

eISSN: 2667-8292

Turk Vet J, Vol : 4 (2), 2022



Turk Vet J

TURKISH
VETERINARY
JOURNAL

Journal of the Faculty of Veterinary Medicine, Sivas Cumhuriyet University

Aims and Scope

Turkish Veterinary Journal (Turk Vet J), aims to publish articles (original research article, short communication, letters to editor, review article, and case report) on Veterinary basic sciences, clinic or preclinical sciences, zootechnics, animal nutrition, food hygiene and technology both in Turkish or English. Turkish Veterinary Journal (Turk Vet J) is an international, double peer reviewing scientific journal that publishes by Sivas Cumhuriyet University, Faculty of Veterinary Medicine. Manuscript will be published should not be published before in elsewhere and should be based on the research (except review articles). Turk Vet J is published three in a year and an open access scientific journal. Special issues may be published by the decision of the journal administration. The journal accepts English or Turkish manuscripts. Turk Vet J doesn't ask fee for the processing the article.

Amaç ve Kapsam

Turkish Veterinary Journal (Turk Vet J), Türkçe veya İngilizce olarak, temel bilimler, klinik ve klinik öncesi bilimler, zootekni, hayvan besleme ile gıda hijyeni ve teknolojisi alanlarında makaleleri (araştırma makalesi, kısa bildiri, editöre mektup, derleme ve vaka takdimi türlerinde) yayımlamayı amaçlar. Turkish Veterinary Journal (Turk Vet J), Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Veteriner Fakültesi tarafından yayımlanan, uluslararası, çift hakemli bilimsel bir dergidir. Dergiye, ulusal ya da uluslararası ilgi ve uygulama içeren ve yeni bilgiler barındıran makaleler sunulabilir. Yayımlanacak makalelerin, daha önceden yayımlanmamış ve araştırma sonuçlarına dayalı olması gerekmektedir (derleme makaleleri hariç). Turk Vet J açık erişim sağlamak üzere yılda üç defa online olarak yayınlanır. Dergi yönetiminin kararları doğrultusunda özel ya da ek sayılar yayımlanabilir. Turk Vet J Türkçe ve İngilizce yayınları kabul eder. Turk Vet J makale işlem ücreti (değerlendirme ücreti veya basım ücreti) ve makalelere erişim için herhangi bir ücret talep etmez.

Owner / Sahibi

Prof. Dr. Barış Atalay USLU

Editors / Editörler

Dr. Öğ. Üyesi Mehmet Buğra KIVRAK (Editor in Chief / Baş Editör)

Editorial Board / Editörler Kurulu

Doç. Dr. Uğur AYDOĞDU

Doç. Dr. Tuğba DEMİR

Dr. Öğr. Üyesi Tunahan SANCAK

Dr. Öğr. Üyesi Mehmet EKİCİ

Dr. Öğr. Üyesi Mahmut MOĞULKOÇ

Dr. Öğr. Üyesi Abdurrahman TAKCI

+90 346 219 1812

<http://dergipark.gov.tr/turkvetj>, turkvetj@cumhuriyet.edu.tr,

Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, 58140, Sivas; Türkiye

eISSN: 2667-8292

CONTENTS / İÇİNDEKİLER

Turk Vet J 4(2)

Research Article / Araştırma Makalesi	
Yersinia enterocolitica and Shigella spp. in pasteurized milk <i>Yersinia enterocolitica and Shigella spp. in pasteurized milk</i>	37-41
Anıl Eren Yılmaz, Sibel Kızıl*, Aziz Utku Önel	
Kuzularda kreatinin ve glikoz analizlerinde otoanalizör ve kan gaz cihazının karşılaştırılması <i>Comparison of autoanalyzer and blood gas device in creatinine and glucose analysis in lambs</i>	42-45
Uğur Aydoğdu, Alparslan Coşkun, Onur Başbuğ, Sefer Türk, Zahid Tefvik Ağaoğlu	
Üreme Sezonunda Doğum Gerçekleştiren Kangal Koyunlarına Erken Postpartum Süreçte Uygulanan Farklı Senkronizasyon Yöntemlerinin Reprodüktif Performans Üzerine Etkisi <i>The Effect on Reproductive Performance of Different Synchronization Methods Applied in Early Postpartum Process that Kangal Sheep Lambing in the Breeding Season</i>	46-50
Abdurrahman TAKCI, Mehmet Buğra KIVRAK	
Review / Derleme	
Kanatlı ve Memeli Hayvanlarda Oksidan ve Antioksidanlar <i>Oxidant and Antioxidants in Poultry and Mammalian Animals</i>	51-58
Aysel Güven*	
Case Report / Vaka Raporu	
Bir Yavru Kedide Travmatik Oral Laserasyon Olgusunun Tedavisi <i>Treatment of a Traumatic Oral Laceration Case in a Kitten</i>	59-61
Ahmet Gürsel*, Ceyda Çakar, Pelin Gümrükçü, Büşra Kibar Kurt, İlker Şen	



Yersinia enterocolitica and Shigella spp. in pasteurized milk

Anil Eren Yılmaz^{1,a}, Sibel Kızıl^{1,b,*}, Aziz Utku Önel^{1,c}

¹Kırıkkale University, Faculty of Veterinary Medicine, Microbiology Department, Kırıkkale, Türkiye

*Corresponding author

Research Article

Acknowledgements

The study was produced from the master's thesis of Health Sciences at Kırıkkale University and scientific meetings of the 5th International Congress on Agriculture, Environmental and Health which is held on 17-19 February 2022.

History

Received: 23/11/2022

Accepted: 06/01/2023

ABSTRACT

In this study, it was planned to investigate the presence and serotypes of *Yersinia enterocolitica* (*Y. enterocolitica*) in various pasteurized milk samples, collected from retail markets in Kırıkkale region, using classical isolation and identification. Pasteurized milk samples were taken for isolation in the study; aseptically, 25 g of the sample was added to 225 ml of Peptone Sorbitol Bile Buyyon (PSBB), and incubated at 10 °C for 10 days.

On day 10, the enrichment media was removed from the incubator and thoroughly mixed. From the enrichment media, 0.1 ml in 0.5% saline was transferred to 0.5% KOH and stirred for 2-3 seconds. One loop to the Mac Conkey plate and CIN plate were inoculated successively. After 1 day of incubation, the CIN plates were examined. Small (1-2 mm in diameter) colonies with a sharp-edged dark red center, the entire edge of which is surrounded by a clear colorless zone, were selected for identification. Colonies showing characteristic features after incubation were identified by a rapid identification system (BBL, Crystal). *Y. enterocolitica* could not be isolated in any of the 100 pasteurized milk samples that were examined, but yeast was detected in 6 of the milk samples and *Shigella* spp. were detected in one of the samples.

The reason why *Yersinia* spp. could not be isolated in our study, might be that the pasteurization process prevented the reproduction of *Yersinia* spp., but did not prevent the growth of *Shigella* spp. It is thought that working with a higher number of samples may increase the isolation rate, and *Y. enterocolitica* and *Shigella* spp., which are important sources of infection, should be examined in pasteurized milk.

Keywords: Pasteurized milk, *Shigella*, *Yersinia enterocolitica*

^a anil_ve_guney@hotmail.com
^c autkuv@hotmail.com

^{id} <https://orcid.org/0000-0002-2131-3175>
^{id} <https://orcid.org/0000-0003-4596-7461>

^b sibelozkok@hotmail.com ^{id} <https://orcid.org/0000-0003-0697-3092>

How to Cite: Yılmaz A, E, Kızıl S, Önel AU (2022) *Yersinia enterocolitica* and *Shigella* spp. in pasteurized milk, Turkish Veterinary Journal, 4(2): 37-41

Giriş

Milk is a complete food, especially for children and elderly people. It has high protein content, various minerals, oils, and vitamins. It's the primary source of nutrition for young mammals. And milk, cheese, cream, butter, yogurt and various dairy products, such as kefir and ice cream, are also consumed in quantities (Momtaz, 2012). Millions of people consume milk and dairy products per day. Among the types of *Yersinia*, especially *Y. enterocolitica* is within the 28 pathogen bacteria identified by the World Health Organization, which is found to be transmitted directly or indirectly by milk and milk products. This pathogen, which can lead outbreaks in healthy people, is attracting attention because *Y. enterocolitica* is a zoonotic factor and can overcome pasteurization when there is a large amount of *Y. enterocolitica* in raw milk. *Y. enterocolitica* can reproduce very quickly and very easily in pasteurized milk if the pasteurization process is wrong and/or insufficient. Because many microorganisms that prevent the growth of *Y. enterocolitica* are inhibited and eliminated by pasteurization; *Y. enterocolitica* reproduces and becomes a source of infection for humans (Schiemann, 1987).

Products obtained from infected animals play an important role in the transmission of *Y. enterocolitica* to humans. Water and nutrients contaminated by these animals have a very important role in contamination (Sağun & Ergün, 1996). Contaminated foodstuffs play the biggest role in the transmission of *Y. enterocolitica* infections to humans. *Y. enterocolitica* from foods such as milk (especially chocolate milk), cheese, ice cream, meat (beef, sheep, pork, poultry), seafood, hamburger, sauce, mushroom salad and pudding, as well as vegetables such as carrots, tomatoes, green salad, mushrooms are also isolated (Lee, 1979; Morris et al, 1976; Sdliemarin, 1978). The fact that *Y. enterocolitica* can reproduce even at +4°C, shows that contaminated food kept in the refrigerator is also risky (Butler, 2000).

There are limited studies on the topic of *Y. enterocolitica* in pasteurized milk in Türkiye. Özbaş and Aytaç (1992) studied for the isolation of *Y. enterocolitica*, which is considered a pathogen in terms of human health, from milk and dairy products. For this purpose, 66 white cheese and 60 pasteurized milk samples collected in different periods were examined. Soyutemiz et al. (2000)

studied 100 raw milk samples collected from 47 different settlements covering 9 different cities in the Western Anatolia region (Bursa, Balıkesir, Bandırma, Kütahya, Eskişehir, Çanakkale, Burdur, İzmir, Manisa) between March and September 1999. *Y. enterocolitica* was isolated in 20 of 100 raw milk samples. All classes were determined to be serotype O:3.

Güven et al. (2010), a total of 750 samples were collected, including 150 ice cream samples, 150 raw milk samples, 150 fresh cheese (white cheese) samples, 150 chicken drumsticks, and 150 minced meat samples, from three cities in northeastern Türkiye (Kars, Ardahan, and Iğdır). Of the 750 food samples analyzed, 57 samples (7.6%) were considered positive for *Yersinia* species. Eighteen (2.4% in total) isolated from 6 feta cheese, 4 ice cream, 2 chicken drumsticks, 4 minced meat, and 2 raw milk samples were evaluated as pathogenic *Y. enterocolitica*.

In 2011, an outbreak of *Y. enterocolitica* was detected in Pennsylvania due to the lack of pasteurization (Longenberger et al., 2014). An outbreak of *Y. enterocolitica* was detected in the United States of America again in 2015. The outbreak was associated with pasteurized milk from a local dairy; contamination of milk after pasteurization has been cited as a source (Ackers et al., 2000). In 2019, an outbreak of *Y. enterocolitica* originating from pasteurized milk was reported in Pennsylvania (Gruber et al., 2021).

In a study conducted in Egypt, *Y. enterocolitica* isolation was stated to be 10% in the samples of raw milk and dairy products. The highest isolation rate was determined from raw milk of 22%, followed by fermented milk of 12%, pasteurized milk of 4%, and salty ripened cheese of 2% (Ahmed, HA, 2018).

Ibrahim and Hallaç (2021) conducted a study to determine the prevalence of *Yersinia* species, especially *Y. enterocolitica*, in milk and dairy products in Isfahan, Iran.

Table 1. The numbers and types of pasteurized milk collected from 3 different companies

Companies						
A		B		C		
Numbers of Samples	Types of Pasteurized milk	Numbers of Samples	Types of Pasteurized milk	Numbers of Samples	Types of Pasteurized milk	
13	Strawberry	10	Strawberry			
8	Banana	12	Banana			
12	Lactose-Free Semi-Fat					
10	Chocolate	15	Chocolate			
4	3% Semi-Fat	10	3% Semi-Fat			
2	Full Fat	3	Full Fat	1	Full Fat	

Isolation and Identification

The samples were processed according to the FDA method (FDA, 2017). Aseptically, 25 g of the sample was weighed, transferred in 225 ml of Peptone Sorbitol Bile Buyyon (PSBB), homogenized for 30 seconds and incubated at 10 °C for 10 days.

If it is suspected that high levels of *Yersinia* spp. are present in the pasteurized milk sample, it was planned to

During one year, a total of 285 commercial and conventional dairy products and 267 pasteurized and raw milk samples were collected; analysis was done by PCR test. Of the 32 samples, *Shigella* spp. was detected that 50% of them were identified as *Shigella dysenteriae*, 18.75 % were identified *Shigella sonnei* and *Shigella flexneri*, and 12.5% were identified as *Shigella boydii*. *Shigella* spp. is a zoonotic bacterial pathogen that is among the foodborne pathogens and causes clinically severe diarrhoea. Studies show that there is a relationship between bacillary dysentery and *Shigella* spp. in developing countries. 160 million cases in a year have been linked to *Shigella* spp.; it has been defined as a factor that causes symptoms such as diarrhea, spasm, and shock, which is a great threat to society (Zhang et al., 2018). An outbreak of *Shigella sonnei* was detected from fresh pasteurized milk cheese in Spain in 1995-1996. (Garcia-Fulguerias et al., 2001). From a total of 231 raw milk samples obtained from different animals, 4 (0.87%) *Shigella* spp. were detected by multiplex PCR (Demirci et al., 2022).

This study aimed to investigate the presence and serotypes of *Y. enterocolitica* with classical isolation and identification methods in various pasteurized milk samples collected from retail markets in the Kırıkkale Region.

Materials And Methods

Sampling

Sampling: In this research, 100 packages of pasteurized milk samples belonging to 3 different companies, collected from retail markets in the Kırıkkale Region, were used with classical isolation and identification procedures. In the study, pasteurized milk samples were delivered to the laboratory as soon as possible. In Table 1, the numbers and types of pasteurized milk samples collected from 3 different companies are presented.

inoculate 0,1 ml of the milk sample on Mac Conkey Agar and Celfsulodin-Irgasan-Novobiocin (CIN) Agar.

On day 10, the enrichment water was removed from the incubator and thoroughly mixed. From the enrichment water, 0.1 ml in 0.5% saline was transferred to 0.5% KOH and stirred for 2-3 seconds. One loop was inoculated on to the Mac Conkey and CIN plates successively. After 1 day of incubation, the CIN plates

were examined. Small (1-2 mm in diameter) colonies with a sharp-edged dark red center, the entire edge of which is surrounded by a clear colorless zone, were selected for identification. Colonies showing characteristic features after incubation were identified by a rapid identification system (BBL, Crystal).

Results

In this study, *Y. enterocolitica* could not be isolated in 100 of the pasteurized milk samples that were examined, but yeast was isolated in 6 milk samples and *Shigella* spp. was detected in one of the samples. The isolation and identification results of 7 pasteurized milk are given in Table 2 indicating the companies, types, and identified microorganisms of pasteurized milk.

Table 2. The companies, types, and identified microorganisms of 7 pasteurized milk.

Milk samples	Result of Identification		
	<i>Y. enterocolitica</i>	Yeast	<i>Shigella</i> spp.
C-1 (Company A 1 Full-Fat Pasteurized Milk)	-	-	+
Ç-1 (Company A 1 Chocolate Pasteurized Milk)	-	+	-
L-1 (Company A 1 Chocolate Pasteurized Milk)	-	+	-
G-1 (Company A 1 Chocolate Pasteurized Milk)	-	+	-
D-1 (Company A 1 Pasteurized Milk with Banana)	-	+	-
K-1 (Company B 1 3% Semi-Skimmed Pasteurized Milk)	-	+	-
I-1 (Company A 1 Strawberry Milk)	-	+	-

For positive control, a milk sample was contaminated with 1 CFU/ml *Y. enterocolitica* (*Y. enterocolitica* ATCC 9610) standard strain and studied with the same method; *Y. enterocolitica* was isolated and identified.

Discussion

Products obtained from infected animals play an important role in the transmission of *Y. enterocolitica* to humans (Emrullah and Özer, 1996). Contaminated foodstuffs play the biggest role in the transmission of *Y. enterocolitica* infections to humans. It has also been reported that pasteurization is not sufficient when *Y.*

enterocolitica is present in large quantities in raw milk. The isolation of *Y. enterocolitica* from pasteurized milk by many researchers supports this view (Tacket et al., 1984). *Y. enterocolitica* can reproduce rapidly and easily in pasteurized milk, caused by incorrect and/or insufficient pasteurization, or post-pasteurization recontamination. Because many microorganisms that prevent the growth of *Y. enterocolitica* are inhibited and eliminated by pasteurization, *Y. enterocolitica* reproduces rapidly in milk, becoming a source of infection for humans (Lee, 1979; Greenwood & Hooper, 1985; Asakawa et al., 1979).

