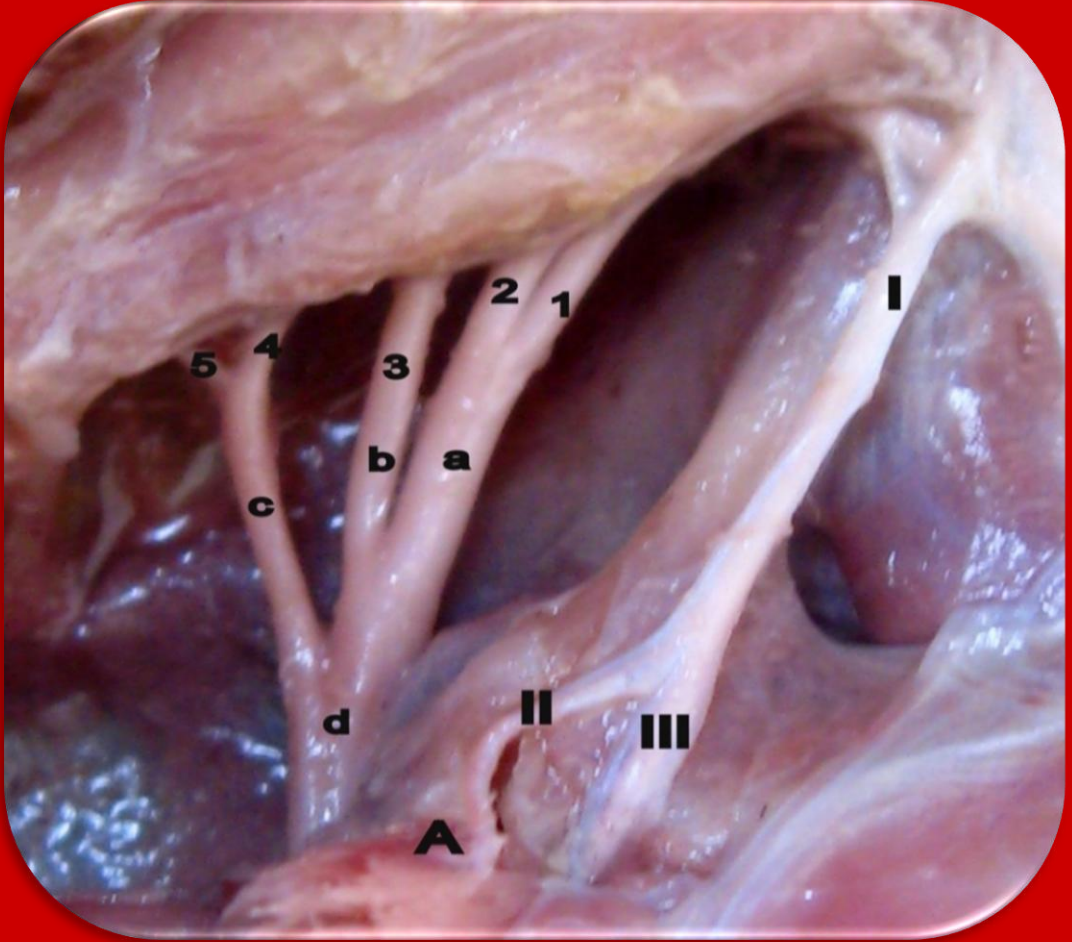




Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi

Atatürk University Journal of Veterinary Sciences



*Kaya Keçisi (Alectoris graeca)'nde plexus sacralis'i oluşturan
synsacral spinal sinirler, Can ve Özdemir*



ISSN 1306 – 6137

*Atatürk Üniversitesi
Veteriner Bilimleri Dergisi*

*Atatürk University
Journal of Veterinary Sciences*

**Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Adına
Sahibi / Owner**

Prof. Dr. Mustafa ATASEVER
Dekan / Dean

Editör / Editor-in-Chief

Doç. Dr. Nejdet ŞİMŞEK

Editör Yardımcıları / Associate Editors

Doç. Dr. Ali KARADENİZ
Doç. Dr. Ertan ORUÇ
Yrd. Doç. Dr. Emre KARAKUŞ

İngilizce Danışmanı / English Adviser

Doç. Dr. Ömer UÇAR

Dizgi / Typesetter

Yrd. Doç. Dr. İsmail CAN

Web Tasarım / Web Designer

Arş. Gör. Adem KARA

Atatürk Üniversitesi Vet. Bil. Derg., ulusal hakemli bir dergi olup **Nisan, Ekim ve Aralık** aylarında olmak üzere yılda 3 kez yayımlanır. Bu dergi, **CAB Abstract, TÜBİTAK-ULAKBİM, CABI full text, Google Scholar** ve **Türkiye Atıf Dizini** tarafından taranmaktadır.

Atatürk University J. Vet. Sci., is a refereed national journal, is published tri-annually in April, October and December. This journal is abstracted in CAB Abstract, TÜBİTAK-ULAKBİM, CABI full text, Google Scholar and Türkiye Citation Index.

Yazışma Adresi / Correspondence Address

Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Veteriner Bilimleri Dergisi Editörlüğü
25240, Kampüs/Erzurum-TÜRKİYE
Tel : +90 442 2360880, Fax: +90 442 2360881
E-posta: atavetderg@hotmail.com; vetdergisi@atauni.edu.tr

Yıl / Year: 2012

Cilt / Volume: 7

Sayı / Number: 2

- **Barış Atalay USLU, Dide Kılıçalp KILIÇ, Fetih GÜLYÜZ, Yeter DEĞER, Ömer UÇAR.** Effect of Electromagnetic Wave Emitted from Mobile Phone on Some Reproductive Parameters in Adult Male Guinea Pigs (*Cep Telefonundan Yayılan Elektromanyetik Dalga'nın Erişkin Erkek Kobaylarda Bazı Üreme Parametreleri Üzerine Etkisi*). 77-84
- **Ramazan İLGÜN, Z. Ender ÖZKAN.** Körfarelerde (*Spalax leucodon*) Canalis Alimentarius Makroanatomi Üzerinde İncelemeler (*Investigations on the Macroanatomy of Canalis Alimentarius in Mole Rats (Spalax leucodon)*). 85-91
- **Mustafa ATLAN, Özgür İŞLEYİCİ.** Van İli'nde Dondurulmuş Olarak Satışa Sunulan Bazı Et Ürünlerinin Mikrobiyolojik Kalitesi (*Microbiological Quality of Some Frozen Meat Products Marketed in Van Province*). 93-103
- **Emrah TORLAK, Mukadderat GÖKMEN, Ümit GÜRBÜZ, Bünyamin KIZTANIR, Mehmet Kürşat IŞIK.** Çiğ Sütlerde Antibiyotik Kalıntı Analizlerinde Hızlı Test Metotlarının ve HPLC Tekniğinin Değerlendirilmesi (*Evaluation of Rapid Test Methods and HPLC for Antibiotic Residue Analysis in Raw Milk Samples*). 105-111
- **Hayrunisa HANCI, Ahmet AYYILDIZ, Demet ÇELEBİ.** Hasta Ziyaretleri için Hastaneye Gelen Kişilerin Ziyaret Öncesi ve Sonrası El Floralarının Karşılaştırılması (*Comparison of Hand Flora of Persons Coming to Hospital for Sick Call Before and After Visits*). 113-121
- **Mehmet CAN, Derviş ÖZDEMİR.** Kaya Kekliği (*Alectoris graeca*) Plexus Lumbalis'i Üzerinde Makro-anatomik Araştırmalar (*Macro-anatomic Investigations on the Plexus Lumbales of Rock Partridge-Alectoris graeca*). 123-129

Olgu Sunumu / Case Report

- **Mehmet TUZCU, Atila YOLDAŞ, Mansur Seymen SEYMENOĞLU.** Bir İnekte Akardiyak Amorfus Olgusu (*A Case of Acardius Amorphus in a Cow*). 131-135

Derlemeler / Reviews

- **Duygu Baki ACAR, Mehmet CENGİZ, Ayhan BAŞTAN.** Düvelerde Mastitis: Prevalansı, Risk Faktörleri ve Patogenezi (*Heifer Mastitis: Prevalence, Risk Factors and Pathogenesis*). 137-146
- **İbrahim YURDAKUL, Seyfi ÖZDEMİR.** Sığır Ayak Hastalıklarında Antibiyotiklerin Kullanımı (*Using Antibiotics for Foot Diseases in Cattle*). 147-153

Atatürk Üniversitesi Vet. Bil. Derg., 2012; 7(2)

Bu Sayının Hakem ve Danışman Listesi / List of Referees and Advisors for This Issue

- Prof. Dr. Derviş ÖZDEMİR, Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi
- Prof. Dr. Fikret KARACA, Mustafa Kemal Üniversitesi, Veteriner Fakültesi
- Prof. Dr. Kadir ÖZCAN, Uşak Üniversitesi, Sağlık Yüksekokulu
- Prof. Dr. Mustafa ATASEVER, Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi
- Doç. Dr. Bülent POLAT, Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi
- Doç. Dr. Ertan ORUÇ, Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi
- Doç. Dr. Gaffari TÜRK, Fırat Üniversitesi, Veteriner Fakültesi
- Doç. Dr. M. Hamidullah UYANIK, Atatürk Üniversitesi, Tıp Fakültesi
- Doç. Dr. Ülkü ALTOPARLAK, Atatürk Üniversitesi, Tıp Fakültesi
- Doç. Dr. Süleyman ALEMNDER, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Veteriner Fakültesi
- Doç. Dr. Şükrü Hakan ATALGIN, Balıkesir Üniversitesi, Veteriner Fakültesi
- Doç. Dr. Zekeriya ÖZÜDOĞRU Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi
- Yrd. Doç. Dr. Meryem AYDEMİR ATASEVER, Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi
- Yrd. Doç. Dr. Mukadderat GÖKMEN, Balıkesir Üniversitesi, Veteriner Fakültesi

* Hakem listesi isim ve akademik ünvana göre alfabetik olarak sıralanmıştır.



Effect of Electromagnetic Wave Emitted from Mobile Phone on Some Reproductive Parameters in Adult Male Guinea Pigs*

Bariş Atalay USLU^{1✉}, Dide Kılıçalp KILIÇ², Fetih GÜLYÜZ¹, Yeter DEĞER³, Ömer UÇAR⁴

1. Faculty of Veterinary Medicine, Department of Reproduction and Artificial Insemination, Yuzuncu Yil University, Van
2. Faculty of Veterinary Medicine, Department of Physiology, Yuzuncu Yil University, Van
3. Faculty of Veterinary Medicine, Department of Biochemistry, Yuzuncu Yil University, Van
4. Faculty of Veterinary Medicine, Department of Reproduction and Artificial Insemination, Atatürk University, Erzurum

Abstract: The effects electromagnetic wave (EMW) (900 MHz) emitted by mobile phones, for 60 days, upon the testis weight and epididymal sperm quality in male guinea pigs were investigated. Twelve healthy male guinea pigs were assigned randomly as the treatment (n=6) and control (n=6) groups. Treatment group (group EMW) was exposed to electromagnetic field of 900 MHz (217 Hz pulse rate, 2 W maximum peak power, SAR 0.95 w/kg) emitted by a mobile phone (used daily as; 20 min calling, then kept in 'standby' position for 23 h 40 min/day) for 20 min per day for 60 days. Control group (Group C) was maintained under similar conditions, with no radiation. Unlike the males in Group C kept in a separate room, those in exposed-group were subjected to electromagnetic radiation being operated at 900 MHz EMW field. There were not significant (P>0.05) differences between the groups based on the testicle weight (3.6 g vs. 4.4 g), sperm motility (61.7% vs. 70.0%), and abnormal sperm rate (5.8% vs. 3.7%) in treated and control males, respectively. However, there was a significantly (P<0.05) lower sperm number (549.6 x 10⁶ sperm/ml) in Group EMW as compared to those in Group C (799.17 x 10⁶ sperm/ml). According to the findings achieved, it was suggested that; i) the EMW radiation emitted by mobile phones (900 MHz) in daily use (for 20 min actively per day) up to 60 days unfavourably affected the testicle weight and epididymal sperm traits variably and at some levels, and ii) the number of spermatozoa was the most profoundly (adversely) affected sperm characteristics in male guinea pigs exposed to the radiation concerned.

Key words: Electromagnetic wave, Guinea pig, Sperm, Testis

Cep Telefonundan Yayılan Elektromanyetik Dalganın Erişkin Erkek Kobaylarda Bazı Üreme Parametreleri Üzerine Etkisi

Özet: Bu çalışmada, rutin kullarımdaki mobil telefondan yayılan 900 MHz'lik elektromanyetik alana (EMA) 60 gün süreyle maruz kalan erkek Gine domuzlarında testis ağırlığı ve epididimal sperm kalitesi araştırıldı. Oniki adet sağlıklı erkek kobay rastgele uygulama, EMA (n=6) ve kontrol, K (n=6) grubu olarak iki gruba ayrıldı. Uygulama grubu (Grup EMA), 60 gün süre ile her gün mobil bir telefonla yayılan (telefonu 20 dk kaldırma/konuşma modu, 23 saat 40 dk uyku/standby modu) 900 MHz'lik EMA'ya (217 Hz pulse rate, 2 W maximum peak power, SAR 0.95 w/kg) maruz bırakıldı. Kontrol grubu (Grup K) benzer şartlar altında tutuldu, ancak radyasyona maruz bırakılmadı. Grup EMA ve K arasında, sırasıyla, testis ağırlığı (3.6 g ve 4.4 g), epididimal sperm motilitesi (%61.7 ve %70.0) ve anormal sperm oranı (%5.8 ve %3.7) bakımından anlamlı farklılıklar gözlenmedi (P>0.05). Bununla birlikte, Grup EMA'deki sperm sayısı (549.6 x 10⁶ sperm/ml) Grup K'dekilerden (799.17 x 10⁶ sperm/ml) önemli düzeyde (P<0.05) daha az idi. Elde edilen bulgulara göre; i) kobaylarda mobil telefonların 60 gün süreyle (günlük 20 dk aktif tarzda) kullanımına bağlı olarak yayılan EMA radyasyonunun (900 mHz) testis ağırlığını ve epididimal sperm kalite parametrelerini farklı ve belli düzeyde olumsuz yönde etkilediği, ve ii) anılan radyasyona bağlı olarak en olumsuz etkilenen kalite parametresinin sperm sayısı olduğu kanısına varıldı.

Anahtar kelimeler: Elektromanyetik dalga, Kobay, Sperm, Testis

✉ Barış Atalay USLU

Faculty of Veterinary Medicine, Department of Reproduction and Artificial Insemination, Yuzuncu Yil University, Van,
e-posta: atalayuslu@hotmail.com

*This study has already been presented as poster in the "45th Annual Conference of Physiology and Pathology of Reproduction, 37th Mutual Conference on Veterinary and Human Reproductive Medicine and 1st Joint German-Polish Conference on Reproductive Medicine". Berlin-GERMANY (29 February – 2 March 2012) and published in *Reprod. Domest. Anim.*, 47, (Suppl. 2), 145 (Abstr.), 2012.

INTRODUCTION

In the last two decades, the popularity of mobile phones and expansion of their service networks worldwide have dramatically increased the amount of electromagnetic wave (EMW) exposure in our daily lives. Hence, the concerns regarding their potential harmful effects on our own health increasingly draw more attention. Unlike the scientific arguments, the public concern is driven not only by the scientific facts but also by the anxiety of people, apart from their emotional, economic and political interests.

Having given the potentially harmful effects of EMW radiation on some biological systems, recent studies have dealt with the concerns regarding the safety of radio frequency (RF)-EMW exposure. For example, the microwaves emitted by mobile phones have been linked to several genetic defects (Pacini et al., 2002; Aitken et al., 2005; Tice et al., 2002). It has also been suggested that the microwave radiation may induce chromosomal instability and lead to increased risk of cancer (Sykes et al., 2001; Pacini et al., 2002; Mashevich et al., 2003; Agarwal 2007). The question as to whether these phones can lead to infertility became a debatable issue drawing increasingly more attention (Davoudi et al., 2002; Fejes et al., 2005; Kilgallon and Simmons 2005; Erogul et al., 2006; Agarwal 2007). However, the sequence of this infertility-related damage caused by the EMW exposure remains largely unclear (Agarwal et al., 2008).

Infertility affects approximately the 15 % of couples of reproductive age, with nearly half of the cases resulting from the male (Thonneau et al., 1998; Sharlip et al., 2002). A number of reports suggested a possible link between the use of mobile phones and infertility. Indeed, in a recent study (Agarwal et al., 2008), the use of phones adversely affected the semen quality (by decreasing the sperm count, motility, viability and morphology). Besides, this undesirable effect did not depend on the initial semen concentration, as to whether they were

normo- (≥ 20 million sperm/ml) or oligozoospermic specimens (< 20 million). Further, the sperm parameters reported therein were inferior when the phones used longer. Fejes et al. (2005) reported that the duration of exposure and daily transmission time were correlated negatively with the proportion of progressively motile sperm. Erogul et al. (2006) found lower sperm motility in men exposed to mobile phone for 5 min. Similarly, Davoudi et al. (2002) also found that using the phones for 6 h a day over 5 days decreased the proportion of motile sperm. Further, recently, decreased sperm concentration was reported in men carrying the phones close to the waist, as compared to controls or those carrying it elsewhere (Kilgallon and Simmons 2005). Therefore, it appears that the degree of undesirable effect of phones upon the sperm motility could be influenced by both the duration of use and by the type (place) of carriage.

As mentioned above, earlier studies have suggested a dose-dependent deterioration in semen quality and testicular tissue damage in men using the mobile phones. Therefore, the objective of the present study was to investigate the potentially harmful effects of the routine daily use of mobile phones emitting the EMWs upon the testicular organ and semen quality in male guinea pigs (as animal model) during 60 days of exposure.

MATERIALS and METHODS

Animals and Experimental Design

In the present study, totally 12 healthy adult male guinea pigs, aged 4-6 months and weighed around 650-750 g were used. The handling and maintenance of animals were carried out according to the recommendations of the Board of Ethics Committee, Yuzuncu Yil University, Van-TURKEY. Males were housed in cages 60x90x45 cm in size at the Experimental Research and Practice Unit for Laboratory Animals of the University. Following the

adaptation to a standard diet for two weeks, they were randomly divided into two groups, as follows:

- 1) Group C (n=6): Control animals were maintained under standard conditions, with no radiation.
- 2) Group EMW (n=6): Males were exposed to an electromagnetic field daily for two months.

Animals receiving daily radiation routinely were exposed to a mobile phone, being operated at a 900 MHz EMW field (217 Hz pulse rate, 2 W maximum peak power, SAR 0.95 w/kg), as applied 10 min after feeding every day (up to 60 days). The phone was used as, calling (to another phone number) for 20 min and then kept in 'standby' position almost all the day (for 23 h 40 min daily). The reasoning for employing 20 min full-power radiation was simply mimicking the routine use of mobile phones in our daily lives. The battery was charged daily (with full-power of electricity) on a regular basis. During the use, the phones were placed 0.5 cm under the cages. Animals in Groups C were kept in a separate room to avoid any risk of exposure to the EMW radiation.

Herein, since our main objective was to investigate only the routine effects of EMW exposure emitted by mobile phones in daily use, no device was used for the analysis of radiofrequency (RF) spectrum applied. Thus, we did not make any further attempt to measure the actual intensity of electromagnetic radiation (EMR), [specific absorption rate (SAR)] emitted from the full-power device used. Details of EMR provided herein were simply obtained from the User's Guide provided by the private manufacturer (details not given).

Sample Collection

Animals were sacrificed by decapitation under the light ether anaesthesia. Testicles and epididymes were removed and measurements of testis weight (in addition to body weight) were made routinely (by a lab scale, sensitive at ± 1 mg) along with the

evaluations of epididymal sperm concentration, motility and morphology routinely.

Epididymal Sperm Motility, Concentration and Morphology

At the end of 60 days of experimental period, animals were sacrificed by decapitation and, to obtain sperm counts, the entire epididymes from sexually mature males were kept in PBS and incubated at 37 °C for 60 min. Epididymal sperm motility, number (concentration) and abnormal sperm rates were determined, as given below.

The percentage of progressive motility was evaluated by a light microscope, using the method described by Sonmez et al. (2005). For this process, a slide was placed onto the microscope stage and, allowed to warm up to 37 °C using a hot plate. A couple of droplets of Tris buffer solution (Tris-hydroxymethyl aminomethane 3.63 g, glucose 0.50 g, citric acid 1.99 g and distilled water up to 100 ml) were then placed onto the slide. A tiny droplet of fluid (obtained from the left cauda epididymis using a pipette) was placed into the solution and mixed. The percentage of motility was evaluated at a magnification of 400 \times . Estimations were performed on three droplets of each sample. The average of five successive estimations was used as the final motility (%).

Sperm numbers (expressed as $\times 10^6$ sperm/ml) were counted by a modified method of Yokoi et al. (2003). Briefly, the epididymis was minced by scissors into 5 ml of physiological saline, placed in a rocker for 10 min, and incubated at room temperature for 2 min. The supernatant fluid was diluted at 1:100 with a fixative/staining solution (containing 5 g sodium bicarbonate, 1 ml of 35 % formalin and 25 mg eosin per 100 ml of distilled water). Total sperm number was determined with a haemocytometer. Approximately, a 1 ml of diluted sperm suspension was transferred into each counting chamber and allowed to settle down for 5 min for assessment under a light microscope at 200 \times magnification.

For determination of the percentage of morphologically abnormal spermatozoa, the method described by Atessahin et al. (2006) was used. Briefly, a couple of droplets from Tris buffer solution were placed onto a clean, dry and pre-warmed slide. A tiny droplet of epididymal fluid and two droplets of Indian ink stain were put into the solution and mixed for one min. A thin slide of the stained sample was then prepared with the aid of another pre-warmed slide. The slide was left immediately to dry off in a clean dust-free environment. After the preparation, slides were assessed under a light microscope at a magnification of 400 ×. Four hundred sperm cells were examined on each slide and abnormalities of spermatozoa were expressed as the percentage (%).

Statistical Analysis

Table 1: Routine effects of EMW exposure in daily use (for up to 60 days) upon the testicle weight, sperm motility, number and abnormalities in adult male guinea pigs

Tablo 1: Yetişkin erkek kobayların günlük kullarımdaki (60 gün süreyle) EMA'a maruz bırakılmasının testis ağırlığı, sperm motilitesi, sayısı ve anomalileri üzerine rutin etkileri

Parameters	Groups		Statistics		
	C (control) (n=6)	EM (phone) (n=6)	F-ratio	P value	Significance
Body weight, g	706.2±23.9	692.5±23.4	0.72	0.406	NS
Testes weight, g	4.428±0.219	3.618±0.310	0.01	0.930	NS
Sperm motility, %	70.00±1.29	61.67±3.33	0.01	0.921	NS
Sperm number, x10 ⁶ /ml	799.17 ^b ±6.08	549.6±35.8 ^a	5.28	0.031	P<0.05
Abnormal sperm, %	3.667±0.333	5.833±0.477	0.66	0.426	NS

^{a,b} Means (±SEM) having different superscripts within the same row are significantly different (P<0.05). NS: not significant (P>0.05).

^{a,b} Aynı satırda farklı harf taşıyan ortalama değerler (±SEM) arasındaki fark önemlidir (P<0.05). NS: önemsiz (P>0.05).

Considering all the parameters studied, there were only numerical, non-significant (P>0.05) differences between the groups based on the testicle weights (3.6 g vs. 4.4 g), sperm motility (61.7% vs. 70.0%), and abnormal sperm rates (5.8% vs. 3.5%) in EMW-treated and control males, respectively. However, there was a significantly (P<0.05) lower sperm numbers (549.6±35.8 x10⁶ sperm/ml) in Group EMW as compared to those in controls (799.2±6.1 x10⁶ sperm/ml).

Data from the body weight, testes weight, sperm motility, sperm number and abnormal sperm rates were analysed by analysis of variance (Regression Analysis) using MINITAB statistical software programme (Minitab 1996). Differences of means (mean ±SEM) between the experimental groups were considered significant, as calculated by using the least significant differences (when P<0.05) (Ergün and Aktaş 2009).

RESULTS

The results of body weights, testicle weights, sperm numbers, sperm motilities and abnormal sperm rates following the EMW exposure in adult male guinea pigs are all summarised in Table 1. Body weights of animals were 706.2 and 692.5 g in Groups C and EMW, respectively (P>0.05).

DISCUSSION

Herein, we investigated routine effects of potentially harmful radiation (emitted by mobile phone, operated at 900 MHz) upon the reproduction in male guinea pigs in daily use (20 min calling then kept in standby position afterwards every day) over a period of 60 days of exposure. In brief, the present findings indicated that; the number of spermatozoa

was markedly lower in males exposed to the EMW field in routine daily use for 60 days.

In this study, testis weights of guinea pig males in EMW-exposed group were considerably lower than those in controls. In the literature, the effects of RF-EMW are studied largely both in animals and human semen *in vitro*. Numerous studies indicated that EMWs decrease the size of testis. Indeed, a smaller diameter of seminiferous tubules (Dasdag et al., 1999; 2003a) was reported in rats following the exposure to radiations. Likewise, Ozguner et al. (2005; 2006) demonstrated a decrease not only in seminiferous tubular diameter but also in their epithelial thickness of rats exposed to RF-EMW of 869 to 894 MHz. These reports confirm the previous findings of Saunders and Kowalczyk (1981), who observed that the microwave radiation (50 mW/cm² at 2.45 GHz) for 30-40 min resulted in a marked degeneration in the seminiferous epithelium in mice. However, there also exist some controversial reports. Indeed, a recent study by Ribeiro et al. (2007) and follow up study by Dasdag et al. (2003b) could not find such an adverse effect of mobile phones with a lower frequency (1,835-1,850 MHz) on rat testis. These studies may indicate some degree of dose-dependency of testicular damage against the EMW radiation in lab animals.

Herein, we observed relatively lower values of sperm motility in EMW-exposed animals as compared to those in controls. In the literature, the EMW-generated damages upon the plasma membrane (Jones et al., 1979), DNA (Shen and Ong 2000), and mitochondria (Koppers et al., 2008) of sperm cells have already been reported. However, parameters studied were only the routine semen traits in control and the EMW-exposed males. Hence, it would be too speculative to make any further consideration for elucidating the actual mechanisms underlying the low motility observed in the EMW-treated males.

Total sperm concentrations were found to be markedly ($P < 0.05$) lower in EMW-exposed group, as

compared to those in controls. Similarly, in human, such marked adverse effect of EMW exposure upon the sperm traits (including the concentration) was observed, especially when the phones used for longer duration (Agarwal et al., 2008) or kept at a closer position (Kilgallon and Simmons 2005). Furthermore, herein, males exposed daily to the EMW had numerically higher rates of sperm abnormality and lower sperm motility as compared to those in controls. Indeed, the most striking sperm abnormalities in the exposure group were seen along with considerably lower motility and numerous clumps of sperm cells. In a controversial report, Dasdag et al. (2003a) observed that there was no spermatogenic apoptosis following the EMW exposure in male rats. However, Yan et al. (2007) observed that there was a rapid increase in the number of dead sperm, thus leading to a marked increase in the number of abnormal sperm following the exposure to the EMW for 6 h daily over 18 weeks. These findings presumably suggest that carrying mobile phones close to the testes could have adverse effects, more or less, upon the male fertility.

Regarding the exposure time and other co-factors, Otitolaju et al. (2010), studying the head abnormalities of sperm in mice caused by base stations, observed that there was 39-46% of abnormality following 6 months of exposure period. Such a high proportion of head abnormality might be due mainly to the long duration of that study, inevitably leading to the excessive EMW exposure well before the onset of pre-meiotic phase of spermatogenesis (Odeigah 1997; Otubanjo and Mosuro 2001). Besides, such disorders may also occur because of excessive (high-density) chemical exposure and genetic reasons (Odeigah 1997). In our study, with a shorter exposure time (2 months), the rate of abnormal sperm was relatively higher in EMW-exposed group than those in controls. Furthermore, previous reports have found a link between the large doses of EMW and genetic defects. Indeed, findings of several studies sug-

gested that EMW fields alter the proliferation rate of cells as well as rates of DNA, RNA, and protein synthesis (Goodman and Henderson 1988; Fitzsimmons et al., 1992). Additionally, Aitken et al. (2005) reported some EMW-related changes in the mitochondrial DNA of epididymal germline. Furthermore, Tice et al. (2002) observed that the exposure to the RF radiations causes increased micronuclei formations in human blood cells. Likewise, Mashevich et al. (2003) also stated that RF radiations resulted in increased chromosomal instability and DNA breakage in peripheral lymphocytes in human. However, epidemiological evidences from effects of RF-EMW on carcinogenesis remain controversial (Kundi et al., 2004; Lahkola et al., 2008). All these findings and reports may imply that the excessive time of EMW exposure may exert varying degrees of undesirable effects upon different cell types of the body in various species.

Collectively, present findings suggest that; i) the electromagnetic radiation emitted by mobile phones, as used routinely in our daily life (20 min calling per day, then kept nearby in standby position), was consistently harmful, more or less, for testicle weight and epididymal sperm traits studied, and ii) the number of spermatozoa was the most profoundly (adversely) affected sperm trait in adult male guinea pigs exposed daily to the EMW radiation (900 MHz field) over 60 days.

To highlight the uncertainty regarding the ongoing concerns about the safety of radiation emitted by mobile phones, the future comparative investigations are warranted upon the numerous parameters of body systems, not only for the reproductive system but also for others (such as skeletal, nervous, digestive, vasculatory, and excretory systems) of lab animals. These investigations concerned should also be conducted using different protocols, that may vary in; i) the placement (position) of mobile phones, ii) doses of EMW emittance, and iii) durations of exposure, to be applied in both genders of species including human,

i.e. volunteers, if appropriate (provided that the ethical concerns are met). Undoubtedly, other co-factors such as; i) the life style, ii) occupational (job) history, and iii) the RF exposure to other sources such as radio towers, personal digital assistants (PDA), bluetooth devices and computers, should also be considered before more reliable conclusions could be drawn for human health.

REFERENCES

- Agarwal A., 2007. Cell phones and male infertility: dissecting the relationship. *Reprod. Biomed.*, 15, 266-270.
- Agarwal A., Deepinder F., Sharma RK., Ranga G., Li J., 2008. Effect of cell phone usage on semen analysis in men attending infertility clinic: an observational study. *Fertil. Steril.*, 89, 124-128.
- Aitken R., Bennetts L., Sawyer D., Wiklendt A., King B., 2005. Impact of radiofrequency electromagnetic radiation on DNA integrity in the male germline. *Int. J. Androl.*, 28, 171-179.
- Atessahin A., Karahan I., Turk G., Gur S., Yilmaz S., Ceribasi AO., 2006. Protective role of lycopene on cisplatin-induced changes in sperm characteristics, testicular damage and lipid peroxidation in rats. *Reprod. Toxicol.*, 21, 42-47.
- Dasdag S., Ketani MA., Akdag Z., Ersay AR., Sari I., Demirtas OC., Celik MS., 1999. Whole body microwave exposure emitted by cellular phones and testicular function of rats. *Urol. Res.*, 27, 219-223.
- Dasdag S., Akdag MZ., Aksen F., Yilmaz F., Bashan M., Dasdag M., Celik MS., 2003a. Whole body exposure of rats to microwaves emitted from a cell phone does not affect the testes. *Bioelectromagnetics*, 24, 182-188.
- Dasdag S., Akdag MZ., Ulukaya E., Uzunlar AK., Yegin D., 2003b. Mobile phone exposure does not induce apoptosis on spermatogenesis in rats. *Arch. Med. Res.*, 39, 40-44.
- Davoudi M., Brossner C., Kuber W., 2002. The influence of electromagnetic waves on sperm motility. *J. Urol.*, 19, 18-22.

- Ergün G., Aktaş S., 2009. ANOVA modellerinde kareler toplamı yöntemlerinin karşılaştırılması. *Kafkas Üniv. Vet. Fak. Derg.*, 15, 481-484.
- Eroglu O., Oztas E., Yildirim I., Kir T., Aydur E., Komesli G., Irkilata HC., Irmak MK., Peker AF., 2006. Effects of electromagnetic radiation from a cellular phone on human sperm motility: An in vitro study. *Arch. Med. Res.*, 37, 840-843.
- Fejes I., Zaivaczki Z., Szallosi J., Koloszair S., Daru J., Kovacs L., Pail A., 2005. Is there a relationship between cell phone use and semen quality? *Arch. Androl.*, 51, 385-393.
- Fitzsimmons RJ., Strong DD., Mohan S., Baylink DJ., 1992. Low-amplitude, low-frequency electricity field-stimulated bone cell proliferation may in part be mediated by increased IGF-II release. *J. Cell. Physiol.*, 150, 84-89.
- Goodman R., Henderson AS., 1988. Exposure of salivary gland cells to low-frequency electromagnetic fields alters polypeptide synthesis. *Proc. Natl. Acad. Sci. USA.*, 85, 3928-3932.
- Jones R., Mann T., Sherins R., 1979. Peroxidative breakdown of phospholipids in human spermatozoa: spermicidal effects of fatty acid peroxides and protective action of seminal plasma. *Fertil. Steril.*, 31, 531-537.
- Kilgallon SJ., Simmons LW., 2005. Image content influences men's semen quality. *Biol. Lett.*, 1, 253-255.
- Koppers AJ., De Iulius GN., Finnie JM., McLaughlin EA., Aitken RJ., 2008. Significance of mitochondrial reactive oxygen species in the generation of oxidative stress in spermatozoa. *J. Clin. Endocrinol. Metab.*, 93, 3199-3207.
- Kundi M., Mild K., Hardell L., Mattsson MO., 2004. Mobile telephones and cancer- a review of epidemiological evidence. *J. Toxicol. Environ. Health. B. Crit. Rev.*, 7, 351-384.
- Lahkola A., Salminen T., Raitanen J., Heinavaara S., Schoemaker MJ., Christensen HC., Feychting M., Johansen C., Klæboe L., Lonn S., Swerdlow AJ., Tynes T., Auvinen A., 2008. Meningioma and mobile phone use- a collaborative case-control study in five North European countries. *Int. J. Epidemiol.*, 37, 1304-1313.
- Mashevich M., Folkman D., Kesar A., Barbul A., Korenstein R., Jerby E., Avivi L., 2003. Exposure of human peripheral blood lymphocytes to electromagnetic fields associated with cellular phones leads to chromosomal instability. *Bioelectromagnetics*, 24, 82-90.
- Minitab, 1996. Version 11.2. MINITAB Inc., Pennsylvania, USA.
- Odeigah PGC., 1997. Sperm-head abnormalities and dominant lethal effects of formaldehyde in albino rats. *Mutat. Res.*, 389, 141-148.
- Otitoloju AA., Obe IA., Adewale OA., Otubanjo OA., Osunkalu VO., 2010. Preliminary study on the induction of sperm head abnormalities in mice, mus musculus, exposed to radiofrequency radiations from global system for mobile communication base stations. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.*, 84, 51-54.
- Otubanjo OA., Mosuro AA., 2001. An in vivo evaluation of induction of abnormal sperm morphology by some anthelmintic drugs in mice. *Mutat. Res.*, 497, 131-138.
- Ozguner M., Koyu A., Cesur G., Ural M., Ozguner F., Gokcimen A., Delibas N., 2005. Biological and morphological effects on the reproductive organ of rats after exposure to electromagnetic field. *Saudi. Med. J.*, 26, 405-410.
- Ozguner F., Bardak Y., Comlekci S., 2006. Protective effects of melatonin and caffeic acid phenethyl ester against retinal oxidative stress in long-term use of mobile phone: a comparative study. *Mol. Cell. Biochem.*, 282, 83-88.
- Pacini S., Ruggiero M., Sardi I., Aterini S., Gulisano F., Gulisano M., 2002. Exposure to global system for mobile communication (GSM) cellular phone radiofrequency alters gene expression, proliferation, and morphology of human skin fibroblasts. *Oncol. Res.*, 13, 19-24.
- Ribeiro EP., Rhoden EL., Horn MM., Rhoden C., Lima LP., Toniolo L., 2007. Effects of subchronic exposure to radio frequency from a conventional cellular telephone on testicular function in adult rats. *J. Urol.*, 177, 395-399.

- Saunders RD., Kowalczuk Cl., 1981. Effects of 2.45 GHz microwave radiation and heat on mouse spermatogenic epithelium. *Int. J. Radiat. Biol. Relat. Stud. Phys. Chem. Med.*, 40, 623-632.
- Sharlip ID., Jarow JP., Belker AM., Lipshultz LI., Sigman M., Thomas AJ., Schlegel PN., Howards SS., Nehra A., Damewood MD., Overstreet JW., Sadovsky R., 2002. Best practice policies for male infertility. *Fertil. Steril.*, 77, 873-882.
- Shen H., Ong C., 2000. Detection of oxidative DNA damage in human sperm and its association with sperm function and male infertility. *Free. Radic. Biol. Med.*, 15, 529-536.
- Sonmez M., Turk G., Yuce A., 2005. The effect of ascorbic acid supplementation on sperm quality, lipid peroxidation and testosterone levels of male Wistar rats. *Theriogenology*, 63, 2063-2072.
- Sykes PJ., McCallum BD., Bangay MJ., Hooker AM., Morley AA., 2001. Effect of exposure to 900 MHz radiofrequency radiation on intrachromosomal recombination in pKZ1 mice. *Radiat. Res.*, 156, 495-502.
- Thonneau P., Bujan L., Multigner L., Mieusset R., 1998. Occupational heat exposure and male fertility: a review. *Human. Reprod.*, 13, 2122-2125.
- Tice RR., Hook GG., Donner M., McRee DI., Guy AW., 2002. Genotoxicity of radiofrequency signals. I. Investigation of DNA damage and micronuclei induction in cultured human blood cells. *Bioelectromagnetics*, 23, 113-126.
- Yan JG., Agresti M., Bruce T., Yan YH., Granlund A., Matloub HS., 2007. Effects of cellular phone emissions on sperm motility in rats. *Fertil. Steril.*, 88, 957-964.
- Yokoi K., Uthus EO., Nielsen FH., 2003. Nickel deficiency diminishes sperm quantity and movement in rats. *Biol. Trace. Elem. Res.*, 93, 141-153.



Körfarelerde (*Spalax leucodon*) Canalis Alimentarius Makroanatomi Üzerinde İncelemeler*

Ramazan İLGÜN^{1✉}, Z. Ender ÖZKAN²

1. Cumhuriyet Üniversitesi Veteriner Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, Sivas
2. Fırat Üniversitesi Veteriner Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, Elazığ

Özet: Bu çalışmada, körfarelerde (*Spalax leucodon*) canalis alimentarius'u oluşturan organların makroanatomik yapılarını incelenmesi amaçlandı. Çalışmada 15 adet erişkin körfare makroskopik çalışmalar için kullanıldı. Makroanatomik olarak, körfare canalis alimentarius'u oluşturan organların yapı, konum ve komşulukları incelendi. Makroanatomik olarak yapılan değerlendirmeler sonucunda, oesophagus 7,67±0,82 cm uzunluğunda ve diverticulum yapısında olduğu görüldü. Gaster, vücut eksenine horizontal olarak yer almaktaydı ve curvatura ventriculi minor'un kenarında derin bir incisura angularis mevcuttu. Gaster'in yapısında cardia bölümünde rugae denilen kıvrımların yer aldığı görüldü. İntestinum tenue'nin, 38,63±0,43 cm uzunluğunda ve duodenum cavum abdominis'in dorsalinde ve median hatta yakın, jejunum cavum abdominis'in sağında yer aldığı tespit edildi. Jejunum'un, ansa jejunalis bitimi itibariyle ileum'dan belirgin olarak ayrıldığı gözlemlendi. İleum'un cecum'a açıldığı kısımda papilla ileocecalis tam belirgin değildi. İntestinum crassum'un, 36,05±1,51 cm uzunluğunda ve cecum'un apex'inin fazlaca kıvrılmış durumda olduğu ve colon üzerindeki haustraların colon transversum ve colon descendes kısımlarında yoğunlaştığı görüldü. Colon'un, seyir itibariyle colon descendens olarak devam edip, cavum pelvis içerisinde rectum kısmını oluşturup sonlandığı saptandı. Rectum'un, huni tarzında genişleme gösterip kısa bir seyirle anüs olarak dışarı açıldığı görüldü. Sonuç olarak, körfarelerin canalis alimentarius'unu oluşturan organların makroanatomik yönden incelendiğinde diğer kemiricilerinkinden farklı oldukları tespit edildi.

Anahtar kelimeler: Canalis alimentarius, İntestinum tenue, Körfare

Investigations on the Macroanatomy of Canalis Alimentarius in Mole Rats (*Spalax leucodon*)

Abstract: The aim of this study was to investigate the macroanatomical structures of canalis alimentarius organs in mole rats (*Spalax leucodon*). In this study, fifteen adult mole rats were used as material. Macroanatomically, the structural location and relationship of canalis alimentarius organs were investigated. In the macroanatomical evolution, the oesophagus having a diverticule structure was 7.67±0.82 cm in length. The gaster was located horizontally to the axis of body and there was a deep incisura angularis on the margin of curvatura ventriculi minoris. There were rugae folds in cardia, as part of the gaster. The intestinum tenue was 38.63±0.43 cm in length and the duodenum was located at dorsum near the median of cavum abdominis, the jejunum was located on the right of cavum abdominis. The end of ileum was markedly separated from ansa jejunal jejunum. The ileocecal papilla was not clearly visible on the ileocecal part. The intestinum crassum was 36.05±1.51 cm in length and the apex caeci was curled excessively and the haustreae were condensed on the parts of colon transversum and colon descendens. The colon continued as the colon descendens and terminated by forming the rectum in pelvic cavity. The rectum showed a funnel-style expansion and opened out in the anus. As a result of macroanatomical examination of alimentary structures, the organs of mole rats were different from other rodent species.

Key words: Canalis alimentarius, Intestinum tenue, Spalax leucodon

✉ Ramazan İlgün

Cumhuriyet Üniversitesi Veteriner Fakültesi Anatomi A.D. Sivas, e-posta: rilgun1980@hotmail.com

*Bu çalışma "Körfarelerde (*Spalax leucodon*) Canalis Alimentarius, Hepar ve Pancreas'ın Makro ve Mikro Anatomisi Üzerinde İncelemeler" adlı doktora tezinin bir kısmından özetlenmiştir.

