). Lizin, ornitin ve arjini dekarboksilaze eden indol pozitif, lipaz negatif bir bakteridir (Holt ve ark., 1994). Birçok türü vibriostatik etken O/129 duyarlıdır (Jeppesen, 1995).

Besiyerlerinde küçük, (1-1.5µm), parlak, konveks koloniler oluşturur. Optimum 18-37°C arasında ürer (Sinnott ve ark., 1989). Sıcaklığa duyarlı olup 60°C'de 30 dakikada inaktive olur. Üreyebildiği pH değerleri 4.0-9.0, optimum pH 7.0'dir. *P. shigelloides* % 6 tuz konsantrasyonunda üreyemez. Zayıf rekabetçi özelliğe sahiptir ve üremesi *P. aeruginosa* ve *E. faecium* tarafından baskılanır (Erol, 2007).

### EPİDİYOYMOLOJİSİ, BESİNLERE BULAŞMASI ve BULAŞMADA ROL OYNAYAN BESİNLER

*P. shigelloides* Dünyanın her yerinde yüzey sularında ve toprakta bulunur. Genellikle çeşitli soğuk kanlı hayvanlar (örn., kurbağa, yılan, kaplumbağa, kertenkele) etkenin taşıyıcısı olmakla birlikte (Miller ve Koburger, 1985; Koneman ve ark., 1992; 1994; Erol, 2007), balık ve diğer su ürünleri ile değişik memeliler (sığır, koyun, domuz, kedi, köpek) ve kanatlılardan etken izole edilmiştir (Koneman ve ark., 1992; Holt ve ark., 1994; Erol, 2007). İnsanlar genellikle kontamine ve iyi yıkanmamış gıdaların tüketimi neticesinde enfekte olurlar. İnsan dışkısında *Aeromonas*'a göre daha az elde edilmesine rağmen, sebep olduğu gastroenteritler çocuklarda ve yetişkinlerde tespit edilmiştir (Koneman ve ark., 1992).

Ilıman ve tropik iklimlerde çeşitli su ortamlarında bu mikroorganizmanın ekolojisi tam olarak anlaşılmasına rağmen *Aeromonas*'ın bazı suşları ve *P. shigelloides*'in dünya genelinde sulardan yayılan mikroorganizmalar olduğu bilinmektedir (Wadström ve Ljungh, 1991). Başlıca su olmak üzere çevresel kaynaklardan sıcak mevsimlerde varlığı bildirilmesine karşın soğuk aylarda izole edilemediği bildirilmiştir. Buna karşın Krovacek ve ark. (2000), İsveç'te iki göl ve akarsudan elde ettiği *P. shigelloides* izolatlarının hepsinin benzer biyokimyasal profil gösterdiğini ve O18, O23, O26, O58 ve O60 serotiplerine ait olduğunu tespit etmişlerdir. Araştırmacılar, soğuk iklimlerdeki su ortamlarında da bu bakterinin bulunabileceğini araştırmanın sonuçlarının ortaya koyduğunu ve

sonuçların benzer iklimik koşullardaki bölgelerde su kaynaklı insan enfeksiyonları ile ilişkili olduğunu ileri sürmüşlerdir. Genelde çevresel kaynaklardan başlıca temiz ve hafif tuzlu sulardan izole edilmiştir (Nolte ve ark., 1988). McPhearson ve ark. (1991), yayın balığının bağırsak içeriğinde ve kültür balıkçılığı havuzlarındaki su ve sedimentlerde dominant mikrofloranın *P. shigelloides* ve *Aeromonas hydrophila*'dan oluştuğunu bildirmişlerdir. Buckley ve ark. (1998), rekreasyon alanlarındaki havuzların sedimetlerinden yaptığı analizlerde *Enterobacteriaceae* ve *Vibrionaceae* familyalarına ait 80 türün izole edildiğini ve bunlardan *A. hydrophila* ve *P. shigelloides*'in insanlar için patojen olduğunu, ayrıca *P. shigelloides*'in Avustralya'da doğal yüzey sularından izolasyonunun ilk olduğunu bildirmişlerdir. Lopez-Sabater ve ark. (1996), *P. shigelloides*, *Enterobacter intermedium*, *Serratia marcescens*, *Serratia plymuthica* ve *Serratia fonticola* gibi histamin oluşturan yeni türler tanımlanmıştır. Araştırmacılar, özellikle *P. shigelloides*'in su ürünleri ortamında yalnızca histamin oluşturan bakteri olarak önemli bir role sahip olabileceğini ileri sürmüşlerdir.