In Morocco, milk and dairy products total of 227 milk and dairy samples were examined for the investigation of the presence of *Y. enterocolitica* and reproduction was observed in 11 out of 30 raw milk (36.6%), 1 out of 20 pasteurized milk (5%), 15 out of 63 traditional fermented milk (23.8%), 7 out of 94 cheese, and 1 out of 20 cream samples (5%) (Hamama et al., 1992)

In Northern Ireland, *Y. enterocolitica* and the incidence of enterocolitica-like organisms were investigated in raw and pasteurized milk samples; it was found that 34 of 150 raw milk, 5 of 20 bottled raw milk, and 4 of 50 pasteurized milk were contaminated (Walker & Gilmour, 1992)

In the Province of Isfahan, Iran, *Yersinia* species and especially *Y. enterocolitica* were examined in 285 commercial and conventional dairy products, 267 pasteurized and raw milk samples during one year. The culture result showed that 52 (9.42%) and 28 (5.07%) of the total 552 dairy and dairy samples contained *Yersinia* species and *Y. enterocolitica*, respectively. Of the *Y. enterocolitica* isolates 24 were found to be positive (4.59%) in the PCR. *Yersinia* species and *Y. enterocolitica* have been reported to have the highest prevalence in raw cow's milk and traditional cheese. *Yersinia* species and *Y. enterocolitica* were reported to be negative in pasteurized cow milk, raw camel milk, commercial ice cream, commercial cheese, yogurt, butter and curd samples. Pasteurization is the best way to reduce the burden, especially of *Yersinia* species. The ability for *Yersinia* species to reproduce in yogurt, curd, and butter were stated to be low in this study (Rahimi et al., 2014).

A study was conducted on milk contamination by *Y. enterocolitica* in Alsace, France. Samples of bulk raw milk, processed raw, or pasteurized milk were collected from the tanks of the dairy plant and producers. 233 raw milk samples were examined as a result of the study, *Y. enterocolitica* was found in 127 samples (78 out of 101 bulk milk samples, 21 out of 92 samples from individual manufacturers and 28 out of 40 retail samples). *Y. enterocolitica* was detected in 3 of the 37 pasteurized milk examined (Vidon & Delmas, 1982)

Milk has high protein, mineral, fat, and vitamin values for humans; it is an important food. In addition, dairy products such as cheese, cream, butter and ice cream made from milk are consumed quite a lot. *Y.*

enterocolitica is among the important pathogens that are detected to be directly or indirectly contaminated with milk and dairy products determined by WHO. *Y. enterocolitica* attracts attention due to its zoonotic nature and its ability to overcome pasteurization when present in high amounts in raw milk. *Y. enterocolitica* can also reproduce quickly and easily in pasteurized milk by infecting milk in case of incorrect or insufficient pasteurization or as a result of post-pasteurization recontamination. Because many microorganisms that prevent the reproduction of *Y. enterocolitica* are inhibited by the pasteurization process and provide advantages for its reproduction. Due to this situation, it will be useful for public health to check *Y. enterocolitica* in these products from time to time. It is thought that the study of a higher number of samples may increase the isolation rate, and *Y. enterocolitica*, which is an important source of infection, should be studied in milk. In addition, detection of *Shigella* spp. in pasteurized milk is important from the point of view of public health.

Kaynaklar

- Ackers ML, Schoenfeld S, Markman J, Smith G, Nicholson MA, DeWitt W, Cameron DN, Griffin PM, Slutsker L (2000) An outbreak of *Yersinia enterocolitica* O:8 infections associated with pasteurized milk. *J Infect Dis* 181(5):1834-7 <https://doi.org/10.1086/315436>
- Ahmed, HA, Tahoun ABMB, Abou Elez RMM, Abd El-Han-mid MI, Abd Ellatif SS (2018) Prevalance of *Yersinia enterocolitica* in milk and dairy products and the effects of storage temperatures on survival and virulence gene expression. *Int Dairy J* 94 (2019): 16-21 <https://doi.org/10.1016/j.idairyj.2019.02.010>
- Asakawa Y, Akahane S, Shiozawa K, Honma T (1979) Investigations of source and route of *Yersinia enterocolitica* infection. *Cont Microbiol Immunol* 5:115-121.
- Butler T (2000) *Yersinia* species, including plague. Churchill Livingstone, New York.
- Demirci M, Yiğın A, Altun SK, Uysal HK, Sarıbaş S, Kocazeybek BS (2022) *Salmonella* spp. and *Shigella* spp. detection via Multiplex Real-Time PCR and discrimination via Maldi-Tof MS in different animal raw milk samples. *Niger J Clin Pract* 22(8): 1083-1090 https://doi.org/10.4103/njcp.njcp_596_18.
- Emrullah S, Özer E (1996) Gıdalarda *Yersinia enterocolitica* ve Önemi YYÜ Vet Fak Derg 7(1-2): 117-120.
- Food and Drug Administration (FDA). 2017. BAM Chapter 8: *Yersinia enterocolitica*.
- Garcia-Fulguerias AG, Sanchez S, Guillen JJ, Marsilla B, Aladuena A, Navro C (2001) A large outbreak of *Shigella sonnei* gastroenteritidis associated with consumption of fresh pasteurised milk cheese. *Eur JEpidemiol* 17(6): 533-538 <https://doi.org/10.1023/a:1014504305666>.
- Greenwood MH, Hooper WL (1985) *Yersinia* spp. in foods and related environments. *Food Microbiol* 2: 263-269.
- Gruber, JF, Morris S, Warren KA, Kline KE, Schroeder B, Dettinger L, Husband B, Pollard K, Davis C, Miller J, Weltman A, Mattioli M, Ray L, Tarr C, Longenberger AH (2021) *Yersinia enterocolitica* outbreak associated with pasteurized milk. *Foodborne Pathog Dis* 18(7): 448-454.
- Güven A, Sezer Ç, Aydın BD, Oral NB, Vatansver L (2010) Incidence and pathogenicity of *Yersinia enterocolitica* isolates from foods in Türkiye. *Kafkas Univi Vet Fak Derg*. 16 (Suppl-A): S107-S112.
- Hamama A, El Marrakchi A, El Othmani (1992) Occurrence of *Yersinia enterocolitica* in milk and dairy products in Morocco. *Int J Food Microbiol* 16(1): 69-77 [https://doi.org/10.1016/0168-1605\(92\)90127-o](https://doi.org/10.1016/0168-1605(92)90127-o).
- Ibrahim RK, Hallaç B (2021) Occurrence Of *Salmonella* And *Shigella* Species In Some Products Consumed In Qaladze Region. *MAS J Appl Sci* 6(1):106-123. <https://doi.org/10.52520/masjaps.3>
- Lee WH (1979) Testing for the Recovery of *Yersinia enterocolitica* in foods and their ability to invade HeLa Cells. *Contrib Microbiol Immunol* 5: 228-233.
- Longenberger AH, Gronostaj MP, Yee GY, Johnson LM, Lando JF, Voorhees RE, Waller K, Weltman AC, Moll M, Lyss SB, Cadwell BL, Gladney LM, Ostroff SM (2014) *Yersinia enterocolitica* infections associated with improperly pasteurized milk products: southwest Pennsylvania, March-August, 2011. *Epidemiol Infect* 142(8): 1640-1650 <https://doi.org/10.1017/S0950268813002616>.
- Maruyama L, Kaneko K, Ogawa M (1985) Occurrence of *Yersinia enterocolitica* in Wild-living Birds and Japanese Serows. *Appl Environ Microbiol* 49 (1): 198-200 <https://doi.org/10.1128/aem.49.1.198-200.1985>
- Momtz H, Dehkordi FS, Taktaz T, Rezvani A, Yarali S (2012) Shiga toxin-producing *Escherichia coli* isolated from bovine mastitic milk: serogroups, virulence factors, and antibiotic resistance properties. *Sci World J* 2012: 618709 <https://doi.org/10.1100/2012/618709>
- Morris GK, Feeley JC (1976) *Yersinia enterocolitica*: a review of its role in food hygiene. *Bull World Health Organ* 54(1): 79-85 <https://apps.who.int/iris/handle/10665/260900>
- Rahimi E, Sepehri S, Dehkordi FS, Shaygan S, Momtz H (2014) Prevalance of *Yersinia* species in traditional and commercial dairy products in Isfahan Province, Iran. *Jundishapur J Microbiol* 7(4): e9249 <https://doi.org/10.5812/jjm.9249>
- Özbaş ZY, Aytaç SA (1992) Beyaz peynir ve pastörize sütlerden izole edilen virulent ve virulent olmayan *Yersinia enterocolitica* izolatlarının ayırımı. *Gıda*, 17(3): 197-202.
- Sağın E, Ergün Ö (1996) Gıdalarda *Yersinia enterocolitica* ve Önemi YYÜ Vet Fak Derg, 7(1-2): 117-120
- Schiemann DA (1987) *Yersinia enterocolitica* in milk and dairy products. *J Dairy Sci*, 70(2): 383-91 [https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(87\)80021-8](https://doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(87)80021-8).
- Sdliemarin DA (1978) Association of *Yersinia enterocolitica* with the manufacture of cheese and occurrence in pasteurized milk. *Appl Environ Microbiol*, 36 (2): 274-277 <https://doi.org/10.1128/aem.36.2.274-277.1978>.
- Soyutemiz E, Çetinkaya F, Özakin C, Gedikoğlu S (2000) Çiğ sütlerde *Yersinia enterocolitica* varlığının araştırılması. *Türk Mikrobiyol Cem Derg*, 30(1-2): 30-34
- Tacket CO, Narain JP, Sattin R, Lofgren JP, Konigsberg JrC, Rendtorff RC, Rausa A, Davis BR, Cohen ML (1984) A multistate outbreak of infections caused by *Yersinia enterocolitica* transmitted by pasteurized milk. *JAMA*, 251(4): 483-486.
- Vidon DJ, Delmas CL (1982) Incidence of *Yersinia enterocolitica* in raw milk in eastern France. *Appl Environ Microbiol*. 41(2): 355-359 <https://doi.org/10.1128/aem.41.2.355-359.1981>
- Walker SJ, Gilmour A (1986) The incidence of *Yersinia enterocolitica* and *Yersinia enterocolitica* like organism in raw and pasteurized milk in Northern Ireland. *J Appl Bacteriol* 61(2): 133-138 <https://doi.org/10.1111/j.1365-2672.1986.tb04266.x>.

Zhang L, Wei Q, Han Q, Chen Q, Tai W, Zhang J, Song Y, Xia X (2018) Detection of Shigella in milk and clinical samples by Magnetic Immunocaptured-Loop-Mediated Isothermal Amplification Assay. *Front Microbiol*, 9(94): 1-7 <https://doi.org/10.3389/fmicb.2018.00094>



Comparison of autoanalyzer and blood gas device in creatinine and glucose analysis in lambs

Uğur Aydoğdu^{1,a,*}, Alparslan Coşkun^{2,b}, Onur Başbuğ^{2,c}, Sefer Türk^{2,d}, Zahid Tevfik Ağaoğlu^{2,e}

¹Balikesir Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Balıkesir, Türkiye.

²Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Veteriner Fakültesi, İç Hastalıkları Anabilim Dalı, Sivas

*Corresponding author

Research Article

History

Received: 20/12/2022

Accepted: 03/01/2023

ABSTRACT

In this study, it was aimed to compare creatinine and glucose levels in blood samples taken from lambs by using autoanalyzer and blood gas device. 100 lambs of both sexes at the age of 1-3 months were included in the study. A 5 ml blood sample was taken once from the vena jugular of the lambs. Creatinine and glucose measurements were made from whole blood samples using a blood gas device and from serum samples in an autoanalyzer. There was a significant ($p<0.05$) difference between the devices in terms of creatinine and glucose levels. In addition, creatinine and glucose levels were found to have a significant correlation between the two devices ($r=0.43$ and $r=0.974$, $p<0.001$, respectively). As a result, it was concluded that there could be significant differences between the glucose and creatinine values of both devices and these differences should be evaluated in terms of analysis results.

Keywords: Lamb, creatinine, glucose, blood gas device, autoanalyzer

Kuzularda kreatinin ve glikoz analizlerinde otoanalizör ve kan gaz cihazının karşılaştırılması

Süreç

Geliş: 20/12/2022

Kabul: 03/01/2023

Öz

Bu çalışmada, kuzulardan alınan kan örneklerinde otoanalizör ve kan gaz cihazı kullanılarak kreatinin ve glikoz düzeylerinin karşılaştırılması amaçlandı. 1-3 aylık yaşta her iki cinsiyetten 100 kuzu çalışmaya dahil edildi. Kuzuların vena jugularisinden bir kez 5 ml kan örneği alındı. Alınan tam kan örneklerinden kan gaz cihazı kullanılarak ve serum örneklerinden otoanalizörde kreatinin ve glikoz ölçümleri yapıldı. Kreatinin ve glikoz düzeyleri açısından cihazlar arasında önemli düzeyde ($p<0.05$) farklılık belirlendi. Ayrıca kreatinin ve glikoz düzeylerinin iki cihaz arasında önemli korelasyona (sırasıyla $r=0.43$ ve $r=0.974$, $p<0.001$) sahip olduğu tespit edildi. Sonuç olarak, her iki cihazın glikoz ve kreatinin değerleri arasında önemli farklılıkların bulunabileceği ve analiz sonuçları açısından bu farklılıkların değerlendirilmesi gerektiği kanaatine varıldı.

Copyright



This work is licensed under
Creative Commons Attribution 4.0
International License

Anahtar Kelimeler: Kuzu, kreatinin, glikoz, kan gaz cihazı, otoanalizör

^a aydogdu@balikesir.edu.tr

^b https://orcid.org/0000-0002-9828-9863

^c obasbug@cumhuriyet.edu.tr

^d https://orcid.org/0000-0003-3136-0589

^e zagaoglu@cumhuriyet.edu.tr

^e https://orcid.org/0000-0001-5707-405X

^b acoskun@cumhuriyet.edu.tr

^d https://orcid.org/0000-0002-2242-9647

^d seferturk@cumhuriyet.edu.tr

^e https://orcid.org/0000-0003-4683-5217

How to Cite: Aydoğdu U, Coşkun A, Başbuğ O, Türk S, Ağaoğlu ZA (2022) Comparison of autoanalyzer and blood gas device in creatinine and glucose analysis in lambs, Turkish Veterinary Journal, 4(2): 42-45

Giriş

Laboratuvar hizmetlerinden daha hızlı ve bağımsız olarak analitik sonuçlar sağlamak, daha kısa terapötik yanıt aralıklarını ortaya koymak ve ameliyathane, yoğun bakım üniteleri veya acil servislere tedavi kontrolünü kolaylaştırmak için hasta başı test sistemleri klinik uygulamaya girmiştir (Kost ve ark., 1999; Schimke, 2009). Bu cihazların önemli bir özelliği de bu analizleri az miktarda kan ile kısa süre içerisinde hasta başında gerçekleştirebilmesidir (Kost ve ark., 1999). Hasta başı cihazlarının kullanımı veteriner hekimlikte her geçen gün yaygınlaşmaktadır (Aydogdu ve ark., 2018).

Kreatinin böbrek fonksiyonlarının değerlendirilmesinde kullanılan önemli bir biyobelirteçtir. Bu yüzden renal fonksiyon bozukluğunun belirlenmesi için kreatinin analizleri yapılması gereklidir. Kreatinin analizi gibi kan glikoz düzeylerinin tespiti hipo/hipergliseminin ortaya konulması açısından önem arz etmektedir (Turgut, 2000). Her iki parametrenin rutin analizleri için otoanalizöre ihtiyaç vardır. Ancak bu yöntemle analizlerin gerçekleştirilmesi donanımlı laboratuvarlara ihtiyaç duyulması nedeniyle saha şartlarında zordur ve sonuçların tespiti için zamana ihtiyaç vardır (Karagül ve ark., 2000; Kaneko ve ark., 2008; Ekici ve ark., 2021). Ayrıca kan tüplerinin taşınması esnasında ortaya çıkabilecek problemlere bağlı olarak preanalitik hataların (taşınma esnasında hücrelerdeki glikoz metabolizmasının devam etmesi nedeniyle glikoz düzeyinin zamanla azalması gibi) oluşması muhtemeldir (Turgut, 2000). Hasta başı cihazlarının geliştirilmesi ve her geçen gün yeni parametrelerin de eklenmesiyle kreatinin ve glikoz gibi çok sayıda parametrenin analizinin gerçekleştirilmesi mümkün olmaktadır. Ancak hem kreatinin hem de glikoz analizleri açısından anormal sonuçların doğru tespiti için cihazlardaki farklılıkların ortaya konulması faydalı olacaktır.

Bu çalışmanın amacı kuzulardan alınan kan örneklerinde (tam kan ve serum) iki farklı cihaz (otoanalizör ve kan gaz cihazı) kullanılarak kreatinin ve glikoz düzeylerinin karşılaştırılmasıdır. Bu amaç doğrultusunda kan gaz cihazı ile tam kandan yapılan glikoz ve kreatinin analizlerinin otoanalizör ile serum örneklerinden yapılan analizlerle benzerlik/farklılıkları ortaya konularak güvenilirliği araştırıldı.

Materyal ve Yöntem

1-3 aylık yaşta her iki cinsiyetten 100 kuzu çalışmaya dahil edildi. Kuzuların vena jugularisinden bir kez 5 ml kan örneği alındı. Alınan tam kan örneklerinden kan gaz cihazı (Epoc, Kanada) kullanılarak kreatinin ve glikoz ölçümleri herhangi bir antikoagulant madde katılmadan kan alımını takiben hemen gerçekleştirildi. Geri kalan kan ise antikoagülsüz tüplere aktarılarak oda ısısında 15 dakika bekletilip 4000 rpm'de 5 dakika santrifüj edilerek serumları çıkarıldı ve analizleri yapılmaya kadar -80 °C'de depolandı. Serum örneklerinden kreatinin ve glikoz analizleri otoanalizör (BS-200 Mindray, ÇİN) kullanılarak gerçekleştirildi. Çalışma Sivas Cumhuriyet Üniversitesi

Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu tarafından onaylanmıştır.