GİRİŞ

Körfareler (*Spalax leucodon*) bilimsel alanda henüz açığa kavuşturulamamış birçok yönüyle, Rodentia takımının önemli türlerinden biridir. *Spalacidae* familyasından köken alırlar. Morfolojik olarak gövdeleri silindirik şeklinde ve ayaklarında zayıf ve ince tırnaklar bulunmakta, kuyrukları ise bulunmamaktadır. Baş kısımlarındaki oluşumlarından burun yapıları uzun ve keratinli bir yapıda, gözleri körelmiş, deri altında kalmış ve işlevini yitirmiş ve kulaklarında yalnız kıkırdak şeklinde bir dış kanal mevcuttur. Ağız boşluğundan dışarı uzanan kesici dişleri toprağı kazarak yuva yapmak ve besin toplamak için kullanırlar (Demirsoy, 1998; Kuru, 1999).

Doğada yakalanması biraz zor olan ve deney hayvanı olarak laboratuvar ortamında üretilebilme imkanları sınırlı olan körfarelerin yaşamı, biyolojisi ve morfolojisi üzerine kısıtlı olarak bazı araştırmalar (Demirsoy, 1998; Kuru, 1999) yapılmış olup bunlardan ülkemizde bölgesel olarak bu türün karyotip, kromozom, sitogenetiği, bazı genetik yapı özellikleri, beslenme biyolojisi (Coşkun, 1990; Sözen, 2005; Öktem, 2008) incelenmiş ve farklı alt türleri üzerinde çalışmalar yapılmaya devam edilmektedir.

Rodentia türleri ve çeşitli memeli türlerinde araştırmacılar Hoffman ve ark. (1968) hamsterlerde, Getty, (1975); Nickel ve ark. (1981); Dursun, (1996) evcil memeli hayvanlarda, Mc. Laughlin ve ark. (1979) tavşanlarda, Cooper ve ark. (1981) kobaylarda, Stanojevic ve ark. (1982) gelengilerde, Çalışlar, (1987) laboratuvar hayvanlarında yaptıkları çeşitli çalışmalarla *canalis alimentarius*'u oluşturan organlar; oesophagus, gaster, *intestinum tenue*, *intestinum crassum*'un seyri, yapısı, uzunluğu ve diğer makroanatomik yapılarıyla ilgili araştırmalarda bulunmuşlardır.

Rodentia türü olarak körfarelerin toprak altı yaşama uyum sağlaması kök, yumru besinlerle beslenmesi ve *canalis alimentarius*'unu oluşturan organlar oesophagus, gaster, *intestinum tenue*,

intestinum crassum'un seyri, yapısı, uzunluğu ve diğer makroanatomik yapıları ile ilgili çalışmaya rastlanılmamasından dolayı körfarelerin *canalis alimentarius*'unu oluşturan organların makroanatomi incelenerek diğer türlerden olan farklılıklarının ortaya konulması amaçlanmıştır.

MATERYAL ve METOT

Çalışma amacıyla 15 adet erişkin körfare kullanılmıştır. Körfareler anestezi için özel hava sızdırmaz kapalı plastik kutu içerisine alınıp eter inhalasyon anestezisi ile uyutuldu. Uyutulan körfarelerin ağırlık ve boy ölçümleri alındı. Ölçümlerden sonra ön ve arka ekstremitelerden masa kenarlarına tespit edilerek abdominal kavitenin ortaya çıkması sağlandı. Tüy kısımları traş edilerek göğüs boşluğu hizasındaki bölgeden deriye 0,5 cm'lik ensizyon yapıldı. Deri ve deri altı bağ doku kısımları ensize edilerek kas dokusuna, karın altı periton'unda ensize edilmesiyle birlikte iç organlara ulaşıldı. Cranial tarafa doğru ensizyon genişletilerek göğüs boşluğu kısmı açılmış, kaburgalar kostotomla uzaklaştırılarak boyun ve göğüs bölgesi yapılar ortaya çıkarıldı. Boyun kısmından itibaren genel anatomik görünüm fotoğraflandırıldı.

BULGULAR

Körfarelerin ortalama vücut ağırlığı, vücut uzunluğu, *canalis alimentarius*'u oluşturan organlar oesophagus, gaster, *intestinum tenue*, *intestinum crassum*'un uzunluk temel istatistik testleriyle ortalamalarından elde edilen veriler Tablo 1'de verilmiştir.

Oesophagus: Oesophagus pharynx'in caudal tarafından başlangıç alıp pars cervicalis, pars thoracalis, pars abdominalis olarak üç anatomik bölgeye ayrılmış durumdadır. Bu kısımlardan pars abdominalis kısmı kısa bir seyir göstermekte ve gaster'in incisura angularis'inin tabanına yakın

pozisyonda gaster'in pars cardia'sı ile dar bir açı şekillendirerek gaster'e açılmaktadır. Oesophagus ve gaster'in pars cardia'sına açıldığı aralıkta belirgin bir sphincter yer almaktadır, yine bu kısımdaki oesophageal diverticulum yapısı belirgin durumdadır.

Gaster: Körfarelerde gaster, cavum abdominis'te vücudun uzun eksenine horizontal olarak yer almaktadır. Curvatura ventriculi major kenarı geniş ve yayvan durumdadır. Curvatura ventriculi minor kenarı ise cardia ve pyloris kısımlarının birbirine yaklaşması ile oluşan derin bir incisura angularis'e sahiptir. Cardia bölümü, oesophagus ile birleşme sınırına yakın başlangıç olarak genişleme göstermektedir. Cardia'nın curvatura ventriculi major kenarının dorsal tarafında lien yer almaktadır. Yine bu bölümde uzunlamasına katlanmış rugae adı verilen sıkı kıvrım yapıları bol miktarda bulunmaktadır. Cardia daha sonra fundus bölümüne açılmaktadır ve fundus geniş bir curvatura göstermektedir. Corpus bölümü gaster'in dış duvar oluşumunu göstermektedir. Pyloris bölümünde duodenum ile birleşme sınırına yakın kısa bir seyirle antrum pyloricum meydana gelmiştir (Şekil 1, 2, 3).

Intestinum Tenue: Körfarelerde intestinum tenue cavum abdominis'in yarısına yakın kısmını kaplamaktadır. Gaster'in bitiminden başlangıç olarak cecum'a açılarak sonlanmaktadır. Intestinum tenue diğer rodent'ler gibi üç bölüme ayrılmış durumdadır (Şekil 2).

Duodenum: Seyri itibariyle gaster'in antrum pyloricum'undan sonra başlangıç alıp cranial tarafa doğru yönelip pars cranialis duodeni'yi meydana getirmektedir. Daha sonra pars cranialis duodeni sağ tarafa doğru flexura duodeni cranialis olarak ilk kıvrımını yaptıktan sonra pars descendens duodeni'yi meydana getirmiştir. Pars descendens duodeni kısa bir seyirle pars transversa duodeni'yi oluşturup hemen keskin bir flexura duodeni caudalis'i meydana getirdikten sonra pars ascendens duodeni'ye karışmaktadır (Şekil 2).

Jejunum: Cavum abdominis'in dorsal'inde ve sağ tarafında yer almaktadır. Jejunum'un ansa jejunalis kıvrımları belirgin durumdadır.

İleum: Cavum abdominis'in dorsal'inde ve dorsal yarımında, jejunum ile intestinum crassum'un cecum kesimi arasında yer almaktadır. Çok kısa bir seyir izlemektedir. İnce bir zar halinde mesenterium ile asılı vaziyette yer almıştır. İleum'un cavum abdominis'te temas ettiği kısımlar colon descendens, gaster'in facies visceralis ve hepar'ın lobus hepatis dexter kısmıdır. (Şekil 1, 2). İleum'un cecum'a açıldığı yer cecum'un curvatura ceci minor kenar kısmında yer alan aynı zamanda colon ascendens'in cecum'dan çıkış yeri olan kısımdır (Şekil 2). Cecum'a açıldığı yerde papilla ileocecalis denilen ileum'un iç kabartısı belli belirsiz yer almaktadır.

Intestinum Crassum: Körfarelerde intestinum crassum cavum abdominis'in caudal yarımından cavum pelvis'e kadar olan bölümlerin tamamına yakın kısmını kaplamaktadır.

Cecum: Boğumlu yeşilimsi bir görünüme sahiptir. Cavum abdominis'in median hattının ortalarında yer almaktadır. Cecum seyri itibariyle curvatura major ve curvatura minor olarak iki adet kenar şekillendirmiştir. Cavum abdominis'te apex ceci, corpus ceci, basis ceci olarak üç ayrı anatomik kısım olarak seyrettiği görülmüştür. Apex ceci kısmı cavum abdominis içerisinde curvatura ceci minor kenarı cranial tarafa, curvatura ceci major kenarı ise cavum pelvis'e dönük olarak ve vücudun uzunlama eksenine horizontal olarak yer almaktadır. Apex ceci proc. vermiformis olarak curvatura ventriculi minor'e doğru tipik olarak kıvrılmış durumdadır. Corpus ceci; gövde kesimini ve orta kısmını oluşturmaktadır. Basis ceci; median hattın sağ tarafına yönelmiş olarak bulunmaktadır. Bu kısım üzerinde belirgin olarak haustra'lar yer almaktadır (Şekil 1, 2).

Colon: Cavum abdominis'in sağ tarafında, dorsal kısım üzerinde median hatta yakın olarak yer almakta ve colon ascendens, colon transversum,

colon descendens olarak üç anatomik kısım halinde seyir izlemektedir. Colon ascendens cecum'dan sonra 2- 3 kıvrımlı bir küçük ansa spiralis coliyi şekillendirip kısa bir colon transversum kısmından sonra colon descendens'i oluşturarak cavum pelvis'e giriş yapar ve rectum olarak sonlanmaktadır (Şekil 1, 2). Colon üzerindeki haustra yapısı körfarelerde

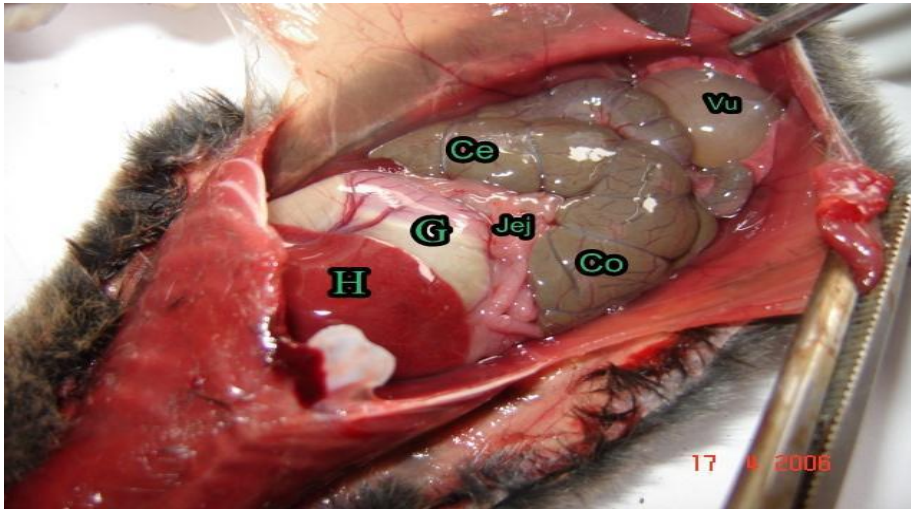
özellikle colon transversum ve colon descendens bölümlerinde yoğunlaşmıştır.

Rectum: Cavum pelvis içerisinde yer alan intestinum crassum kısmıdır. Huni tarzında genişleme göstererek kısa bir seyirle anüs olarak dışarı açılmaktadır (Şekil 2).

Tablo 1. Körfarelerin canalis alimentarius organlarının ortalama değerleri (n=15).

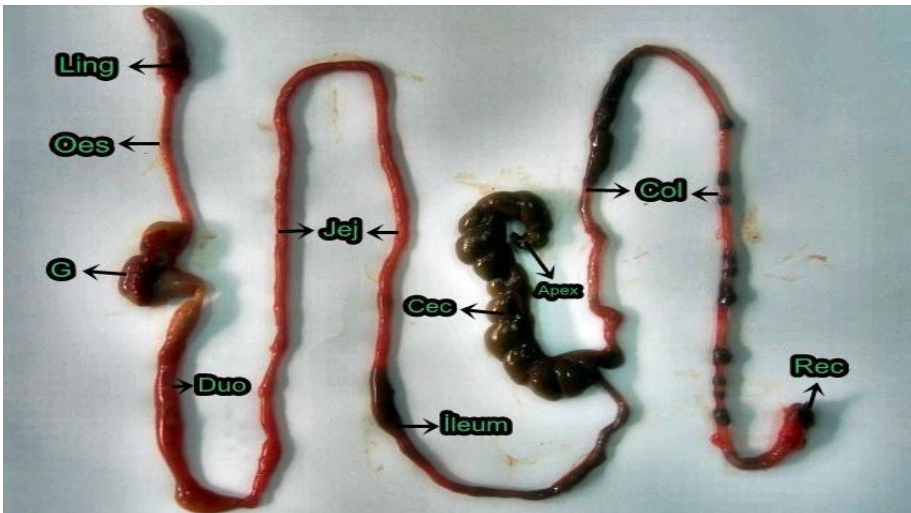
Table 1. Average values of mole rats in organs of canalis alimentarius (n=15).

Vücut uzunluğu(cm)	17,47±1,85
Vücut ağırlığı (ort. gr.)	125,67±43,86
Oesophagus(cm)	7,67±0,82
Duodenum(cm)	10,50±2,02
Jejunum(cm)	23,10±9,13
İleum(cm)	5,03±0,43
Cecum(cm)	9,53±1,51
Colon(cm)	21,20±4,57
Rectum(cm)	5,32±0,74



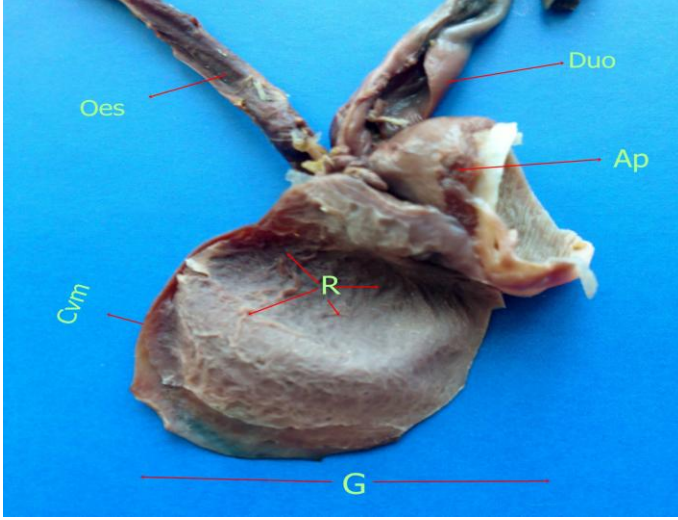
Şekil 1. Körfarelerde sindirim sistemi genel görünümü.

Figure 1. General appearance of digestive system in Mole rats. H-Hepar, G-Gaster, Jej-Jejunum, Co-Colon, Vu-Vesica urinaria



Şekil 2. Körfarelerde sindirim sistemini oluşturan organların genel görünümü

Figure 2. General appearance of organs of digestive system in mole rats. Ling-Lingua, Oes-Oesophagus, G-Gaster, Duo-Duodenum, Jej-Jejunum, Col-Colon, Rec-Rectum.



Şekil 3. Körfarelerde gaster 'in dış ve iç yapısının görünümü.

Figure 3. External and internal appearances of the gaster in mole rats. **Oes**-Oesophagus, **G**-Gaster, **Duo** -Duodenum, **Ap**-Antrum pyloricum, **Cvm**-Curvatura ventriculi major, **R**-Rugae kıvrımları.

TARTIŞMA

İncelenen körfarelerin oesophagus'larında pars cervicalis, pars thoracalis, pars abdominalis olarak belirlenen anatomik kısımlar genel olarak laboratuvar hayvanlarında (Cook, 1965; Getty, 1975; Çalışlar, 1987; Svendsen ve ark., 1994) yapılan çalışmalarla örtüşmekte olduğu saptandı. Çalışmada oesophagus'un gaster'e açıldığı kesim arasında belirlenen iki adet ventral diverticulum Hoffman ve ark. (1968)'nin golden hamsterlerde belirledikleri ve gaster'in devamı olabileceğini düşündükleri diverticulumlara benzer olduğu belirlendi.

Ratlarda oesophagus'un gaster'in curvatura ventriculi minor'unun sol kısmında gaster'e karışmakta olduğunu bildiren Çalışlar (1987)'in bulgularından farklı şekilde çalışmada incelenen körfarelerin kısa bir seyir göstererek gaster'in incisura angularis'inin tabanına yakın pozisyonda gaster'in pars cardia'sı ile dar bir açı şekillendirerek gaster'e açılmakta olduğu gözlemlendi. Rodentia'ların gaster yapısı ile ilgili çalışmalarda (Wells, 1964; Cook, 1965; Greene, 1968; Mc. Laughlin ve ark., 1979) curvatura ventriculi minor ve curvatura ventriculi major kenar yapılarının türler arasında farklılıklar gösterdiğini bildirmişlerdir. Çalışmamızda körfarelerin gaster'in curvatura ventriculi minor kenarının içe doğru kıvrılarak oluşturduğu incisura angularis'in oldukça belirgin olduğu saptandı.

Stanojevic ve ark. (1982)'inin gelengilerde bildirdiği gaster'in curvatura ventriculi minor kenarının çok az belirginlik gösterdiği ve ayrıca cardia, pyloris bölümlerinin birleşir tarzda yer aldığı, curvatura ventriculi major'un genişliği bulgularına benzer olarak körfarelerde sahip olduğu saptandı. Wagner ve ark. (1976) ve Çalışlar (1987)'in kobay gaster'inin cardia bölümünde rugae denilen longitudinal kıvrımlar bulunduğu bildirimlerine paralel olarak inceleme materyallerimizde rugae kıvrımları daha sıkı vaziyette ve uzunlamasına olduğu saptanmıştır. Wagner ve ark. (1976) ve Çalışlar (1987) Kobay gaster'inin komşuluklarında gaster'in curvatura ventriculi major'un cranial yüzünün sağ tarafında hepar'ın yer aldığı ve Saraydın (2001)'in sıçan gaster'inin komşuluklarında gaster'in curvatura ventriculi major'un caudal'inde lien yer aldığı bulgularına paralel olarak yapılan çalışmada gaster'in komşulukları benzer şekildedir ve ilave olarak pyloris - duodenum birleşme sınırına yakın kısa bir seyirle pyloric antrum oluşturarak duodenum'a komşuluğu bulunduğu bulgusuna ulaşıldı.

İncelenen körfarelerin intestinum tenue kısımlarından duodenum'un seyri genel olarak laboratuvar hayvanlarında (Çalışlar, 1987; Svendsen ve ark., 1994) ve rodentia'larda (Cook, 1965; Mc.

Laughlin ve ark., 1979) yapılan çalışmalarla örtüştüğü belirlendi.

Wells (1964); ratlarda, Çalışlar (1987); laboratuvar hayvanlarında, Svendsen ve ark., (1994) Rodentia'larda *canalis alimentarius*'un geniş bir kısmını oluşturan jejunum'un, duodenum ve ileum arasında yer almakta olduğunu bildirmişlerdir. Çalışmamızda bu bildirimlere paralel olarak duodenum'un bitiminden sonra uzun ve kıvrımlı olarak ileum ile duodenum arasında yer almakta olduğu saptandı. Jejunum'un cavum abdominalisteki konumunu Cooper ve ark. (1981) kobaylarda duodenum'un dorsalinde gaster'in caudoventral kesiminde, Stanojevic ve ark. (1982) gelengilerde jejunum'un cavum abdominis'in sol yarımında cranial olarak gaster'in *facies visceralis*'i ve colon transversa ile temas halinde olduğunu bildirmişlerdir. Fakat körfarelerde ise jejunum cavum abdominis'in sağında yer almakta ve cavum abdominis'te colon descendens, gaster'in *facies visceralis* ve hepar'ın lobus hepatis dexter'ine temas etmekte olduğu belirlendi.

Wells (1964) ratlarda, Çalışlar (1987) hamsterlerde, ve Saraydın (2001) sıçanlarda ileum'un jejunum'un devamı şeklinde seyrettiği ve belirgin bir ayrılma söz konusu olmadığını bildirmişler. Körfarelerde jejunum'un ansa jejunalis bitiminden itibaren ileum'dan belirgin olarak ayrıldığı saptandı. Körfarelerde ileum'un konum olarak cavum abdominis'in dorsal tarafında bulunması Stanojevic ve ark. (1982)'nin gelengilerde bildirdiği ileum'un jejunum'la sarılı vaziyette cavum abdominis'in dorsalinde yer aldığı bildiriyle örtüştüğü saptandı. Cooper ve ark. (1981) kobaylarda ileum'un cecum'a açıldığı kısımda papilla ileocecalis olarak adlandırılan dar bir kabartı şeklindeki bağlantı yapısı bildirimlerine paralel olarak körfarelerde papilla ileocecalis tam belirgin olmadığı gözlemlendi.

İncelenen körfarelerin *intestinum crassum*'unun cecum, colon, rectum olarak anatomik kısımlar halinde yer almakta olduğu laboratuvar hayvanla-

ında (Cook, 1965; Çalışlar, 1987) yapılan çalışmalarla örtüştüğü saptandı. Cook (1965) farelerde cecum'un cavum abdominis'in sağ tarafında, Saraydın (2001) ise sıçanlarda cavum abdominis'in sol tarafında olduğunu bildirmişler fakat inceleme materyallerimizde cavum abdominis'in orta kısmında yer aldığı gözlemlendi. Cook (1965) farelerde, Snipes ve ark. (1989) tarla farelerinde, Saraydın (2001) sıçanlarda bildirdikleri cecum'un caput ceci kısmındaki *processus vermiformis* kıvrım yapısı inceleme materyallerimizle paralel olduğu saptandı.

Cooper ve ark. (1981) kobaylarda, Svendsen ve ark. (1994) laboratuvar hayvanlarında colon'un rectum'u oluşturarak sona erdiği şeklindeki ifadelerine uygunluğu saptandı. Çalışlar (1987) farelerde cecum'un gaster'e benzediğini, cavum abdominis'in sağ tarafında yer aldığını ve cecum'un caput ceci'sinin virgül tarzında kıvrılmış olduğu bildirimleriyle uyumlu olarak körfarelerde de benzer durumda olduğu saptandı. Rectum'u Cooper ve ark. (1981) kobaylarda, Çalışlar (1987), Svendsen ve ark. (1994) laboratuvar hayvanlarında colon'un devamı niteliğinde cavum pelvis içerisinde seyrederek anüs olarak dışarı açılmakta olduğunu belirtmişler bu bildirimlere paralel olarak inceleme materyallerimizde rectum cavum pelvis içerisinde kısa bir seyirli olarak yer almakta olduğu ve anüs olarak sonlandığı belirlendi.

Sonuç olarak; yapılan incelemelerde, körfarelerin *canalis alimentarius*'unu oluşturan organların makroanatomik özelliklerinin bazı yönlerden diğer rodentlere benzerlik göstermekle birlikte kendine ait bir takım spesifik özelliklerinin de olduğu; laboratuvar ortamında çoğaltılabilme imkanları geliştirebilirse üzerinde birçok araştırma yapılabilecek alternatif bir deney hayvanı olduğu kanısına varılmıştır.

KAYNAKLAR

Cook MJ., 1965. *The Anatomy of the Laboratory Mouse*. Academic Press., London, New York.

- Cooper G., Schiller MD., 1981. Anatomy of the Guinea Pig. Harward University Press., Massachusetts.
- Coşkun Y., 1990. Türkiye spalax'larının taksonomik durumu. XII. Ulusal Biyoloji Kongresi Zooloji Seksiyonu Cilt IV. 277-283.
- Çalışlar T., 1987. Laboratuvar Hayvanları Anatomisi. İstanbul Üniversitesi Tıp Yayınları Gençlik Basımevi. İstanbul.
- Demirsoy A., 1996. Genel ve Türkiye Zoocoğrafyası, Hayvan Coğrafyası, Meteksan A. Ş. Ankara.
- Demirsoy A., 1997. Türkiye Omurgalıları, Memeliler. Meteksan A. Ş. Ankara.
- Demirsoy A., 1998. Yaşamın Temel Kuralları. Meteksan A. Ş. Ankara.
- Dursun N., 1996. Veteriner Anatomi II. 6.baskı, Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Yayınları, Ankara.
- Getty R., 1975. The Anatomy of the Domestic Animals. Vol. I. 5th., Edn, WB Saunders Company, Philadelphia, London, Toronto.
- Greene EC., 1968. The Anatomy of the Rat. Transactions of the American Philosophical Society Held at Philadelphia for Promoting Useful Knowledge. New Series –Volume 27, 197- 207.
- Hoffman RA., Robinson PF., Magalhaes H., 1968. The Golden Hamster Its Biology and Use in Medical Researcher. The Iowa University Press, Ames Iowa, USA.
- Kuru M., 1999. Omurgalı Hayvanlar Palme Yayıncılık, Feryal Matbaacılık San. Ltd. Şti., Ankara.
- Mc Laughlin CA., Chiasson RB., 1979. Laboratory Anatomy of the Rabbit. 2nd Edition, Wm C. Brown Company Publishers Dubuque, Iowa, Printed in the United States of America.
- Nickel R., Schummer A., Seiferle E., 1981. The Anatomy of the Domestic Animals, Cilt 3, 125- 135, Verlag Paul Parey, Berlin.
- Öktem FG., 2008. Kuzey Ankara spalax'larının (körfare) karyotip, nükleolus organizatör bölge ve c-bant özellikleri. Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara.
- Saraydın S., 2001. Total gastrektominin sıçan sindirim kanalı morfolojisi üzerine etkisi. Doktora Tezi, Cumhuriyet Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Sivas.
- Snipes L., Robert EN., Heidrun S., 1990. Anatomy of the caecum of the Israeli mole rat, spalax ehrenbergi (Mammalia). Zoology Anzeiger, 224, 307-320.
- Sözen M., 2005. Türkiye spalax guldenstaedt, 1770 (mammalia: rodentia)'lar üzerine biyolojik bir araştırma. Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Dergisi, 18, 167- 181.
- Stanojevic D., Nikolic Z., Drekcic D., 1982. The alimentary canal in the ground squirrel (citellus citellus) II.oesophagus,ventriculus,duodenum,jejunum,ileum ,caecum,colon and rectum. Acta Veterinaria-Beograd, 32, 205-216.
- Svendsen P., Hau J., 1994. Handbook of Laboratory Animal Science. Volume I, 49-388, CRC Press, London.
- Wagner JE., Manning PJ., 1976. The Biology of the Guinea Pig. Academic Pres, New York, San Francisco, London.
- Wells TAG., 1964. The Rat, A Practical Guide. Dover Publications, Inc., New York.



Van İli'nde Dondurulmuş Olarak Satışa Sunulan Bazı Et Ürünlerinin Mikrobiyolojik Kalitesi*

Mustafa ATLAN¹, Özgür İŞLEYİCİ²✉

1. YYÜ Sağlık Bil. Enst. Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı 65080 Kampüs/Van
2. YYÜ Veteriner Fak. Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı 65080 Kampüs/Van

Özet: Bu çalışma ile Van'da gittikçe daha yaygın olarak tüketilmeye başlanan ve dondurulmuş olarak satışa sunulan tavuk but, tavuk baget, tavuk göğüs, tavuk kanat, tavuk sakatat, hamburger köfte, inegöl köfte, Tekirdağ köfte, kasap köfte ve pizzaların mikrobiyolojik kaliteleri araştırıldı. Analize alınan tüm örneklerde, aerobik mezofilik mikroorganizma, *E. coli*, koliform, enterokok, *Enterobacteriaceae*, laktobasil, koagulaz (+) *S. aureus*, *Pseudomonas* ve maya/küf sayısı ile pH ve su aktivitesi değerlerinin sırasıyla 1.48-5.44, <1.0-2.58, <1.0-3.27, <1.0-3.40, <1.0-3.99, <1.0-4.76, <1.3-3.91, <1.3-3.99, <1.0-3.66 log₁₀ kob/g, 4.71-7.92 ve 0.836-0.988 limitleri arasında değiştiği belirlendi. İncelenen örneklerde, *Salmonella* spp. tespit edilemezken, sülfid indirgeyen anaerobik sporlu bakteriler ise örneklerin tamamında analiz tespit sınırının (<10) altında bulundu. Çalışma sonucunda, örneklerin büyük bir kısmının yasal kriterlere uygun olduğu, ancak aynı zamanda birçok patojeni az sayıda da olsa içerdiği tespit edildi. Bu nedenle, bu tür dondurulmuş ürünlerin üretiminden tüketimine kadar olan bütün aşamalarda HACCP gibi uygulamalarla gıda güvenliğinin sağlanarak gerekli hijyenik tedbirlerin alınması ve rutin mikrobiyolojik kontrollerin yapılması gerektiği kanısına varıldı.

Anahtar kelimeler: Dondurulmuş et, Et ürünleri, Mikrobiyolojik kalite

Microbiological Quality of Some Frozen Meat Products Marketed in Van Province

Abstract: In this study, microbiological qualities of chicken leg, chicken baguette, chicken breast, chicken wing, chicken offal, hamburger meatball, inegöl meatball, Tekirdağ meatball, butcher meatball and pizzas consumed widely and marketed frozen in Van province were evaluated. Mean aerobic mesophilic microorganisms, *E. coli*, coliform, *Enterococcus*, *Enterobacteriaceae*, *Lactobacillus*, coagulase (+) *S. aureus*, *Pseudomonas* and yeast/mold numbers, pH and water activity values in samples analysed were between 1.48-5.44, <1.0-2.58, <1.0-3.27, <1.0-3.40, <1.0-3.99, <1.0-4.76, <1.3-3.91, <1.3-3.99, <1.0-3.66 log₁₀ kob/g, 4.71-7.92 and 0.836-0.988 limits. While *Salmonella* species analysed were not found, sulphite reduction anaerobic spore-forming bacteria were found lower than the borderline of normal values (<10) in all samples. At the end of the study, most of the samples were compatible with legal criteria. But at the same time, a lot of pathogens at low levels were found in samples analysed. Therefore, obviously, precautions such as HACCP applications from production to consumption stages should be taken in view of public health and food security concerns that need microbiological controls to be made routinely.

Key words: Frozen meat, Meat products, Microbiological quality

✉ Özgür İşleyici, YYÜ Veteriner Fak. Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı 65080 Kampüs/VAN, e-posta: oisleyici@hotmail.com

* Bu çalışma ilk araştırmacının aynı isimli yüksek lisans tezinden özetlenmiş olup, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Başkanlığı tarafından 2008-SBE-YL036 No'lu Proje olarak desteklenmiştir.

GİRİŞ

Gıda endüstrisi günümüz sosyal ve ekonomik şartlarına hızlı bir şekilde uyum sağlamış ve değişen tüketici isteklerine uygun gıdaların üretimine geçmiştir. Gıda tüketim tercihlerindeki değişimlere paralel olarak gelişen sektörlerden birisi de dondurulmuş gıda sektörüdür. Günümüzde kolay hazırlanabilen, her mevsim tüketilebilen, üretildiği mevsim dışında diğer mevsimlerde de doğal özelliklerini neredeyse tazesine yakın ölçülerde koruyabilen dondurulmuş gıdaların tüketimi hızlı bir şekilde artmaktadır (Keskin, 2002; Külekçi ve ark., 2006, Bal ve ark., 2012).

Gıda üretimi içerisinde giderek daha büyük bir pay almaya başlayan dondurulmuş et ve et ürünleri, eğer üretimlerinden tüketilmelerine kadar olan aşamalarda gerekli teknik ve hijyenik şartlara ve soğuk zincir uygulamalarına dikkat edilmezse tüketiciler için ciddi sağlık sorunlarına yol açabilirler (Anonim, 2001a; Arslan, 2002). Dondurma işlemi bazen gıdalardaki mikroorganizmaları öldürücü etki gösterse de genellikle onların gelişimini yavaşlatan veya durduran bir muhafaza yöntemidir. Dondurulmuş et ve et ürünlerinde bulunan mikroorganizmalar, ürün oda sıcaklığında bekletildiğinde çoğalarak tehlikeli düzeylere ulaşabildikleri için, hijyenik üretimde en önemli nokta, mikrobiyolojik kalitesi yüksek hammadde kullanımı ve soğuk zincirin sürekliliğidir (Archer, 2004; Garden-Robinson, 2004; James ve ark., 2008). Bu çalışma ile; üretimi ve tüketimi giderek artan bazı dondurulmuş et ürünlerinin mikrobiyolojik kalitelerinin belirlenerek, bu ürünlerin halk sağlığı açısından bir risk oluşturup oluşturmadıklarının ortaya konulması amaçlanmıştır.

MATERYAL ve METOT

Bu araştırmada; Van İli'ndeki süpermarketlerde dondurularak muhafaza edilen ve satışa sunulan tavuk but, tavuk baget, tavuk göğüs, tavuk kanat, tavuk sakatat, hamburger köfte, İnegöl köfte, Tekirdağ köfte, kasap köfte ve pizzalardan en az 200

g olacak şekilde ticari ambalajları açılmadan toplanan örnekler materyal olarak kullanılmıştır. Her bir örnek grubundan 20'şer adet olmak üzere toplam 200 örnek aseptik şartlarda steril cam kavanozlara alınarak +4 °C'de soğuk zinciri sağlayabilen kaplarda laboratuvara getirilmiş ve örnekler +4 °C'de buzdolabı ısısında çözündürüldükten sonra analize alınmıştır (Harrigan ve McCance, 1976).

Örneklerin kimyasal ve mikrobiyolojik analizlere hazırlanması

Mikrobiyolojik analizler için; her örnek aseptik şartlarda parçalanarak homojenize edildikten sonra 25 g tartılarak alınmış ve 225 ml %0.1'lik steril tamponlanmış peptonlu su (BD 212367, USA) içeren stomacher torbasına konularak stomacherde (IUL, 2373/400, Barcelona, Spain) homojenize edilmiştir. Böylece 1:10 dilüsyonu sağlanan homojenizattan steril tamponlanmış peptonlu su ile 10⁻⁹'a kadar seri desimal dilüsyonlar hazırlanmış ve bu dilüsyonlardan ekim yapılmış, aynı örnek karışımından gerekli miktarlarda alınarak zenginleştirme işlemleri gerçekleştirilmiştir. Örnekten kalan diğer kısımlar da kimyasal analizler için kullanılmıştır (Harrigan ve McCance, 1976).

pH değerinin belirlenmesi

Örneklerde pH değerinin tespit edilmesi Gökalp ve ark. (1995) tarafından bildirilen yöntemeye göre pH-metrede (Hanna-HI 221[®]) yapılmıştır.

Su aktivitesinin belirlenmesi

Örneklerin su aktiviteleri Rödel ve ark., (1975)'nin bildirdiği şekilde aw cihazı ile (Novasina[®] MS 1 Set) yapılmıştır.

Mikrobiyolojik analizler

Mikrobiyolojik analizlerin yapıldığı besiyerleri, ekim şekilleri ve inkubasyon koşulları Tablo 1'de sunulmuştur.

Tablo 1. Mikrobiyolojik ekimde kullanılan besiyerleri, ekim şekilleri ve inkubasyon koşulları.**Table 1.** Media used for microbiological analyses, planting patterns and incubation conditions.

Mikroorganizma	Besiyeri	Ekim	İnkubasyon
A. mezofilik genel canlı	Plate Count Agar (PCA) (Oxoid CM463)	Dökme	30 °C'de 72 saat aerob
Koliform	Violet Red Bile Agar (VRBA) (Oxoid CM107)	Dökme	37 °C'de 24 saat aerob
<i>E. coli</i>	TBX Medium (Oxoid CM0945)	Yayma	44 °C'de 18-24 saat aerob
Koagulaz (+) <i>S. aureus</i>	Baird-Parker Agar (BP) (Oxoid CM275+SR054C)	Yayma	37 °C'de 24-48 saat aerob
Enterokok	Slanetz&Bartley Medium (Oxoid CM377)	Dökme	44 °C'de 24-48 saat aerob
Enterobakteri	Violet Red Bile Glucose Agar (VRBGA) (Oxoid CM485)	Dökme	30 °C'de 24 saat aerob
<i>Pseudomonas</i> spp.	<i>Pseudomonas</i> Agar Base (PA) (Oxoid CM559+SR103)	Yayma	25 °C'de 72 saat aerob
Sül. İnd. Anaer. Sporlu	SPS Agar (Merck 1.10235.0500)	Roll tüp	37 °C'de 24 saat anaerob
Laktobasil	MRS Agar (Oxoid CM361)	Dökme	37 °C'de 3-4 gün anaerob
Maya ve Küf	Potato Dextrose Agar (PDA) (Oxoid CM139)	Dökme	20-25 °C'de 5 gün aerob

PCA'da üreyen bütün koloniler aerobik mezofilik (Anonymous, 1995, Swanson ve ark., 2005), VRBA'da üreyen koyu kırmızı ve 1-2 mm çapında veya daha büyük koloniler koliform (Pichhardt, 1993), TBX Medium'da üreyen mavi-yeşil renkli koloniler *E. coli* (Pichhardt, 1993; Anonim, 2001c), VRBGA'da üreyen 1-2 mm çapında, kırmızı renkli ve oksidaz (-) olan koloniler enterobakteri (Anonymous, 1995; Anonymous, 1997; Mossel ve ark., 1978), Slanetz&Bartley Medium'da üreyen 1-2 mm'den büyük ve pembe-kırmızıdan kahverengiye kadar değişen renkteki koloniler enterokok (Baumgart, 1986; Anonymous, 1995), PA'da üreyen 1 mm çapından büyük ve oksidaz (+) olan koloniler *Pseudomonas* spp. (Pichhardt, 1993; Anonymous, 1995), MRS Agar'da üreyen en az 1 mm büyüklüğünde ve katalaz (-) olan koloniler *Lactobacillus* spp. (de Man ve ark., 1960; Anonymous, 1984a; Anonymous, 1984b; Anonymous, 1995), SPS Agar'da üreyen siyah renkli koloniler sülfid indirgeyen anaerob (Harrigan ve McCance, 1976) ve PDA'da üreyen koloniler maya/küf olarak (Anonymous, 1976; Anonymous, 1995; Mislivec ve ark., 2005) değerlendirilmiştir.

BP Agar'da üreyen 1-3 mm çapında, parlak, siyah renkli (tellürit reaksiyonu) etrafı halesiz koloniler (atipik) ile etrafı bir hale (yumurta sarısı veya lesitinaz reaksiyonu) ile çevrili koloniler (tipik) Stafilokok spp. olarak değerlendirilmiştir. Bu koloniler içerisinden katalaz testi pozitif sonuç veren

5 tipik veya atipik koloni seçilerek bunlara koagulaz ve Staphytect Plus (Oxoid DR850M) testleri uygulanmış ve her iki testte de pozitif sonuç veren koloniler koagulaz pozitif *S. aureus* olarak değerlendirilmiştir (Anonymous, 1995; Tükel ve Doğan, 2000).

Her bir örnekten aseptik olarak steril plastik torbalara 25'er g tartılıp, üzerine 225'er ml tamponlanmış peptonlu su (Merck 1.07228) ilave edilmiş ve karışım stomacherde 2-3 dakika homojenize edilmiştir. Elde edilen homojenizat ön zenginleştirme için 37°C'de 24 saat inkube edilmiş daha sonra örneklerden 0.1'er ml alınarak içlerinde 10'ar ml Rappaport-Vasilliadis Broth (RapV, Oxoid CM 866) bulunan tüplere ekim yapılmıştır. Besiyeri 43°C'de 18-24 saat inkube edilerek selektif zenginleştirme işlemi gerçekleştirilmiştir. İnkubasyon sonrası selektif zenginleştirme sıvı besiyerlerinden öze ile Brilliant-Green Phenol-red Lactose Sucrose Agara (BPLS, Merck 7237) ekim yapılarak, plaklar 37°C'de 24-48 saat inkube edilmiştir. İnkubasyon sonrası BPLS Agar'da üreyen tipik kolonilere; Gram boyama, oksidaz testi ve bazı biyokimyasal testler (üreaz, sülfür, indol, motilite, glukoz, laktoz, sukroz, D-mannitol fermentasyon, lizin dekarboksilaz) uygulanmıştır. Yapılan bu testlerde pozitif veya şüpheli sonuç veren mikroorganizmalara polivalan *Salmonella* antiserumu (Microgen *Salmonella* Latex 24-C008) ile aglutinasyon testi uygulanmıştır (Flowers ve ark., 1992).

İstatistiksel Değerlendirme

Gruplar arasındaki ilişkinin önemini belirlenmesinde korelasyon analizi ve farklı gruplara ait aynı parametreler arasındaki farkın önemini belirlenmesinde de Duncan Testi kullanılmıştır (Akgül, 1997).

BULGULAR

Analizler sonucunda elde edilen örneklere ait fiziko-kimyasal ve mikrobiyolojik analiz sonuçları Tablo 2'de, mikrobiyolojik ve kimyasal analiz sonuçları arasındaki farkların istatistiksel önem dereceleri Tablo 3'de verilmiştir. Analize alınan hiçbir örnekte *Salmonella* türleri tespit edilemezken, sülfite indirgeyen anaerobik sporlu bakteriler ise örneklerin tamamında analiz tespit sınırının (<10) altında bulunmuştur.

Örneklerde kob/g cinsinden ortalama aerobik mezofilik mikroorganizma sayısı en yüksek tavuk kanat (48971.0±76129.5), en düşük kasap köfte (1985.0±2836.5) örneklerinde, koliform sayısı en yüksek tavuk baget (327.9±463.5), en düşük İnegöl köfte (48.2±33.1) örneklerinde, koagülaz (+) *S. aureus* sayısı en yüksek tavuk but (2170.0±2419.1), en düşük İnegöl köfte (30.0±17.0) örneklerinde, enterokok sayısı en yüksek tavuk kanat (764.7±745.7), en düşük kasap köfte (106.9±84.8) örneklerinde, *E. coli* sayısı en yüksek tavuk but (193.6±115.1), en düşük Tekirdağ köfte (28.0±21.7) örneklerinde, *Enterobacteriaceae* sayısı en yüksek tavuk baget (2219.5±2633.1), en düşük Tekirdağ köfte (228.6±152.8) örneklerinde, Laktobasil sayısı en yüksek tavuk kanat (8200.0±5327.4), en düşük pizza (371.8±295.1) örneklerinde, *Pseudomonas* spp. sayısı en yüksek tavuk baget (1992.9±2732.4), en düşük pizza (234.2±194.1) örneklerinde ve maya/küf sayısı da en yüksek tavuk baget (11615.5±12579.8), en düşük pizza (117.1±61.6) örneklerinde belirlenmiştir (Tablo 2).