Epidemiyolojisinde, yabancı ülkelere yapılan seyahatler ve az pişmiş deniz ürünlerinin (özellikle kabuklu deniz ürünleri) yenilmesi vardır (Sinnott ve ark., 1989). Pişirilmemiş deniz ürünlerinin tüketimi sonrası ortaya çıkan yolcu diyaresinin bir sebebi olarak bilinir (Koneman ve ark., 1992). Wadström ve Ljungh (1991), insan enteropatogeni olan *Aeromonas* ve *Plesiomonas* soylarına son yıllarda besinlerde daha sık rastlandığını, *P. shigelloides*'in genellikle çeşitli deniz ürünlerinde bulunmasına rağmen, *Aeromonas* türlerinin yumurtalarda, süt ve sebzelerde bulunduğunu bildirmişlerdir. Brendan ve ark. (1988), bakterinin içme suları ve hafif tuzlu sularda ılıman ve tropikal bölgelerde bulunabileceğini bildirmişlerdir. Soğuk ve sıcakkanlı hayvanlarda meydana gelen enfeksiyonun bulaşma vasıtalarının deniz ürünleri ve su olduğunu bildirmişlerdir. Van Damme ve Vandepitte (1980), Zaire'de 59 tatlı su balığının intestinal içeriklerini *Edwardsiella tarda* ve *P. shigelloides* varlığı yönünden incelemişler ve *E. tarda*'ya %57, *P. shigelloides*'e %59 oranında, ayrıca *E. tarda*'ya daha çok göl balıklarında *P. shigelloides*'e ise nehir balıklarında rastladıklarını bildirmişlerdir. Araştırmacılar *Edwardsiella tarda* ve *P. shigelloides* kaynaklı spondik tropikal diyarenin tatlı su balıkları ile temas ve tüketimi vasıtasıyla olabileceğini ileri sürmüşlerdir. 1980 yılında kuzey Carolina'da yaklaşık 150 kişi tarafından kızartılmış istiridye tüketiminden iki gün sonra hastaneye yatan bir hastanın dışkısından *P. shigelloides*'in varlığını tespit etmişlerdir (Rtula ve ark., 1982). Ingram ve ark. (1987), deniz ürünü tükettikten sonra hasta olan kişinin kan, dışkı ve eklem sıvısından yapılan

kültürlerde *P. shigelloides*'in identifiye edildiğini ve deniz ürünlerinin tüketiminden sonra ortaya çıkan diyare semptomlu hastalıkta çeşitli tespit yollarının olduğunu bildirmişlerdir. Clark ve ark. (1991), *P. shigelloides*'in sebep olduğu öldürücü septisemide hastaların kanlarından yapılan kültürlerde bakterinin varlığını identifiye ettiklerini, hastanın semptomlar ortaya çıkmadan bir hafta önce kontamine nehir suyunu kullandıklarını bildirmişlerdir. Araştırmacılar bakterinin kana geçişinin terminal ileumdan olduğunu otopsi sonucunda açıklamışlardır (Clark ve ark., 1991). Wegerhof ve Reed (1997), yeni doğan bir bebekte *P. shigelloides*'ten ileri gelen sepsisin, bebeklerde bildirilen sekizinci vaka olduğunu, bu çocuklardan iki tanesinin annesinde de etkenin bulunduğunu, annelerin gastrointestinal bir semptom göstermediklerini fakat bu annelerden birisinin 4 ve 11 gün önce çiğ ıstiridye yediğini bildirmişlerdir. Billiet ve ark (1989), yeni doğan bebeklerde görülen septisemi ve menenjitis vakasında izole ve identifiye edilen *P. shigelloides*'in kaynağını anne olarak düşünmüşler fakat anneden aldıkları vajinal swabın MacConkey agarda kültüre edilmesi neticesinde Gram negatif bir bakteri izole edemediklerini bildirmişlerdir. Aynı zamanda, anne ve köpeğin dışkıyla ilgili evdeki ve doktor muayenelerindeki akvaryumda da bu bakteriyi tespit edememişlerdir.