İstatistiksel analizler

Veriler ortalama ve standart hata (Mean±SEM) olarak sunuldu. Verilerin normal dağılım gösterip göstermediği Kolmogorov-Smirnov analiziyle değerlendirildi ve verilerin normal dağılım gösterdiği belirlendi. İki analiz cihazı sonuçları arasındaki farklılık bağımsız T testi kullanılarak tespit edildi. Ayrıca iki analiz cihazı arasındaki ilişki doğrusal regresyon analizi ve Pearson korelasyonu kullanılarak belirlendi. İki cihaz ile elde edilen glikoz ve kreatinin seviyeleri arasındaki uyum Bland-Altman analizi ile değerlendirildi. İstatistiksel değerlendirmeler için SPSS 22.0 paket programından yararlanıldı. Tüm analizlerde $p < 0.05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Bulgular

Otoanalizör ve kan gaz cihazı ile ölçülen kreatinin ve glikoz sonuçları Tablo 1'de verildi. Kan gaz cihazına göre otoanalizörde ölçülen kreatinin düzeylerinin önemli düzeyde daha yüksek ($p < 0.001$) aksine glikoz düzeyinin ise önemli ölçüde daha düşük ($p = 0.018$) olduğu belirlendi.

Kreatinin ve glikoz düzeyleri açısından otoanalizör ve kan gaz cihazı analiz sonuçları arasındaki korelasyon seviyesi Tablo 2 ve Şekil 1 ve 2'de verildi. İki cihaz arasında glikoz analiz sonuçlarına göre güçlü bir ilişki ($r = 0.974$) mevcut iken, kreatinin analiz sonuçlarına göre orta düzeyde bir ilişkinin ($r = 0.436$) bulunduğu tespit edildi (Tablo 2). Bland-Altman analizi sonuçları Tablo 3 ve Şekil 3 ve 4'te gösterildi.

Tartışma

Hasta başı cihazların kullanımının artışı ile birlikte bazı laboratuvar sonuçlarına otoanalizörlere ihtiyaç olmaksızın daha kısa sürede ulaşılmaya başlanmıştır. Otoanalizörler uzun yıllardır biyokimyasal analizlerin tespit edilmesi için yaygın ve güvenilir bir şekilde kullanılmaktadır ve hasta başı cihazlarının sonuçlarının otoanalizör sonuçlarıyla uyumlu olması beklenen bir durumdur (Luukkonen ve ark., 2016; Shin ve ark., 2019). Böylece otoanalizörlere göre çok daha kısa sürede ve hasta başında bazı biyokimyasal parametrelerin analizleri yapılabilmektedir. Laboratuvar testleri için hızlı geri dönüş sürelerinin, karar verme ve hasta bakımı için harcanan süre kısaltıkça klinik sonuçları iyileştirdiği ve toplam tıbbi maliyetleri azalttığı gösterilmiştir (Kilgore ve ark., 1999; Price, 2022). Ek olarak, hasta başı testleri de hasta yönetiminde sistematik değişikliklere yol açmaktadır (Nichols ve ark., 2000). Kolaylıkla elde edilebilen kan gaz analiz sonuçlarına olan artan ihtiyaç, hasta başı platformların geliştirilmesine yol açmıştır. Söz konusu analizörler alanında farklı cihazlar (i-STAT, Abbott Laboratories, Chicaco, IL, ABD; Epoc, Epocal Inc, Ottawa, ON, Kanada) piyasaya sürülmüştür. Bu çalışmada Epoc kan gaz cihazı kullanılarak kreatinin ve glikoz analizlerinin otoanalizör ile olan uyumu

karşılaştırılmış ve analiz sonuçları açısından önemli fark tespit edilmiştir.

Kreatinin analizi renal fonksiyonların değerlendirilmesi ve izlenmesinde önemli bir parametredir. Rutin olarak otoanalizörler ile analizi gerçekleştirilmektedir (Karagul ve ark., 2000). Beşeri hekimlikte yapılan bir çalışmada, E poc® kan gaz cihazının çeşitli hastane birimlerinde kreatinin dışındaki tüm analitlerin ölçümü için kabul edilebilir olduğu, kreatinin analizinde ise çeşitli otoanalizörlere göre bir sapmanın gözlemlendiği bildirilmiştir (Mohammed-Ali ve ark., 2020). Diğer bir çalışmada (van der Heijden ve ark., 2019) da E poc kan gaz cihazının kreatinin analizleri için büyük hata oranına sahip olduğunu, tahmini glomerüler filtrasyon hızını tespit etmede izin verilen toplam hata kriterlerini karşıladığını ancak kreatinin için karşılamadığı belirlenmiştir. Sunulan bu çalışmada, otoanalizör ve E poc® kan gaz cihazı ile ölçülen kreatinin düzeyleri karşılaştırıldığında iki analiz cihazı arasında ortalama kreatinin düzeylerinin önemli seviyede farklı (sırasıyla 1.04±0.01 ve 0.88±0.03, p<0.001) olduğu saptandı. Kreatinin sonuçlarının korelasyonu incelendiğinde iki cihaz arasında orta düzeyde bir ilişkinin (r=0.436) bulunduğu tespit edildi (Tablo 2, Şekil 1). Bland-Altman analiz grafiği incelendiğinde farkların ortalaması sıfırın etrafında sistematik bir dağılım göstermediği gözlemlendi. Tablo 3 incelendiğinde otoanalizör ile yapılan kreatinin analizleri kan gaz cihazına göre 0.31 birim daha düşük ya da 0.64 birim daha yüksek çıkabileceği belirlendi. Bu yüzden teşhis sırasında anormal sonuçların değerlendirilmesinde bu farkın bilinmesi faydalı olacaktır.

Gerek veteriner hekimlik gerekse beşeri hekimlikte bazı hastalıkların teşhis ve takibi için sıklıkla kan glikoz konsantrasyonlarının ölçümlerinden yararlanılmaktadır. Glikoz analizleri uzun yıllardır otoanalizörler vasıtasıyla gerçekleştirilmektedir (Karagul ve ark., 2000; Turgut 2000). Bunun yanı sıra kan glikoz düzeyinin belirlenmesi için glukometrelerden de yaygın bir şekilde faydalanılmaktadır (Başbuğ ve Takcı, 2022). Ayrıca hasta başı kan gaz cihazlarında kan gaz analizlerine ilaveten glikoz gibi bazı biyokimyasal parametrelerin analizleri de gerçekleştirilmekte ve böylece takipleri yapılabilmektedir (Aydogdu ve ark., 2018). Otoanalizör vasıtasıyla biyokimyasal analizlerinin gerçekleştirilebilmesi için donanımlı laboratuvar şartlarına ihtiyaç bulunmaktadır (Başbuğ ve Takcı, 2022). Bu yüzden saha şartlarında bu analizlerin yapılabilmesi için tüplere alınan kan örneklerinin laboratuvar transferinin gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Tüplerin taşınması esnasında preanalitik hataların ortaya çıkması muhtemeldir (Turgut, 2000). Glikolize bağlı olarak glikoz tayinindeki yanlışlık artabilir ve farklı cihazlarla yapılan analizler arasındaki kısa bir gecikme bile glikoz seviyesini önemli ölçüde azaltabilir (Sacks, 2012). Bu yüzden E poc kan gaz cihazı gibi hasta başı cihazların kullanımı glikoz analizleri için avantajlı olabilecektir. Yapılan bir çalışmada (Luukkonen ve ark., 2016) E poc kan gaz cihazının genel olarak, performansının klinik olarak kabul

edilebilir bir seviyede olduğu ve yoğun bakım ünitesinde kan gazlarının, elektrolitlerin ve metabolitlerin hızlı ölçümü için uygun olabileceği belirtilmiştir. Diğer bir çalışmada (Shin ve ark., 2019) da E poc sistemi tarafından ölçülen glikoz parametrelerinin referans analizörlerle ölçülenlere eşdeğer olduğu sonucuna varılmıştır. Sunulan bu çalışmada, otoanalizör ve E poc® kan gaz cihazı ile ölçülen glikoz düzeyleri karşılaştırıldığında iki analiz cihazı arasında ortalama glikoz seviyelerinin önemli düzeyde farklı (sırasıyla 91.31±2.95, 101.56±3.15, p=0.018) olduğu saptandı. Glikoz sonuçlarının korelasyonu incelendiğinde ise iki cihaz arasında güçlü bir ilişkinin (r=0.974) bulunduğu tespit edildi (Tablo 2, Şekil 2). Bland-Altman analiz grafiği ve Tablo 3 incelendiğinde otoanalizör ile yapılan glikoz analizleri kan gaz cihazına göre 24.37 birim daha düşük yada 3.87 birim daha yüksek çıkabileceği belirlendi. Bu yüzden özellikle hipo/hipergliseminin belirlenebilmesinde bu farkın bilinmesinin faydalı olacağı değerlendirildi.

Sonuç olarak, otoanalizör ile karşılaştırıldığında E poc kan gaz cihazının glikoz analizleri için kabul edilebilir olduğu ancak kreatinin analizlerinin orta düzeydeki korelasyonu da göz önüne alındığında yeterli olamayabileceği ve analiz sonuçları açısından bu farklılıkların değerlendirilmesi gerektiği kanaatine varıldı.

Kaynaklar

- Aydogdu U, Coskun A, Yuksel M, Basbug O, Agaoglu ZT (2018). The effect of dystocia on passive immune status, oxidative stress, venous blood gas and acid-base balance in lambs. *Small Ruminant Research* 166: 115-120.
- Başbuğ O, Takcı A (2022). Evaluation of Clinical Accuracy of Portable Glucometers in Sheep at the Beginning of the Breeding Season. *Van Vet J*, 33 (3): 112-116. doi: <https://doi.org/10.36483/vanvetj.1167136>
- Ekici M, Takcı A, Kıvrak MB (2021) Comparison of some hematological and serum biochemical variables in Kangal Akkaraman, Texel and Île De France ewes in lactation period within Sivas province. *Eurasian J Vet Sci*, 37(4): 296-302. doi 10.15312/EurasianJVetSci.2021.355
- Kaneko JJ, Harvey JW, Bruss ML (2008) *Clinical Biochemistry of Domestic Animals*, Sixth Edition. Amsterdam: Elsevier, Academic Press, pp. 99, 306, 351-378, 618.
- Karagul H, Altıntaş A, Fidancı UR, Sel T (2000) *Klinik Biyokimya*, Birinci Baskı, Ankara: Medisan Yayınevi, ss. 6-9.
- Kilgore ML, Steindel SJ, Smith JA (1999) Cost analysis for decision support: the case of comparing centralized versus distributed methods for blood gas testing. *J Healthc Manag* 44:207-15.
- Kost GJ, Ehrmeyer SS, Chernow B, Winkelman JW, Zaloga GP, Dellinger RP, Shireyt T (1999) The laboratory-clinical interface: point-of-care testing. *Chest* 115:1140-54.
- Luukkonen AAM, Lehto TM, Hedberg PSM, Vaskivuo TE (2016) Evaluation of a hand-held blood gas analyzer for rapid determination of blood gases, electrolytes and metabolites in intensive care setting. *Clin Chem Lab Med* 54(4):585-94. doi: 10.1515/cclm-2015-0592.
- Mohammed-Ali Z, Bagherpoor S, Diker P, Hoang T, Vidovic I, Cursio C, Leung F, Brinc D (2020) Performance evaluation of all analytes on the e poc® Blood Analysis System for use in

- hospital surgical and intensive care units. *Pract Lab Med* 25;22:e00190. doi: 10.1016/j.plabm.2020.e00190.
- Nichols JH, Kickler TS, Dyer KL, Humbertson SK, Cooper PC, Maughan WL, Oechsle DG (2000) Clinical outcomes of point-of-care testing in the interventional radiology and invasive cardiology setting. *Clin Chem* 46:543–50.
- Price CP (2002) Medical and economic outcomes of point-of-care testing. *Clin Chem Lab Med* 40:246–51.
- Sacks DB (2012) Carbohydrates. In: Burtis CA, Ashwood ER, Bruns DE, editors. *Tietz textbook of clinical chemistry and molecular diagnostics*, 5th ed. St. Louis, MO: Elsevier Saunders, pp709–30.
- Schimke I (2009) Quality and timeliness in medical laboratory testing. *Anal Bioanal Chem* 2393:1499–504
- Shin H, Lee I, Kim C, Choi HJ (2020) Point-of-care blood analysis of hypotensive patients in the emergency department Comparative Study *Am J Emerg Med*. 38(6):1049-1057. doi: 10.1016/j.ajem.2019.158363.
- Turgut K (2000). *Veteriner Klinik laboratuvar Teşhis*. 2. baskı. Bahçivanlar baskı, Konya
- van der Heijden C, Roosens L, Cluckers H, Van Craenenbroeck AH, Peeters B (2019) Analytical and clinical performance of three hand-held point-of-care creatinine analyzers for renal function measurements prior to contrast-enhanced imaging. *Clinica Chimica Acta* 497: 13-19.



The Effect on Reproductive Performance of Different Synchronization Methods Applied in Early Postpartum Process that Kangal Sheep Lambing in the Breeding Season

Abdurrahman TAKCI^{a,*}, Mehmet Buğra KIVRAK^b

Department of Obstetrics and Gynecology, Faculty of Veterinary Medicine, University of Sivas Cumhuriyet, Sivas, Türkiye

*Corresponding author

Research Article

History

Received: 26/12/2022

Accepted: 05/01/2023

ABSTRACT

In recent years, increased costs pushes the sheep breeders. As for Kangal sheep breeders, they completely given up milk and wool production. Because they build their only income on lamb reproduction, they are trying to existence in this tough environment. The material of the study consisted of 160 multiparous (multiple-lambing) sheep and 16 rams used in mating, which conceived out of season (mated in spring), gave birth in September-October, and suckled their lambs for about 60-75 days. Animals in group 1 (n:60) were given 1st Prostaglandin F2 α (PGF2 α) injection on day 0, and Equine chorionic gonadotropin (eCG 500 IU) was injected simultaneously with 2nd PGF2 α (263 μ g Cloprostenol sodium) on day 9th. Animals in group 2 (n:55) were given simultaneous injections of PGF2 α and eCG (500 IU) on day 0, and a second injection of PGF2 α was administered on day 7. Animals in group 3 (n:37) were injected with a double dose of PGF2 α every 9 days. The efficacy of these applications on reproductive parameters such as oestrus, conception, multiple conception, embryonic death, number of births, number of offspring and fertility were evaluated. The difference between different synchronization methods on estrus, pregnancy, embryonic death, birth and number of offspring was not statistically significant ($p > 0.05$). Multiple pregnancies in Group 2 were statistically higher than Group 3 ($P=0.048$). Considering the number of lambs per birth (productivity) in the groups, it was found as 1.3333, 1.5278 and 1.1667 in Group1, Group 2 and Group 3, respectively. In the statistical evaluation, the productivity of Group 2 was found to be significantly higher than Group 3 ($P = 0.03$). In the light of these results, it was determined that by reducing the double dose PGF2 α application interval to 7 days with standard 9-day intervals in the Kangal breed, multiple pregnancy and lamb productivity per pregnancy could be increased with the combination of eCG in the first application. It was concluded that this application may be a synchronization method that will increase reproductive efficiency in the breeding season.

Keywords: Kangal, pregnancy, productivity, sheep, synchronization

Üreme Sezonunda Doğum Gerçekleştiren Kangal Koyunlarına Erken Postpartum Süreçte Uygulanan Farklı Senkronizasyon Yöntemlerinin Reprodüktif Performans Üzerine Etkisi

Süreç

Geliş: 26/12/2023

Kabul: 05/01/2023

Öz

Son yıllarda artan maliyetler koyun yetiştiricilerini oldukça zorlamaktadır. Kangal koyunu yetiştiricileri ise süt ve koyun yünü üretiminden tamamen vazgeçmiş olup yegâne gelirlerini kuzu üretimi üzerine kurguladıkları için bu zorlu ortamda var oluş mücadelesi vermektedirler. Çalışmanın materyalini mevsim dışı gebe kalmış (ilkbahar aylarında çiftleşmiş) Eylül- Ekim aylarında doğumunu gerçekleştirmiş ve kuzularını yaklaşık 60-75 gün emzirmiş multipar (birden fazla kez doğurmuş) 160 baş koyun ve çiftleştirmelerde kullanılan 16 baş koç oluşturmuştur. Grup 1'deki (n:60) deki hayvanlara 0.gün 1. Prostaglandin F2 α (PGF2 α) enjeksiyonu yapılmış ve 9. Günde 2. PGF2 α (263 μ g Kloprostenol sodyum) ile birlikte eş zamanlı olarak At koryonik gonodatopin (eCG 500 IU) enjeksiyonu yapılmıştır. Grup 2'deki (n:55) hayvanlara 0.gün eş zamanlı olarak PGF2 α ve eCG (500IU) enjeksiyonları ve 7. Günde 2. PGF2 α enjeksiyonu gerçekleştirilmiştir. Grup 3'teki (n:37) hayvanlara ise 9 gün arayla çift doz PGF2 α enjeksiyonu uygulanmıştır. Bu uygulamaların östrüs gösterme, gebe kalma, çoğul gebe kalma, embriyonik ölüm, doğum sayısı, yavru sayısı ve verimlilik gibi reprodüktif parametreler üzerine etkinlikleri değerlendirildi. Farklı senkronizasyon yöntemlerinin östrüs, gebelik, embriyonik ölüm, doğum ve yavru sayısı üzerine oluşturdukları fark istatistiki ($p > 0,05$) olarak anlamlı bulunmadı. Grup 2'deki çoğul gebeliklerin Grup 3'e göre istatistiki anlamda yüksek bulundu ($P=0,048$). Gruplardaki gerçekleşen doğum başına düşen yavru sayılarına (verimlilik) bakıldığında Grup1, Grup 2 ve Grup 3'te sırasıyla 1,3333, 1,5278 ve 1,1667 şeklinde bulundu. İstatistiki değerlendirmede Grup 2'nin verimliliği Grup 3'ten belirgin şekilde yüksek bulundu ($P = 0.03$). Bu sonuçlar ışığında Kangal ırkında standart 9 gün aralıklarla çift doz PGF2 α uygulama aralığını 7 güne indirgenerek ilk uygulamada eCG kombinasyonu ile çoğul gebelik ve gebelik başına yavru verimliliğini artırılabilirdiği belirlenmiştir. Bu uygulamanın üreme sezonunda reprodüktif verimi artıracak bir senkronizasyon metodu olabileceği kanaatine varıldı.