TARTIŞMA ve SONUÇ

Dondurulmuş gıdaların tüketiminin her geçen gün artması, bu gıdalardan kaynaklanabilecek sağlık risklerini de beraberinde getirmektedir. Bu ürünlerin üretiminden başlayarak tüketime kadar olan bütün aşamalarda hijyenik ve teknolojik yönden yapılacak hatalı uygulamalar, elde edilen ürünlerin özellikle mikrobiyolojik açıdan son derece riskli hale gelmesine neden olabilmektedir. Ayrıca *Salmonella*, Stafilokok ve *Clostridium* türleri gibi birçok patojenin -18 °C'de bile aylarca canlı kalabilmesi bu riskin daha da artmasına neden olabilmektedir (Mossel ve ark., 1995; Aksu, 1996; Marriot, 1997; Temiz, 1998; Rodgers, 2001; Jay ve ark., 2005).

Aksu (1996) 100 adet dondurulmuş gıda üzerinde yaptığı bir çalışmada; 10 adet dondurulmuş pizza örneğinde ortalama toplam aerobik mezofilik sayısını 3212200 kob/g, koliform sayısını 4370 kob/g ve maya/küf sayısını da 170628 kob/g olarak bulurken, 10 adet dondurulmuş hamburger örneğinde ortalama toplam aerobik mezofilik sayısını 340000 kob/g, koliform sayısını 8000 kob/g ve maya/küf sayısını da 31000 kob/g olarak bulmuş, örneklerin hiçbirisinde *Salmonella* tespit edememiştir. Gilla ve ark. (1997) tarafından yapılan bir çalışmada, imalathanelerden alınan soğutulmuş köfte örneklerinde toplam aerobik mikroorganizma, koliform ve *E. coli* sayıları sırasıyla 4.4-5.1, 1.7-2.3, 0.9-1.5 log₁₀/g arasında değişmiş, dondurulmuş köfte örneklerinde ise bu değerlerin soğutulmuş köfte örneklerindeki değerlerden <0.1-0.5 log₁₀ birimi daha az olduğu saptanmıştır. Perakende satılan donmuş köfte örneklerinde ise toplam aerobik mikroorganizma, koliform ve *E. coli* sayısının sırasıyla 3.8-8.5, <0.5-3.6 ve <0-1.9 log₁₀/g, soğutulmuş köfte örnekleri için aynı değerlerin sırasıyla 4.8-8.5, 1.8-3.7 ve 1.4-2.7 log₁₀/g arasında değiştiği bulunmuştur.

Tablo 2. Dondurulmuş gıda örneklerinin mikrobiyolojik (kob/g) ve kimyasal analiz sonuçları.

Table 2. Results of microbiological (cfu/g) and chemical analyses of frozen food samples.

		A. Mezofilik	Koliform	Koagulaz (+) <i>S. aureus</i>	Enterokok	<i>E. coli</i>	<i>Enterobacteriaceae</i>	Laktobasil	<i>Pseudomonas</i>	Maya-Küf	pH	a _w
Tavuk But (n=20)	Minimum	1860	<10	<20	40	<10	80	130	<20	200	5,54	0,911
	Maksimum	96000	490	8100	1900	380	8900	48000	670	23000	7,04	0,970
	S. Sapma	22493,0	163,9	2419,1	442,4	115,1	2798,1	11219,8	188,6	5222,5	0,52	0,019
	Ortalama	20837,5	244,3	2170,0	538,0	193,6	2207,0	6372,5	325,4	3693,0	6,13	0,940
Tavuk Baget (n=20)	Minimum	1800	<10	<20	50	<10	150	590	<20	340	5,43	0,836
	Maksimum	62800	1880	880	2400	110	9700	9700	9400	46000	6,93	0,935
	S. Sapma	18788,3	463,5	309,2	643,4	24,0	2633,1	3094,5	2732,4	12579,8	0,37	0,022
	Ortalama	15445,0	327,9	397,5	551,5	64,4	2219,5	3964,5	1992,9	11615,5	5,90	0,910
Tavuk Göğüs (n=20)	Minimum	530	<10	<20	30	<10	40	320	<20	400	6,13	0,893
	Maksimum	18800	520	310	2500	210	6300	5700	2650	2660	7,83	0,988
	S. Sapma	6049,84	142,0	103,1	529,5	71,3	1346,6	1676,3	748,4	847,2	0,56	0,026
	Ortalama	6620,0	173,9	142,5	371,0	83,0	828,0	1785,0	535,3	547,5	6,66	0,930
Tavuk Kanat (n=20)	Minimum	1900	<10	<20	<10	<10	190	2400	<10	400	5,21	0,883
	Maksimum	276000	570	1200	2260	120	4300	18900	1400	6300	7,92	0,973
	S. Sapma	76129,5	202,4	411,9	745,7	31,7	1449,2	5327,4	447,5	2071,8	0,78	0,023
	Ortalama	48971,0	213,9	364,6	764,7	36,0	1367,5	8200,0	334,0	2213,0	6,66	0,930
Tavuk Sakatat (n=20)	Minimum	7800	<10	<10	<10	<10	60	1060	<20	420	6,14	0,911
	Maksimum	143000	570	480	700	340	5900	35000	9700	9400	7,63	0,963
	S. Sapma	46973,1	149,2	161,0	204,6	110,1	2045,5	7919,4	3083,7	3008,7	0,56	0,016
	Ortalama	43875,0	278,3	191,1	374,0	184,4	1460,0	6362,0	1978,0	2922,0	7,08	0,940
Ham-burger (n=20)	Minimum	70	<10	<20	<10	<10	<10	<10	<20	<10	5,69	0,873
	Maksimum	38000	90	200	200	50	370	2100	3400	6200	7,13	0,973
	S. Sapma	11191,5	11,1	48,5	46,1	13,0	71,5	504,2	1424,3	2087,4	0,46	0,028
	Ortalama	7169,5	77,1	101,8	136,6	32,0	250,9	604,4	1121,0	1133,1	6,20	0,920
İnegöl Köfte (n=20)	Minimum	170	<10	10	<10	<10	<10	70	<20	<10	5,81	0,884
	Maksimum	32400	110	60	310	40	3600	4300	2440	2700	7,57	0,968
	S. Sapma	9774,0	33,1	17,0	84,4	7,1	951,5	1370,1	732,8	912,3	0,56	0,024
	Ortalama	5193,0	48,2	30,0	115,7	30,0	658,8	1066,0	1097,1	670,8	6,46	0,930
Tekirdağ Köfte (n=20)	Minimum	2840	<10	<20	<10	<10	<10	170	<20	130	4,71	0,889
	Maksimum	80000	180	70	270	60	570	58000	1180	4190	7,42	0,962
	S. Sapma	21520,8	72,5	18,0	87,0	21,7	152,8	15585,1	401,0	1257,9	0,70	0,022
	Ortalama	22781,0	75,0	42,9	120,9	28,0	228,6	7596,5	435,0	1146,0	6,60	0,930
Kasap Köfte (n=20)	Minimum	30	<10	<20	<10	<10	<10	20	<20	40	5,67	0,881
	Maksimum	8100	140	50	280	60	810	2580	670	26800	7,69	0,968
	S. Sapma	2836,5	47,0	13,1	84,8	14,1	318,3	593,8	225,9	6225,3	0,66	0,027
	Ortalama	1985,0	88,8	38,0	106,9	40,0	376,3	533,0	276,7	2769,5	6,68	0,930
Pizza (n=20)	Minimum	1300	<10	<20	<10	<10	<10	<10	<20	<10	6,13	0,879
	Maksimum	57000	240	90	320	100	530	900	660	290	7,92	0,971
	S. Sapma	16250,4	66,6	27,0	115,3	12,9	192,3	295,1	194,1	61,6	0,44	0,028
	Ortalama	12160,0	160,0	64,0	173,6	85,0	265,0	371,8	234,2	117,1	7,10	0,910

Tablo 3. Örneklerde saptanan ortalama mikrobiyolojik (\log_{10} kob/g) ve kimyasal analiz sonuçları ile örnek grupları arasındaki farkların istatistiksel önem dereceleri.**Table 3.** The results of microbiological (\log_{10} kob/g) and chemical analyses determined in samples and degrees of statistical significance of differences between sample groups.

Mikroorganizma	T. but (n=20)	T. baget (n=20)	T. göğüs (n=20)	T. kanat (n=20)	T. sakatat (n=20)	H. köfte (n=20)	İ. köfte (n=20)	T. köfte (n=20)	K. köfte (n=20)	Pizza (n=20)	P
A. Mezofilik	4.03±0.57 ^b	3.91±0.50 ^b	3.61±0.47 ^b	4.28±0.63 ^a	4.43±0.43 ^a	3.21±0.84 ^b	3.17±0.70 ^b	4.11±0.52 ^b	2.73±0.81 ^b	3.81±0.48 ^b	***
Koliform	1.57±1.11 ^{abc}	1.58±1.54 ^a	1.35±1.07 ^{abc}	1.37±1.10 ^{abc}	1.39±1.21 ^{ab}	0.66±0.92 ^{bc}	0.87±0.84 ^c	0.67±0.89 ^{bc}	0.74±0.96 ^{bc}	0.76±1.07 ^{abc}	*
Koagülaz (+) <i>S. aureus</i>	1.86±1.60 ^a	1.45±1.27 ^b	0.80±1.04 ^b	1.28±1.24 ^b	1.16±1.12 ^b	1.07±1.01 ^b	0.70±0.75 ^b	0.56±0.79 ^b	0.39±0.70 ^b	0.44±0.79 ^b	***
Enterokok	2.56±0.44 ^{ab}	2.49±0.48 ^{ab}	2.32±0.49 ^{bc}	2.54±0.74 ^a	1.84±1.15 ^{bc}	0.95±1.08 ^c	1.37±0.96 ^c	1.07±1.03 ^c	1.23±0.97 ^c	1.16±1.11 ^c	***
<i>E. coli</i>	1.19±1.14 ^a	0.80±0.92 ^b	0.87±0.94 ^b	0.73±0.77 ^b	0.96±1.13 ^a	0.37±0.66 ^b	0.37±0.65 ^b	0.33±0.62 ^b	0.47±0.75 ^b	0.39±0.79 ^b	***
<i>Enterobacteriaceae</i>	3.03±0.57 ^a	3.10±0.49 ^a	2.61±0.55 ^b	2.88±0.49 ^{ab}	2.82±0.56 ^{ab}	1.31±1.22 ^b	2.16±1.02 ^b	1.59±1.09 ^b	1.41±1.24 ^b	1.35±1.18 ^b	**
Laktobasil	3.38±0.65 ^{ab}	3.45±0.39 ^{abc}	3.05±0.44 ^{bc}	3.83±0.28 ^a	3.55±0.48 ^{ab}	2.06±1.16 ^c	2.73±0.53 ^c	3.33±0.67 ^a	2.44±0.60 ^c	1.31±1.27 ^c	***
<i>Pseudomonas</i>	1.57±1.22 ^{ab}	2.54±1.19 ^a	1.76±1.17 ^b	1.67±1.09 ^b	2.19±1.38 ^{ab}	1.30±1.43 ^b	2.03±1.41 ^{ab}	1.41±1.27 ^{ab}	1.02±1.19 ^b	1.33±1.15 ^b	**
Maya-Küf	3.24±0.59 ^b	3.75±0.62 ^a	1.80±1.10 ^b	3.16±0.41 ^b	3.28±0.40 ^b	1.61±1.35 ^b	1.47±1.32 ^b	2.80±0.50 ^b	2.76±0.78 ^b	1.42±0.97 ^b	***
pH	6.13±0.52 ^{cd}	5.90±0.37 ^d	6.66±0.56 ^b	6.67±0.78 ^b	7.08±0.56 ^a	6.20±0.46 ^{cd}	6.46±0.56 ^{bc}	6.60±0.70 ^b	6.68±0.66 ^b	7.11±0.44 ^a	***
a_w	0.94±0.02 ^{ab}	0.91±0.02 ^c	0.93±0.03 ^{ab}	0.93±0.02 ^{ab}	0.94±0.02 ^a	0.92±0.03 ^{bc}	0.93±0.02 ^{ab}	0.93±0.02 ^{bc}	0.93±0.03 ^{bc}	0.91±0.03 ^c	***
<i>Salmonella</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Aynı satırda farklı harfleri taşıyan ortalamalar arası fark istatistiksel olarak önemlidir. *: P<0.05, **: P<0.01, ***: P<0.001

The difference between means in the same line with different letters are statistically significant. *: P<0.05, **: P<0.01, ***: P<0.001

Karaboz ve Dinçer (2002), İzmir'de satılan 35 adet dondurulmuş köfte üzerine yaptıkları bir çalışmada minimum ve maksimum toplam aerobik mezofilik, toplam psikrofilik, toplam maya/küf, toplam koliform, fekal streptokok, stafilkok sayılarını ve *Salmonella* pozitif örnek sayısını sırasıyla Tekirdağ köfte örneklerinde 1.0×10^5 - 8.0×10^5 cfu/g, 4.9×10^4 - 1.8×10^5 cfu/g, 1.7×10^2 - 2.5×10^3 cfu/g, 4.0×10^2 - 2.4×10^4 cfu/g, 2.9×10^3 - 1.1×10^5 cfu/g, 5.5×10^2 - 6.4×10^3 cfu/g ve 3 pozitif olarak, İnegöl köfte örneklerinde 1.8×10^5 - 2.4×10^6 cfu/g, 3.1×10^4 - 4.1×10^6 cfu/g, 1.2×10^3 - 1.8×10^4 cfu/g, 2.4×10^4 - $>1.1 \times 10^5$ cfu/g, 1.1×10^5 - $>1.1 \times 10^5$ cfu/g, 3.3×10^3 - 2.8×10^4 cfu/g ve 4 pozitif olarak, burger köfte örneklerinde 2.7×10^3 - 9.9×10^5 cfu/g, 6.1×10^3 - 1.2×10^6 cfu/g, 3.0×10^3 - 3.3×10^4 cfu/g, 4.3×10^3 - $>1.1 \times 10^5$ cfu/g, 2.1×10^4 - $>1.1 \times 10^5$ cfu/g, 2.9×10^3 - 9.9×10^3 cfu/g ve 4 pozitif olarak, ev köftesi örneklerinde 9.0×10^4 - 2.4×10^6 cfu/g, 7.8×10^4 - 2.0×10^6 cfu/g, 9.9×10^2 - 9.4×10^4 cfu/g, 2.4×10^4 - $>1.1 \times 10^5$ cfu/g, 5.3×10^3 - $>1.1 \times 10^5$ cfu/g, 1.0×10^2 - 1.5×10^3 cfu/g ve 5 pozitif olarak tespit etmişlerdir.

Katynna ve ark. (2002) Venezuela'da satışa sunulan dondurulmuş sığır hamburgerlerinde ortalama aerobik mezofilik sayısını $16.02 \pm 0.69 \log_{10}$ cfu/g, koliform sayısını $8.88 \pm 0.49 \log_{10}$ cfu/g, fekal koliform sayısını $8.12 \pm 0.47 \log_{10}$ cfu/g ve *E. coli* sayısını $4.02 \pm 0.68 \log_{10}$ cfu/g olarak bulurken örneklerdeki *S. aureus* sayısını 20 cfu/g'dan az bulmuşlardır. Piliç etinden yapılan hamburgerlerde ise ortalama aerobik mezofilik sayısını $13.22 \pm 0.69 \log_{10}$ cfu/g, koliform sayısını $9.69 \pm 0.49 \log_{10}$ cfu/g, fekal koliform sayısını $7.90 \pm 0.47 \log_{10}$ cfu/g ve *E. coli* sayısını $4.30 \pm 0.68 \log_{10}$ cfu/g olarak bulurken örneklerdeki *S. aureus* sayısını 20 cfu/g'dan az bulmuşlardır. Her iki grup örnekte de *Salmonella* spp. izole edememişlerdir. Kolsarıcı ve ark. (2004), soğuk ve dondurulmuş depolamanın mekanik ayrılmış tavuk etlerinin kimyasal ve mikrobiyolojik kalitesine etkisini inceledikleri çalışmalarında; bütün örneklerde soğutarak ve dondurularak depolama boyunca pH değerlerinde önemli düşüşler tespit etmişlerdir. Dondurarak muhafazanın başlangıcında tavuk sırt

eti, tavuk göğüs kafesi eti ve tavuk boyun etlerinde sırasıyla 6.91, 6.47 ve 6.83 olan pH değerlerinin 120 günlük dondurarak depolamanın sonunda sırasıyla 6.44, 6.31 ve 6.61 olarak gerçekleştiğini bildirmişler, mikrobiyolojik değerlerin soğukta muhafazada önemli düzeyde arttığını belirlerken, donmuş muhafazanın ise aerobik mezofilik ve psikrofilik aerobik sayısında azalmaya sebep olurken koliform sayısında önemli bir etkide bulunmadığını ortaya koymuşlardır.

Efe ve Gümüşsoy (2005), Ankara'da dondurulmuş olarak satın alınan ve depolanan 50 adet bütün tavuk örneğinin but, deri ve göğüs kısımlarının mikrobiyolojik kalitesini araştırdıkları bir çalışmada, aerobik mezofilik, psikrofilik, *Pseudomonas* spp., *S. aureus*, koagulaz (+) *S. aureus*, Enterobakteri, koliform, *E. coli* ve *Salmonella* spp. sayılarını sırasıyla butlarda ortalama 3.3×10^5 , 2.9×10^4 , 4.2×10^4 , 8.1×10^3 , 3.7×10^2 , 1.3×10^2 , 7.2×10^2 , 1.2×10^2 ve 0 kob/g olarak bulurken, deride ortalama 3.1×10^5 , 9.2×10^3 , 4.3×10^4 , 8.6×10^3 , 7.3×10^2 , 4.3×10^2 , 1.1×10^2 , 3.3×10^1 ve 0 kob/g olarak bulmuşlar, göğüs eti örneklerinde ise yine sırasıyla ortalama 6.3×10^5 , 1.7×10^4 , 4.2×10^4 , 8.1×10^2 , 7.3×10^2 , 8.1×10^2 , 1.2×10^2 , 1.1×10^2 ve 0 kob/g olarak tespit etmişlerdir.

Yapılan analizler sonucunda bütün örneklerin incelenen mikrobiyolojik kriterler yönünden Türk Gıda Kodeksi (Anonim 2001d, Anonim, 2006)'ne uygun olduğu, sadece bir tavuk but örneğinin koagulaz (+) *S. aureus* yönünden verilen üst sınırdan fazla mikroorganizma içerdiği, kasap köfte örneklerinin ise sadece 1 tanesinin maya/küf sayısı yönünden verilen kriterlere uygunluk göstermediği belirlenmiştir.

İncelenen örneklerde tespit edilen mikrobiyolojik analiz sonuçlarının büyük bir kısmı diğer araştırmacılar (Aksu, 1996; Karaboz ve Dinçer, 2002; Kolsarıcı ve ark., 2004) tarafından belirlenen değerlerden düşük, bazı araştırmacılar (Gilla ve ark., 1997; Karaboz ve Dinçer, 2002; Efe ve Gümüşsoy, 2005) tarafından bulunan değerlerle ise benzerdir. Örneklerde Karaboz ve Dinçer (2002)'in aksine

birçok araştırmacının (Aksu, 1996; Katynna, 2002) bulgularına paralel olarak *Salmonella* spp. tespit edilememiştir.

Örneklerde bulunan değişik mikroorganizma gruplarının sayısının genellikle diğer araştırmacıların bulunduğu değerlerden düşük olması, örnek alınan bölgelerin farklı olmasına ve ayrıca dondurulmuş gıda üretimi yapan sektörde hijyen bilincinin artmasına ve sektörde gelişmiş teknoloji ve ekipman ile kalifiye personel kullanımının yüksek seviyelerde olmasına bağlanabilir (Anonim 2001a; Anonim 2001b).

Analize alınan bazı örnek grupları arasında hem mikrobiyolojik değerler hem de pH ve su aktivitesi değerleri yönünden istatistiksel olarak değişen önem derecelerinde farklılıklar bulunmuştur (Tablo 3). Genel olarak bakıldığında tavuk eti örneklerinin mikroorganizma yükünün köfte ve pizza örneklerinden daha fazla olduğu gözlenmektedir. Bu durum, tavuk karkaslarında kontami-nasyonun daha fazla olmasına bağlanabilir (Aslan, 2002). Tavuk eti örneklerinin kendi içinde de mikroorganizma yükü ile pH ve su aktivitesi değerleri yönünden önemli farklılıklar göstermesi, tavuk karkaslarının sakatat ve kanat gibi bazı bölümlerinin diğer kısımlara göre daha fazla kontamine olmasına ve farklı kas ve doku bileşimine sahip olmasına bağlanabilir (Mead, 2004). Nitekim Sağun ve ark. (1996), Álvarez-Astorga ve ark. (2002) ve Efe ve Gümüşsoy (2005) gibi araştırmacılar da yaptıkları çalışmada tavuk eti örnek gruplarında mikrobiyolojik yük açısından farklılıklar tespit etmişlerdir.

Yine incelenen örnek gruplarında belirlenen mikroorganizma grupları, pH ve su aktivite değerleri arasında $P<0.05$ ile $P<0.01$ arasında değişen düzeylerde korelasyon ilişkisi saptanmıştır.

Birçok örnek grubunda su aktivitesi değeri ile aerobik mezofilik mikroorganizmalar, maya/küf, *E. coli*, enterokok, enterobakter, *Pseudomonas* spp. ve koliform grubu mikroorganizmalar arasında pozitif yönlü ve önemli bir korelasyon bulunmuştur. Bunun nedeni genellikle mikroorganizmaların yüksek su

aktivitesinde daha iyi üreyebilmesinden kaynaklanmaktadır. Benzer bir ilişki de yine pH değerleri ile mikroorganizma grupları arasında saptanmıştır. Bu durum da mikroorganizmaların düşük pH derecelerine göre yüksek pH derecelerinde daha iyi üreyebilmelerine bağlanabilir (Yıldırım, 1992; Marriot, 1997; Ünlütürk ve Turantaş, 1998). Örnek gruplarının çoğunda pH değeri ile su aktivitesi arasındaki istatistiksel olarak önemli bir ilişki ($P<0.05$ ve $P<0.01$) tespit edilmiştir. Bu durum, yüksek su aktivitesinde mikroorganizma gruplarının dondurma işlemi öncesi ya da donmuş zincirin bozulduğu durumlarda hızla çoğalarak amonyak benzeri alkali maddeler üretmelerine bağlanabilir (İnal, 1992; Ünlütürk ve Turantaş, 1998).

Tavuk kanat örneklerinde aerobik mezofilik mikroorganizmalar ve enterobakterilerle laktobasiller arasındaki negatif ilişki ($P<0.05$) ise laktobasillerin ürettikleri bakteriosinlerle bu grup mikroorganizmaları baskılamalarına bağlanabilir (Rodgers 2001). Laktobasil sayısı ile su aktivitesi değeri arasında negatif yönlü ve $P<0.05$ seviyesinde önemli ilişki ise, ürün depolama süresi uzadıkça ve donma işleminin gıdaya uygulanması ile su aktivitesinin düşmesi ve oluşan olumsuz koşullarda diğer mikroorganizmaların üremelerinin kısıtlanarak aside dayanıklı ve anaerob laktobasillerin diğer gruplara göre daha iyi üremesiyle açıklanabilir (İnal, 1992; Ünlütürk ve Turantaş, 1998).

Kanatlı etlerinde aerobik mezofilik bakteri sayısının 1×10^6 kob/g'ın üzerinde olması kötü kalite ve depolama şartlarının yetersiz olmasının belirtisidir (Bautista ve ark., 1995). Bu çalışmada incelenen örneklerin hiçbirisinde bu seviyede aerobik mezofilik mikroorganizma tespit edilememiştir. Bu durum, ette bulunan mikroorganizmaların uygulanan dondurma işleminden olumsuz yönde etkilenmelerine bağlanabilir (Yıldırım, 1992; Ünlütürk ve Turantaş, 1998; Escartin ve ark., 2000; Kolsarıcı ve ark., 2004; Georgsson ve ark. 2006).

Diğer taraftan, çalışmada incelenen örneklerde aerobik mezofilik mikroorganizma, enterokok,

Enterobacteriaceae, koliform, maya/küf, *E. coli*, koagülaz (+) *S. aureus* ve *Pseudomonas* spp. ve maya/küf sayısı gibi mikroorganizma sayıları, bazı örneklerde yasal standartları aşmasa da oldukça yüksek bulunmuştur. Bu durum, dondurma işlemi öncesindeki üretim aşamalarında önemli düzeyde kontaminasyon olduğunu veya dondurarak muhafaza esnasında soğuk zincirin bozulduğunu göstermektedir. Bu nedenle bu tür gıdaların üretilmesinde ana materyal olan taze etlerin elde edilmesinden başlayarak bütün üretim aşamalarında ve dondurulmuş ürünlerin taşınması ve tüketimine kadar muhafazasında azami dikkat gösterilmesi gerekmektedir (Yıldırım, 1992; Temiz, 1998; Jay ve ark., 2005).

Dondurulmuş ürünler çözündürüldükten sonra uzun süre bekletilirse patojenler hızla üreyerek önemli sağlık problemlerine yol açarlar. Ev tipi soğutucu ve dondurucularda bu ürünlerin diğer çığ ürünlerle yan yana muhafaza edilmeleri de çapraz kontaminasyon riski gibi önemli sorunların oluşmasına yol açacaktır. Bu nedenle dondurulmuş et ve et ürünlerini tüketen tüketicilere mutlaka gerekli hijyen ve teknik eğitimin verilmesi gerekmekte, dondurarak muhafazanın mikroorganizmaları öldürmeyen, aksine onların üremesini yalnızca belli bir süre durduran bir muhafaza yöntemi olduğu anlatılmalıdır (Azevedo ve ark., 2005; Karabudak ve ark., 2007).

Sonuç olarak, bu çalışmada incelenen dondurulmuş ürünlerin sağlık açısından önemli bir risk oluşturmadığı, ancak birçok mikroorganizmayı yasal kriterleri aşmasa da belli sayılarda içerdikleri tespit edilmiştir. Bu nedenle üretimden tüketime kadar olan bütün aşamalarda hijyen tedbirlerine ve muhafaza koşullarına dikkat edilerek gıda güvenliği garantiye alınmalıdır. Ülkemizde yeni yeni yerleşen bu tür gıdaların tüketim alışkanlığı, eğer üretimde hijyenik kurallara dikkat edilmezse ve bunun yanı sıra tüketicilere yeterli eğitim verilmez ve tüketici bilinci oluşturulmazsa büyük epidemiler ve zehirlenmelere yol açarak halk sağlığı açısından büyük sorunlar oluşturabilecektir.

TEŞEKKÜR

Bu çalışmayı 2008-SBE-YL036 No'lu Proje olarak destekleyen Yüzüncü Yıl Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Başkanlığına teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- Akgül A., 1997. Tıbbi Araştırmalarda İstatiksel Analiz Teknikleri, SPSS Uygulamaları. YÖK Matbaası, Ankara.
- Aksu H., 1996. Dondurulmuş gıdaların mikrobiyolojik kalitesi üzerine araştırmalar, Pendik Veteriner Mikrobiyoloji Dergisi, 27, 101-108.
- Álvarez-Astorga M., Capita R., Alonso-Calleja C., Moreno B., Garcia-Fernandez MC., 2002. Microbiological quality of retail chicken by-products in Spain. Meat Sci., 62, 45-50.
- Anonim, 2001a. Gıda Sanayii Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Et ve Et Ürünleri Sanayii Alt Komisyon Raporu, 8. Beş Yıllık Kalkınma Planı, DPT: 2635 - ÖİK: 643, Ankara.
- Anonim, 2001b. Gıda Sanayii Özel İhtisas Komisyonu Raporu, Kanatlı Etleri ve Yumurta Ürünleri Sanayii Alt Komisyon Raporu, 8. Beş Yıllık Kalkınma Planı, DPT: 2638 - ÖİK: 646, Ankara.
- Anonim, 2001c. Microbiology of Food and Animal Feeding Stuffs-Horizontal Method for the Enumeration of β -Glucuronidase-Positive *Escherichia coli*. Part 2: Colony-Count Technique A 44°C Using 5-Bromo-4-Chloro-3-Indoyl-Beta-D-Glucuronide, ISO 16649-2.
- Anonim, 2001d. Taze Et-Hazırlanmış Et ve Hazırlanmış Et Karışımları Tebliği Değişiklik Yapılması Hakkında Tebliği; Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği, R. Gazete: 17.03.2001-24345, Tebliğ No: 2001/7.
- Anonim, 2006. Çığ Kanatlı Eti ve Hazırlanmış Kanatlı Eti Karışımları Tebliği. Türk Gıda Kodeksi Yönetmeliği, R. Gazete: 07.07.2006/26221. Tebliğ No: 2006/29.
- Anonymous, 1976. American Public Health Assoc., Compendium of Methods for The Microbiological Examinations of Foods. Apha Inc. Washington Dc.
- Anonymous, 1984a. Difco Manual, Tenth Edition, Detroit Michigan USA.

- Anonymous, 1984b. International Organization For Standardization: Enumeration of *Lactobacteriaceae* in Meat and Meat Products. ISO/TC 34/SC 6/WG 15, No:3 and 5.
- Anonymous, 1995. The Oxoid Manual, Compiled By EY Bridson, 7th. Ed. Oxoid Ltd. Basingstoke, Hampshire.
- Anonymous, 1997. International Organization for Standardization: Meat and Meat Products-Detection and Enumeration of *Enterobacteriaceae*. ISO/DIS 5552.
- Archer DL., 2004. Freezing: an underutilized food safety technology?. Int. J. Food Microbiol., 90, 127-138.
- Arslan A., 2002. Et Muayenesi ve Et Ürünleri Teknolojisi. Medipres Matbaacılık Yayıncılık Medikal Veterinerlik Hiz. Hayvansal Ürünler Tic. ve Paz. Ltd. Şti. Malatya.
- Azevedo I., Regalo M., Mena C., Almeida G., Carneiro L., Teixeira P., Hogg T., Gibbs PA., 2005. Incidence of *Listeria* spp. in domestic refrigerators in Portugal. Food Control, 16, 121-124.
- Bal SG., Yayar R., Gözener B., Adigüzel F., 2012. Frozen food consumption in Turkey: A case study for the town of Tokat. AJAR., 7, 367-377.
- Baumgart J., 1986. Mikrobiologische Untersuchung von Lebensmitteln. B. Behr's Verlag, GmbH&Co., Berlin und Hamburg.
- Bautista DA., Villancourt JP., Clarke RA., Renwick S., Griffiths MW., 1995. Rapid assesment of the microbiological quality of poultry carcasses using ATP bioluminescence. J. Food Prot., 58, 551-554.
- de Man JD., Rogosa M., Sharpe ME., 1960. A Medium for the Cultivation of *Lactobacilli*. J. Appl. Bact., 23, 130-135.
- Efe M., Gümüşsoy KS., 2005. Ankara Garnizonunda tüketime sunulan tavuk etlerinin mikrobiyolojik analizi. Sağlık Bilimleri Derg., 14, 151-157.
- Escartin EF., Lozano JS., Garcia OR., 2000. Quantative survival of native Salmonella serovars during storage of frozen raw pork. Int. J. Food Microbiol., 54, 19-25.
- Flowers RS., D'aoust JY., Andrews WH., Bailey JS., 1992. Salmonella. "C Vanderzant, D.F. Splittstoesser (Ed): Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods", 3rd Ed, P371-422, American Public Health Association.
- Garden-Robinson J., 2004. Food Freezing Guide. NDSU Extension Service, September 1985, Reviewed and Revised, 2004, North Dakota State University, Fargo, North Dakota 58105, USA.
- Georgsson F., Þorkelsson ÁE., Geirsdóttir M., Reiersen J., Stern N., 2006. The influence of freezing and duration of storage on *Campylobacter* and indicator bacteria in broiler carcasses. Food Microbiol., 23, 677-683.
- Gilla CO., Rahnb K., Sloanb K., McMullenc LM., 1997. Assessment of the hygienic performances of hamburger patty production processes. Int. J. Food Microbiol., 36, 171-178.
- Gökalp HY., Kaya M., Tülek Y., Zorba Ö., 1995. Et ve Ürünlerinde Kalite Kontrolü ve Laboratuvar Uygulama Kılavuzu. (2. Baskı) Atatürk Üni. Zir. Fak. Ofset Tesisi. Erzurum.
- Harrigan WF., Mccance ME., 1976. Laboratory Methods in Food and Dairy Microbiology. Academic Press Inc. Ltd., London.
- İnal T., 1992. Besin Hijyeni, Hayvansal Gıdaların Sağlık Kontrolü, Genişletilmiş ikinci baskı. Final Ofset A.Ş. İzmir.
- James SJ., Evans J., James C., 2008. A Review of the performance of domestic refrigerators. J. Food Engineering, 87, 2-10.
- Jay JM., Loessner MJ., Golden DA., 2005. Modern Food Microbiology, Seventh Edition, Springer Science + Business Media Inc, USA.
- Karaboz İ., Dinçer B., 2002. Microbiological investigations on some of the commercial frozen meat in İzmir. Turkish Electronic Journal of Biotechnology, Special Issue, 18-23.
- Karabudak E., Bas M., Kiziltan G., 2007. Food safety in the home consumption of meat in Turkey. Food Control, 19, 320-327.
- Katynna PQ., Piñero MP., Narvaez C., Uzcátegui SB., Moreno LA., Huerta-Leidenz N., 2002. Evaluation of microbiological and physical-chemistry of frozen hamburger patties expended in Maracaibo, Zulia State, Venezuela. Revista Científica, FCV-LUZ, 12, 715-720.

- Keskin G., 2002. Dondurulmuş gıda. Tarımsal Ekonomi Araştırma Enstitüsü, TEAE-BAKIŞ, 1, 1-4.
- Kolsarıcı N., Ensoy Ü., Candoğan K., Üzümcüoğlu Ü., 2004. Soğuk ve dondurulmuş depolamanın mekanik ayrılmış tavuk etlerinin kimyasal ve mikrobiyolojik kalitesine etkisi. Orlab On-Line Mikrobiyoloji Derg., 2, 2-13.
- Küleççi M., Topaloğlu A., Aksoy A., 2006. Dondurulmuş gıda tüketimini etkileyen sosyo-ekonomik özelliklerin belirlenmesi; Erzurum ili örneği. Atatürk Üniv. Ziraat Fak. Derg., 37, 91-101.
- Marriot NG., 1997. Essential of Food Sanitation. Springer-Verlag, 355 p. USA.
- Mead GC., 2004. Microbiological quality of poultry meat: a review. Brazilian J. Poult. Sci., 6, 135-142.
- Mislivec PB., Beuchat LR., Cousin MA., 2005. Yeast and Molds. Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. Third Edition, (Editör: Vanderzant C., Splittstoesser F), American Public Health Association, 1015 Fifteenth Street, NW Washington, DC.
- Mossel DAA., Corry JEL., Struijk CB., Baird RM., 1995. Essentials of the Microbiology of Foods: A Textbook for Advanced Studies. Chichester, John Wiley and Sons, p: 699, England.
- Mossel DAA., Eelderink I., Koopmans M., van Rossem F., 1978. Optimisation of a Mac-Conkey-type medium for the enumeration of *Enterobacteriaceae*. Lab. Pract., 27, 1049-1050.
- Pichhardt K., 1993. Lebensmittelmikrobiologie. 3. Auflage, Springer Verlag, Berlin, New York, Paris Tokyo, London, Hong Kong, Barcelona, Budapest.
- Rodgers S., 2001. Preserving non-fermented refrigerated foods with microbial cultures-a review. Trends in Food Science & Technology, 12, 276-284.
- Rödel W., Panert H., Leistner L., 1975. Verbessertes Aw-Wert messer zur bestimmung der wasser aktivität von fleisch und fliesch waren. Fleischwirtsch., 4, 557-558.
- Sağun E., Sancak YC., Ekici K., Durmaz H. (1996). Van'da tüketime sunulan piliç but ve göğüs etlerinin hijyenik kalitesi üzerine bir araştırma, Y.Y.Ü. Vet. Fak. Derg., 7, 667-73.
- Swanson KMJ., Busta FF., Peterson EH., Johnson MG., 2005. Colony Count Methods. Compendium of Methods for the Microbiological Examination of Foods. Third Edition, (Ed: Vanderzant C., Splittstoesser F), American Public Health Association, NW Washington DC.
- Temiz A.. 1998. Gıda Mikrobiyolojisi. (Editörler: Ünlütürk, A., Turantaş, F.), Birinci Baskı, Mengi Tan Basımevi, İzmir.
- Tükel Ç., Doğan HB., 2000. *Staphylococcus aureus*. Gıda Mikrobiyolojisi ve Uygulamaları, 2. Baskı, Sim Matbaacılık, Ankara.
- Ünlütürk A., Turantaş F., 1998. Gıda Mikrobiyolojisi. Mengi Tan Basımevi, İzmir.
- Yıldırım Y., 1992. Et Endüstrisi, 4.Baskı, Kozan Ofset, Sayfa 38-348, Ankara.



Çiğ Sütlerde Antibiyotik Kalıntı Analizlerinde Hızlı Test Metotlarının ve HPLC Tekniğinin Değerlendirilmesi

Emrah TORLAK^{1✉}, Mukadderat GÖKMEN², Ümit GÜRBÜZ³,
Büyüamin KIZTANIR⁴, Mehmet Kürşat IŞIK⁴

1. Necmettin Erbakan Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, 42050, Konya
2. Balıkesir Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Gıda Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, 10145, Balıkesir
3. Selçuk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Besin Hijyeni ve Teknolojisi Anabilim Dalı, 42075, Konya
4. Gıda Kontrol Laboratuvarı, 42090, Konya

Özet: Bu çalışmada, farklı prensiplere dayalı üç farklı antibiyotik test kitinin performansları beta-laktam grubu antibiyotiklerden penisilin G, ampisilin, amoksisilin ve kloksasilin ile yapay olarak kontamine edilmiş çiğ süt örneklerinde değerlendirildi. Kontamine edilmemiş çiğ süt örneklerinde immunoreseptör ve enzimatik temelli test kitleri ile yanlış pozitif sonuç alınmadı. Bununla beraber, mikrobiyal inhibisyon temelli test kiti ile bir örnekten yanlış pozitif sonuç elde edildi. Türk Gıda Kodeksi maksimum kalıntı limitlerinde en yüksek hassasiyet oranı immunoreseptör temelli test kiti ile elde edildi. Enzimatik temelli test kitinin maksimum kalıntı limitlerindeki performansının yetersiz olduğu tespit edildi. Çalışmada, örnekteki antibiyotik kalıntılarının C₁₈ katı faz ekstraksiyonu, benzoik anhidrit ve 1,2,4-triazol civa klorid solüsyonu ile türevlendirme ve 325 nm dalga boyunda UV ile tespit prensibine dayanan HPLC metodu kullanıldı. Metot tespit limitleri, ampisilin için 8 µg/kg, amoksisilin için 8 µg/kg; penisilin G için 6 µg/kg ve kloksasilin için 11 µg/kg olarak belirlendi. Ortalama geri kazanımlar % 67.7 ve % 76.6 arasında tespit edildi. Kromatografik metot ile elde edilen tespit limitleri, ampisilin, amoksisilin ve penisilin G için Türkiye ve Avrupa Birliği maksimum kalıntı limitlerinin üzerinde saptandı.

Anahtar kelimeler: Beta-laktam, Çiğ süt, Hızlı test kiti, Likit kromatografi

Evaluation of Rapid Test Methods and HPLC for Antibiotic Residue Analysis in Raw Milk Samples

Abstract: In this study, the methodological performance of three antibiotic residue screening test kits based on different principles were evaluated in artificially contaminated raw milk samples with beta-lactams including ampicillin, amoxicillin, penicillin G and cloxacillin. No false positive result was obtained with immunoreceptor and enzymatic-based test kits in raw milk samples without artificial contamination. However, a false positive result was obtained from one sample using the microbial inhibition-based test kit. At maximum residue limits of Turkish Food Codex, the highest sensitivity rate was obtained from the immunoreceptor-based test kit. The performance of enzyme-based test kit at maximum residue limits was found as insufficient. HPLC method used herein was based on the C₁₈ solid phase extraction and ultraviolet detection at 325 nm of residues derivatized with benzoic anhydride and 1,2,4-triazole mercuric chloride solution. Detection limits of the method were 8, 8, 6 and 11 µg/kg for ampicillin, amoxicillin, penicillin G and cloxacillin, respectively. The mean recovery rates ranged from 67.7 % to 76.6 %. Limits of detection using chromatographic method were found as exceeding the Turkish and European MRLs for ampicillin, amoxicillin and penicillin G.

Key words: Beta-lactam, Raw milk, Screening test kit, Liquid chromatography

✉ Emrah Torlak

Necmettin Erbakan Üniversitesi, Fen Fakültesi, Biyoloji Bölümü, 42050, Konya, e-posta: torlakemrah@yahoo.com

GİRİŞ

Antibiyotikler süt sığırcılığında özellikle mastitis tedavisinde sıklıkla kullanılmaktadır (Mitchell ve ark., 1998; Suhren ve Beukers, 1998). Hayvancılıkta en çok kullanılan antibiyotikler; beta-laktamlar, tetrasiklinler, aminoglikozitler, makrolidler ve sülfonamidlerdir (Mellenberger, 1997; Güley ve Akbulut, 2000). Çeşitli ülkelerde süt ve süt ürünlerindeki antibiyotik kalıntı problemi, aynı ülkede yetiştiricilerin konuya ilişkin eğitim düzeylerine, yasal düzenlemelere ve denetim etkinliklerine göre önemli derecede değişebilmektedir (Allison, 1985). Son yıllarda halk sağlığı ve gıda güvenliği konularında toplumda oluşan bilinç süt kalitesine olan ilgiyi arttırmıştır (Van Schaik ve ark., 2002). Süt kalitesinin belirlenmesinde; bakteri ve somatik hücre sayısı ile birlikte antibiyotikler başta olmak üzere kimyasal kalıntılar önemli kalite indikatörleri arasında yerini almıştır (Allison, 1985; Andrew ve ark., 1997).

