



T.C.
SANKO ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
TIBBİ MİKROBİYOLOJİ ANABİLİM DALI

GIDA ÜRETİMİ VE DAĞITIMINDA ÇALIŞANLARDA SALMONELLA
TAŞIYICILIĞININ ARAŞTIRILMASI

TUNCA YALÇIN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

PROF. DR. AYŞEN BAYRAM

DANIŞMAN

DR. ÖĞR. ÜYESİ İPEK KOÇER

İKİNCİ DANIŞMAN

GAZİANTEP 2025

T.C.
SANKO ÜNİVERSİTESİ
LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ
TIBBİ MİKROBİYOLOJİ ANABİLİM DALI

GIDA ÜRETİMİ VE DAĞITIMINDA ÇALIŞANLARDA SALMONELLA
TAŞIYICILIĞININ ARAŞTIRILMASI

TUNCA YALÇIN

YÜKSEK LİSANS TEZİ

PROF. DR. AYŞEN BAYRAM

DANIŞMAN

DR. ÖĞR. ÜYESİ İPEK KOÇER

İKİNCİ DANIŞMAN

2025

GAZİANTEP

KABUL VE ONAY SAYFASI

Öğrencinin Adı Soyadı	Tunca YALÇIN	Tez Savunma Tarihi	13.08.2025
Tez Adı	Gıda Üretimi ve Dağıtımında Çalışanlarda Salmonella Taşıyıcılığının Araştırılması		

LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ MÜDÜRLÜĞÜNE

SANKO Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Tıbbi Mikrobiyoloji Tezli Yüksek Lisans Programı kapsamında yürütülmüş olan bu çalışma, aşağıda adı geçen jüri tarafından **Yüksek Lisans Tezi** olarak kabul edilmiştir.

Snav Jürisi	Unvanı, Adı Soyadı	Üniversitesi / Anabilim Dalı	İmzası
Tez Danışman Üye	Prof. Dr. Ayşen BAYRAM	Sanko Üniversitesi Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı	
Üye	Doç. Dr. Hadiye DEMİRBAKAN	Sanko Üniversitesi Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı	
Üye	Dr. Öğr. Üyesi Gülfer YAKICI	Gaziantep İslam Bilim ve Teknoloji Üniversitesi Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı	

ONAY

ENSTİTÜ YÖNETİM KURULU KARARI

Tarih : 12 / 09 / 25

Karar No : 31 / 03

Bu tez, Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen jüri tarafından uygun görülmüş ve Enstitü Yönetim Kurulu Kararıyla **Yüksek Lisans Tezi** olarak onaylanmıştır.

Prof. Dr. Ayşen BAYRAM
Enstitü Müdürü

ETİK BEYAN

SANKO Üniversitesi Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tez Yazım Kurallarına uygun olarak hazırladığım bu tez çalışmada;

- Tez içinde sunduğum verileri, bilgileri ve dokümanları akademik ve etik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi,
- Tüm bilgi, belge, değerlendirme ve sonuçları bilimsel etik ve ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu,
- Atıfta bulunduğum eserlerin tümünü kaynak olarak gösterdiğimi,
- Kullanılan verilerde herhangi bir değişiklik yapmadığımı,
- Bu tezde sunduğum çalışmanın özgün olduğunu, bildirir, aksi bir durumda aleyhime doğabilecek tüm hak kayıplarını kabullendiğimi beyan ederim.

Tunca YALÇIN

13/08/2025

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans tezimin belirlenmesinden tamamlanmasına kadar desteğini esirgemeyen Tıbbi Mikrobiyoloji Anabilim Dalı BaŐkanı Sayın Prof. Dr. Ayşen BAYRAM'a, tez çalıŐmam sırasında bilgi, birikim ve tecrübeleri ile bana yol gösteren, çalıŐmamın her aşamasında sabırla benden desteğini esirgemeyen Sayın Doç. Dr. Hadiye DEMİRBAKAN'a, bilgi ve birikimleri ile bana yol gösteren kıymetli hocalarım Sayın Dr. Öğr. Üyesi İpek KOÇER ve Sayın Dr. Öğr. Üyesi Merve ERDOĞAN' a, tüm laboratuvar çalıŐmalarımnda bana yardımlarını esirgemeyen değerli Ezgi Kızıl'a ve diğer bütün laboratuvar çalıŐanlarına, bu süreçte beni her yönüyle destekleyen, maddi ve manevi katkılarını hiçbir zaman esirgemeyen kıymetli babam Op. Dr. Yıldray YALÇIN' a, sevgili annem Dilek YALÇIN' a ve tüm aile bireylerime en içten teŐekkürlerimi sunarım.

Tunca YALÇIN

ÖZET

GIDA ÜRETİMİ VE DAĞITIMINDA ÇALIŞANLARDA SALMONELLA TAŞIYICILIĞININ ARAŞTIRILMASI

Gıda kaynaklı hastalıklar küresel ölçekte önemli bir halk sağlığı sorunudur. Bu hastalıkların başlıca etkenlerinden biri olan *Salmonella spp.*, özellikle hayvansal ürünler aracılığıyla insanlara bulaşabilmektedir. Etkenin tanısı kültür ve serolojik testlerle yapılabilir. Tedavide genellikle üçüncü kuşak sefalosporinler ve kinolonlar tercih edilir, ancak antibiyotik direnci, özellikle gelişmekte olan ülkelerde tedaviyi zorlaştırmaktadır. Bu nedenle temiz suya erişim, hijyen uygulamaları, güvenli gıda tüketimi ve aşılama önleyici açıdan kritik öneme sahiptir. Gıda zincirinde çalışan bireyler, asemptomatik taşıyıcı olduklarında dahi mikroorganizmayı gıdalara bulaştırarak salgın riski oluşturabilir. Bu nedenle, gıda çalışanlarının *Salmonella* taşıyıcılığı açısından düzenli olarak taranması hem gıda güvenliği hem de halk sağlığı açısından gereklidir. Bu çalışmaya, Mayıs 2024-Mayıs 2025 tarihleri arasında Gaziantep Üniversitesi Şahinbey Araştırma ve Uygulama Hastanesi Yemekhanesi ile Gaziantep Üniversitesi Merkezi Mutfak birimlerinde taşeron işçi olarak çalışan toplam 94 gönüllü birey dahil edilmiştir. Katılımcılara demografik bilgilerini ve sağlık öykülerini içeren anket uygulanmış, her bireyden gaita ve kan örnekleri toplanmıştır. Gaita örnekleri, *Salmonella* izolasyonu amacıyla selektif zenginleştirme besiyeri olan Selenit F buyyona inoküle edilmiş, ardından *Salmonella-Shigella* (SS) agar ve Xylose Lysine Deoxycholate (XLD) agar gibi selektif-diferansiyel besiyerlerine ekim yapılarak kültürleri incelenmiştir. Şüpheli koloniler morfolojik özellikleri dikkate alınarak seçilmiş ve BD Phoenix tam otomatik mikrobiyoloji sistemi kullanılarak biyokimyasal ve identifikasyon testleri ile doğrulanmıştır. Kan örnekleri santrifüj edilerek serumları ayrılmış, Gruber-Widal aglütinasyon testi ile serolojik değerlendirmeleri yapılmıştır. Kültür ve serolojik testler sonucunda, incelenen bireyler arasında *Salmonella* taşıyıcılık oranı %1.06 olarak saptanmıştır. Bu bulgular, gıda üretim ve dağıtımında çalışan asemptomatik *Salmonella* taşıyıcılarının, patojeni kontamine gıdalar aracılığıyla yayma potansiyeli nedeniyle halk sağlığı açısından ciddi bir risk oluşturduğunu göstermektedir. Sonuçlar, gıda sektöründe çalışan bireylerde rutin tarama programlarının, düzenli taşıyıcılık testlerinin ve mikrobiyolojik sürveyansın önemini vurgulamaktadır. Ayrıca, hijyen uygulamalarının iyileştirilmesi, taşıyıcıların yakından izlenmesi ve antimikrobiyal kullanımının dikkatli yönetilmesi gerektiği ortaya konmuştur. Bu çalışma, gıda güvenliğini sağlamaya yönelik mikrobiyolojik önlemlere katkıda bulunmakta olup, gelecekte yapılacak araştırmalarda özellikle taşıyıcı bireylerin mikrobiyolojik ve epidemiyolojik özelliklerinin daha ayrıntılı incelenmesi, kapsamlı koruyucu sağlık politikalarının geliştirilmesine ışık tutacaktır.

Anahtar Kelimeler: *Salmonella spp.*; Taşıyıcılık; Gıda çalışanı.

ABSTRACT

INVESTIGATION OF SALMONELLA CARRIAGE AMONG WORKERS IN FOOD PRODUCTION AND DISTRIBUTION

Foodborne diseases are a major public health concern worldwide. Among the leading causative agents, *Salmonella* spp. is particularly significant, as it is commonly transmitted to humans through animal-derived food products. Diagnosis relies on culture methods and serological testing. Treatment typically involves third-generation cephalosporins and quinolones; however, antibiotic resistance, especially in developing countries, complicates therapeutic approaches. Therefore, access to clean water, proper hygiene practices, safe food production, and vaccination are of critical importance for prevention. Food handlers, even when asymptomatic carriers, can transmit the microorganism to food, posing an outbreak risk. Consequently, routine screening and investigation of carrier status among food workers are essential for both food safety and public health. In our study, conducted between May 2024 and May 2025, a total of 94 voluntary participants employed as subcontracted workers at Gaziantep University Şahinbey Research and Practice Hospital Refectory and the Gaziantep University Central Kitchen were included. Participants completed a questionnaire covering demographic characteristics and medical history, and both stool and blood samples were collected from each individual. Stool samples were inoculated into Selenite F broth, a selective enrichment medium for *Salmonella* isolation, followed by subculture onto selective-differential media such as Salmonella-Shigella (SS) agar and Xylose Lysine Deoxycholate (XLD) agar for culture examination. Suspected colonies were selected based on morphological features and confirmed through biochemical and identification tests using the BD Phoenix automated microbiology system. Blood samples were centrifuged to obtain sera, which were subsequently analyzed using the Gruber-Widal agglutination test for serological evaluation. Based on culture and serological test results, the prevalence of *Salmonella* carriage among the participants was determined to be 1.06%. These findings highlight that asymptomatic *Salmonella* carriers working in food production and distribution represent a significant public health risk due to their potential to spread the pathogen through contaminated food. The results underscore the importance of routine screening programs, regular carrier testing, and microbiological surveillance in the food sector. Furthermore, they emphasize the necessity of improving hygiene practices, closely monitoring carriers, and carefully managing antimicrobial usage. This study contributes to microbiological measures aimed at ensuring food safety and suggests that future research should focus on more detailed investigations of the microbiological and epidemiological characteristics of carriers, thereby guiding the development of comprehensive preventive health policies.

Keywords: *Salmonella* spp; Carriage; Food staff.

İÇİNDEKİLER DİZİNİ

Sayfa No

KABUL VE ONAY SAYFASI	III
ETİK BEYAN	IV
TEŞEKKÜR	V
ÖZET	VI
ABSTRACT	VII
İÇİNDEKİLER DİZİNİ	VIII
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	IX
TABLolar DİZİNİ	X
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Tarihçe	3
2.2. Taksonomi.....	3
2.2.1. Salmonella typhi	4
2.2.2. Salmonella paratyphi A, B, C	5
2.2.3. Salmonella typhimurium	5
2.2.4. Salmonella enteritidis	5
2.2.5. Salmonella choleraesuis	5
2.2.6. Salmonella dublin	5
2.2.7. Salmonella heidelberg	5
2.3. Bakterinin Yapısı ve Mikrobiyolojik Özellikleri	6
2.4. Epidemiyoloji	6
2.5. Salmonella Virülans Faktörleri	7
2.6. Patofizyoloji	8
2.7. Klinik	9
2.8. Tanı	12
2.8.1. Kültür yöntemleri	12
2.8.2. Serolojik yöntemler	14
2.8.3. Moleküler yöntemler	15
2.9. Tedavi.....	17
2.10. Antibiyotik direnci	19
2.11. Korunma.....	19
2.11. Salmonella Bakterisinin Gıdalarda Varlığı	20
2.11.1. Kanatlı eti ve ürünlerinde <i>Salmonella</i> spp. varlığı.....	20

2.11.2. Kırmızı et ve ürünlerinde salmonella spp. varlığı	21
3.GEREÇ VE YÖNTEM.....	22
3.1. Dışkıının Örneklerinin Toplanması.....	22
3.2. Dışkı Örnekleri Ekimi	22
3.3. Kan Örneklerinin Toplanması.....	23
3.5.Serolojik Yöntemlerin Uygulanışı	24
4.BULGULAR.....	26
5.TARTIŞMA	29
6.SONUÇ VE ÖNERİLER.....	34
7.KAYNAKÇA	35
8.EKLER.....	39
EK-1 Etik Kurul Onayı	40
EK-2 Gönüllü Olur Formu.....	41
EK-3 Tez İntihal Raporu	42
EK-4 Özgeçmiş	43
EK-5 Veri Toplama Formu	44

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

- BPW:** Buffered Peptone Water
- CDC:** Center for Disease Control and Prevention
- DIC:** Disseminated Intravascular Coagulation
- ELISA:** Enzyme-Linked Immunosorbent Assay
- HE:** Hektoen Enteric
- H₂S:** Hydrogen Sulfide
- HIV:** Human Immunodeficiency Virus
- HLA:** Human Leucocyte Antigen
- LAMP:** Loop-Mediated Isothermal Amplification
- MLST:** Multilocus Sequence Typing
- MDR:** Multiple Drug Resistance
- MRSA:** Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus
- NTS:** Non-Typhoidal Salmonella
- PCR:** Polymerase Chain Reaction
- PFGE:** Pulsed-Field Gel Electrophoresis
- qPCR:** Quantitative Real-Time Polymerase Chain Reaction
- SPV:** Salmonella Plasmid Virulence
- SS:** Salmonella-Shigella
- TCV:** Typhoid Conjugate Vaccine
- TSI:** Triple Sugar Iron
- WGS:** Whole Genome Sequencing
- XLD:** Xylose Lysine Deoxycholate

TABLolar DİZİNİ

Sayfa No

Tablo 1. Salmonella Türlerinin Sınıflandırılması.....	9
Tablo 2. Salmonella Tanı Yöntemleri	20
Tablo 3. Salmonella Enfeksiyonlarında Kullanılan Antibiyotikler.....	22
Tablo 4. Katılımcıların Eğitim Düzeyleri	30
Tablo 5. Katılımcıların Yaş Dağılımları.....	30
Tablo 6. Katılımcıların Mesleki Deneyim Süreleri.....	31
Tablo 7. Katılımcıların Mesleki Unvanları	31
Tablo 8. Katılımcıların Yaşam Alanları Dağılımı.....	31
Tablo 9. Katılımcıların Tifo Öyküsü, Güncel Rahatsızlık ve Antibiyotik Kullanım Oranları	32



1. GİRİŞ

Salmonella enfeksiyonları dünya genelinde, özellikle gelişmekte olan ülkelerde ciddi bir halk sağlığı sorunu olmaya devam etmektedir. İlk kez 1880’de tanımlanan ve 1884’te Gaffky tarafından izole edilen *Salmonella typhi* (*S. typhi*), bu bakterilerin patojenik olarak saptanan ilk üyesidir. Daha sonra Salmon ve Smith tarafından 1885’te *Salmonella choleraesuis* (*S. choleraesuis*) izole edilmiş ve bakteri grubuna *Salmonella spp.* adı verilmiştir. Günümüzde *Salmonella* bakterilerinin sınıflandırılması Kaufmann-White şeması ile yapılmakta olup, bu sistem bakterileri yüzey antijenlerine göre serotiplere ayırmaktadır (1).

Antijenik yapılar içerisinde somatik (O), flagellar (H) ve kapsüler (K) antijenler tanımlanmıştır. O antijenleri lipopolisakarit zincirlerinden oluşurken, H antijenleri bakterinin hareketinden sorumlu flagellada bulunan proteinlerle ilişkilidir. Bazı serotiplerde ayrıca kapsüler K antijenleri bulunur; bunlar serolojik tanıda yanlış negatifliğe yol açabilecek özellikler taşır. Özellikle *S. typhi*, *Salmonella paratyphi* (*S. paratyphi*) C ve *Salmonella dublin* (*S. dublin*) suşları kapsüler Vi antijenine sahiptir (2, 3).

Bugün 2500’e yakın *Salmonella* serotipi tanımlanmış olup, bunların yaklaşık 50’si insanlar için patojeniktir. Patojen *Salmonella* türleri fekal-oral yolla bulaşmakta, kontamine gıdalar aracılığıyla toplum sağlığını tehdit etmektedir. Birincil kontaminasyon doğrudan hayvandan gıdaya geçişle olurken, ikincil kontaminasyon çoğunlukla gıda hazırlama aşamasında ortaya çıkmakta ve çapraz bulaşma yoluyla yayılmaktadır. Bu nedenle mutfak ekipmanları, çevresel koşullar ve insan faktörü bulaş zincirinde kritik öneme sahiptir (4, 5).

Salmonella, çevresel koşullara oldukça dirençli bir bakteridir. Geniş pH ve sıcaklık aralıklarında canlı kalabilmesi, düşük sıcaklıklarda uzun süre varlığını sürdürebilmesi ve farklı gıda matrislerinde yaşamını devam ettirebilmesi bulaş riskini artırmaktadır. Bu nedenle et, tavuk, yumurta ve süt ürünleri başta olmak üzere birçok gıda grubunda önemli bir kontaminasyon etkenidir. Çeşitli gıdalarda yapılan fermentasyon ve pişirme işlemleri bakteriyi inaktive etse de çapraz kontaminasyon, gıda güvenliği açısından halen önemli bir risk oluşturmaktadır (6).