Anahtar Kelimeler: Gebelik, kangal, koyun, senkronizasyon, verimlilik

Copyright



This work is licensed under Creative Commons Attribution 4.0 International License

^a abdurrahmantaki@cumhuriyet.edu.tr | ^b https://orcid.org/0000-0002-0569-7957 | ^c mbkivrak@cumhuriyet.edu.tr | ^d https://orcid.org/0000-0002-4772-874X

How to Cite: Takci A, Kivrak MB (2022) The Effect on Reproductive Performance of Different Synchronization Methods Applied in Early Postpartum Process that Kangal Sheep Lambing in the Breeding Season, Turkish Veterinary Journal, 4(2): 46-50

Giriş

Koyun işletmelerinde işletmenin sürdürülebilirliği belirleyen en önemli faktör reproduksiyon yönetimidir (Sharkey ve ark., 2001, Aydın ve ark., 2008). Reproduksiyonun iyi yönetilmesi adına dünyanın farklı bölgelerinde, farklı üreme sezonlarında ve farklı koyun ırklarında birçok yöntem uygulanmasına rağmen optimal senkronizasyon prosedürü henüz belirlenmemiştir (Doğruer ve ark., 2015., Yu ve ark., 2018, Kıvrak ve ark., 2021).

Bu yüzden sürülerin verimliliğini artırmak için araştırmalar, yoğun üretim sistemleri geliştirmeye odaklanmıştır. Her yıl koyun başına birden fazla kuzulama elde etmeyi hedefleyen STAR (3 yılda 5 doğum) gibi üretim sistemleri (Levis ve ark., 1996) sezon dışı gebelik elde etmeyi zorunlu kılar. Bu gibi programların uygulanabilmesi; çoğu zaman sezona bağlılığı daha az olan ırklarda sezon dışı üreme yapılmasıyla mümkündür. Bu programların primer basamağı ise üreme sezonunda östrüs ve ovulasyonların toplulaştırılmasıdır (Hogue, 1987, Levis ve ark., 1996., Çelik ve ark., 2005).

Östrüs senkronizasyonlarında Prostaglandin F2 alfa (PGF2 α) bir luteolitik ajan olması sebebiyle korpus luteum regresyonunu sağlayarak bunu izleyen ovulasyonlu foliküler fazın başlamasını sağlar. PGF2 α ve sentetik analogları östrüs senkronizasyonu için aktif korpus luteumun olduğu üreme sezonunda yaygın olarak kullanılır. Koyun korpus luteumları ovulasyonu izleyen 3 gün PGF2a 'ya dirençlidir (Abecia ve ark., 2012, Fierro ve ark., 2013). Östrüs siklusunun 5-14. günleri arasında PGF2 α uygulamaları ile hızlı bir şekilde luteoliz cevabı alınabilmektedir. Bunun sonucu olarak da siklusun bu aralığında PGF2 α ile östrüs ve ovulasyonlar indüklenebilmektedir (Fierro ve ark., 2013, Yu ve ark., 2018). Bu sebeple prostaglandin (PG) uygulamasının zamanlaması kritiktir, iyi bir östrüs yanıtına ulaşmak için genellikle çift PG enjeksiyonu için önerilir. Bu iki enjeksiyon aralığının 7-16 gün aralıklarda uygulandığında iki enjeksiyondan biri siklusun istenilen evresine denk geldiği için başarı elde edilebilmektedir (Contreras-Solis ve ark., 2009; Olivera-Muzante ve ark., 2011, Souza-Fabjan ve ark., 2018)

Çift doz PGF2 α uygulaması 7 gün gibi kısa bir aralıkta olsa dahi koyunlara koç katımı yapılarak LH konsantrasyonu istenilen seviyeye çıkarılarak yapılan senkronizasyonlar ile progesteron (P4) destekli senkronizasyonlara benzer gebelik elde edilebilmektedir (Contreras-Solis ve ark., 2009).

Bunun yanı sıra PG bazlı senkronizasyonların; kolay uygulanması, daha ekonomik olması gibi avantajlara sahip olması, vajinit oluşturma ve sponjun vajinada kalması gibi riskleri olmaksızın yüksek östrüs yanıtları sağlayarak P4'lü senkronizasyonlara iyi bir alternatif oluşturmaktadır (Gonzalez-bulnes ve ark., 2005, Viñoles ve ark., 2011, Abecia ve ark., 2012).

Östrüs senkronizasyonlarına eCG (Equine chorionic gonadotropin) ilaveleri doğrudan ovaryum üzerine etki ederek daha fazla folikülün gelişmesini sağlar. Yüksek dozlarından kaçınıp uygun dozlarda uygulandığında

konsepsiyon ve implantasyonda olumsuzluk oluşturmada çoğul gebelikleri artırmaktadır (Aydın ve ark. 2010., Yu ve ark., 2022).

Tüm bunları yaparken östrüs senkronizasyonlarında korpus luteumun ve foliküllerin gelişimi ne denli manipüle edilirse o ölçüde başarılı olunmaktadır (Martemucci ve D'alessandro, 2010).

Tüm bu bilgilere istinaden bu çalışmada üreme sezonunda belirtilmiş ırk ve yetiştirme şekline en uygun östrüs ve ovulasyon toplulaştırma yöntemini belirlemek adına gonadotropin dahili veya dahili olmaksızın farklı PGF2 α rejimleri uygulanmıştır.

Materyal ve Yöntem

Bu çalışma, Cumhuriyet Üniversitesi Hayvan Denepleri Yerel Etik Kurulu'nun 11.11.2020 tarih ve 363 sayılı kararı ile onaylanmıştır.

Lokasyon

Çalışma Sivas/Türkiye İli Yıldızeli İlçesi Ortaklar Köyünde 39.83371433796894, 36.34688098838113 koordinatlarına ve 1290 metre yükseklikte rakıma sahip olan bir koyun işletmesinde gerçekleştirilmiştir.

Hayvan Materyali ve Tedavi Şekli

Bu çalışmanın materyalini mevsim dışı gebe kalmış (ilkbahar aylarında çiftleşmiş) Eylül- Ekim aylarında doğumunu gerçekleştirmiş ve kuzularını yaklaşık 60-75 gün emzirmiş multipar (birden fazla kez doğurmuş) 160 baş koyun (3-6 yaş) ve çiftleştirmelerde kullanılan 16 baş koç (3-6 yaş) oluşturmuştur. Koyunların süt sekresyonu tamamen sonlandırılması için uygulamaların başlangıcından 15-20 gün önce kuzularından ayrı bir yere alındı Uygulama başlangıcında koyunların canlı ağırlık ortalamaları 53 \pm 5 kg olarak VKS'nin(Vücut Kondüsyon Skoru) ise 2,5-3,25 aralığında olduğu koçların ise 102 \pm 5 kg ve 3-3,5 VKS olduğu belirlendi. Çalışma üreme sezonunda (Aralık) gerçekleştirildi.

Birinci gruptaki hayvanlara (Grup 1; n:60) 0. gün 1. PGF2 α 9 gün sonra (9. gün) ise ikinci PGF2 α ile eş zamanlı olarak eCG hormonu enjeksiyonu uygulandı. Grup 2'deki hayvanlara 0. gün PGF2 α ile birlikte eCG hormonu 7 gün sonra (7.gün) ise ikinci PGF2 α enjeksiyonu uygulandı. Grup 3'teki hayvanlara (n:40) ise 9 gün arayla standart çift doz PGF2 α protokolü tatbik edildi. Tüm gruplara en son uygulamalardan 1 gün sonra koçların katımı yapılarak ve bu tarihten itibaren 5 gün süre zarfında koç katımı yapıldı. (Resim 1). Koç katımından 28-35 gün sonra (38-45.gün) ve 60 gün sonra (70. gün) olmak üzere 2 kez ultrasonografik olarak gebelik teşhisi gerçekleştirildi. Gebelik şekillenen koyunların doğumları izlenerek kayıt altına alındı.

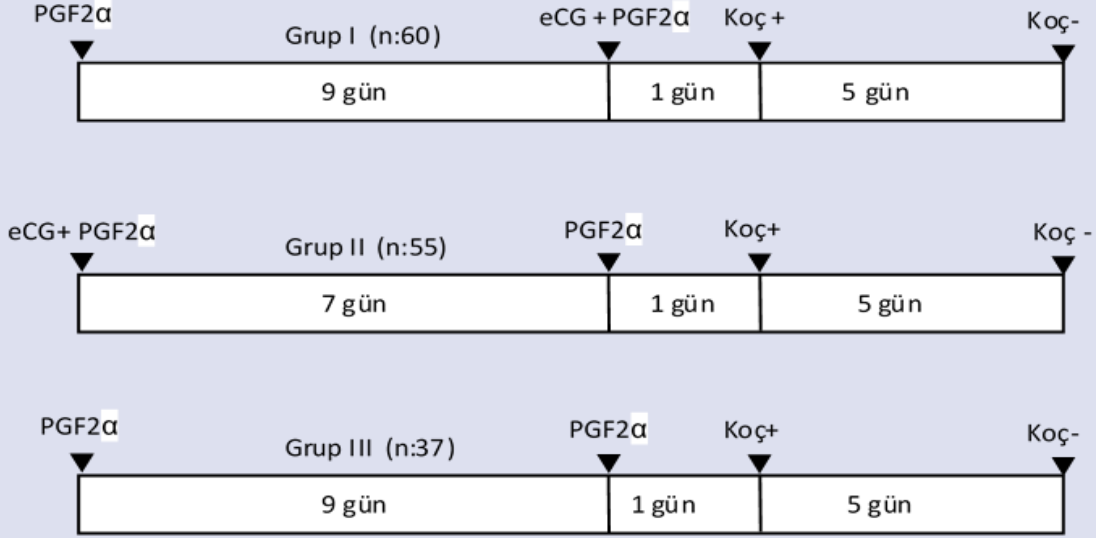
Reproduktif sonuçların yorumlanmasında kullanılan parametreler aşağıda belirtilen şekilde oluşturuldu.

Östrüs Oranı: Gruptaki östrüs gösteren hayvan sayısı/Gruptaki toplam hayvan sayısı

Gebelik oranı: Gruptaki gebe hayvan sayısı/Gruptaki toplam hayvan sayısı

Çoğul gebelik oranı: Gruptaki çoğul gebe hayvan sayısı/
Gruptaki toplam gebe hayvan sayısı
Embriyonik ölüm oranı: Gruptaki embriyonik ölüm
sayısı/Gruptaki toplam gebe hayvan sayısı
Doğum sayısı: Gebe hayvanlardan gebeliği tamamlayıp
doğum yapan hayvan sayısı

Yavru sayısı: Gebe hayvan sayısından doğan yavru
sayısı
Verimlilik: Toplam yavru sayısı/toplam gebe hayvan
sayısı



Resim 1. Gruplara senkronizasyonda yapılan uygulamalar ve günleri.
Figure 1. Applications performed to the group and application days

Gebelik Muayeneleri; Gebeliğin erken dönemlerinde belirlenmesi ve yavru sayılarının ortaya konulması için B-mode, linear-array 5.0-7.5 MHz rektal probe içeren ultrasonografi cihazı (Mindray DP/V10vet/US) ile rektal yolla muayene yapılmıştır. Gebeliğin ilerleyen dönemlerinde oluşabilecek embriyonik ve fetal kayıpları belirlemek için transabdominal yöntem ile muayeneler gerçekleştirilmiştir. Transabdominal olarak muayene; sağ açıklık çukurluğunun ventralinde, memenin hemen yukarısındaki yünsüz bölgeye probun yerleştirilmesi ile yapıldı. Gebelik ile ilişkili bulguların bulunabilmesi adına memenin dorso-caudali yönünde bölge tamamen tarandı. Gebeliğin fizyolojik dönemine göre gebelik kesesinin tespitinden sonra embriyo/fötüs'ün, yavru zarları, sıvıları ve kalp atımının, plasentomların görülmesi ile hayvanın gebe olduğuna karar verildi. Uygulamalarda elde edilen gebeliklerin takibi için belirli periyotlarda (aylık) işletme ziyaretleri yapıldı. Muhtemel doğum tarihinden 1 hafta önce işletmeye günlük ziyaretler gerçekleştirilerek doğum kayıtları tutuldu.

Bulgular

Yapılan çalışma sonrasında uygulamalara reproduktif yanıtın belirlenmesi için gruplar arasında östrüs oranı, gebelik oranı ve çoğul gebelik oranı gibi reproduktif parametreler karşılaştırıldı. Östrüs oranlarına bakıldığında Grup1, Grup 2 ve Grup 3 de sırasıyla %76,7, %72,7 ve %89,2 olduğu belirlendi ve gruplar arasında fark belirlenemedi ($p > 0,05$). Gebelik oranları sırasıyla %70,

%65,5 ve % 81,1 olarak belirlendi ve gruplar arasında fark belirlenemedi ($p > 0,05$). Çoğul gebelik oranları ise sırasıyla % 28,6, %44,4 ve % 16,7 olarak bulundu ve 2. grubun 3. gruba göre çoğul gebelik oranının daha yüksek olduğu tespit edildi ($P=0,048$). Gruplardaki gerçekleşen doğum başına düşen yavru sayılarına (verimlilik) bakıldığında Grup1, Grup 2 ve Grup 3'te sırasıyla 1,3333, 1,5278 ve 1,1667 şeklinde bulundu. İstatistiki değerlendirmede Grup 2'nin verimliliği Grup 3'ten belirgin şekilde yüksek bulundu ($P = 0.03$) bunun yanında tüm gruplarda embriyonik ölümün olmadığı belirlendi (Çizelge 1, Çizelge 2, Çizelge 3 ve Çizelge 4).

Çizelge 2. Aşım sezonunda farklı senkronizasyon uygulamaları sonrasında grup 1 (n:60), grup 2 (n:55) ve grup 3 (n:37)'te elde edilen östrüs oranı, gebelik oranı ve çoğul gebelik oranı, embriyonik ölüm oranı, doğum sayısı, yavru sayısı, verimlilik

Parametre	Grup 1 (n:60)	Grup 2 (n:55)	Grup 3 (n:37)
Östrüs Oranı	46/60	40/55	33/37
Gebelik Oranı	42/60	36/55	30/37
Çoğul gebelik Oranı	12/42	16/36	5/30
Embriyonik Ölüm Oranı	-	-	-
Doğum Sayısı	42	36	30
Yavru Sayısı	56	55	35
Verimlilik	56/42	54/36	35/30

Çizelge 3. Gruplar arasında östrüs oranlarının karşılaştırılması

		Östrüs	Grup 1	Grup 2	Grup 3	Toplam
Pozitif	Hayvan sayısı (%)	46 ^a (%76,7)	40 ^a (%72,7)	33 ^a (%89,2)	119 (78,3%)	
Negatif	Hayvan sayısı (%)	14 ^a (%23,3)	15 ^a (%27,3)	4 ^a (%10,8)	33 (%21,7)	
Toplam	Hayvan sayısı	60	55	37	152	

Çizelge 4. Gruplar arasında toplam gebelik oranlarının karşılaştırılması

		Gebelik	Grup 1	Grup 2	Grup 3	Toplam
Pozitif	Hayvan sayısı (%)	42 ^a (%70,0)	36 ^a (%65,5)	30 ^a (%81,1)	108 (%71,1)	
Negatif	Hayvan sayısı (%)	18 ^a (30,0%)	19 ^a (34,5%)	7 ^a (18,9%)	44 (28,9%)	
Toplam	Hayvan sayısı	60	55	37	152	

Çizelge 5. Gruplar arasında toplam çoğul gebelik oranlarının karşılaştırılması

		Çoğul gebelik	Grup 1	Grup 2	Grup 3	Toplam
Pozitif	Hayvan sayısı (%)	12 ^{a, b} (%28,6)	16 ^b (%44,4)	5 ^a (%16,7)	33 (%30,6)	
Negatif	Hayvan sayısı (%)	30 ^{a, b} (%71,4)	20 ^b (%55,6)	25 ^a (%83,3)	75 (%69,4)	
Toplam	Hayvan sayısı	42	36	30	108	

Tartışma

Koyunlarda prostaglandinlerin luteolitik etkinliğinden yararlanılarak östrüs senkronizasyonu yapılabilmesi için ovaryum üzerinde 3 günden daha büyük bir korpus luteum varlığının olması gerekmektedir. Luteolitik etkinliğin oluşması için önerilen aralıklı çift doz PGF2α uygulamaları; 7-16 gün aralıklarda yapılabilir (Hameed ve ark., 2021). Üreme sezonunda efektif senkronizasyon protokolünü belirlemeyi hedefleyen ve gonadotropin ilavesi ile 7 gün aralıklarla PGF2α uygulayarak (Grup 2) fertilitite parametrelerini artırma şiarı ile yola çıkan yazarlarımız mevcut çalışmada reproduktif performansı bu grupta daha yüksek bulmuştur. Contreras-Solis ve ark. yaptıkları (2009) çalışmalarında benzer şekilde 7 gün aralıklı PGF2α uygulamasının daha uzun aralıklarla

uygulamalara nazaran daha başarılı olduğunu belirlemiştir (Contreras-Solis ve ark., 2009). Bunun yanı sıra 7 gün aralıkta PGF2α uygulamasının gebelik oranını düşürdüğü belirten çalışmalarda mevcuttur (Fierro ve ark., 2017). Bizim çalışmamızdan farklı sonuç elde edilmiş olması, çalışmada doğal çiftleşme yerine suni tohumlama yapılması ve gonadotropin takviyesi yapılmaması kaynaklı olduğu kanatine varıldı. Kısa aralıklarla PGF2α uygulamalarında düşük fertilitite olması; luteal evrenin kısa olması ve steroidogenezisin istenilen seviyeye oluşmaması sebebiyle ovulasyon öncesinde progesteron ve östrojen profilinin değişmesi kökenli olduğu düşünülmektedir (Fierro ve ark., 2011). İlk PG enjeksiyonuna eCG ilavesi ile daha fazla folikül gelişimi sağlanarak ovulasyon öncesi yanıtının iyileştirildiği düşünüldü. Böylece kısa aralıklarda PG uygulamalarının dezavantajının önüne geçilebileceği görüşü yazarlarımızda hakimdi.