Süt endüstrisinde antibiyotik kalıntı analizleri için kullanılan hızlı test kitlerinin kolay uygulanabilir, geniş spektrumda sonuç verebilen ve düşük maliyetli olmaları istenmektedir. Mikrobiyal inhibisyon temelli test kitleri bu özellikleri taşımalarının yanında uzun analiz süreleri dezavantaj oluşturmaktadır. Enzimatik ve immuno reseptör temelli kitler ise daha kısa analiz sürelerine sahiptir. Ancak mikrobiyal inhibisyon temelli kitlelere nazaran maliyetleri yüksektir. Bununla birlikte enzimatik ve immuno reseptör temelli kitlerin en büyük dezavantajları yalnızca belirli antibiyotik gruplarını tespit edebilmeleridir (Charm ve Zomer, 1995; Mitchell ve ark., 1998; Suhren ve Beukers, 1998).

Hızlı test kitlerinin etken maddeyi tanımlama edememeleri ve yüksek somatik hücre sayısına bağlı olarak yanlış pozitif sonuç risklerinin fazla olması çığ sütlerde antibiyotik kalıntı analizlerinde daha hassas ve spesifik tanımlama ve tayin metotlarını gerekli hale getirmiştir. Bu amaçla en yaygın kullanılan metotlar gaz ve likit kromatografisi metotlarıdır. Beta-laktam grubu antibiyotik kalıntılarının tespitini-

de ise likit kromatografisi, gaz kromatografisi ve jel elektroforez gibi teknikler arasında en yaygın kullanılan likit kromatografisi tekniğidir (Van Eenennaam ve ark., 1993).

Bu çalışmada, beta-laktam grubu penisilinlere yönelik farklı prensipler ile çalışan hızlı test kitleri hassasiyet ve seçicilik oranları açısından birbirleri ile karşılaştırıldı ve yanlış pozitif sonuçlara çığ süt örneklerindeki toplam bakteri ve somatik hücre sayısının etkisi değerlendirildi. Çalışmada yapay olarak kontamine edilmiş örnekler ile HPLC tekniğinin metot performansı da değerlendirildi. Bu çalışma; süt endüstrisi ve kontrol laboratuvarlarına hızlı test kitlerinin seçimi konusunda katkı sağlamak ve HPLC tekniğinin metot performansı hakkında bilgi vermek amacıyla yapılmıştır.

MATERYAL ve METOT

Çalışmada kullanılan çığ süt örnekleri Konya Bahri Dağdaş Uluslararası Tarımsal Araştırma Enstitüsü çiftliğindeki en az 30 gün süreyle antibiyotik tedavisi görmemiş ineklerden alındı. Steril cam kavanozlara yaklaşık 500 ml alınan süt örnekleri soğuk zincir altında laboratuvara taşındı. Çığ süt örnekleri laboratuvarında analize alınmaya kadar 4°C'de muhafaza edildi.

Çalışmada farklı prensiplere dayalı üç farklı test kiti kullanıldı. Bu test kitlerin, üreticileri ve çalışma prensipleri Tablo 1'de verilmiştir.

Yapay Kontamine Örneklerin Oluşturulması:

Referans antibiyotik standartlarının saf su ile hazırlanan stok çözeltileri ile süt örnekleri yapay olarak kontamine edildi. Penisilin G (Sigma-Aldrich, P3032), ampisilin (Sigma-Aldrich, A9393) ve amoksisilin (Sigma-Aldrich, A8523) için kontaminasyon düzeyleri 2, 4, 8, 16 ve 32 µg/kg olarak, kloksasilin (Sigma-Aldrich, 28221) için kontaminas-

yon düzeyleri ise 15, 30, 45 ve 60 µg/kg olarak seçildi.

Toplam Bakteri Sayımı: Toplam bakteri sayımı FDA Bacteriological Analytical Manual (Anonim, 2001)'e göre yapıldı. Çiğ süt örneklerinden Maksimum Recovery Diluent (Oxoid, CM0733) ile hazırlanan seri dilüsyonlardan paralel olarak Plate Count Agar'a (Oxoid, CM0325) ekim yapıldı ve 30°C'de 48 saat inkübe edildi.

Somatik Hücre Sayımı: Somatik hücre sayımı 91/180 no'lu Avrupa Birliği direktifine (Anonim, 1991) göre Breed metodu ile gerçekleştirildi. Bu amaçla metilen mavisi (0.6 g, Merck, 115943), % 96'lık etil alkol (54 ml), 1,1,1- trikloreten (40 ml, Merck, 108749) ve glasiyal asetik asit (6 ml)'ten oluşan boya solüsyonu kullanıldı.

Test Kitlerinin Seçicilik ve Hassasiyetlerinin

Değerlendirilmesi: Kontamine edilmemiş süt örneklerinden elde edilen sonuçlar ile test kitlerinin seçicilikleri değerlendirildi. Hızlı test kitlerinin hassasiyetleri ise çalışmada kullanılan her etken madde için Türk Gıda Kodeksi'nde (TGK, 2002) verilen maksimum kalıntı limitlerini kapsayacak şekilde farklı düzeylerde kontamine edilmiş süt örneklerinden alınan sonuçlar ile değerlendirildi. Hızlı test kitleri ile çalışmalar üretici firmadan sağlanan prosedürlere göre yapıldı.

Kromatografik Analizler: Kromatografik analizler HPLC sistemi ile Avrupa Birliği Antibiyotik Kalıntı Referans Laboratuvarı tarafından yayınlanan metoda göre yapıldı (Anonim, 2000). Kromatografik analizler; ekstraksiyon, katı faz ekstraksiyonu ile temizleme, türevlendirme ve HPLC sistemi ile 325 nm'de tanımlama ve miktar tayini olmak üzere dört aşamada gerçekleştirildi.

Ekstraksiyon: 5 ml süt örneği cam santrifüj tüpüne alındı. Üzerine 30 ml 0.1 M fosfat buffer (pH 8) eklendi. Proteinlerin presipitasyonu için 2 N

sülfürik asitle pH 4.0-4.5'e ayarlandı. 2400 g ve 4°C'de 10 d santrifüj sonrasında sulu faz bir cam tüp içerisine alınarak proteinler uzaklaştırıldı ve 5 M sodyum hidroksit ile pH 7.8-8.3'e ayarlandı. 2400 g 4°C'de 10 d santrifüj sonrasında elde edilen sulu faz temizleme için kullanıldı.

Temizleme (Clean-up): Temizleme, ekstraksiyon aşaması sonucunda elde edilen sulu fazın sırasıyla 10 ml metanol, 10 ml ultra saf su, 5 ml % 2'lik sodyum klorür çözeltisi ve 5 ml 0.1 M fosfat buffer (pH 8) ile yıkanan C₁₈ katı faz ekstraksiyon kartuşundan (Waters, 186004619) vakum altında geçirilmesiyle yapıldı. Elüsyon 1 ml su/asetonitril (60/40, v:v) çözeltisinin kartuştan geçirilmesiyle ile tamamlandı.

Türevlendirme: Temizleme sonucu elde edilen elüata 50 µl 0.2 M benzoik anhidrit (Merck, 80131) eklenerek 50°C'de 5 d su banyosunda bekletildi. Türevlendirilmenin ikinci aşaması su banyosundan alınan elüatın 500 µl civa klorid (Merck, 104419) ve 1,2,4-triazole (Merck, 808388)'den oluşan türevlendirme çözeltisi ilavesi sonrası 65°C de su banyosunda 10 d bekletilmesi ile tamamlandı. Türevlendirilmiş elüat karanlıkta ve oda ısısında muhafaza edildi.

Kromatografik analiz şartları: Analizlerde Dionex (Sunnyvale, ABD), P680 pompa, ASI-100 otomatik enjeksiyon ünitesi, TCC-100 kolon fırını ve PDA-100 DAD dedektörden oluşan HPLC sistemi kullanıldı. Mobil faz olarak 0.1 M fosfat buffer/asetonitril/metanol (65:30:5, v:v:v) çözeltisi kullanıldı. Mobil fazın akış hızı 1.0 ml/d, örnek hacmi 200 µl ve seçilen kolon sıcaklığı 20°C olarak ayarlandı. Kromatografik ayırım C₈ kolon (150×3.9 mm; 5µm, Waters, WAT054235) ile gerçekleştirildi. Tanımlama ve miktar tayinleri 325 nm'de yapıldı.

Metot performansının değerlendirilmesi:

Linearite çalışması penisilin G, ampisilin ve amoksisilin için 4, 8, 16 ve 32 µg/kg konsantrasyon

aralığında, kloksasilin için 15, 30, 45 ve 60 µg/kg konsantrasyon aralığında yapıldı. Linearite çalışması için standart antibiyotik çözeltileri fosfat buffer /asetonitril (60:40, v:v) ile hazırlandı. Korelasyon katsayıları (R^2) 0.990 ile 0.993 arasında hesaplandı.

Her bir etken madde için yüzde geri kazanım değerleri ve tespit limiti (LOD) belirlenmiştir. LOD, sinyal/gürültü oranına (Signal to noise, S/N) göre saptandı. S/N değerinin 3 olduğu konsantrasyon LOD olarak değerlendirildi.

BULGULAR ve TARTIŞMA

Çiğ sütte yüksek somatik hücre ve bakteri sayısı subklinik mastitisin bir göstergesidir (Van Eenennaam ve ark., 1993; Zvirdauskiene ve Salomskien, 2007). Mikrobiyal inhibisyon temelli test kitlerinde, sütlerde subklinik mastitis ile miktarları artan laktoferrin gibi doğal antibiyotiklerin yanlış pozitif sonuçlara neden olduğu birçok araştırmacı tarafından bildirilmektedir (Van Eenennaam ve ark., 1993, Andrew ve ark., 1997; Kang ve Kondo 2001). Bu nedenle öncelikli olarak sonuçlar üzerine somatik hücre ve toplam bakteri sayısının etkisinin değerlendirilmesi için yapay

kontaminasyon için kullanılan 30 adet çiğ süt örneğinde somatik hücre ve toplam mezofilik aerobik bakteri sayımı yapıldı. Süt örneklerinde somatik hücre sayısı ve toplam bakteri sayısı ile ilgili veriler Tablo 2’de gösterildi. Çiğ süt örneklerindeki ortalama somatik hücre sayısı ve ortalama toplam bakteri sayısı Çiğ Süt ve Isıl İşlem Görmüş İçme Sütleri Tebliği’ne (TGK, 2000) göre yasal sınırların (Somatik hücre sayısı= 5.0×10^5 adet/ml, toplam bakteri sayısı= 1.0×10^5 kob/ml) üzerinde tespit edildi.

Kontamine edilmemiş çiğ süt örneklerinde immuno reseptör ve enzimatik temelli test kitleri ile yanlış pozitif sonuç saptanmadı. Bununla beraber mikrobiyal inhibisyon temelli test kiti ile bir örnekten yanlış pozitif sonuç tespit edildi. Mikrobiyal inhibisyon temelli test kiti ile yanlış pozitif sonuç saptanan örnekteki somatik hücre sayısı kritik limit olarak kabul edilen 8.0×10^5 adet/ml’den, toplam bakteri sayısı ise 1.0×10^6 kob/ml’den yüksek tespit edildi. Bu durum daha önce mikrobiyal inhibisyon temelli test kitleri ile yapılan çalışmalardan elde edilen bulgular ile paralellik arz etmektedir (Macaulay ve Packard 1981; Van Eenennaam ve ark., 1993, Andrew ve ark., 1997; Kang ve Kondo 2001).

Tablo 1. Çalışmada kullanılan hızlı test kitleri, üreticileri ve çalışma prensipleri.

Table 1. Rapid test kits, their manufacturers and working principles used herein.

Test kiti	Üretici	Prensip
Charm CowSide [®]	Charm Sciences Inc., ABD	Mikrobiyal inhibisyon
Delvo Xpress [®]	DSM Food Specialtiest, Hollanda	İmmuno reseptör
Penzym [®]	UCB Bioproducts, Belçika	Enzimatik

Tablo 2. Çiğ süt örneklerinde tespit edilen somatik hücre ve toplam bakteri sayıları.

Table 2. Somatic cell and total bacteria counts in raw milk samples.

Parametre	En düşük	En yüksek	Ortalama
Somatik hücre sayısı (adet/ml)	2.8×10^5	1.2×10^6	7.3×10^5
Toplam bakteri sayısı (kob/ml)	1.5×10^5	1.4×10^6	6.6×10^5

Çalışmada değerlendirilen hızlı test metotları ile yapay kontamine edilmiş örneklerden belirlenen sonuçlar Tablo 3’de gösterildi. Bu sonuçlara göre test kitlerinin TGK maksimum kalıntı limitleri için hassasiyetleri yüzde pozitif oranı olarak Tablo 4’te

gösterildi. Bu sonuçlara göre amoksisilin, ampisilin, penisilin G ve kloksasilin için en yüksek hassasiyet oranı immuno reseptör temelli test kiti ile en düşük hassasiyet oranı ise enzimatik temelli test kiti ile elde edildi. İmmuno reseptör temelli test kitinin

hassasiyet oranı ampisilin ve penisilin G için %100 olarak saptandı. Enzimatik temelli test kiti ile amoksisilin ve kloksasilin maksimum kalıntı limitlerinde tespit edilemedi. İmmüno reseptör ve mikrobiyal inhibisyon temelli test kitlerinden elde edilen sonuçlar Popelka ve ark. (2004)'nın sonuçları ile uyum sağlamaktadır. Scanella ve ark. (1996) çiğ sütlerde immüno reseptör temelli test kiti ile

yaptıkları çalışmada penisilin G, ampisilin ve kloksasilin için benzer hassasiyet oranları tespit etmişlerdir.

Elde edilen sonuçlar; immüno reseptör temelli test kitinin metot performansının mikrobiyal inhibisyon ve enzimatik temelli kitlere nazaran daha yüksek olduğunu göstermektedir.

Tablo 3. Hızlı test kitleri ile farklı kontaminasyon düzeyleri için elde edilen sonuçlar.

Table 3. Results of rapid test kits for different contamination levels.

		Konsantrasyon (µg/kg)			
		2	4	8	16
Amoksisilin	Mikrobiyal inhibisyon*	0/30	12/30	30/30	30/30
	İmmüno reseptör**	0/30	22/30	30/30	30/30
	Enzimatik***	0/30	0/30	18/20	30/30
Ampisilin	Mikrobiyal inhibisyon	0/30	20/30	30/30	30/30
	İmmüno reseptör	5/30	30/30	30/30	30/30
	Enzimatik	0/30	4/30	23/30	30/30
Penisilin G	Mikrobiyal inhibisyon	3/30	24/30	30/30	30/30
	İmmüno reseptör	11/30	30/30	30/30	30/30
	Enzimatik	0/20	1/30	21/30	30/30
		Konsantrasyon (µg/kg)			
		15	30	45	60
Kloksasilin	Mikrobiyal inhibisyon	0/30	10/30	18/20	30/30
	İmmüno reseptör	0/30	23/30	30/30	30/30
	Enzimatik	0/30	0/30	13/30	30/30

* Charm CowSide (Charm Science Inc., ABD), **Delvo Xpress (DSM Food Specialties, Hollanda) *** Penzyme (UCB Bioproducts, Belçika)

Tablo 4. Hızlı test kitlerinin maksimum kalıntı limitlerindeki hassasiyetleri.

Table 4. Sensitivity of rapid test kits at maximum residue limits (MRLs).

	Amoksisilin	Ampisilin	Penisilin G	Kloksasilin
MRL (µg/kg)	4	4	4	30
% pozitif oranları				
Mikrobiyal inhibisyon	40	67	80	33
İmmüno reseptör	73	100	100	77
Enzimatik	0	10	3	0

Tablo 5. HPLC metodu ile saptanan tespit limiti ve geri kazanım değerleri.

Table 5. Detection limits and recovery values of HPLC method.

	Tespit Limiti (µg/kg)	Geri Kazanım (%)*
Amoksisilin	8	72.4 ± 4.1
Ampisilin	8	76.6 ± 5.6
Penisilin G	6	74.1 ± 4.8
Kloksasilin	11	67.7 ± 7.2

* Amoksisilin, ampisilin ve penisilin G için 16 µg/kg, kloksasilin için 30 µg/kg kontaminasyon düzeyinde 5 tekrar sonucu ile belirlendi.

Ampisilin, amoksisilin, penisilin G ve kloksasilin için HPLC metodu ile geri kazanım değerleri sırasıyla %76.6, %72.4, %74.1 ve %67.7 olarak tespit edildi. (Tablo 5). Brito ve Junqueira (2006) çalışmalarında geri kazanım değerlerini ampisilin için %60 ile %104.9 arasında, penisilin G için %82.7 ve %109.2 arasında saptamışlardır. Popelka ve ark. (2004) geri kazanım değerlerini ampisilin, amoksisilin, penisilin G ve kloksasilin için sırasıyla %75, %75, %74 ve %71 olarak tespit etmişlerdir. Sorensen ve ark. (1997) 4 µg/kg - 45 µg/kg konsantrasyon aralığında geri kazanım değerlerini amoksisilin için %95 ile %99 arasında; ampisilin için %99 ile %101 arasında; penisilin G için %97 ile %100 arasında; kloksasilin için %94 ile %95 arasında tespit etmişlerdir. Elde edilen geri kazanım değerleri Brito ve Junqueira (2006) ve Popelka ve ark. (2004) tarafından yapılan çalışmalar ile uyum sağlarken Sorensen ve ark. (1997)'nin elde ettiği geri kazanım değerlerinden oldukça düşük kalmıştır. Bununla birlikte elde edilen geri kazanım değerleri antibiyotik kalıntılarının çalışılan konsantrasyon düzeyleri için kabul edilebilir sınırlar içindedir (Huber 1998).

HPLC metodunun LOD değerleri ampisilin, amoksisilin ve penisilin G için sırasıyla 8 µg/kg, 8 µg/kg ve 6 µg/kg olarak TKG maksimum kalıntı limitlerinin üzerinde saptandı. Kloksasilin için 11 µg/kg olarak saptanan tespit limiti TKG maksimum kalıntı limitinin altındadır. Farklı araştırmacılar bu çalışmada kullanılan ekstraksiyon ve temizleme aşamaları ve kromatografik şartlar için oldukça farklı tespit limiti değerleri bildirmişlerdir. Brito ve Junqueira (2006) ampisilin ve penisilin G için tespit limitlerini sırasıyla 4 µg/kg ve 5 µg/kg olarak saptamışlardır. Popelka ve ark. (2004) yaptıkları çalışmada tespit limitlerini ampisilin, amoksisilin, penisilin G ve kloksasilin için sırasıyla 9 µg/kg, 10 µg/kg, 5 µg/kg ve 19 µg/kg olarak saptamışlardır. Sorensen ve ark. (1997) tespit limitlerini amoksisilin, ampisilin, penisilin G ve kloksasilin için sırasıyla 1.4 µg/kg, 1.5 µg/kg, 1.3 µg/kg ve 1.4 µg/kg olarak tespit etmişlerdir. Bu çalışmadan elde edilen LOD

değerleri, HPLC tekniğinin çiğ sütlerde beta-laktam grubu antibiyotik kalıntılarının tespitinde yetersiz olabileceğini gösterdi. Bu nedenle HPLC tekniğinin kullanımında öncelikle metodun hassasiyeti göz önünde bulundurulmalıdır.

KAYNAKLAR

- Allison JRD., 1985. Antibiotic residues in milk. Br. J. Pharmacol., 141, 9-16.
- Andrew SM., Frobish A., Paape MJ., Maturin, LJ., 1997. Evaluation of selected antibiotic residue screening tests for milk from individual cows and examination of factors that affect the probability of false-positive outcomes, J. Dairy Sci., 80, 3050-3057.
- Anonim. 1991. Commission Decision 91/180 of 14 February 1991. Certain methods of quality analysis of raw milk and heat-treated milk and the principle provisions. *Official Journal of the European Communities* L 93, (13 April).
- Anonim. 2000. Determination of ampicillin residues in milk by high performance liquid chromatography. Community Reference Laboratory for Antibiotic Residues.
- Anonim. 2001. Food and Drug Administration, Bacteriological Analytical Manual, Chapter 3, Aerobic Plate Count.
- Brito, RB., Junqueira RG., 2006. Determination of Beta-lactam residues in milk by high performance liquid chromatography. Braz. Arch. Biol. Technol., 49, 41-46.
- Charm SE., Zomer E., 1995. The evolution and direction of rapid detection/identification of antimicrobial drug residues. In Symposium residues of antimicrobial drugs and other inhibitors in milk. Proceedings. Kiel, Germany, IDF, Brussels, Belgium, 224-233.
- Güley Z., Akbulut N., 2000. Antimikrobiyal maddeler ve süt teknolojisindeki önemi. 6. Süt ve süt ürünleri sempozyumu tebliğler kitabı. 254-265.
- Huber L., 1998. Validation of analytical methods: review and strategy. LC-GC Int. 96-105.

- Kang JH., Kondo F., 2001. Occurrence of false-positive results of inhibitor on milk samples using the delvotest sp assay. *J. Food Protect.*, 64, 1211-1215.
- Macaulay DM., Packard VS., 1981. Evaluation of the methos used to detect antibiotic residues in milk. *J. Food Protect.*, 44, 696-698.
- Mellenberger RW., 1997. Antibiotic violations increase in Michigan, *Michigan Dairy Review*, 2.
- Mitchell JM., Griffiths MW., McEwen SA., McNab WB., Yee AJ., 1998. Antimicrobial drug residues in milk and meat: Causes, concerns, prevalence, regulations, tests, and test performance. *J. Food Protect.*, 61, 742-756.
- Popelka P., Nagy J., Marcincak S., Rozanska H., Sokol J., 2004. Comparison of sensitivity of various screening assays and liquid chromatography technique for penicillin residue detection in milk. *Bulletin Veterinary Insitute Pulawy*, 48, 273-276.
- Scanella D., Neaves P., Keedy K., Bell C., 1996. An evaluation of delvo x-pres test for beta-lactams in ex-farm raw milk. *Int. Dairy J.*, 7, 93-96.
- Sorensen LK., Rasmussen BM., Boison JO., Keng L., 1997. Simultaneous determination of six penicillins in cows' raw milk by a multiresidue high-performance liquid chromatographic method. *J. Chromatogr. B*, 694, 383-391.
- Suhren G., Beukers R., 1998. Delvotest sp for detection of kloksasilin and sulfamethoxazole in milk: IDF interlaboratory study. *J. AOAC Int.*, 81, 978-990.
- Türk Gıda Kodeksi (TGK), 2000. Çiğ süt ve ısıtılmış içme sütleri tebliği, Tarih: 14.02.2000-23964, Tebliğ No: 2000/6.
- Türk Gıda Kodeksi (TGK), 2002 Hayvansal kökenli gıdalarda veteriner ilaçları maksimum kalıntı limitleri tebliği, Ek 1, Tarih: 28.04.2002-24739, Tebliğ No: 2002/30.
- Van Eenennaam, AL., Cullor JS., Perani L, Gardner, Al., Smith WL., Dellinger J., Guterbock WM., Jensen L., 1993. Evaluation of milk antibiotic residue screening tests in cattle with naturally occurring clinical mastitis. *J. Dairy Sci.*, 76, 3041-3052.
- Van Schaik GM., Lotem YH., Schukken S., 2002. Milk quality in New York state. Trends in somatic cell counts, bacterial counts, and antibiotic residue violations in New York State in 1999-2000. *J. Dairy Sci.*, 85, 782-789.
- Zvirdauskiene R., Salomskien, J., 2007. An evaluation of different microbial and rapid tests for determining inhibitors in milk, *Food Control*, 18, 541-547.



Hasta Ziyaretleri için Hastaneye Gelen Kişilerin Ziyaret Öncesi ve Sonrası El Floralarının Karşılaştırılması*

Hayrunisa HANCI^{1✉}, Ahmet AYYILDIZ¹, Demet ÇELEBİ²

1. Atatürk Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Mikrobiyoloji ve Klinik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Kampüs/Erzurum
2. Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Kampüs/Erzurum

Özet: Çalışmamızda, eller vasıtasıyla dış ortamdaki hastaneye, hastaneden dış ortama mikroorganizma taşınıp taşınmadığı araştırıldı. Bu amaçla, hasta ziyareti öncesinde ve sonrasında ziyaretçilerin ellerinden kültür örnekleri alınarak sonuçlar karşılaştırıldı. Aynı zamanda, ziyaretçilerden el yıkama alışkanlıkları ile ilgili bilgiler alındı. Kadınların %9.2'si, erkeklerin %7.7'si düzenli olarak el yıkamayı ihmal ettikleri yanıtını verdi. Hasta ziyareti öncesinde 126 kişinin, ziyaret sonrasında ise 130 kişinin ellerinden normal flora bakterilerine ek olarak, *Escherichia vulneris*, *Enterobacter* spp, *Klebsiella pneumoniae*, *Citrobacter freundii*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter* spp, MSSA, *Candida* spp., *Escherichia coli*, MRKNS ve *Enterococcus* spp. gibi patojen mikroorganizmalar izole edildi. Bu mikroorganizmaların çoğu hasta ziyareti öncesinde ve sonrasında aynı sayıda ziyaretçiden izole edilirken, *Escherichia coli*, *Enterococcus* spp. ve MRKNS ziyaret öncesinde ve sonrasında farklı sayıda ziyaretçiden izole edildi. İzole edilen mikroorganizmalar hastane enfeksiyonlarında sıkça rastlanan etkenlerden olduğu için, hasta ziyaretinin bir takım kurullarla kontrollü biçimde yapılmasının gerekliliği sonucuna varıldı.

Anahtar kelimeler: El florası, Hasta ziyareti, Hastane enfeksiyonu, Hijyen.

Comparison of Hand Flora of Persons Coming to Hospital for Sick Call Before and After Visits

Abstract: In our study, whether the microorganisms are transported from outside to hospital or from hospital to outside by hands was investigated. For this purpose, swab samples were taken from hands of visitors before and after visits, and then their culture results were compared. During the sampling, some information was also taken about hand washing behaviour. A population of 9.2% of women and 7.7% of men responded that they do not wash their hands regularly during daily activities. Besides, normal bacterial flora, some pathogenic microorganisms such as *Escherichia vulneris*, *Enterobacter* spp, *Klebsiella pneumoniae*, *Citrobacter freundii*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter* spp, MSSA, *Candida* spp., *Escherichia coli*, MRCNS and *Enterococcus* spp. were also isolated from the cultures taken before and after visits of 126 and of 130 persons, respectively. Most of these microorganisms were isolated from the same number of visitors before and after visits. *Escherichia coli*, *Enterococcus* spp. and MRCNS were isolated from different number of visitors before and after visits. As the isolated microorganisms are common agents in nosocomial infections, it becomes clear that patient visits should be controlled by some rules.

Key words: Hand flora, Hygiene, Nosocomial infection, Patient visit.

✉ Hayrunisa HANCI

Atatürk Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Mikrobiyoloji ve Klinik Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, Erzurum, e-posta: hayrunisa.hanci@hotmail.com

*Bu çalışma Hayrunisa HANCI'nın Yüksek Lisans tezinden özetlenmiştir.

GİRİŞ

Kişisel hijyen; bireyin sağlığını sürdürmek için yaptığı bakım, bedenini temiz ve sağlıklı tutmak için yaptığı tüm uygulamalardır. Hastalıkların oluşmasını engellemek için yapılan kişisel koruyucu önlemlerin başında kişisel hijyen uygulamaları gelmektedir. Bireyin kendi çabasıyla alacağı bazı önlemler onun daha sağlıklı bir yaşam sürdürmesine yardımcı olmaktadır (Dirican ve Bilgel, 1993; Güler, 2007; Güler, 2008; Özel ve ark., 2009).

El yıkama hastalıklardan korunmak için en kolay, ucuz ve etkili yöntemdir (Üner ve ark., 2009). 1846 yılında Kadın Hastalıkları ve Doğum Uzmanı Ignaz Semmelweis tarafından, puerperal sepsis ve ona bağlı mortalitenin önlenmesinde el yıkamanın önemine dikkat çekilmiştir (Uygun, 2007).

Ellerde geçici flora gurubunda yer alan mikro-organizmalar kalıcı floranın aksine sıklıkla hastane enfeksiyonuna neden olabilirler (Albay, 2005). Nozokomiyal patojenlerin en sık geçiş yolu temastır (Kılıç, 2005). Bu enfeksiyonların önlenmesinde etkenlerin çapraz bulaş yolunu kırdığı için el yıkama oldukça önemlidir (Apaydın ve Budak, 2009).

Hastane enfeksiyonları hastanelerde hastalar, tıbbi personel, sağlık çalışanları ve ziyaretçiler için büyük risk oluşturur. Dünya verileri hastane enfeksiyonu sıklığının %13 - %17 arasında olduğunu göstermektedir. Bu oranın %50' den fazlasının sorumluluğu, özellikle çok basit ve ucuz bir önlem olan "el yıkama" kültürüne karşı ilgisiz kalan hastane çalışanlarına aittir. Bu problemin çözümünde sorumluluk ise hastane yönetimindedir. Gelişmiş ülkelerde hastane enfeksiyonu nedeniyle ölüm ilk 10 ölüm nedeni arasında gösterilmektedir (Albay, 2005; Öztürk, 2008).

Bu çalışmada hastaneye gelen ziyaretçilerin ziyarete girişteki ve ziyaretten çıkıştaki el floralarının karşılaştırılarak eller vasıtasıyla dış ortamdan hastaneye, hastaneden dış ortama mikroorganizma taşınıp taşınmadığının araştırılması amaçlanmıştır.

MATERYAL ve METOT

Örneklerin Toplanması

Çalışma Süleyman Demirel Tıp Merkezi Yakutiye ve Aziziye Araştırma Hastaneleri'nde yatmakta olan hastaları ziyarete gelen kişilerin ziyaret öncesi ve ziyaret sonrası ellerinden kültür alınarak gerçekleştirildi. Ziyaretçilerin takibi açısından ziyaret saatlerinde çeşitli kliniklere gidilerek ziyaret süresi boyunca kliniklerde beklendi. Kültür almadan önce steril eküvyon steril serum fizyolojik ile ıslatıldı. Steril eküvyon tırnak araları, yüzük altları, parmak araları gibi el yıkamada ihmal edilme ihtimali yüksek olan bölgeler ile kontamine olma riski yüksek olan el üstü ve el ayasına sürüldü. Alınan sürüntü örneği anında kanlı agar ve Eozin Methilen Blue (EMB) agar besiyerlerine ekildi. Bu süre zarfında gönüllü ziyaretçiye el yıkama alışkanlığının değerlendirilebilmesi açısından çeşitli sorular yöneltildi ve kendilerinden ziyaret süresi boyunca normal şekilde davranmaları ancak ellerini yıkamamaları istendi. Bilgilendirme yapılan ziyaretçilerin ziyaret bitiminde de aynı yöntemle her iki elinden sürüntü örnekleri alındı.

Kültürlerin İncelenmesi

Sürüntü örneklerinin ekildiği besiyerleri 18-24 saat süre ile 37°C de inkübe edildi ve daha sonra değerlendirildi. Gerek EMB ve gerekse kanlı agar besiyerlerinde oluşan koloniler çeşitli testler yardımı ile cins ve tür düzeyinde tanımlandı.

Öncelikle giriş ve çıkış ekimleri yapılan EMB agarlar kontrol edilerek enterik bir üreme olup olmadığı araştırıldı. Enterik üreme olmuş ise farklı görünüşteki her koloniden TSI, indol, üreaz, mio, mannit ve sitrat besiyerlerine ekilerek biyokimyasal aktiviteleri yönünden değerlendirildi. Bu testler yardımıyla tanımlanamayan bakteriler ticari olarak temin edilen API 20 E kitleri (Bio- Merieux) ve Vitek 2 Compact (Bio-Merieux) otomatize sistem kullanılarak tür düzeyinde tanımlandı.

Ardından kanlı agardaki koloniler koloni şekli, hemoliz ve pigment yönünden çıplak gözle değerlendirildi. Daha sonra farklı nitelikteki kolonilerden gram boyama yapılarak mikroskopik inceleme yapıldı. Mikroskopta morfolojik olarak gram pozitif kok şeklinde görülen bakteri kolonilerinden katalaz testi yapılarak bakterinin stafilokok mu yoksa streptokok mu olduğu belirlendi. Katalaz pozitif olup stafilokok olduğu anlaşılan kolonilere bu defa hem lamda, hem de tüpte koagulaz testleri yapılarak suşlar *S. aureus* ve koagulaz negatif stafilokok (KNS) olarak ayırt edildi. Stafilokok olarak tanımlanan suşlar metisiline direnç yönünden disk difüzyon yöntemiyle ve CLSI kriterlerine göre incelenerek değerlendirildi. Katalaz negatif olup streptokok olduğu düşünülen kolonilerden grup spesifik antiserumlarla lam aglutinasyonu yapılarak gruplandırıldı. Ayrıca enterokok ayırımı için PYR testi yapıldı. PYR testi pozitif çıkan koloniler Enterokok olarak kabul edilip vankomisine dirençli (VRE) olup olmadığının belirlenmesi için disk difüzyon yöntemiyle incelendi ve sonuçlar CLSI kriterlerine göre değerlendirildi (CLSI, 2008).

İstatistiksel Analiz

Deneyler sonucunda elde edilen bulguların istatistiksel analizi "SPSS for Windows (ver. 10.0)" programı kullanılarak Ki-kare testi ile yapıldı ve $P \leq 0.05$ şeklindeki değerler anlamlı olarak kabul edildi.

BULGULAR

Çalışmaya dahil edilen 200 ziyaretçiden 109'u kadın, 91'i erkek idi. Bu kişilerin el yıkama alışkanlıklarını belirlemek için yapılan sorgulamada kadınların 10'u (%9.2), erkeklerin de 7'si (%7.7) her tuvaletten sonra ve kirli bir şeyle temas ettikten sonra ellerini düzenli olarak yıkamadıklarını belirtti. Ellerini düzenli olarak yıkama alışkanlığı konusunda kadınlar ve erkekler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı. ($p > 0.05$).

Ellerini düzenli olarak yıkadığını belirten ziyaretçilerden kadınların 4'ü, erkeklerin ise 10'u el yıkama işleminde sabun kullanmadıklarını belirtmiştir. El yıkama işleminde sabun kullanma konusunda kadınlar ve erkekler arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($P \leq 0.05$). Düzenli olarak el yıkama ve sabun kullanma konusundaki bulgular Tablo 1 ve 2 de görülmektedir.

Çalışmamıza katılan 200 ziyaretçinin düzenli olarak el yıkama ve sabun kullanma alışkanlıklarının eğitim düzeyleri ile el yıkama arasındaki ilişki şöyledir: Okuma-yazma bilmeyen 31 kişinin 26'sının (%83.9), ilkökul mezunu 103 kişinin 93'ünün (%90.2), ortaokul mezunu 22 kişinin tümünün (%100.0), lise eğitimi almış 32 kişinin 31'inin (%96.9) ve üniversite mezunu 12 kişinin 11'inin (%91.7) gerek tuvaletten sonra ve gerekse kirli bir şey ile temas ettikten sonra düzenli olarak ellerini yıkama alışkanlığı bulunmaktadır.

Eğitim düzeyi ile el yıkama alışkanlığı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamış olmakla birlikte okur-yazar olmayanlarla ilkökul mezunu olanlar bir grup, ortaokul, lise ve üniversite mezunları bir grup olarak ele alındığında iki grup arasında el yıkama alışkanlığı açısından $P \leq 0.05$ düzeyinde anlamlı bir fark olduğu görülmektedir. Ziyaretçilerin el sürüntü örneklerinin tümünde cildin normal florasında bulunan koagülaz negatif stafilokoklar, mikrokoklar, difteroid basiller ve non hemolitik streptokoklar üredi. Hiçbir ziyaretçinin elinden metisiline dirençli *Staphylococcus aureus* (MRSA) izole edilemedi.

Tablo 1. Cinsiyete göre el yıkama alışkanlığı.

Table 1. Hand washing habit according to gender.

	Kadın		Erkek	
	Sayı	%	Sayı	%
Ellerini düzenli yıkayanlar	99	90.8	84	92.3
Ellerini düzenli yıkamayanlar	10	9.2	7	7.7
Toplam	109	100.0	91	100.0

Toplam 126 ziyaretçide hasta ziyareti öncesinde patojen mikroorganizma ürerken, hasta ziyareti sonrasında ellerinde patojen mikroorganizma üreyen ziyaretçi sayısı 130 idi. *Escherichia vulneris*, *Enterobacter spp.*, *Klebsiella pneumoniae*, *Citrobacter freundii*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter spp.*, metisiline duyarlı *Staphylococcus aureus (MSSA)*, ve *Candida spp.* ziyaret öncesi ve sonrasında aynı sayıda ziyaretçiden izole edildi. Buna karşın *Escherichia coli* ziyaret öncesinde 5, ziyaret sonrasında 3 ziyaretçiden;

Enterokok ziyaret öncesinde 2, ziyaret sonrasında 5 ziyaretçiden ve metisiline dirençli koagülaz negatif stafilokok (MRKNS) ziyaret öncesi 78, ziyaret sonrasında 81 ziyaretçiden izole edildi. Bu üç patojen mikroorganizma açısından ziyaret öncesi ve ziyaret sonrası pozitif ziyaretçi sayısı istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p>0.05$). Tablo 3'te hasta ziyareti öncesinde ve ziyaret sonrasında ziyaretçilerin ellerinde üreyen patojen mikroorganizmalar karşılaştırılmıştır.

Tablo 2. Düzenli olarak el yıkayanlarda el yıkama sırasında sabun kullanımı.

Table 2. Soap usage during hand washing among people washing hands regularly.

	Kadın		Erkek	
	Sayı	%	Sayı	%
El yıkamada sabun kullananlar	95	95.9	74	88.1
El yıkamada sabun kullanmayanlar	4	4.1	10	11.9
Toplam	99	100.0	84	100.0

Tablo 3. Hasta ziyareti öncesinde ve sonrasında ellerinde patojen mikroorganizma üreyen ziyaretçi sayıları.

Table 3. Numbers of visitors with microorganism growth found in hands before and after the patient visit.

Patojen mikroorganizmalar	Ziyaretten önce		Ziyaretten sonra		p
	Sayı	%	Sayı	%	
<i>Escherichia coli</i>	5	2.5	3	1.5	>0.05
<i>Escherichia vulneris</i>	1	0.5	1	0.5	-
<i>Enterobacter spp.</i>	7	3.5	7	3.5	-
<i>Klebsiella pneumoniae</i>	5	2.5	5	2.5	-
<i>Klebsiella oxytoca</i>	1	0.5	1	0.5	-
<i>Citrobacter freundii</i>	1	0.5	1	0.5	-
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	1	0.5	1	0.5	-
<i>Acinetobacter spp.</i>	21	10.5	21	10.5	-
Enterokok	2	1	5	1	>0.05
MSSA	2	1	2	1	-
MRKNS	78	39	81	40.5	>0.05
<i>Candida spp.</i>	2	1	2	1	-

MSSA: Metisiline duyarlı *Staphylococcus aureus* MRKNS: Metisiline dirençli koagülaz negatif stafilokok

TARTIŞMA

Hastaneler enfektif ajanlarla çevrili ortamlardır. Hastane çalışanları, refakatçiler, ziyaretçiler ve hastanede eğitim alan öğrenciler sık sık bu enfektif ajanlara maruz kalmaktadır (Akpınar ve ark., 2008). Bireysel temizliğin ilk adımı olan el hijyeni kişinin

sadece kendi sağlığı için değil, çevresindeki diğer kişilerin sağlığı açısından da önemlidir. Hastalıkların oluşmasını engellemek için yapılan kişisel koruyucu önlemlerin başında kişisel hijyen uygulamaları gelmektedir. Bireyin kendi çabasıyla alacağı bazı

önlemler onun daha sağlıklı bir yaşam sürdürmesine yardımcı olacaktır (Dirican ve Bilgel, 1993).

Çalışmalar göstermiştir ki el yıkama temel eğitimiyle bireyleri ve toplumu etkileyen pek çok hastalığın önüne geçilebilmektedir. Bunun için birçok toplumda el hijyeninin önemini vurgulayan eğitim kampanyaları düzenlenmekte ancak bir kısmı başarılı olabilmektedir. Bunun nedenlerinden biri el yıkama eğitiminin basit görülmesine karşın aslında kompleks bir konu olmasıdır. Birey tarafından alınan eğitimlerin davranışa dönüşebilmesi için eğitimin öneminin ve yararlarının kişi tarafından algılanabilmesi önem taşır. Ancak toplumda el yıkama yetişkinler tarafından genellikle sıradan bir iş olarak görüldüğü için bu konudaki eğitimler alışkanlık kazandırmakta çok ta başarılı olamamaktadır (Şahin ve ark., 2008). Luby ve ark. (2005) sabun kullanımı ve el hijyeni eğitiminin impetigoyu %34, ishali hastalıkları %53 ve pnömونيye %50 azalttığından bahsetmiştir.

Sağlık kurumlarında el hijyeni kuralına uyum çok düşüktür. Tuvaletten sonra el hijyeni alışkanlığı hastane çalışanlarında %46, umumi tuvalet kullananlarda %75, European Congress of Clinical Microbiology and Infectious Diseases (ECCMID) 2007 kongresine katılan katılımcılarında %84 oranındadır. Tuvaletten sonra el hijyeninin önemi çok az bilinmektedir. Bu konu pek çok çocuğa ailesi tarafından verilen ilk önemli eğitim olduğu müddetçe el yıkamadaki oran daha yüksek olacak özellikle sağlık kurumlarında bu el yıkama enfeksiyon hastalıklarının yayılımını azaltacaktır (van der Vegt ve Voss, 2009).