Salmonella enfeksiyonları ateş, akut enterit, bakteriyemi, lokalize organ enfeksiyonları ve asemptomatik taşıyıcılık gibi farklı klinik tablolara neden olabilmektedir. Tanıda kültür yöntemleri ve serolojik testler kullanılmakta, tedavide ise üçüncü kuşak sefalosporinler ve

gerektiğinde kinolon grubu antibiyotikler tercih edilmektedir. Ancak özellikle gelişmekte olan ülkelerde antibiyotik direncinin artışı tedavi sürecini zorlaştırmaktadır (7, 8).

Salmonella enfeksiyonlarının kontrolünde yalnızca hayvan kaynaklı bulaş değil, aynı zamanda insan kaynaklı taşıyıcılık da kritik rol oynamaktadır. Özellikle gıda sektöründe çalışan bireyler, asemptomatik *Salmonella* taşıyıcıları olduklarında herhangi bir klinik belirti göstermeden bakteriyi hazırladıkları gıdalara aktarabilmektedir. Bu durum, restoran, yemekhane ve toplu tüketim noktalarında gıda kaynaklı salgınların başlıca nedenlerinden biri olarak tanımlanmaktadır. Çapraz kontaminasyonda insan eli en önemli risk faktörlerinden biridir. Gıda çalışanlarının elleri, tırnakları, kıyafetleri, mutfak ekipmanları ile teması, bakterinin gıdalara taşınmasında büyük rol oynamaktadır. Özellikle el hijyenine uyulmaması, kontamine gıdaların uygun koşullarda saklanmaması ve mutfak içi hijyen eksiklikleri, *Salmonella*'nın bulaş zincirinde en zayıf halka olarak görülmektedir. Asemptomatik taşıyıcı olan gıda çalışanları, toplum sağlığı açısından gizli bir tehdit oluşturmaktadır. Çünkü taşıyıcılık durumu çoğu zaman fark edilmez ve düzenli tarama yapılmadığında bu kişiler uzun süre bulaştırıcı kalabilirler. Özellikle safra kesesi taşıyan bireylerde kronik *Salmonella* taşıyıcılığı daha sık bildirilmiştir. Bu kişiler, farkında olmadan bakteriyi sürekli olarak dışkı ile saçmakta ve gıda hazırlama süreçlerinde bulaşmaya neden olmaktadır. Çalışmalar, toplu beslenme sistemlerinde meydana gelen *Salmonella* salgınlarının önemli bir kısmında kaynağın gıda çalışanları olduğunu östermektedir (7, 8).

Dünya Sağlık Örgütü (WHO) da gıda kaynaklı hastalıkların önlenmesinde gıda çalışanlarının rutin sağlık kontrollerinin ve hijyen eğitiminin zorunlu olduğunu vurgulamaktadır. Bu bağlamda, gıda sektöründe çalışan bireylerin düzenli olarak dışkı kültürü ile taranması, hijyen kurallarına uyumlarının artırılması ve asemptomatik taşıyıcıların erken dönemde tespit edilmesi, salgınların önlenmesinde büyük önem taşımaktadır (8).

Sonuç olarak, gıda çalışanlarında *Salmonella* taşıyıcılığının araştırılması; halk sağlığının korunması, gıda güvenliği standartlarının yükseltilmesi ve salgın risklerinin azaltılması açısından vazgeçilmezdir. Bu nedenle, taşıyıcılığın saptanmasına yönelik çalışmalar yalnızca akademik bir araştırma konusu değil, aynı zamanda halk sağlığı politikalarının da temel unsurlarından biridir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Tarihçe

Salmonella cinsi bakterilerin tarihi, 1829 yılında Fransız patoloğ Pierre Louis'in "Tifo Ateşi" olarak adlandırdığı klinik tabloya ilişkin gözlemleriyle başlamaktadır. Louis, ağır bir hastalık nedeniyle yaşamını yitiren olguların abdominal lenf nodlarında belirgin lezyonlar saptamış ve bu tabloyu "Mide Ateşi'nin bir formu olarak tanımlamıştır. Hastaların yaşadığı bilinç bulanıklığını ifade etmek amacıyla Yunanca "dumanlı" anlamına gelen 'typhus' sözcüğünden türetilen "Tifo Ateşi" kavramı bu dönemde literatüre girmiştir. Daha sonra Alman patoloğ Karl Eberth, 1880 yılında tifo nedeniyle kaybedilen bir hastanın mezenterik lenf nodlarında *S. enterica* basiline ait ilk histopatolojik tanımlamayı yapmış; Georg Gaffky ise 1884 yılında söz konusu bakteriyi izole ederek kültür ortamında üremesini sağlamıştır (9). Aynı yıl, Daniel Elmer Salmon ve Theobald Smith domuz vebası ile enfekte domuzların bağırsaklarından benzer bir bakteri izole etmiş ve bu mikroorganizma, Salmon'un adına ithafen "*Salmonella*" olarak adlandırılmıştır (10). Bakteriyel tanının ilerleyen yıllarda serolojik ve antijenik temellerle desteklenmesi *Salmonella* araştırmalarında yeni bir dönüm noktası olmuştur. Georges-Fernand Gruber-Widal, 1896'da tifo hastalarının serumunda *S. typhi*'nin O ve H antijenlerine karşı gelişen spesifik antikörlerin aglütinasyon reaksiyonunu göstererek hastalığın serolojik tanısına öncülük etmiştir (11). Sonraki çalışmalar bakterinin somatik ve flajeller antijenlerinin yapısını, monofazik ve difazik varyasyonlarını ve virülans ile ilişkili Vi antijenini ortaya koymuş; nihayetinde Bruce White ve Fritz Kauffmann tarafından geliştirilen serotiplendirme şeması günümüzde 2600'den fazla serotipi kapsayan White-Kauffmann-Le Minor (WKL) sınıflandırmasına dönüşmüştür (12).

2.2. Taksonomi

Günümüzde *Salmonella* cinsi iki türden oluşmaktadır: *S. enterica* ve *Salmonella bongori* (*S. bongori*). Bu türlerden klinik açıdan en önemli olanı *S. enterica*'dır, çünkü insanlarda ve hayvanlarda görülen salmonelloz vakalarının neredeyse tamamından sorumludur. *S. enterica*, biyokimyasal ve genetik özelliklerine göre altı alt türe ayrılmaktadır: *S. enterica*, *Salmonella arizonae* (*S. arizonae*), *Salmonella diarizonae* (*S. diarizonae*), *Salmonella houtenae* (*S. houtenae*) ve *Salmonella indica* (*S. indica*). Özellikle *S. enterica* memelilerde enfeksiyon oluşturan patojen serovarların büyük çoğunluğunu içermektedir. *Salmonella*'ların sınıflandırılmasında yalnızca genetik ve fenotipik özellikler değil, aynı

zamanda yüzey antijenlerinin farklılığı da önemli bir rol oynamaktadır. Bu bağlamda serotiplendirme, O (somatik), H (flagellar) ve Vi (kapsüler) antijenleri esas alınarak yapılmakta ve Kauffmann-White-Le Minor şeması standart olarak kullanılmaktadır. Günümüzde bu şemaya göre 2.600'den fazla serovar tanımlanmıştır ve bu çeşitlilik, bakterinin farklı konak türlerinde ve farklı coğrafyalarda hastalık oluşturabilme kapasitesini artırmaktadır (13,14).

Klinik açıdan en sık karşılaşılan serovarlar arasında *S. typhi*, *S. paratyphi*, *Salmonella typhimurium* (*S. typhimurium*) ve *Salmonella enteritidis* (*S. enteritidis*) yer almaktadır. Özellikle *S. typhimurium* ve *S. enteritidis* tüm dünyada gıda kaynaklı salmonelloz vakalarının başlıca sorumluları olarak bildirilmektedir. Bu serovarların yaygınlığı, *Salmonella*'nın hem halk sağlığı hem de gıda güvenliği açısından önemini ortaya koymaktadır (15, 16).

Tablo 1. Salmonella Türlerinin Sınıflandırılması

Serogrup	Serotip
A	S.ser. Paratyphi A
B	S.ser. Paratyphi B S.ser. Saint Paul S.ser. Agona S.ser. Derby S.ser. Typhimurium S.ser. Heidelberg
C1	S.ser. Paratyphi C S.ser. Chloraesuis S.ser. Montevideo S.ser. Infantis
C2	S.ser. Newport
C3	S.ser. Santiago
D1	S.ser. Typhi S.ser. Enteritidis S.ser. Dublin
D2	S.ser. Strasbourg
E1	S.ser. Anatum
E2	S.ser. Newton
E2	S.ser. Illinois

2.2.1. Salmonella typhi

S. typhi, insana özgü bir patojen olup tifo hastalığının etkenidir. Fekal-oral yolla bulaşır ve özellikle kirli su ve gıdaların tüketimi ile yayılım gösterir. Bu serotipin en önemli özelliği, Vi kapsüler antijenine sahip olmasıdır; bu antijen, bakterinin bağışıklık sisteminden

kaçmasına yardımcı olur. Klinik olarak yüksek ateş, dalak büyümesi, bağırsak perforasyonu ve ölümcül komplikasyonlara yol açabilmektedir (2, 15, 17, 18).

2.2.2. Salmonella paratyphi A, B, C

S. paratyphi alt türleri, paratifo adı verilen ve tifoya benzer fakat genellikle daha hafif seyreden klinik tabloya yol açar. Yalnızca insanda hastalık yapar ve enfekte yiyecek veya içeceklerin tüketilmesiyle bulaşır. Klinik belirtiler tifoya benzemekle birlikte mortalite oranı daha düşüktür (2, 16).

2.2.3. Salmonella typhimurium

S. typhimurium, hem insanlarda hem de hayvanlarda bulunan önemli bir serotiptir. Non-tifoidal salmonellozun başlıca etkenlerinden biridir. Özellikle kontamine et, tavuk, yumurta ve süt ürünleri ile bulaşır. Akut gastroenterit tablosuna yol açar, ancak bağışıklık sistemi baskılanmış bireylerde bakteriyemi ve ağır sistemik enfeksiyonlar görülebilir (2, 16, 17).

2.2.4. Salmonella enteritidis

S. enteritidis, tüm dünyada en sık rastlanan gıda kaynaklı salmonelloz etkenlerinden biridir. En önemli bulaş kaynağı tavuk ürünleri ve özellikle kontamine yumurtalardır. Enfeksiyon genellikle akut gastroenterit şeklinde görülür ve 2-7 gün içinde kendiliğinden iyileşir. Bununla birlikte, duyarlı bireylerde daha ağır seyredebilir (2, 16, 17).

2.2.5. Salmonella choleraesuis

S. choleraesuis daha çok domuzlarda görülen bir serotip olup insanlara da bulaşabilmektedir. Bu serotipin özelliği, gastroenteritten çok sistemik enfeksiyonlara, özellikle bakteriyemi ve sepsise yol açmasıdır. Bu nedenle klinik açıdan daha ağır tablolarla ilişkilidir (2, 16, 17).

2.2.6. Salmonella dublin

S. dublin, sığırlardan insanlara bulaşabilen zoonotik bir serotiptir. Çiğ süt ve süt ürünleri başlıca bulaş kaynaklarıdır. Enfekte bireylerde özellikle bakteriyemiye yol açma eğilimi yüksektir. Bu özellik, onu diğer non-tifoidal serotiplerden ayıran önemli bir noktadır (2, 16, 17).

2.2.7. Salmonella heidelberg

Salmonella heidelberg (*S. heidelberg*), tavuk ürünleri ile ilişkilendirilen ve özellikle Amerika kıtasında önemli salgınlara yol açmış bir serotiptir. Akut gastroenterite neden olur, ancak en dikkat çekici yönü, antibiyotik direnci geliştirme eğiliminin yüksek

olmasıdır. Bu durum, tedaviyi güçleştirmekte ve halk sağlığı açısından ciddi risk oluşturmaktadır (2, 16, 17).

2.3. Bakterinin Yapısı ve Mikrobiyolojik Özellikleri

Salmonella cinsi bakteriler Gram-negatif, fakültatif anaerob, hareketli ve peritriş kamçılı basiller olup, morfolojik olarak $0,7-1,5 \times 2,5$ µm boyutlarında, uçları hafif yuvarlak çubuk biçiminde görülür. Spor ve kapsül oluşturmaz, anilin boyaları ve Gram yöntemiyle kolaylıkla boyanabilir. Optimal üreme sıcaklığı 37°C, optimal pH'sı ise yaklaşık 7,4'tür (8). Mikrobiyolojik açıdan değerlendirildiğinde, çoğu suş laktoz ve sakkarozu fermente etmezken glukozu genellikle gaz oluşumu ile birlikte fermente eder; ayrıca H₂S üretir, oksidaz ve üreaz negatiftir, lizine dekarboksilaz ise genellikle pozitifdir. Seçici-diferansiyel besiyerlerinde (XLD, SS, HE) renksiz veya soluk koloniler oluşturur ve kolonilerin merkezinde tipik siyahlaşma izlenir. MacConkey agarda laktoz negatif soluk koloniler verirken, TSI agarda çoğunlukla K/A + H₂S paternine sahiptir. Çevresel dayanıklılığı oldukça yüksek olan *Salmonella*, dış ortamda, atık sularda, dışkıda ve özellikle dondurulmuş gıdalarda uzun süre canlı kalabilmektedir; buna karşın 55°C'de 1 saat veya 60°C'de 15 dakika süreyle uygulanan ısıya duyarlıdır (10). Antijenik repertuar açısından diğer enterik bakterilerle ortak O (somatik) ve H (flagellar) antijenlerini taşıırken, Vi kapsüller antijen yalnızca belirli serotiplerde bulunur. Özellikle *S. typhi*, *S. paratyphi C* ve *S. dublin* suşlarında görülen bu antijen, konak bağışıklığından kaçış mekanizmalarında rol oynamakta ve kronik taşıyıcılık fenotipine katkıda bulunmaktadır. Antijenik farklılıklar ve konak uyum özellikleri, *Salmonella* enfeksiyonlarının klinik spektrumunun geniş olmasına neden olmakta; enterik ateş (tifo), bakteriyemi ve odak enfeksiyonlarından gıda kaynaklı akut enteritlere ve asemptomatik taşıyıcılığa kadar değişken tablolarla karşımıza çıkabilmektedir (12).

2.4. Epidemiyoloji

Salmonella enfeksiyonları ve enterik ateş tüm dünyada önemli bir halk sağlığı sorunu olmaktadır. Özellikle Güney ve Güneydoğu Asya, Afrika, Latin Amerika ülkelerinde daha sık görülmekte ve milyonlarca olgu saptanmaktadır (19). Amerika Birleşik Devletleri verilerine göre enterik ateş sıklığı giderek azalırken NTS (tifo-dışı *Salmonella*) enfeksiyonları son 40 yılda altı kat artmıştır. Bu artışa hazır gıda endüstrisinin hızla büyümesi, antibiyotiklerin uygunsuz kullanımına bağlı floranın bozulması ve popülasyonda immün yetersizliği olan kişilerin çoğalmasının neden olduğu

düşünülmektedir. Afrika kıtasında NTS enfeksiyonları artan HIV enfeksiyonu, malnütrisyon ve kötü hijyen koşulları nedeniyle çocuklarda mortalite ve morbiditenin en önemli nedenlerinden biri haline almıştır (16). Bulaşma fekal-oral yol ile olmaktadır. *Salmonella* spp. başta kümes hayvanları olmak üzere, sığır, domuz, sürüngenler ve insanları enfekte ederek diğer kişiler için enfeksiyon kaynağı olabilmektedir. Özellikle dışkı ile kontamine olmuş su ve gıdaların tüketimi (yumurta sarısı, mayonez, süt, krema, sebze ve meyveler, dondurma vb.) hastalık için giriş yolunu oluşturmaktadır (20). Son yıllarda popüleritesi artan çiğ süt tüketimi *Salmonella* ve *Campylobacter* salgınlarıyla ilişkilendirilmiştir. Kümes hayvanı ürünleri, yumurta (transversal olarak enfekte olmuş) dahil olmak üzere, *Salmonella* gastroenteritine yol açan en sık bulaş kaynaklarıdır. Yiyeceklerde bakterilerin çoğalması ve tüketiminden önce enfekte edici doza ulaşılmasına sebep olan gıda hazırlama uygulamaları, enfeksiyonlarla yakından ilişkilidir. 2007 yılında Amerika Birleşik Devletleri'nde yer fıstığı ürünlerinden kaynaklanan ve 48 eyalette 700'den fazla vakayı kapsayan bir salgın ortaya çıkmıştır. Büyük miktarda kontamine gıdanın geniş bir alana iletilmesini sağlayan modern dağıtım sistemleri, yayılımı kolaylaştırmıştır. Amerika Birleşik Devletleri'ndeki insidans, yılda rapor edilen 40.000 ila 50.000 vaka ile *Shigella*'nın yaklaşık iki katıdır, bu tahminen yıllık toplam 1,2 milyon hastalık demektir. Olguların sayısı mevsimsel olarak değişmektedir, yaz ve sonbaharda insidans en yüksek seviyededir. En yüksek enfeksiyon oranları, 5 yaş altındaki çocuklar, 20-30 yaş arası yetişkinler ve 70 yaş üzeri yaşlılarda görülmektedir. Evdeki bireylerden birinin enfekte olması, bir diğerinin enfekte olma olasılığını %60'a yaklaştırmaktadır. Tüm *Salmonella* salgınlarının neredeyse üçte biri kreşlerde, hastanelerde, akıl sağlığı tesislerinde ve diğer kurumlarda ortaya çıkmaktadır. (9).

