

KAMPİLOBAKTER

Dr. Mustafa BEHÇET

Tarihçe ve özellikleri

Kampilobakter cinsi bakteriler ilk kez 1913 yılında düşük yapmış koyun fetuslarından izole edilmiş ve morfolojik olarak *Vibrio* cinsi bakterilere benzediklerinden dolayı *Vibrio fetus* olarak isimlendirilmişlerdir(1). *Campylobacter spp.* insan dışkılarından ise ilk kez 1972 yılında Belçika'da ishalleri bir hasta örneğinin 0.65 µm çapındaki membran filtreden süzdürülmesi sonucunda izole edilmiştir(2). 1977 yılında Skirrow'un Kampilobakter cinsi bakterilerin dışkı örneklerinden izolasyonunda selektif besiyerlerinin geliştirmesiyle birlikte bu bakterilerin mikrobiyoloji laboratuvarında rutin olarak araştırılabilmesi daha mümkün hale gelmiştir (3).

Kampilobakter türleri 0,2 - 0,8 µm eninde 0,5 - 5 µm boyunda , sivri bir şekilde sonlanan spiral veya martı kanadı şeklinde, bir ya da her iki ucunda polar flajellere sahip (bazılarında yok) Gram negatif basillerdir(4,5). *Campylobacter spp.* mikroaerofilik özellikte olup % 5 O₂ ve % 10 CO₂' li ortama ihtiyaç duyar. Normal atmosferik oksijen varlığında üreyemez. Katalaz ve oksidaz testleri pozitifdir(6,30).

Önceki raporlara göre *Campylobacter* cinsi 16 tür ve 6 alt türden oluştuğu görülürken günümüzde insan ve hayvan patojenleri dahil olmak üzere toplam tür sayısı 36 ya çıkarılmıştır(7). Serotiplendirmede daha sık Penner ve Lior yöntemleri kullanılmaktadır. Penner serotiplendirmesinde bakterinin yüzeyinde bulunan polisakkarit yapısındaki ısıya dirençli (HS) Heat Stabil kapsül ve O

antijenleri belirlenirken, Lior serotiplendirmesinde Kampilobakter cinsi bakterilerin ısıya duyarlı HL (Heat Labil) antijenleri belirlenmektedir.

Kampilobakter türleri içerisinde insanda en önemli enterit etkenleri *Campylobacter jejuni* ve *Campylobacter coli*'dir. Tüm Kampilobakter türleri 37°C'de ürerler. Ancak *C. jejuni*, *C. coli*, *C. lari* ve bazen de *C. upsaliensis* gibi türler 42°C de de üremektedirler. Bu özelliklerinden dolayı bu mikroorganizmalara termofilik Kampilobakter türleri de denilmektedir. Bu özellik, *C.jejuni* ve *C.coli*'nin izolasyonunda kullanılmaktadır. Zira bu ısıda hem *C.jejuni* ve *C.coli* hızlı ürer hem de diğer dışkı bakterilerinin üremeleri baskılanmış olur (8,9,23). *Campylobacter spp.* sığır, koyun, domuz ve kuş türlerinin normal barsak florasında bulunan kommensal zoonotik organizmalardır. Kuş türleri, *Campylobacter spp.* için en yaygın konakçılardır. Muhtemelen kuşlardaki daha yüksek vücut ısısı ve ticari olarak tüketilen büyük miktarlar nedeniyle *Campylobacter spp* enfeksiyonu riski tavuktan daha fazladır (10,11,12).