#### PATOJENİTE

*P. shigelloides*'in sebep olduğu enfeksiyonlar iki gruba bölünebilir. Birinci grup, tartışmalı olmasına rağmen *P. shigelloides*, gastroenteritisin etiyolojik bir etkeni olarak bilinmektedir. Bakteri, mukuslu gastroenteritis, kolera benzeri hastalık ve shigellozisi andıran dizanteri gibi değişik formlardaki diyarelerin bir etkeni olarak ilişkilendirilmiştir (Brendan ve ark., 1988). Gastrointestinal sistem dışındaki hastalıklar sıklıkla olmasa da arthrit, selülit, endophthalmitis, menenjitis ve septisemi gibi hastalıklara sebep olduğu bildirilmiştir (Miller ve Koburger, 1985; Brendan ve ark., 1988).

*P. shigelloides* *Shigella* benzeri bir lipopolisakkarite sahiptir ve enteroinvansive *E. coli* ve *Shigella* benzeri mukusca zengin kanlı diyare ile intestinal enfeksiyonlara sebep olur (Wadström ve Ljungh, 1991; Erol, 2007). Sack ve ark. (1994), gelişmekte olan ve gelişmiş ülkelerde yaşayanlarda *Shigella sonnei*'den kaynaklanan shigellozisin çok az görüldüğünü bununla birlikte ekonomik olarak gelişmiş toplumlarda *S. sonnei*'den kaynaklanan enfeksiyonların *S. flexneri*'den kaynaklanan enfeksiyonlardan daha yaygın olduğunu bildirmişlerdir. Ekonomik gelişmişlik ve *S. sonnei* riski arasındaki ilişkinin; gelişmekte olan ülkelerdeki insanların *P. shigelloides*'e maruz kalmasıyla açıklanabileceğini ileri sürmüşlerdir. Çünkü *P. shigelloides*'in sıklıkla yüzey sularında bulunan

bir serotipi *S. Sonnei*'ninkine identik olan lipopolisakkarit bir hücre duvarına sahiptir. Böylece kontamine sularla *P. shigelloides*'e maruz kalmak insanları *S. sonnei*'ye karşı bağışık kılmaktadır. Sack ve ark. (1994) *P. shigelloides* serotiplerinden serotip 17'nin, *S. sonnei* lipopolisakkaritine identik olan lipopolisakkarit yapısında hücre duvarına sahip olduğunu bildirmişlerdir. Nitekim tavşan çalışmalarında, *P. shigelloides* ile yapılan immunizasyonun *S. sonnei*'ye karşı bağışıklık oluşturduğunu ortaya koymuştur.

Okowa ve ark. (2004), *P. shigelloides*'in enteropatogenik etkisini belirlemek amacıyla diyareli bir hastadan elde ettikleri kültürde sitotoksinin varlığını ve özelliklerini belirlemişlerdir. Araştırmacılar, kültür filtratlarının sitotoksik etkisinin, BHI ortamında 12 saat çalkalamadan sonra 37°C'de yapılan inkübasyonda arttığını gözlemişler ve sitotoksinin lipopolisakkarit içeren üç protein kompleksinden oluştuğunu ve ısıya dayanıklı olduğunu bildirmişlerdir. Proteinaz K ile yapılan uygulama veya antikolera toksini ile yapılan inkübasyon sonrasında toksin aktivitesinde %80 azalma olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar kolera toksin antikoru (Anti CT) ile yaptıkları Western blotting analizde iki tane 40 kDa ağırlığında anti kolera toksin-reaktif protein bantları olduğunu tespit etmişler ve bu proteinlerin amino terminal uçlarının *Pasteuralla multocida* hücre membranı ile %75 identik olduğunu bildirmişlerdir.

