

# ***Salmonella***

## [01. Genel Bilgiler](#)

## [02. Yaptığı Hastalıklar](#)

### [02.01. Tifoid \*Salmonella\* Enfeksiyonları](#)

### [02.02. Enterik \*Salmonella\* Enfeksiyonları](#)

### [02.03. Septisemik \*Salmonella\* Enfeksiyonları ve Lokal Enfeksiyonlar](#)

## [03. Laboratuvar Tanısı](#)

## [04. Epidemiyoloji ve Korunma](#)

## [05. Tedavi](#)

## [06. Kullanılan Besiyerleri](#)

### [06.01. MacConkey Agar](#)

### [06.02. EMB Agar](#)

### [06.03. Endo Agar](#)

### [06.04. SS Agar](#)

### [06.05. Desoxycholate Citrate \(Leifson\) Agar](#)

### [06.06. Triple Sugar Iron Agar](#)

## **01. Genel Bilgiler**

*Salmonella* Enterobacteriaceae grubu üyesidir. *Salmonella* kendi içinde büyük bir grubun temsilcisidir. *Salmonella* A dan Z ye kadar gruplara (en çok karşılaşılan A, B, C1, C2, C3, C4, D1, D2, D3, E1, E2, E3, F, G1, G2 gibi) ayrılmıştır. Ortak O antijenleri ile serovarlara ayrılır. Kauffmann-Whitte şemasının özellikleri korunarak yeni serovarlar eklenerek büyük bir grup oluşmuştur.

*Salmonella* 'lar genel olarak 2.0 - 5.0 µm boyunda 0.7 -1.5 µm eninde basil şeklinde peritrih kirpikleri aracılığı ile hareketli (*Salmonella gallinarum* veya *Salmonella pullorum* hareketsizdir), sporsuz, kapsülsüz, gram negatif, aerop veya fakültatif anaerop ve 20-40 °C' ler arasında üreyebilen bir bakteridir. Genellikle S tipi koloniler yaparlar. M koloni oluşturan *S. schottmuelleri* (*S. paratyphi B*) gibi bakteriler bulunur. Bunların M antijenlerinin bulunduğu ve anti O ayrıca anti H serumları ile aglütinasyonu engelledikleri bilinmektedir. Uygunsuz ortamlarda üreyen *Salmonella* 'lar R koloniler de yaparlar. Karbonhidratlardan Laktoz, Sakkaroz, Adonitol ve Salisin 'e etki etmezler ve bu şekilde diğer bakterilerden ayırt edilirler. **H<sub>2</sub>S** yaparlar (*S. paratyphi A* hariç), **IMViC** testi (-,+,-,+), **Üre** negatif, **ONPG** deneyi negatif, Lizin ve Ornitin **dekarboksilaz** testleri gruplara göre değişik özellikler gösterir. Isı, kuruluk, gün ışığı ve antiseptiklere duyarlı fakat soğuk ortamlara, bazı boyalara (malaşit yeşili gibi) ve nemli ortama çok dirençlidirler. Ayrıca Sodium deoxycholate koliform bakterilerin üremesini azaltmasına rağmen *Salmonella* ve *Shigella* 'ların üremesini etkilemez.

Antijenik yapı; Somatik (O), Kirpik (H), ve Yüzeysel (Vi, M, Fimbria) antijenleri bulunur.

Somatik (O) antijeni; bütün *Salmonella* 'larda bulunur. Bu antijen protein ve lipidlere bağlı olan bir polisakkarit olup hapten özelliğindedir. Bu polisakkarite bağlı 3-4 adet monosakkaritin oluşturduğu oligosakkarit grupları özgül antijenlik özelliğini oluşturur. Isıya (110°C'de 2,5 saat), alkol (% 96' lık alkole 4 saat) ve asitlere dirençlidir. Formol

etkisiyle aktivitesini kaybeder. Bu özellikleri serolojik testler için özgül antijenlerin hazırlanabilmesini sağlar. O antijenleri 1,2,3...şeklinde sayılarla adlandırılır.

Kirpik (H) antijeni; hareketli olan bakterilerde bulunur. Protein yapısında, ısı, alkol, asit ve proteolitik fermentlerin etkisiyle parçalanır. Formole dirençlidir. Bu özelliği ile serolojik testler için antijen süspansiyonu hazırlanır. H antijeni, spesifik faz veya Faz 1 antijeni ve nonspesifik veya Faz 2 antijeni adı verilen iki antijenik özellik gösterir. Faz 1 antijenler a,b,c gibi adlandırılırken, Faz 2 antijenleri 1,2,3 diye adlandırılır.