El yıkama davranışı ile ilgili yapılan çalışmalarda el yıkamayı gerektiren pek çok durumdan sonra ellerin yıkanıp yıkanmadığı sorusuna cevap aranmıştır. Hastane enfeksiyonlarına neden olan bakterilerin başında enterik bakterilerin gelmesi ve bu bakterilerin kalın bağırsak florasında bulunmasından dolayı çalışmamızda yapılan ankette özellikle tuvalete gittikten sonra ellerin sabunla yıkanıp yıkanmadığı sorusuna yanıt aranmıştır. Çalışmamızda tuvaletten

sonra el yıkama oranı kadınlarda %90.8, erkeklerde %92.3, toplamda ise %91 olarak bulunmuştur. Üner ve ark. (2009) bir sağlık ocağına başvuran kişilerle yaptıkları çalışmada ankete katılan 294 kişiden 277'sinin tuvalete her gidişten sonra ellerini yıkadıkları sonucuna ulaşmışlardır. Isparta'da bir lisede yapılan çalışmada öğrencilerin yalnızca %26.5'i tuvaletten sonra ellerini yıkamaktaydı (Koroğlu ve ark., 2005). İstanbul'da bir ilköğretim okulunda yapılan çalışmada tuvaletten sonra öğrencilerin %23.5'inin ellerini suyla, %69.6'sının sabunla yıkadıkları sonucu bulunmuştur (Pekcan, 1995). Çan ve ark. (2004) Trabzon'da iki farklı yerleşim yerindeki ilköğretim okullarında yaptıkları çalışmada tuvalet sonrası el yıkama alışkanlığının kırsal bölge okulunda %98.6, kentsel bölge okulunda %98.8 olduğunu bulmuştur. Ankara'da bir ilköğretim okulunda el yıkama konusunda yapılan çalışmada tuvalet sonrası el yıkama oranı müdahale grubundaki öğrencilerde %100, kontrol grubundaki öğrencilerde ise %95.6 olarak bulunmuştur (Kaya ve Aslan, 2009). Şahin ve ark. (2008) 6-12 yaş grubundaki çocuklarda el yıkama ile ilgili yaptıkları müdahale çalışmasında tuvaletten sonra el yıkama oranını yurttan kalan çocuklarda eğitim öncesi ve sonrasında %98 olarak bulmuştur. Akraba veya gönüllü ailelerin yanında yaşayan çocuklarda bu oranı eğitim öncesinde %95, eğitim sonrasında %100 olarak bulmuştur. Konuyla ilgili yapılan bir çalışmada katılımcılara ellerini yıkamama nedenleri sorulmuş ve en çok gerek görmedikleri ve unuttukları yanıtı alınmıştır (Üner ve ark., 2009). Bu cevaplar, el yıkamanın önemi konusunda toplumsal bilincin yeterli olmadığını düşündürmektedir. El temizliğinin yeterliliğini veya yetersizliğini mikrobiyolojik kanıtla göstermeye çalışan çalışma sayısı çok azdır (Gencer, 2008).

S. aureus taşıyıcılığı mevsim, bölge ve epidemiyolojik faktörlere bağlı olarak değişmekle beraber sağlıklı erişkinlerde yaşamlarının belli bir döneminde %10-50 arasındadır (Kantarcioglu ve Yücel, 2002). Bu oran hastanede yatan hastalarda ve hastane

çalışanlarında %70'e ulaşabilmektedir (Hacıbektaşoğlu ve ark., 1992; Çetinkaya ve Ünal, 1996). MRSA enfeksiyonları tedavi ve alınması gereken önlemler bakımından önem taşımaktadır (Kluytmans ve ark., 1997). Çalışmamızda MRSA izole edilmemiş, ziyarete girişte ve ziyaret sonrasında 2 ziyaretçinin ellerinden MSSA izole edilmiştir. Akpınar ve ark. (2008) yaptıkları bir çalışmada hemşirelik bölümü öğrencilerinin klinik pratiği öncesi ve sonrasındaki el floralarını karşılaştırmışlardır. Çalışmada MRSA kolonizasyonu klinik pratik öncesinde %0 olarak bulunurken pratik sonrasındaki oran %6.1 olarak tespit edilmiştir. MSSA kolonizasyonu ise pratik öncesinde ve sonrasında %33.3 olarak bulunmuştur.

Koagülaz negatif stafilokoklara bağlı enfeksiyonlar kalp cerrahisindeki gelişmeler ve diğer protez implantasyonu tekniklerinin artmasıyla önem kazanmıştır. Damar içi kateterler de bu bakterilerle olan enfeksiyonların sıklığındaki artışın önemli nedenlerindedir. Koagülaz negatif stafilokoklara bağlı hastane enfeksiyonları *E. coli* ve *S. aureus*'tan sonra birçok hastaneden üçüncü sırayı almaktadır. Nozokomiyal kaynaklı koagülaz negatif stafilokokların yaklaşık %50' si metisiline dirençlidir (Dündar, 2000). Çalışmamızda hasta ziyaretine girmeden önce alınan el kültürlerinde 78 kişiden MRKNS izole edilirken ziyaret sonrasında bu sayı 81 olarak bulunmuştur. Akpınar ve ark. (2008) hemşirelik öğrencileriyle yaptıkları çalışmada klinik pratik öğrencilerinin hiçbirinin elinden MRKNS izole edememiş fakat pratik sonrasında %4.5 oranında MRKNS izole etmişlerdir.

Hastane enfeksiyonu (HE) patojenlerinin sıklığı hastaneler arasında ve aynı hastane içinde değişik ünitelerde farklılık göstermektedir (Wilke, 1993; Spencer, 1996; Dündar, 2000; Richards ve ark., 2000). Sıklıkla izole edilen patojenler; *S. aureus*, *E.coli*, *Pseudomonas spp.*, ve *Klebsiella spp.* olarak bildirilmektedir (Ford- Jones ve ark., 1989; Korten, 1993; Rezende ve ark., 1998; Raymond ve Aujard, 2000). Yapılan çalışmalarda hastane enfeksiyonlarından en sık izole edilen iki bakteri olarak *E.coli*

(%22.9) ve koagülaz negatif stafilokoklar (%16.7) gösterilmektedir. Bunları sırasıyla *Klebsiella spp.* (%15.6), *S. aureus* (%11.5) ve *Candida* türleri (%12.5) izlemektedir (Özçetin ve ark., 2009). Çelik ve ark. (2009) yaptıkları çalışmada HE gelişen hastalardan en sık *E. coli*, *Pseudomonas spp.*, koagülaz- negatif stafilokok, *Klebsiella spp.*, *S. aureus*. ve *Candida spp* izole etmişlerdir. Saçar ve ark. (2008) yaptıkları süreyans çalışmasında 2004-2006 yılları arasında HE gelişen hastaların kan kültürlerinden en sık koagülaz negatif stafilokok (%44.4), *E.coli* (%6.1), *Acinetobacter* türleri (%5.8) ve *Klebsiella pneumoniae* (%5.8) izole etmişlerdir. Yara enfeksiyonlarından ise etken olarak *Pseudomonas aeruginosa*, *S.aureus* ve *Acinetobacter* cinsi bakteriler izole etmişlerdir. Çalışmamızda *E. coli* hasta ziyareti öncesinde 5 ziyaretçiden izole edilirken ziyaret sonrasında 3 ziyaretçiden izole edilmiştir. Sayıdaki bu azalmanın nedenleri olarak ziyaret süresi boyunca ellerin yıkanmaması bilgilendirilmesine rağmen ellerin yıkanmış olabileceği veya steril eküvyonla kültür alınırken bakteriyle kolonize bölgeye dokunulamamış olması düşünülebilir. *E.coli* ve *Klebsiella spp'* nin ellerde sırasıyla 6 dakika ve 2 dakika sonra %50 canlılık gösterdiği de düşünülecek olursa sayıdaki bu azalma normal olarak değerlendirilebilir. *Enterobacter spp.* hasta ziyareti öncesinde ve sonrasında 7 kişiden izole edilmiştir. *Pseudomonas aeruginosa* hasta ziyareti öncesinde ve sonrasında 1 kişiden izole edilmiştir. Akpınar ve ark. (2008) hemşirelik öğrencileriyle yaptıkları çalışmada klinik pratik öncesi 6 kişiden *E. coli* izole etmiş klinik pratik sonrası bu sayı 4'e düşmüştür. Klinik pratik öncesinde ve sonrasında hiçbir öğrencinin elinden *Enterobacter spp.* izole etmemişlerdir. Pratik öncesi 2, pratik sonrası 1 öğrencinin elinden *Pseudomonas aeruginosa* izole etmişlerdir. Çalışmamızda hasta ziyareti öncesinde ve sonrasında 5 kişiden *Klebsiella pneumoniae* ve 1 kişiden *Klebsiella oxytoca* izole edilmiştir. Hasta ziyareti öncesinde ve sonrasında 1 kişinin elinden *Citrobacter freundii* izole edilmiştir. Elinden *Pseudomonas aeruginosa* izole ettiğimiz ziyaretçiden aynı zamanda hasta

ziyareti öncesinde ve sonrasında *Enterobacter spp.* de izole edilmiştir. Bu ziyaretçiden el yıkama ile ilgili olumlu yanıt alınmış olması el yıkama yönteminin doğru bilinip bilinmediği konusunda soru işaretleri doğurmaktadır.

Acinetobacter türleri de hastane enfeksiyonlarında ilk akla gelen mikroorganizmalardandır. Doğada toprak ve sulara yaygın olarak yaşayan ve fırsatçı patojen olan *Acinetobacter* türleri hastane ortamına yerleşerek hastanelerde yatan hastalarda ve immun sistemi baskılanmış kişilerde ciddi hastane enfeksiyonlarına neden olabilmektedir (Gazi ve ark., 2007). *Acinetobacter* türleri toplum kaynaklı enfeksiyonlarda nadir olarak görülmekle birlikte esas olarak hastane kaynaklı enfeksiyonlarda etkindir ve düşük virülanslarına karşın birçok antibiyotik grubuna hızlı bir şekilde direnç geliştirmektedir (Gençer ve ark., 2001; Erben ve ark., 2006; Longo ve ark., 2007; Özdemir ve ark., 2009). Çalışmamızda hasta ziyareti öncesinde ve ziyaret sonrasında 21 ziyaretçiden *Acinetobacter spp.* izole edilmiştir. Geçici florada bulunan *Acinetobacter spp.*'nin izole edildiği ziyaretçi sayısı mikroorganizmanın fırsatçı patojen olduğu düşünüldüğünde göz ardı edilemeyecek kadar çoktur.

Enterokoklar insan ve hayvanlarda bağırsak florasının önemli bir kısmını oluştururlar. Bu bakteriler hastane içi ve hastane dışı enfeksiyonlara neden olurlar. Düşük virülanlı mikroorganizmalar olmalarına karşın toplum ve hastane kaynaklı enfeksiyonlarda önemli etkenlerdir (Yıldırım, 2007). ABD'de aşırı antibiyotik kullanımı, Avrupa'da ise hayvanlarda büyümeyi artırıcı olarak kullanılan ve bir glikopeptid türevi olan Avoparsin'in kullanımının vankomisin direncinin artmasına neden olduğu kabul edilmektedir (Basustaoglu ve Aydoğan, 2002). Çalışmamızda hasta ziyareti öncesinde 2 hastadan *Enterococcus spp.* izole edilirken ziyaret sonrasında bu sayı artmış ve 5'e çıkmıştır. Enterokokların dayanıklı mikroorganizmalar olmalarından dolayı canlı ve cansız yüzeylerde uzun süre yaşayabilmesi ve normal florada bulunması bu sayının artmasında

en önemli faktörlerdir. Hastane kapı kolu ve musluklarının patojen bakteriyel kontaminasyon yönünden incelendiği bir çalışmada 99 kapı kolundan 4'ünde, 45 musluk başından 3'ünden *Enterococcus spp.* izole edilmiştir. Aynı çalışmada *Pseudomonas spp.* kapı kollarından ve musluk başlarından 2'sinden, *Klebsiella spp.* kapı kollarından 1'inden musluk başlarından 3'ünden, *E. coli* kapı kollarından 5'inden musluk başlarından 4'ünden, *S. aureus* kapı kollarından 10'undan musluk başlarından 11'inden ve en son koagülaz- negatif stafilokoklar kapı kollarından 47'sinden musluk başlarından 20'sinden izole edilmiştir (Doğukan ve ark., 2007). Bu şekilde kontamine yüzeylere dokunmak ve sonrasında el yıkamayı ihmal etmek ve kontamine olmuş ellerle hastalara veya hasta eşyalarına dokunmak hastalar için risk oluşturabilir. Ayrıca kontamine ellerle dışarı çıkıldığında hastanede olmasa bile çevresindeki insanlara bakteri taşıma riski bulunmaktadır. Bu durum da dışarıda bulunan ve bağışıklık sistemi çeşitli nedenlerle zayıflamış kişiler açısından oldukça riskli olabilmektedir.

Hastanede yatan hastalarda fungal enfeksiyonların sıklığı son 20 yılda belirgin şekilde artmıştır. Özçetin ve ark. (2009) yaptıkları çalışmada yoğun bakım üniteleri de dahil olmak üzere %12.5 oranında mantar enfeksiyonu saptamışlardır. Çalışmamızda hasta ziyareti öncesinde ve sonrasında *Candida spp.* üreyen ziyaretçi sayısı 2 olarak bulunmuştur. Bütün bu adını sıklıkla duyduğumuz mikroorganizmalara ek olarak hasta ziyareti ve sonrasında 1 ziyaretçiden *Escherichia vulneris* izole edilmiştir. Brenner ve ark.'larının 1982 yılında Enterobacteriaceae familyasının yeni bir türü olarak nitelendirdikleri *Escherichia vulneris* osteomyelit, ürosepsis, bakteriyemi ve septik şok gibi hastalıklarla ilişkilendirilmiştir. *Escherichia vulneris*'in neden olduğu yara enfeksiyonlarına başka bakterilerin de eşlik ettiği düşünülürken osteomyelit, ürosepsis, bakteriyemi ve menenjitte tek başına etkindir (Brenner ve ark., 1982; Mohanty ve ark., 2005).

SONUÇ

İzole edilen mikroorganizmalar hastane enfeksiyonlarında etken olarak sıkça rastlanan etkenlerden olup ziyaretçilerin bu konuda önemli bir kaynak olabileceği, bu nedenle hasta ziyaretinin bir takım kurallarla kontrollü biçimde yapılmasının gerekliliği sonucuna varılmıştır.

KAYNAKLAR

- Akpınar RB., Celebioglu A., Uslu H., Uyanık MH., 2008. An evaluation of the hand and nasal flora of Turkish nursing students after clinical practice. *J. Clin. Nurs.*, 18, 426-430.
- Albay A., 2005. El antiseptiklerinde cilt koruyucu maddeler: Katkıları nelerdir? Antiseptik etkinliğinde değişiklik yapar mı? El antiseptiklerinde kombinasyonlar: Farkları nelerdir? 4. Ulusal Sterilizasyon Dezenfeksiyon Kongresi Kongre Kitabı, 41-58.
- Apaydın F., Budak L., 2009. Acıbadem Bursa Hastanesi el yıkama kampanyası deneyimi. 6. Ulusal Sterilizasyon Dezenfeksiyon Kongresi Kongre Kitabı, 459-460.
- Basustaoglu A., Aydoğan H., 2002. Enterokoklar. *Infeksiyon Hastalıkları Serisi*, 5, 45-60.
- Brenner DJ., McWhorter A.C., Leete Knutson J.K., Steigerwalt A.G., 1982. *Escherichia vulneris*: a new species of enterobacteriaceae associated with human wounds. *J. Clin. Microbiol.*, 1133-1140.
- CLSI. 2008. Performance standards for antimicrobial susceptibility testing; 18th informational supplement. CLSI M100-S18. Clinical and Laboratory Standards Institute, Wayne, PA.
- Çan G., Topbaş M., Kapucu M., 2004. Trabzon'da iki farklı yerleşim yerindeki ilköğretim öğrencilerinin kişisel hijyen alışkanlıkları. *TSK Koruyucu Hekimlik Bülteni*, 3, 170-177.
- Çelik İ., Şenol A., Karlıdağ GE., Akmirza İnci N., 2009. Fırat Üniversitesi Hastanesi 2006 yılı hastane enfeksiyonları sürveys sonuçları. *Fırat Tıp Dergisi*, 14, 242-246.
- Çetinkaya I., Ünal S., 1996. Metisilin dirençli *Staphylococcus aureus* enfeksiyonları: Epidemiyoloji ve Kontrol. *Flora*, 1, 3-16.
- Dirican R., Bilgel N., 1993. Kişisel Sağlığı Koruma Önlemleri. *Halk Sağlığı (Toplum Hekimliği)*. 2. Baskı. Uludağ Üniversitesi Basımevi, 493-503., Bursa.
- Doğukan M., Yaztürk Ş., Dilek AR., Korkmaz E., Yakupoğulları Y., Yılmaz M., 2007. Hastane kapı kolu ve musluklarının patojen bakteriyel kontaminasyon yönünden incelenmesi. *F.U. Sağ. Bil. Derg.*, 21, 201-202.
- Dündar V., 2000. Metisiline dirençli stafilokok enfeksiyonları. *Klimik Dergisi*, 13, 26-27.
- Erben N., Kiremitçi A., Özgüneş İ., 2006. Klinik örneklerden izole edilen *Acinetobacter* türlerinde genişletilmiş spektrumlu beta-laktamaz ve indüklenebilir beta-laktamaz sıklığının ve antimikrobiyal duyarlılığın değerlendirilmesi, *Osmangazi Tıp Derg.*, 28, 135-46.
- Ford-Jones EL., Mindorff CM., Langley JM., Allen U., Navas L., Patrick ML., Milner R., Gold R., 1989. Epidemiological study of 4684 hospital acquired infections in pediatric patients. *Pediatr Infect Dis J.*, 8, 668-75.
- Gazi H., Tünger Ö., Vural Ş., Özbakkaloğlu B., Sürücüoğlu S., 2007. Çeşitli antibiyotik kombinasyonlarının çoğul dirençli *Acinetobacter baumannii* suşlarına in vitro etkileri. *Türk Mikrobiyol. Cem. Derg.*, 37, 11-4.
- Gencer S., 2008. Hastane enfeksiyonlarının önlenmesi ve kontrolün olmazsa olmazı: El yıkama. İ. Ü. Cerrahpaşa Tıp fakültesi Sürekli Tıp Eğitimi Etkinlikleri. Hastane Enfeksiyonları Korunma ve Kontrol: Sempozyum Dizisi, 60, 71-78.
- Gençer S., Benzonana N., Özer S., Kuzu İ., Özyurt Y., 2001. Cerrahi Yoğun Bakım Ünitesinden izole edilen bakteriler ve antibiyotik duyarlılıkları, *Yoğun Bakım Derg.*, 1, 131-7.
- Güler Ç., 2007. Çevre Kirliliği ve Çocuk. *Özgür Doruk Güler Çevre Dizisi:3*. Ankara: Yazıt Yayıncılık, 296, Ankara.
- Güler Ç., 2008. Kişisel Hijyen Çevre ve Sağlık. *Özgür Doruk Güler Çevre Dizisi:10*. Yazıt Yayıncılık, 40, Ankara.
- Hacıbektaşoğlu A., Eyigün CP., Özsoy MF., Avcı İY., 1992. Nazal *Staphylococcus aureus* taşıyıcılığı ve tedavide sefuroksim etkinliği. *Türk Hij. Den. Biol. Derg.*, 49, 103-112.
- Kantarçioğlu A.S., Yücel A., 2002. Hasta refakatçilerinin ve ziyaretçilerinin el ve burunlarında metisiline dirençli *Staphylococcus aureus* taşıyıcılığının araştırılması. *Cerrahpaşa J. Med.*, 33, 97-103.

- Kaya M., Aslan D., 2009. Ankara'da bir ilköğretim okulunda el yıkama konusunda bir müdahale çalışması. *Erciyes Tıp Dergisi*, 31, 135-143.
- Kılıç D., 2005. Hastalar arası bulaş riskinin azaltılması. 4. Ulusal Sterilizasyon Dezenfeksiyon Kongresi Kongre kitabı, 479-492.
- Kluytmans J., Belkum A.V., 1997. Verbroughh H. Nazal carriage of *Staphylococcus aureus*: Epidemiology, underlying mechanisms, and associated risks. *Clin. Microbiol. Rev.*, 10, 505-520.
- Korten V., 1993. Hastane infeksiyonlarının epidemiyolojisi ve genel risk faktörleri. ed: Akalın E. Hastane İnfeksiyonları. 1. Baskı, Güneş Kitabevi, 34-44, Ankara.
- Köroğlu A., Uzun E., Kişioğlu A.N., Öztürk M., Uskun E., 2005. Lise öğrencilerinde kişisel hijyen, tutum ve davranışlar açısından durum tespiti: Isparta ili kırsalı. IX. Halk Sağlığı Günleri 28 Eylül- 1 Ekim, Kongre kitabı, 343, Ankara.
- Longo B., Pantosti A., Luzzi I., 2007. Molecular findings and antibiotic-resistance in an outbreak of *Acinetobacter baumannii* in an intensive care unit. *Ann. Ist. Super Sanita*, 43, 83-8.
- Luby SP., Agboatwalla M., Feikin DR., Painter J., Billhimer W., Arshad A., Hoekstra RM., 2005. Effect of handwashing on child health: a randomised controlled trial. *Lancet*, 366, 225-233.
- Mohanty S., Chandra S.P., Dhawan B., Kapil A., Das B.K., 2005. Meningitis due to *Escherichia vulneris*. *Neurol. India*. 53, 122-3.
- Özçetin M., Saz EU., Karapınar B., Özen S., Aydemir Ş., Vardar F., 2009. Hastane enfeksiyonları; Sıklığı ve risk faktörleri. *Çocuk Enf. Derg.*, 3, 49-53.
- Özdemir M., Erayman İ., Gündem NS., Baykan M., Baysal B., 2009. Hastane infeksiyonu etkeni *Acinetobacter* suşlarının çeşitli antibiyotiklere duyarlılıklarının araştırılması. *Ankem Derg.*, 23, 127-132.
- Özel S., Erbil S., Önal A.E., Ayvaz Ö., Gürtekin B., Güngör G., 2009. İlköğretim öğrencilerinin kişisel hijyen konusunda bilgi ve davranışları. *Nobel Med.*, 5, 45-48.
- Öztürk R., 2008. Hastane Enfeksiyonları: Sorunlar, yeni hedefler ve hukuki sorumluluk. İ. Ü. Cerrahpaşa Tıp fakültesi Sürekli Tıp Eğitimi Etkinlikleri. Hastane Enfeksiyonları Korunma ve Kontrol: Sempozyum Dizisi, 60, 23-29.
- Pekcan H., 1995. Okul sağlığı. Editörler Bertan M., Güler Ç. Halk Sağlığı (Temel Bilgiler). Güneş Kitabevi, 210-224, Ankara.
- Raymond J., Aujard Y., 2000. Nosocomial infections in pediatric patients: a European, multicenter prospective study. European Study Group. *Infect. Control Hosp. Epidemiol.*, 21, 260-263.
- Rezende EM., Couto BR., Starling CE., Modena CM., 1998. Prevalence of nosocomial infections in general hospitals in Belo Horizonte. *Infect. Control. Hosp. Epidemiol.*, 19, 872-876.
- Richards MJ., Edwards JR., Culver DH., Caynes RP., 2000. Nosocomial infections in combined medical-surgical intensive care units in The United States. *Infect Control Hosp Epidemiol.*, 21, 510-515.
- Saçar S., Toprak Kavas S., Asan A., Cevahir N., Serin S., 2008. Turgut H. Pamukkale Üniversitesi Hastanesi'nde hastane infeksiyonları surveyansı: Üç yıllık analiz. *İnfeksiyon Dergisi*, 22, 15-21.
- Spencer RC., 1996. Predominant pathogens found in the European prevalence of infection in intensive care study. *Eur. J Clin. Microbiol. Infect. Dis.*, 15, 281-285.
- Şahin M.M., Vural S., Vuralı D., Yüksel S., Yıldız F., Aslan D., 2008. 6-14 yaş grubu çocuklarda el yıkama ile ilgili bir müdahale çalışması. TSK Koruyucu Hekimlik Bülteni, 7, 65-70.
- Uygun G., 2007. Dış hekimliğinde el hijyeni ve lateks alerjisi. 5. Ulusal Sterilizasyon Dezenfeksiyon Kongresi Kongre kitabı, 648-661.
- Üner S., Sevensan F., Başaran E., Balcı C., Bilaloğlu B., 2009. Bir sağlık ocağına başvuran kişilerin sosyal el yıkama ile ilgili bazı bilgi ve tutumların saptanması. *TAF Prev. Med. Bull.*, 8, 207-216.
- Van der Vegt DS., Voss A., 2009. Are hospitals too clean to trigger good hand hygiene? *J. Hosp. Infect.*, 72, 218-220.
- Wilke A., 1993. Hastane Enfeksiyonlarının Etkenleri ve Antibiyotik Duyarlılıkları. ed: Akalın E. Hastane Enfeksiyonları, 1. Baskı, Güneş Kitabevi, 45-53, Ankara.
- Yıldırım M., 2007. Enterokoklar ve enterokoklarla gelişen infeksiyonlar. Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi, 2, 46-52.



Kaya Kekliği (*Alectoris graeca*) Plexus Lumbalis'i Üzerinde Makro-anatomik Araştırmalar*

Mehmet CAN^{1✉}, Derviş ÖZDEMİR²

1. Balıkesir Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, Balıkesir
2. Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, Erzurum

Özet: Bu çalışma, Kaya kekliğinde plexus lumbalis'in araştırılması amacıyla yapıldı. Araştırmada materyal olarak 40 adet Kaya kekliği kullanıldı. Hayvanlar anestezide alındıktan sonra vücut boşluğu açığa çıkarıldı. Materyallerin kanlarının boşaltılmasını takiben formaldehit ile tespit edildi. Plexus lumbosacralis'i oluşturan sinirler diseke edildi. Plexus lumbalis'ten; n. ilioinguinalis, n. cutaneus femoris, n. femoralis, n. coxalis cranialis, n. saphenus ve n. obturatorius'un orijin aldığı saptandı. Plexus sacralis'in ilk kolu olan n. furcalis'in plexus lumbalis'in son kolu ile bağlantılı olduğu görüldü. Plexus lumbalis'in üç adet synsacral spinal sinirin ventral dalı tarafından meydana geldiği saptandı. Sonuç olarak, plexus lumbalis'i şekillendiren spinal sinirlerin ramus ventralis'lerinin sayısı, kalınlığı, seyirleri; plexus'un oluşumu ve dallara ayrılmasında türler arasında farklılıkların olduğu belirlendi.

Anahtar kelimeler: Anatomi, Kaya kekliği, *Nervus femoralis*, *Nervus obturatorius*, *Plexus lumbalis*.

Macro-anatomic Investigations on the Plexus Lumbales of Rock Partridge (*Alectoris graeca*)

Abstract: This study was carried out to investigate the origin, distribution of plexus lumbales on the Rock partridge (*Alectoris graeca*). Forty partridges were used in this study. Following the anaesthetizing of the animals, cavity of the body was opened. Animals were fixed with 10% formaldehyde after draining of their bloods. The nerves constituting plexus lumbales were dissected and taken photos. Plexus lumbales had given n. ilioinguinalis, n. cutaneus femoris, n. femoralis, n. coxalis cranialis, n. saphenus and n. obturatorius in the Rock Partridges. It was observed that the last branch of lumbar plexus was connected with the first branch of plexus sacralis also known as n. furcalis. Plexus lumbales were composed of three rami ventrales of synsacral spinal nerves in Rock partridges. Finally, it was determined that there were significant differences in the number, thickness, distribution of the spinal nerves constituting the plexus lumbalis, the formation of plexus and in the separation of branches in Rock partridge.

Key words: Anatomy, *Nervus femoralis*, *Nervus obturatorius*, *Plexus lumbales*, Rock partridge.

✉ Mehmet Can, Balıkesir Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Anatomi Anabilim Dalı, Balıkesir, e-posta: canmehmet43@hotmail.com.

*Bu çalışma Mehmet Can'ın Doktora Tezi'nin bir kısmından özetlenmiştir.

GİRİŞ

Keklik, Sülüngiller (*Phasianidae*) familyasının *Alectoris* ve *Perdix* cinslerine ait kuşların ortak adıdır (Turan, 1990; Anonim, 1991; Özçelik, 1995; Kırıkçı ve Çetin, 1999). En iyi bilinen türleri Kınalı keklik adı altında toplanan kekliklerdir. Ülkemizde Kınalı keklik adı altında bilinen türlerden, Kınalı keklik (*Alectoris chukar*), Kaya kekliği (*Alectoris graeca*), Çil keklik (*Perdix perdix*) ve Kum kekliği (*Ammoperdix griseogularis*) yaygındır (Kızıroğlu, 1983).

Kanatlılarda plexus lumbalis, plexus sacralis ve plexus pudendus pelvis bölgesi, arka bacak ve kuyruğun innervasyonunu sağlar. Evcil kuşlarda plexus lumbalis, üç spinal sinirin ventral dalı tarafından meydana gelir. Bu plexus'tan; n. iliohypogastricus ve ilioinguinalis, n. obturatorius, n. cutaneus femoris, n. femoralis, n. gluteus cranialis ve n. saphenus ayrılır. Plexus lumbalis'ten çıkan en kalın sinir n. femoralis'tir. Kısa bir seyirden sonra, rami laterales ve rami mediales'e ayrılır. Bu dallar m. iliaceus, m. quadriceps femoris, m. gracilis ve m. tensor fascia latae kaslarını innerve eder (Jungher, 1969; Nickel ve ark., 1977; Dursun, 2002).

Plexus sacralis'in son dalı n. bigeminus olarak bilinir ve caudal bir kol vasıtasıyla plexus pudendus'a bağlanır (Nickel ve ark., 1977; Dursun, 2002). Bazen n. furcalis ve n. bigeminus görülmeyebilir (Baumel ve ark., 1993).

MATERYAL ve METOT

Araştırmada, Selçuk Üniversitesi Veteriner Fakültesi Araştırma ve Uygulama Çiftliği'nden tedarik edilen 40 adet ergin (20 adet dişi ve 20 adet erkek) Kaya kekliği (*Alectoris graeca*) kullanıldı. Materyaller ortalama 550 ± 20 gr canlı ağırlığa sahipti. Araştırma materyallerine premedikasyon amacıyla 5-10 mg/kg xylazine, anestezi için 20-40 mg/kg dozunda intramüsküler yolla ketalar enjekte edildi. Anestezisi sağlanan hayvanların boyun bölgesi diseke edildik-

ten sonra a. carotis communis kesilerek kanları akıtıldı.

Kanı boşaltılan hayvanlara, cloaca'dan sternum'un processus xiphoideus'una kadar median hat boyunca uzunlamasına bir kesit yapıldı. Böylece vücut boşluğu açığa çıkarıldı (Minbay ve ark., 1994; Berkin ve Alçıgır, 1999). Son birkaç thoracal omurdan synsacrum'un caudal ucuna kadar olan bölge tamamiyle temizlendikten sonra materyaller, tespit işlemi için %10'luk formaldehit solusyonuna bırakıldı (Belge ve Bakır, 1999). Tespit işleminden sonra Bausch-Lomb marka diseksiyon mikroskobu altında sinirler diseke edilerek fotoğrafları çekildi.

Sinirlerin isimlendirilmesinde Nomina Anatomica Avium (Baumel ve ark., 1993)'daki terimler esas alındı.

BULGULAR

Plexus Lumbalis

Synsacrum'un ventrolateral'inde, os ilium'un ventral sınırının cranial'inde yer alan plexus lumbalis'in, Kaya kekliğinde 2., 3., ve 4. synsacral spinal sinirlerin ramus ventralis'leri tarafından meydana getirildiği belirlendi (Şekil 1).

Plexus lumbalis'in, lateral olarak caudoventral doğrultuda os ilium'un ventral sınırına ve böbreğin cranial lobunun dorsal'ine uzandığı; cranial'den caudal'e doğru sırası ile n. ilioinguinalis, n. cutaneus femoris, n. femoralis, n. coxalis cranialis, n. saphenus ve n. obturatorius olmak üzere altı ana dal verdiği tespit edildi (Şekil 2).

Nervus ilioinguinalis (N. pubicus): Sinirin 2. synsacral spinal sinirden orijin alan ince bir dal olduğu, caudoventral doğrultuda seyrederek karın kaslarının caudal kesimini innerve ettiği belirlendi (Şekil 3).

Nervus Cutaneus Femoris: Nervus cutaneus femoris'in, plexus lumbalis'in cranial kesiminden çıkan ilk dal olduğu, kalın bir gövde halinde

cranioventral yönde ilerlediği, n. cutaneus femoris lateralis'i verdikten sonra iki dala ayrılarak m. sartorius'u innerve ettiği görüldü (Şekil 3).

Nervus cutaneus femoris lateralis'in karın kaslarını delerek uyluğun craniomedial tarafına doğru ilerlediği ve m. sartorius ile m. tensor fascia latae'ya dallar verdikten sonra uyluğun lateral yüzünün derisinde dağıldığı tespit edildi (Şekil 3).

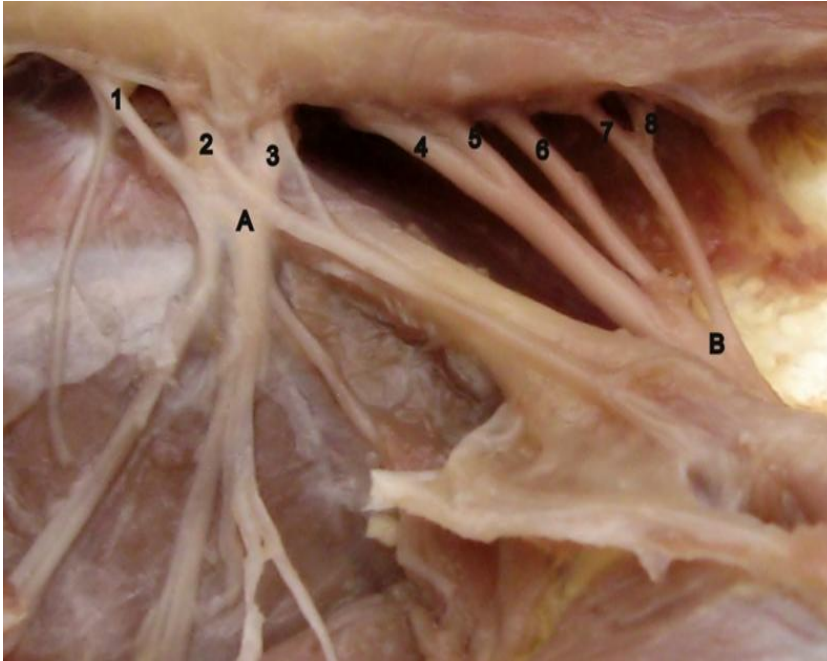
Nervus Femoralis: İncelenen türde n. femoralis'in plexus lumbalis'ten çıkan en kalın sinir olduğu, gövde ile uyluk arasındaki boşlukta beş dala ayrıldığı tespit edildi. Birinci dalın; caudoventral yönde ilerlediği, n. saphenus'un proximal'inde ve uyluğun medial'inde distal'e doğru seyrederek m. quadriceps femoris'te dağıldığı gözlemlendi. İkinci ve üçüncü dalın; m. iliacus ile m. quadriceps femoris'in vastus medialis'de dağıldığı saptandı. Dördüncü ve beşinci dalın ise m. quadriceps femoris'in vastus medialis'ini innerve ettikleri belirlendi (Şekil 4).

Nervus Coxalis Cranialis: İki dal halinde plexus lumbalis'ten orijin alan bu sinir, n. femoralis'in dorsal'inde yer almakta ve dorsolateral'e ilerlemekteydi. Kısa dallar verdiği, m. gluteus profundus'u delip dorsal'e yönelerek m. gluteus medius'ta dağılılarak sonlandığı saptandı (Şekil 5).

Nervus Saphenus (N. Cutaneus Femoris Medialis):

Karın duvarının proximal'inde ve plexus lumbalis'in caudal kenarından çıkan, m. iliacus'un dorsomedial'inden ventrolateral'ine doğru yönelen sinir, os pubis'in pecten ossis pubis kesiminde seyretmekteydi. M. adductor'un cranial'i ile m. vastus medialis'in caudal'i arasında bulunan kas oluğunda n. cutaneus cruralis cranialis'i verdikten sonra os tibiotarsale'nin proximal 1/3'ünde sonlandığı görüldü. N. cutaneus cruralis cranialis ise kas dallarına paralel seyrederek os tibiotarsale'nin medial'indeki bölge derisinde dağılmaktaydı (Şekil 6).

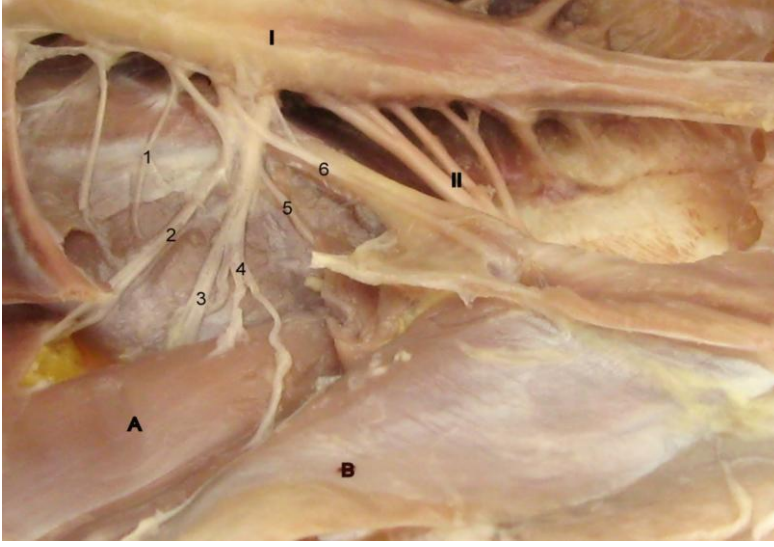
Nervus Obturatorius: Plexus lumbalis'ten son sinir olarak çıkan n. obturatorius, bu plexus'un caudal kenarından çıkan dal ile 3. synsacral spinal sinirin ramus ventralis'inden ayrılan dalın birleşmesi ile şekillenmekteydi. Orijininden sonra columna vertebralis'e paralel olarak seyreden sinirin, foramen obturatum'a ulaştığında gözden kaybolduğu görüldü. Foramen obturatum'dan geçmeden hemen önce m. obturator internus için ramus medialis'i, geçtikten sonra, m. gemelli ile m. obturator externus'u innerve eden ramus lateralis'i verdiği ve daha sonra ventral'e doğru yönelerek m. abductor femoris'te dağıldığı tespit edildi (Şekil 7).



Şekil 1. Plexus lumbalis'i oluşturan synsacral spinal sinirlerin ramus ventralis'leri.

Figure 1. Rami ventrales of synsacral spinal nerves which constitute of plexus lumbales.

A. Plexus lumbalis, B. Plexus sacralis, 1. 2. synsacral spinal sinirin ventral dalı. 2. 3. synsacral spinal sinirin ventral dalı. 3. 4. synsacral spinal sinirin ventral dalı. 4. 5. synsacral spinal sinirin ventral dalı. 5. 6. synsacral spinal sinirin ventral dalı. 6. 7. synsacral spinal sinirin ventral dalı. 7. 8. synsacral spinal sinirin ventral dalı. 8. 9. synsacral spinal sinirin ventral dalı.



Şekil 2. Plexus lumbalis ve plexus lumbalis'ten ayrılan dallar.

Figure 2. Plexus lumbalis and its branches.

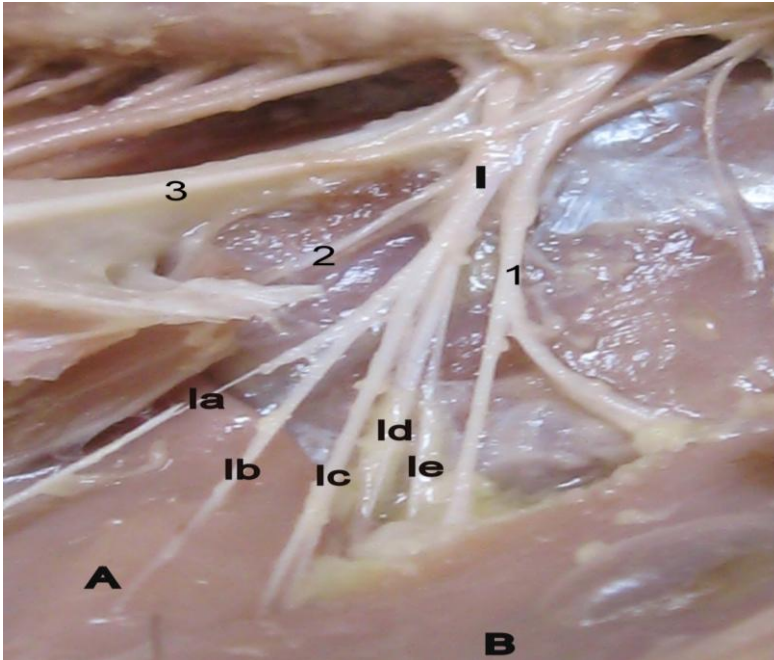
- I. Synsacrum,
 II. Plexus sacralis,
 A. M. iliacus,
 B. M. quadriceps femoris'in vastus medialis'i,
 1. N. ilioinguinalis,
 2. N. cutaneus femoris,
 3. N. coxalis cranialis,
 4. N. femoralis,
 5. N. saphenus,
 6. N. obturatorius.



Şekil 3. Nervus ilioinguinalis, n. cutaneus femoris ve n.cutaneus femoris lateralis.

Figure 3. Nervus ilioinguinalis, n. cutaneus femoris and n.cutaneus femoris lateralis.

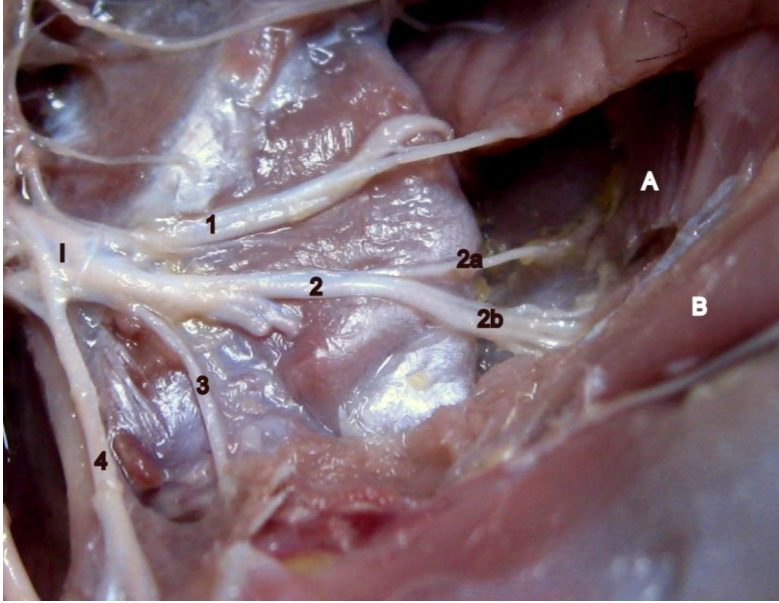
- A. M. sartorius,
 B. M. tensor fascia latae,
 1. N. ilioinguinalis,
 2a. N. cutaneus femoris lateralis,
 2, 2b. N. cutaneus femoris,
 3. N. femoralis.