Ayrıca 7 ve 9 gün aralıklarla bizim çalışmamızda olduğu gibi PGF2α'nın kloprostenol uygulanıp doğal aşım yapılan çalışmada sırasıyla uzun aralıklı (11,5) çift doz PGF2α uygulamaları kadar gebelik elde edilmiş (Souza-Fabjan ve ark., 2018) ve mevcut çalışma ile paralellik göstermiştir.

Üreme sezonunda kısa aralıklı (7 gün) çift doz PG uygulaması ile progesteron+ eCG (P4+eCG) kıyaslamasının yapıldığı bir çalışmada fötüs sayısı/gebelik sayısı oranı sırasıyla 1,09 ve 1,10 şeklinde bulunmuştur (Olivera-Muzante ve ark., 2011). Bu çalışmada ise 7 gün aralıklı çift doz PG uygulamasına eCG takviyesinin yapıldığı 2. grupta bahsedilen oran 1,52 şeklinde bulunmuş ve üreme sezonunda karlılık artırılmıştır.

Standard çift doz uygulamalarına farklı günlerde eCG ilaveleri çoğul gebeliği standart çift doz PG uygulamalarına nazaran artırmıştır. Ancak bu farklılık; eCG'nin ilk PG uygulamasıyla birlikte uygulanmasında (grup 2) standart çift doz PG uygulamalarına belirgin istatistiki üstünlük sağlamıştır.

Bunun yanı sıra 12 gün aralıkla PG uygulamasının yapıldığı bir çalışmada gonadotropin olmaksızın elde edilen gebelik %22,2 seviyesinde, ikinci PG uygulamasına eCG ilavesi ile %62,5 olup aynı çalışmanın P4 destekli grubunun (%70) gebelik oranının altında kalmıştır (Hasani ve ark., 2018). Yazarların PG aralığını kısalttığı bu çalışmada tüm gruplarda gebelik oranları progesteron destekli çalışmalar kadar başarılı olmuştur. Bu durumu yazarlarımız PG uygulama aralığının kısaltılmasıyla yaşlı oositlerin atılımının önüne geçilmesiyle ilişkilendirmişlerdir.

Komplikasyonlarının fertilititeyi olumsuz etkilemesi, maliyet, çevre kontaminasyon riski ve iş yüküne neden olması nedeniyle alternatif uygulamalara ihtiyaç duyulması (Gonzalez-Bulnes ve ark., 2005, Viñoles ve ark., 2011, Martinez-Ros ve ark., 2018) sebebiyle bu çalışmada Kangal koyunlarında üreme sezonunda Prostaglandin temelli protokoller denenmiş ve P4 destekli senkronizasyon yöntemleri kadar reproduktif performans elde edilmiştir.

Buna ilaveten çalışma materyalini oluşturan koyunların erken postpartum süreçte (doğum sonrası 80-90. günler aralığında) olmalarından ötürü progesteron destekli

uygulamaların sürece olumsuz etkileri olurken (Azawi, 2008, Ferreira-Silva ve ark., 2017), ardışık PG uygulamalarının sürece katkı sağlaması (Azawi 2008) nedeniyle Progesteron destekli bir gruba yer verilmemiştir.

Sonuç

Üreme sezonunda Kangal koyunlarında 7 gün gibi kısa aralıklarla çift doz PGF 2α uygulamasında 1. PGF 2α uygulaması esnasında eCG ilave edilmesiyle oluşturulan protokol ile çoğul gebelik ve gebelik başına düşen yavru sayısı artırılmıştır. Böylece kangal ırkında üreme sezonunda efektif ve kolay uygulanabilir bir protokol oluşturulmuştur.

Kaynaklar

- Abecia, J. A., Forcada, F., & González-Bulnes, A. (2012). Hormonal control of reproduction in small ruminants. *Animal reproduction science*, 130(3-4), 173-179.
- Aydın, İ., Çelik, H. A., Şendağ, S., & Dinç, D. A. (2008). Koyunlarda Plasentomların Ultrasonografik Ölçümleri İle Plasentom Gelişimi Ve Gebelik Yaşının Belirlenmesi. *Veteriner Bilimleri Dergisi. Eurasian Journal Of Veterinary Sciences*, 24(1), 29-34.
- Aydın, I., Bulbul, T., Polat, E. S., & Yazar, E. (2010). Serum antioxidant status and adenosine deaminase activity during the gestational period of sheep. *Revue de Médecine Vétérinaire*, 161(11), 479-484.
- Azawi, O. I. (2008). Postpartum uterine infection in cattle. *Animal reproduction science*, 105(3-4), 187-208.
- Celik, H. A., Aydın, İ., Şendağ, S., & Dinc, D. A. (2005). Number of follicular waves and their effect on pregnancy rate in the cow. *Reproduction in Domestic Animals*, 40(2), 87-92.
- Contreras-Solis, I., Vasquez, B., Diaz, T., Letelier, C., Lopez-Sebastian, A., & Gonzalez-Bulnes, A. (2009). Efficiency of estrous synchronization in tropical sheep by combining short-interval cloprostenol-based protocols and "male effect". *Theriogenology*, 71(6), 1018-1025.
- Doğruer, G., Ergün, Y., Karaca, F., Sarıbay, M. K., Ateş, C. T., Mehmet, Aköz., & Aydın, İ. (2015). The Effect Of Applications Of Ecg And Pgf 2α At Different Times With Fga Containing Vaginal Sponges On Reproductive Parameters In Ewes At Anestrous Season. *Eurasian Journal Of Veterinary Sciences*, 31(3), 158-162.
- Ferreira-Silva, J. C., Basto, S. R. L., Tenório Filho, F., Moura, M. T., Silva Filho, M. L., & Oliveira, M. A. L. (2017). Reproductive performance of postpartum ewes treated with insulin or progesterone hormones in association with ram effect. *Reproduction in Domestic Animals*, 52(4), 610-616.
- Fierro, S., Gil, J., Viñoles, C., & Olivera-Muzante, J. (2013). The use of prostaglandins in controlling estrous cycle of the ewe: A review. *Theriogenology*, 79(3), 399-408.
- Fierro, S., Olivera-Muzante, J., Gil, J., & Viñoles, C. (2011). Effects of prostaglandin administration on ovarian follicular dynamics, conception, prolificacy, and fecundity in sheep. *Theriogenology*, 76(4), 630-639.
- Gonzalez-Bulnes, A., Veiga-Lopez, A., Garcia, P., Garcia-Garcia, R. M., Ariznavarreta, C., Sanchez, M. A., & Flores, J. M. (2005). Effects of progestagens and prostaglandin analogues on ovarian function and embryo viability in sheep. *Theriogenology*, 63(9), 2523-2534.
- Hameed, N., Khan, M. I. U. R., Zubair, M., & Andrabi, S. M. H. (2021). Approaches of estrous synchronization in sheep: Developments during the last two decades: A review. *Tropical Animal Health and Production*, 53(5), 1-10.
- Hasani, N., Ebrahimi, M., Ghasemi-Panahi, B., & Hosseinkhani, A. (2018). Evaluating reproductive performance of three estrus synchronization protocols in Ghezel ewes. *Theriogenology*, 122, 9-13.
- Hogue, D. E. (1987). Frequent lambing systems. In *New techniques in sheep production* (pp. 57-63). Butterworth-Heinemann.
- Kivrak, M. B., Corum, O., Alkan, H., Atik, O., Aydın, I., & Uney, K. (2021). The pharmacokinetics of letrozole and its effect on gonadotropins in anestrous ewes. *Theriogenology*, 176, 225-232.
- Lewis, R. M., Notter, D. R., Hogue, D. E., & Magee, B. H. (1996). Ewe fertility in the STAR accelerated lambing system. *Journal of Animal Science*, 74(7), 1511-1522.
- Martemucci, G., & D'alessandro, A. G. (2010). Estrous and fertility responses of dairy ewes synchronized with combined short term GnRH, PGF 2α and estradiol benzoate treatments. *Small ruminant research*, 93(1), 41-47.
- Martinez-Ros, P., Lozano, M., Hernandez, F., Tirado, A., Rios-Abellan, A., López-Mendoza, M. C., & Gonzalez-Bulnes, A. (2018). Intravaginal device-type and treatment-length for ovine estrus synchronization modify vaginal mucus and microbiota and affect fertility. *Animals*, 8(12), 226.
- Olivera-Muzante, J., Fierro, S., López, V., & Gil, J. (2011). Comparison of prostaglandin-and progesterone-based protocols for timed artificial insemination in sheep. *Theriogenology*, 75(7), 1232-1238.
- Scaramuzzi, R. J., & Martin, G. B. (1984). Pharmacological agents for manipulating oestrus and ovulation in the ewe. *Reproduction in sheep: Australian Wool Corporation technical publication/supervising editors, DR Lindsay and DT Pearce*.
- Sharkey, S., Callan, R. J., Mortimer, R., & Kimberling, C. (2001). Reproductive techniques in sheep. *The Veterinary Clinics of North America. Food Animal Practice*, 17(2), 435-55.
- Souza-Fabjan, J.M.G., Balara, M.F.A., Bragança, G.M., Pinto, P.H.N., de Almeida, J.G., Moura, A.B.B., da Fonseca, J.F., and Brandão, F.Z., 2018. Use of two doses of cloprostenol in different intervals for estrus synchronization in hair sheep under tropical conditions. *Tropical animal health and production*, 50, 427-432
- Viñoles, C., Paganoni, B., Milton, J. T. B., Driancourt, M. A., & Martin, G. B. (2011). Pregnancy rate and prolificacy after artificial insemination in ewes following synchronisation with prostaglandin, sponges, or sponges with bactericide. *Animal Production Science*, 51(6), 565-569.
- Yu, X. J., Wang, J., & Bai, Y. Y. (2018). Estrous synchronization in ewes: The use of progestogens and prostaglandins. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section A—Animal Science*, 68(4), 219-230.
- Yu, X., Bai, Y., Yang, J., Zhao, X., Zhang, L., & Wang, J. (2022). Comparison of Five Protocols of Estrous Synchronization on Reproductive Performance of Hu Sheep. *Frontiers in Veterinary Science*, 9.



Oxidant and Antioxidants in Poultry and Mammalian Animals

Aysel Güven^{1,a,*}

¹Pathology Laboratory Technicians, Vocational School of Healthcare Services, Başkent University, Ankara, TÜRKİYE

*Corresponding author

Review

History

Received: 06/04/2022

Accepted: 25/09/2022

ABSTRACT

Oksidatif stres, reaktif oksijen türlerinin (ROT) üretimi ile koruyucu mekanizmalar tarafından ortadan kaldırılması arasında kronik hastalıklara yol açabilen bir dengesizlik olarak görülmektedir. Bu mekanizmadaki dengesizlik, DNA, proteinler ve lipidler gibi hücrel moleküllerin zarar görmesine neden olabilir. Oksidatif stres veteriner hekimlikte araştırmaların aktif bir sahasıdır ve sepsis, mastitis, asidozis, ketozis, enteritis, pnömoni, kanser, solunum ve eklem hastalıklarının dahil olduğu pek çok organ hastalıklarında olguya dahil olmaktadır. Bu derlemede çok sayıda etken tarafından meydana getirilen oksidatif stresin, kanatlı ve memeli hayvanlarda söz konusu olumsuz etkilerin güncel literatürlerin ışığı altında oksidatif stres ve antioksidan enzim düzeyleri karşılaştırılarak değerlendirildi.

Keywords: Mammalian, Poultry, Oxidative stress, Antioxidant enzymes.

Kanatlı ve Memeli Hayvanlarda Oksidan ve Antioksidanlar

Süreç

Geliş: 06/04/2022

Kabul: 25/09/2022

Öz

Oxidative stress is viewed as an imbalance between the production of reactive oxygen species (ROS) and their elimination by protective mechanisms, which can lead to chronic diseases. Imbalance in this protective mechanism can lead to the damage of cellular molecules such as DNA, proteins and lipids. Oxidative stress is an active area of research in veterinary medicine and is involved in many organ diseases including sepsis, mastitis, acidosis, ketosis, enteritis, pneumonia, cancer, respiratory and joint diseases. In this review, the negative effects of oxidative stress caused by many factors in poultry and mammals were evaluated by comparing oxidative stress and antioxidant enzyme levels in the light of current literature.

Anahtar Kelimeler: Memeli, kanatlı, oksidatif stres, antioksidan enzim

Copyright



This work is licensed under Creative Commons Attribution 4.0 International License

ayselguven@hotmail.com

0000-0001-7511-7105

How to Cite: Guven A (2022) Oxidant and Antioxidants in Poultry and Mammalian Animals, Turkish Veterinary Journal, 4(2): 50-57

Introduction

Animals use more than 90% of the total oxygen molecule (O₂) in the electron transport chain (ETS) to sustain their lives. In ETS, molecular oxygen is reduced to water by taking electrons from NADH and FADH₂, which are derived from fuels (glucose, fatty acid, and the carbon skeleton of amino acids). In this process, the strong oxidizing power of the oxygen molecule is converted into the high-energy phosphate bond of Adenosine Triphosphate (ATP). ATP is important for specific metabolic processes such as reactions that require molecular oxygen but do not match the formation reaction of ATP, catabolism of amino acids, detoxification of drugs, and synthesis of steroid hormones. 5-10% of the inhaled molecular oxygen tends to form highly Reactive Oxygen Species (ROS) (Halliwell, 1990; Kohen and Nyska, 2002; Thomas 1995).

Under normal conditions, both mammals and poultry have enzymatic or nonenzymatic systems called "antioxidants" that can reduce, stop, clear and prevent cell damage of low molecular weight ROS and other prooxidants (Sen et al., 2010; Shinde et al., 2012). However, in the organism exposed to large amounts of physical, toxic chemical and biological materials, these metabolites undergo various metabolic processes and cause the formation of ROS such as singlet oxygen, hydroxyl radicals, peroxy radicals and hydrogen peroxide in the cell membrane, tissue, organs, protein, carbohydrate, lipid and DNA. It causes oxidation in its metabolism, causing the formation of many diseases from gastrointestinal diseases to infertility, from cardiovascular diseases to respiratory and excretory system disorders (Bollengier et al., 1998; Sen et al., 2010; Shinde et al., 2012). Oxidative stressors can be toxic chemicals, wastes (heavy metals, industrial chemicals) and viral (hepatitis viruses, HIV/AIDS, SARS, MERS viruses) or microbial origin (*Mycobacterium tuberculosis*, *Streptococcus* and *Pseudomonas*, *Shigella*, *Campylobacter* and *Salmonella*). Mammals and poultry, which are exposed to these factors, are directly or indirectly adversely affected and face acute or chronic diseases. Polyunsaturated fatty acids have been added to poultry and mammalian feeds to reduce these negative effects. However, it has been found that this disrupts the polyunsaturated fatty acid composition of animals and increases their susceptibility to lipid oxidation. In addition, it has been supported by studies that these products affect the consumability, shelf life and quality of these products negatively (Bollengier et al., 1998; Yeşilbaş, 2009).

In this context, in this review, stress sources caused by many factors and the effects of these sources on oxidation and antioxidants in liver tissue in mammals and poultry were compared.