Patogenez ve Epidemiyoloji

İnsanlara bulaşma, çiğ ya da az pişmiş et ile süt ve süt ürünlerinin tüketimi, kontamine suların içilmesi, evcil hayvanlar ve kümes hayvanları ile temas sonucu olmaktadır(12). Kampilobakter enfeksiyonu oluşmasında üç temel faktör sorumlu tutulmaktadır. Bunlar; ince barsağa ulaşan mikroorganizma sayısı, enfeksiyona neden olan suşun virülansı ve mikroorganizmaya karşı konağın bağışıklılık sisteminin durumudur (13). *C.jejuni* suşlarının virülansını etkileyen sitotoksin, enterotoksin, invazivlik ve adherans özellikleri vardır(8). *Campylobacter spp.* gıda veya su ile alındıktan sonra mide asit bariyerini geçip distal ileum ve kolona mukus tabakası içerisine kolonize olur ve intestinal hücre yüzeyine yapışır. Barsağın normal emilim kapasitesini bozarak, epitelyal hücre fonksiyonlarını

direkt olarak hasara uğrattır. Bunun yanı sıra hücre invazyonu veya toksin üretimi ile de indirekt yolla inflamasyona sebep olarak hasara yol açar (14).

Kampilobakter vakalarının çoğu kendisini sınırlayan tipte olduğundan tanı konmamakta ve bildirilmemektedir. Foodborne Diseases Active Surveillance Network verilerine göre A.B.D' de yılda toplam 1.300.000 kişi Kampilobakter ile enfekte olmakta ve her 100.000 kişiden 14 vaka Kampilobakteriosis tanısı almaktadır. Avrupa Birliğinde ise yılda toplam 200.000 kişi Kampilobakter ile enfekte olmakta ve her 100.000 kişiden 71 vaka Kampilobakteriosis tanısı almaktadır. Kampilobakteriosis nadiren ölümcül bir hastalıktır ve mortalite genellikle yaşlılarda ve / veya bağışıklığı baskılanmış hastalarla sınırlıdır . Kampilobakter enfeksiyonu nedeniyle ABD'de yaklaşık 76 vaka ölümle sonuçlanırken AB'de 2015 yılında bildirilen toplam ölüm sayısı 229.213 kişiden 59 vakadır (7). 2000-2005 yılları arasında Danimarka'da toplam 60.725 Kampilobakter enfeksiyonu kayıt edilmiş ve yıllık ortalama insidans 69.3 / 100.000 kişi olarak bulunmuştur.. 2000 yılından 2014 yılına kadar , Kampilobakteriosis insidansı % 20 oranında azalmış ve bunu 2014 yılından 2015 yılına kadar % 20 oranında belirgin bir artış izlemiştir. Olguların yaklaşık üçte biri seyahatle ilişkilendirilmiştir. Erkeklerde 20-29 yaşlarındaki genç erişkinlerde ve 5 yaşın altındaki çocuklarda görülme sıklığı en yüksek değerde bulunmuştur. Genellikle 10 yaşın altındaki kırsal bölgelerde yaşayan çocukların enfeksiyon riski altında olduğu ve enfeksiyonun Mayıs-Ekim aylarına göre artışla mevsimsel olarak Ağustos ayında zirveye ulaştığı belirtilmiştir(16). Afrika ve Asya'da yapılan epidemiyolojik araştırmalarda insidans %19 -%38, özellikle çocuklarda, asemptomatik taşıyıcılık oranları da %9-%40 arasında bulunmuştur (17).

İnfeksiyon 5 yaş altı çocuklarda daha sık, mortalite ise 65 yaş üstünde daha sık görülmüştür(18).

Ülkemizde görülüş sıklığı %0.63 ila %16.4 arasında değişmektedir (19). Ülkemizde 3287 gaita örneğiyle yapılan bir çalışmada (%5.4)179 gaita örneğinde termofilik *Campylobacter* spp. pozitif bulunmuş; çocuklarda %7.5 (127/1683), yetişkinlerde ise %3.2 (52/1604) oranında prevalans saptanmıştır (20).