Vi antijeni; somatik antijenin dışında glikolipit yapısında bir antijendir. Bütün *Salmonella* 'larda bulunmaz. Vi antijeni O anti serumu ile aglütinasyonu engellediği için 60 derecede 1 saat ısıtılan bakteri Vi antijenini kaybederek O antiserumu ile aglütinasyon verebilir.

M antijeni; mukoid koloni yapan bakterilerde bulunur. O antiserumu ile aglütinasyonu engellediği için 100 derecede 2,5 saat ısıtılarak etkisi giderilebilir.

Fimbria (Pilus) antijeni; formole dayanıklı fakat 100 derecede 30 dakikada kaybolan bir antijendir. Kendi spesifik antiserumu ile aglütinasyon yapar.

*Salmonella* 'larda çeşitli antijenik değişiklikler görülebilir. Bunlar; OH den O değişikliği, Faz değişikliği, Vi antijen varyasyonu, S-R değişikliği, O antijen değişikliği gibidir.

Bazı *Salmonella* antijen formülleri:

Grup adı	Ortak antijen	Salmonella serovarı	O antijeni	Faz 1	Faz 2
A	O 2	S. paratyphi A	1,2,12	a	1,5
B	O 4	S. thyphimurium	1,4,5,12	i	1,2
C1	O 6,8	S. choleraesuis	6,7	c	1,5
D1	O 9,12	S. typhi	9,12(Vi)	d	---

*Salmonella* konusunda [gıda mikrobiyolojisi](#) ve [veteriner mikrobiyoloji](#) sayfalarında da bilgi bulunmaktadır.

## 02. Yaptığı Hastalıklar

*Salmonella* farklı klinik tablolar gösteren ve dünyanın her bölgesinde görülebilen enfeksiyonlara yol açar. Bunlar; Tifoid *Salmonella* enfeksiyonları, Enterik *Salmonella* enfeksiyonları, Septisemik *Salmonella* enfeksiyonları ve Lokal enfeksiyonlar gibi gruplar altında incelenebilir.

### 02.01. Tifoid *Salmonella* Enfeksiyonları

Tifo ve Paratifo adı verilen enfeksiyonlara neden olur. Oral yolla alınan *Salmonella* 'lar ince bağırsak mukozası yoluyla insan vücuduna girer, çoğalır ve epitelden ona bir zarar vermeden mukozaya geçip, bölgesel lenf bezlerine veya kan dolaşımına karışırlar. Çoğunlukla asemptomatik olan bu yayılma etkenle temastan 24 –72 saat içinde oluşur. Retiküloendotelial sistemin fagosite edici hücreleri, *Salmonella* 'ları içine alır. Bunlardan bazıları, belirgin bir

direnç göstererek retikuloendotelial hücreler içinde ürerler ve yukarıda açıklanan enfeksiyona oranla daha uzun süren yeni bir bakteriyemiye neden olurlar. Klinik semptomlar hastalığın bu döneminde ortaya çıkar. İnce barsak peyer plaklarında, lenfojen tutulma sonrasında nekroz, ülserasyon, barsak perforasyonları ve intestinal kanamalar görülebilir. İkinci bakteriyemi sırasında, metastatik enfeksiyon odaklarına bağlı olarak abse oluşumu görülebilir. Safra kesesi tutulumunda kolesistit oluşmaksızın bakteri ürer ve safra ile birlikte barsak kanalına dökülür. Bu dönemde; dışkıda bakteri *Salmonella* ile temastan üç hafta sonra bulunur. Ateş, lökopeni, trombositopeni ve redikuloendotelial hiperplazinin oluşumu bakterinin endotoksinleri ve lipopolisakkarit yapısında olan aktif biyolojik parçaları tarafından oluşturulur.

Bakteri alındıktan 10 gün (3-30) inkübasyondan sonra; baş ağrısı, halsizlik, iştahsızlık, ateş, karın ağrıları ve ishal gibi klinik belirtiler görülür. Hastalığın ikinci haftasında deri döküntüleri, splenomegali ve hepatomegali görülebilir. Hastalığın 2-3 haftadan sonra peyer plaklarındaki erozyonlardan dolayı gizli kanamalar olabilir.

Tanı amaçlı; 1. hafta: Kan kültürü (%90 pozitif), dışkı kültürleri (%10 pozitif), Gruber- Widal serolojik test, kan sayımı testi ile lökopeninin gösterilmesi tanı için anlamlıdır.

2.-4. hafta aralarında: Kan kültürü (%30-40 pozitif), dışkı kültürü (%70-80 pozitif), Gruber- Widal serolojik teste ilk bulgulara göre dört kat veya daha fazla artış bulunması anlamlıdır.