Şekil 4. Nervus femoralis ve dallanması.

Figure 4. Nervus femoralis and its branches.

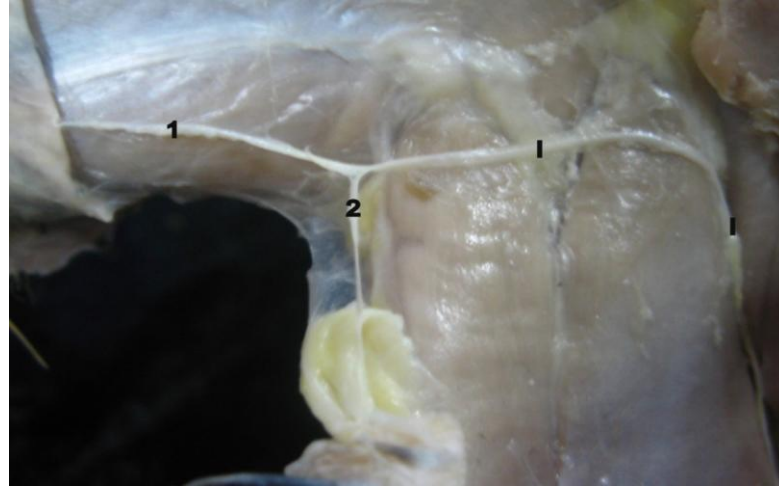
- A. M. iliacus,
 B. M. quadriceps femoris'ın vastus medialis'i,
 I, Ia, Ib, Ic, Id, Ie. N. femoralis ve dalları,
 1. N. cutaneus femoris,
 2. N. saphenus,
 3. N. obturatorius.



Şekil 5. Nervus coxalis cranialis.

Figure 5. Nervus coxalis cranialis

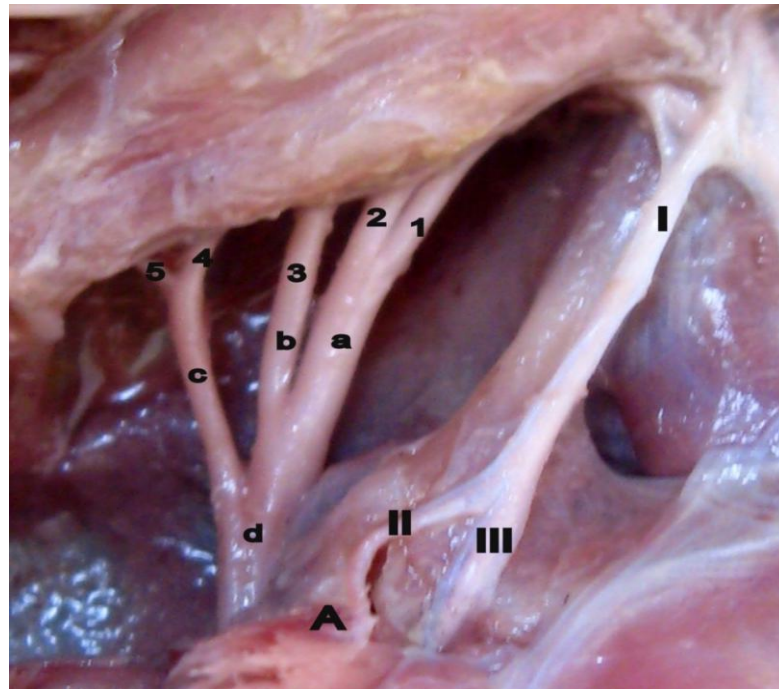
- A. M. gluteus profundus,
B. M. iliacus,
I. Plexus lumbalis,
1. N. cutaneus femoris,
2, 2a, 2b. N. coxalis cranialis,
3. N. saphenus,
4. N. obturatorius.



Şekil 6. Nervus saphenus ve n. cutaneus cruralis cranialis.

Figure 6. Nervus saphenus and n. cutaneus cruralis cranialis.

- I, 2. N. saphenus,
1. N. cutaneus cruralis cranialis.



Şekil 7. Plexus sacralis, plexus sacralis'i oluşturan synsacral spinal sinirlerin ramus ventralis'leri ve oluşturdukları truncus'lar, n. ischiadicus ve n. Obturatorius'un dalları.

Figure 7. Plexus sacralis, rami ventrales of synsacral spinal nerves which constitute of plexus sacralis, truncus of this rami ventrales, n. ischiadicus and n. obturatorius.

- A. M. obturator internus,
I. N. obturatorius,
II. Ramus medialis,
III. Ramus lateralis,
1. 5. synsacral spinal sinirin ventral dali,
2. 6. synsacral spinal sinirin ventral dali,
3. 7. synsacral spinal sinirin ventral dali,
4. 8. synsacral spinal sinirin ventral dali,
5. 9. synsacral spinal sinirin ventral dali,
a. Truncus cranialis, b. Truncus medianus, c. Truncus caudalis, d. N. ischiadicus.

TARTIŞMA

Kanatlılarda plexus sacralis'in ilk kolu olarak bilinen n. furcalis, plexus lumbalis'in son köküyle, n. bigeminus olarak bilinen son dalın ise plexus pudendus ile bağlantılı olduğu bildirimlerine (Schummer, 1973; Nickel ve ark., 1977; Baumel ve ark., 1993; Dursun, 2002) paralel olarak Kaya kekliğinde plexus lumbalis, plexus sacralis ve plexus pudendus'un birbirleriyle bağlantılı oldukları görüldü.

Nickel ve ark. (1977), Dursun (2002) kanatlılarda, Fitzgerald (1969) bildircinde plexus lumbalis'in üç spinal sinirin, Bentley ve Poole (2009) ise Japon bildircininde plexus'un dört spinal sinirin ventral dalı tarafından oluştuğunu bildirmişlerdir. Bentley ve Poole (2009)'nin bildirimlerinin aksine plexus lumbalis'in, üç adet spinal sinirin ventral dalı tarafından oluştuğu gözlemlendi.

Evcil kuşlarda plexus lumbalis'ten; n. iliohypogastricus ve ilioinguinalis, n. cutaneus femoris, n. femoralis, n. saphenus, n. obturatorius ve n. gluteus cranialis'in çıktığı (Nickel ve ark., 1977; Dursun, 2002), bildirilmiştir. Baumel ve ark. (1993) plexus lumbalis'in iki fasikül halinde çıktığını, bu iki fasikülden sinir dallanmalarının gerçekleştiğini belirtmişlerdir. Nickel ve ark. (1977) ile Dursun (2002)'un bildirimlerine benzer şekilde incelenen türde plexus lumbalis'ten; n. pubicus (n. ilioinguinalis), n. cutaneus femoris, n. femoralis, n. coxalis cranialis, n. saphenus ve n. obturatorius'un orijin aldıkları belirlendi.

Kanatlılarda n. ilioinguinalis'in plexus lumbalis'ten çıktığı ve karın kaslarının caudal kesimini innerve ettiği bildirilmiştir (Nickel ve ark., 1977; Dursun, 2002). Baumel ve ark., (1993) ise n. ilioinguinalis'in n. saphenus'un pelvis boşluğu içerisindeki bölümü olduğunu ve os pubis'e paralel seyrederek karın kaslarında dağıldığını belirtmişlerdir. Yapılan çalışmada n. ilioinguinalis'in 2. synsacral spinal sinirin ventral dalından orijin aldığı ve karın kaslarının caudal'inde dağıldığı gözlemlendi.

Kanatlılarda n. cutaneus femoris'in plexus'tan çıkan kalın bir dal olduğu, m. sartorius'a dallar verip, uyluğun lateral yüzü derisine de bir kol verdiği bildirilmiştir (Nickel ve ark., 1977; Dursun, 2002). Araştırmada n. cutaneus femoris'in plexus lumbalis'ten çıkan ilk dal olduğu, n. cutaneus femoris lateralis'i verdikten sonra iki dala ayrılarak m. sartorius'ta dağıldığı tespit edildi.

Nervus femoralis'in orijinini takiben ramus lateralis et medialis'e ayrıldığı, bu dalların da m. iliacus, m. quadriceps femoris, m. gracilis ve m. tensor fascia latae'yı (Nickel ve ark., 1977; Dursun, 2002), sinirden ayrılan n. cutaneus saphenus dalının uyluk ve bacağın medial kesiminin derisini innerve ettiği (Jungher, 1969) bildirilmiştir. Yapılan çalışmada n. femoralis Kaya kekliğinde ise beş dala ayrılmaktaydı. Birinci dalın m. quadriceps femoris'te dağıldığı; ikinci ve üçüncü dalın m. iliacus ile m. quadriceps femoris'in vastus medialis'ine uzandığı; dördüncü ve beşinci dalın ise m. quadriceps femoris'in vastus medialis'ini innerve ettikleri belirlendi.

Bazı kaynaklarda (Nickel ve ark., 1977; Dursun, 2002) kanatlılarda plexus lumbalis'ten çıkan n. gluteus cranialis'in, m. gluteus medius ve m. gluteus profundus'ta dağıldığı, Baumel ve ark., (1993) ise n. coxalis cranialis olarak adlandırdıkları sinirin fasciculus dorsalis'ten orijin aldığını belirtmişlerdir. İncelenen türde n. coxalis cranialis'in plexus lumbalis'ten orijin aldığı, n. femoralis'in ventral'inde ilerleyerek m. gluteus profundus'u delip m. gluteus medius'da dağıldığı tespit edildi.

Baumel ve ark., (1993) n. saphenus'un fasciculus ventralis'ten ayrıldığını, pelvis boşluğu içerisinde kalan kesiminin de n. ilioinguinalis olarak adlandırıldığını, Fitzgerald (1969) sinirin karın duvarının proximal'inde n. femoralis'i oluşturan köklerin birleşiminden orijin aldığını, Nickel ve ark. (1977) ile Dursun (2002) n. saphenus'un plexus lumbalis'ten çıkıp, diz eklemine ve baldırın iç yüzü derisini innerve ettiğini bildirmişlerdir. Yapılan çalışmada, bu bildirimlere benzer olarak n.

saphenus'un plexus lumbalis'in caudal kesiminden çıktığı görüldü. Sinirin, m. adductor ile m. vastus medialis arasında n. cutaneus cruralis cranialis'i verdiği ve os tibiotarsale'nin proximal'inde sonlandığı saptandı.

Nervus obturatorius'un iki kökün birleşmesinden oluştuğu, foramen obturatum'a doğru yönelecek m. obturator externus ile m. adductor kaslarında dağıldığı (Bellairs ve Jenkin, 1960; Nickel ve ark., 1977; Breziale ve Jenkin, 1979; Vanden Berge, 1979; Martin ve ark., 1990; Dursun, 2002) belirtilmiştir. Yapılan çalışmada plexus lumbalis'in caudal'inden çıkan bir dalın, 3. synsacral spinal sinirin ramus ventralis'inden çıkan dal ile birleşerek n. obturatorius'u oluşturdukları saptandı. N. obturatorius'un foramen obturatum'dan geçmeden önce m. obturator internus'a ramus medialis'i, geçtikten sonra da m. obturator externus'a ramus lateralis'i verip adductor kaslarda dağıldığı belirlenmiş oldu.

KAYNAKLAR

- Anonim, 1991. Sülüngiller (Phasianidae) familyası, Avcı rasgele, 8, 1-13.
- Baumel JJ., King SA., Breazile JE., Evans HE., Vanden Berge JC., 1993. Handbook of Avian Anatomy. Nomina Anatomica Avium, Cambridge, Massachusetts. 2. Ed. Published By the Club.
- Belge A., Bakır B., 1999. Veteriner anestezioloji ve reanimasyon (Ders Notları). Y. Y. Ü. Vet. Fak. Yayınları. No: 2, Van.
- Bellairs AA., Jenkin CR., 1960. The Skeleton of Birds. In: biology and comparative physiology of birds (AJ Marshall, ed.), Academic Press, London.
- Bentley TM., Poole JT., 2009. Neurovasculer anatomy of the embriyonic quail hindlimb. The Anat. Rec., 292, 1559-1568.
- Berkin Ş., Alçıgır G., 1999. Nekropsi, Medisan Yayın Serisi, 34, Ankara.
- Breazile JE., Yasuda M., 1979. Systema nervosum peripherale. In Nomina Anatomica Avium (JJ - Baumel, AS King, AS. Lucas, AM Breazile, and HE Evans), London: Academic Press.
- Dursun N., 2002. Evcil Kuşların Anatomisi. A. Ü. Veteriner Fakültesi Ders Kitapları, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara.
- Fitzgerald TC., 1969. The Coturnix Quail, Anatomy and Histology. The Iowa State University Press, Ames, Iowa.
- Jungherr EL., Helmboldt CF., Timmins P., 1969. The Neuroanatomy of the Domestic Fowl (*Gallus domesticus*). Connecticut. American Assoc. Avian Patologists.
- Kırıkçı K., Çetin O., 1999. Keklik yetiştiriciliği. Türk Vet. Hek. Derg., 11, 15-18.
- Kızıroğlu İ., 1983. Türkiye Kuşları. T.O.K.B. Tabii Hayatı Koruma Genel Müdürlüğü Yayınları.
- Martin HD., Kabler R., Sealing L., 1994. The avian coxofemoral joint: A review of regional anatomy and report of an open-reduction technique for repair of a coxofemoral luxation. JAAV., 8, 164-172.
- Minbay A., Aydın N., Akay Ö., İzgür M., 1994. Kanatlı Hayvan Hastalıkları, 1. Baskı, Medisan Yayınevi, Ankara.
- Nickel R., Schummer A., Seifirle E., 1977. Anatomy of the Domestic Birds, Verlag Paul Parey, Berlin, Hamburg.
- Özçelik M., 1995. Kuşlar dünyası. Bilim ve Teknik, 328, 66-73.
- Schummer A., 1973. Anatomie der Hausvogel, Bd. Nickel VR, Schummer A, and Seifirle E. Lehrbuch der anatomie der haustiere, Verlag Parey, Berlin und Hamburg.
- Turan N., 1990. Türkiye'nin Av ve Yaban Hayvanları: kuşlar. Orman Gen. Müd. Eğitim Dairesi Başkanlığı Yayınları.
- Vanden Berge JC., 1979. Myologia. In: Nomina Anatomica Avium, 1st ed. (Baumel JJ, King AS, Lucas AM, Breziale JE, and Evans HE eds.), Academic Press, London.



Bir İnekte Akardiyak Amorfus Olgusu

Mehmet TUZCU^{1✉}, Atila YOLDAŞ², Mansur Seymen SEYMENOĞLU²

1. Cumhuriyet Üniversitesi Veteriner Fakültesi, Patoloji Anabilim Dalı, Sivas
2. Adana Veteriner Kontrol ve Araştırma Enstitüsü, Adana

Özet: Akardiyak amorfus, hayvan ve insanlarda nadir görülen şiddetli malformasyon ile karakterize bir anomalidir. Bu raporda üç yaşlı Holştayn ırkı bir ineğin ilk gebeliğinde görülen akardiyak amorfus olgusu tanımlandı. Anomaliden alınan dokuların mikroskopik incelenmesinde, düzensiz dizimli bağ dokusu hücreleri ile oldukça fazla sayıda irili ufaklı damar yapıları ve bağ dokunun arasında koyu pembe boyanan ve kas liflerine benzeyen yapılar görüldü. Fokal nekroz odakları ve damarların etrafında yerleşmiş mononükleer hücre infiltrasyonları belirlendi. Bu olgu sunumunda, Türkiye’de ilk defa bir inekte görülen akardiyus amorfus olgusu bildirilmiş ve patolojik bulguları açıklanmıştır.

Anahtar kelimeler: Akardiyak amorfus, Anomali, Holştayn, İnek, Patoloji

A Case of Acardius Amorphus in a Cow

Abstract: Acardius amorphus is a rare anomaly in both humans and animals and is characterised with several malformation. In this report, a case of acardius amorphus was described in 3 years-old Holstein cow in the first pregnancy. In microscopic examination of the abnormal tissues, an irregular arrangement of connective tissue cells and a lot of large and small vascular structures were detected. Muscle-like structures stained in dark pink colour were observed among the connective tissues. Focal necrosis and perivascular mononuclear cell infiltrations were seen in these regions. In this case of acardius amorphus in a cow, described pathologically, is the first report in Turkey.

Key words: Acardius amorphus, Anomalie, Holstein, Cow, Pathology

GİRİŞ

Akardiyak amorfus hayvan ve insanlarda nadir görülen şiddetli malformasyon ile karakterize bir anomalidir. Akardiyak amorfus anomalisi, amorphus fetus, acardiac monster, holocardius amorphus, amorphus globulus ve fetal mole olarak da isimlendirilmektedir (Nourani ve Shirazi 2009). Akardiyak amorfus olgusu çoğunlukla sığırlarda bildirilmekle birlikte keçilerde ve insanlarda da görüldüğüne dair raporlar vardır (Sugiyama ve ark., 1985; Nourani ve Shirazi 2009; Akercan ve ark 2009; Taslim ve ark., 2009). Acardius amorphus genellikle monozygotik ikizlerde görülür. İkizlerden birinde şiddetli anomali görülürken diğer ikiz anatomik olarak normaldir ve “pompa ikiz” olarak adlandırılır. Pompa ikizin anomali ikizin perfüzyonunu sağladığı düşünülmektedir (Güney ve ark., 2006).

Akardiyak amorfus benzeri anomalilerin etiolojisinde, embriyonal dönemde mezodermal elementler ile birlikte kalbin gelişiminde ortaya çıkan yetersizlik, göbek damarlarının anostomozu ile ikizlere ait plesantalarda şekillenen ters kan akımı gibi farklı teoriler öne sürülmekle birlikte, erken embriyonik dönemde plasentada oluşan anastomozlara bağlı ortaya çıkan dolaşım bozukluğu sonucu şekillenen şiddetli hipoksiden kaynaklanan organogenez kusurunun sorumlu olduğu genel olarak kabul görmektedir (Czarnecki 1976; Sugiyama ve ark 1985; Güney ve ark 2006; Nourani ve Shirazi 2009). Anomalik ikizin plesentada şekillenen anastomozlar sayesinde gebelik süresince dolaşımının devam ettiği, pompa ikizden gelen kullanılmış hipoksik kanın anomalik fetusun arterlerinde ters yönde aktığı ve bu durumun da fetusun normal gelişimini engelleyerek amorfogenezise neden olduğu düşünülmektedir (Kojima ve Kavata 1960; Czarnecki 1976; Taslim ve ark., 2009)

Makroskobik olarak genellikle kıllı bir deri ile örtülü yuvarlak şekilli göbek kordonu benzeri bir bağlantısı olan, anal deliği bulunmayan akardiyak amorfus olgularının kesit yüzünde çoğu zaman

olgunlaşmamış halde kemik, kırıkdam, damar, yağ ve kas dokuların karmaşası ile bazen fokal nekroz odaklarına rastlandığı bildirilmektedir (Kojima ve Kavata 1960; Sugiyama ve ark 1985; Nourani ve Shirazi 2009). Mikroskobik olarak derinin iyi diferensiyeye olduğu, kıl köklerinin ve eklemlerinin normal histolojik yapısında görüldüğü, iç kısımlarda ise bağ dokusu hücreleri, kas hücreleri, miyelini sinir hücreleri, yağ hücreleri, kemik ve kırıkdam dokuları ile damar yapılarının bulunduğu rapor edilmektedir (Czarnecki 1976; Sugiyama ve ark 1985; Ahlers ve Steffen 1998; Nourani ve Shirazi 2009).

Hayvanlarda akardiyus amorfus hakkındaki ilk bildirim 1832 yılında Gurth tarafından yapıldığı Kojima ve ark. (1960) tarafından bildirilmiştir. Yapılan literatür taramalarında ülkemizde hayvanlar üzerinde bu konuda yapılmış bir bildirim rastlanmamıştır. Sunulan bu raporda üç yaşlı holştayn ırkı bir ineğin ilk gebeliğinde görülen akardiyus amorfus olgusunun patolojik bulguları tanımlanmıştır.

MATERYAL ve METOT

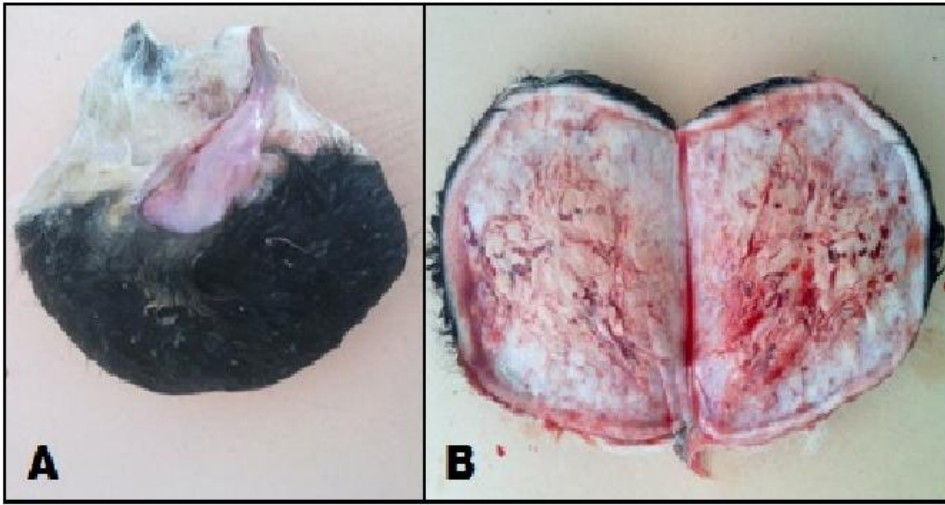
Adana bölgesinde süt inekçiliği yapan özel bir işletmeye ait üç yaşlı holştayn ırkı bir ineğin gebeliğinin 8. ayında yaptığı atıkla birlikte görülen akardiyus amorfus olgusu çalışmanın materyalini oluşturdu. Atık fetüsün sistemik otopsi yapılarak beyin, beyincik, akciğer, kalp, dalak, karaciğer, böbrek, ve abomazumundan alınan doku parçaları ile birlikte anomalik olgunun da farklı kısımlarından doku örnekleri alınarak %10'luk formalin solusyonunda tespit edildi. Tespit edilen dokular bilinen patolojik yöntemlerle işlenerek parafin blokları hazırlandı. Hazırlanan parafin bloklardan 5 mikron kalınlığında kesitler alınarak hematoksilen eozin ile boyandı (Luna 1968).

BULGULAR

Makroskobik Bulgular

Atık fetüs anatomik olarak normaldi. Fetüstan alınan doku örneklerinin histolojik olarak normal olduğu belirlendi. Akardiyak amorfus olgunun ise 14x11.2x8.8 cm boyutlarında 1660 gram ağırlığında üzeri kıllı ve pigmentli bir deri ile örtüldüğü, 9 mm çapında kolayca parçalanabilen anomaliye giriş yerinde genişleyen, göbek kordonu benzeri bir yapıya sahip, elipsoid şekilli olduğu belirlendi (Şekil

1A). Göbek kordonu benzeri yapının deri ile bağlantılı olduğu ve kitlenin içerisine ilerlemediği belirlendi. Kesit yüzünde anomaliyi örten deri ve deri altı bağ dokusunun 4-6 mm kalınlığında ve normal görünümde olduğu dikkati çekti. Kitlenin periferinde sert kıvamlı, gri beyaz renkli, merkezinde ise yumuşak kıvamlı sarı beyaz renkli perifere doğru ışınal uzantılar yapan dokuların bulunduğu görüldü (Şekil 1B). Ayrıca kitle içerisine rastgele dağılmış şekilde, içerisinde kan bulunan irili ufaklı damarlar belirlendi.



Şekil 1. A. Akardiyak amorfus, B. Akardiyak amorfusun kesit yüzü.

Figure 1. A. Acardius amorphus, B. Cut surface of acardius amorphus.

Mikroskobik Bulgular

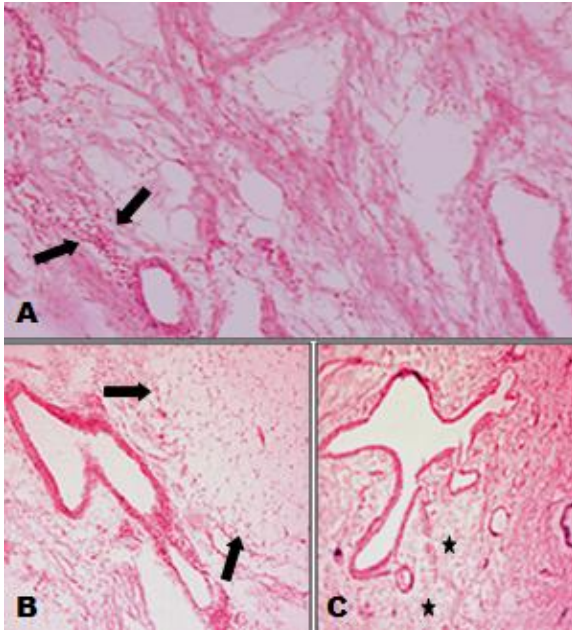
Derinin mikroskobik incelenmesinde dermis ve epidermisen normal histolojik yapısını koruduğu, kıl folliküllerinin ve eklenlerinin normal histolojik görünümde olduğu, deri altında kapillar damarlardan zengin gevşek bir bağ dokusunun bulunduğu görüldü. Kitlenin periferinden alınan dokuların mikroskobik incelemesinde, düzensiz yerleşimli bağ dokusu ile oldukça fazla sayıda irili ufaklı damar yapılarından oluştuğu tespit edildi. Bağ dokusu içerisinde çoğu zaman kas liflerini andıran ve koyu pembe boyanmış kordonların bulunduğu dikkati çekti. Küçük çaplı damarların lümenlerinde olgun eritrositlere rastlandı. Bunun yanı sıra damarların etrafına yerleşmiş şekilde çoğunluğu lenfositlerden oluşan mono nükleer hücre infiltrasyonları belirlendi (Şekil 2A). Kitlenin merkezinden alınan dokuların mikroskobik muayene-nesinde ise bağ dokusu

miktarının azaldığı bağ dokusunun yerini farklı büyüklükte çekirdeklere sahip yağ hücresi benzeri hücrelerin oluşturduğu topluluklarının aldığı (Şekil 2B), oldukça fazla sayıda ve farklı büyüklüklerde damar yapılarının bulunduğu ve yer yerde çekirdekleri ve hücre sınırları belirlenemeyen hücrelerden oluşan fokal nekroz odakların olduğu belirlendi (Şekil 2C). İncelenen bütün kesitlerde kemik ve kırık dokularına rastlanamazken, belirli bir organı anımsatacak şekilde organize olmuş doku yapılanmalarına da rastlanamadı.

TARTIŞMA

İnsan ve hayvanlarda çoğul gebeliklerde karşımıza çıkan akardiyak fetus anomalileri morfolojik olarak i. Akardiyak asefalik fetus: Bu grup en sık görülen gruptur. Fetusta gelişmiş pelvis ve arka ekstremiteler vardır, baş, kollar ve torasik organlar yoktur. ii.

Akardiyak aneups: Vücut ve ekstremiteler vardır, baş ve yüz kısmen oluşmuştur. iii. Akardiyak akormus: Fetusun sadece başı gelişmiştir. iiiii. Akardiyak amorfus: Fetusda tanınabilen organlar yoktur, şekilsiz bir doku kitlesi halindedir (Sugiyama ve ark., 1985; Güney ve ark., 2009). Sunulan olgu anomalik ikizin amorf bir kitle halinde olmasından dolayı literatüre benzer şekilde akardiyak amorfus olarak isimlendirilmiştir.



Şekil 2. A. Mononükleer hücre infiltrasyonu (oklar), HE, X100 B. Yağ dokusu benzeri yapılar (oklar) HE, X50 C. Damarlar ve nekroz (yıldızlar) HE, X50

Figure 2. A. Mononuclear cell infiltration (arrows), HE, X100 B. Adipose tissue like structures (arrows), HE, X50 C. The vessels and necrosis, (stars) HE, X50

Akardiyak amorfus olgularında anatomik olarak normal ikizin ölüm sebebinin sunulan olguya benzer şekilde erken doğum olabileceği gibi göbek kordonu dolanması ve hidrops, gibi obstetrik komplikasyonlardan da kaynaklanabileceği bildirilmekte ve mortaliteyi anomalik fetüsün dolaşım yükünün normal ikizin kardiyovasküler sistemi üzerine binmesine bağlı olarak şekillenen kalp yetmezliğinin artırdığı da ileri sürülmektedir (Güney ve ark., 2009). Ancak sunulan olguda anatomik olarak normal ikizin kalbinin makroskopik ve mikroskopik muayenesinde patolojik bir bulguya rastlanamamıştır.

Sunulan olguda anomaliyi örten deri ve deri altı bağ dokusunun histolojik olarak normal görünümde olması bildirilen bir çok akardiyus amorfus olgusu ile benzerdir (Kojima ve Kavata 1960; Sugiyama ve ark 1985). Kitlenin periferinden alınan dokuların mikroskopik muayenesinde, düzensiz yerleşimli bağ dokusu ile oldukça fazla sayıda irili ufaklı damar yapılarının bulunması, bağ dokusu kordonlarının içerisinde kas liflerini andıran ve koyu pembe boyanmış kordonların görülmesi benzer bildirimlerle uyumludur (Czarnecki 1976; Taslim ve ark., 2009). Ancak bazı araştırmacıların bildirdiği (Kojima ve Kavata 1960; Sugiyama ve ark., 1985; Taslim ve ark., 2009) kırıkdam ve kemik dokusu oluşumlarına bu olguda rastlanamamıştır. Damarların etrafına yerleşmiş şekilde belirlenen çoğunluğunu lenfositlerin oluşturduğu mono nükleer hücre infiltrasyonları da araştırmacılar tarafından rapor edilmiştir (Kojima ve Kavata 1960; Taslim ve ark., 2009) Sugiyama ve ark (1985) inceledikleri kendi olguları ve farklı araştırmacıların sunularını değerlendirdikleri çalışmalarında 14 akardiyak amorfus olgusundan bir tanesinde nekroz bulunduğunu rapor etmişlerdir. Sunulan bu olguda da Sugiyama ve ark'ın (1985) bildirdiği bir olguya benzer şekilde fokal nekroz odakları belirlenmiştir.

Sonuç olarak bu sunuda Türkiye'de ilk defa üç yaşlı holstein ırkı bir ineğin ilk gebeliğinde görülen akardiyak amorfus olgusu bildirilmiş ve patolojik bulguları literatürler ile karşılaştırılarak tanımlanmıştır.

KAYNAKLAR

- Ahlers D., Steffen S., 1998. Amorphus globosus in cattle. *Prakt. Tierarzt.*, 79, 335-340.
- Akerca F., Demirtaş GS., Demirtaş Ö., Kazandı M., Karadadaş N., 2009. Trap (Twin Reversed Arterial Perfusion) sekansı. *Ege Tıp Derg.*, 48, 123-126 .
- Czarnecki CM., 1976. Bovine holocardius amorphus monster. *Can Vet J.*, 17, 109-110.

- Güney M., Oral B., Demir F., Özbaşar D., 2006. Akardiyak ikiz: Olgu sunumu ve literatür derlemesi. J. Turk Soc Obstet Gynecol., 3, 205-207.
- Kojima Y., Kavata K., 1960. Morphological observation on two cases of acardius amorphus in holstein–friesian cattle. Jap. J. Vet. Res., 8, 3, 362-373.
- Luna, LG., 1968. Manual of Histologic Staining Methods of the Armed Forces Institute of Pathology. 3rd Edition., Mc Graw-Hill Book Company., New York.
- Nourani H., Shirazi AAF., 2009. Morphological findings in bovine amorphus fetus. Iran J. Vet. Res., 4, 105-108.
- Sugiyama M., Nomura K., Kajigaya H., Umeda M., Isoda M., Hatakeyama N., 1985. Pathomorphological finding of acardius amorphus of cattle. Bull. Nippon Vet. Zootech. Coll., 34, 47-54.
- Taslim A., Imam KA., Sivasankaran B., Jayaprakash R., Kannan TA., Manokaran S., Asokan AS., Veerapandian C., 2009. A rare case of globosus amorphus in a goat. Can. Vet. J., 50, 854-856.



Düvelerde Mastitis: Prevalansı, Risk Faktörleri ve Patogenezi

Duygu Baki ACAR^{1✉}, Mehmet CENGİZ², Ayhan BAŞTAN³

1. Afyon Kocatepe Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı, 03200 Afyonkarahisar.
2. Atatürk Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı, 25700 Erzurum.
3. Ankara Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, Doğum ve Jinekoloji Anabilim Dalı, 06100 Ankara

Özet: Dünyada ve özellikle ülkemizde düve mastitislerinin önemi, yetiştiriciler ve veteriner hekimler tarafından henüz yeterince kavranamamıştır. Doğum yapmamış düvelerde meme enfeksiyonlarının olamayacağı düşüncesinin aksine, altı aylık düvelerde dahi meme içi enfeksiyon şekillenebilmektedir. Gebe düvelerde doğumdan önce meme içi enfeksiyon prevalansı %90 oranına kadar çıkabilmekte, doğumdan sonra ise bu oran %45 civarında devam edebilmektedir. Ancak, meme içi enfeksiyon saptanma oranı ve bu enfeksiyonlara neden olan patojen tipleri her sürüde farklılık gösterebilmektedir. Subklinik ve klinik mastitis olgularında düve meme loblarından en sık izole edilen mikroorganizmalar *Staphylococcus chromogenes*, *Staphylococcus hyicus*, *Staphylococcus aureus* ve *Streptococcus uberis*'dir. İlk gebeliği sırasında enfekte olduğu belirlenen düvelerde, doğumdan hemen sonra alınan süt örneklerinde ortalama somatik hücre sayısı 20×10^6 hücre/ml'ye kadar yükselirken, sağlıklı meme loblarında bu değer ortalama 3.5×10^6 hücre/ml olarak belirlenmektedir. Düvelerde mastitise neden olan risk faktörleri arasında yaz aylarında doğum yapma, buzağuların mastitisli sütlerle beslenmesi, buzağuların birbirini emmesi, düvelerin ineklerle temas halinde olması, sinek kontrolünün eksikliği ve barınak koşullarının sağlıksız olması gibi etkenler sayılmaktadır. Bu derlemede yeterince önemsenmeyen düve mastitislerinin prevalansı, mastitise neden olan risk faktörleri ve patogenezinin değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Anahtar kelimeler: Düve, Mastitis, Patogenez, Prevalans.

Heifer Mastitis: Prevalence, Risk Factors and Pathogenesis

Abstract: The importance of heifer mastitis is not completely understood by veterinary surgeons and breeders in our country and world. In contrast to the idea of mammary infections can not in heifers, intramammary infections could be detected even in the six-month old heifers. The prevalence of intramammary infection can be as high as 90% in precalving period, and 45% in post calving period. However, the rate of intramammary infections and types of pathogens causing these infections may show variations in each herd. The most frequently isolated microorganisms are *Staphylococcus chromogenes*, *Staphylococcus hyicus*, *Staphylococcus aureus* and *Streptococcus uberis* from heifer mammary quarters in subclinical and clinical mastitis. The somatic cell count was reported to be 20×10^6 and 3.5×10^6 cell/ml in the mammary secrets collected from infected heifers and healthy heifers, respectively. Risk factors for heifer mastitis are calving in summer, feeding calves with mastitic milks, suckling among calves, contact with adult cows, absence of fly control, and poor housing conditions. The aim of this review was to evaluate with respect to prevalence, risk factors, and pathogenesis.

Key words: Heifer, Mastitis, Pathogenesis, Prevalence.

GİRİŞ

Mastitis, meme bezinin her türlü enfeksiyöz, travmatik veya toksik etkenlere karşı gösterdiği yangısal tepki olarak tanımlanmaktadır (IDF, 1987). Mastitis sütte fiziksel, kimyasal ve bakteriyolojik değişiklikler ile meme bezi dokusunda patolojik oluşumlarla karakterize olmaktadır (Wellenberg ve ark., 2002). Süt ineklerinde mastitis genellikle mikroorganizma nedeni olarak ortaya çıkmakta ve meme bezine penetre olan mikroorganizmalar toksin salgılayarak dokuda hasara neden olmaktadır. Meme bezinin bütünlüğünü bozmayan, basit travmalar sonucu şekillenen hafif tepkiler çabuk iyileşmektedir. Daha şiddetli ve uzun süreli irkilteler ise meme bezi dokusunda kısmi veya yaygın yıkıma neden olmakta ve bazen meme fonksiyonunu tamamen yitirebilmektedir (NMC, 1996; Alaçam, 1997).

Düvelerde mastitis olgusu 1940'lı yıllarda tespit edilmiş (Palmer ve ark., 1941; Schalm, 1942) ve Munch-Petersen (1970) tarafından bildirilene kadar önemli bir problem olarak kabul edilmemiştir. Süt üreticileri tarafından öneminin fark edilmesi ise 1980'lerin ortalarında, doğum yapan düvelerde ortaya çıkan klinik mastitis vakalarındaki artışın dikkat çekmesi üzerine olmuştur. Bu dönemde yapılan araştırma sonuçlarına göre, altı aylık düvelerde bile meme içi enfeksiyon bulunabildiği, bu enfeksiyonların gebelik ve laktasyon dönemi boyunca kalıcı olabildiği rapor edilmiştir. Yapılan çalışmalarda çiftleştirme yaşına gelmiş ve gebe düvelerin (12-24 aylık) %90'dan fazlasının enfekte olabileceği ortaya konmuştur (Trinidad ve ark., 1990a; Fox ve ark., 1995; Malinowski ve ark., 2003).

Düveler sütçü sürüler için genetik kaynaktır ve gelecekteki verimlerini oluşturmaktadır. Sürüde önemli sayıda mastitisli düve bulunduğu, toplam süt üretiminde ve kalitesinde azalma nedeniyle tüm sürü sağlığı ve verimi olumsuz etkilenmektedir (De Vliegher ve ark., 2005; Baştan, 2010; Cree, 2010). Bu nedenle süt inekleri için hazırlanan kontrol programları (doğum öncesi meme içi antibiyotik tedavisi,

aşılama, beslenmenin düzenlenmesi, vb.) son yıllarda düveler için de kullanılmaya başlanmıştır (Oliver ve ark., 2003; Pellegrino ve ark., 2008; Heinrichs ve ark., 2009).

Bu derlemenin amacı, ülkemiz için de sorun olduğu ortaya konan düve mastitislerinin yaygınlığına, nedenlerine ve risk faktörlerine güncel bir bakış açısı sağlamaktır.

Düvelerde Mastitis Etiyolojisi ve Prevalansı

Yetiştiriciler genellikle düvelerde meme enfeksiyonu olmayacağını düşünmekte ve erken laktasyon döneminde ortaya çıkan ilk klinik semptomlara kadar mastitisi fark etmemektedirler. Bunun sonucunda, ilk laktasyondan önce meme enfeksiyonu meydana gelen bir düve mastitis tanısı konmadan bir yıldan fazla süre meme içi enfeksiyon taşıyabilmektedir. Meme bezi en yoğun olarak ilk gebelikte ve özellikle gebeliğin ikinci yarısında hormonal etki altında gelişmektedir (Tucker, 1987; Connor ve ark., 2007). Bu nedenle ilk laktasyon ve izleyen laktasyonlar süresince maksimum süt üretimini sağlamak amacıyla gelişme döneminde meme bezinin patojenik mikroorganizmalardan korunması önemlidir (Nickerson, 2009a).

Çeşitli çalışmalarda, doğum öncesi ve laktasyon dönemi başında meme hastalıklarının yaygınlığı araştırılmış ve düvelerin %50'den fazlasının en az bir meme lobunda enfeksiyon taşıdığı ortaya konmuştur (Oliver ve ark., 2004; Kirk, 2009; Baştan ve ark., 2010). Bununla birlikte, meme lobu düzeyinde yapılan değerlendirmelerde düve meme loblarında %30-75 oranında meme içi enfeksiyon olduğu saptanmıştır (Tablo 1). Düve mastitisi konusunda yapılan çalışmalar, prepartum dönemde meme içi enfeksiyonların çok sık görüldüğünü bildirmektedir. Ancak meme içi enfeksiyonların saptanma oranının ve meme içi enfeksiyona neden olan patojenlerin tiplerinin her sürüde farklılık gösterdiği bilinmektedir (Trinidad ve ark., 1990a; Fox ve ark., 1995;

Nickerson ve ark., 1995; Aaerstrup ve Jensen, 1997; Waage ve ark., 1999; Piepers ve ark., 2009).

Düvelerden doğum öncesi dönemde alınan meme sekresyonu örneklerinden yapılan bakteriyo-lojik izolasyonlarda, en sık izole edilen etkenler minör mastitis patojenlerinden koagulaz negatif stafilokok (KNS) türleridir. İneklerde major mastitis patojeni olan *Staphylococcus aureus* (*S. aureus*) düvelerde de meme içi enfeksiyona neden olmakta fakat prevalansı %5-50 arasında değişmektedir (Roberson ve ark., 1994). Bu etkenlerin yanı sıra *Streptococcus spp.*, *Escherichia coli*, *Corynebacterium spp.*, *Pseudomonas spp.*, *Serratia marcescens*, *Lactobacillus spp.* izolasyonları da düve mastitislerinde tespit edilen türler arasındadır (Trinidad ve ark., 1990a; Oliver ve ark., 1992; Aaerstrup ve Jensen, 1997; Borm ve ark., 2006; Baştan ve ark., 2010).

KNS türü etkenler fırsatçı mastitis etkenleridir ve meme başı derisinde kolonize olabilmektedirler.

Bu nedenle düve mastitislerinde KNS türleri en sık izole edilen bakterilerdir (Fox, 2009). KNS düvelerde meme bezi sekresyonu ve memebaşı keratin plağında yerleşebilmekte, gebelik dönemine göre izole edilen KNS türleri değişebilmektedir. En sık izole edilen KNS türlerinin sırasıyla *S. chromogenes*, *S. hyicus*, *S. simulans* ve *S. epidermidis* olduğu bildirilmektedir (Trinidad ve ark., 1990a; Aaerstrup ve Jensen, 1997; Fox, 2009). Yapılan bazı araştırmalarda meme başına kolonize olan KNS'lerin, diğer patojenlerin meme bezine girişini engellediği belirtilmektedir. Bununla birlikte, KNS ile enfekte olan meme bezlerinde fazla miktarda lökosit infiltrasyonu ve doğumdan sonra yüksek somatik hücre sayısı (SHS) ortaya çıkmaktadır (Trinidad ve ark., 1990b; Sampimon ve ark., 2009). Ancak KNS'lerin meme bezinde onarılamaz hasara neden olmadığı ve ortalama laktasyon SHS'nı etkilemediğini bildiren çalışmalar da mevcuttur (Myllys, 1995; Kirk ve ark., 1996; Oliver ve Jayarao, 1997).