Klinik:

Kampilobakter, gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde gıda kaynaklı önemli bir patojen olarak kabul edilmektedir. *Campylobacter* spp.' nin neden olduğu Kampilobakteriosis, genellikle diyare, kramp, baş ağrısı ve ateş ile seyreden ve kendini sınırlayan bir hastalıktır. Bununla birlikte ciddi vakalar tıbbi yardım gerektirebilmektedir. Kampilobakteriosisin inkübasyon süresi 1-10 gün, genellikle ortalama 2-5 gündür(21). Kişiden kişiye değişen sulu ya da kanlı dışkılama ortalama olarak 2-3 gün kadar devam eder. Karın ağrısı kramplar seklindedir ve genellikle karının sağ alt kısmında lokalize olan bir ağrı söz konusudur. Bazı olgularda karın ağrısı tek belirti olabilir ve böyle olgularda Kampilobakter enfeksiyonları *Yersinia enterocolitica* ve enterik Salmonella enfeksiyonlarında olduğu gibi akut apandisit ile karıştırılabilir (34). Kampilobakter enfeksiyonunun gastrointestinal semptomlarının yanı sıra ekstra gastrointestinal bulgular arasında reaktif artrit, septisemi, endokardit, menenjit, beyin apseleri, kemik ve yumuşak doku enfeksiyonları, periodontit, Guillain-Barré ve Miller Fisher nörolojik sendromları görülebilir. Kampilobakter türleri inflamatuvar bağırsak hastalıkları (IBD), Barrett's özofagus ve kolorektal kanser ile de ilişkilendirilmiştir(7,8,33).

Tanı:

Alınan gaita örnekleri bir iki saat içinde işleme alınmalıdır. Bu kadar kısa süre içinde işleme alınamayacaksa örnek mutlaka bir taşıma besiyerine (modifiye Carry Blair) konulmalıdır. Gaita örneklerinin dondurulması uygun değildir (26).

Mikroskopi: Gaita örneği alındıktan sonra ilk iki saat içerisinde karanlık alan veya faz kontrast mikroskopunda incelendiğinde Kampilobakterlerin tipik küçük sıçrayıcı hareketleri görülürse hızlı tanı konmuş olur(8). Kampilobakter türleri Gram boyamada oldukça ince olduklarından dolayı iyi görünmemektedir. Ancak zıt boya olarak sulu fuksin veya safranin yerine karbol fuksin veya %1'lik bazik fuksin kullanılırsa daha net görülmektedir (9). İshalli dışkı örneklerinin Gram boyama ile inceleme yönteminin % 89 duyarlı olduğunu bildiren çalışmalar olmakla birlikte çoğu klinik laboratuvar, duyarlı olmaması nedeniyle bu yöntemi kullanmaz. (31,32).

Kültür: Kültür 30 yıldan beri *C. Jejuni* (%90) ve *C. coli* ishal enfeksiyonlarının laboratuvar tanısında kullanılan primer yöntemdir. Kampilobakterin dışkı numunelerinden izole edilebilmesi için seçici bir besiyeri kullanılması önerilir. Bu seçici besiyerlerinden bazıları Skirrow besiyeri, Charcoal Cefoperazone Deoxycholate Agar (CCDA) ve Campy-CVA besiyerleridir. Birçok araştırmacı dışkı örneklerinden *C. jejuni* ve *C. coli*'nin izolasyonu için Campy-CVA veya CCDA gibi tek bir besiyerinin kullanılmasını önerir. Yakın zamanda Kampilobakterler için kolonileri kırmızı renkli üreterek kolayca ayırdedilmesini sağlayan seçici kromojenik bir besiyeri olan CASA agarlarda kullanılmaya başlanmıştır. Kültür sonucunu negatif olarak raporlamak için örnekler uygun ortamda en az 72 saat tutulmalıdır.

Kampilobakter türlerinin izolasyon oranını arttırmak için geliştirilen bir başka yöntem ise membran filtrasyon tekniğidir. Tek başına izolasyon yöntemi olarak kullanılmaz ancak ekim yöntemlerini tamamlayıcı olarak kullanılmaktadır. Yöntemin esası 0,45 ile 0,65 µm çapında porları olan filtrelerden süspansiyon edilmiş dışkıdan geçirilmesi ve bu sırada normal dışkı elemanlarının filtreye takılması ve Kampilobakter türlerinin ince ve hareketli olduğunda filtreden geçerek besiyerine damlatılarak ekilmesi esasına dayanır(18,25).