2.5. *Salmonella* Virülans Faktörleri

Salmonella spp. tarafından oluşturulan flagella yapıları, bakteriyel hareketlilikten sorumlu moleküler motorlar olarak işlev görür ve bu yapıların varlığı bakteriye kemotaksi yeteneği kazandırır. Flagellar hareket, aynı zamanda konak organizmada bağışıklık yanıtını tetikleyebilecek antijenik bir yapı sunar. Bakteri popülasyonunun bir kısmı bu antijenik aktiviteyi yürütürken, diğer bir kısmı epitel hücre yüzeylerine tutunma işlevini gerçekleştirir. *Salmonella*'nın epitel hücrelere adhezyonunu sağlayan temel yapılar, fimbrialar (pili) olarak adlandırılır. Bu fimbrial yapılar, bakterinin gastrointestinal sistemdeki lokalizasyonuna bağlı olarak farklı tiplerde ifade edilebilir. Flagella ve fimbrialar aracılığıyla konak epitel hücrelerine bağlanan *Salmonella* hücreleri, bu etkileşimin ardından hedef dokuda kolonizasyon oluşturarak enfeksiyonun ilerlemesine

neden olur. *Salmonella*'nın virülans mekanizmaları içerisinde en kapsamlı şekilde çalışılmış olan virülans plazmid, *S. enterica* serovar Typhimurium'a ait olanıdır. Bu plazmid, yaklaşık 8 kb büyüklüğünde, yüksek derecede korunmuş beş gen içeren bir bölge barındırır: SpvRABCD (*Salmonella plasmid virulence*). Bu genlerden SpvR, bir düzenleyici protein olarak görev yaparken, SpvA, SpvB, SpvC ve SpvD proteinlerinin enfekte hücrelerde işlevsel olduğu gösterilmiştir. Bu proteinler, bakterinin intraselüler hayatta kalma, immün modülasyon ve hücresel yıkım mekanizmalarında rol oynamaktadır. Ek olarak, *Salmonella*'nın kromozomal DNA'sında yer alan patojenite adaları (*Salmonella Pathogenicity Islands* – SPIs), özellikle SPI-1 ve SPI-2, bakterinin hem intestinal enfeksiyonun başlatılmasından hem de sistemik yayılımından sorumlu olan çeşitli efektör proteinleri kodlar. Bu adalardan sentezlenen protein kompleksleri, konak hücrelerin sinyal yollarını manipüle ederek bakterinin invazyonunu ve konak hücre içinde hayatta kalmasını sağlar. (21, 22).

2.6. Patofizyoloji

Sağlıklı bireylerde hastalık oluşması için 10^5 - 10^{10} arası mikroorganizmanın alınması gerekmektedir. Bu miktar küçük çocuklar, yaşlılar ve immün yetersizliği olanlar için daha az olabilmektedir. Hastalık gelişiminde alınan bakterinin sayısı ile birlikte virülans faktörleri, konağın immün koşulları, yaşı önem taşımaktadır (23). Aklorhidik bireyler veya antiasit alan kişiler az miktarda inokulum ile enfekte olabilirler (9).

Salmonella türlerinin bir enfeksiyona sebep olması için mide asiditesi, safra tuzu, oksijensiz ortam, besin azlığı, antimikrobiyal peptitler, mukus ve bağırsak florası gibi olumsuz çevre koşullarında canlı kalabilmesi gereklidir. Hem invazyon hem de makrofaj içinde çoğalma sırasında lizozomal enzimlere, hidrojen peroksit ve reaktif oksijen radikallerine karşı dayanıklı olmalıdır (10). Mide asiditesi ($\text{pH} \leq 2$) *Salmonella* çoğalmasını engelleyen başlıca faktörlerden biridir. Uzun süreli antiasit ilaç kullanımı, aklorhidri, gastrektomi sonucu mide boşalımının hızlı olması, antibiyotik kullanımı sonucu bağırsak florasının bozulması, motiliteyi azaltan ilaçlar ve hipoklorhidrinin olduğu yenidoğan dönemi enfeksiyona yatkınlık yaratmaktadır (10). Yutulan ve mide asidini geçen *Salmonella* hücreleri, bağırsak mukus tabaksından geçerek ince bağırsağa ulaşmaktadır. İnce bağırsağa ulaşan *Salmonella* hücrelerinin ilk temasının eritrositlerle mi yoksa, M hücreleri ile mi olduğu hala net bir sonuca bağlanmamıştır. Bununla beraber ilk tutulumun pili aracılığıyla olduğu düşünülmektedir. *Salmonella* genellikle yaygın mukozal inflamasyon ve şişlik, mikro apseler ve erozyonla karakterize enterokolite neden olur.

İnvaziv NTS serotipleri, bağırsak mukozasında önemli bir değişiklik olmaksızın bakteriyemi mukozasında meydana geldiğinde mezenterik lenf düğümlerinde genişlemeye, lokal nekroza, retiküloendotelyal sistemin hipertrofinine ve organda pürülan enfeksiyona neden olabilir. *Salmonella* cinsi bakteriler, serotipler arasında değişebilen farklı virülans faktörlerine sahiptir. Bağırsak epiteline bağlanma, epitel hücrelerine nüfuz etme ve çoğalma, asit toleransı yanında koleretik enterotoksin salgılar. Peyer yamaları, mezenterik lenf düğümleri ve kandaki makrofajda hayatta kalabilir. Bunu, hücre içinde hayatta kalabilmesi için makrofajlar ile gerçekleştirir. Daha invaziv serotipler (*S. typhi*, *S. typhimurium*, *S. dublin*, *S. choleraesuis*), distal ileum ve proksimal kolondaki lamina propria ve Peyer yamalarına, mezenterik lenf düğümlerine, retiküloendotelyal sisteme ve dolaşıma göç eder. İstilacı serotipler virülans faktörü olarak kompleman kademesinin başlatılmasını, C5b-9 membran saldırısı kompleksi oluşumunu ve opsonizasyonunu engeller (16). Orak hücre hastalığında bu patofizyoloji, kompleman eksikliği ve opson aktivitesinin düşük olduğu yenidoğan döneminde invaziv NTS enfeksiyonlarına duyarlılığı açıklamaktadır. Hücre içi patojenlerden biri olan *Salmonella*, makrofajlar tarafından INF γ IL12 sitokin yolunun salgılanmasını indükler ve bu, bağışıklık sistemindeki bir Th1 tepkisi ile aktive edilir. TLR uyarımı ile proinflamatuvar sitokin salınımına neden olur. Bozulmuş retiküloendotelyal sistem ve hücrenel bağışıklığa sahip kanser, HIV enfeksiyonu, organ nakli, iki haftadan uzun süredir sistemik steroid kullanımı, bozulmuş fagositik fonksiyona sahip kronik granümatöz hastalık ve IL12/IL23-IFN γ eksenini etkileyen primerimmün yetmezlikler, invazif NTS enfeksiyonlarına zemin hazırlayan klinik durumlar kronik salmonelloza neden olur (10, 16, 24).

2.7. Klinik

S. enterica tanımlanmış serotiplerine göre birçok farklı klinik tabloya sebep olmaktadır. *Salmonella* enfeksiyonlarında hastalığın tipik inkübasyon süresi 12-36 saat arasında değişmektedir. Nadiren bu sürenin 5 saate düştüğü, 72 saate kadar uzadığı görülmektedir. İlk belirtiler baş ağrısı, halsizlik, kusma, mideden başlayarak aşağılara doğru yayılan şiddetli karın ağrısı, nadiren 38°C'ı aşan bir ateş ve diyaredir. Sersemlik hali, adale ağrıları ve üşüme nöbetleri sıklıkla görülen durumlar değildir. Hastalığın akut semptomları bulantı, kusma, karın krampları, ishal, ateş ve baş ağrısıdır. Akut semptomlar genellikle 1-2 gün sürerken, hastanın yaşı ve genel sağlık durumuna göre bu süre uzayabilir. Bunu izleyen arterit (eklem ile ilgili) gibi kronik semptomlar, akut hastalığın ortaya çıkışından sonra 3-4 haftaya kadar sürebilir. Çoğu hastada hastalık 7 gün sürer. Salmonellozun akut evresi 2-3 gün içerisinde atlatılır; eğer 2-3 günden uzun sürerse vücut fazla su kaybederek iyice

güçten düşer ve tıpta kuruma, solma anlamına gelen eksikoz durumu meydana gelir. Zayıf bünyeli, genç ve yaşlı hastalarda akut ve özellikle sert geçen diyare var ise rehidrasyon gerekebilir. Salmonelloz çoğunlukla gözle görülebilir bir iyileşme ile sonuçlanır. Ancak, hasta insan veya hayvan klinik bulgulara göre sağlıklı olarak değerlendirildiği halde canlı etmen henüz organizmadan tamamen uzaklaşmamış olabilir ve bağırsakların belli yerlerine, safra kesesi, karaciğer hatta böbrek gibi organların herhangi birine yerleşerek çeşitli salgılarıyla sürekli atılabilir. *Salmonella* septisemisi enfeksiyon sonrasında her organda görülebilir. Bu durumda çevre, hasta olarak bilinmeyen ifrazatçının tehdidi altındadır. Bu durum haftalarca, aylarca ve bazı hallerde yıllarca sürebilmektedir. *Salmonella* enfeksiyonlarının yaygınlığının bir nedeni de budur. Diyare aşamasında kişisel hijyen önemlidir. Bu kişilerin gıda ile teması önlenmelidir. Hastaların %90'ından fazlası enfeksiyondan 10 hafta hatta daha sonrasına kadar dışkıları ile *Salmonella* ifraz ederken, az sayıda hastada *Salmonella* taşıma ve dışkı ile *Salmonella* ifrazı birkaç haftada son bulur. *S. enteritidis* ile ciddi komplikasyon olarak ve her biri uygun antibiyotik tedavisi gerektiren akut böbrek yetmezliği, osteomyelit (kemik iliği iltihabı) ve menenjit vakaları rapor edilmiştir (12, 16).

Gıda kaynaklı bakteriyel ishallerin en yaygın nedenlerinden biri *Salmonella* enfeksiyonlarıdır. Klinik olarak dışkı incelemesinde lökosit ve eritrositler saptanabilsede, kanda yalnızca hafif düzeyde lökositöz bulunabilir. Uzamış ishal tablolarında elektrolit dengesizlikleri gelişebilir. Nadir olgularda, ayırıcı tanı amacıyla yapılan rektoskopide mukozal şişlik, hiperemi, mukozal kırılganlık ve kanama odakları makroskobik olarak gözlenebilir. Kesin tanı ise ancak etkenin üretilmesiyle konulabilir. En sık izole edilen türler *S. enteritidis* ve *S. typhimurium*'dur. Beş günden uzun süren ateşi olan veya üç aydan küçük çocuklarda bakteriyemi riski artmakta olup, bu olgular invaziv NTS (non-tifoidal *Salmonella*) enfeksiyonları açısından yakından izlenmelidir. Kan ve pürülan materyallerde kültür ve Gram boyama yapılması da tanıda önem taşır. Ayırıcı tanıda *Shigella*, *Yersinia enterocolitica*, *Clostridium difficile*, enterohemorajik *E. coli* gibi diğer ishal etkenleri ile birlikte akut apandisit ve bağırsak perforasyonu gibi ciddi karın ağrısı nedenleri de dikkate alınmalıdır (25). Laboratuvar bulguları genellikle özgül değildir. Kan sayımında normokromik normositik anemi, lökopeni ve nötropeni saptanabilir. DIC (dissemine intravasküler koagülasyon) tablosunda trombositopeni, pıhtılaşma bozuklukları ve hipofibrinojenemi ortaya çıkabilir. Bu bulgular çoğu zaman anormallik olarak kabul edilmezken; serum laktat dehidrojenaz, alkalın fosfataz, SGOT ve SGPT düzeylerindeki artış biyokimyasal bozukluk olarak değerlendirilir. Hastalığın erken döneminde proteinüri

de gözlenebilir (26). Kesin tanı; kan, kemik iliği, dışkı veya duodenal sıvı kültürleri ile konur. Başlangıç döneminde dışkı kültürleri sıklıkla negatif sonuç verirken, ilk haftada kan ve kemik iliği kültürlerinde pozitiflik oranı daha yüksektir. Hastalık ilerledikçe kan kültürlerinde üreme azalırken, idrar ve dışkı kültürlerinde artış gözlenir. Ateşli dönemde kan kültürlerinde üreme oranı %30-90 arasında iken, kemik iliğinde bu oran %80-95'e ulaşmaktadır. Pozitif dışkı kültürü tek başına tifo tanısı için yeterli değildir; ancak asemptomatik taşıyıcıların tespitinde değerlidir (27). Serolojik tanı yöntemlerinden Gruber-Widal testi, *S. typhi*'nin O ve H antijenlerine karşı gelişen antikorları ölçer ve $\geq 1/160$ titreleri pozitif kabul edilir. Ancak hipogammaglobulinemi, kronik karaciğer hastalıkları ya da tüberküloz ve sıtma gibi enfeksiyonlarda yanlış pozitif/negatif sonuçlar görülebilir. Bu nedenle en anlamlı bulgu, hastalığın ikinci haftasında antikor titresinde dört kat ve üzeri artıştır (28). Ayrıca IgM ve IgG antikorlarını ölçen Typhidot, Typhidot M, Tubex gibi hızlı testler de tanıda kullanılmakta olup, duyarlılık ve özgüllükleri %60-90 arasında değişmektedir. Modern yöntemler arasında idrarda Vi, O9 ve Hd antijenlerinin tespiti, PCR ile Vi zarf geni, tibelozepriparaz geni ve proteazsentaz geninin saptanması öne çıkmaktadır. Bunun yanı sıra bakteriyel genetik profileme de yeni tanısal yaklaşımlar arasında değerlendirilmektedir (29). Enterik ateşin ayırıcı tanısında sıtma, kala-azar, mononükleoz gibi ateş ve hepatosplenomegaliye neden olan enfeksiyonlar ile tüberküloz, bruselloz, riketsiyozis gibi hücre içi bakteriyel hastalıklar ve infantil perikardit, Kawasaki hastalığı gibi sistemik tablolar da göz önünde bulundurulmalıdır (30). Tifo, yalnızca insanda görülen bir hastalıktır (31). Etkenler *S. enterica* serovar Typhi ve Paratyphi (A, B, C) olup, özellikle serovar Typhi'nin kronik taşıyıcıları hastalığın temel rezervuarlarını oluşturur. Fekal-oral yolla bulaşan etken, bağırsak epiteline girdikten sonra karaciğer, dalak, kemik iliği ve safra kesesi gibi organlara yayılır. Kronik taşıyıcılık özellikle safra taşı varlığında safra yollarında gelişen kronik enfeksiyonla ilişkilidir. Bu duruma örnek olarak "Tifolu Mary" Mallon vakası gösterilebilir. Enfeksiyonun 10-14 gün sonrasında ateş, halsizlik, iştahsızlık, kuru öksürük ve karın ağrısı gibi semptomlar ortaya çıkar (31). Kuluçka süresi; alınan bakteri dozu, virülans, yaş, bağışıklık durumu ve aşı öyküsüne bağlı olarak 3-30 gün arasında değişmektedir. *S. paratyphi* suşları daha hafif klinik tabloya yol açar. Ateş genellikle 39-40°C arasındadır ve gün içinde dalgalansa da tam olarak düşmez. Çocuklarda hastalığın erken evresinde ishal (lökosit ve eritrosit içerebilen), kusma veya kabızlık gözlenebilir. Buna ek olarak baş ağrısı, yaygın kas-eklem ağrıları, hepatosplenomegali, anoreksi ve karın ağrısı sık bulgulardır. Küçük çocuklarda nörolojik semptomlar (%3-10) (bilinç değişikliği, huzursuzluk, nöbet vb.) görülebilir ve mortalite riskini artırır. Fizik muayenede rölatif bradikardi, paslı dil, donuk yüz ifadesi, ağız kokusu

ve makülopapüler döküntüler (“rose spots”) tipik bulgular arasındadır. Komplike olmayan olgularda semptomlar genellikle 2-4 haftada düzelirken, %10-15 olguda ikinci veya üçüncü haftada komplikasyonlar gelişebilir. Bunlar arasında en sık gastrointestinal kanama, intestinal perforasyon ve tifo ensefalopatisi bulunur. Daha nadir olarak karaciğer fonksiyon bozuklukları, nekrotizan hepatit, sarılık ve kolesistit gelişebilir. Perforasyon çoğunlukla ileumda görülür ve vakaların %1’inde izlenir. Erkek cinsiyet, lökopeni ve ani semptom başlangıcı risk faktörleri arasındadır. Ayrıca AV blok, aritmi, kardiyojenik şok gibi kardiyak komplikasyonlar ile ensefalopati, deliryum, psikoz, ataksi, kafa içi basınç artışı ve Guillain-Barré sendromu gibi nörolojik tablolar da tanımlanmıştır.

Çocukluk çağında *Salmonella* menenjitisi özellikle ilk 4 ayda daha sık görülmekte ve yüksek mortalite/morbidite ile seyretmektedir. Komplikasyonlar arasında akut hidrosefali, beyin apsisi, ventrikülit, subdural empiyem ve geç dönemde zeka geriliği, epilepsi ve atetoz yer alır. Antibiyotik tedavisine rağmen 10 günden uzun süren ateş, nörolojik sekelleri artırmaktadır. *Salmonella* osteomyeliti özellikle hemoglobinopatiler ve orak hücre hastalığında sık görülür. Ayrıca HLA-B27 pozitif gençlerde *Salmonella* gastroenteritinden sonra reaktif artrit gelişebilmektedir. Bunun yanında pnömoni, septik artrit, perikardit, piyelit, mastit, otitis media, deri apsisi, kolesistit ve endoftalmit gibi çok çeşitli fokal enfeksiyonlar da rapor edilmiştir. Enfeksiyon sonrasında *Salmonella* dışkıyla yaklaşık beş hafta boyunca atılmaya devam edebilir. Bir yıldan uzun süredir yayılım gösteren olgular asemptomatik kronik taşıyıcı olarak kabul edilir. Bu durum özellikle safra taşı olanlarda, 5 yaş altındaki çocuklarda, yaşlılarda, kadınlarda ve gastrointestinal kanser öyküsü bulunanlarda daha yaygındır. Ayrıca tüberküloz veya şistozomiyazis öyküsü olan olgular *Salmonella*’yı idrarla yaymaya devam edebilir. Kronik taşıyıcılar, hem *S. typhi* hem de diğer *Salmonella* türleri açısından önemli bir rezervuar oluşturarak yeni olguların kaynağı olabilir (24, 32).