Tablo 1. Düvelerde meme içi enfeksiyon prevalansı.

Table 1. The prevalence of intramammary infection in heifers.

Araştırma	Meme lobu	Enfekte meme lobu	%
Oliver ve Mitchell, 1983	252	179	71,1
Trinidad ve ark., 1990a	370	276	74,6
Oliver ve ark., 1992	460	279	60,6
Fox ve ark., 1995	4950	1782	36
Aaerstrup ve Jensen, 1997	554	207	37,3
Oliver ve ark., 2004	492	272	55,3
Tenhagen ve ark., 2009	6915	4782	69,2
Bastan ve ark., 2010	369	114	31

Trinidad ve ark. (1990b), meme içi enfeksiyon varlığı belirlenen düvelerde %67.4 oranında KNS izole edildiğini ve bu düvelere ait meme dokusunda daha fazla lökosit infiltrasyonu ile konnektif doku artışı olduğunu bildirmektedirler. Pankey ve ark. (1991) doğum öncesi dönemde meme loblarının %19'unda meme içi enfeksiyon saptamışlar ve enfekte meme loblarının yaklaşık %23'ünden KNS izole etmişlerdir. Borm ve ark. (2006) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada ise düvelere ait meme loblarının yaklaşık %34'ünde meme içi enfeksiyon

saptanmış ve bu enfeksiyonların %75'inin KNS'lerden meydana geldiğini ortaya konmuştur. Aaerstrup ve Jensen (1997) tarafından yapılan bir çalışmada doğum öncesi dönemde yüksek KNS izolasyon oranının, KNS türlerinden olan *S. chromogenes* bakımından (%15) doğum sonrasında belirgin olarak azaldığı (%1) ortaya konmuştur. Doğumdan önceki dönemde KNS etkenlerine bağlı meme içi enfeksiyon belirlenen düvelerde, doğumu takiben KNS izolasyon oranındaki hızlı düşüşün sağım prosedürleri ve kendiliğinden iyileşme ile

bağlantılı olduğu düşünülmektedir (Oliver ve ark., 2004). Nitekim Borm ve ark. (2006) tarafından yapılan bir çalışmada kendiliğinden iyileşme oranı %32 olarak belirlenirken, Baştan ve ark. (2010) KNS ile enfekte meme loblarında (%64) kendiliğinden iyileşme oranının %62 olduğunu bildirmiş, Roy ve ark. (2007) ise bu oranı %75 olarak belirlemiştir.

S. aureus, KNS'lerden sonra düve meme loblarından en sık izole edilen mastitis etkenleridir. *S. aureus* laktasyon süresince diğer stafylokok türlerine göre daha uzun süren ve kalıcı olabilen enfeksiyonlara neden olmakta, meme sağlığını diğer patojenlere göre daha uzun süre olumsuz etkilemekte, SHS'nı daha fazla artırmakta ve süt veriminde önemli kayıplara neden olmaktadır (Barkema ve ark., 1999; Piepers ve ark., 2009). Düvelerde bu etkene bağlı meme içi enfeksiyonlar KNS nedenli enfeksiyonlar kadar yaygın olmasa da, düve mastitisleri açısından genellikle etiyolojik listenin ön sıralarında yer almaktadır. Aarestrup ve Jensen (1997) düve mastitislerinde *S. aureus* prevalansının doğum öncesi dönemde düşük olduğunu, doğumdan sonra ise arttığını bildirmektedir. Buna karşın Fox ve ark. (1995) doğumdan önce yüksek olan *S. aureus* prevalansının doğumdan sonra azaldığını belirtmektedir. Yapılan çalışmalarda doğum öncesi *S. aureus* prevalansının %3 ile %44 arasında olduğunu göstermektedir. Malinowski ve ark. (2003) bu oranın %3 olduğunu bildirirken, Tenhagen ve ark. (2009) %4, Baştan ve ark. (2010) ile Fox ve ark. (1995) %9, Trinidad ve ark. (1990b) %15, Nickerson ve ark. (1995) %20 ve Waage ve ark. (1999) %44 olarak belirtmişlerdir.

Düve mastitislerinde streptokok türleri de *S. aureus* gibi kalıcı hasara neden olmakta ve genellikle klinik belirtiler meydana getirmektedir. Düvelerde en sık izole edilen streptokok türleri *Streptococcus (S.) uberis* ve *S. dysgalactiae*'dir. *S. uberis* çoğunlukla doğuma yakın dönemde meme içi enfeksiyona neden olmakta ve doğumdan sonra oranı giderek azalmaktadır (Aarestrup ve Jensen, 1997). Tenhagen ve ark. (2009) düvelerde meydana gelen klinik

mastitislerin %32'sinde streptokok türlerinin izole edildiğini bildirmektedir. Waage ve ark. (1999) *S. dysgalactiae*'nin düve mastitislerinde yüksek prevalansa (%18) sahip olduğunu söylerken, Aarestrup ve Jensen (1997) aynı bakterinin doğumdan önce %4, doğumdan sonra ise %6 prevalansa sahip olduğunu bildirmişlerdir. Deluyker ve ark. (2005) düve meme loblarının %18'inde çevresel mastitis etkeni olan *S. uberis* izole etmişlerdir.

Boddie ve ark. (1987) tarafından düvelerde meme başı derisi, meme başı kanalı ve meme başı sekresyonunda kolonize olan bakteri türlerinin ortaya konulması amacıyla yapılan bir çalışmada, *S. xylosus* (%20.9) ve *S. chromogenes*'in (%14.9) meme başı derisinde predominant florayı oluşturduğu, bu bakterileri sırasıyla *S. warneri* (%6.7), *S. sciuri* (%6.2), *S. aureus* (%2.8), *S. hyicus* (%1.3) ve *S. simulans*'in (%1.3) izlediği belirlenirken; meme başı kanalından en sık izole edilen bakterilerin sırasıyla *S. chromogenes* (%41), *S. hyicus* (%16.8), *S. aureus* (%10), *S. xylosus* (%1), *S. warneri* (0.8) ve *S. sciuri* (%0.5) olduğu tespit edilmiştir. Aynı çalışmada meme sekresyonlarından yapılan bakteri izolasyonlarında *S. chromogenes* (%49.5) predominant florayı oluştururken bu türü *S. hyicus* (%21.3), *S. aureus* (%13), *S. uberis* (%1.4) ve *S. xylosus*'un (%0.9) izlediği bildirilmiştir. Meme başı kanalında kolonize olan bakterilerle meme içi enfeksiyonlar arasında pozitif korelasyon bulunmaktadır. Örneğin meme başı kanalında kolonize olan patojenler (*S. chromogenes*, *S. hyicus*, *S. aureus* ve *S. xylosus*) meme içi enfeksiyonlara neden olan predominant mikroorganizmalar olarak bilinmektedir. *S. uberis* meme başı apeksinde kolonize olmaktadır ve bazı sürülerde doğum yapan düvelerde bu etkenin neden olduğu meme içi enfeksiyonlar meydana gelebilmektedir (Nickerson, 2009a).

Düvelerde meme içi enfeksiyonların varlığında yapılması gereken ilk iş doğumdan hemen sonra sütte bakteriyel kültür yapılarak bakteri veya diğer ajanların identifikasyonunu gerçekleştirmektir. İzole edilen bakteri türü, kontrol programına nereden

başlanılması gerektiği ile ilgili yol haritası çizecektir. Bakteriyel kültür sonucunda *S. aureus* veya *S. agalactiae* gibi kontagiyöz bir etken izole edildi ise süttten kesimden önceki dönemde olan buzağuların beslenmesi ve barınak koşullarına odaklanması gerekmektedir. Buzağuların mastitisli sütlerle beslenmesi, birbirini emme alışkanlığı ve bir arada barındırılması kontagiyöz etkenlerin bulaşmasında etkili olmaktadır. Diğer stafilokok türleri tespit edildiğinde meme başı yaraları ile sinek kontrolü önem kazanmaktadır ve bu konuların kontrolü üzerine yoğunlaşılmalıdır. Eğer kültür sonucunda çevresel etkenler izole edilmiş ise altlık, barınak hijyeni, hayvanların birbirine çok yakın bağlanması gibi problemler akla gelmeli ve düzeltilmesi sağlanmalıdır (Kirk, 2009).

Düvelerde Mastitisin Risk Faktörleri

Düvelerde mastitise neden olan birçok risk faktörü bulunmaktadır. Bu risk faktörleri arasında yaz aylarında doğum yapma, yüksek sürü somatik hücre sayısı (SHS), sürüde *S. aureus* ve *Mycoplasma* türlerinin varlığı, sinek kontrolünün eksikliği, buzağuların mastitisli sütlerle beslenmesi, buzağular arasında temas olması, düvelerde antibiyotik tedavisinin uygulanmaması, düvelerin ineklerle temasta olması, yetersiz sağım uygulamaları ve barınak koşullarının kötü olması gibi nedenler sayılabilmektedir (Martin, 2001). Sürü içinde klinik mastitis insidensinin artmasına neden olduğu düşünülen diğer risk faktörleri de sürüde süt üretim ortalamasının yükselmesi, geç bahar veya erken yaz aylarında doğum yapma, ilk buzağılama yaşında yükselme ve memede süt sızıntısı (Waage ve ark., 1998); sütte kan varlığı, meme ve meme başı ödemi (Waage ve ark., 2001) ile düvelerin vücutlarında doğal olarak bulunan patojenlerin varlığıdır (Roberson ve ark., 1998). Doğum öncesi dönemde meme içi enfeksiyon varlığı laktasyon boyunca da enfeksiyon riskini artırmaktadır. Doğum sırasında meme içi enfeksiyon varlığında ise doğum sonrası ilk haftada klinik mastitis görülme sıklığını artırmakta ve laktasyonun ilk 45 gününde sürüden çıkarılan

hayvan oranını yükseltmektedir (Edinger ve ark., 1999).

Irk: Bazı sığır ırklarının mastitise karşı daha duyarlı oldukları bilinmektedir. Örneğin Jersey ırkı ineklerde meme içi enfeksiyon prevalansı (%68), Holstein ırkı ineklerde rastlanan meme içi enfeksiyon prevalansının (%35) yaklaşık 2 katı oranındadır. Yine İsveç Fresian ırkında, İsveç Kızıl ve Beyaz ırklarına göre daha fazla mastitis gözlenmektedir (Nickerson, 2009b).

Sekretin karakteri: Doğum öncesi dönemde memedeki sekret kolostrum ya da süttten farklı yapı ve görüntüdedir. Sağlıklı bir düvede meme sekresyonu çok az miktarda, yoğun ve bal benzeri yapıdadır. Meme içi enfeksiyon varlığında sekretin yapısı değişmekte, daha sulu, flakonlu ve pıhtılı bir hal almaktadır. Bal benzeri sekretin bulunduğu meme loblarında daha düşük enfeksiyon oranı (%10) saptanırken, ince,sulu, pıhtılı ve flakon içeren sekrete sahip meme loblarında daha yüksek enfeksiyon oranına (%78) rastlanmaktadır (Kirk, 2009; Nickerson, 2009b).

Mevsim: Bahar sonu veya yaz aylarında doğum yapan düvelerde klinik mastitis riski, yılın diğer zamanlarında doğum yapan düvelerden daha yüksek seyretmektedir. Doğum öncesi meme içi enfeksiyon insidensinin de sıcak havalarda, soğuk havalardan daha yüksek olduğu bilinmektedir. Düvelerde meme içi enfeksiyon oranları yaz ve bahar aylarında daha fazla bulunurken, sonbaharda hızla düşmektedir (Waage ve ark., 1998).

Vektörler: Yapılan araştırmalara göre karasinekler (*Hameotobia irritans*) düvelerde *S. aureus* nedenli mastitislerin bulaşmasında önemli bir vektör rolü üstlenmektedirler. Karasinekler düvelerde meme başından beslenmeleri sırasında, dokuda laserasyonlara neden olarak mikroorganizmaların buraya taşınmasına ve kolonize olmasına yol açmaktadırlar. Meme başı derisinde sıyrık ya da yara kabuğu bulunan düvelerde sineklerin neden olduğu enfeksiyon insidansı (%70), meme başı derisi sağlıklı

düvelerden (%40) daha yüksek seyretmektedir (Nickerson, 2009b). Meme başı derisinde bir kez yara dokusu ortaya çıktığında, ortamda sinek popülasyonu yüksekse yeni enfeksiyonların yayılması kuvvetle muhtemeldir. Ahırda ve düvelerin etrafındaki sinek popülasyonunun azaltılması, yeni enfeksiyonların ortaya çıkışının önlenmesi açısından önemlidir (Oliver ve ark., 2004). Sinekle mücadelede kuyruğa insektisit emdirilmiş etiketlerin yapıştırılması etkili bir yöntem olabilmektedir. Bu yöntemler bahar ve yaz aylarında hayvanların çevresindeki sinek popülasyonu %60'a yakın oranda azaltabilmektedir, ancak etiketlerin koruma süresi ortalama 2 aydır ve kullanım sırasında bu süre dikkate alınmalıdır (Nickerson, 2009b).

Buzağuların kendini veya birbirini emmesi:

Kendini veya birbirini emme alışkanlığı, sütçü sürülerde oldukça sık karşılaşılan bir davranış problemdir ve çoğunlukla toplu halde barındırılan veya meraya çıkarılan hayvanlarda görülmektedir. Birbirini emme, süt kaybına ve meme sağlığı sorunlarına yol açmakta, yetiştirilen hayvanların sürüden uzaklaştırılmasıyla sonuçlanabilmektedir. Buna ek olarak, bu davranış kontrol metotları kullanımına bağlı olarak hayvanlarda huzursuzluğa neden olabilmektedir. Birçok mastitis patojeni meme bezinin dışında yaşayabilmektedir (gübre, ıslak altlık, hayvanın ağız ve burnu, burun deliği, meme başı derisi, sağımçıların eli ve atık süt gibi). Birbirini emen buzağuların her biri, gelişmemiş meme bezi dokularına mastitis etkenlerini bulaştırabilmektedir. Buzağuların doğumdan sonra ayrı buzağı kafeslerinde barındırılması, süttten kesildikten sonraki birkaç hafta boyunca diğer gruplardan ayrılması ve buzağılara özel burun aparatları takılarak birbirini emme sorunu en aza indirebilmektedir (Owens ve ark., 1998).

Ahır ve barınakların durumu: Sütçü işletmelerde ahır ve barınakların yapısı, büyüklüğü, şekli, yataklık olarak kullanılan maddelerin tipleri, havalandırma, ışıklandırma, idrar oluşunun derinliği, bölmenin zemini, bağlama yerleri ve yemliklerin

uygunluğu mastitislerin çıkışını etkileyen önemli çevresel faktörlerdir (Baştan, 2007).

Düvelerde Subklinik Mastitisler

Subklinik mastitis, enfeksiyon etkenlerinin meme dokusunda bulunmasına karşın, memede ve sütte gözle görülebilir bir bozukluğun olmadığı mastitis şeklidir (Baştan, 2007). Meme içi enfeksiyonun ve özellikle subklinik mastitisin tanısında, sütte somatik hücre sayısının (SHS) belirlenmesi en sık kullanılan yöntemdir ve meme içi enfeksiyon artışı ile SHS'nin yükselmesi arasında güçlü bir korelasyon bulunmaktadır. Sütteki SHS eşik değeri 200.000 hücre/ml'dir ve bu değerin üzerindeki süt örneklerinin subklinik mastitisli olduğu düşünülmektedir (Dohoo ve ark., 1991).

Doğum öncesi dönemde düvelerde meme sekresyonu miktarı çok azdır. Bu nedenle SHS daha konsantrale hale gelmekte ve enfekte olmayan meme loblarında çok yüksek SHS sonuçları ortaya çıkmaktadır. Ancak *S. aureus* ile enfekte meme loblarında SHS ortalama 20×10^6 hücre/ml iken, KNS ve streptokok türleri ile enfekte meme loblarında bu sayı ortalama 13.6×10^6 hücre/ml olmaktadır. Somatik hücre sayısının uzun süre yüksek bulunması, etkilenen meme loblarının kronik yangı evresinde olduğunu ve süt üreten dokuların gelişiminin olumsuz etkilendiğini akla getirmelidir (Nickerson, 2009a). Boddie ve ark. (1987) tarafından yapılan bir çalışmada, meme içi enfeksiyon bulunmayan gebe düvelerden alınan meme sekresyonu örneklerinde SHS $3,5 \times 10^6$ hücre/ml bulunurken, *S. chromogenes*, *S. hyicus* ve *S. aureus* ile enfekte meme loblarında SHS sırasıyla 7.8, 8.5 ve 9.2×10^6 hücre/ml olarak bulunmuştur. Düvelerin doğum yaptığı gün alınan örneklerde stafilokok türleri ile enfekte ve sağlıklı meme loblarında SHS sırasıyla 3.2×10^6 hücre/ml ve 1.6×10^6 hücre/ml saptanmış, laktasyonun ilk üç aylık döneminde alınan örneklerde *S. chromogenes*, *S. hyicus* ve *S. aureus* ile enfekte meme loblarında SHS sırasıyla 168, 193 ve 578×10^3 hücre/ml, sağlıklı meme lobunda ise 39×10^6 hücre/ml tespit edilmiştir.

Doğumdan sonra *S. aureus* ile enfekte meme lobunda SHS ortalama 578×10^3 hücre/ml olduğunda, >2 kg günlük süt kaybı meydana gelmektedir (Kirk, 1984). Buradan anlaşıldığı üzere, yüksek SHS önemli miktarda süt kaybı ile ilişkilendirilebilmektedir.

Gebe düvelerde meme içi enfeksiyonlar yangısal bir reaksiyonu tetiklemektedir. Laktasyon dönemindeki multipar ineklerde meme içi enfeksiyonlarda, parenşimal dokulara nötrofil göçü ve fagositozisin ardından meme bezi dokularında lizis meydana gelmekte ve süt üretiminde azalma ile sonuçlanmaktadır. Düvelerde ise meme içi enfeksiyonlarda alveolar epitelyum ile lumen alanlarında azalma ve konnektif doku stromasında artış meydana gelmektedir. Doğum öncesi ve erken laktasyon döneminde meydana gelen subklinik mastitislerde memenin gelecekteki performansı, enfeksiyona neden olan patojene ve virulansına bağlıdır. KNS'lerin neden olduğu enfeksiyonlarda histolojik yanıt *S. aureus* enfeksiyonlarında ortaya çıkan yanıtta daha yüzeysel ve belirsiz olmaktadır. Meme bezi gelişimi prepubertal dönemdeki enerji ve protein alımı gibi başka faktörler tarafından da etkilendiği için, doğum öncesi dönemde meme içi enfeksiyonlara bağlı gelecekteki süt üretim performansı değişiklik göstermektedir (Piepers ve ark., 2009).

Sağlıklı bir meme dokusunda küçük alveoller ve tek katlı kübik hücrelerin oluşturduğu epitelyum katından meydana gelen küçük lümenli alanlar mevcuttur. İnteralveoler konnektif doku, meme lobların yaklaşık olarak yarısını oluşturmaktadır ve bu bölgeye çok az miktarda lökosit infiltrasyonu olabilmektedir. *S. aureus* ile enfekte dokularda ise interalveoler konnektif doku miktarı büyük miktarda artmakta, epitelyal ve lümen alanları azalmaktadır. Stroma ve lümen içine lenfosit ve nötrofilden oluşan yoğun bir lökosit infiltrasyonu meydana gelmektedir. *S. aureus* ile enfekte meme lobunda kanallara ait epitelyum katmanlarının ve sisternaların hiperplazisi gözlenmekte, parenşima içinde makro ve mikro apseler bulunabilmektedir. Bu apseler tüberkül

benzeri yuvarlak, çok katmanlı fibröz bir yapıdadır ve lenfosit, nötrofil, plazma hücreleri ile çok çekirdekli dev hücreler içermektedirler. Düvelerde *S. aureus* ile enfekte meme lobunda süt sentezleyen dokuların yerini konnektif doku stroması aldığından, sekresyon aktivitesi dikkat çekecek oranda azalmakta ve gelecekteki süt üretim kapasitesi zarar görmektedir. KNS'ler ile enfekte meme loblarının histolojik yapısına bakıldığında hasar *S. aureus* ile enfekte meme lobuna göre daha az olmaktadır. Stromal alan miktarı artmakta, sisterna ve parenşim dokusu içine lökosit infiltrasyonu gözlenmektedir (Nickerson, 2009a).

Düvelerde Klinik Mastitisler

Düvelerde klinik mastitis "yaz mastitisi sendromu" olarak da bilinmektedir ve yaz mastitisi ile düve mastitisi eş anlamlı kullanılmaktadır. Sıcak mevsimlerde akut formda seyreden yaz mastitisleri, meradaki hayvanlarda görülmekte ve kuru dönemdeki inekler ile düveleri etkilemektedir. Enfeksiyonda en sık izole edilen bakteriler sırasıyla *A. pyogenes*, *P. indolicus*, *Stuart-Schwan cocci*, *S. dysgalactiae*, *F. necrophorum* ve *B. melaninogenicus*'tur. Yaz mastitisi, İngiltere'de tüm sürülerin %36-46'sını etkilemekte fakat sürü içinde etkilenen hayvan oranı %2'den az olmaktadır (Shearer ve ark., 1993; Berry ve Booth, 1999).

Düvelerde klinik mastitis insidensi erken laktasyon döneminde en yüksektir ve laktasyonun ilerleyen dönemlerinde azalmaktadır. İlk laktasyondaki klinik vakaların %30'dan fazlası laktasyonun ilk iki haftasında meydana gelmektedir. Düvelerde laktasyonun başlarında klinik mastitis görülme oranı multipar ineklerden daha fazla olmaktadır (Nyman ve ark., 2007). Klinik mastitis olgularının %5'i doğum öncesi dönemde, %30'u laktasyonun ilk haftasında ve tüm olguların yarısından fazlası da doğum sonrası 7 - 30. günler arasında ortaya çıkmaktadır (Svensson ve ark., 2006). Klinik mastitise neden olan bakteriler sıklıkla KNS, Koagülaz Pozitif Stafilokoklar (KPS), *S. agalactiae*, çevresel mikroorganizmalar (*S. uberis*, *E.*

coli vb.) ve *A. pyogenes*, *C. welchi* gibi diğer bazı mikroorganizmalardır (Fox, 2009). Streptokok türlerinin neden olduğu klinik mastitis enfeksiyonlarında süt üretimi fazla etkilenmemektedir. Ancak *S. aureus* nedenli klinik mastitislerde tanı konulmasını izleyen 10 hafta boyunca süt üretiminde önemli miktarda kayıp meydana gelmektedir (Gröhn ve ark., 2004). Düvelerde görülen klinik mastitislerin yol açtığı en önemli ekonomik kayıplardan biri de hayvanların sürüden uzaklaştırılmasıdır. Doğumdan önce ya da doğum sonrası ilk 14 günde mastitis tedavisi uygulanan düvelerin %11'inin tedavi sonrası bir ay içinde sürüden çıkarıldıkları bildirilmektedir. Düvelerin sürüden çıkarılma nedenlerinin %96'sı mastitise bağlı gerçekleşmektedir (Chebel ve ark., 2004).

Sürüdeki mastitis prevalansı ve düvedeki reproduktif sorunlar klinik mastitis ile ilişkili risk faktörleri arasında sayılmaktadır. Retensiyon, sekondinarum, endometritis, pyometra, güç doğum ve/veya ikiz yavru doğumu gibi reproduktif problemler ile periparturient dönemdeki klinik mastitisler arasında pozitif korelasyon bulunmaktadır. Gebelik döneminde konsantre yemle fazla beslenmenin, az da olsa klinik mastitis açısından risk oluşturduğu bilinmektedir (Svensson ve ark., 2006). Doğum sırasında meme ödemi, meme başında ödem, süt sızıntısı ve sütte kan bulunması periparturient dönemde oluşan klinik mastitislerle ilişkilendirilmektedir. Meme ve meme başında ödem sağımın tam olarak yapılmasına ve süttün boşalmasına engel olmaktadır. Süt sızıntısı ise meme başı deliğindeki sorunla bağlantılı olarak klinik mastitise neden olabilmektedir (Waage ve ark., 2001).

SONUÇ VE ÖNERİLER

Düveler, buldukları sürünün gelecekteki süt verimlerini belirlemektedir. Bu nedenle düveler, meme içi enfeksiyon varlığı yönünden daha sıkı takibe alınmalı ve mastitis kontrol programlarına dahil edilmelidir. Düve mastitis kontrol programlarında doğum öncesi dönemde hijyenik şartlara

dikkat edilerek meme sekresyonu kontrol edilmeli, doğumu takiben SHS belirlenerek mevcut enfeksiyon durumu hakkında fikir edinilmeli, ahır ve çevresinde sineklerle etkili ve sürekli mücadele yöntemleri kullanılmalı, buzağılar mastitisli sütlerle beslenmemeli, ayrı buzağı kafeslerinde tutulmalı, süttten kesilmelerini takip eden 1 aylık sürede ayrı padoklarda barındırılmalı ve bu şekilde mevcut risk faktörleri en aza indirilmelidir.

KAYNAKLAR

- Aaerstrup FM., Jensen NE., 1997. Prevalence and duration of intramammary infection in Danish heifers during the peripartum period. *J. Dairy Sci.*, 80, 307-312.
- Alaçam E., 1997. Meme Hastalıkları. "Siğir Hastalıkları" Ed. E. Alaçam ve M. Şahal. Medisan, Ankara. 389-425.
- Barkema HW., Deluyker HA., Schukken YH., Lam TJGM., 1999. Quarter-milk somatic cell count at calving and at the first six milkings after calving. *Prev. Vet. Med.*, 38, 1-9.
- Baştan A., 2007. İneklerde Meme Hastalıkları. 2. Baskı. Hatipoğlu Yayınevi, Ankara.
- Baştan A., 2010. Düve Mastitisleri. "İneklerde Meme Sağlığı ve Sorunları". Kardelen Ofset Matbaacılık Tanıtım Hizmetleri, Ankara. 28-231.
- Baştan A., Cengiz M., Cengiz S., Polat B., Çolak A., Akan M., Darbaz İ., Baki Acar D., 2010. Effects of precalving antibiotic treatment on mastitis and individual somatic cell counts in heifers. *J. Anim. Vet. Adv.*, 9, 1245-1249.
- Berry E., Booth J., 1999. Summer mastitis in England and Wales: 1992-1997. *Vet. Rec.*, 145, 469.
- Boddie RL., Nickerson SC., Owens WE., Watts JL., 1987. Udder microflora in non-lactating heifers. *Agri. Practice*, 8, 22-25.
- Borm AA., Fox LK., Leslie KE., Hogan JS., Andrew SM., Moyes KM., Oliver SP., Schukken YH., Hancock DD., Gaskins CT., Owens WE., Norman C., 2006. Effects of prepartum intramammary antibiotic therapy on udder health, milk production, and reproductive performance in dairy heifers. *J. Dairy Sci.*, 89, 2090-2098.

- Chebel RC., Santos JEP., Reynolds JP., Cerri RLA., Juchem SO., Overton M., 2004. Factors affecting conception rate after artificial insemination and pregnancy loss in lactating dairy cows. *Anim. Reprod. Sci.*, 84, 239-255.
- Connor EE., Meyer MJ., Li RW., Van Amburgh ME., Boisclair YR., Capuco AV., 2007. Regulation of gene expression in the bovine mammary gland by ovarian steroids. *J. Dairy Sci.*, 90, 55-65.
- Cree JL., 2010. Heifer mastitis: Why prepartum udder health matters. <http://www.usjersey.com/Reference/HeiferMastitis.pdf>. [Erişim: 12.11.2010].
- De Vlieghe S., Barkema HW., Stryhn H., Opsomer G., de Kruijff A., 2005. Impact of early lactation somatic cell count in heifers on milk yield over the first lactation. *J. Dairy Sci.*, 88, 938-947.
- Deluyker HA., Van Oye SN., Boucher JF., 2005. Factors affecting cure and somatic cell count after penicillin treatment of subclinical mastitis in lactating cows. *J. Dairy Sci.*, 88, 604-614.
- Dohoo JR., Leslie KE., 1991. Evaluation of changes in somatic cell counts as indicators of new intramammary infections. *Prev. Vet. Med.*, 10, 225-237.
- Edinger D., Tenhagen BA., Heuwieser W., Kalbe P., Klunder G., Baumgartner B., 1999. Effect of periparturient mastitis in primiparous cows on milk production, cell count and culling. *Dtsch. Tierärztl. Wochenschr.*, 106, 470-474.
- Fox LK., 2009. Prevalence, incidence and risk factors of heifer mastitis. *Vet. Mic.*, 134, 82-88.
- Fox LK., Chester ST., Hallberg JW., Nickerson SC., Pankey JW., Weaver LD., 1995. Survey of intramammary infections in dairy heifers at breeding age and first parturition. *J. Dairy Sci.*, 78, 1619-1628.
- Gröhn YT., Wilson DJ., Gonzales RN., Hertl JA., Schulte H., Bennett G., Schukken YH., 2004. Effect of pathogen-specific clinical mastitis on milk yield in dairy cows. *J. Dairy Sci.*, 87, 3358-3374.
- Heinrichs AJ., Costello SS., Jones CM., 2009. Control of heifer mastitis by nutrition. *Vet. Microbiol.*, 134, 172-176.
- International Dairy Federation, 1987. Bovine mastitis. Definition and guidelines for diagnosis. *IDF Bull. No. 211*. Int. Dairy Fed., Brussels, Belgium.
- Kirk JH., 1984. Programmable calculator program for linear somatic cell scores to estimate mastitis yield losses. *J. Dairy Sci.*, 67, 441.
- Kirk JH., Wright JC., Berry SL., Reynolds JP., Maas JP., Ahmadi A., 1996. Relationships of milk culture status at calving with somatic cell counts and milk production of dairy heifers during early lactation on a Californian dairy. *Prev. Vet. Med.*, 28, 187-198.
- Kirk JH., 2009. Mastitis in dairy heifers. http://www.vetmed.ucdavis.edu/vetext/INF-DA/Heifer_Mastitis.pdf. [Erişim: 07.05.2009].
- Malinowski E., Klossowska A., Kaczmarowski M., Kuzma K., 2003. Prevalence of intramammary infections in pregnant heifers. *Bull. Vet. Ins. Pulawy.*, 47, 165-170.
- Martin R., 2001. Prevalence of mastitis in heifers and associated risk factors. In: *Proc. 3rd Symposium de Calidad de Leche Seguridad Alimentaria*, Spain.
- Munch-Petersen E., 1970. Mastitis in bovine primiparae. *Vet. Rec.*, 87, 568.
- Myllys V., 1995. *Staphylococci* in heifer mastitis before and after parturition. *J. Dairy Res.*, 62, 51-60.
- National Mastitis Council, 1996. Current concepts of bovine mastitis. Fourth Edition. NMC 2820 Walton Commons West Madison.
- Nickerson SC., Owen WE., Boddie RL., 1995. Mastitis in dairy heifers: initial studies on prevalence and control. *J. Dairy Sci.*, 78, 1607-1618.
- Nickerson SC., 2009a. Control of heifer mastitis: Antimicrobial treatment-An overview. *Vet. Mic.*, 134, 128-135.
- Nickerson SC., 2009b. A review of mastitis detection, prevention, and control in dairy replacement heifers. <http://www.ads.uga.edu/documents/AReviewofMastitisDetectionPreventionandControlinDairyReplacementHeifers.pdf>. [Erişim: 15.09.2009].
- Nyman AK., Ekman T., Emanuelson U., Gustafsson AH., Holtenius K., Waller KP., Sandgren CH., 2007. Risk factors associated with the incidence of veterinary-treated clinical mastitis in Swedish dairy herds with a high milk yield and a low prevalence of subclinical mastitis. *Prev. Vet. Med.*, 78, 142-160.
- Oliver SP., Mitchell BA., 1983. Susceptibility of bovine mammary gland to infections during the dry period. *J. Dairy Sci.*, 66, 1162-1166.

- Oliver SP., Lewis MJ., Gillespie BE., Dowlen HH., (1992). Influence of prepartum antibiotic therapy on intramammary infections in primigravid heifers during early lactation. *J. Dairy Sci.*, 75, 406-414.
- Oliver SP., Jayarao BM., 1997. Coagulase-negative staphylococcal intramammary infections in cows and heifers during the nonlactating and periparturient periods. *J. Vet. Med. B*, 44, 355-363.
- Oliver SP., Lewis MJ., Gillespie BE., Dowlen HH., Jaenicke EC., Roberts RK., 2003. Prepartum antibiotic treatment of heifers: milk production, milk quality and economic benefit. *J. Dairy Sci.*, 86, 1187-1193.
- Oliver SP., Gillespie BE., Headrick SJ., Lewis MJ., Dowlen HH., 2004. Mastitis in heifers: Prevalence, strategy for control during the periparturient period, and economic implications. NMC ANNUAL Meeting Proceedings, 83-99.
- Owens WE., Oliver SP., Gillespie BE., Ray CH., Nickerson SC., 1998. The role of horn flies (*Haemotobia irritans*) in *Staphylococcus aureus* mastitis in dairy heifers. *Am. J. Vet. Res.*, 59, 1122-1124.
- Palmer CC., Kakavas JC., Hay J., 1941. Studies on bovine mastitis in heifers. *Am. J. Vet. Res.*, 2, 18.
- Pankey JW., Dreschler PA., Wildman EE., 1991. Mastitis prevalence in primigravid heifers at parturition. *J. Dairy Sci.*, 74, 1550-1552.
- Pellegrino M., Giraudo J., Raspanti C., Nagel R., Odierno L., Primo V., Bogni C., 2008. Experimental trial in heifers vaccinated with *Staphylococcus aureus* avirulent mutant against bovine mastitis. *Vet. Microbiol.*, 127, 186-190.
- Piepers S., De Vlieghe S., De Kruif A., Opsomer G., Barkema HW., 2009. Impact of intramammary infections in dairy heifers on future udder health, milk production, and culling. *Vet. Microbiol.*, 134, 113-120.
- Roberson JR., Fox LK., Hancock DD., Gay CC., Besser TE., 1994. Ecology of *Staphylococcus aureus* isolated from various sites on dairy farms. *J. Dairy Sci.*, 77, 3354-3364.
- Roberson JR., Fox LK., Hancock DD., Gay JM., Besser TE., 1998. Sources of intramammary infections from *Staphylococcus aureus* in dairy heifers at first parturition. *J. Dairy Sci.*, 81, 687-693.
- Roy J., Tremblay DD., DesCôteaux L., Messier S., Scholl D., Bouchard E., 2007. Effect of precalving intramammary treatment with pirlimycin in nulliparous Holstein heifers. *Rev. Can. Res. Vet.*, 71, 283-291.
- Sampimon OC., Barkema HW., Berends IMGA., Sol J., Lam TJGM., 2009. Prevalence and herd-level risk factors for intramammary infection with coagulase-negative staphylococci in Dutch dairy herds. *Vet. Microbiol.* 134, 37-44.
- Schalm OW., 1942. *Streptococcus agalactiae* in udder of heifers at parturition traced to suckling among calves. *Cornell Vet.*, 34, 49.
- Shearer JK., Harmon RJ., 1993. Mastitis in heifers. *Vet. Clin. North Am. Food Anim. Pract.* 9, 583-595.
- Svensson C., Nyman AK., Persson-Waller K., Emanuelson U., 2006. Effects of housing, management, and health of dairy heifers on first lactation udder health in southwest Sweden. *J. Dairy Sci.*, 89, 1990-1999.
- Tenhagen B., Hansen I., Reinecke A., Heuwieser W., 2009. Prevalence of pathogens in milk samples of dairy cows with clinical mastitis and in heifers at first parturition. *J. Dairy Res.*, 76, 179-187.
- Trinidad P., Nickerson SC., Alley TK., 1990a. Prevalence of intramammary infections and teat-canal colonisations in unbred and primigravid dairy heifers. *J. Dairy Sci.*, 73, 107-114.
- Trinidad P., Nickerson SC., Adkinson RW., 1990b. Histopathology of staphylococcal mastitis in unbred heifers. *J. Dairy Sci.*, 73, 639-647.
- Tucker HA., 1987. Quantitative estimates of mammary growth during various physiological states: a review. *J. Dairy Sci.*, 70, 1958-1966.
- Waage S., Sviland S., Odegaard SA., 1998. Identification of risk factors for clinical mastitis in dairy heifers. *J. Dairy Sci.*, 81, 1275-1284.
- Waage S., Mork T., Roros A., Aasland D., Hunshamar A., Odegaard SA., 1999. Bacteria associated with clinical mastitis in dairy heifers. *J. Dairy Sci.*, 82, 712-719.
- Waage S., Odegaard SA., Lund A., Brattgjerd S., Rothe T., 2001. Case-control study of risk factors for clinical mastitis in postpartum dairy heifers. *J. Dairy Sci.*, 84, 392-399.
- Wellenberg GJ., Van der Poel WHM., Van Oirschot JT., 2002. Viral infections and bovine mastitis: a review. *Vet. Microbiol.*, 88, 27-45.



Sığır Ayak Hastalıklarında Antibiyotiklerin Kullanımı

İbrahim YURDAKUL^{1✉}, Seyfi ÖZDEMİR²

1. İlçe Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, Koyulhisar, Sivas
2. İlçe Gıda Tarım ve Hayvancılık Müdürlüğü, Esenyurt, İstanbul

Özet: Ayak hastalıkları, Veteriner hekimlik alanında en sık rastlanılan hastalık grubunu oluşturur. Tüm sığır hastalıklarının %15-25'ini ayak hastalıkları kapsamaktadır. Sığır ayak hastalıklarının etiolojisinde; bacak yapısı bozuklukları, kontüzyon, beslenme, çevre ve kalıtsal faktörler, bakteriyel, viral ve paraziter nedenler olmak üzere birçok faktör rol oynamaktadır. Ayak hastalıklarının sığırcılık işletmelerinde büyük ekonomik kayıplara neden olduğu ve ciddi sağlık problemleri yarattığı bilinmektedir. Sığırlarda ayak hastalıklarının birçoğunda medikal sağaltıma gerek duyulur. Ayak hastalıklarının medikal sağaltımları; lokal, parenteral ve her iki uygulamanın kombinasyonu şeklinde yapılır. Bu derlemede, ayak hastalıklarında kullanılan antibiyotiklerin etki mekanizması, antibiyotiklerle yapılan sağaltımda göz önünde bulundurulması gereken temel kurallar, antibakteriyel tedavinin başarısızlığında muhtemel nedenler, gebelikte antibiyotik kullanımı ve ayak hastalıklarında kullanılan antibiyotiklerin uygulama şekilleri hakkında özlü bilgiler verilmiştir.

Anahtar kelimeler: Sığır, Ayak hastalıkları, Antibiyotik kullanımı.

Using Antibiotics for Foot Diseases in Cattle

Abstract: Foot diseases are the most common disease group in veterinary medicine and include 15-25 % of all cattle diseases. In the aetiology of foot diseases of cattle, leg deformation, contusion, feeding, environment, genetic, bacterial, viral, parasitic and many other factors take role. Foot diseases are known to cause great economic losses and critical health problems. In cattle, foot diseases require medical care. Treatments are done either locally, parenterally or both. In this review, substantial information about the effect mechanisms of antibiotics used in foot diseases, main principals required for antibiotic treatments, possible reasons if antibacterial treatment is unsuccessful, the use of antibiotics during pregnancy, and application types of antibiotics used in foot diseases were given.

Key words: Cattle, Foot disease, Antibiotic usage

GİRİŞ

Türkiye'deki hayvan yetiştiriciliğinde ayak hastalıkları başlıca problemlerden biridir. Şirurjikal açıdan büyük önem taşıyan ve oldukça sık görülen ayak hastalıkları, tüm sığır hastalıklarının % 15- 25'ini kapsamaktadır (Görgül 1982. Antepioğlu ve ark., 1992). Ayak hastalıkları nedeniyle oluşan ekonomik kayıplar süt sığırcılığı yapılan işletmelerde infertilite ve mastitisten sonra üçüncü sırada yer almaktadır (Özsoy ve ark., 1991; Belge ve ark., 2002).

Sığır ayak hastalıklarının etiolojisinde; bacak yapısı bozuklukları, kontüzyon, beslenme, çevre ve kalıtsal faktörler, bakteriyel, viral ve paraziter nedenler olmak üzere birçok faktör rol oynamaktadır (Yavru ve ark., 1989; Alkan ve ark., 1993; Britt ve ark., 1996). Bu faktörler içerisinde en önemli yeri bakteriyel nedenler oluşturmaktadır. Ayak hastalıklarına neden olan bakteriyel ajanlar; *Fusobacterium necrophorum*, *Corynebacterium pyogenes*, *Bacteriodes nodosus*, *B. melaninogenicus*, *Borrelia* spp., *Staphylococcus* spp., *Streptococcus* spp., *Clostridium* spp., *Brucella* spp., *Mycobacterium* spp., *Bacillus* spp. ve diğer piyojen etkenlerden meydana gelir (Yavru ve ark., 1989; Özsoy ve ark., 1991; Hernandez ve ark., 2000).

Ayak hastalıklarının sığırcılık işletmelerinde büyük ekonomik kayıplara neden olduğu ve ciddi sağlık problemleri yarattığı bildirilmektedir. Bu ekonomik kayıplar; üretim kaybı (süt miktarının azalması, vücut ağırlığı kaybı, döl verimi kaybı), veteriner hekim tedavi ücretleri, ilaç giderleri, zamanından önce hayvanın üretim dışı kalması ve ölüm şeklinde özetlenebilir (Ormancı ve ark., 2001; Kamiloğlu ve ark., 2002).

Sığır ayak hastalıklarının büyük bir çoğunluğunda medikal sağaltıma gerek duyulmaktadır. Ayak hastalıklarının medikal sağaltımları; lokal, parenteral ve her iki uygulamanın kombinasyonu şeklinde yapılır (Alkan ve ark., 1994). İnterdigital dermatitis (Şekil 1), korona ve ökçe flegmonu, ökçe

apsesi gibi çoğu sınırlı olgularda lokal olarak antiseptikli kompres, antibiyotikli solüsyonlar, pomat ve tozlar kullanılır (Antepioğlu ve ark., 1992). Yaygın ve şiddetli ayak hastalıklarında (panaritium, chelio-coriitis purulenta profunda) lokal uygulamalar yeterli terapötik aktivite sağlamakta başarılı olamazlar. Bu amaçla kemoterapötik ilaçlar parenteral olarak uygulanırlar. Tendo, eklem ve kemik gibi dokuların etkilendiği komplike olaylarda ise operatif girişimlere başvurulur (Laven ve ark., 2001; Görgül ve ark., 2002; Elitok ve ark., 2004).