Seroloji; Kampilobakter antijenlerinin doğrudan tespiti için EIA veya hızlı antijen testleri gibi yöntemler geliştirilmiştir. Enzim immünoassay (EIA) ile Kampilobakter antijen tespiti geleneksel kültür ile karşılaştırıldığında hızlı sonuç verir ancak bazı çalışmalarda özgüllüğü yüksek (%86) bulunurken bazı çalışmalarda ise özgüllüğü düşük olduğundan tüm pozitif sonuçların kültür ile doğrulanması önerilmektedir (23, 27,32).

Moleküler yöntemler: Birçok araştırmacı direkt dışkı örneklerinden *Campylobacter spp.*' yi tanımlamaya yönelik moleküler (PZR) bazlı yöntemler geliştirmiştir. Yüksek duyarlılığı, yükü belirleyebilmesi, kültürden daha fazla pozitiflik ve tür düzeyinde *Campylobacter* enfeksiyonlarını ayırt edebildiğinden dolayı PCR kullanımını önermekte olan çalışmalar olmakla birlikte gerçek pozitifliğin doğrulanması gerektiğini belirten çalışmalarda mevcuttur(24,26). Kampilobakter türlerini ayırdedebilmek için biyokimyasal testler kullanılabilir. Ayrıca tür ayrımı için Lateks aglütinasyon ve testleri ve DNA problemleri de kullanılmaktadır(8). Kültür plaklarında 37°C ve/ya 42°C'de üremiş mikroaerofilik, Gram negatif çomaklar kıvrık, helezonik, sarmal morfolojide oksidaz (+), katalaz (+) ise Hippurat testi yapılı ve pozitif ise *C. jejuni* tanısı konur. Negatif ise indoksil asetat testi yapılı . İndoksil asetat pozitif ise *C.jejuni* /

C.coli, negatif ise *C.lari* /diğer *Campylobacter spp* olabilir. Ayırıcı tanı için moleküler testler kullanılır(19). Tanımlama amacıyla polimeraz zincir reaksiyonu (PCR) ve sekanslama gibi moleküler biyoloji teknikleri kullanmak daha kolay ve hızlıdır. Buna ek olarak, pulsed field gel electrophoresi (PFGE), restriction fragment length polymorphism (RFLP) ve multilocus sequence typing (MLST) diğer kullanılan yöntemlerdir (29).Son zamanlarda MALDI-TOF MS, yaygın olarak bilinen *C. jejuni*, *C. coli* *C. lari*, *C. Fetüs* ve *C. hyointestinalis* gibi çeşitli *Kampylobakter* türleri için tür düzeyinde tanımlama için uygulanmıştır(7).

Tedavi:

Çoğu hastada *Campylobacter spp.* barsak enfeksiyonu kendiliğinden veya sıvı elektrolit replasman tedavisiyle iyileşir. Ciddi vakalarda makrolidler, tetrasiklin ve (floro) kinolon grubu antibiyotikler kullanılır. Bununla birlikte, *C. coli* ve *C. jejuni* suşlarının (floro) kinolonlara, tetrasikline ve eritromisine karşı artan direnç oranları sözkonusudur. 2010'da A.B.D.' de *C. jejuni* izolatlarının insan enfeksiyonlarından % 1'i eritromisine, ,% 22'si siprofloksasine ve % 43'ü tetrasikline dirençli saptanmıştır. Aynı yıl Avrupa Birliği'nde *C. jejuni*'nin% 2'si eritromisine ,%52'si fluorokinolonlara ve % 21'i tetrasikline karşı dirençli; bulunmuştur. Florokinolonlara karşı yüksek direncin nedeni, kanatlı hayvanların farmakolojik tedavisinde veteriner antibiyotiklerin (enrofloksasin ve danofloksasin) kullanımından kaynaklanabileceği belirtilmektedir(18). 2015 yılında yapılmış yakın tarihli bir araştırmada *C. jejuni*'nin eritromisine direnci % 8.6, siprofloksasine ,% 63,2 direnç saptanmıştır(36).