2.8. Tanı

2.8.1. Kültür yöntemleri

Salmonella spp.’nin tanısında kullanılan en eski ve halen “altın standart” olarak kabul edilen yöntemler kültür temelli yaklaşımlardır. Bu yöntemlerin en önemli üstünlüğü, patojenin canlı olarak izole edilmesine imkân tanınmasıdır. Böylece yalnızca bakterinin varlığı saptanmakla kalmaz, aynı zamanda elde edilen izolat üzerinde fenotipik ve

genotipik düzeyde ileri analizlerin (örneğin antibiyotik duyarlılık testleri, serotiplendirme ve moleküler karakterizasyon) yapılabilmesi mümkün hale gelir (25).

Kültür süreci, genellikle ön zenginleştirme basamağı ile başlamaktadır. Bu aşamada numuneler tamponlanmış peptonlu su (Buffered Peptone Water, BPW) içerisine inoküle edilerek 18-24 saat süreyle inkübe edilmektedir. Ön zenginleştirme adımının amacı, gıda işleme veya çevresel koşullar nedeniyle stres altında kalmış *Salmonella* hücrelerinin metabolik aktivitelerinin yeniden kazanılmasını sağlamak ve üreme yeteneklerini toparlamaktır. Ön zenginleştirmenin ardından seçici zenginleştirme basamağı uygulanmaktadır. Bu aşamada, *Salmonella* dışındaki enterik bakterilerin üremesini baskılayan, ancak *Salmonella*'nın gelişimine izin veren sıvı besiyerleri tercih edilmektedir. En yaygın kullanılan seçici sıvı ortamlar Selenit F broth ve Rappaport-Vassiliadis (RV) broth olup, bu besiyerleri *Salmonella*'nın seçici olarak çoğalmasına olanak sağlamaktadır (25).

Elde edilen kültür süspansiyonları daha sonra selektif ve diferansiyel katı besiyerlerine aktarılmaktadır. Bunlar arasında Xylose Lysine Deoxycholate (XLD) agar, Salmonella-Shigella (SS) agar ve Hektoen Enteric (HE) agar öne çıkmaktadır. Bu ortamlarda *Salmonella* kolonileri tipik olarak renksiz veya soluk tonlarda görülmekte, hidrojen sülfür (H₂S) üretimi sonucu merkezlerinde siyah pigment birikimi gözlenmektedir. Bu karakteristik özellik, *Salmonella*'nın diğer enterik bakterilerden ayırt edilmesini kolaylaştırmaktadır (25).

Son aşamada, şüpheli kolonilerin kimlik doğrulaması amacıyla biyokimyasal testler uygulanmaktadır. Bu testler arasında Triple Sugar Iron (TSI) agar, üreaz testi ve sitrat kullanım testi önemli bir yer tutmaktadır. *Salmonella*, TSI ortamında tipik olarak glikozu fermente etmekte, laktoz ve sakkarozu fermente etmemekte, gaz üretmekte ve H₂S oluşturarak siyah çökelti meydana getirmektedir. Üreaz testi genellikle negatif, sitrat testi ise pozitif sonuç vermektedir (33).

Kültür temelli yöntemlerin en önemli avantajı yüksek özgüllük ve güvenilirlik sağlamasıdır. Bununla birlikte, 2-5 gün gibi görece uzun bir sürede sonuç vermeleri nedeniyle, hızlı tanı gerektiren klinik vakalarda ve geniş çaplı gıda analizlerinde ciddi bir sınırlılık teşkil etmektedir (33).

2.8.2. Serolojik yöntemler

Salmonella tanısında kullanılan serolojik yöntemler, bakterinin antijenik yapılarının saptanmasına dayalı olup, özellikle hızlı sonuç gerektiren klinik vakalarda ve geniş ölçekli epidemiyolojik araştırmalarda kültür yöntemlerine tamamlayıcı bir araç olarak değerlendirilmektedir (25, 32). Bu bağlamda, serotiplendirme çalışmaları bakteriyel epidemiyoloji ve gıda kaynaklı hastalıkların kontrolünde altın standart kabul edilmekte, başlıca White–Kauffmann–Le Minor (WKL) şeması temelinde yürütülmektedir. WKL şeması, bakterinin yüzeyinde bulunan üç ana antijenik yapıya dayanmaktadır: lipopolisakkarit yapısında bulunan somatik (O) antijenleri, flagellum proteinlerinden oluşan flagellar (H) antijenleri ve bazı serotiplerde bulunan kapsüler (K/Vi) antijenler. O antijenleri bakterilerin serogrup düzeyinde sınıflandırılmasına olanak sağlarken, H antijenleri faz 1 (*fliC*) ve faz 2 (*fliB*) genlerinin ekspresyonu aracılığıyla iki farklı flagellar fazın dönüşümlü olarak üretilmesini mümkün kılar. Bu faz değişimi, bakterinin antijenik çeşitliliğini artırarak konağın bağışıklık yanıtından kaçışını kolaylaştırır. Vi antijeni ise özellikle *S. typhi* gibi belirli serovarlarda önem taşımakta ve antikor bağlanmasını engelleyerek serolojik tanıda maskeleyen etkisi göstermektedir. Klasik serotiplendirme süreci; O ve H antijenlerinin polivalan ve monovalan antisera ile ardışık aglütinasyon testlerine tabi tutulması, gerekli durumlarda faz inversiyonu ile her iki flagellar fazın ekspresyonunun indüklenmesi ve Vi antijeninin enzimatik veya fiziksel yöntemlerle uzaklaştırılmasını kapsamaktadır. Ancak antijen ekspresyonundaki yetersizlik, “rough” fenotipler veya kapsül yoğunluğu gibi durumlarda bu yöntemlerin sınırlı kalabildiği bilinmektedir. Günümüzde bu eksikliklerin aşılması amacıyla tüm genom dizileme (WGS) temelli in-silico serotiplendirme yöntemleri geliştirilmiş olup, *SeqSero2* ve *SISTR* gibi biyoinformatik araçlar sayesinde O ve H antijen genleri doğrudan genom verilerinden tespit edilebilmekte; ayrıca çekirdek genom çok lokuslu dizi tipajı (cgMLST) ile filogenetik analizler yapılabilmektedir. Böylelikle klasik serolojik yöntemlerle elde edilen antijenik formüller doğrulanmakta ve suşlar arasındaki genetik yakınlık ortaya konabilmektedir. Bu yönüyle serotiplendirme yalnızca bakteriyel türlerin sınıflandırılmasında değil, aynı zamanda salgınların kaynağının belirlenmesinde, bulaş zincirinin takibinde ve küresel ölçekte *Salmonella* epidemiyolojisinin aydınlatılmasında vazgeçilmez bir araç olarak değerlendirilmektedir (25, 32).

Klasik serolojik testlerden biri olan Gruber-Widal testi, hastanın serumunda *Salmonella*'nın somatik (O) ve flagellar (H) antijenlerine karşı gelişen antikorların aglütinasyon esasına göre değerlendirilmesine dayanmaktadır. Bu testte O antikorlarının

genellikle enfeksiyonun akut döneminde yükseldiği, H antikorlarının ise daha uzun süre pozitiflik gösterdiği bilinmektedir. Ancak Gruber-Widal testinin en önemli sınırlılığı özgüllüğünün düşük olmasıdır; çünkü geçirilmiş *Salmonella* enfeksiyonları, uygulanan aşılama veya diğer enterik bakterilere karşı gelişen çapraz reaksiyonlar sonucunda yalancı pozitiflikler sıkça görülebilmektedir. Bu nedenle Gruber-Widal testi, günümüzde tek başına güvenilir bir tanı aracı olarak kabul edilmemekte, daha çok diğer yöntemleri destekleyici nitelikte kullanılmaktadır (25, 32).

Daha modern bir serolojik yaklaşım olan Enzyme Linked Immunosorbent Assay (ELISA), *Salmonella*'ya özgül antijenlerin veya antikorlara karşı gelişen bağışıklık yanıtının niteliksel ve niceliksel olarak değerlendirilmesini sağlamaktadır. ELISA testinin başlıca avantajları arasında yüksek duyarlılık, birkaç saat içerisinde sonuç verebilmesi ve aynı anda çok sayıda örneğin analiz edilebilmesi yer almaktadır. Bu özellikleri nedeniyle ELISA, epidemiyolojik çalışmalarda ve hızlı tanı gerektiren klinik olgularda önemli bir araç haline gelmiştir. Bununla birlikte, serolojik yöntemlerin genel bir sınırlılığı olarak, asemptomatik taşıyıcıların tespitinde yetersiz kalmaları ve bireyler arasındaki antikor yanıtındaki farklılıklar nedeniyle her zaman yüksek doğruluk sağlamamaları önemli bir dezavantajdır (34, 35).

2.8.3. Moleküler yöntemler

Moleküler biyolojiye dayalı yöntemler, son yıllarda *Salmonella* tanısında duyarlılık, özgüllük ve hız bakımından ön plana çıkmıştır. Özellikle PCR tabanlı teknikler, kısa sürede güvenilir sonuç elde edilmesine olanak tanımaktadır (34, 35).

Klasik Polimeraz Zincir Reaksiyonu (PCR) uygulamalarında *Salmonella*'nın varlığını doğrulamak için en sık hedeflenen gen, tüm *Salmonella* türlerinde korunduğu bilinen *invA* gen bölgesidir. *invA* geni, bakterinin invazyon mekanizmasında rol almakta olup, bu özelliği nedeniyle güvenilir bir tanı belirteçidir. Bunun yanı sıra *stn*, *hilA* ve *sipB* gibi virülans genleri de çeşitli çalışmalarda hedef olarak kullanılmıştır. PCR ürünleri agaroz jel elektroforezi ile analiz edilerek pozitiflik doğrulanmaktadır (34, 35).

Gerçek zamanlı PCR (Real-time PCR, qPCR) ise amplifikasyon sürecinin floresan boyalar veya probalar aracılığıyla eş zamanlı olarak izlenmesine imkân tanımaktadır. Böylece sadece bakterinin varlığı değil, aynı zamanda örnekteki bakteri yükü de kantitatif olarak belirlenebilmektedir. Bu özellik, özellikle enfeksiyon şiddetinin değerlendirilmesi ve gıda

örneklerindeki kontaminasyon düzeyinin ölçülmesi açısından önemli bir avantaj sağlamaktadır (34, 35).

Multiplex PCR uygulamaları, aynı anda birden fazla gen bölgesinin çoğaltılmasına imkân vererek *Salmonella* serotiplerinin veya virülans faktörlerinin eş zamanlı olarak tespit edilmesine olanak tanımaktadır. Bu yöntem özellikle salgın araştırmaları ve serotiplendirme çalışmalarında büyük önem arz etmektedir (34, 35).

Son yıllarda öne çıkan bir diğer yöntem ise Loop-Mediated Isothermal Amplification (LAMP) tekniğidir. LAMP, sabit sıcaklık koşullarında (60-65°C) özel tasarlanmış primerler kullanarak çok kısa sürede yüksek miktarda DNA amplifikasyonu gerçekleştirebilmektedir. Bu yöntem, PCR'a kıyasla daha basit cihaz gereksinimi, düşük maliyeti ve sahada uygulanabilirliği nedeniyle giderek daha fazla tercih edilmektedir (34, 36, 37).

Moleküler yöntemlerin üstünlükleri arasında yüksek hız, duyarlılık, özgüllük ve serotiplendirme potansiyeli bulunmaktadır. Bununla birlikte, canlı bakteriyi ölü bakteriden ayırt edememeleri, ileri düzey laboratuvar altyapısı gerektirmeleri ve maliyetlerinin yüksek olması en önemli sınırlılıklarıdır (36, 37).

Tablo 2. Salmonella Tanı Yöntemleri

Yöntem	Temel Prensiptir / Açıklama	Kullanılan Materyaller / Örnekler	Avantajlar / Dezavantajlar
Kültür Yöntemleri	Numunenin ön zenginleştirme (BPW) ardından selektif zenginleştirme (Selenit F, Rappaport-Vassiliadis) ve XLD, SS, HE agar gibi selektif-diferansiyel ortamlarda inkübasyonu; tipik kolonilerin biyokimyasal testlerle (TSI, üreaz, sitrat) doğrulanması.	Dışkı, kan, idrar, gıda örnekleri	Altın standart, yüksek özgüllük; ancak 2-5 günde sonuç verir, zaman alıcıdır.
Serolojik Yöntemler	Antijen-antikor etkileşimine dayalı yöntemler. Gruber-Widal testi ile O ve H antikorlarının aglütinasyonu; ELISA ile antijen veya antikorların enzim işaretli sistemlerle saptanması.	Serum örnekleri	Hızlı, pratik; ancak özgüllük sınırlı, yalancı pozitiflik riski yüksek.
Moleküler Yöntemler	DNA amplifikasyonuna dayalı yöntemler. PCR (<i>invA</i> , <i>stn</i> , <i>hlyA</i> genleri), Real-time PCR (kantitatif), Multiplex PCR (çoklu hedef), LAMP (izotermal).	Dışkı, gıda, kültür izolatları, DNA ekstraktları	Yüksek duyarlılık ve hız; ancak pahalı, özel cihaz gerektirir, canlı/ölü ayırımı yapamaz.

Otomatize Sistemler	Vitek, Phoenix gibi biyokimyasal analiz cihazları; MALDI-TOF MS ile protein profil analizi; lateral flow testler ile antijen-antikor reaksiyonu.	Saf kültürler, klinik örnekler	Çok hızlı, dakikalar içinde sonuç; fakat maliyetli, bazen doğrulama için kültür gerekir.
Epidemiyolojik ve Yeni Nesil Yöntemler	Faj tip tayini, PFGE (DNA fragment analizi), MLST (gen sekanslama), WGS (tüm genom dizileme), metagenomik ve nanopore dizileme.	Saf kültürler, çevresel örnekler, klinik ve gıda numuneleri	Salgın kaynağı ve filogenetik ilişkiler için en yüksek çözünürlük; ancak pahalı, ileri laboratuvar altyapısı gerektirir.

2.9. Tedavi

Salmonella enfeksiyonları çoğunlukla klinik olarak belirgin bir iyileşme ile sonuçlanmakla birlikte, hasta birey ya da hayvan klinik açıdan sağlıklı görünse dahi etken mikroorganizma organizmadan tam olarak elimine edilemeyebilir. Bu durum, bakterinin özellikle bağırsak mukozasında, safra kesesi, karaciğer ve hatta böbrek gibi organlarda persiste olmasına ve belirli vücut salgıları aracılığıyla çevreye aralıklı ya da sürekli olarak saçılmasına yol açmaktadır. Enfeksiyon sonrasında gelişen *Salmonella* septisemisi ise hemen her organda görülebilmektedir. Dolayısıyla klinik olarak sağlıklı görünen ancak hâlen etkeni taşıyan bireyler, toplum açısından potansiyel bir enfeksiyon kaynağı oluşturmaktadır. Bu taşıyıcılık haftalarca, aylarca hatta bazı durumlarda yıllarca devam edebilmekte ve *Salmonella* enfeksiyonlarının yaygınlığının en önemli nedenlerinden birini oluşturmaktadır. Vakaların çoğunda spesifik bir farmakolojik tedavi gerekmekte, enfeksiyon yalnızca gastrointestinal semptomlarla sınırlı kalmakta ve bu gibi durumlarda antibiyotik tedavisi önerilmemektedir. Hatta bazı olgularda antibiyotik kullanımı hastalığın seyrini olumsuz etkileyebileceğinden, tedavi yaklaşımı esas olarak destekleyici olup dehidrasyonun önlenmesi ile sıvı-elektrolit dengesinin düzeltilmesi ön planda tutulmaktadır (16).

Çocuklarda klinik durumun, dehidrasyon belirtilerinin ve elektrolit dengesizliğinin hızlı bir şekilde değerlendirilmesi önerilmekte; tedavide genellikle oral veya intravenöz rehidrasyon ile elektrolit replasmanı yeterli olmaktadır. Asemptomatik kronik taşıyıcıların oranı arttığından antibiyotik tedavisi önerilmemektedir. Ancak üç aydan küçük bebeklerde, yaşlılarda ve yüksek risk grubunda yer alan bireylerde (bağışıklık yetersizliği olan hastalar, HIV enfeksiyonu bulunanlar, kemoterapi görenler, immünsüpresif ilaç kullananlar ve orak hücre hastalığı olanlar) ampirik tedavi gereklidir. Bu hastalarda sefalosporinler ve siprofloksasin daha etkili bulunmuştur (10). Günümüzde çoklu ilaca dirençli (MDR) *Salmonella* suşlarının artması nedeniyle antibiyotik tedavisi, duyarlılık testleri dikkate alınarak planlanmalıdır.