#### SEMPTOM ve TEDAVİ

Etken dünyanın her yerine yayılmış olmakla birlikte diyare ile seyreden hastalıklara daha çok tropik ve subtropik bölgelerde rastlanmıştır (Erol, 2007). İnsanlarda *P. shigelloides* ile ilişkili gastroenteritisler genellikle dışkıda kan ve mukusun olmadığı ılımlı bir diyare görüntüsü gösterir. Şiddetli kolitis veya kolera benzeri hastalık immun sistemi baskılanmış veya gastrointestinal bozuklukları olan bireylerde görülebilir. Rolston ve Hopfer (1984), şiddetli karın krampları ve ağrısı olan iki bağırsak kanseri hastası ve yalnızca diyare semptomu olan bir hastanın dışkısından *P. shigelloides*'in izole edildiğini bildirmişlerdir. Araştırmacılar, *P. shigelloides*'in sağlıklı insanların bağırsaklarından çok az olarak tespit edildiğini, bu mikroorganizma tarafından oluşturulan hastalığın immun sistemi baskılanmış hastalarda daha şiddetli semptomlarla seyrettiğini ve diğer enterik patojenlerin yokluğunda *P. shigelloides*'in immun sistemi baskılanmış diyareli hastalardan izole edildiğini, bu hastalarda bakteriyemi, menenjit, septik arthrit gibi daha ciddi sistemik enfeksiyonların gelişimini engellemek için yoğun antibiyotik tedavisi (trimetoprim-sulfametoksazole, tetracycline) uygulanmasının gerekliliğini bildirmişlerdir. Wadström ve Ljungh (1991), *P.*

*shigelloides*'in enteroinvasive *E. coli* ve *Shigella* benzeri mukusca zengin kanlı diyare ile intestinal enfeksiyonlara da sebep olabileceğini bildirmişlerdir. Vitovec ve ark. (2001),  $7 \times 10^7$  düzeyinde oral yol ile enfekte ettikleri farelerde *P. shigelloides*'in kolonizasyonunun uzun zaman aldığını ve patolojik lezyonların ileum ve kolonun atrofisinden nekroza kadar çeşitli şiddetlerde olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar,  $7 \times 10^7$  *P. shigelloides* ile  $10^5$  düzeyinde *Cryptosporidium parvum*'un verilmesi durumunda bekteyemi ile birlikte *P. shigelloides*'in bağırsaklara şiddetli (fazla) bir kolonizasyonu görüldüğünü, ileum ve kolonda yaygın nekroze yangı bölgeleri, diyare ve enfekte farelerin ölümüyle sonuçlandığını bildirmişlerdir.