Free Radicals and Sources of Oxidative Stress in Animals

Stress is defined as the reflex reaction of the organism to harmful environmental conditions, which inevitably occur in animal breeding and can lead to many undesirable consequences, from various diseases to

death (Yarsan and Gülçin, 2003). Oxidative stress refers to the excessive production of reactive oxygen species (ROS) in the cells and tissues and antioxidant system cannot be able to neutralize them. Imbalance in this protective mechanism can lead to the damage of cellular molecules such as DNA, proteins, and lipids (Güven 2003). Evidence indicated that oxidative stress plays a pathogenic role in chronic inflammatory diseases. Damage of oxidative stress such as oxidized proteins, glycated products, and lipid peroxidation results in neuron degenerations mostly reported in brain disorders (Güven et al., 2019; Güven et al., 2021). The liver, the largest organ in the body after the skin and also the largest compound gland, is located in the abdominal cavity. It has various vital functions such as bile production, storage of fat, glycogen, and some vitamins (Vitamins A and B), detoxification, synthesis (fibrinogen, protombin, globulin etc.), phagocytosis and blood production in the embryonal period, and disposal of metabolic wastes. The liver is an exocrine gland because it discharges its secretions into the duodenum through the bile ducts, and an endocrine gland by giving the synthesized substances directly to the blood (Bioulac-Sage, et al, 2007). When animals convert the nutrients they take into energy using oxygen, free radicals with one or more unpaired electrons are formed. These radicals react rapidly with other molecules to share their missing electrons. It takes an electron of the molecules that react with them and makes it reactive, and these reactions continue as a chain (Güven et al., 2003; Siegel, 1985). The harmful effects of free oxygen radicals are removed from the body by antioxidants. Those that are not removed are stored in tissues and play a role in the pathogenesis of many diseases such as aging in organs, atherosclerosis, neurodegenerative diseases, cancer, allergy, diabetes, mastitis, ketosis, joint problems and cataracts. These radicals that cause oxidative stress are superoxide anion (O₂⁻), hydrogen peroxide (H₂O₂), hydroxyl radical (OH⁻), singlet oxygen (O₂), nitric acid (NO), peroxy radical (ROO), hydroperoxy radical (HO₂) is the alkoxy radical (RO) (Kohen and Nyska, 2002). Reactive oxygen species such as singlet oxygen, hydroxyl radicals, peroxy radicals and hydrogen peroxide are continuously produced by various oxidase enzymes within cells due to the degradation of the superoxide anion form formed by electron loss during mitochondrial respiration (Arthur, 2000). It contains free oxygen radicals, especially reactive oxygen, which are formed as a result of endogenous and exogenous reactions. These radicals, which have a very short lifespan, are a source of oxidative stress that reacts rapidly in the cell. Oxidative stress is caused by physical (heat, cold, effort) and chemical wastes (heavy metals) and viral (hepatitis viruses, HIV/AIDS, SARS, MERS viruses) or microbial origins (*Mycobacterium tuberculosis*, *Streptococcus* and *Pseudomonas*, *Shigella*, *Campylobacter* and *Salmonella*). There are many parameters for the degree of oxidative stress in the

organism. The measurement of aldehyde products formed as a result of lipid peroxidation is one of the most used methods. Aldehydes, which are formed by the breakdown of lipid hydroperoxides and have biological activity, are metabolized at the cell level or diffuse from their initial domains and spread damage to other parts of the cell. Lipid peroxidation ends with the conversion of lipid hydroperoxides to aldehydes and other carbonyl compounds and volatile gases such as ethane and pentane in both mammals and poultry (Arthur, 2000; Canoruç et al., 2001).

Physical Factors

Many factors such as hot and cold weather, frequency of being kept together, excessive effort, transportation, noise, behaviour of the caregiver, diseases can cause stress in animals. After a while, this turns into oxidative stress in the cells, as a result of which the number of free radicals normally formed in the cells increases. The most important stress factors in animal husbandry are climatic (heat, cold), environmental (light, dark, transport, altitude), nutritional (excessive salt, food shortage), physiological (electric shock, anesthesia), physical (immobility, crowd),

poor care conditions (health of breeders, number of animals per unit area, poor hatching conditions, errors during transportation, feeding, etc.), social (changes in group structure) and psychological (fear, noise) factors (Canoruç et al., 2001; Mench et al., 1986).

Moving, high effort

It is known that regular physical activity (exercise) has many beneficial effects on health. Under normal conditions, exercise is a condition that relaxes the metabolism, but the excess temporarily increases the production of reactive oxygen derivatives (ROS) in the skeletal muscle. It has been reported that different types of aerobic or anaerobic acute exercises increase the production of free radicals, affect the antioxidant defense system in different ways and create oxidative stress (Radak et al., 2007).

Temperature and light

It is stated that when the temperature rises or falls against the organism, it negatively affects the use of nutrients, reducing performance and productivity, increasing the incidence of diseases by weakening the antioxidant defense system, and as a result of all these, it causes economic losses, especially in the poultry industry (Bollengier et al., 1998)

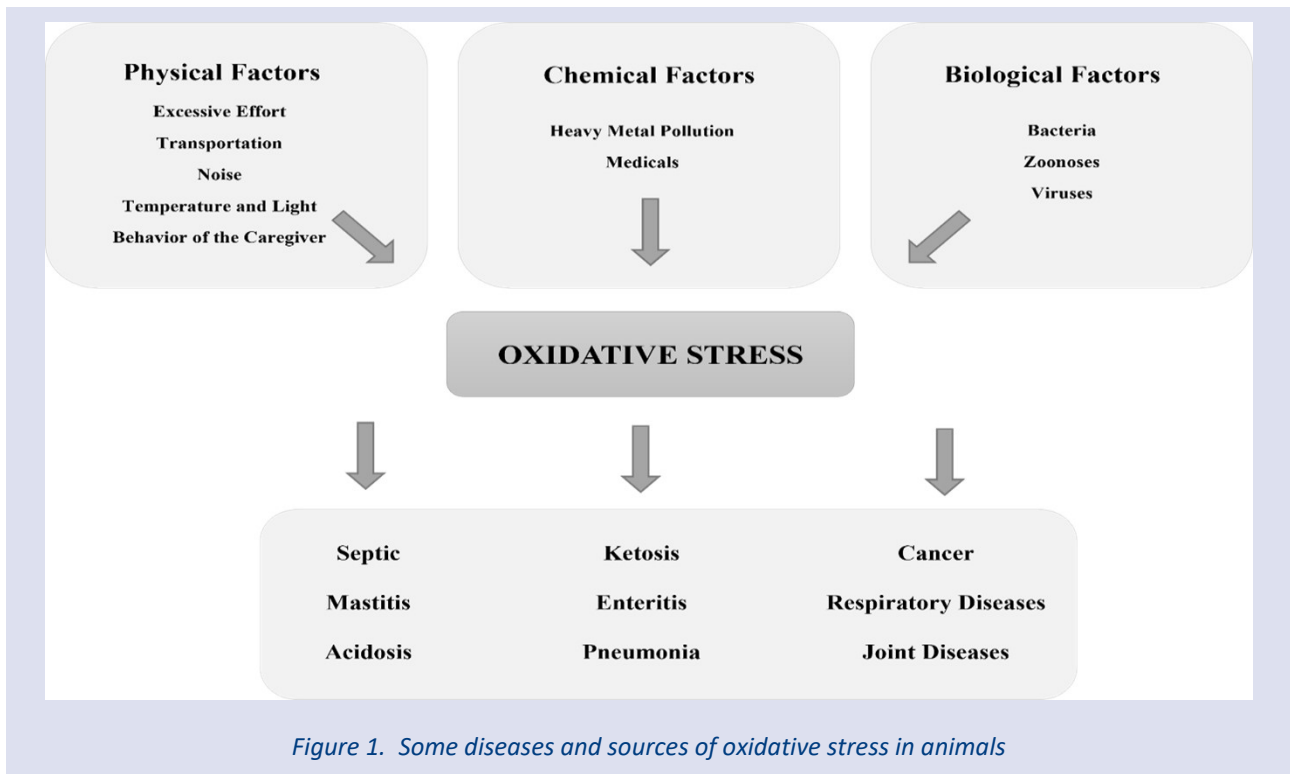


Figure 1. Some diseases and sources of oxidative stress in animals

Chemical Factors

Studies have shown that heavy metal pollution poses a greater threat to ecosystems day by day, threatening the life of all living things. Here, the common mechanism determining toxicity is oxidative stress formation (Tunca, 2012). Oxidative stress caused by chemicals is toxic and lethal. Heavy metal pollution, especially mercury (Hg), lead (Pb), cadmium (Cd) and arsenic (As), poses a threat to all living things. Fe; While it is a more effective metal in promoting oxidative reactions, Cu-catalyzed reactions

have not been fully elucidated yet (Güven et al., 2009; Shind et al., 2012)

Biological Factors and Enzymatic Oxidations

Bacteria, some zoonoses and viruses are the leading biological factors that cause oxidative stress by causing various diseases in mammals and poultry. In the case of oxidative stress, aldehydes (MDA), the main by-product of lipid peroxidation, accumulate in tissues and peripheral circulation (Palanisamy et al., 2011).

Antioxidant System

Industrial chemicals that cause environmental pollution, drugs, additives, harsh physical conditions, biological factors may reduce the catalyts of enzymes in the organism or impair their activities by changing them chemically. The effects of harmful reactive species are kept under control by different natural defense systems in the body (Arman et al., 2019). The enzymes that control the formation of free radicals in animals and that are specialized to prevent the harmful effects of these molecules are called antioxidants. Antioxidant compounds increase the body's defense capacity with their unique mechanism of action. It does this in two ways: first, it involves inhibitory mechanisms such as removing initiating reactive compounds such as hydrogen peroxide and metals that catalyze reactions such as free iron, and reducing oxygen concentration; the second includes direct mechanisms such as collecting free radicals, suppressing their activities by adding protons to them, renewing-repairing radicalized antioxidants or molecules, and breaking auto-oxidation (Güven et al;2003; Benzie, 2003). Enzymes such as Glutathione (GSH), Glutathione peroxidase (GSH-Px), Glutathione S-transferase (GST), Katalase (CAT), Superoxide dismutase (SOD) in the primary antioxidant category. Secondary antioxidants are compounds such as vitamin C, vitamin E, uric acid, bilirubin and polyphenols that capture oxygen radicals and break radical chain reactions (Halliwell and Gutteridge,1999; Kaya and Güven, 2008).

GSH

It is a non-protein tripeptide with multiple cellular functions such as detoxification of electrophilic xenobiotics and removal of ROS from cells. As a protective agent, GSH acts as a cofactor for enzymes involved in the synthesis of leukoerythrin and some enzymes working in different metabolic pathways, including glyoxylases. GSH is also involved in protein folding and degradation of proteins carrying disulfide bonds such as insulin (Halliwell and Gutteridge, 1993). Tissue GSH level is not only regulated by the enzymes involved in the synthesis, it is also very important that the amino acids containing thiol are sufficient. GSH, which can be synthesized in vivo and partially absorbed from the small intestine, is an endogenous and exogenous antioxidant. GSH-radical (GS-) is formed by the oxidation of glutathione. GS- combines with another GS- to form oxidized GSH (GSSG), which is reduced to GSH by NADPH-dependent GSH-reductase. GSH is also the most abundant intracellular thiol (Kidd, 2004). Glutathione, a water-soluble thiol found in very high concentrations in many cells, protects biological membranes against lipid peroxidation. This protection takes place enzymatically. Glutathione also reacts with many harmful oxidants such as singlet oxygen (1O_2), superoxide anion ($\cdot O_2^-$), hydroxy ($\cdot OH$) radicals without enzyme catalysis (Larson, 1988).

GSH-Px

Thiol groups are cellular antioxidants that act through enzymatic reaction and scavenging free radicals. In addition to being a cofactor of the peroxidase (GSH-Px) enzyme family, glutathione is involved in many metabolic

processes that ensure ascorbic acid metabolism, maintain intercellular communication and generally prevent oxidation and cross-linking of sulfhydryl(-SH) groups of proteins. The GSH-Px enzyme that converts the reduced form of glutathione (GSH) to its oxidized state (GSSG) (Shinde et al., 2012; Siegel, 1985).

GST

Glutathione S-transferase (EC.2.5.1.18) is a multifunctional enzyme that provides homeostasis by catalyzing the first step in the formation of mercapturic acid, the end product in the detoxification metabolic pathway. GST is found in the cytosol and membranes of all tissues in the body, such as liver, lung, kidney, muscle, breast, testicles and large intestines and plasma. It protects cells against oxidative damage by providing conjugation of glutathione with free radicals, lipid peroxides and xenobiotics. Thus, it protects the organism from many pathological conditions such as heart, liver, muscle, cancer, diabetes and rheumatoid arthritis caused by oxidative stress. GSTs detoxify a broad spectrum of xenobiotics, including chemotherapeutic drugs, environmental carcinogens, and endogenous molecules. The resulting glutathione conjugate is less toxic and is excreted in soluble form (Sen et al, 2010; Yeşilbağ, 2009). It is found in mammals, insects, fish, birds, annelids, mollusks and many microorganisms. It is present in the cytosol and membranes of all tissues in the body, such as liver, lung, kidney, muscle, breast, testes, large intestines and plasma, and protects cells against oxidative damage by conjugating glutathione with free radicals, lipid peroxides and xenobiotics. Thus, it protects the organism from many pathological conditions such as heart, liver, muscle, cancer, diabetes and rheumatoid arthritis caused by oxidative stress (Arı and Dere, 2003; Koç and Alptekin, 1990). GST is a multi-substrate enzyme. GSH has a G site specific to its co-substrate and an H site to which hydrophobic electrophilic substrates are attached. The thiol group of GSH faces the open part of the pocket. The group that binds to other substrates is this thiol group. GST, which is a multi-substrate enzyme, is calculated at different CDNB and GSH concentrations in calculating the K_m and V_{max} values of enzymatic reactions with and without inhibitor (Anton and Johannes 1990; Boyer, 1989; Güven et al., 2003).

SOD

Superoxide dismutase, which is in the primary antioxidant category, is capable of destroying free radicals. Toxic H_2O_2 , which is formed as a result of the activity of the SOD enzyme, is converted into water and oxygen by the effect of the enzyme "catalase". This enzyme reduces the effect of these radicals by catalyzing the conversion of superoxide anion to hydrogen peroxide and oxygen. In this case, Zn, which forms the active site of the SOD enzyme, is an important mineral. However, in reality all aerobic organisms have been found to contain SOD (Duthie et al.,1989).

CAT

The enzyme catalase, known as a metalloenzyme, is one of the most effective protein catalyts that promotes

the redox reaction. Although H₂O₂ does not react specifically with most of the molecules of biological importance, it plays a role as a precursor in the formation of more reactive oxidants such as the OH radical. Peroxidases also have the same properties as catalase enzyme (Larson, 1988)

Antioxidant Levels in Mammals and Poultry

In the world where global warming is felt more and more every hour, environmental disasters occur due to the change in the ecological qualities of the environment. In the natural environment, pollutants pass into the body of living organisms through nutrients and environmental factors. (Sharifi-Rad et al., 2020). Radical changes in environmental factors, taken toxins and drugs cause liver to be affected the most, as they are metabolized in the liver. Meanwhile, liver cells work to keep the production of oxygen species in balance. Imbalance and oxidative damage following the redox reaction often lead to a range of diseases without jaundice, such as subclinical hepatitis, inflammatory necrotic hepatitis, liver cirrhosis, and cancer (Zhu et al., 2015).

While the liver eliminates the bacteria coming through the blood with its filter function, it harms the harmful substances that cannot be removed from the kidneys with detoxification. It also undertakes many tasks such as the metabolism of carbohydrates, proteins, fatty acids and vitamins.

Table 1. Antioxidant levels in poultry liver/blood tissue

Enzymes	CHICKEN	GOOSE	QUAIL
MDA	5.46±0.38 (nmol/mg protein)	8.9	12.29±002
GSH	0.113 (nmol/g doku)	5.37±0.14 (µmol/g doku)	0.011±0.2 (nmol/mL)
GSH-Px	28.02 (U/ml)	47.5±14 (U/g prot)	0.05±0.01 (U/g Hb)
GST	25.08 (U/ml)	956.70±33.97 (nmol/min mg prot)	15,86 EU/m prot
CAT	3.500 (nmol/dk/mg doku)	186±22 (k/g prot)	1544±229 U/gtissue
SOD	0.127 (nmol/dk/mg doku)	58±2.8 (U/g prot)	1.24±2.16 (U/gHb)
Liter	(30,31)	(10)	(32-34)

The liver is one of the organs most affected by oxidative stress. Therefore, it is possible to see the metabolism and effects of antioxidant enzymes predominantly in this organ (Thomas, 1995; Guven, 2021). Responses to stress in birds under stress are considered to help the animal cope and survive. Poultry can neutralize the free radicals they produce under normal physiological conditions with enzymatic and non-enzymatic antioxidant defense systems. For example, while alpha tocopherol (Vit E) prevents H₂O₂ production by breaking the lipid peroxidation chain by providing electrons to the free radical (oxidant) producing step of the lipid peroxidation

reaction, GPx can neutralize the formed H₂O₂ radical by converting it to water (H₂O) (Çelebi et al., 2016). It has been suggested that the formation of oxygen-centered free radicals with temperature change and the oxidative stress that occurs when the production of cytotoxic oxidants increases, may partially mediate temperature-induced cell damage (Lord-Fontaine et al., 2002). In a study, the concentration of thiobarbituric acid reactive products (TBARS) increased significantly in the liver but did not change in the heart, indicating that the liver was more sensitive to oxidative stress during temperature exposure than the heart (Lin et al., 2002). This may be related to the liver's high content of unsaturated fatty acids and relative changes in the antioxidant system. Direct absorption of light by a molecule can cause electron transfer processes that can produce superoxide anion. It is necessary to maintain a balance between the body temperature of poultry and the temperature of the environment they are in. A large part of the energy generated by the physical activities of the animals in the poultry, especially their feeding, is excreted from the body. Some of the generated energy stays in the body. In order for the excess energy to be discharged, the house temperature must be at a temperature that will absorb the wasted heat. Animals exposed to temperatures above or below the thermoneutral temperature limits are exposed to cold or heat stress and lose their ability to dissipate heat quickly and effectively at high temperatures. In addition, high environmental temperature reduces appetite and decreases live weight gain by reducing feed consumption (Altan et al., 2003; Esmail, 2002).