NTS (Non-tifo *Salmonella*) enfeksiyonlarına bağlı bakteriyemilerin tedavisinde üçüncü kuşak sefalosporinler tercih edilmeli, duyarlılık doğrulanmışsa alternatif olarak ampisilin ve kloramfenikol uygulanabilmektedir. Ağır vakalarda sefalosporinler, kinolonlar ve azitromisin kullanılabilir. NTS kaynaklı kanser olgularında ise en az dört hafta süreyle üçüncü kuşak sefalosporinlerle tedavi önerilmektedir. Yüksek tekrarlıma oranı ve yetersiz tedavi nedeniyle bu olgularda ampisilin ve kloramfenikol uygun seçenekler değildir. Birinci ve ikinci basamak antibiyotiklere dirençli durumlarda karbapenemler ve tigesiklin tercih edilebilmektedir. Antibiyotik tedavisinin süresi bakteriyemilerde 14 gün, akut osteomyelit vakalarında 4-6 hafta, menenjit olgularında ise en az 4 hafta olmalıdır (16, 17).

Tifo hastalığında erken tanı ve tedavi büyük önem taşımaktadır. Hastaların istirahati, yeterli sıvı ve elektrolit desteği tedavinin temelini oluşturur. Ateşin kontrolünde parasetamol veya ibuprofen kullanılabilir. Bağırsak komplikasyonları gelişmediği sürece hastalar, sindirimi kolay ve yumuşak gıdalarla beslenmeye devam etmelidir. Özellikle muz, pirinç, patates ve havuç gibi gıdalar düşük pektin ve yüksek nişasta içerikleri sayesinde dışkıının katılaşmasına katkı sağlamaktadır. Antibiyotik tedavisi, komplikasyonların ve nökslerin önlenmesi açısından kritik olup geçmişte yaygın olarak kullanılan kloramfenikol ve trimetoprim-sülfametoksazolün yerine günümüzde direnç gelişimi nedeniyle üçüncü kuşak sefalosporinler ve florokinolonlar tercih edilmektedir. Ortalama tedavi süresi 2-3 hafta olup yeterli tedaviye rağmen olguların %1-4'ünde ikinci haftada nöks görülebilmektedir (10). Şok tablosu veya zihinsel durum değişikliklerinin eşlik ettiği ağır olgularda riski azaltmak için başlangıçta 3 mg/kg deksametazon, ardından 48 saat boyunca 6 saatte bir 1 mg/kg deksametazon uygulanması önerilmektedir. Bu vakalarda yalnızca akut belirtilerin kontrol altına alınabileceği, hastanın dikkatle izlenmesi gerektiği unutulmamalıdır. Organ hasarı gelişen durumlarda ise cerrahi müdahale gerekebilir; bu durumda antibiyotik tedavisine anaerobik ve gram-negatif etkilere sahip ajanlar eklenmelidir (17, 32).

Asemptomatik taşıyıcılar, hastalığı başkalarına bulaştırma riski nedeniyle mutlaka değerlendirilmelidir. Bu bireylerde tedavi amacıyla 6 hafta süreyle yüksek doz ampisilin ve 4 hafta süreyle florokinolon önerilmektedir. Ancak safra taşı bulunan hastalarda bu tedavi çoğunlukla etkili olmadığından kolesistektomi uygulanmalıdır. Cerrahi müdahale planlanan olgularda ameliyat öncesi 10 gün ve ameliyat sonrası 4 hafta boyunca ampisilin tedavisine devam edilmesi gerekmektedir. Halk sağlığı açısından önemli bir risk oluşturduğundan, taşıyıcı bireylerin gıda sektöründe çalışmaları tavsiye edilmemektedir (10, 27, 32).

2.10. Antibiyotik Direnci

İnsan ve hayvan hastalıklarında karşılaşılan antibiyotik direnci, küresel bir halk sağlığı sorunu haline gelmiştir. Antimikrobiyal direncin 2050 yılına kadar dünya çapında 10 milyon ölümden sorumlu olacağı öngörülmektedir. Bu direncin gelişimi, hayvan üretim sistemlerinde büyüme destekleyici olarak kullanılmaları ve klinik tedavilerde aşırı kullanılmaları da dahil olmak üzere antibiyotiklerin yanlış kullanımları ile ilişkilidir (38). Kümes hayvanlarında geniş spektrumlu sefalosporine dirençli *Salmonella* bakterisi izole edilmiştir. Bu bakterilerle enfekte insanların tedavileri başarısız olmuş ve bu durum, enfeksiyonların kontrol altına alınmasında ikinci bir antibiyotik dizisine ihtiyaç duyulduğunu ortaya koymuştur (39). Farklı küresel gruplar, bu durumun insan ve veterinerlik hekimliğinde antibiyotik kullanımı ve seçiminin önemini ortaya koymaktadır. Örneğin; karbapenemler, glikopeptitler, tigesiklin, üçüncü ve dördüncü kuşak sefalosporinler gibi antimikrobisallerin kullanımı kısıtlanmıştır (40, 41).

Tablo 3. *Salmonella* enfeksiyonlarında kullanılan antibiyotikler

İlaç	Doz	Öneri
Siproflaksasin	20-30 mg/kg/gün 2 dozda PO, IV	İlk seçenek
Seftriakson	75-100 mg/kg/gün 1-2 dozda IM, IV	İlk seçenek
Sefotaksim	100-300 mg/kg/gün 3-4 dozda IM, IV	İlk seçenek
Sefksim	20-30 mg/kg/gün 1-2 dozda PO	Alternatif seçenek
Azitromisin	10 mg/kg/gün tek doz	Alternatif seçenek
Kloramfenikol	50-100 mg/kg/gün 4 dozda	Sadece duyarlılık varsa
Ampisilin	200-400 mg/kg/gün 4 dozda PO, IM, IV	Sadece duyarlılık varsa
TMP-SMX	10 mg/kg/gün TMP	Sadece duyarlılık varsa

PO; oral IM; intramusküler, IV; intravenöz

Salmonella suşları ve virülen klonlardaki antibiyotik direnci insanlarda enfeksiyon tedavisinin tehlikeye atabilmekle beraber hastalığın kontrolünü de zorlaştırmaktadır. Bu durum küresel halk sağlığı için ciddi bir risk oluşturmaktadır. Bu nedenle Dünya Sağlık Örgütü *Salmonella*'yı 'öncelikli patojen' olarak tanımlamış ve tedavisi için yeni antimikrobiyal yöntemlerin araştırılmasını teşvik etmektedir (42, 43).

2.11. Korunma

Salmonella hastalığı ülkemizde ve dünyada göz ardı edilemeyecek önemli bir sağlık sorunudur. Kritik hastaların çoğunun hastaneye yatırılması gerektiğinden, *Salmonella* türleri her an salgın haline gelebilir ve bu hastalığın ekonomik yükü, hastalığın önlenmesi ve önlenmesinin önemini göstermektedir. Tüm *Salmonella* enfeksiyonları ancak fekal-oral zincirin kırılmasıyla önlenir. Bunun için ellerin yıkanması, yeterli altyapı hizmetlerinin

sağlanması, içeceklerin ve içme suyunun temiz olması, gıdaların insan ve hayvan dışkı ile kirlenmesinin önlenmesi, kesim ve hayvansal ürünlerin depolanması sırasında kirlenmenin önlenmesi, gıdaların pastörize edilmesi ve iyi pişirilmesi gerekmektedir. Endemik bölgelerde yaşayanlar, seyahat eden ve bu bölgelerde iki haftadan fazla kalanlar ile laboratuvar çalışanları gibi risk gruplarına mensup olanlar tifo aşısı ile tifoya karşı korunabilirler. Bu amaçla çeşitli aşılar geliştirilmiş, ancak hiçbirinin uzun süreli koruma sağlamadığı, %100 etkili olmadığı ve 3-5 yılda bir tekrarlanan dozlarla koruyucu antikor düzeylerine ulaşabildiği anlaşılmıştır. Vi-polisakkarit tifo aşısı, iki yaşın üzerindeki çocuklara kas içi tek doz olarak uygulanabilir. Etkisi üç yıl sürer, verimi ise %70-80'dir. Ty21a aşısı, ağızdan alınan canlı bir tifo aşısıdır; iki günde bir üç doz alınması tavsiye edilir. Aşılamadan önce ve sonra yedi gün boyunca antibiyotik alınmamış olması gerekir. Altı yaşın altındaki çocuklara, primer immün yetmezliği olan çocuklara veya immünsüpresif ilaç kullananlara önerilmez. Bu aşı, beş yıl boyunca %67-82 oranında etkili koruma sağlamaktadır. Tetanoz ile konjuge Vi-tifo aşısı Hindistan'da üretilmektedir. Bu aşı (Typhbar-TCV) bebeklere 9. aydan itibaren kullanılabilir (10, 17).

2.11. Salmonella Bakterisinin Gıdalarda Varlığı

Salmonella türlerinin birincil konakları insan ve hayvanlardır. *Salmonella* patojenini taşıyan bireyler veya hayvanlar, dışkı yoluyla bu mikroorganizmayı çevreye bulaştırabilmektedir. Başlıca rezervuar olarak kabul edilen hayvansal gıdalar, *Salmonella*'nın insanlara geçişinde önemli bir rol oynamaktadır. Özellikle kontamine kanatlı etleri, yumurta ve yumurtadan üretilen gıdalar, kırmızı et ve ürünleri, kontamine süt ve süt ürünleri ile kabuklu deniz ürünleri aracılığıyla *Salmonella* enfeksiyonları meydana gelmektedir (43, 44). Bu geniş gıda yelpazesinde etkinlik gösteren *Salmonella*'nın, insanlarda taşıyıcı olarak bulunabilme potansiyeli göz önünde bulundurulduğunda, söz konusu ürünlerin üretimi ve işlenmesinde görev alan personelin hijyen standartlarına eksiksiz biçimde uyması gerekmektedir (45).

2.11.1. Kanatlı eti ve ürünlerinde *Salmonella* spp. varlığı

Tavuk, kaz, hindi ve ördek etlerinin bağırsaklarından, tüylerinden ve ayaklarından çıkan dışkıları nedeniyle *Salmonella* bakterisi bulaşabilmektedir. Tüy yolma, yumuşatma ve kurutma gibi işlemler sırasında çapraz bulaşma artış göstermektedir. Bölgede çalışan işçilerin ellerinden ve kullanılan alet ile ekipmanlardan da çapraz bulaşmanın meydana geldiği bildirilmiştir (45). Samsun ilinde organik tavuk etlerinden oluşan toplam 150 örnek üzerinde yaptığı çalışmada, örneklerin %28'inin *Salmonella* spp. ile kontamine olduğunu

saptamıştır (46). Afyonkarahisar ilinde satışı sunulan toplam 200 adet tavuk eti örneğinde ise %6,5 oranında *Salmonella* spp. izole edilmiştir (47). Ankara’da yapılan bir çalışmada tavukların kloaka örneklerinden %12 oranında *Salmonella* spp. izole edilmiştir (48). Arnavutluk’ta 461 tavuk etinin %6,5’inden, Avusturya’da ise 20 tavuk etinin 17’sinden *Salmonella* spp. izole edildiği bildirilmiştir (49, 50). İngiltere’de besi amaçlı üretim yapılan hindi işletmelerinde ise %37,7 oranında *Salmonella* spp. varlığı belirlenmiştir (51).

2.11.2. Kırmızı et ve ürünlerinde salmonella spp. varlığı

Salmonella bakterisi, kesim işlemleri sırasında hayvanların ayakları, kılları, derileri veya dışkıları aracılığıyla etlere bulaşabilmektedir. Ayrıca, bu etleri işleyen personelin kullandığı ekipmanlar da çapraz kontaminasyon açısından önemli bir risk faktörüdür. Türkiye’de yapılan çeşitli epidemiyolojik çalışmalar, bu patojenin varlığını ortaya koymaktadır. Örneğin, Samsun ilinde gerçekleştirilen bir çalışmada, sığır etinden elde edilen kıyma ve köfte örneklerinin %20’sinde *Salmonella* türleri izole edilmiştir (4). Elazığ’da yapılan benzer bir çalışmada, satışı sunulan 100 adet fermente sucuk örneğinin %3’ünde bu bakteriye rastlanmıştır (6). Kayseri ilinde yürütülen başka bir çalışmada ise incelenen 100 kırmızı et örneğinin %4’ünde *Salmonella* spp. tespit edilmiştir (52).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmaya Mayıs 2024-Mayıs 2025 tarihleri arasında Gaziantep Üniversitesi Şahinbey Araştırma ve Uygulama Hastanesi Yemekhanesi ve Gaziantep Üniversitesi Merkezi Mutfak birimlerinde taşeron işçi olarak çalışan 94 kişi gönüllü olarak katılmıştır. Tüm katılımcılara eğitim düzeyleri, yaş, mesleki deneyim süreleri, güncel yaşam alanları, tifo öyküsü, güncel rahatsızlık ve antibiyotik kullanımının olup olmadığı bilgisini gösteren yedi soruluk anket uygulanmıştır. Katılımcıların her birinden gaita ve kan örnekleri alınmıştır. Alınan gaita örnekleri Selenit F besiyeri (BD, ABD), SS besiyeri (BD, ABD) ve XLD (BD, ABD) besiyerine ekilmiş olup, şüpheli üreme görülen besiyerleri Phoneix BD (BD Diagnostics Systems, ABD) tam otomatik mikrobiyoloji yöntemi ile analiz edilmiştir. Alınan kan örneklerinde ise Gruber-Widal serolojik testi uygulanmıştır.

3.1. Dışkı örneklerinin Toplanması

Numune toplama süreci kapsamında her gönüllü katılımcıya steril, kaşıklı ve kapaklı gaita toplama kabı dağıtılmıştır. Katılımcılar, numune alma süreci hakkında bilgilendirilmiş; özellikle numunenin idrarla temas etmemesi, yeterli miktarda örnek alınması ve taşıma sırasında oluşabilecek kontaminasyon riskleri konusunda gerekli uyarılar yapılmıştır. Alınan gaita örnekleri, en geç 30 ila 45 dakika içerisinde laboratuvara ulaştırılmış ve uygun koşullar sağlanarak Selenit F zenginleştirme besiyerine ekilmiştir.

3.2. Dışkı Örneklerinin Ekimi

Çalışmamızda *Salmonella* türlerinin izolasyonu ve tanımlanması amacıyla hastalardan elde edilen dışkı örnekleri, patojen mikroorganizmaların seçici çoğalmasını desteklemek ve kültürdeki *Salmonella* yükünü artırmak amacıyla aseptik koşullarda Selenit F selektif zenginleştirme besiyerine ekilmiştir. Selenit iyonları içeren bu besiyeri, özellikle *Salmonella* türlerinin gelişimini desteklerken, bağırsak florasında yaygın olarak bulunan diğer bakterilerin çoğalmasını baskılamaktadır. Böylece hem *Salmonella*'nın kültürde ön plana çıkması sağlanmış hem de izolasyon aşamasında elde edilecek sonuçların güvenilirliği artırılmıştır. Örnekler ekimden sonra 37°C'de 8-12 saat süreyle inkübe edilmiştir. Bu ön inkübasyon süresi, özellikle düşük yoğunlukta bulunan patojenlerin çoğalmasına olanak tanıyarak kültür duyarlılığını yükseltmiştir.

İnkübasyonun ardından, Selenit F besiyerinden steril ve tek kullanımlık öze yardımıyla yaklaşık 0,01 mL kültür alınarak seyreltici ekim yöntemi kullanılmış ve örnekler iki farklı

selektif ve diferansiyel besiyerine inoküle edilmiştir: Salmonella-Shigella (SS) agar ve Xylose Lysine Deoxycholate (XLD) agar. SS agar, içeriğinde bulunan bileşenler sayesinde *Salmonella* ve *Shigella* türlerinin selektif izolasyonunda yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu ortam, bikarbonat ve sitrat gibi besin destekleri sayesinde hedef bakterilerin gelişmesini teşvik ederken, H₂S üreten bakterilerin demir tuzlarıyla reaksiyona girmesi sonucu siyah renkli kolonilerin oluşmasını sağlamaktadır. XLD agar ise ksiloz, lizin ve deoksikolat içeriğiyle *Salmonella* ve *Shigella* türlerinin farklılaştırılmasında tercih edilen bir başka besiyeridir. Bu ortamda ksiloza fermente etmeyen ve lizini dekarboksile eden *Salmonella* kolonileri genellikle kırmızımsı görünüm kazanırken, H₂S üretimine bağlı olarak siyah merkezli koloniler meydana gelmektedir. Kültürler 37°C’de 24 saat süreyle inkübe edilmiş ve inkübasyon sonunda her iki ortamda da gelişen siyah merkezli koloniler *Salmonella* şüphesiyle değerlendirilmiştir.

Şüpheli koloniler, kontaminasyonu önlemek ve tek tip kültür elde etmek amacıyla uygun besiyerlerine pasajlanmış ve saf kültürler hazırlanmıştır. Elde edilen bu saf izolatlar, öncelikle konvansiyonel biyokimyasal testlere tabi tutularak değerlendirilmiştir. Bununla birlikte Phoenix BD otomatik bakteri tanımlama sistemi kullanılmıştır. Saf kolonilerden 0,5 McFarland standardına ayarlanmış süspansiyon hazırlanmış, bu süspansiyon Phoenix BD’nin Gram-negatif ID panellerine inoküle edilerek cihaz içerisine yerleştirilmiştir. Phoenix BD sistemi, panelde yer alan çok sayıda biyokimyasal reaksiyonu eş zamanlı olarak fotometrik ve redoks temelli sensörlerle değerlendirmiştir. Bu süreçte elde edilen metabolik profiller, sistemin geniş ve güncel veri tabanı ile karşılaştırılarak izolatların tür düzeyinde tanımlanması sağlanmıştır.

Phoenix BD, kısa sürede yüksek doğrulukta sonuçlar elde edilmesine, standardizasyonun sağlanmasına ve laboratuvar iş yükünün azaltılmasına olanak tanımaktadır. Bu nedenle çalışmamızda *Salmonella* izolasyonlarının doğrulanması için güvenilir ve ileri düzey bir tanı yöntemi olarak tercih edilmiştir.