## **02.02. Enterik *Salmonella* Enfeksiyonları**

*Salmonella* enfeksiyonlarının en sık görülen şeklidir. Asemptomatik barsak enfeksiyonları, şiddetli gastroenterit, enterokolik hastalık tabloları ve bakteriyemiye bağlı abse oluşumları şeklinde görülebilir. Etken olan salmonella 'lar insan dışında birçok hayvanın barsak kanallarında izole edilebilir. En sık bulunan taşıyıcılar; tavuk, ördek, domuz, inek, kedi, fare, köpek, papağan cinsi kuşlar, soğuk kanlı hayvanlar ve böceklerdir. Bu hayvanlar; et ve yumurtaları ile veya kontamine besin maddelerini insanlara taşımaları veya da su ve besin maddelerini kontamine etmeleri ile hastalığı yayırlar. *Salmonella* 'lar besin maddelerinin düşük ısılarında ısıtılması sırasında canlı kalabildikleri için kontamine besinlerde daha uzun süre canlı kalabilir. Bakteriyi alan hastalarda kolik tarzında karın ağrısı, bulantı, kusma, ateş, titreme ve ishal görülür. Dışkı sulu, çok miktarda ve kanlı olabilir.

*Salmonella* enteriti bakterinin alınmasından 8 – 48 saatlik bir inkübasyondan sonra başlar, klinik bulgular ile beraber önce lökositoz hemen arkasından nötropeni ile karakterize lökopeni görülür. Hasta tedavi edilmezse 2 –5 gün içinde iyileşme görülebilirken anemi bulguları kesinleşir.

## **02.03. Septisemik *Salmonella* Enfeksiyonları ve Lokal Enfeksiyonlar**

Bakteri vücuda ağız yolu ile alınır fakat ince bağırsaklarda herhangi bir patolojik belirti vermeden lenf ve kan yoluna geçer. Oradan da bütün doku ve organlara yayılır. Böbrek, eklem, kemik, kalp, karaciğer ve safra yollarına yerleşerek ağrı ve abseler meydana getirirler. Hastalarda üşüme, titreme, ateş, baş ağrısı, bulantı, kusma, kemik ve eklem ağrıları görülür.

### 03. Laboratuvar Tanısı

*Salmonella* enfeksiyonunun çeşidine göre inceleme maddeleri de farklıdır. Kan, dışkı, idrar, besin maddeleri, kusmuk, ponksiyon maddesi incelenebilir. Serolojik testlerde büyük önem taşır.

Kültür; incelenecek olan materyal Selenit F gibi çoğaltıcı sıvı besiyerine alınır. Bu besiyerinden EMB, ENDO, MacConkey, SS veya Deoxycholate citrate agar plaklarına tek koloni düşecek şekilde pasajlar yapılarak inkübe edilir.Üreyen kuşkulu koloniler hareket ve identifikasyon işlemlerine alınır. IMViC (-,+,-,+), TSI (üç şekerli demirli) agarda laktoza ve sakkarozu etkisiz oldukları için yatık kısım kırmızı ve glikozu parçaladıklarından dik kısım asit yani sarı renkte görülür. H<sub>2</sub>S oluşumu besiyerinin siyahlaşması ile ve gaz oluşumu hava kabarcıkları ile belirlenir. Elde edilen şüpheli *Salmonella* bakterilerine serolojik olarak somatik, kirpik antijenler ve bunun faz 1 ve faz 2 antijenlerine karşı elde edilen antiserumlar ile lam aglütinasyonları yapılarak bakterinin kesin adı konulur.

Kan örnekleri; özellikle ateşli dönemlerde alınarak hemokültür işlemleri uygulanır.

Serolojik test; tifoid hastada meydana gelen antikorları göstermek amacıyla yapılır. **Gruber-Widal** serolojik testinde O aglütininleri hastalığın 1.haftasının sonunda, H aglütininleri ise 2. ve 3. haftalarda kanda yeterli titrede bulunur. Gruber Widal testi tekniğine uygun çalışıldıktan sonra H aglütinasyonu için 2 saat 37 °C 'da etüvde sonra O aglütinasyonu için bir gece oda ısısında inkübe edilir. Test okunmasındaki sonuçlarda; O aglütininlerinin daha yüksek bulunması hastalığın başlangıç dönemi, O ve H aglütinin titresinin eşit veya H titresinin daha yüksek olması aktif enfeksiyonu ve H aglütinasyonunun yüksek titrede olması geçirilmiş enfeksiyon veya aşılınmış olduğunu gösterir. Gruber Widal testinin bir hafta ara ile tekrarlanması sırasında O ve H titrelerinde görülecek bir kat veya daha fazla artış tanı için anlam taşır.