Klinik olarak enfekte kişiler kontrol altında olan ılımlı bir gastroenteritis semptomları gösterirler (Sinnott ve ark., 1989). *P. shigelloides*, Kuzey Amerika'da ishalleri hastaların dışkı örneklerinden %0.5 oranında asemptomatik bireylerde ise nerdeyse tespit edilememiştir (Sinnott ve ark., 1989). Rtula ve ark. (1982) 1980 yılında kuzey Carolina'da yaklaşık 150 kişi tarafından kızartılmış istiridye tüketiminin iki gün sonrası hastaneye yatan bir hastanın dışkılarından dışkılarında *P. shigelloides*'in varlığını tespit etmişlerdir. Akut bir durum olarak kabul edilen hastalık belirtilerinin diyare ile birlikte, ateş, karın sancısı, kusma ve mide bulantısı ile seyrettiğidir. Araştırmacılar 102 hastanın 35'inde akut bir gastroenteritis olduğunu, ortalama inkübasyon periyodunun 50 saat olduğunu ve 36 hastada belirlenen semptomların sıklığını, %94 diyare, %74 karın ağrısı, %72 mide bulantısı, %49'unda üşüme belirtileri, %37'sinde ateş, %34'ünde baş ağrısı, %33'ünde kusma olarak belirlemişlerdir. Dışkı sulu ve kansız olarak, günde ortalama dışkılama sayısı 5.3 olarak tespit edilmiştir (Rtula ve ark., 1982). 1 akut, 8 iyileşen hastadan geleneksel yöntemler kullanılarak yapılan dışkı kültüründe *Salmonella*, *Campylobacter*, *Yersinia enterocolitica* ve *Vibrio parahaemolyticus* tespit edilmiştir. Akut hastanın dışkı kültüründe ise *P. shigelloides*'in dominant bakteri olduğu belirlenmiştir (Rtula ve ark., 1982). *P. shigelloides*'in ciddi ve hatta öldürücü gastrointestinal hastalıklar üretebileceği de bildirmiştir (Sinnott ve ark., 1989).

*P. shigelloides*'in sebep olduğu besin kaynaklı enfeksiyon sporadik ve epidemik diyare şeklinde ortaya çıkabildiği gibi, immün sistemi baskılanmış insanlarda meningitis ve septisemi gibi ekstra intestinal hastalıklara da neden olabilmektedir (Erol, 2007). Nitekim, septisemi, neonatal menenjit, selulit, sepi artiritis ve akut cholecystitis gibi intestinal sistem dışında bazı vakalarda da tespit edilmiştir (Koneman ve ark., 1992).

Etiyolojisinde *P. shigelloides*'in rol aldığı ishal semptomlu hastalar birçok antibiyotige

cevap vermiştir (Miller ve Koburger, 1985; Sinnott ve ark., 1989).

## BESİNLERDEN İZOLASYONU VE İDENTİFİKASYONU

*Aeromonas* ve *Plesiomonas*'ın uzun süre insan patojeni olarak tespit edilememesi ve belirlenmemesi birçok genel diagnostik ortamda bu iki soyun pek çok kolonisinin *Escherichia coli* ve *Enterobacteriaceae* familyasındaki diğer üyelerle benzerlerinden kaynaklanmıştır. Nitekim *P. shigelloides*, *A. hydrophila* ve *A. sobria* kanlı agarda şeffaf hemoliz oluşturur ve oksidaz testi uygulanmadıkça genellikle hemolitik *E. coli* olarak yorumlanır (Wadström ve Ljungh, 1991).

### Zenginleştirme Ortamları ve Prosedürü

*P. shigelloides*'in yüksek oranda elde edilebilmesi için 40°C'de inkübasyonun yapıldığı bir selektif zenginleştirme önerilmiştir (Jeppesen, 1995). Kullanımı üzerine tartışmalar olsa da alkaline peptone water (APW)'un kullanımı bildirilmiştir (Jeppesen, 1995). Zenginleştirme ortamlarının seçimi, yarışmacı floranın sayısı ve çeşidi, katı ortamın seçimi gibi faktörlere bağlı olduğu ileri sürülmüştür (Jeppesen, 1995). Freund ve ark. (1988), tatlı su balıklarından *P. shigelloides*'i izole edebilmek amacıyla 5 farklı zenginleştirme brothu (gram-negative brtoh, alkaline peptone water, iodine içermeyen tetrathionate broth ve iki *Plesiomonas* broth) plak ekimi yöntemi öncesi uygulamışlar ve tetrathionate brothun geri alma oranının diğerlerine göre önemli düzeyde yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar, 40°C'de yapılan inkübasyonun 35°C'ye göre daha yüksek oranda geri alma sağladığını ve zenginleştirme işleminin 40°C'de tetrathionate broth kullanılarak yapılmasını tavsiye etmişlerdir.