Ülkemizde 3287 dışkı örneği ile yapılan bir çalışmada eritromisine karşı %6.3, siprofloksasine %73.9, levofloksasine%75.6, tetrasikline %24, trimetoprim-sülfametoksazole %92.6, nalidiksik asite%79.5, ampisiline %40.3, ve amikasine

%11,2 direnç bildirilmiştir(20). Yine bir başka çalışmada *Campylobacter* suşlarında eritromisine direnç gözlenmezken kinolonlara %81,8 tetrasikline %18,8 direnç bulunmuştur(35).

Korunma

Kampilobakter enteritinden korunma tedbirleri temel olarak dört basamakta incelenmelidir. Bunlar; çiftlikte hayvanların kesimi, işlenmesi, mutfakta hazırlanması ve bireysel tedbirler şeklindedir. Çiftlikteki tedbirler; hayvan sağlığının veteriner hekim kontrolünde yürütülmesi, buldukları yerin temizliği ve havalandırılması gibi tedbirleri içermektedir(6). Bundan başka etin işlenmesi sırasında tüm basamaklarda genel hijyen kurallarına uyulmalı ve iyi bir sanitasyon uygulanmalıdır. Et mutfağa girdiği andan kullanılıncaya kadar mutlaka buzdolabında tutulmalı ve pişirilirken tavuk etinin iç sıcaklığının 74°C'ye diğer etlerin ise 71°C'ye çıkarılmasına özen gösterilmelidir . Bireysel olarak yapılabilecek en önemli korunma tedbiri el yıkamadır (15). Hayatın ilk yılında bebeklerin *C. jejuni* enfeksiyonlarından korunması için anne sütü ile beslenmesi çok önemlidir. Bu koruma laktasyon süresince devam eder(22). Kampilobakterde türe veya gruba özgü bir antijen yoktur. Bununla birlikte birçok Kampilobakter serotipinde bulunan özel bir yüzey proteininin aşı antijeni olarak kullanılabilir(8).

Kaynaklar

1. Vandenberg O, Skirrow MB, Butzler JP. *Campylobacter* and *Arcobacter*. In: Borriello SP, Murray PR, Funke G, editörler. *Topley & Wilson's Microbiology & Microbial Infections*. 10th ed. Washington DC: ASM Press; 2005;1541-1553.

2. Butzler JP. Campylobacter, from obscurity to celebrity. *Clin Microbiol Infect* 2004;10(10):868-876.
3. Debruyne L, Gevers D, Vandamme P. Taxonomy of the family
4. Campylobacteraceae. In: Nachamkin I, Szymanski CM, Blaser MJ, editörler. *Campylobacter*. 3rd ed. Washington DC: ASM Press;2008;3-26.
5. Man SM. The clinical importance of emerging Campylobacter species. *Nat Rev Gastroenterol Hepatol* 2011;8:669–685.
6. Vandamme P., Dewhirst FE , Paster BJ , On SLW. Campylobacteraceae , In Garrity GM , Brenner DJ , Krieg NR , Staley JT (ed), *Bergey's manual of systematic bacteriology*, vol 2. Springer Science, New York, NY.2005;1147–1160.
7. Davis L, DiRita V. *Curr Protoc Microbiol*. Growth and Laboratory Maintenance of *Campylobacter jejuni*. 2008 ; chapter8: Unit.8A.1.7.
8. [Magana M](#), [Chatzipanagiotou S](#), [Burriel AR](#), and [Ioannidis A](#). Inquiring into the Gaps of Campylobacter Surveillance Methods. [Vet Sci](#) . 2017; 4(3): 36.
9. Erdem, B., Ustaçelebi, Ş. , İmir T, Cengiz AT, Tümbay E, Mete Ö. *Campylobacter ve Helicobacter, Temel ve Klinik Mikrobiyoloji*, Güneş Kitapevi, Ankara, 1999;531-540.
10. Fitzgerald C, Nachamkin I. *Campylobacter and Arcobacter*, In P. R. Murray PR, E. J. Baron, J. H. Jorgensen, M. L. Landry, and M. A. Pfaller (ed.), *Manual of clinical microbiology*, 9th ed. ASM Press, Washington, DC.2007; 933-946.
11. Humphrey T, O'Brien S, Madsen M. Campylobacters as zoonotic pathogens: a food production perspective. *Int. J. Food Microbiol*. 2007;117, 237.