3.3. Kan Örneklerinin Toplanması

Hastalardan alınan kan örnekleri, sarı kapaklı Serum Separator Tube (SST) kan alma tüplerine toplanmıştır. SST tüplerinin içerisinde pıhtılaştırıcı aktivatör ve polimer jel bulunur; kan örneği alındıktan sonra santrifüj edildiğinde jel tabakası yoğunluk farkına bağlı olarak pıhtı ile serum arasına yerleşir ve böylece serum kısmı kolaylıkla ayrıştırılarak biyokimya, seroloji, immünoloji ve hormon testlerinde güvenilir bir şekilde kullanılabilir.

3.4. Kan Örneklerinin Değerlendirilmesi

Alınan kan örnekleri Gaziantep Üniversitesi Şahinbey Araştırma ve Uygulama Hastanesi Acil Mikrobiyoloji laboratuvarında 3000 rpm'de 10 dakika süreyle santrifüj edilmiştir. Santrifüj işlemi sonucunda serum kısmı dikkatlice ayrılarak, soğuk zincir koşulları (2-8°C) korunarak ve maksimum 4 saat içerisinde SANKO Üniversitesi Hastanesi Tıbbi Mikrobiyoloji laboratuvarına transfer edilmiştir. Serum örneklerinde, enterik ateş tanısında yaygın olarak kullanılan ve spesifik *Salmonella* antikorlarının tespiti için güvenilir bir yöntem olan Gruber-Widal serolojik testi uygulanmıştır.

3.5. Serolojik Yöntemlerin Uygulanışı

Gruber-Widal serolojik test yöntemi *S. typhi* ve *S. paratyphi* türlerine karşı gelişen O (somatik) ve H (flajel) antikorlarının titrelerini belirlemek için standart yöntem olarak kabul edilmektedir. Gruber-Widal serolojik testi Lam Aglütinasyon ve Tüp Aglütinasyon yöntemi olarak iki şekilde uygulanmaktadır. Çalışmada, *Salmonella*'ya yönelik Gruber-Widal tüp aglütinasyon testi 94 kan serum örneği üzerinde, kitte yer alan tüm antijen/antikor panelleri kullanılarak gerçekleştirildi. Her örnek için *S. typhi* O (TO), *S. typhi* H (TH), *S. paratyphi* A (AH), *S. paratyphi* B (BH) ve *S. paratyphi* C (CH) H antijenlerini içeren tüp setleri hazırlandı. Serum örnekleri 56°C'de 30 dakika süreyle inaktive edildikten sonra her hasta için ayrı seriler halinde 1:20'den başlanarak 1:40, 1:80, 1:160, 1:320, 1:640 ve 1:1280'e kadar iki kat seri dilüsyonlar yapıldı. Her dilüsyona eşit hacimde ilgili standart antijen süspansiyonu eklendi. Her seri için pozitif ve negatif kontrol serumları, ayrıca antijen kontrolü (yalnız antijen + fizyolojik tuzlu su) ve serum kontrolü (yalnız serum + fizyolojik tuzlu su) konuldu. Tüpler etiketlenip nazikçe çalkalandı ve çapraz kontaminasyonu önlemek için düzenlendi. Tüm paneller 37°C'de nemli inkübasyonda gece boyunca (16-20 saat) inkübe edildi. Süre sonunda tüpler ışık kaynağı önünde ve beyaz zemin üzerinde değerlendirildi. O antijenleri için granüler, belirgin çökme ve berrak süpernatant; H antijenleri için ise pamuksu/flokon görünümlü aglütinasyon ve kısmi bulanıklık paternleri gözlemlendi. Her antijen için son nokta (titre), aglütinasyonun net olarak seçilebildiği en yüksek dilüsyon olarak kaydedildi. Belirsiz durumlarda tüpler 1-2 dakika dinlendirildi, tekrar okuma yapıldı ve sonuçlar kontrol serumlarıyla karşılaştırıldı. Sonuçlar, laboratuvarın validasyonunda belirlenmiş bölgesel eşik değerler esas alınarak yorumlandı (örneğin tek serumda TO veya TH'de klinik ve

epidemiyolojik bağlama göre anlamlı yüksek titre; en güvenilir kanıt olarak çift serumda ≥ 4 kat titre artışı). Vi antijeni çalışılmışsa, Vi pozitifliği taşıyıcılık veya uzamış enfeksiyon lehine not edildi. Hemolizli ya da lipemik örnekler işaretlenerek değerlendirmelerde belirtildi. Lot ve ısı izlem kayıtları formlara eklendi. Böylece her hasta için TO, TH, AH, BH ve CH antijenlerine karşı titre matrisi oluşturuldu ve kültür sonuçları ile birlikte raporlandı.



4. BULGULAR

Bu çalışmaya, Gaziantep Üniversitesi Şahinbey Araştırma ve Uygulama Hastanesi Yemekhanesi ve Gaziantep Üniversitesi Merkezi Mutfak birimlerinde taşeron olarak çalışan 94 kişi gönüllü olarak katılmıştır. Katılımcıların 52'si (%55,32) kadın, 42'si (%44,68) ise erkek bireylerden oluşmaktadır. Araştırma kapsamında bireylerin sosyo-demografik özellikleri detaylı olarak değerlendirilmiş; eğitim düzeyleri, görev aldıkları birimler, yaş grupları, mesleki unvanları, mesleki çalışma süreleri, ikamet ettikleri yerleşim birimleri, daha önce geçirilmiş tifo hastalığı öyküsü, güncel sağlık durumları ve son dönemde antibiyotik kullanıp kullanmadıkları gibi değişkenler kaydedilmiştir.

Katılımcıların eğitim durumları incelendiğinde, 12 (%12,8) kişinin ilköğretim, 17 (%18,1) kişinin ortaöğretim, 58 (%61,7) kişinin lise ve 7 (%7,45) kişinin ise üniversite mezunu olduğu belirlenmiştir.

Tablo 4. Katılımcıların Eğitim Düzeyleri

Eğitim Düzeyleri	Kişi Sayısı (n)	Yüzde (%)
İlköğretim	12	%12,8
Ortaöğretim	17	%18,1
Lise	58	%61,7
Üniversite	7	%7,45

Yaş dağılımı açısından değerlendirildiğinde, katılımcıların 4'ünün (%4,25) 20 yaş ve altında, 88'inin (%93,62) 20–40 yaş arasında, 2'sinin (%2,13) ise 40 yaş ve üzerinde olduğu saptanmıştır. Bu dağılım, çalışmaya katılan bireylerin büyük çoğunluğunun genç ve aktif çalışma yaş grubunda yer aldığını göstermektedir.

Tablo 5. Katılımcıların Yaş Dağılımları

Yaş Dağılımı	Kişi Sayısı (n)	Yüzde (%)
≤ 20	4	%4,25
20-40	88	%93,62
≥40	2	%2,13

Mesleki deneyim süreleri açısından yapılan değerlendirmede ise, 29 (%30,9) kişinin 1 yıl ve daha kısa süredir, 57 (%60,6) kişinin 1 ile 5 yıl arasında ve 8 (%8,51) kişinin ise 10 yıl

üzeri süredir gıda sektöründe çalışmakta olduğu anlaşılmıştır. 6-10 yıl arasında deneyim süresi olan kişi bulunmamaktadır.

Tablo 6. Katılımcıların Mesleki Deneyim Süreleri

Mesleki Deneyim Süresi	Kişi Sayısı (n)	Yüzde (%)
≤1 Yıl	29	%30,9
1-5 Yıl	57	%60,6
6-10 Yıl	0	%0
10< Yıl	8	%8,51

Bu durum, araştırmaya katılan bireylerin önemli bir kısmının sektörde belirli bir tecrübeye sahip olduğunu ortaya koymaktadır.

Katılımcıların mesleki unvanları değerlendirildiğinde 7 (%7,45) yönetici, 6 (%6,38) ustabaşı, 46 (%48,94) mutfak elemanı ve 35 (%37,23) servis elemanı bulunduğu sonucuna ulaşılmıştır.

Tablo 7. Katılımcıların Mesleki Unvanları

Mesleki Unvan	Kişi Sayısı (n)	Yüzde (%)
Yönetici	7	%7,45
Ustabaşı	6	%6,38
Mutfak Elemanı	46	%48,94
Servis Elemanı	35	%37,23

Katılımcıların yaşam alanları analiz edildiğinde, 4 (%4,25) kişinin kırsal alanda (köy), 5 (%5,32) kişinin ilçe merkezinde ve 85 (%90,43) kişinin ise şehir merkezinde ikamet etmekte olduğu görülmüştür. Bu bulgu, şehir merkezlerinde gıda sektöründe istihdamın daha yoğun olduğunu göstermektedir.

Tablo 8. Katılımcıların Yaşam Alanları Dağılımı

Yaşam Alanları	Kişi Sayısı (n)	Yüzde (%)
Kırsal Alan (Köy)	4	%4,25
İlçe Merkezi	5	%5,32
Şehir Merkezi	85	%90,43

Araştırma kapsamında elde edilen sağlık verileri doğrultusunda, hiçbir katılımcının daha önce tifo geçirmediği, herhangi bir güncel rahatsızlığının bulunmadığı ve antibiyotik kullanmadığı tespit edilmiştir.

Tablo 9. Katılımcıların Tifo Öyküsü, Güncel Rahatsızlık ve Antibiyotik Kullanım Oranları

Diğer Parametreler	Kişi Sayısı (n)	Yüzde (%)
Geçirilmiş Tifo Öyküsü	0	%0
Güncel Rahatsızlığı Olan	0	%0
Antibiyotik Kullanımı Olan	0	%0

Laboratuvar analizleri doğrultusunda, katılımcılardan alınan dışkı (gaita) örnekleri kültüre alınmış ve yalnızca bir kadın bireyde *S. typhi* üremesi saptanmıştır. Böylece çalışmada *Salmonella* taşıyıcılık oranı %1,06 olarak hesaplanmıştır. *Salmonella* pozitif olan bireyin sosyo-demografik özellikleri detaylı olarak incelendiğinde; bu bireyin 20–40 yaş aralığında olduğu, servis elemanı olarak çalıştığı, lise mezunu olduğu, ilçe merkezinde yaşadığı, herhangi bir güncel sağlık sorunu ya da antibiyotik kullanım öyküsünün bulunmadığı ve daha önce tifo geçirmediği tespit edilmiştir. Bu bulgular, asemptomatik *Salmonella* taşıyıcılığının belirgin risk faktörleri olmadan da görülebileceğini göstermesi açısından dikkat çekicidir.

5. TARTIŞMA

Salmonella enfeksiyonları sonrasında bazı bireylerde klinik iyileşme sağlansa bile mikroorganizma organizmada persiste olabilir ve bu kişiler herhangi bir semptom göstermeksizin uzun süre dışkı veya idrar yoluyla etkeni saçmaya devam edebilir. “Taşıyıcılık” olarak adlandırılan bu durum, enfeksiyonun toplum içerisindeki sürekliliği açısından kritik bir halk sağlığı sorunudur. Epidemiyolojik açıdan taşıyıcı bireyler, yeni vaka zincirlerinin oluşmasında temel kaynaklardan birini oluşturmaktadır. Özellikle gıda üretimi, işlenmesi ve dağıtımı gibi topluma doğrudan temas edilen alanlarda görev yapan taşıyıcıların varlığı, enfeksiyonun geniş kitlelere hızla yayılmasına aracılık edebilmektedir. Bu nedenle taşıyıcılık olgusu, yalnızca bireysel düzeyde değil, aynı zamanda toplum sağlığının korunması ve salgınların önlenmesi bağlamında stratejik öneme sahiptir (24).

2013–2020 yılları arasında Çin’in Yulin kentinde gerçekleştirilen geniş ölçekli çalışmada, 260.315 asemptomatik bireyden toplam 4.964 *Salmonella* izolatu elde edilmiştir. Genel prevalans %1,91 (1,38–2,32) olarak hesaplanmıştır. Gıda çalışanlarında (food workers – FW) taşıyıcılık oranı %2,03 (4392/215.982) olup, bu oran gıda dışı çalışanlarda (non-food workers – nFW) saptanan %1,29’luk (572/44.333) orana kıyasla istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksektir ($p < 0,001$). Cinsiyet açısından değerlendirildiğinde, gıda çalışanları grubunda kadınlar ve erkekler arasında belirgin bir farklılık gözlenmezken, gıda dışı çalışanlarda kadınların taşıyıcılık oranı erkeklerden yaklaşık iki kat daha yüksek bulunmuştur (sırasıyla %1,45 ve %0,74). Yaş grupları incelendiğinde ise gıda çalışanlarında taşıyıcılığın yaş ilerledikçe hafif bir azalma eğilimi gösterdiği belirlenmiştir; 18-29 yaş grubunda prevalans %2,14 iken, 50-65 yaş grubunda %1,98’e düşmüştür (53).

Asemptomatik taşıyıcıların serotip çeşitliliğine katkısı da önemli bir bulgudur. Çalışmada toplam 116 farklı serovar tanımlanmıştır. Bunların %32’sini oluşturan 37 serovar, “çekirdek serovarlar” olarak sürekli bulunmuş ve tüm izolatların %90’ından fazlasını temsil etmiştir. Geriye kalan 79 serovar ise daha nadir olarak saptanmış veya yalnızca tek bir yıl gözlenmiştir. Gıda çalışanlarından elde edilen izolatlarda serovar çeşitliliği belirgin şekilde daha yüksek bulunmuştur (113 serovar). Buna karşılık, gıda dışı çalışanlardan yalnızca 61 serovar elde edilmiştir. Ayrıca 64 serovar yalnızca gıda çalışanlarında izole edilirken, gıda dışı çalışanlara özgün olan serovar sayısı yalnızca üçtür. Özellikle *S. enteritidis* serovarının asemptomatik bireylerde düşük oranda (%2,16) saptanması dikkat çekici bulunmuştur. Buna karşın *S. typhimurium* ve varyantlarının daha yüksek oranlarda

görülmesi, asemptomatik taşıyıcıların *Salmonella*'nın genetik çeşitliliğinin korunmasında önemli ve farklı bir role sahip olabileceğini göstermektedir (53).

Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Mikrobiyoloji ve Klinik Mikrobiyoloji Laboratuvarında, rutin portör taraması kapsamında toplam 152 gıda sektörü çalışanından (üniversite hastanesi ve orduevi yemekhane personeli ile çeşitli mahallelerdeki lokanta, pastane ve fırın çalışanları) dışkı ve kan örnekleri alınmıştır. *Salmonella* ve *Shigella* taramaları için dışkı örnekleri Selenit F besiyerine ekilerek, ardından *Salmonella-Shigella* agarına pasaj yapılmıştır. Yapılan çalışmada, toplam katılımcıların %4,6'sını oluşturan yedi kişide bağırsak parazitlerine rastlanmıştır. Bu kişilerin beşinde *Giardia intestinalis* kistleri, ikisinde ise *Ascaris lumbricoides* yumurtaları saptanmıştır. Dışkı kültürü sonuçlarında *Salmonella* ve *Shigella* üremesi gözlenmemiştir. Ayrıca, bireylerin %84'ünde Anti-HAV toplam test sonucu pozitif çıkmıştır (54).

Diyarbakır ilinde yapılan başka bir çalışmada ise çalışmaya, 13 farklı yemek fabrikasında çalışan toplam 243 kişi katılmıştır. Katılımcıların büyük çoğunluğunu (%93,4) erkekler (227 kişi) oluşturmuştur. Çalışanların yaşları 14 ile 53 arasında değişmekte olup, yaş ortalaması $30,9 \pm 8,9$ yıl olarak hesaplanmıştır. Dışkı örneklerinin incelenmesi sonucunda, %7,4 oranında (217 kişiden 16'sında) parazit taşıyıcılığı saptanmıştır. Tür ayrımına göre incelendiğinde, katılımcıların %4,1'inde (9 kişi) amip kistlerine, %3,2'sinde (7 kişi) ise *Giardia* kistlerine rastlanmıştır. Yapılan dışkı kültürlerinde *Salmonella spp.* ve *Shigella spp.* varlığı araştırılmış, ancak hiçbir örnekte bu bakterilere ait üreme tespit edilmemiştir (55).

İstanbul ilinde bir Tıp Fakültesinde çalışan gıda personelleri portör muayene sonuçlarına bakıldığında ise çalışmaya katılan 108 gıda personelinin gaita kültürü ve direkt parazit incelemeleri sonucunda, örneklerin %1'inde (n=1) *S. enteritidis*, %2,8'inde (n=3) ise *Blastocystis hominis* kistleri belirlenmiştir. *S. enteritidis* tespit edilen çalışan ile *B. hominis* bulunan iki çalışanın, dağıtım biriminde görev yaptığı belirlenmiştir (56).

2012-2017 yılları arasında, Çin'in Nantong kentinde gıda hizmeti sektöründe çalışan bireylerde *S. enterica* serovarlarının prevalansını değerlendirmek amacıyla Nantong Hastalık Kontrol ve Önleme Merkezi (CDC) tarafından yürütülen bir çalışmada, toplam 214.542 dışkı örneği mikrobiyolojik analizlere tabi tutulmuştur. Yapılan incelemeler sonucunda, 193 örnek (%0,09) *Salmonella spp.* açısından pozitif olarak değerlendirilmiştir. Pozitiflik oranlarının mevsimsel dalgalanmalar gösterdiği tespit edilmiş; en yüksek oran, yaz aylarını kapsayan Temmuz-Eylül döneminde %0,16 olarak kaydedilmiştir (57).

