Journal of Food Hygiene, Vol. 10, No. 39, Autumn 2020

"Research article" **DOI: 10.30495/JFH.2020.1899582.1273**

Survey on the contamination rate of Sarcocystis in slaughtered sheep by digestive method

Mandaalee, A.[1], Rasouli, S.[2*]

1. Graduated in Veterinary Medicine, Urmia Branch, Islamic Azad University, Urmia, Iran
2. Associate Professor, Department of Parasitology, Urmia Branch, Islamic Azad University, Urmia, Iran
[*]Corresponding Author: sohrab_rasouli86@yahoo.com
(Received: 2020/5/10 Accepted: 2020/11/8)

Abstract

Sarcocystis is an obligatory intracellular protozoan parasite that can cause digestive disorders in infected patients. This study aimed to determine the incidence of Sarcocystis infection in slaughtered sheep of the Khoy abattoir, Iran. For this, 204 sheep carcasses were examined by visual observation and then further analyzed by digestion method. Based on the results, 5.88% of the studied carcasses were diagnosed with macrocytic observation. In the microscopic examination, 42.65% of the cases were found positive. Data analysis showed a statistically significant difference between contamination rate in different age groups. The occurrence rate increased with age ($P < 0.05$), while the intensity of infection was independent of the gender. There was also a statistically significant difference between the contamination rate among different muscles ($p < 0.05$). In other words, the highest microcyst contamination observed in skeletal muscles (90.80%). Meanwhile, the lowest microcyst contamination was observed in the heart muscle (29.88%). This study showed the necessity of microscopic observation of the Sarcocystis contamination in the sheep carcasses.

Conflict of interest: None declared.

Keywords: Sarcocystosis; sheep; digestive method; Khoy

«مقاله پژوهشی»
DOI: 10.30495/JFH.2020.1899582.1273

بررسی میزان شیوع سارکوسیستیس در گوسفندان کشتاری شهرستان خوی به‌روش ماکروسکوپی و میکروسکوپی

علی مَندالی[۱]، سهراب رسولی[۲*]

۱. دانش‌آموخته دکتری دامپزشکی، واحد ارومیه، دانشگاه آزاد اسلامی، ارومیه، ایران

۲. دانشیار گروه انگل‌شناسی، واحد ارومیه، دانشگاه آزاد اسلامی، ارومیه، ایران

*نویسنده مسئول مکاتبات: sohrab_rasouli86@yahoo.com

(دریافت مقاله: ۹۹/۲/۲۱ پذیرش نهایی: ۹۹/۸/۱۸)

چکیده

سارکوسیستیس تک‌یاخته انگلی درون‌سلولی اجباری است که می‌تواند موجب اختلالات گوارشی در گوسفندان و خسارات هنگفت مالی در صنعت دامداری گردد. این مطالعه با هدف تعیین میزان شیوع عفونت سارکوسیستیس در گوسفندان کشتاری در کشتارگاه شهرستان خوی انجام شد. برای این منظور لاشه ۲۰٤ رأس از گوسفندان کشتاری از نظر وجود ماکروکیست با مشاهده چشمی و سپس به‌روش میکروسکوپی مورد بررسی قرار گرفت. بر اساس نتایج حاصله ۱۲ رأس (۵/۸۸ درصد) از لاشه‌ها به ماکروکیست آلوده بود. در بررسی میکروسکوپی ۸۷ رأس (٤۲/٦۵ درصد) از گوسفندان آلوده تشخیص داده شدند. تحلیل داده‌ها بیانگر وجود اختلاف معنی‌دار آماری بین میزان آلودگی در رده‌های سنی مختلف بود و میزان آلودگی با افزایش سن بیشتر می‌شد (p<۰/۰۵)، در حالی‌که میزان آلودگی مستقل از جنس بود. همچنین اختلاف آماری معنی‌داری بین میزان آلودگی در عضلات مختلف وجود داشت (p< ۰/۰۵) و بیشترین میکروکیست در عضلات اسکلتی (۹۰/۸۰ درصد) و کمترین میکروسیست در عضلات قلب (۲۹/۸۸ درصد) مشاهده شد. این مطالعه اهمیت و ضرورت ارزیابی میکروسکوپی را در تشخیص آلودگی ساکوسیستیس در لاشه‌های گوسفندی نشان داد.