### Plak Besiyerleri

Bakteri inositol brilliant green bile salts agar, plesiomonas agar (Freund ve ark., (1988), enteric agar, MacConkey agar, SS agar, deoxycholate agar, hektoen agar ve xylose lysinedeoxycholate agarda da izole edilir (Miller ve Koburger, 1985; Koneman ve ark., 1992). Bununla birlikte *Aeromonas* türlerinin izolasyonunda sıklıkla kullanılan ampisilin içeren selektif ortamların *P. shigelloides* izolasyonu için uygun ortamlar olmadığı bildirilmiştir (Koneman ve ark., 1992). Koyun kanlı agar ve birçok enterik besiyerinde gelişir. İzolatlar koyun kanlı agarda 30-35°C'de hemoliz oluşturmadan gelişir (Freund ve ark., (1988). Nutrient agar ve kanlı agarda 37°C'de 24 saatte 1.0-1.5mm çapında gri, parlak, opak, düzgün yüzeyli koloniler oluşur (Holt ve ark., 1994). Çevresel örneklerden yapılan rutin analizlerde IBB ve PL agarların her ikisine yüzeye ekim ve 35°C'de 24-48 saat inkübasyona bırakılır (Holt ve ark., 1994). Andreade'nin indikatörünü içeren peptonlu su içerisinde glikoz ve inositolü fermente eder (Billiet ve ark., 1989). Şüpheli kolonilerden TSI yatık tüplerine ekim yapılır. *P.*

*shigelloides* oksidaz pozitif, TSI'nin asit ortamında alkali bileşikler oluşturur. (Holt ve ark., 1994).

#### İdentifikasyon

Glikozu fermente eder ve sonuçta TSI agar veya Klier iron agar tüplerinin dibi sarı renkli olacaktır. *P. shigelloides* MacConkey agarda laktozu fermente edemez ve bu durum *Shigella* türleri ile karışır. İnositolü fermente eder fakat mannitolü edemez. Bunlar onu *Aeromonas*'tan

ayıran anahtar özellikleridir (Koneman ve ark., 1992). Bakteri oksidaz ve katalaz reaksiyonları pozitif, nitratı nitrite indirger, Ornitin ve lizin dekarboksilaz, indol üretimi, metil red ve hareketlilik testi pozitif, fakat geletinaz, DNase, amilaz, üreaz ve Voges-Proskauer testleri negatiftir (Billiet ve ark., 1989). *P. shigelloides*'in identifikasyonunda kullanılan biyokimyasal testlerdeki çok önemli diagnostik özellikleri Tablo 4'de verilmiştir (Holt ve ark., 1994)

Tablo 4. *Plesiomonas shigelloides*'in Biyokimyasal Reaksiyonları

Özellikler		Özellikler	
İndol üretimi	+	D-Mannozdan asit oluşturma	[-]
Metil red	[+]	Mellobiyozdan asit	-
Voges-Proskauer	-	$\alpha$ CH <sub>2</sub> - D-Glikozitten asit oluşturma	-
Sitrat	-	Rafinozdan asit	-
H <sub>2</sub> S üretimi	-	L-Ramnozdandan asit	-
Üre hidrolizi	-	Salisinden asit	-
Fenilalanin deaminaz	-	D-Sorbitolden asit oluşturma	-
Lizin dekarboksilaz	+	Sukrozdan asit	-
Arjinin dihidroliz	+	Trehalozdan asit	+
Ornitin dekarboksilaz	+	D-Ksilozdan asit oluşturma	-
Hareket	+	Eskülinin hidrolizi	-
Jelatin hidrolizi	-	Mukattan asit	-
KCN'li ortamda üreme	-	Tartarate	D
Malonat kullanımı	-	Asetat kullanımı	[-]
D-Glikozdan asit oluşturma	+	Lipaz	-
D-Glikozdan gaz oluşturma	-	DNase	-
Adonitol'den asit oluşturma	-	Nitrat redüksiyonu	+
L-Arabinozdan asit oluşturma	-	Oksidaz	+
D-Arabitol'den asit oluşturma	-	ONPG	+
Sellobiyozdan asit oluşturma	-	Sitrat	-
Dulsitol'den asit oluşturma	-	Tirozinin açılması	-
Eritirol'den asit oluşturma	-	String test	-
D-Galaktozdan asit oluşturma	+	0%NaCl, üreme	+
Giliserolden asit oluşturma	D	1%NaCl, üreme	+
Miyo-inositolden asit	+	6%NaCl, üreme	-
Laktozdan asit	+	O/129 duyarlılık	[+]
Maltozdan asit	+	Kahverengi çözünebilir pigment	+
D-Mannitolden asit oluşturma	-		