Serotiplendirme sonuçlarına göre en sık izole edilen serotip *S. enterica* serovar Typhimurium (%16,1) olmuştur. Bunu sırasıyla *Salmonella derby* (*S. derby*) (%13,5), *S. enteritidis* (%11,4) ve *Salmonella london* (*S. london*) (%11,4) takip etmiştir. Özellikle *S. derby* serovarının yüksek oranlarda tespit edilmesi, bu serotipin Çin'de yaygın biçimde tüketilen domuz eti ile ilişkili yaygınlığına bağlanmıştır. Yapılan antibiyotik duyarlılık testleri, izole edilen suşların %73,4'ünün çoklu ilaç dirençli (ÇİD) özellik taşıdığını ortaya koymuştur. En sık karşılaşılan antibiyotik dirençleri ise ampisilin (%64,6), sülfizoksazol (%58,1), nalidiksik asit (%55,8) ve tetrasiklin (%44,5) olarak belirlenmiştir. Bu bulgular, gıda sektöründe çalışan bireylerde *Salmonella* enfeksiyonlarının hem halk sağlığı hem de antimikrobiyal direnç açısından taşıdığı riskleri vurgulamaktadır (57).

2004 yılında Kuzey Lübnan'da faaliyet gösteren bir pasta üretim tesisinde çalışan personel arasında bakteriyel ve paraziter enfeksiyonların prevalansını belirlemeye yönelik bir epidemiyolojik çalışma yürütülmüştür. İncelenen bireylerin %39'unda (n = 196) nazal taşıyıcılık şeklinde *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) tespit edilmiştir. İzole edilen *S. aureus* suşlarının antibiyotik direnç profili değerlendirildiğinde, penisilin G'ye %98,7 oranında direnç saptanırken, bu oran fusidik asit için %24,7; pefloksasin ve tetrasiklin için %14,3; eritromisin için %11,7; oksasilin ve amoksisilin-klavulanat için ise %6,5 olarak belirlenmiştir. Katılımcıların hiçbirinde *S. typhi* pozitifliği saptanmamıştır. Ayrıca, bağırsak parazitlerine yönelik incelemelerde prevalans %57,8 olarak bulunmuştur (n = 308). Paraziter enfeksiyonlar arasında en yaygın türler amipler olup toplam olguların %72,5'ini oluşturmuştur. Bu grupta *Entamoeba coli* (%68,3) ve *Entamoeba histolytica* (%15,5) başlıca türler olarak saptanmıştır. Kamçılı protozoonlar %18,0 oranında görülmüş; bunların %37,5'i *Dientamoeba fragilis* ve %31,3'ü *Giardia lamblia* olarak tanımlanmıştır. Nematod enfeksiyonları ise %7,8 oranında gözlenmiş ve tamamı *Ascaris lumbricoides* ile ilişkilendirilmiştir. Ek olarak, yapılan tüberkülin deri testi sonuçlarına göre, test uygulanan çalışanların %16,3'ü (n = 301) pozitif sonuç vermiştir (53, 58).

2017 yılında Sakarya ilinde gerçekleştirilen bir çalışmada, toplam 5.680 adet dışkı örneği *Salmonella* yönünden analiz edilmiştir. Yapılan incelemeler sonucunda 87 bireyde *Salmonella* spp. izolasyonu gerçekleştirilmiştir. İzole edilen suşlar, Kauffmann–White sınıflandırma şeması doğrultusunda B, C ve D antijen gruplarına ait serotipler olarak tanımlanmıştır. B grubu serotipleri arasında *S. enterica* serovar *paratyphi* B (1,4,5,12; b;1,2) ve *S. typhimurium* (1,4,5,12;i;1,2) yer almıştır. C grubu içerisinde *Salmonella oritamerin* (*S. oritamerin*) (6,7; i;1,5), *Salmonella infantis* (*S. infantis*) (6,7; r;1,5), *Salmonella thompson* (*S. thompson*) (6,7; k;1,5) ve *Salmonella sanjuan* (*S. sanjuan*)

(6,7;a;1,5) serotipleri tespit edilmiştir. D grubu kapsamında ise *Salmonella os* (*S. Os*) (9,12; a;1,6), *Salmonella tarshyne* (*S. tarshyne*) (9,12; d;1,6) ve *Salmonella jamaica* (*S. jamaica*) (9,12; r;1,5) serotipleri izole edilmiştir. Bu bulgular, izole edilen *Salmonella* suşlarının antijenik yapılar bakımından geniş bir serogruplandırmaya sahip olduğunu ve halk sağlığı açısından dikkat çeken bir çeşitlilik gösterdiğini ortaya koymaktadır (59).

Karabük Üniversitesi Eğitim ve Araştırma Hastanesi'nde gerçekleştirilen gıda çalışanları üzerinde yapılan aşka bir çalışmaya toplam 971 birey dâhil edilmiştir. Katılımcıların %38,2'si kadın (n=371), %61,8'i erkek (n=600) olup, yaş ortalaması $32,0 \pm 11,1$ yıl olarak hesaplanmıştır. Kültür sonuçları doğrultusunda, üreme tespit edilen olguların büyük bir kısmı 20-39 yaş aralığında yer almıştır. Bu yaş grubunda, özellikle kadın bireylerde burun kültürlerinde gaita kültürlerinde ise yalnızca 20-39 yaş grubundaki 5 erkek bireyde (%0,5) *Shigella spp.* pozitifliği saptanmış, ancak hiçbir bireyde *Salmonella spp.* izolasyonuna rastlanmamıştır. Gıda sektörü çalışanları özelinde değerlendirildiğinde, *Shigella spp.* pozitifliği tespit edilen tüm olguların erkek bireylerden oluşması ise dikkat çekici bir bulgu olarak kaydedilmiştir (60).

Çalışmamızda, Mayıs 2024-Mayıs 2025 tarihleri arasında Gaziantep Üniversitesi Şahinbey Araştırma ve Uygulama Hastanesi Yemekhanesi ile Gaziantep Üniversitesi Merkezi Mutfak birimlerinde taşeron olarak çalışan toplam 94 gönüllü birey üzerinde yürütülmüştür. Laboratuvar analizleri sonucunda katılımcılardan yalnızca bir kadın bireyde *S. typhi* üremesi saptanmış ve taşıyıcılık oranı %1,06 olarak hesaplanmıştır. Pozitif bulunan bireyin sosyo-demografik özellikleri incelendiğinde; 20-40 yaş aralığında, lise mezunu, ilçe merkezinde yaşayan, herhangi bir güncel sağlık problemi veya antibiyotik kullanım öyküsü bulunmayan ve daha önce tifo geçirmemiş bir servis elemanı olduğu belirlenmiştir. Bu durum, asemptomatik *Salmonella* taşıyıcılığının klasik risk faktörleri olmaksızın da ortaya çıkabileceğini göstermesi açısından önemlidir. Çalışmada alınan dışkı örnekleri Selenit F besiyerinde ön zenginleştirme yapıldıktan sonra SS ve XLD besiyerlerine ekilmiş, şüpheli üremeler Phoneix BD tam otomatik mikrobiyoloji sistemi ile doğrulanmıştır. Kan örnekleri ise santrifüj edildikten sonra Gruber-Widal serolojik yöntemi ile değerlendirilmiştir. Bu metodolojik yaklaşım, asemptomatik taşıyıcıların saptanmasında hem kültür hem de serolojik testlerin birlikte kullanımının tanısız değerini ortaya koymaktadır. Bulgularımız, gıda sektöründe çalışan bireylerde düşük oranda da olsa *Salmonella* taşıyıcılığının görülebileceğini ve bunun halk sağlığı açısından dikkate alınması gereken bir durum olduğunu ortaya koymaktadır.

Bu bağlamda, 2025 yılında tarafımızca gerçekleştirilen çalışmada, toplam 94 gıda sektörü çalışanından alınan kan ve dışkı örnekleri değerlendirilmiştir. Bu örnekler üzerinden yapılan analizlerde *Salmonella* taşıyıcılığı %1,06 olarak saptanmıştır. Önceki yıllarda, özellikle 2000’li yılların başlarında gerçekleştirilen üç farklı çalışmada, gıda sektörü çalışanlarında *Salmonella* taşıyıcılığına rastlanmamışken, 2025 yılında yürüttüğümüz çalışmada taşıyıcılığın tespit edilmesi, bu patojenin zamanla ortaya çıkabilecek epidemiyolojik değişimlerine işaret etmektedir.



6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Salmonella enfeksiyonları, hem gelişmiş hem de gelişmekte olan ülkelerde halk sağlığını tehdit eden önemli zoonotik patojenler arasında yer almakta ve özellikle gıda kaynaklı hastalıkların küresel düzeyde yayılımında ciddi riskler oluşturmaktadır. Bu bakteri üretimden tüketime kadar uzanan gıda zincirinin her aşamasında kontaminasyona neden olabilmekte, uygun olmayan hijyen koşulları ve yetersiz sanitasyon uygulamaları sonucunda ise toplu besin zehirlenmeleri ve salgınlar ortaya çıkabilmektedir. Gıda sektöründe çalışan bireyler yalnızca gıda güvenliğinin sağlanmasında değil, aynı zamanda zoonotik ajanların ve enterik patojenlerin toplum içerisinde yayılımının engellenmesinde de kritik bir role sahiptir. Bu nedenle, gıda çalışanlarının kişisel hijyen kurallarına uyumu, eğitim düzeylerinin artırılması ve hijyen bilincinin geliştirilmesi, *Salmonella* gibi bağırsak patojenlerinin yayılımını sınırlamak açısından stratejik bir önem taşımaktadır. Ayrıca toplum genelinde sağlık okuryazarlığının gelişmesi ve gıda hijyeni konusundaki farkındalığın artırılması hem bireysel hem de toplumsal düzeyde bulaşıcı hastalıkların önlenmesi için etkili bir halk sağlığı yaklaşımı olarak değerlendirilmektedir. *Salmonella* enfeksiyonlarının önlenmesi için bireysel, kurumsal ve toplumsal düzeyde bütüncül önlemler alınması gerekmektedir. Bu kapsamda temiz ve güvenilir su kaynaklarının kullanılması, çevre hijyeninin sağlanması ve gıdaların uygun koşullarda saklanması temel adımlar arasında yer almaktadır. Bireysel düzeyde kişisel hijyen kurallarına dikkat edilmesi, özellikle el yıkama alışkanlıklarının kazandırılması ve gerektiğinde eldiven gibi koruyucu bariyerlerin kullanılması bulaşmanın önlenmesinde kritik öneme sahiptir. Gıda sektöründe çalışan bireylerin hijyen, kontaminasyon ve bulaşma yolları konusunda düzenli ve uygulamalı eğitimler almaları, bu eğitimlerin belirli aralıklarla güncellenmesi hem bireysel farkındalık hem de toplumsal korunma açısından gereklidir. Ayrıca gıda güvenliğini riske atabilecek semptom gösteren kişilerin erken dönemde tespit edilerek gerekli önlemlerin alınması önem taşırken, asemptomatik bireylerde rutin taramaların çoğu durumda önerilmediği bilinmektedir. Toplum genelinde hijyen ve sağlıklı beslenme konularında farkındalığın artırılması, özellikle çocukluk döneminden itibaren bu alışkanlıkların kazandırılması, *Salmonella* enfeksiyonlarının yayılımının azaltılmasında ve gıda güvenliğinin sağlanmasında stratejik bir halk sağlığı yaklaşımıdır. Bu önlemler bir bütün olarak değerlendirildiğinde, hem halk sağlığının korunmasında hem de gıda güvenliği standartlarının sürdürülebilirliğinde etkin ve vazgeçilmez uygulamalar olarak öne çıkmaktadır.

7. KAYNAKÇA

1. **Eley AR.** Infective bacterial food poisoning. In: Eley AR, editor. Infective bacterial food poisoning. Boston, MA: Springer; 1992. p. [15-35]. doi:10.1007/978-1-4899-3121-4_2.
2. **Chiu CH, Su LH, Chu C.** Salmonella enterica serotype Choleraesuis: epidemiology, pathogenesis, clinical disease, and treatment. Clin Microbiol Rev. 2004;17(2):311–22. doi:10.1128/CMR.17.2.311-322.2004.
3. **EFSA Panel on Biological Hazards (BIOHAZ).** Scientific opinion on monitoring and assessment of the public health risk of “Salmonella Typhimurium-like” strains. EFSA J. 2010;8(10):1826.
4. **Yıldırım T, Siriken B, Yavuz C.** Sığır kıyma ve köftelerinde Salmonella spp. varlığı. Vet Hekim Der Derg. 2016;87(1):11–23.
5. **Bell C, Kyriakides A.** Salmonella: a practical approach to the organism and its control in foods. Chichester: John Wiley & Sons; 2008.
6. **Öksüztepe G, Güran HŞ, İncil GK, Gül SB.** Elazığ’da tüketime sunulan fermente sucukların mikrobiyolojik ve kimyasal kalitesi. F Ü Sağ Bil Vet Derg. 2011;25(3):107–14.
7. **Parry CM, Hien TT, Dougan G, White NJ, Farrar JJ.** Typhoid fever. N Engl J Med. 2002;347(22):1770–82.
8. **Wang YK, Chen HC, Lin HH, et al.** Evaluation of the Widal test and Typhidot assay in typhoid fever diagnosis. J Microbiol Immunol Infect. 2009;42(5):468–74.
9. **Ryan KJ, Ray CG,** editörler. Sherris Tıbbi Mikrobiyoloji. 6. baskı. New York: McGraw-Hill; 2014. Bölüm 33, Enterobacteriaceae s. 579–608.
10. **Yücel E.** Salmonella enfeksiyonları, tanı ve tedavisi. Klin Tıp Pediatri Derg. 2020;12(3):133–9.
11. **Chiou CS, et al.** A simple and low-cost paper-bridged method for Salmonella phase reversal. Diagn Microbiol Infect Dis. 2006;54(4):315–7.
12. **Ochoa TJ, Cleary TG.** Salmonella. In: Feigin RD, editor. Textbook of Pediatric Infectious Diseases. 8th ed. Philadelphia (PA): Saunders Elsevier Inc; 2019. p. 1066–81.
13. **Brenner FW, Villar RG, Angulo FJ, Tauxe R, Swaminathan B.** *Salmonella nomenclature.* J Clin Microbiol. 2000;38(7):2465-7.
14. **Grimont PAD, Weill FX.** *Antigenic formulae of the Salmonella serovars.* 9th ed. Paris: WHO Collaborating Centre for Reference and Research on Salmonella, Institut Pasteur; 2007.
15. **Issenhuth-Jeanjean S, Roggentin P, Mikoleit M, Guibourdenche M, de Pinna E, Nair S, et al.** Supplement 2008–2010 (no. 48) to the White-Kauffmann-Le Minor scheme. Res Microbiol. 2014;165(7):526-30.
16. **Gordon MA.** Invasive non-typhoidal Salmonella disease: epidemiology, pathogenesis and diagnosis. Curr Opin Infect Dis. 2011;24(5):484–9.
17. **Crump JA, Mintz ED.** Global trends in typhoid and paratyphoid fever. Clin Infect Dis. 2010;50(2):241-6.
18. **Foley SL, Johnson TJ, Ricke SC, Nayak R, Danzeisen J.** Salmonella pathogenicity and host adaptation in chicken-associated serovars. Microbiol Mol Biol Rev. 2015;79(4):587–619.
19. **MacFadden DR, Bogoch II, Andrews RJ.** Advances in diagnosis, treatment and prevention of invasive Salmonella infections. Curr Opin Infect Dis. 2016;29(5):453–8.

20. **Di Cesare A.** Salmonella in foods: a reemerging problem. *Adv Food Nutr Res.* 2018;86:137–79.
21. **Akkaya L, Alişarlı M, Kara R, Telli R.** Afyonkarahisar’da tüketime sunulan çiğ süt ve peynirlerde *E. coli* O157:H7 varlığının belirlenmesi. *YYÜ Vet Fak Derg.* 2007;18(1):1–5.
22. **Erol S.** Hastane mutfaklarında ve mama hazırlamada DAS uygulamaları. In: Günaydın M, Öztürk R, Ulusoy S, Gültekin M, . 2007 5. Ulusal Sterilizasyon Dezenfeksiyon Kongresi Kongre Kitabı (s. 365–380). Antalya: Bilimsel Tıp Yayınevi.
23. **Şanlı Y, Yarsan E, Özdemir M, Sekkin S.** Tüketime sunulan bazı tavuk etlerinde uçucu zehirlerle bulaşma olguları. *Ankara Üniv Vet Fak Derg.* 1996; 43:109–12.
24. **Gunn JS, Marshall JM, Baker S, Dongol S, Charles RC, Ryan ET.** *Salmonella chronic carriage: epidemiology, diagnosis, and gallbladder persistence.* *Trends Microbiol.* 2014;22(11):648-55.
25. **Murray PR, Rosenthal KS, Pfaller MA.** *Medical Microbiology.* 8th ed. Philadelphia: Elsevier; 2016. p. 293-301.
26. **Harish BN, Menezes GA, Srinivasa H.** A current perspective on typhoid fever. *Indian J Med Res.* 2011;133(1):21–31.
27. **Parry CM, Hien TT, Dougan G, White NJ, Farrar JJ.** Typhoid fever. *N Engl J Med.* 2002;347(22):1770–82.
28. **Wang YK, Chen HC, Lin HH, et al.** Evaluation of the Widal test and Typhidot assay in typhoid fever diagnosis. *J Microbiol Immunol Infect.* 2009;42(5):468–74.
29. **Nair GB, Qadri F, Holmgren J, et al.** New diagnostics for typhoid fever. *J Infect Dev Ctries.* 2014;8(5):515–23.
30. **Dougan G, Baker S.** Salmonella enterica serovar Typhi and the pathogenesis of typhoid fever. *Annu Rev Microbiol.* 2014; 68:317–36.
31. **Telli R.** Afyon’da tüketime sunulan tavuk karkas ve tavuk eti örneklerinde Salmonella spp. varlığının klasik kültür tekniği ile saptanması. Afyon Kocatepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü; 10-11
32. **Bhan MK, Bahl R, Bhatnagar S.** Typhoid and paratyphoid fever. *Lancet.* 2005;366(9487):749-62.
33. **D’Aoust JY.** Salmonella. In: Morris JG, Potter M, editors. *Foodborne Infections and Intoxications.* 5th ed. San Diego: Academic Press; 2021. p. 207–29.
34. **Yamazaki W, Taguchi M, Ishibashi M, Kitazato M, Sasaki Y.** Development and evaluation of a loop-mediated isothermal amplification assay for rapid and simple detection of *Salmonella* spp. in food. *Int J Food Microbiol.* 2008;122(1-2):156-61.
35. **Li R, Zheng W, Cai C, Song Y, Chen J, Song H.** Rapid detection of *Salmonella* using real-time quantitative PCR targeting stn gene. *Food Control.* 2012;27(1):29-35.
36. **Koutsoumanis K, Allende A, Alvarez-Ordóñez A, Bolton D, Bover-Cid S, Chemaly M, et al.** Pathogenicity assessment of Salmonella in food. *EFSA J.* 2019;17(11):e05843.
37. **Lee KM, Runyon M, Herrman TJ, Phillips R, Hsieh J.** Review of Salmonella detection and identification methods: aspects of rapid emergency response and food safety. *Food Control.* 2020;110:106963.
38. **O’Neill J.** Tackling drug-resistant infections globally: final report and recommendations. Review on Antimicrobial Resistance. London: HM Government & Wellcome Trust; 2016.
39. **Li Y, Sun Q, Shen Y, Zhang R, Kang H, Zeng Y, et al.** Genomic characterization of multidrug-resistant Salmonella enterica isolates from chicken in China. *BMC Infect Dis.* 2025;25:478.