In the case of sudden and rapid exertion, oxidative stress occurs due to oxygen consumption. Reddy and Fernandes (1999) stated that training done on the treadmill for 8 weeks, 6 days a week, for 45-50 minutes in rats caused a significant increase in antioxidant enzyme activities of liver, kidney and heart muscle compared to the control group. Transport in farm animals is considered one of the most critical points in animal production, as it causes yield losses and affects animal welfare (Grandin, 2000; Mormede et al., 1982). Increased free radicals during transport cause peroxidation of cell lipid membranes. In this process, it was observed that malondialdehyde (MDA) and nitric oxide (NO) levels increased as a result of contractions, energy production and increased oxygen input to the organism. On the other hand, the oxidant-antioxidant balance may be disrupted in favour of radicals as a result of the increase in epinephrine and other catecholamines due to stress, and the increase in enzyme activities such as lactic acid, lactate dehydrogenase, and creatine phosphokinase (Freeman and Crapo, 1982; Pregel et al., 2005). It has been suggested that the deteriorated oxidant-antioxidant balance plays a role in the pathophysiology of diseases that occur after transport in cattle (Urban Chmiel, 2006; Yilmaz and Bahçelioglu, 2000).

Toxic halogenated hydrocarbons and nitrogen oxides known as air pollutants in contaminated drinking water

are also sources of oxidative stress. Yılmaz and Bahçecioglu in a study they conducted, found that liver MDA levels were higher and GSH-Px and glucose-6-phosphate dehydrogenase activities were lower in rats with liver cirrhosis with carbon tetrachloride (CCl₄) compared to controls (Yılmaz and Bahçecioglu, 2000). This means that hydrocarbons such as CCl₄ and bromotrichloromethane (CBrCl₃) are effective in the initiation of oxidative damage in biological systems (Chen and Tappel 1996; Güven and Kaya, 2005). In a study conducted to determine the effect of acute cadmium intoxication on tissue antioxidant enzyme activity in rat testis, antioxidant enzyme activities were found to be significantly higher in the cadmium administered group compared to the control group ($p < 0.05$). In addition, microscopic findings indicating testicular damage were observed in this group (Delibaş and Aydın, 1996). In the experimental cadmium toxicity study, it is stated that live

weight loss and oxidative damage occur in rats (Güven et al., 2003). In the study they conducted in cattle infected with *Theileria annulata*, it was determined that the decrease in CAT, GSH-Px, vitamin E and Vitamin C and the increase in MDA levels are indicators of the development of oxidative stress in the disease (Kızıl et al., 2011). While changes occur in MDA levels, antioxidant enzyme activities and NO levels in cirrhotic liver tissue with *Fasciola hepatica*, it has been stated that there may be resistance to lipid peroxidation due to the severe fibrotic nature of the liver tissue and impaired cell membrane structure (Benzer and Ozan, 2003).

Responses to stress in animals under all kinds of stress are considered to help the animal cope and survive. Unfortunately, the chronic course and persistence of stress negatively affect the immune and reproductive systems, as well as metabolism and energy balances.

Table 1. Antioxidant levels in liver blood/tissue in mammals

Enzymes	RAT	MICE	RABBIT	COW	SHEEP
MDA	234.2±76.85 (nmol/g (dry weight))	0.010±0.001 (µmol/mg prot)	4.13±0.68 (nmol/gr)	7.52 ±0.49 (nmol/mL)	2.57±0.07 (nmol/mL)
GSH	233±0.16 (nmol/g (dry weight))	436.1±9.87 (nmol/mg doku)	0.6±0.01 (nmol/gr)	3.70 ±0.22 (nmol/g Hb)	0.120±0.01 (nmol/mg doku)
GSH-Px	34.3±8.00 (nmol/g (dry weight))	3655.56±741.4 (U/mg prot)	40.09±11.19 (IU/gr.prot)	25.49 ±1.78 (U/g Hb)	36.90±1.25 (Umg prot(dry weight))
GST	2.3±0.52 (µmol (CDNB dry weight))	57±1,92 (nmol/dk/mg protein)	2.8 (IU/mg prot)	24.84 ±0.59 (k/g Hb)	0.112 Unit/ml
CAT	29±2.75 (k/mg prot dry weight)	1784.88±599.7 (U/mg prot)	21.3 (IU/mg prot)	0.20 ±0.012 (U/g Hb mL ⁻¹)	1.222±0.72 (nmol/dk/mg doku)
SOD	11.92±0.41(U/g protein)	680.67±135.7 (U/mg prot)	21.3(IU/mg prot)	-	0.510±0.05 (nmol/dk/mg doku)
Lit	(10,35)	(36-37)	(38-39)	(40)	(41,43)

Conclusion

The organism has various regulatory control systems and changeable behavioural programs. Free radicals and oxidants are involved in physiological signaling pathways, although an imbalance between pro-oxidant and antioxidant systems in favor of the former leads to major biomolecular damage (Mas-Bargues et al., 2021; Güven, 2021). The formation and activity of these oxygen species, which can attack intracellular and extracellular components by damaging cell functions, must be controlled. Knowing the reactive species and reaction mechanisms is very important in terms of controlling them. It has been shown that the liver is the most suitable tissue for the detection of lipid peroxidation (Güven et al., 2003; Güven and Kaya; 2005; Urbanova, 1974). In addition, antioxidants may give different results from one animal species to another due to differences in tissue, sex

and environmental factors (Gather et al., 1976; Yaralioglu and Özdemir, 2018). In this context, in this review, which was prepared by conducting a wide literature review, the functioning of the oxidant-antioxidant system and malondialdehyde (MDA) and nitric oxide (NO) levels and GSH, GSH-Px, GST, CAT and SOD values in poultry and mammal liver tissue samples were tried to be revealed. The possible reason for the differences may be the biological structure of the organism and their different responses to the same living conditions and different oxidant damage mechanisms between species. Due to their physiology, laying hens have a higher metabolism than ruminants, and a high level of laying physiology makes these animals prone to oxidative stress (Şimşek et al., 2013).

In conclusion, liver tissue lipid peroxidation and antioxidant mechanisms differ between mammals and poultry and within themselves. More studies are needed

to protect and control the animal species of these parameters. In addition, it may be important for animals to consume rations consisting of feed materials containing antioxidative system supporters that they need in order to ensure healthy, desired level of development and productivity.

References

- Akçapınar H, Özbeyaz C (1999) Hayvan Yetiştiriciliği Genel Bilgileri. Ankara: Kariyer Matbaacılık.
- Aktaş B (2012) Omega-3 Yağ Asitlerince Zenginleştirilmiş Yumurta Tavuğu Karma Yemlerine Farklı Bitkisel Ekstraktların İlavesinin Yumurta Verimi, Kalitesi, Lipid Peroksidasyonu ve Antioksidan Kapasite Üzerine Etkileri, Ege Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Zootečni Anabilim Dalı, İzmir.
- Altan Ö, Pabuccuoğlu A, Altan A, Konyalıoğlu S, Bayraktar H (2003) Effect of Heat Stress on Oxidative Stress, Lipid Peroxidation on Some Stress Parameters in Broilers. *Br. Poult. Sci.* 44: 545-550.
- Anton EP, Johannes B, Arne Vander G, Gerard J (1990) The Glutathione-Binding Site in Glutathione S-Transferases, *Biochem.* 265, 47-54.
- Arı F, Dere E (2003) Benzen'in Karaciğer Glutasyon S-Transferaz Enzim Aktivitesine in Vitro Etkisi Cumhuriyet Üniversitesi Fen Fakültesi Fen Bilimleri Dergisi. 24(1), 76-81.
- Arman, MD, Saiful I, Al Mahmud A, Hamidur RM, Ali R. (2019) Free Radical, Oxidative Stress and Diabetes Mellitus: A Mini Review. *Discovery Phytomedicine*, 6; 3: 99-101.
- Arthur JR (2000) The glutathione peroxidases. *Cell. Mol. Life Sci.* 57, 1825-1835.
- Aydilek N, Aksakal M (2003) Testosteronun Tavşanlarda Karaciğer Antioksidan Sistemi Üzerine Etkisi. *Yüzüncü Yıl Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi.* 14, 22-25.
- Benzer F, Ozan ST. (2003). Fasciola Hepatica ile Enfekte Koyunlarda Lipid Peroksidasyonu, Antioksidan Enzimler ve Nitrik Oksit Düzeyleri, *Turk J Vet Anim Sci.* 27: 657-661.
- Benzie IFF (2003) Evolution of Dietary Antioxidants. *Comparative Biochemistry and Physiology. Part A.* 136, 113-126. [10.1016/s1095-6433\(02\)00368-9](https://doi.org/10.1016/s1095-6433(02)00368-9).
- Bioulac-Sage P, Rebouissou S, Thomas C, Blanc JF, Saric J, Cunha, A, Zucman-Rossi J (2007) Hepatocellular Adenoma Subtype Classification Using Molecular Markers and Immunohistochemistry. *Hepatology*, 46(3), 740-748. [doi:10.1002/hep.21743](https://doi.org/10.1002/hep.21743)
- Bollengier LS, Mitchell MA, Utomo DB, Williams PEV, Whitehead CC (1998) Influence of High Dietary Vitamin E Supplementation on Egg Production and Plasma Characteristics in Hens Subjected to Heat Stress. *Br Poult Sci.* 39: 106-112.
- Boyer TD (1989) The Glutathione S-Transferases: An Update *Hepatology.* 9:(3), 486-96.
- Canoruç N, Çiçek R, Atamer A, Dursun M, Turgut C, Günelli E, Canoruç F (2001) Protective Effects of Vitamin E Selenium and Allopurinol Against Stress-Induced Ulcer Formation in Rats. *Turk. J. Med. Sci.* 31;199-203.
- Chen H, Tappel AL (1996) Protection of Multiple Antioxidants Against Heme Protein Oxidation and Lipid Peroxidation Induced by CBrCl₃ in Liver, Lung, Kidney, Heart, And Spleen. *J. Agric. Food Chem.* 44(3); 854-858.
- Çelebi Ş, Kaya A, Kaya H (2016) Yumurta Tavuğu Rasyonlarına Sarımsak Tozu İlavesinin Yumurta, Kan, Karaciğer, But Ve Göğüs Dokularında Bazı Antioksidan Enzimler Üzerine Etkisi, Nevşehir Bilim ve Teknoloji Dergisi TARGİD. 32-40. [doi:10.17100/nevbittek.210959](https://doi.org/10.17100/nevbittek.210959) URL: <http://dx.doi.org/10.17100/nevbittek.210959>.
- Delibaş N, Aydın G (1996) Akut Kadmiyum Intoksikasyonunun Rat Testisinde Doku Antioksidan Enzim Aktivitesine Etkisi, SDÜ Tıp Fakültesi Dergisi. 3(1) 1-4.
- Doğuş DK, Gürbüz N, Aylak, Şavik E, Gültekin F (2012) The Effect of Different Doses of Juniper Oil On The Antioxidant Enzymes In Rat Liver S.D.Ü Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi. 3 (2),16-21.
- Duthie GG, Wahle KWJ, James WPT (1989) Oxi-dants, Antioxidants and Cardiovascular Disease. *Nutr. Res. Rev.* 2; 51-62.
- Esmail SHM (2002) Kanatlılar Üzerine Çevre Sıcaklığının Etkileri. Kanatlılarda Sıcaklık Stresine Karşı Önlemler. Kanatlı AR-GE yayınları, No. 6; Seminerler No. 5, 59- 64.
- Freeman BA, Crapo JD (1982) Biology of Disease: Free Radicals and Tissue Injury. *Lab. Invest.* 47, 412-426.
- Gather HE, Hafeman DG, Lawrence RA (1976) Selenium and Glutathione Peroxidase in health and disease, A Review2, 165-234. Ed Prasad AS Oberlas D, Trace Elements in Human Health Disease, New York, Academic Press Inc.
- Grandin T (2000) Livestock Handling and Transport. CABI Publ., Department of Animal Sciences, Colorado State University, Fort Collins, CO 80523-1171, USA.2000. [doi:10.1079/9781780643212.0000](https://doi.org/10.1079/9781780643212.0000)
- Güven A, Güven A, Gülmez M (2003) The Effect of Kefir on The Activities of GSH-Px, GST, CAT, GSH and LPO Levels in Carbon Tetrachloride-Induced Mice Tissues. *J. Vet. Med. B* 50. 412-416.
- Güven A, Kaya N (2005) Determination of reducte Glutathione (GSH), glutathione S-Transferase (GST) and Selenium (Se) Levels in Goose Liver Cells With Damage Induced By Carbon Tetrachloride (CCl₄) and Ethanol (C₂H₅OH). *Turk. J Vet Anim Sci.* 29: 1233-1238.
- Güven A, Kaya N (2005) Determination of reducte Glutathione (GSH), glutathione S-Transferase (GST) and Selenium (Se) Levels in Goose Liver Cells with Damage Induced by Carbon Tetrachloride (CCl₄) and Ethanol (C₂H₅OH). *Turk. J Vet Anim Sci* 29: 1233-1238.
- Güven A, Nur G, Deveci HA (2019) The Effects of Green Tea (Camellia sinensis L.) and Petroselinum crispum) Diets on the Activites of GSH-Px, GST, CAT, GSH and LPO Levels in Mice Tissues, *Fresenius Environmental Bulletin*, 018-4619, 9, 28, 6521-6527.
- Güven A (2021) Molekuler Oksijen, Oxidative Stress and Detoxification. *Tıp Sağlık Araştırmaları*, Halit Demir Editör, Lyon France: Livre de Lyon; 59-72.
- Güven A, Güven A, Kaya I (2009) Farelerde Kadmiyum ve Karbon Tetraklorür ile Oluşturulan Oksidatif Hasara Kefir Etkisinin Belirlenmesi, *Kafkas Üniv Fen Bil Enst Derg.* 2(1): 25-30.
- Halliwell B, Gutteridge JMC (1999) Free Radicals in Biology and Medicine, 3rd ed, In.Oxford University Pres, Newyork. 246-351
- Halliwell B, Gutteridge JMC (1990) Role of Free Radicals and Catalytic Metal Ions in Human Disease. *Methods Enzymol.* 186; 1-85.
- Kaya I, Güven A (2008) Mastitisli Ineklerde Kan Vitamin A, β-karoten ve Vitamin E Düzeylerinin Belirlenmesi. *Kafkas Üniv. Vet. Fak. Der.* 14 (1): 57-61. ISSN: 1300-6045 / 1309-2251.
- Kızıl M, Baydar E, Kızıl Ö (2011) Tayleriyozisli Sığırlarda Antioksidan Parametrelerdeki Değişiklikler, *F. Ü. Sağ. Bil. Vet. Derg.* 2 (2):53-56.
- Kidd, T (2004) Nutritional Modulation of Immune Function in Broilers. *Poultry Science.* 83, 650-657.
- Koç S, Alptekin D (2014) Glutasyon S-transferaz Genindeki Delesyonların (GSTT1 ve GSTM1) Koroner Arter Hastalığı ve