Sonuç olarak, su ve gıda kaynaklı intestinal enfeksiyonlarda göz ardı edilen bu enterik patojenin daha iyi anlaşılabilmesi; çeşitli su ve özellikle su ürünleri olmak üzere gıda ortamlarındaki varlığı ve yaşamları hakkında daha fazla bilginin ortaya konulacağı araştırmalar sonucunda gerçekleştirilecektir. Gıdalardan elde edilen kültürlerin identifikasyonunda bu bakterinin de varlığı dikkate alınmalıdır.

#### KAYNAKLAR

Billiet, J., Kuypers, S., Van Lierde, S., and Verhaegen, J. (1989). *Plesiomonas shigelloides* meningitis and septicaemia in a neonate: report of a case and review of the literature. *J. Infect.*, 19, 267-271.

Brendan, R.A., Miller, M.A., and Janda, J.M. (1988). Clinical disease spectrum and pathogenic factors associated with *Plesiomonas shigelloides* infections in humans. *Rev. Infect. Dis.*, 10, 303-316.

Buckley, R., Clough, E., Warke, W. and Wild, C. (1998). Coliform bacteria in streambed sediments in a subtropical rainforest conservation reserve. *Wat. Res.*, 32, 5, 1852-1856.

Clark, R.B., Westby, G.B., Spector, H., Soricelli, R.R., and Young, C.L. (1991). Fatal *Plesiomonas shigelloides* septicaemia in a splenectomised patient. *J. Infect.*, 23, 89-92.

Doğruer, Y. (2004). Veteriner Halk Sağlığı. İkinci Basım. Selçuk Üniversitesi Basımevi, Konya.