12. Silva J, Leite D, Fernandes M, Mena C, Gibbs PA, and Teixeira P. *Campylobacter* spp. as a Foodborne Pathogen: A Review. *Front Microbiol.* 2011; 2: 200.
13. 12 Ateş-Yılmaz A, Tuğrul H.M. Edirne’de İshal Etkenleri Arasında *Campylobacter* Türlerinin Yerinin ve Antimikrobiklere Duyarlılıklarının Araştırılması., *İnfeksiyon Dergisi.*2005;19(1): 53-59. Cross Ref
14. 13.Allos, BM, Gorbach, SL, Bartlett JG, Blacklow NR. *Campylobacter*, *Infectious Diseases*, Lippincott Williams & Wilkins, Philadelphia, 3rd Edition, 2004;1686-1691.
15. 14.Walker RI, Blake Caldwell M, Lee EC, Guerry P, Trust TJ, and Ruiz-Palacios GM *Pathophysiology of Campylobacter Enteritis.* *Microbiol Reviews*, 1986;50:81-94.
16. Eleni Galanis. *Campylobacter and bacterial gastroenteritis.* *CMAJ.* 2007; 177(6): 570–571.
17. Kuhn KG, Nielsen EM, Mølbak K, Ethelberg S. *Epidemiology of campylobacteriosis in Denmark 2000-2015.* *Zoonoses Public Health.* 2018;65(1):59-66.
18. Muratoğlu K, Çetin Ö, Çolak H. *Besin Kaynaklı Hastalıkların Epidemiyolojisi Türkiye Klinikleri J Food Hyg Technol-Special Topics* 2015;1(3):1-8
19. Facciola, A.; Riso, R.; Avventuroso, E.; Visalli, G.; Delia, S.A.; Laganà, P. *Campylobacter: From microbiology to prevention.* *J. Prev. Med. Hyg.* 2017, 58, E79–E92.
20. *Ulusal Mikrobiyoloji Standartları.Bakteriyoloji / Mikrobiyolojik Tanımlama / B-MT-10 / Sürüm: 1.1 / 01.01.2015;13*