- Akut Miyokart Infarktüsü ile İlişkisi, Çukurova Medical Journal. 39(2), 256-261. doi.org/10.17826/cutf.25776.
- Kohen R, Nyska A (2002) Oxidation of Biological Systems: Oxidative Stress Phenomena, Antioxidants, Redox Reactions, And Methods for Their Quantification, Toxicol Pathol. 30;(6), 620- 650.
- Larson RA (1988) The Antioxidants of Higher Plants. Phytochemistry. 27(4): 969-978.
- Lin H, Wang LF, Song, JL, Xie YM, Yang QM (2002) Effect of Dietary Supplemental Levels of Vitamin A on the Egg Production and Immune Responses of Heat Stressed Laying Hens. Poultry Science. 81, 458-465.
- Lord-Fontaine S, Averill-Bates DA (2002) Heat Shock Inactivates Cellular Antioxidant Defenses Against Hydrogen Peroxide: Protection by Glucose, Free Radic Biol Med. 32, 752-765.
- Mahamadu A, Kandemir FM (2021) Investigation of The Effect Of Zingerone On Some Biochemical Parameters On Cisplatininduced Liver Toxicity In Rats, Kocatepe Vet J. 14:(3)325-338. doi: 10.30607/kvj.940020.
- Mas-Bargues C, Escrivá C, Dromant M, Borrás C, Viña J (2021) Lipid Peroxidation as Measured by Chromatographic Determination Of Malondialdehyde. Human plasma reference values in health and disease,, Archives of Biochemistry and Biophysics, 707;30,108941.
- Mench JA, Van Tienhoven A, Marsh JA, McCormick CC, Cunningham DL, Baker RC (1986) Effects of Cage and Floor Pen Management on Behavior, Production, and Physiological Stress Responses of Laying Hens. Poult Sci. 65:1058-1069, doi:10.3382/ps.0651058.
- Montgomery MK, Buttemer WA, Hulibert AJ (2012) Does the Oxidative Stress Theory of Aging Explain Longevity Differences in Birds? II. Antioxidant Systems and Oxidative Damage, Experimental Gerontology, 47:(3), 211-222. doi: 10.1016/j.exger.2011.11.014
- Mormede P, Soissons J, Bluth RM, Raoult J, Legarff G, Levieux D, Dantzer R (1982) Effect of Transportation on Blood Serum Composition, Disease Incidence, and Production Traits in Young Calves. Influence of the Journey Duration. Ann. Rech. Vet. 13, 369-384.
- Özçelik M, Issi M, Gül Y, Güler O, Şimşek H, Özdemir N, Kılıç A (2014) Bakteriyel Pnömonili Besi Sığırlarında Oluşan Serbest Radikal Hasarının Antioksidan Aktivite ve Bazı Mineral Maddeler Üzerine Etkisi, Erciyes Üniv. Vet. Fak. Derg. 11:(2),111-116.
- Özmen İ, Nazıroğlu M, Okutan R (2006) Comparative Study of Antioxidant Enzymes in Tissuesurrounding Implant in Rabbits, Cell Biochemistry and function, Cell Biochem Funct. 24: 275-281. doi: 10.1027/cbf.1225
- Palanisamy GS, Kirk NM, Ackart DF, Shanley CA, Orme IM, Basaraba RJ (2011) Evidence for Oxidative Stress and Defective Antioxidant Response in Guinea Pigs With Tuberculosis. PLoS One. 6 (10), e26254,2011. doi: 10.1371/journal.pone.0026254.
- Pregel P, Bollo E, Cannizzo FT, Biolatti B, Contato E, Biolatti PG (2005) Antioxidant capacity as a reliable marker of stress in dairy calves transported by road, Vet. Rec. 156, 53-54. doi: 10.1136/vr.156.2.53
- Radak Z, Chung HY, Koltai E, Taylor AW, Goto S (2008) Exercise, oxidative stress and hormesis. Ageing research reviews. 7 (1), 34-42. doi: 10.1016/j.arr.2007.04.004.
- Reddy ACP, Fernandes G (1999) Modulation of antioxidant enzymes and lipid peroxidation in salivary gland and other tissues in mice by moderate treadmill exercise. Aging (Milano). 11, 246-252.
- Sen S, Chakraborty R, Sridhar C, Reddy YSR, De B (2010) Free Radicals, Antioxidants, Diseases and Phytomedicines: Current Status And Future Prospect. International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research. 3(1): 91-100. ISSN 0976 – 044
- Sharifi-Rad, M., Anil Kumar, N.V., Zucca, P., Varoni, E. M., Dini, L., Panzarini, E., Sharifi-Rad, J (2020) Lifestyle, Oxidative Stress, and Antioxidants: Back and Forth in the Pathophysiology of Chronic Diseases. Frontiers in Physiology,11. doi:10.3389/fphys.2020.00694
- Shinde A, Ganu J, Naik P (2012) Effect of Free Radicals and Antioxidants on Oxidative Stress: A Review. J Dent Allied Sci. 1(2): 63- 66. doi: 10.4103/2277-4696.159144.
- Siegel HS (1985) Immunological Responses as Indicators of Stress. Worlds Poult Sci J. 41, 36-44.
- Şahin CB. Etil Alkole Maruz Kalan Sıçanların Bazı Biyokimyasal Parametreler Üzerine Nar Suyunun Etkisi, Adıyaman Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Kimya Anabilim Dalı, 2019.
- Şimşek U, Çiftçi M, Doğan G, Özçelik M (2013) Antioxidant Activity of Cinnamon Bark Oil (Cinnamomum Zeylanicum L.) in Japanese Quails Under Thermo Neutral and Heat Stressed Conditions, Kafkas Uni. Vet. Fak. Derg. 19:(5),889-894. doi:10.9775/kvfd.2013.9049.
- Tarsı MŞ (2018) Glutatyon s-Transferaz (GST) Enziminin Japon Bildircin (Coturnix Coturnix Japonica) Karaciğerinden Saflaştırılması Ve Karakterizasyonu, Bingöl Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü Yüksek Lisans Tezi, https://acikbilim.yok.gov.tr/handle/20.500.12812/69961
- Thomas M (1995) The Role of Free Radicals and Antioxidants: How Do We Know That They Are Working. Crit. Rev. Food Sci. Nutr. 35:21-39. doi: 10.1080/10408399509527683
- Tsiplakou E, Mitsiopoulou C, Mavrommatis A, Karaiskou C, Chronopoulou EG, Mavridis G, Sotirakoglou, Labrou NE, Zervas G (2018) Effect of Under-and Overfeeding On Sheep and Goat Milk and Plasma Enzymes Activities Related to Oxidation, J Anim Physiol Anim Nutr. 102:288-298. doi: .org/10.1111/jpn.12741
- Tunca E (2012) Ağır Metal Kirliliğinde Kerevitlerin Biyoidikatör Olarak Kullanılması, Kahramanmaraş Sütçü İmam Üniversitesi Tarım ve Doğa Dergisi. 15, 29-37.
- Urban-Chmiel R (2006) The Influence of Transport Stress on Oxidative Stress Parameters in Bovine Leukocytes. Slovakia, Vet. Res. 43, 243-246.
- Urbanova J (1974) Lipid Peroxidasyon in Pig Liver Tissue in Vitro. Acta Vet Brno. 43:13-17.
- Yaralıoğlu S, Özdemir N (2018) Ruminantların Karaciğer Dokusu Antioksidan Enzim ve Lipid Peroksidasyon Düzeyleri Üzerine Tür ve Cinsiyetin Etkileri, F.Ü Sağlık Bilimleri Dergisi. 15(2),345-352.
- Yarsan E, Güleç M (2003) Kanatlılarda Stres, Vitamin ve Mineral Uygulamaları, Türk Veteriner Hekimleri Birliği Dergisi. 1;55-63.
- Yeşilbağ D (2009) Kanatlı Beslenmesinde Doğal ve Sentetik Antioksidanların Kullanımı Uludağ Univ. J. Fac. Vet. Med. 28;(2),55-59.
- Yılmaz S, Bahçecioğlu İH (2000) Karbontetraklorür ile Siroz Olusturulmuş Ratlarda Lipid Peroksidasyonu, Antioksidan Enzim ve Pirüvat Kinaz Aktiviteleri, Turk J Vet Anim Sci. 24: 25-28.
- Zhu R, Wang Y, Zhang L, Guo Q (2012) Oxidative Stress and Liver Disease. Hepatology Research, 42(8), 741-749. doi:10.1111/j.1872- 034x.2012.00996.x



Treatment of a Traumatic Oral Laceration Case in a Kitten

Ahmet Gürsel^{1,a,*}, Ceyda Çakar^{1,b}, Pelin Gümrükçü^{1,c}, Büşra Kibar Kurt^{1,d}, İlker Şen^{2,e}

¹Cerrahi Anabilim Dalı, Veteriner Fakültesi, Aydın Adnan Menderes Üniversitesi, Aydın, Türkiye

²Cerrahi Anabilim Dalı, Veteriner Fakültesi, Sivas Cumhuriyet Üniversitesi Sivas, Türkiye

*Corresponding author

Research Article

History

Received: 25/10/2022

Accepted: 05/01/2023

ABSTRACT

The study consists of a 3.5-month-old female kitten brought to our clinic with the complaint of wide damaged tissue in the mouth area. After the clinical examination of the patient, Platelet-Rich Plasma (PRP) treatment was decided and applied to the large wound identified on the lip, gingiva and hard palate. In this study, the clinical results of PRP application on wound healing in this patient for whom surgical treatment was not suitable are presented.

Keywords: Gingiva, Kitten, Lip, Palate, PRP, Wound

Bir Yavru Kedide Travmatik Oral Laserasyon Olgusunun Tedavisi

Süreç

Geliş: 25/10/2022

Kabul: 05/01/2023

Copyright



This work is licensed under
Creative Commons Attribution 4.0
International License

Öz

Çalışmanın materyalini, ağız bölgesinde maddi kaybı yara şikayeti ile kliniğimize getirilen 3,5 aylık yaştaki dişi yavru kedi oluşturmaktadır. Hastanın klinik muayenesi sonrasında; dudak, diş eti ve sert damakta belirlenen geniş yaraya Trombositten Zengin Plazma (PRP) yapılmasına karar verildi ve uygulandı. Bu çalışmada, cerrahi tedavinin uygun olmadığı hastaya, PRP uygulanmasının yara iyileşmesindeki klinik sonuçları sunulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Damak, Diş Eti, Dudak, PRP, Yara, Kedi

vet.ahmetgursel@yandex.com

0000-0002-4201-2419

How to Cite: Gursel A, Çakar C, Gumrukcu P, Kibar Kurt B, Sen İ (2022) Treatment of a Traumatic Oral Laceration Case in a Kitten, Turkish Veterinary Journal, 4(2): 60-62

Introduction

The use and research of the Platelet Rich Plasma (PRP) has been very popular for the treatment of many diseases on human and veterinary medicine. The application of this simple, versatile and inexpensive biomaterial was initially used to achieve positive results in humans with alveolar maxillar defects and shed clinical light on many areas of human and veterinary medicine. Currently, PRP has been routinely used worldwide by vets in various fields such as dermatology, ophthalmology and sports medicine based upon its regenerative, anti-inflammatory and bacteriostatic characteristics (Etulain, 2018; Anitua ve ark., 2021; Perego, ve ark., 2022). PRP can be used as a monotherapy or as an adjuvant therapy agent for the treatment of corneal ulcers and erosions, keratoconjunctivitis sicca, wounds (alkali, burns, chronic), cutaneous ulcers, acute traumatic bone fractures,

tendinopathies, joint pathologies, osteoarthritis and abdominal wall defects. It is also widely applied as a mesenchymal stem cell carrier for transplantation into bone defects (Feigin and Shope, 2019; El Halaby ve ark., 2020).

Growth factors in PRP plays a crucial role in enhancing local angiogenesis, regulation of cellular activity, migration of stem cells into the injury site, proliferation and differentiation of different stem cells and accumulation of matrix proteins that contribute to tissue regeneration (El Halaby ve ark., 2020). It has been shown that platelets, especially with the growth factors they contain, are of fundamental importance in hemostasis and healing. Platelet-derived growth factors (PDGFs) are the most well-known growth factors in wound healing and have potent mitogenic effects on fibroblasts and smooth

muscle cells at all stages of wound healing. PRP is obtained by centrifuging autologous blood at a certain cycle.

Case Presentation

The study consists of a 3.5-month-old, 0.90 kilogram female kitten brought to Aydın Adnan Menderes University, Faculty of Veterinary Medicine Research and Practice Animal Hospital, Surgery Department with the complaint of soft tissue wounds. In the anamnesis, it was stated that the patient was found and brought from the street. In the clinical examination, a wound with soft tissue loss and infection were detected on the lip, gingiva and palate (Fig. 1). The patient was anesthetized with Xylasin (1 mg/kg, im, Vetaxyl, Vet-Agro, Poland) and Ketamine (10 mg/kg, im, Keta-control, Mefar İlaç Sanayii A.Ş., Istanbul, Turkey). The wound was debrided, and Crystalin spray (Natural Health Products, Turkey) was used for disinfection. Amoxicillin and clavulanic acid (8.75 mg/kg, subcutan, Synulox Injectable Suspension, Haupt Pharma Italy,) was used for 7 days.



Figure 1. Patient before the treatment

Preparation of the PRP

From the vena cephalica of the patient, 6 ml of blood was taken into a blood tube containing EDTA (VACUETTE® TUBE 3 ml K3E K3EDTA, Greiner Bio-One) with a 21 G cannula. Then, the blood samples were centrifuged at 3000 rpm/10 min. The second centrifugation was carried out at 3000 rpm/10 min after the plasma and buffy coat layers were transferred to Eppendorf tubes with a micropipette. PRP was applied to the wound area with an insulin injector 1 week apart until fully recovered (Fig. 2).

Discussion

In various clinical studies on animals and humans, platelets have been shown to play an important role in the wound healing process when applied topically. PRP not only accelerates the healing process by releasing growth factors from platelets, but also provides an anti-

inflammatory environment in the wound area. The antimicrobial properties are shown by inhibiting growth of various microorganisms (Aminkov ve ark., 2016). In a study it was found that PRP has improved the quality of healing by producing organized collagen bundles and by accelerating epithelial differentiation (Carter ve ark., 2003). Whereas, another study reported that PRP slowed down wound healing significantly (less exuberant granulation tissue) but no significant differences in histological variables were revealed between PRP treated and untreated wounds (Monteiro ve ark., 2009). The patient's wound area was not suitable for plastic surgery, so PRP was preferred. There are many different preparation techniques with this purpose (Altuntaş ve ark., 2014; Cengiz ve ark., 2018; Machado ve ark., 2022). A similar method was used in the presented case report. Loss of soft tissue in the lip prevented the patient's mouth from closing completely and that was solved as a result of the treatment. Oral lacerations affect patient's food and water intake, so these patients should be treated as soon as possible (Chan, 2009).

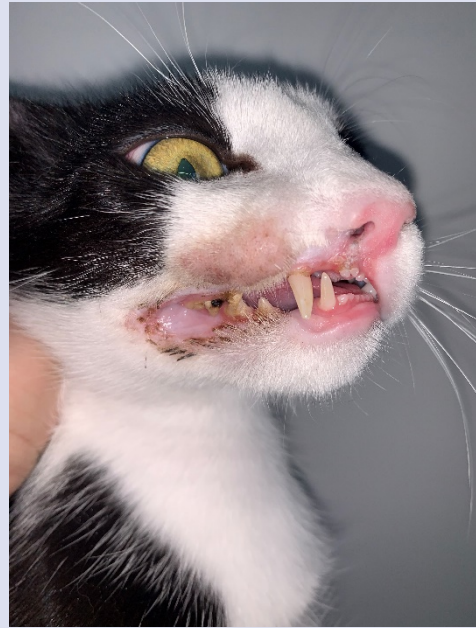


Figure 2. Patient at the end of the treatment

References

- Altuntaş ZA, Gündeşlioğlu Ö, Ince B, Dadacı M, Savacı N (2014) Platelet rich plasma (PRP), platelet poor plasma (PPP), platelet rich fibrine (PRF) concepts, their biological roles on wound healing and clinical applications in plastic surgery. Turk J Plast Surg 22(2): 49–53.
- Anitua E, Fernández-de-Retana S, Alkhraisat MH (2021) Platelet rich plasma in oral and maxillofacial surgery from the perspective of composition. Platelets, 32(2): 174–182. doi: 10.1080/09537104.2020.1856361.
- Carter CA, Jolly DG, Worden CE Sr, Hendren DG, Kane CJ (2003) Platelet-rich plasma gel promotes differentiation and

- regeneration during equine wound healing. *Exp Mol Pathol* 74(3): 244–255. doi: 10.1016/S0014-4800(03)00017-0.
- Cengiz IF, Oliveira JM, Reis RL (2018) PRP therapy. *Adv Exp Med Biol* 1059: 241–253. doi: 10.1007/978-3-319-76735-2_11.
- Chan DL (2009) The inappetent hospitalised cat. Clinical approach to maximising nutritional support. *J Feline Med Surg* 11(11): 922–933. doi: 10.1016/j.jfms.2009.09.013.
- Etulain J (2018) Platelets in wound healing and regenerative medicine. *Platelets* 29(6): 556–568. doi: 10.1080/09537104.2018.1430357.
- Feigin K, Shope B (2019) Use of platelet-rich plasma and platelet-rich fibrin in dentistry and oral surgery: introduction and review of the literature. *J Vet Dent* 36(2): 109–123. doi: 10.1177/0898756419876057.
- El Halaby HM, Abu-Seida AM, Fawzy MI, Farid MH, Bastawy HA (2020) Evaluation of the regenerative potential of dentin conditioning and naturally derived scaffold for necrotic immature permanent teeth in a dog model. *Int J Exp Pathol* 101(6): 264–276. doi: 10.1111/iep.12372.
- Aminkov K, Aminkov B, Zlateva-Panayotova N, Botev C (2016) Application of platelet rich plasma (PRP) in treating of a in treating of a complicated postoperative wound in a cat: A Clinical Case. *Tradit Mod Vet Med* 1: 33–37.
- Machado ES, Soares FP, Yamaguchi RS, Felipone WK, Meves R, Souza TAC, Topolniak R, Caldas JP, Abreu EV, Neto LSR, Pinchemel PVS, Bredemeier M (2022) A simple double-spin closed method for preparing platelet-rich plasma. *Cureus* 14(1): 14–19. doi: 10.7759/cureus.20899.
- Monteiro SO, Lepage OM, Theoret CL (2009) Effects of platelet-rich plasma on the repair of wounds on the distal aspect of the forelimb in horses. *Am J Vet Res* 70(2): 277–282. doi: 10.2460/ajvr.70.2.277.
- Perego R, Proverbio D, Carmona JU (2022) Editorial: platelet rich plasma (PRP) in companion and farm animals. *Front Vet Sci* 8 (February): 2021–2022. doi: 10.3389/fvets.2021.834546.