40. **European Medicines Agency.** Categorisation of antibiotics for use in animals for prudent and responsible use. EMA/CVMP/CHMP/682198/2017. Amsterdam: EMA; 2019.
41. **World Health Organization.** Critically important antimicrobials for human medicine, 6th revision. Geneva: WHO; 2019.
42. **World Health Organization.** Global priority list of antibiotic-resistant bacteria to guide research, discovery, and development of new antibiotics. Geneva: WHO; 2017.
43. **Eng S-K, Pusparajah P, Ab Mutalib N-S, Ser H-L, Chan K-G, Lee L-H.** Salmonella: A review on pathogenesis, epidemiology and antibiotic resistance. *Front Life Sci.* 2015;8(3):284-93.
44. **Centers for Disease Control and Prevention.** Salmonella Atlanta (GA): CDC; 2024 [cited 2025 Sep 10].
45. **European Food Safety Authority, European Centre for Disease Prevention and Control.** The European Union summary report on trends and sources of zoonoses, zoonotic agents and food-borne outbreaks in 2020. *EFSA J.* 2021;19(2):e06490.
46. **Yavuz C, Tuncer Y, Şahin M, Temelli S, Çetinkaya B.** Investigation of Salmonella species in organic chicken meats in Samsun province. *Turk J Vet Anim Sci.* 2012;36(5):553-8.
47. **Çetinkaya F, Cibik R, Ece Soyutemiz G, Ozakin C, Kayali R, Levent B.** Shigella and Salmonella contamination in various foodstuffs in Turkey. *Food Control.* 2008;19(11):1059-63.
48. **Akan M, İzgür M, Sareyyüpoğlu B, Çiftci A.** The isolation of Salmonella spp. from chicken cloacal swabs and their susceptibility to antibiotics. *Turk J Vet Anim Sci.* 2000;24(4):311-6.
49. **Dosti B, Kovaçi I, Kolgeci J, Çabeli P, Rexhepi A, Hajrulai-Musliu Z, et al.** Prevalence and antimicrobial resistance of Salmonella spp. isolated from retail chicken meat in Albania. *J Food Prot.* 2014;77(11):1940-7.
50. **Kornschober C, Kornschober C, Sixl W, Stünzner D.** Salmonella occurrence in poultry meat in Austria. *Zentralbl Hyg Umweltmed.* 1987;184(3):216-22.
51. **Wales AD, Davies RH.** Salmonella contamination of turkey production in the United Kingdom. *Epidemiol Infect.* 2011;139(10):1610-20.
52. **Gönülalan Z, Köse A, Yıldırım Y, Aydoğan H, Pamuk Ş.** Prevalence of Salmonella in red meat and poultry meat sold in Kayseri, Turkey. *J Food Prot.* 2004;67(4):790-2.
53. **Kuang D, Zhang J, Xu X, Shi W, Yang X, Suo Y, et al.** Prevalence and antimicrobial resistance of Salmonella among asymptomatic food workers and non-food workers in Yulin, China, 2013–2020. *Int J Food Microbiol.* 2023;384:110052.
54. **Delialioğlu N, Aslan G, Öztürk C, Bayram A, Gündoğdu S, Emekdaş G.** Gıda çalışanlarında Salmonella ve Shigella taşıyıcılığı ile hepatit A seroprevalansının araştırılması. *Mikrobiyol Bul.* 2003;37(1-2):77-83.
55. **Yılmaz H, Taş Cengiz Z, Ceylan A, Ekici A.** Diyarbakır'da gıda çalışanlarında bağırsak parazitleri, Salmonella ve Shigella taşıyıcılığının araştırılması. *Türkiye Parazit Derg.* 2007;31(2):103-6.
56. **Ören M, Evciman A, Duman A, Önal A, Özyıldırım B, Öngen B, vd.** *Bir Tıp Fakültesi Hastanesinde Gıda Çalışanlarının Periyodik Sağlık Taramalarının Değerlendirilmesi.* *İst Tıp Fak Derg.* 2015;77(4):51–54.
57. **Uyar Y, Ecemiş T, Yüce A.** İstanbul'da bir tıp fakültesinde gıda çalışanlarında portör muayene sonuçlarının değerlendirilmesi. *Klimik Derg.* 2018;31(2):145-9.
58. **Tokajian ST, Araj GF, Nawfal R, Farah MJ, Hashwa FA.** Epidemiological investigation of bacterial and parasitic infections among food handlers in Lebanon. *J Med Liban.* 2006;54(1):32-6.

- 59. Aydın F, Yılmaz ES, Akkaya Ö, Güdücüođlu H, Berktař M, Cořkuner SA, et al.** Distribution of Salmonella serotypes isolated from stool samples in Sakarya, Turkey (2017). Mikrobiyol Bul. 2019;53(1):69-80.
- 60. Gültekin B, Karadeniz A, Yılmaz H, Demirci M, Kocabař E, Kaya D, et al.** Nasal, throat and stool carriage of bacterial pathogens among food sector workers and general population in Karabük, Turkey. J Infect Dev Ctries. 2021;15(6):829-37.



8. EKLER



EK-1 Etik Kurul Onayı

SANKO ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

BAŞVURUBİLGİLERİ	Araştırmanın Başlığı	Gıda Üretimi ve Dağıtımında Çalışanlarda Salmonella Taşıyıcılığının Araştırılması
	Sorumlu Araştırmacı	Prof. Dr. Ayşen BAYRAM
	Kurumu	SANKO Üniversitesi Tıp Fakültesi
	Başvuru Tarihi	27.12.2023
	Araştırmanın Türü	Kan, idrar, doku vb. biyokimya, mikrobiyoloji, patoloji materyalleriyle yapılacak araştırma.
	Katılan Merkezler	Tek Merkez
Varsa Protokol No	-	

İLETİŞİM BİLGİLERİ	Adres	SANKO Üniversitesi İncilipınar Mahallesi Gazi Muhtar Paşa Bulvarı No:36 27090 Şehitkamil / GAZİANTEP
	Telefon	0 342 211 65 00
	Fax	0 342 211 65 66
	E-posta+	etikkurul@sanko.edu.tr

KARAR	Oturum No: 2023/25	Karar No: 04	Tarih: 28.12.2023
	Yukarıda başvuru bilgileri verilen araştırma dosyası; araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş, etik açıdan uygun olduğuna oy birliği ile karar verilmiştir.		

Unvan/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyeti		Araştırma ile İlgisli		Oturuma Katılım		İmza
			E	K	Var	Yok	Var	Yok	
Prof. Dr. Vildan SÜMBÜLOĞLU Başkan	Biyostatistik	SANKO Üni. Tıp Fakültesi		X		X	X		İMZA
Prof. Dr. Mehmet BAŞTEMİR Başkan Yardımcısı	Endokrinoloji ve Metabolizma	SANKO Üni. Tıp Fakültesi	X			X	X		İMZA
Prof. Dr. A. Münife NEYAL Üye	Nöroloji	SANKO Üni. Tıp Fakültesi		X		X	X		İMZA
Prof. Dr. Mehtap ÖZKUR Üye	Farmakoloji	SANKO Üni. Tıp Fakültesi		X		X	X		İMZA
Prof. Dr. Pelin ÖZYOL Üye	Göz Hastalıkları	SANKO Üni. Tıp Fakültesi		X		X	X		İMZA
Doç. Dr. Elif ONUR Üye	Tıbbi Biyoloji ve Genetik	SANKO Üni. Tıp Fakültesi		X		X	X		İMZA
Doç. Dr. Necla BENLİER Üye	Farmakoloji	SANKO Üni. Tıp Fakültesi		X		X		X	KATILMADI
Doç. Dr. Neriman AYDIN Üye	Halk Sağlığı	Gaziantep Üni. Tıp Fakültesi		X		X	X		İMZA
Doç. Dr. Pınar GÜNEL Üye	Biyostatistik	SANKO Üni. Tıp Fakültesi		X		X	X		İMZA
Doç. Dr. Tuba DENKÇEKEN Üye	Biyofizik	SANKO Üni. Tıp Fakültesi		X		X	X		İMZA
Doç. Dr. Hadiye DEMİRBAKAN Üye	Tıbbi Mikrobiyoloji	SANKO Üni. Tıp Fakültesi		X		X	X		İMZA
Av. M. Murat GÜNERİ Üye	Hukuk	Serbest Avukat	X			X	X		İMZA
Naci BORAN Üye		Sani Konukoğlu Vakfı	X			X	X		İMZA


EDİTÖR ESER
SANKO Üniversitesi
Etik Kurul Sekreteri
07.07.2025

EK-2 Gönüllü Olur Formu

SANKO ÜNİVERSİTESİ ETİK KURULU BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU

Bir araştırma çalışmasına katılmanız istenmektedir. Çalışmaya katılıp katılmama kararı tamamen size aittir. Katılmak isteyip istemediğinize karar vermeden önce araştırmanın neden yapıldığını, bilgilerinizin nasıl kullanılacağını, çalışmanın neleri içerdiğini ve olası yararlarını, risklerini ve rahatsızlık verebilecek konuları anlamanız önemlidir. Lütfen aşağıdaki bilgileri dikkatlice okumak için zaman ayırınız ve eğer istiyorsanız özel veya aile doktorunuzla konuyu değerlendiriniz. Çalışmaya katılmaya karar verirseniz imzalamanız için size bu Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu verilecektir. Çalışmadan herhangi bir zamanda ayrılmakta özgürsünüz. Eğer isterseniz, bu çalışmaya katılımınızla ilgili olarak hekiminiz / aile doktorunuz bilgilendirilecektir. Çalışma amacıyla yapılan normal muayeneler sırasında istenilen tetkikleriniz dışındaki tüm laboratuvar testleri çalışma destekleyicisi tarafından karşılanacak; size veya bağlı bulunduğunuz özel sigorta veya resmi sosyal güvenlik kurumuna ödetilmeyecektir.

Çalışmanın Adı: Gıda Üretimi ve Dağıtımında Çalışanlarda Salmonella Taşıyıcılığının Araştırılması

Çalışmanın Konusu ve Amacı: Gıda Üretimi ve Dağıtımında Çalışanlarda Salmonella Taşıyıcılığının Araştırılarak Literatüre Katkı Sağlamak

Çalışma Yöntemi: Deneysel Çalışma

Çalışmaya Katılmamanın Olası Yararları: Bireyin Salmonella Taşıyıcılığını Öğrenmesi

Soru ve Problemler İçin Başvurulacak Kişiler: Dr. Öğr. Üyesi İpek KÜLEKÇİ KOÇER, Tunca YALCIN

Çalışmaya Katılma Onayı

Yukarıdaki bilgileri doktorumla ayrıntılı olarak tartıştım ve kendisi bütün sorularımı cevapladı. Bu bilgilendirilmiş olur belgesini okudum ve anladım. Bu araştırmaya katılmayı kabul ediyorum ve bu onay belgesini kendi hür irademle imzalıyorum. Bu onay, ilgili hiçbir kanun ve yönetmeliği geçersiz kılmaz. Doktorum saklamam için bu belgenin bir kopyasını çalışma sırasında dikkat edeceğim noktaları da içerecek şekilde bana teslim etmiştir.

Gönüllü Adı Soyadı:		Tarih ve İmza:
Adres ve Telefon:		

Veli / Vasinin Adı Soyadı:		Tarih ve İmza:
Adres ve Telefon:		

Tanık Adı Soyadı:		Tarih ve İmza:
Adres ve Telefon:		

Araştırmacı Adı Soyadı:		Tarih ve İmza:
Adres ve Telefon:		

EK-3 Tez İntihal Raporu

	<p style="text-align: center;">T.C. SANKO ÜNİVERSİTESİ LİSANSÜSTÜ EĞİTİM ENSTİTÜSÜ NİHAİ TEZ İNTİHAL RAPORU FORMU</p>
---	---

I- ÖĞRENCİ BİLGİLERİ

Adı : Tunca Anabilim Dalı : Tıbbi Mikrobiyoloji AD
Soyadı : YALÇIN Programı : Tıbbi Mikrobiyoloji Tezli
Öğrenci No : 221104001 Statüsü : Yüksek Lisans

II- TEZ BİLGİLERİ

Tez Danışmanı : Prof. Dr. Ayşen BAYRAM
Tez Adı : Gıda Üretimi ve Dağıtımında Çalışanlarda Salmonella Taşıyıcılığının Araştırılması

III- İNTİHAL RAPOR BİLGİLERİ

	<u>Benzerlik Oranı (%)</u>	<u>Tarih</u>
<input checked="" type="checkbox"/> Tez Savunması Sınavı Öncesi	23	08.08.2025
<input checked="" type="checkbox"/> Tez Savunma Sınavı Sonrası	12	11.09.2025

Yukarıda belirtilen tez çalışmasının kapak sayfası, giriş, ana bölümler ve sonuç kısımlarından oluşan toplam 32 sayfalık kısmına ilişkin, TURNITIN adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezin benzerlik oranı alıntılar dahil % 12'dir.

Uygulanan filtrelemeler:

- Tez Ön Sayfaları (onay, etik beyan, teşekkür, özet ve izin sayfaları) hariç,
- Kaynaklar hariç,
- Ekler hariç,
- Beş kelimedenden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç.

ENSTİTÜ ONAYI

UYGUNDUR



Deniz Gül ÖZKILIÇ

Enstitü Sekreter V.

11.09.2025

ACIKLAMA

- *Enstitü söz konusu teze ilişkin intihal yazılım programı (TURNITIN) raporunu alarak tez danışmanına ve jüri üyelerine gönderir.
- *Rapordaki verilerde gerçek bir intihalın tespiti halinde gerekçesi ile birlikte karar verilmek üzere tez, Enstitü Yönetim Kuruluna gönderilir.

EK-4 Özgeçmiş

Adı-Soyadı	Tunca YALÇIN		
Doğum Yeri/Yılı	<input type="text"/>		
Eğitim Durumu	Başlama-Bitirme		Kurum Adı
Ön lisans	-	-	-
Lisans	2018	2022	Hasan Kalyoncu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Beslenme ve Diyetetik Bölümü
Yüksek Lisans	2022	Devam ediyor	SANKO Üniversitesi / Lisansüstü Eğitim Enstitüsü Tıbbi Mikrobiyoloji Ana Bilim Dalı
Doktora			
Çalıştığı Kurum (/lar)	Başlama-Ayrılma Yılı		
1. Florya Yemek Ticaret A.Ş	2022		Devam ediyor
2.			
3.			
Üye Olduğu Bilimsel ve Mesl Kuruluşlar			
Katıldığı Proje ve Toplantılar			
Yayımlar			
Aldığı Ödüller			
Bildiği Yabancı Diller	İngilizce		
Telefon/e-posta	<input type="text"/>		

EK-5 Veri Toplama Formu

GIDA ÜRETİMİ VE DAĞITIMINDA ÇALIŞANLARDA

DEMOGRAFİK VE TANIMLAYICI ÖZELLİKLER BİLGİ FORMU

Tarih:

1. Adı Soyadı:
2. Çalıştığı kurum:

3. Cinsiyeti:
a. Kadın
b. Erkek
4. Yaşı:
a. <20
b. 20-40
5. Eğitim durumu:
a. İlköğretim
b. Lise
c. Lisans
d. Yüksek lisans/Doktora
6. Meslekte çalışma süresi (yıl):
a. <1
b. 1-5
c. 6-10
d. >10
7. Mesleki unvan :
a. Yönetici
b. Ustabaşı
c. Mutfak Elemanı
d. Servis Elemanı
8. Yaşam alanı:
a. Köy
b. İlçe
c. Şehir merkezi
9. Geçirilmiş tifo öyküsü:
a. Evet
b. Hayır
10. Güncel şikayet durumu:
a. Bulantı-kusma
b. Karın ağrısı
c. İshal-kabızlık
d. Diğer (belirtiniz)
11. Son 15 günde antibiyotik tedavisi:
a. Evet
b. Hayır