Şekil 1. İnterdigital dermatitis (Anonim: 2011).
Figure1. Interdigital dermatitis (Anonim: 2011)

ANTİBİYOTİKLERİN ETKİ ŞEKİLLERİ

Bütün bakterilerde yavaş gelişme, hızlı gelişme ve dinlenme dönemlerinden oluşan üç çoğalma devresi vardır. Antibiyotikler bakterilerin hızlı ve yavaş gelişme dönemlerinde etki gösterirler. Bu etkileşim ya bakterilerin öldürülmesi (bakterisid etki) veya bakterilerin gelişimi ve üremesinin durdurulması (bakteriostatik etki) şeklinde olur. Örneğin penisilinler, aminoglikozidler, sefalosporinler, vankomisin, florokinolonlar ve basitrasin bakterisid etkiye, tetrasiklinler, makrolidler ve sülfonamidler bakteriostatik etkiye sahiptirler (Başoğlu., 2000; Akkan ve ark., 2003).

Antibiyotikler, bakterilerde hücre duvarının sentezini engelleyerek, sitoplazmik zarın geçirgenli-

ğini değiştirerek, nükleik asit sentezini önleyerek, ara metabolizmayı bozarak ve protein sentezini engelleyerek bakteriler üzerinde etkilerini gösterirler (Şener 1990; Şanlı ve ark., 1994).

ANTİBİYOTİKLERLE YAPILACAK SAĞALTIMDA GÖZ ÖNÜNDE BULUNDURULMASI GEREKEN TEMEL KURALLAR

1. Hastalığın tanısı erken konularak en uygun ilaçla sağaltıma başlanmalıdır. Mümkünse antibiyogram yaptırılmalı olarak yoksa geniş spektrumlu antibiyotikler kullanılmalıdır.
2. Tedaviye hücum dozda başlanmalıdır. Ancak penisilinler ve polimiksinler bakteri sayısından pek etkilenmediği için bu kuralın dışında tutulabilirler.
3. Enfeksiyon yerlerinde yeterli süre için endike antimikrobiyel ilacın etkili seviyeleri elde edilmelidir.
4. Hasta 2-3 gün içinde iyileşme belirtisi göstermezse kullanılan antibiyotik yararsızdır diye düşünülüp başka bir gruptan ve farklı bir mekanizma ile etki gösteren antibiyotik kullanılmalıdır.
5. Hastada ateşin düşmesi ve durumun düzelmesinden sonra en az iki gün daha antibiyotik tedavisine devam edilmelidir.
6. Sistemik akut hastalıklarda ilk ilaç uygulaması kolay çözünebilir ve dokulara hızlı yayılabilir bir ilaçla yapılmalıdır.
7. İn vitro şartlarda hastalık etkenine karşı etkinlik gösteren bir antibiyotiğin in vivo olarak etkisiz olabileceği veya yeterince etkili olamayabileceği de unutulmamalıdır (Şener 1990; Şanlı ve ark., 1994;).

ANTİBAKTERİYEL TEDAVİNİN BAŞARISIZLIĞINDA MUHTEMEL NEDENLER

1. Teşhisin yanlış olması
2. Seçilen antibiyotiğin mikroorganizmalar üzerinde etkisiz olması
3. Bakterinin kullanılan antibiyotiğe karşı direnç geliştirmesi
4. Uyumsuz antibiyotiklerin kombine edilmesi
5. Şirurjikal enfeksiyonlarda drenaj yetersizliği veya yabancı cisim bulunması

6. İlacın enfeksiyon yerine perfuzyonu veya geçişinin yangı, doku yıkımı, apseleşme gibi patolojik olaylarla bozulması
7. Hipoksi, asidozis ve doku artıklarının birikimi gibi enfekte dokuda meydana gelen zararlı değişiklikler antibiyotik veya sulfonamidlerin etkinliğini azaltması
8. Antibiyotiğin kullanım yolu ve dozunun yanlış olması
9. Seçilen antibiyotiklerle aynı anda kullanılan diğer ilaçların antimikrobiyel etkiyi azaltması veya ilaçların farmakokinetiğini değiştirmesi
10. Hastalığa predispoze eden faktörlerin ortadan kaldırılmamış olması akla gelmelidir (Şener 1990; Şanlı ve ark., 1994; Başoğlu 2000).

GEBELİKTE ANTİBİYOTİK KULLANIMI

Antibiyotiklerin kullanımını zorunlu kılan durumlarda hayvanın gebeliği hekim açısından önemli bir sorun teşkil edebilir. Özellikle fötusu ilgilendiren bu durumda antibiyotik seçiminde dikkatli olmak gerekir (Vural 1991).

Gebelik sırasında bakterilerin nükleik asit veya protein sentezini bozan antibiyotikler mümkün olduğunca kullanılmamalıdır. Bu grup antibiyotikler olarak; aminoglikozitler, eritromisin, tetrasiklinler, kloramfenikol, linkozamidler ve florokinolonlar sayılabilir (Vural 1991; Başoğlu 2000).

Tetrasiklinler yavrunun süt dişleri ve kemiklerinde renklenme, gelişme ve şekil bozukluklarına yol açabileceği için, gebeliğin dördüncü ayından sonra kullanılmalıdır. Tikarsilin, sülfobromometazin, aminoglikozitler ve tetrasiklinler teratojenik etkiye sahip olduklarından gebe hayvanlarda kullanılmamalıdır (Vural 1991; Akkan ve ark., 2003). Kloramfenikol erken dönemde fötusun ölümüne yol açar, nitrofurantoin fötuste hemolize neden olur. Amoksisilin, ampisilin, sefalekssin, sefaloridin, sefalotin, klindamisin, linkomisin, penisilin ve sülfonamidler gebelik süresince kullanımı sakıncalı olmayan antibiyotiklerdir (Şener 1990; Şanlı ve ark 1994; Başoğlu 2000).

AYAK HASTALIKLARINDA ANTİBİYOTİKLERİN UYGULAMA ŞEKİLLERİ

1. Lokal Uygulama

a. İntravenöz Regional Antibiyoterapi (İVREGAB)

Metacarpus/tarsus'un orta kısmından lastik bir ligatür ile boğulmuş ekstremitenin en uygun venası içerisine anesteziik solüsyonda çözdürülmüş antibiyotiğin uygulanmasıdır (Kamiloğlu ve ark., 1998).

İVREGAB için ön ekstremitelerde V. digitalis palmaris comminus II ve IV, arka ekstremitelerde V. digitalis dorsalis comminus II ve IV ile V. digitalis plantaris comminus IV kullanılır (Şekil 2). Uygulama yapılacak damardan aseptik şartlarda 15-20 ml kan alınır. Daha sonra antibiyotik içeren anesteziik solüsyon (15-20 ml) yavaş yavaş vena içerisine verilir. Enjeksiyondan 20-45 dk sonra uygulanan garo kaldırılır. Hastalığın seyrine bağlı olarak 5-7 gün ara ile uygulama tekrarlanır (Kamiloğlu ve ark., 1999; Kamiloğlu ve ark., 2002).



Şekil 2. Arka ayağa İVREGAB uygulamak için V. digitalis dorsalis comminus IV'ün kanülasyonu. (Kamiloğlu ve ark., 1999).

Figure 2. The cannulation of V. digitalis dorsalis comminus IV in order to İVREGAB application to hindlimbs. (Kamiloğlu et al., 1999).

Sığırlarda akut interdigital flegmonun sağaltımında ceftiofur sodyumun lokal ve sistemik kullanımının etkinliği üzerine yapılan bir çalışmada; 2-3 gün üst üste i.m. yolla uygulama sonrası

olguların ortalama 10 gün civarında iyileştikleri, İVREGAB yöntemi uygulanan olgularda ise iyileşmenin 3-6 günde gerçekleştiği bildirilmiştir. Ayrıca, İVREGAB uygulaması ile daha az miktarda ilaç kullanılabilceği belirtilmiştir (Kamiloğlu ve ark., 2002).

b. İnterdigital Aralığa Enjeksiyon

ilaç uygulaması, enjeksiyon tarzında interdigital plantar/volar bölgeden yapılır. Enjeksiyon yapıldıktan sonra ilacın dışarı çıkmaması için bölgeye bir süre tampon yapılır. Hayvanın büyüklüğüne göre 10-20 ml antibiyotikli solüsyon uygulanır (Özaydın 1995; Ormancı ve ark, 2001).

Sığırlarda enfeksiyöz ayak hastalıklarının tedavisinde oksitetrasiklinin lokal uygulamalarının etkinliğinin araştırıldığı bir çalışmada; hayvanların büyüklüklerine bağlı olarak 8-15 ml Primamycine LA (Pfizer)'yı enjeksiyon tarzında interdigital plantar/volar bölgeye uygulanmıştır. Olguların % 77'sinin ilk uygulama, % 23'ünün ise ikinci uygulama sonrası tamamen iyileştiği tespit edilmiştir. Ayrıca, enjeksiyon sonrası ilaca bağlı olarak bölgede meydana gelen şişkinliğin topallığın artmasına neden olduğu ve 5-7 gün içerisinde bu durumun normale dönerek topallıkta azalma görüldüğü belirtilmiştir (Alkan ve ark., 1994).

c. Lezyonlu Bölge Üzerine Uygulama

Ayaktaki lezyonlu bölgeler üzerine çeşitli antibiyotikli pomatlar (Nitrofurazon, Oksitetrasiklin) ve tozlar (Klortetrasiklin) lokal olarak uygulanmakta ve üzerleri koruyucu pansumanla kapatılmaktadır. Yine lezyonlu bölge üzerine antibiyotikli spreyleyler (Tiamfenikol, Klortetrasiklin, Oksitetrasiklin) lezyonun üzerinde katman oluşturacak şekilde püskürtülmektedir. Antibiyotikli spreyleyler genelde su geçirmez bariyer oluşturdukları için üzerlerine koruyucu pansuman uygulamaya gerek yoktur (Britt ve ark., 1996; Britt ve ark., 1999).

Süt sığırlarında digital dermatitisin tedavisinde lezyon üzerine oksitetrasiklin lokal uygulamasının

etkinliğinin araştırıldığı bir çalışmada; ayakların mekanik temizliğinden sonra lezyon üzerine 5 ml oksitetrasiklin (100mg/ml Terramycine Bayer) uygulanarak ayak koruyucu pansumana alınmış ve uygulamadan 5 gün sonra pansuman kaldırılmıştır. Yeterli sonuç alınamayan olgulara ise ikinci bir uygulama yapılarak olguların % 87'sinde tam iyileşme sağlandığı ifade edilmiştir. Ayrıca, alınan süt örneklerinde oksitetrasiklin kalıntılarına rastlanmadığı belirtilmiştir (Manske ve ark., 2002).

Sığırlarda digital dermatitis ve interdigital dermatitisin sağaltımında topikal antimastit ilaç kullanımının pratik, ekonomik ve kısa sürede olumlu sonuç alınması gibi avantajlar sağladığı belirtilmiştir (Görgül ve ark., 1999).

d. Ayak Banyosu Şeklinde Uygulama

Ayak hastalıklarının profilaktif ve küratif sağaltımında antibiyotikli banyolarda kullanılır. Oksitetrasiklin 5-10 gr/lit, linkomisin 1-3 gr/lit, eritromisin 0.5 gr/lit, linkomisin- spektinomisin 3-6 gr /lit konsantrasyonlarında kullanılır. Hayvanlar 5'şerli gruplar halinde 30-60 dk. süreyle banyo içerisinde bekletilirler veya sağımhane yada padokların girişlerindeki banyolardan geçirilirler (Mumba ve ark., 1999; Laven ve ark., 2000; Laven ve ark., 2001).

Digital dermatitisli vakalarda, yetiştiricilerin % 70'inden daha fazlasının antibiyotikli ayak banyoları kullandıkları ve bazı bölgelerde bu oranın % 100 olduğu belirtilmektedir (Dawson 1998).

2. Parenteral Uygulama

Yaygın ve şiddetli ayak hastalıklarında (panaritim, chelio-coriitis purulenta profunda) lokal uygulamalar yeterli terapötik aktivite sağlamakta başarılı olamazlar. Bu amaçla kemoterapötik ilaçlar paranteral olarak uygulanırlar.

Sığır ayak hastalıklarında parenteral olarak kullanılan başlıca antibiyotikler, dozu ve uygulama şekilleri aşağıda belirtilmiştir (Şener.; 1990; Dökmeci

ve ark.; 1992; Şanlı ve ark.; 1994; Özaydın.; 1995; Ünsaldı ve ark., 1999) (Tablo).

Tablo. Sığır ayak hastalıklarında kullanılan antibiyotikler.
Table. Antibiotics used in cattle foot diseases

Etken Madde İsmi	Dozu	Kullanım Şekli
Ampicillin	4-10 mg/kg	İM-İV
Amoksisilin	7,5-10 mg/kg	İM-İV
Florfenikol	20 mg/kg	İM
Cephalotin Na	11-18 mg/kg	İM-İV
Kloramfenikol	10-20 mg/kg	İM-İV
Cloxacillin	10 mg/kg	İM
Dihidrostreptomisin	10-20 mg/kg	İM
Eritromisin	10-15 mg/kg	İM-İV
Gentamisin	4 mg/kg	İM-İV-SC
Kanamisin	5-10 mg/kg	İM-İV-SC
Oksitetrasiklin	5-10 mg/kg	İM-İV
Sülfonamid + Trimetoprim	25-30 mg/kg	İM-İV-SC
Penisilin G Prokain	10.000- 20.000 IU/kg	İM
Streptomisin	5-15 mg/kg	İM
Tetrasiklin HCl	11 mg/kg	İM
Tylosin	10-20 mg/kg	İM
Ceftiofur Na	1,1 mg/kg	İM
Tilmicosin	10 mg/kg	SC
Linkomisin - Spektinomisin	10-15 mg/kg	İM

3. Oral Uygulama

Panaritim tedavisinde toplu sağaltım göz önüne alınabilir. Bunun için canlı ağırlığa 2 mg/kg dozunda klortetrasiklin veya oksitetrasiklin rasyona ilave edilir. Bu tedaviye bir hafta süreyle devam edilir. Yine aynı amaçla sulfatiazole ve sulfamerazine 400 lt. içme suyuna 454 gr olarak verilir. İkinci gün sonundan doz yarıya indirilir ve tedaviye 2-3 gün daha devam edilir (Yavru ve ark., 1989; Belge ve ark., 2002).

KAYNAKLAR

- Akkan H.A., Karaca M. 2003., Veteriner İç Hastalıklarında Antibiyotiklerin Kullanımı. Y.Y.Ü. Vet. Fak. Dergisi. 14, 72-77.
- Alkan İ., Bakır B., Belge A., Gençcelep M., 1994. Sığır ayak hastalıklarında lokal oxytetracycline uygulamaları. Y.Y.Ü. Vet. Fak. Derg., 5, 23-28.

- Alkan İ., Boynukara B, Gençcelep M., 1993. Van ve yöresinde sığır ayak hastalıklarının yayılışı, nedenleri ve sağaltımı üzerine bir araştırma. Y.Y.Ü. Vet. Fak. Derg. 4, 87-95.
- Anonim, 2011. Interdigital Dermatitis (Stable foofrot, Slurry heel, Scald). The Merck Veterinary Manual. <http://www.merckvetmanual.com/mvm/index.jsp?cfile=htm/bc/90529.htm> Erişim : 05.08.2010].
- Anteplioğlu H., Samsar E., Akın F., Güzel N., 1992. Sığır ayak hastalıkları. Ankara Üniv. Vet. Fak. Yayınları. A.Ü. Basımevi, Ankara.
- Başoğlu A., 2000. Veteriner İç Hastalıklarında Genel Tedavi. Selçuk Üniv. Basımevi, Konya, Sayfa; 109-160.
- Belge A., Ormancı S., 2002. Süt sığırcılığında ayak hastalıklarının neden olduğu ekonomik kayıplar ve önlenmesi. Türk Vet. Hek. Derneği Dergisi. 11, 36-40.
- Britt JS, Gaksa J, Garrett EF, Konkle D, Mealy M., 1996. Comparison of topical application of three products for treatment of papillomatous digital dermatitis in dairy cattle. JAVMA, 209, 134-136.
- Britt JS, Carson MC, von Bredow JD, Condon RJ., 1999. Antibiotic residues in milk samples obtained from cows after treatment for papillomatous digital dermatitis. JAVMA, 215, 833-836.
- Dawson JC. 1998., Digital dermatitis-survey and debate. Proceedings of the XX. World Buiatrics Congress, Sidney, 91-93.
- Dökmeci İ., Akçasu A., Banoğlu N., Berkarda Ş., 1992. Farmakoloji. İlaç Uygulamalarında Temel Kavramlar. Editör : İsmet Dökmeci. Nobel Tıp Kitapevi, 705-785.
- Elitok B., Demirkan T, Elitok ÖM, Kabu M., 2004. Sığırların digital dermatitisinde florfenikol ve oksitetrasiklinin klinik tedavi etkinliğinin karşılaştırılması. Bültendif. Kasım, 23, 2-5.
- Görgül OS., 1982. Ayak hastalıkları ve ortopedi ders notları. Uludağ Üniv. Vet. Fak. Bursa.
- Görgül OS., Kahraman MM., Çeçen G., Akkoç A., Gül NY., Sevimli A., 2002. Sığırlarda Digital ve interdigital Dermatitislerde Klinik Tanı, sağaltım ve Histopatolojik Bulgular, Uludağ Univ. J. Fac. Vet. Med., 21, 115-124.
- Görgül, O.S., Seyrek-İntaş, D., Çelimli N., Gül, M., Çeçen, G., 1999. Süt sığırlarında: digital ve interdigital dermatitis olgularında farklı beş ilacın topikal uygulamalarının karşılaştırılması. Uluslararası katılımlı I.Ulusal Buiatri Kongresi (First National Congress of Buiatrics), 20-22 Ekim, Bildiri özetleri. Ankara Üniv. Veteriner Fakültesi, Dışkapı/Ankara, 55-56.
- Hernandez J, Shearer JK., 2000. Efficacy of oxytetracycline for treatment of papillomatous digital dermatitis lesions on various anatomic locations in dairy cows. JAVMA, 15, 216, 1288-1290.
- Kamiloğlu A., Baran V., 1998. Sığırlarda digital dermatitisin intravenöz regional antibiyoterapi (İVREGAB) ile sağaltımı. 6. Ulusal Vet. Cerrahi Kong. 107-108. 25-28 Haziran, Elazığ.
- Kamiloğlu A., Baran V., 1999. Kars Yöresinde Simental Irkı Sığırlarda İnterdigital Deri Lezyonlarının İnsidansı ve Bunların İntravenöz Regional Antibiyoterapi (İVREGAB) ile Sağaltımı. Kafkas Üniv. Vet. Fak. Deg., 5, 93-102.
- Kamiloğlu A., Baran V., Kılıç E., Özaydın, İ., 2002. Sığırlarda akut interdigital flegmon sağaltımında Seftiofur sodyumun lokal ve sistemik kullanımı. Vet. Cerrahi Derg., 8, 13-18.
- Kamiloğlu A., Demirkan İ., Baran V., 2002. Comparison of Ceftiofur Sodium by Intra Venoz Regional Antibiotherapy and Local Oxytetracycline Application for Treatment of Bovine Digital Dermatitis. Kafkas Üniv. Vet. Fak. Dergisi, 8, 107-110.
- Laven RA, Proven MJ., 2000. Use of an antibiotic footbath in the treatment of bovine digital dermatitis. Vet. Rec., 28, 503-506.
- Laven RA, Hunt H., 2001. Comparison of valnemulin and lincomycin in the treatment of digital dermatitis by individually applied topical spray. Vet Rec., 8, 302-303.
- Manske T., Hultgren J., Bergsten C., 2002. Topical treatment of digital dermatitis associated with severe heel-horn erosion in a Swedish dairy herd. Prevention. Vet. Med., 53, 215-231.
- Mumba T, Dopfer D, Kruitwagen C, Dreher M, Gaastra W, van der Zeijst BA., 1999. Detection of spirochetes by polymerase chain reaction and its relation to the

- course of digital dermatitis after local antibiotic treatment in daily cattle. Zentralbl. Veterinarmed. B., 46, 117-126.
- Ormancı S., Belge A., 2001. Van ve yöresindeki süt sığırlarında ayak hastalıklarının nedenleri, dağılımı ve sağaltımı üzerine çalışmalar. Y.Y.Ü. Sağ. Bil. Ens. Derg., 7, 139-145.
- Özaydın İ., 1995. Ayak hastalıkları ve ortopedi ders notları. Kafkas Üniv. Vet. Fak., Kars.
- Özsoy S., Yücel R., 1991. İstanbul ve yöresindeki kültür ırkı sığırlarda ayak hastalıklarının etiyolojisi, patogenezi ve sağaltımı üzerine karşılaştırmalı araştırmalar. İstanbul Üniv. Vet. Fak. Derg., 17, 93-108.
- Şanlı Y., Kaya, S., 1994. Veteriner Farmakoloji ve İlaçla Sağtım Seçenekleri. Medisan Yayınevi, Ankara, 571-650.
- Şener S., 1990. Veteriner Klinik Farmakoloji ve Formüller. Pethask Vet. Hekimliği Yayınları, S; 83-91.
- Ünsaldı E., Durmuş AS., 1999. 1994-1998 yılları arasında kliniğimize gelen sığırlarda gözlenen ayak hastalıkları ve sağaltımları. F.Ü. Sağ. Bil. Derg., 13, 405-412.
- Vural MR., 1991. Gebelik süresince ilaç etkileşimleri ve ilaçla tedavi. Ankara Üniv. Vet. Fak. Derg., 38. 257-265.
- Yavru N., Özkan K, Elma E., 1989. Ayak Hastalıkları ve Ortopedi. Selçuk Üniv. Vet. Fak. Yayınları, Konya.

ATATÜRK ÜNİVERSİTESİ VETERİNER BİLİMLERİ DERGİSİ YAYIN ŞARTLARI

1. Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi, Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi'nin hakemli bilimsel yayın organı olup, Nisan, Ekim ve Aralık aylarında olmak üzere yılda 3 kez yayımlanır. Derginin kısaltılmış ismi " Atatürk Üniversitesi Vet. Bil. Derg." dir.
2. Bu dergide, Veteriner Hekimlik, hayvancılık ve halk sağlığı alanlarında hazırlanmış orijinal araştırma makalesi, olgu sunumu ve derlemeler yayımlanır.
3. Makaleler Türkçe veya İngilizce dillerinden birinde hazırlanmalıdır
4. Makaleler daha önce başka bir dergide yayınlanmamış veya başka bir dergiye eşzamanlı olarak sunulmamış olmalıdır.
5. Yazarlar, başka kaynaklardan alınan ve kullanılan materyal ile ilgili telif hakkı şartlarına uymak ve telif hakkının dergiye devrini ifade eden sözleşmeyi imzalamakla yükümlüdürler. Dergide yer alan yazılardan doğacak her türlü sorumluluk yazar(lar)ına aittir.
6. Makaleler değerlendirme için en az iki danışmana gönderilir. Makalenin yayına kabulü, danışmanların ve yayın kurulunun kararına bağlıdır.
7. Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi'nde yayımlanacak olan hayvan deneylerine dayalı bilimsel çalışmalarda "Etik Kurul Onayı Alınmıştır" ifadesi aranır. Tez çalışmalarından özetlenen makalelerde etik kurul kararı aranmaz.

MAKALENİN HAZIRLANMASI

1. **Makaleler**, A4 dosya kâğıdına (tek yüz), çift satır aralıklı olarak, kenarlarından 3 cm boşluk bırakarak yazılmalı, 16 sayfayı geçmemelidir. Makale, Microsoft Word 6.0 veya daha üst versiyonda, Calibri karakterinde ve 12 punto ile hazırlanmalıdır.
2. **Başlık**: Türkçe ve yabancı dilde yazılmalı, yalnız ilk harfleri büyük olmalıdır (Örn; **Sığırdaki Beta-endorfin Seviyesi**).
3. **Yazar(lar)ın isim ve Soyisimleri**: Yazarların adı ve soyadının (akademik unvanı) sadece baş harfleri büyük ve başlığın altına ortali gelecek şekilde yazılması gerekir (Örn; **Yakup Kara**).
4. **Sorumlu yazar ve adresler**: Sorumlu yazar (*) ile işaretlenmeli, yazarların isminin sağ üst köşesine sayı eklenmeli ve bu sayılar adresler bölümünde kullanılmalıdır. Yazarların adresinde; adı, soyadı, bağlı olduğu kurum, birim, şehir ve e-mail adresi belirtilmelidir.
5. **Birinci sayfa**: Başlık, Yazarların isim ve adresleri, Araştırmayı destekleyen kuruluş, proje veya tez gibi bilgiler içermeli
6. **İkinci sayfa**: Türkçe ve İngilizce özet içermelidir.
 - ❖ **Özet**: Kısaca amaç, materyal, metot, bulgular ve sonuçları içermelidir. Özetlerde kullanılacak kelime sayısı 170-200 kelime arasında olmalıdır.
 - ❖ Özetler, Türkçe ve İngilizce başlıkları ile birlikte tek satır aralıklarla yazılmalıdır.
7. **Anahtar kelimeler**: En fazla 5 adet olmalı ve her özletin altında alfabetik sıraya göre ve sadece baş harfleri büyük olacak şekilde yazılmalıdır.
8. Makale **üçüncü sayfadan** itibaren GİRİŞ, MATERYAL ve METOT, BULGULAR, TARTIŞMA ve KAYNAKLAR bölümleri halinde birbirini takip etmelidir. Bölüm başlıkları büyük harflerle yazılmalıdır.
 - ❖ Bulgular ve tartışma birlikte verilebilir. Gerekli olduğu takdirde, Sonuç ve Öneriler ile Teşekkür bölümleri de eklenebilir.
 - ❖ Bölümlere ait **1. alt başlıklar** yalnız ilk harfleri büyük olacak şekilde paragraf hizasında yazılmalıdır (Örn; **Kimyasal Analizler**).
 - ❖ 2. ve devam eden alt başlıklarda ise **italik** ve yalnız ilk harfleri büyük harflerle yazılmalıdır (Örn; **Nitrik Oksit Tayini**)
 - ❖ Tüm başlıklar **koyu** tonda ve 12 punto ile paragraf hizasında (1 cm) yazılmalıdır. Makaleye **satır (her sayfada yeniden)** olacak şekilde ve **sayfa numaraları** (sayfa altında ve ortali) eklenmelidir.

9. Tablo ve Şekiller:

- ❖ Şekil, grafik, fotoğraf ve resimler başlıklarda ve metin içerisinde **Şekil** olarak ifade edilmelidir. Şekil ve tablolar metin içerisindeki sırasına göre numaralandırılmalı ve metin içerisinde kısaltılmadan yazılmalıdır (Örn; Şekil 1, Tablo 1).
- ❖ Tablo ve şekiller makale içerisinde bulunması gereken bölümlere yerleştirilmeli, başlık ve açıklamaları da Türkçe ve İngilizce olarak eklenmelidir.
- ❖ Tablo ve şekillerde kullanılan her türlü **kısaltma** tablo ve şekil altında açıklanmalıdır

Birimler ve Kısaltmalar: Birimler ve ölçülerde Uluslar Arası Standart birimleri (SI-sistem) kullanılmalıdır. Cins ve tür isimleri **italik** olarak yazılmalıdır.

10. KAYNAKLAR- Metin içerisinde:

- ❖ Kaynak bildirimleri **tarih** sıralamasına göre yapılmalıdır. Örn; Tekinşen ve ark. (1990) olduğunu bildirmiştir veya sığırdaki glukoz seviyesiolarak belirlenmiştir (Örn; Warris, 1984; Tume ve Shaw, 1991; Tennesen ve ark., 1998; Kara ve ark., 2009). Parantez içerisinde kaynaklar yazılırken tarihi en eski olandan yeni olana doğru sıralama yapılmalıdır.
- ❖ İngilizce hazırlanan makalelerde çok yazarlı kaynaklar **et al**, iki yazarlı kaynaklar **and** ile bildirilmelidir. (Örn; Tume and Shaw, 1991; Tennesen et al.,1998; Kara et al., 2009).
- ❖ Aynı yazar ve yıla sahip kaynaklarda ayırıcı harfler kullanılmalıdır (Örn; Akbulut, 1991a, 1991b).
- ❖ Kaynak internet ortamında ise: Anonim. 2012
- ❖ **Kaynaklar Bölümünde**:
 - ❖ Kaynaklar alfabetik ve kronolojik dizin dikkate alınarak sıralanmalıdır.
 - ❖ **Kaynak makale ise**: Barbour AH., Rampling A., Hormaeche CE., 2001. Variation in the infectivity of *Listeria monocytogenes* isolates following intragastric inoculation of mice. *Infect. Immun.*, 69, 4657-4660.
 - ❖ **Kaynak kitap ise**: Lawrie RA., 2002. *Lawrie Meat Science*. 6th ed., Woodhead Publ., Cambridge.
 - ❖ **Kaynak kitapta bir bölüm ise**: Mark E. 1989. Thyroid diseases. In "Textbook of Veterinary Internal Medicine", Ed., SJ Ettinger, W.B. Saunders Company, Philadelphia.
 - ❖ **Kaynak bir kuruluşun yayını ise**: FAWC (1991). Report on the european commission proposals on the transport of animals. London, MAFF Publ.
 - ❖ Kaynak bir yazılım ise: SAS, 1990. SAS user's guide: Statistics, 4th ed., Sas Institute, Cary.
 - ❖ **Kaynak internet ortamında ise**: Anonim. 2012. Epithelial-cells, <http://www.cellapplications.com>. [Erişim: 20.03.2012].
 - ❖ Kaynak verilen bilimsel dergilerin isimlerinin yazılmasında derginin önerdiği uluslararası kısaltılmış şekli kullanılmalıdır.

MAKALENİN GÖNDERİLMESİ

- ❖ Makale online system (<http://e-dergi.atauni.edu.tr/index.php/VBD/index>) yada dergi e-postaları aracılığıyla gönderilecektir.
- ❖ Orijinal makale ve Tablolar.doc uzantılı olmalıdır.
- ❖ Şekiller (grafik, fotoğraf, şekiller ve resim) **JPEG** formatında **300 DPI** çözünürlükte ayrı dosya halinde gönderilmelidir.

DERGİ BASKISI

1. Baskı aşamasında olan çalışmalar en kısa sürede dergimize ait WEB alanına eklenecektir.
2. Kabul edilen çalışmalar **ücretsiz** basılacaktır.
3. Yazarlara ayrı baskı gönderilmeyecektir.

DERGİ ADRESİ

Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi Editörlüğü
Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi, 25240 , Kampüs / Erzurum / TÜRKİYE
Telefon: 0442 236 08 80, Faks: 0442 236 08 81
E-posta: atavetderg@hotmail.com; vetdergisi@atauni.edu.tr

INSTRUCTIONS FOR AUTHORS OF THE JOURNAL OF VETERINARY SCIENCES OF ATATURK UNIVERSITY

1. The Journal of Veterinary Sciences of Ataturk University is a refereed scientific publication organ of Ataturk University Faculty of Veterinary Sciences and is published tri-annually in April, October and December. Abbreviation of the journal's title is "J. Vet. Sci. Ataturk University". 2. Original research papers, case reports and reviews prepared within the scope of Veterinary Medicine, livestock and nation's health are published in this journal. 3. Manuscripts to be submitted should be prepared either in Turkish or in English. 4. Manuscripts must not be published elsewhere or submitted concomitantly to any other journal. 5. Authors are responsible for complying with the copyright conditions related with the material cited (taken) from other resources or used and signing the agreement contract declaring transfer of the copyright to the journal. The full responsibility of the texts to be appeared within the journal belongs to the author(s). 6. Manuscripts to be considered are sent to the two referees at least. Acceptance of the manuscripts depends on both suggestion of the referees and final decision of the Editorial Board. 7. The statement of "Approved by the Board of Ethics" is warranted for scientific studies based on the animal experiments to be published within the Journal of Veterinary Sciences of Ataturk University. However, no such warranty is required for those manuscripts summarised from the studies of these.

MANUSCRIPT PREPARATION

1. **Manuscripts** should be written in A4-sized paper (one-sided), double-spaced, with 3 cm space from the margins of the paper and should not exceed 16 pages. They should be prepared by using Microsoft Word 6.0 or upper versions, Calibri characters with 12 point typing size. 2. **Title:** It should be written in Turkish or in foreign language along with the first letters to be in capital (β -endorphin Level in Cows) only. 3. **Name and Surname of Author(s):** Only the first letters of authors' names and surnames (without academic title) should be written in capital (Yakup KARA) and adjusted to the middle under the title. Name, surname and address of each author should be written clearly. 4. **Corresponding (responsible) author and addresses:** Corresponding author should be given along with (*) remark, a number should be added to the upper right-hand corner of the surname of authors and these numbers should be used accordingly in addresses section. For authors' addresses, name, surname, administrative body, work place, city and e-mail addresses should be given. 5. **First page:** It should contain title, authors' name-surname and addresses, funding body of the research, and details of project or thesis. 6. **Second page:** It should contain summary in Turkish and English. **Summary:** It should contain briefly the aim, material, method, results and conclusions. It should not exceed 250 words (170-200). Titles in Turkish and English should be written in single-spaced style.

7. **Key words:** They should be written 5 at maximum and alphabetic order along with the first letters to be in capital only under each abstract. 8. **Third page onwards,** the manuscript should continue with the sections of INTRODUCTION, MATERIALS and METHODS, RESULTS, DISCUSSION and REFERENCES in the following order. Section titles should be written in capital letters.

Results and Discussion may be compiled. The sections of Conclusions and Suggestions as well as Acknowledgement may also be included, as appropriate. The 1st sub-headings of the sections should be written with the first letters in capital only and aligned with the paragraph (Chemical Analyses). The 2nd and subsequent sub-headings should be written in *italic* style and their first letters should be in capital only (*Determination of Nitric Oxide*). All the headings should be written in black 12 point typing-size and aligned with the paragraph (1 cm).

9. Line (renewed on each page) and page numbers should be included within the manuscript. 10. Tables and Figures: Figures, graphics, photos and pictures within the headings and text should all be given as Figure. Figures and tables should be numbered according to their orders within the text and written without any abbreviation within the paragraph (Figure 1, Table 1). Tables and figures should be placed into the sections appropriately, and their headings and explanations should also be included in Turkish and English. All types of abbreviations (legends) used within tables and figures should be explained right under them. 11. Units and Abbreviations: For units and measurements, International Standard units (SI-system) should be used. The names of sub-species (breed) and species should be written in *italic* style. 12. REFERENCES For the text section: Reports of references should be listed in chronological order. For example, Tekinsen et al. (1990) reported that... or the level of glucose was reported as ... (Warris, 1984; Tume and Shaw, 1991; Tennessen et al., 1998; Kara et al., 2009). For manuscripts prepared in English, the references with numerous (more than two) authors should be given as et al., while those with two authors as and (Tume and Shaw, 1991; Tennessen et al., 1998; Kara et al., 2009).

For references of the identical author and publication year, separate letters should be used (Akbulut, 1991a, 1991b).

For web-based references: Anonymous. 2012. For References section: References should be listed according to alphabetical and chronological order. For manuscripts: Barbour AH., Rampling A., Hormaeche CE., 2001. Variation in the infectivity of *Listeria monocytogenes* isolates following intragastric inoculation of mice. *Infect. Immun.*, 69, 4657-4660. For books: Lawrie RA., 2002. *Lawrie, Meat Science*. 6th edn., Woodhead Publ., Cambridge. For chapters of a book: Mark E.1989. Thyroid diseases. In "Textbook of Veterinary Internal Medicine", Ed., SJ Ettinger, W.B. Saunders Company, Philadelphia. For publications of a Foundation: FAWC (1991). Report on the European Commission proposals on the transport of animals. London, MAFF Publ. For softwares: SAS 1990. SAS User's Guide: Statistics, 4th edn., SAS Institute, Cary. For web-based references: Anonymous. 2012. Epithelial-cells, <http://www.cellapplications.com>. [Reached: 20.03.2012]. For writing the journal titles of the references cited, their short versions, as suggested by the journal concerned and recognized internationally, should be used.

SENDING MANUSCRIPTS

For sending the manuscripts by on line system <http://e-dergi.atauni.edu.tr/index.php/VBD/index> or e-mail

Original manuscript and Tables *.doc extension, Figures (graphs, photos, figures) should be sent in JPEG format with 300 DPI resolution, as a separate file.

JOURNAL PUBLICATION

Once the manuscript is accepted for publication, a publication will be free charged. For those manuscripts presently in press, a pdf file will be added at the journal's address on the web. For those manuscripts pressed already, separate copies will not be sent to the authors.

JOURNAL'S ADDRESS

Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi Editörlüğü
Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi, 25240, Yakutiye-ERZURUM (TR)
Phone: +90 (442) 2360880, Fax: +90 (442) 2360881
E-mail: atavetderg@hotmail.com; vetdergisi@atauni.edu.tr

TELİF HAKKI DEVİR FORMU

Aşağıda imzaları bulunan (Yazarların adı-soyadı)
..... tarafından
yazılmış (Makale adı)
..... adlı makalenin
orijinal olduğu, kısmen veya tamamen daha önceden yayınlanmadığı veya yayınlanmak üzere başka yayın
kuruluşuna gönderilmediği; danışman ve dergi editörü tarafından gerekli görülen düzeltmelerle birlikte her
türlü yayın hakkını, yazının yayınlandığı tarihten itibaren Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi'ne
devrettiğimizi taahhüt ederiz.

Bütün yazarlar tarafından imzalanmak üzere

<u>Adı-Soyadı</u>	<u>İmza</u>	<u>Tarih</u>
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Sorumlu Yazar:

Adı ve Soyadı:

Adres:.....

Telefon:.....

Fax:

E- mail:.....

Tarih:..... **İmza:**.....

Not: Lütfen formu doldurduktan sonra, e-mail adreslerimizden herhangi birine makaleyle birlikte gönderiniz.

Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi Editörlüğü
Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi
25240-Erzurum
Telefon: (0442) 236 08 80
Faks: (0442) 236 08 81
E-mail: vetdergisi@atauni.edu.tr
atavetderg@hotmail.com

COPYRIGHT RELEASE FORM

All authors (Name and surnames)
.....
.....of the manuscript titled
.....

.. is original\ has not been partially or totally published nor has it already been sent to any other journal.
After being revised by referees or editor and published, we agreed that all copyright is reserved by Ataturk
Universty journal of Vetarinary science.

Signatures

<u>Name and surname</u>	<u>Signature</u>	<u>Date</u>
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

Correspondence Author:

Name and surname:

Address:.....

Phone:.....

Fax:

E- mail:.....

Date..... **Signature:**.....

Note: Send the e-mail and form after filled and signed to the address below.

Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi Editörlüğü
Atatürk Üniversitesi Veteriner Fakültesi
25240, Kampus-ERZURUM (TR)
Phone: +90 (442) 2360880
Fax: +90 (442) 2360881
E-mail: atavetderg@hotmail.com
vetdergisi@atauni.edu.tr

İÇİNDEKİLER / CONTENTS

Araştırma Makaleleri / Research Articles

Sayfa /
Page

- **Barış Atalay USLU, Dide Kılıçalp KILIÇ, Fetih GÜLYÜZ, Yeter DEĞER, Ömer UÇAR.** Effect of Electromagnetic Wave Emitted from Mobile Phone on Some Reproductive Parameters in Adult Male Guinea Pigs(*Cep Telefonundan Yayılan Elektromanyetik Dalganın Erişkin Erkek Kobaylarda Bazı Üreme Parametreleri Üzerine Etkisi*).
- 77-84
- **Ramazan İLGÜN, Z. Ender ÖZKAN.** Körfarelerde (*Spalax leucodon*) Canalis Alimentarius Makroanatomisi Üzerinde İncelemeler (*Investigations on the Macroanatomy of Canalis Alimentarius in Mole Rats (Spalax leucodon)*).
- 85-91
- **Mustafa ATLAN, Özgür İŞLEYİCİ.** Van İli'nde Dondurulmuş Olarak Satışa Sunulan Bazı Et Ürünlerinin Mikrobiyolojik Kalitesi (*Microbiological Quality of Some Frozen Meat Products Marketed in Van Province*).
- 93-103
- **Emrah TORLAK, Mukadderat GÖKMEN, Ümit GÜRBÜZ, Bünyamin KIZTANIR, Mehmet Kürşat IŞIK.** Çiğ Sütlerde Antibiyotik Kalıntı Analizlerinde Hızlı Test Metotlarının ve HPLC Tekniğinin Değerlendirilmesi (*Evaluation of Rapid Test Methods and HPLC for Antibiotic Residue Analysis in Raw Milk Samples*).
- 105-111
- **Hayrunisa HANCI, Ahmet AYYILDIZ, Demet ÇELEBİ.** Hasta Ziyaretleri için Hastaneye Gelen Kişilerin Ziyaret Öncesi ve Sonrası El Floralarının Karşılaştırılması (*Comparison of Hand Flora of Persons Coming to Hospital for Sick Call Before and After Visits*).
- 113-121
- **Mehmet CAN, Derviş ÖZDEMİR.** Kaya Kekliği (*Alectoris graeca*) Plexus Lumbalis'i Üzerinde Makro-anatomik Araştırmalar (*Macro-anatomic Investigations on the Plexus Lumbales of Rock Partridge (Alectoris graeca)*).
- 123-129

Olgu Sunumu / Case Report

- **Mehmet TUZCU, Atila YOLDAŞ, Mansur Seymen SEYMENOĞLU.** Bir İnekte Akardiyak Amorfus Olgusu (*A Case of Acardius Amorphus in a Cow*).
- 131-135

Derlemeler / Reviews

- **Duygu Baki ACAR, Mehmet CENGİZ, Ayhan BAŞTAN.** Düvelerde Mastitis: Prevalansı, Risk Faktörleri ve Patogenezi (*Heifer Mastitis: Prevalence, Risk Factors and Pathogenesis*).
- 137-146
- **İbrahim YURDAKUL, Seyfi ÖZDEMİR.** Sığır Ayak Hastalıklarında Antibiyotiklerin Kullanımı (*Using Antibiotics for Foot Diseases in Cattle*).
- 147-153