- Erol, İ. (2007). Gıda Hijyeni ve Mikrobiyolojisi. Pozitif Matbaacılık Ltd. Şti., Ankara.
- Freud, S.M., Koburger, J.A., and Wei, C-I. (1988). Enhanced recovery of *Plesiomonas shigelloides* following an enrichment technique. J. Food Protect., 51, 2, 110-112.
- Holt, J.G., Krieg, N.E., Sneath, P.H.A., Staley, J.T., and Williams, S.T. (1994). Bergey's Manual of Determinative Bacteriology. Ninth Edition, Williams & Wilkins, Baltimore.
- Ingram, C.V., Morrison, A. J., and Levitz, R.E. (1987). Gastroenteritis, sepsis, and osteomyelitis caused by *Plesiomonas shigelloides* in an immunocompetent host: Case report and review of the literature. J. Clin. Microbiol., 25, 9, 1791-1793.
- Jeppesen, C. (1995). Media for *Aeromonas* spp., *Plesiomonas shigelloides* and *Pseudomonas* spp., from food and environment. Int. J. Food Microbiol., 26, 25-41.
- Koneman, E.W., Schreckenberger, P.C., Allen, S.D., Winn, W.C., and Janda, W.M. (1992). Color Atlas and Textbook of Diagnostic Microbiology. Fourth Edition, J.B. Lippincott Company, Philadelphia.
- Krovacek, K., Erikson, L.M., Rey, C.G., Rosinsky, J. and Ciznar, I. (2000). Isolation, biochemical and serological characterisation of *Plesiomonas shigelloides* from freshwater in northern Europe. Comparative Immunology, Microbiology & Infectious Diseases, 23, 45-51.
- Lopez-Sabater, E.I., Rodriguez-jerez, J., Hernandez-Herro, M., and Mora-Ventura, M.T. (1996). Incidence of histamine-forming bacteria and histamine content in scombroid fish species from retail markets in the Barcelona area. Int. J. Food Microbiol., 28, 411-418.
- McPhearson, R.M., Depaola, A., Zywno, S.R., Motes Jr, M.L., and Guarino, A.M. (1991). Antibiotic resistance in Gram-negative bacteria from cultured catfish and aquaculture ponds. Aquaculture, 99, 203-211.
- Miller, M. L., and Koburger, J.A. (1985). *Plesiomonas shigelloides*: An opportunistic food and waterborne pathogen. J. Food Protec., 48, 5, 449-457.
- Nolte, F.S., Poole, R.M., Murphy, G.W., Clark, C., and Panner, B.J. (1988). Proctitis and fatal septicaemia caused by *Plesiomonas shigelloides*. J. Clin. Microbiol., 26, 388-391.
- Okowa, Y., Ohtomo, Y., Tsugawa, H., Matsuda, Y., Kobayashi, H., and Tsukamoto, T. (2004). Isolation and characterization of a cytotoxin produced by *Plesiomonas shigelloides* P-1 strain. FEMS Microbiol. Let., 239, 1, 125-130.
- Rolston, K.V.I., and Hopfer, R.L. (1984). Diarrhea due to *Plesiomonas shigelloides* in cancer patients. J Clin Microbiol., 20, 3, 597-598.
- Rutala, W.A., Sarubbi, F.A., Finch, C.S., MacCormak, J.N., and Steinkraus, G.E. (1982). Oyster-associated outbreak of diarrhoeal disease possible caused by *Plesiomonas shigelloides*. The Lancet, 27, 739.
- Sack, D.A., Hoque, A.T.M.S., Huq, A., and Etherdige, M. (1994). Is protection against shigellosis induced by natural infection with *Plesiomonas shigelloides*. The Lancet, 343, 1413-1415.
- Sinnot, T.J., Trunquest, B.S., and Milam, M.W. (1989). *Plesiomonas shigelloides* gastroenteritis. Clin. Microbiol. Newsletter, 11, 13, 103-104.
- Taylor, D.N., Echeverria, P., Blaser, M.J., Pitarangsi, C., Blacklow, N., Cross, J., and Weniger, B. (1985). Polymicrobial aetiology of travellers' diarrhoea. The Lancet, 16, 381-383.
- Uğur, M., Nazlı, B. ve Bostan U. (1996). Genel Besin Hijyeni Ders Notları. İstanbul Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayını, Ders Notu No: 58.
- Van Damme, L.R., and Vandepitte, J. (1980). Frequent isolation of *Edwardsiella tarda* and *Plesiomonas shigelloides* from healthy Zairese Freshwater fish: A possible source of sporadic diarrhea in the tropics. Appl. and Environ. Microbiol., 39, 3, 475-479.
- Vitovec, J., Aldova, E., Vladik, P. and Krovacek, K. (2001). Enteropathogenicity of *Plesiomonas shigelloides* and *Aeromonas* spp. in experimental mono and coinfection with *Cryptosporidium parvum* in the intestine of neonatal BALB/c mice. Comparative Immunology, Microbiology & Infectious Diseases, 24, 39-55.
- Wadström, T., and Ljungh, A. (1991). *Aeromonas* and *Plesiomonas* as food-and waterborne pathogens. Int. J. Food Microbiol., 12, 303-312.
- Wegerhof, F.O. and Reed, R.P. (1997). *Plesiomonas shigelloides* sepsis in newborn. Clin. Microbiol. Newsletter, 19, 15, 116-118.