### 04. Epidemiyoloji ve Korunma

*Salmonella* bakterileri insan ve hayvan kaynaklı olabilirler. İnsandan insana bulaş hasta ve bakteriyi safra kanalları ve bağırsaklarında taşıyan taşıyıcıların dışkılarıyla su ve yiyeceklerin kontamine olması ile olur. Özellikle portör denilen bu kişilerin besin maddeleri ile uğraşmaları tehlikeli olmaktadır. Hayvan kaynaklı olarak bakteri süt ve süt ürünlerinde, et ve yumurta, deniz ve tatlı su kabuklu hayvanlarında bulunabilir. Bu yolla alınan bakteri besin zehirlenmesi klinik tablosu ile görülebilir. Çok çeşitli yollarla bulaşabilen bu bakteriden korunma yollarının amacı dışkı- ağız yolu bulaşmasını önlemektir. Bunun için öncelikle içme suyu ve kanalizasyon sistemlerinin düzenli olması, suların klorlanması, portörlerin tedavi edilmesi, salgın dönemlerinde aşı uygulamaları korunma yollarıdır.

### 05. Tedavi

Bakteri antibiyotiklere karşı gittikçe artan oranda direnç geliştirdiği için antibiyogram testi sonrasında uygun antibiyotik kullanılmalıdır. Hastaların su ve elektrolit kaybı varsa antibiyotik tedavisi ile birlikte bu kayıp yerine konulmalıdır.

### 06. Kullanılan Besiyerleri

### **06.01. MacConkey Agar (Merck 1.05465)**

[MacConkey Agar](#) besiyeri ile ilgili ayrıntılı bilgi için tıklayın.

### **06.02. EMB Agar (Merck 1.01347)**

[EMB Agar](#) besiyeri ile ilgili ayrıntılı bilgi için tıklayın.

### **06.03. Endo Agar (Merck 1.04044)**

[Endo Agar](#) besiyeri ile ilgili ayrıntılı bilgi için tıklayın.

### **06.04. SS Agar (Merck 1.07667)**

[SS \(Salmonella-Shigella\) Agar](#) besiyeri ile ilgili ayrıntılı bilgi için tıklayın.

### **06.05. Deoxycholate Citrate Agar (Leifson) Agar (Merck 1.02896)**

Bu besiyeri Leifson Agar adı ile de bilinir. Avrupa farmokopisine uygundur. 47,5 g/L hesabı ile destile suya ilave edilip, karıştırılarak kaynatılır ve hızla soğutulur. Besiyeri ısıya duyarlıdır, katılaştıktan sonra tekrar eritilmez. Hazırlanmış besiyeri berrak ve kırmızımsı kahve renklidir. Buzdolabında 1 hafta depolanabilir. Besiyerinin yüksek deoxycholate ve sitrat içeriği Gram pozitif bakterileri tümüyle baskımlarken, koliform bakterileri de inhibe eder. *Salmonella* normal gelişme gösterirken, *Shigella* 'nın bazı türleri hafifçe inhibe olur. Laktozun fermentasyonu sonunda oluşan asitlik pH indikatörü aracılığı ile koloninin kırmızı renk almasına neden olur. Laktoz pozitif bu kolonilerin etrafında genellikle deoxycholic asit presipitatu nedeni ile bulanık bir zon oluşur. Laktoz negatif koloniler renksiz kalır. Tiyosülfatın sülfide indirgenmesi siyah renkli demir sülfür oluşumu ile belirlenir. *Salmonella* analizinde bu besiyerinin yüksek inhibisyon etkisi nedeni ile analiz edilecek örneğin paralel olarak MacConkey Agar (Merck 1.05465) gibi daha az selektif bir besiyerine de ekilmesi önerilir. 35 °C 'da 24 – 48 saat inkübasyondan sonra koloni yapısı incelenir. Buna göre 18 saatten sonra 1 mm çaplı, soluk pembe – renksiz, 48 saatten sonra hafifçe opak, 2 mm çaplı ve genellikle merkezi gri benekli koloniler *Salmonella typhosa* olarak; 18 saatten sonra 1 mm çaplı, soluk pembe – renksiz, 48 saatten sonra hafifçe opak, konveks, merkezi siyah benekli koloniler *Salmonella paratyphi* B ve diğer hidrojen sülfür pozitif *Salmonella* olarak; zayıf bir laktoz kullanımına bağlı olarak başlangıçta renksiz, sonra soluk pembe olan ve 18 saatten sonra 1 mm, 38 saatten sonra 2 mm olan koloniler *Shigella sonnei* olarak; *Shigella sonnei* gibi ancak, konveks merkezli ve düz kenarlı koloniler *Shigella flexneri* olarak izole edilir. 500 g olan 1 kutu dehidre besiyeri ile 12,5 mL/Petri kutusu hesabı ile 842 Petri kutusu hazırlanabilir.

### **06.06. Triple Sugar Iron Agar (Merck 1.03915)**

**Triple Sugar Iron Agar** besiyeri ile ilgili ayrıntılı bilgi için tıklayın.