21. Kayman T, Seçil Abay S, Hızlısoy H. Campylobacter Türlerinin Fenotipik Yöntemler ve Multipleks Polimeraz Zincir Reaksiyonu ile Tanımlanması ve Antibiyotik Duyarlılıkları. Mikrobiyol Bul 2013; 47(2): 230-239
22. Acute Communicable Disease Control Manual (B-73) revision Part IV: Acute Communicable Diseases Campylobacteriosis . April 2015;1
23. Nachamkin I, Fischer SH, Yang XH, Benitez O, Cravioto A. Immunoglobulin A antibodies directed against Campylobacter jejuni flagellin present in breast-milk. Epidemiol Infect. 1994 ;112(2):359-365.
24. Giltner CL, Saeki S, Bobenchik AM and Humphries RM. Rapid Detection of Campylobacter Antigen by Enzyme Immunoassay Leads to Increased Positivity Rates. J Clin Mikrobiol. 2013;51(2):618 – 620
25. Bessède E, Delcamp A, Sifré E, Buissonnière A, and Mégraud F. New Methods for Detection of Campylobacters in Stool Samples in Comparison to Culture. J Clin Microbiol. 2011;49(3): 941–944.
26. Winn WC, Allen SD, Janda WM, Koneman,EW, Procop GW. Schreckenberger PC and Woods GL. Campylobacter. Koneman's Color Atlas and Textbook of Diagnostic Microbiology, Lippincott Williams &Wilkins, Philadelphia, Sixth Edition, 2006:393-403.
27. Jerris RC, Fields PI, Isenberg H.D. Fecal Culture for Campylobacter and Related Organisms, Clinical Microbiology Procedures Handbook 2nd ed. ASM Press, Washington, 2004:3.8.2.1-3.8.2.19,
28. Platts-Mills JA, Liu J, Gratz J, Mduma E, Amour C, Swai N, Taniuchi M, Begum S, Peñataro Yori P, Tilley DH, Lee G, Shen Z, Whary MT, Fox JG, McGrath M, Kosek M, Haque R, Houpt ER Detection of Campylobacter in

- Stool and Determination of Significance by Culture, Enzyme Immunoassay, and PCR in Developing Countries *J Clin Microbiol.* 2014;52(4):1074-1080
29. David L. Woodward and Frank G. Rodgers Identification of *Campylobacter* Heat-Stable and Heat-Labile Antigens by Combining the Penner and Lior Serotyping Schemes *J Clin Microbiol.* 2002;40(3): 741–745.
30. Frasa BS, Victor Marin VA, Conte-Junior CA. Molecular Detection, Typing, and Quantification of *Campylobacter* spp. in Foods of Animal Origin *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety.* 2017;16(4):721-734
31. Smibert, RM. *Bergey's Manual of Systematic Bacteriology*, 2th Ed. USA: Springer, 2005;1145–1165.
32. Wang H, Murdoch DR. Detection of *Campylobacter* Species in Faecal Samples by Direct Gram Stain Microscopy. *Journal of the RCPA*, 2004;36(4): 343 – 344.
33. Granato PA, Chen L, Holiday I, Rawling RA, Novak-Weekley SM, Quinlan T, Musser KA. Comparison of Premier CAMPY Enzyme Immunoassay (EIA), ProSpecT *Campylobacter* EIA, and ImmunoCard STAT! CAMPY Tests with Culture for Laboratory Diagnosis of *Campylobacter* Enteric Infections. *J Clin Mikrobiol* 2010; 48: 4022-4027
34. Pike B.L, Guerry P, Poly F. Global distribution of *Campylobacter jejuni* penner serotypes: A systematic review. *PLoS ONE* 2013;8, e67375. CrossRef
35. Moore JE, Corcoran D, Dooley JS, Fanning S, Lucey B, Matsuda M, McDowell DA, Mégraud F, Millar BC, O'Mahony R, O'Riordan L, O'Rourke M, Rao JR, Rooney PJ, Sails A, Whyte P. *Campylobacter*. *Vet Res* 2005;36(3):351-82.

36. Gülmez D, Gür D, Hasçelik G, Güleşen R, Levent B. Ulusal Enterik Patojenler Laboratuvar Sürveyans Ağına (UEPLA) Dâhil Olan Bir Üniversite Hastanesinin Deneyimleri: Dört Yıllık Salmonella, Shigella ve Campylobacter Verileri. Türk Mikrobiyol Cem Derg 2012; 42(3): 085-092
37. Ghunaim H, Behnke JM, Aigha I, Sharma A, Doiphode SH, Deshmukh A, Abu-Madi MM. Analysis of resistance to antimicrobials and presence of virulence/stress response genes in Campylobacter isolates from patients with severe diarrhoea. PLoS One. 2015;17(3) 10.