واژه‌های کلیدی: سارکوسیستیس، گوسفند، روش میکروسکوپی، خوی

مقدمه

در حال حاضر سارکوسیستیس یکی از شایع‌ترین انگل‌ها در چهارپایان اهلی است، آلودگی آن در برخی از میزبانان هم چون گاو، گوسفند و بز بسیار شدید است. برخی از گونه‌های سارکوسیستیس قادر به ایجاد بیماری و درنتیجه باعث کاهش وزن، بی‌اشتهایی، لنگش، فلج، تب، کم‌خونی، ضعف عضلانی، کاهش تولید شیر، سقط‌جنین و گاهی مرگ در میزبانان واسط هم چون گاو، گوسفند، بز و خوک می‌شوند (Parandin *et al.*, 2015; Berenji *et al*., 2019; Dalimi *et al*., 2009). سارکوسیستیس برای اولین بار توسط Meisher در سال ٤١٨٣ در موش خانگی گزارش شد (Mirzaei Dehaghi *et al.*, 2012). بر اساس تجارب حاصل از بررسی‌های انجام شده در داخل و خارج، صنعت گوشت سالانه میلیون‌ها دلار خسارت درنتیجه معدوم کردن لاشه‌های آلوده به سارکوسیستیس متحمل می‌شود. برخی از گونه‌های سارکوسیستیس در انسان موجب اختلالات گوارشی از جمله تهوع، استفراغ و اسهال می‌شود. انسان با مصرف گوشت نیم‌پز یا خام گاو و گاومیش حاوی سارکوسیست‌های رسیده *سارکوسیستیس بووی هومینیس* (*S. bovihominis*) یا خوردن گوشت خوک حاوی کیست سارکوسیستیس سویی‌هومینیس (*S. suihominis*) آلودگی را کسب می‌کند و باعث سارکوسیستوزیس روده‌ای در افراد با ایمنی سالم می‌شود (Tenter., 1995; Parandin *et al*., 2015; Anja *et al.*, 1999). همچنین عنوان شده است که برخی کیست‌های انگل وجود دارد که می‌تواند در انسان توکسینی به نام سارکوسیستین ایجاد کند که انسان را مسموم نماید (Bonyadin , 2006 And Mashki). از آن جایی‌که انگل به‌طور شایع در عضلات اسکلتی و عضله قلب حیوانات اهلی مثل گوسفند، گاو، گاومیش، بز و غیره وجود دارد و می‌تواند موجب عفونت‌های روده‌ای در انسان شود و اغلب آلودگی‌های انسان به دلیل مبهم بودن آثار و عوارض ایجاد شده وعدم دقت و آشنایی پزشکان تشخیص داده نمی‌شود. لذا بررسی و مطالعه گستردگی شیوع این انگل در دام‌ها ضمن آنکه می‌تواند موجب بالا رفتن آگاهی‌ها و احتمال پیشگیری به‌موقع در جلوگیری از تلفات دامی گردد، مطمئناً می‌تواند موجب آشنایی بیشتر با آلودگی‌های ایجادشده توسط این انگل در انسان و نیز عوارض و خسارات ناشی از آن شود. طی بررسی‌های میدانی انجام‌شده معین‌شده است که در بازرسی‌های کشتارگاهی عضلات دام‌ها معمولاً فقط کیست‌های ماکروسکوپیک تشخیص داده می‌شوند و کیست‌های میکروسکوپی از دید بازرسان گوشت مخفی می‌ماند لذا آمار ارائه شده توسط بازرسی کشتارگاهی کمتر از مقدار واقعی است. با توجه به بعد وسیع آلودگی در سطح کشور و استان آذربایجان غربی و شهرستان خوی (به‌عنوان یکی از مهم‌ترین شهرهای استان و رواج گوسفندداری در آن) ضرورت انجام تحقیقی بر پایه بررسی میکروسکوپی شیوع سارکوسیست در گوسفندان کشتاری جهت به چالش کشیدن روش‌های سنتی، بیش‌ازپیش نمایان می‌شود. همچنین روش میکروسکوپی یکی از ساده‌ترین و درعین‌حال دقیق‌ترین روشی بوده که در اکثر نتایج حاصل از مقالات خارجی به چشم می‌خورد. هدف از مطالعه حاضر مقایسه و ارزیابی روش‌های ماکروسکوپی و میکروسکوپی با تهیه گسترش بافتی جهت تشخیص آلودگی گوشت

گوسفندان ذبح‌شده در کشتارگاه صنعتی شهرستان خوی بوده است.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه توصیفی-مقطعی طی دوره‌ی شش‌ماهه (فروردین تا شهریور ۹۶) در بازه‌های زمانی ۱۰ روزه با مراجعه به کشتارگاه خوی و بعد از تهیه لاشه‌های موردمطالعه بافت‌های مختلف شامل زبان، مری، قلب، دیافراگم، ران و بازو ازلحاظ وجود کیست‌های دانه برنجی مورد مشاهده و بازرسی قرار گرفت. در طول اجرای طرح درمجموع تعداد ۲۰۴ لاشه گوسفند کشتاری موردبررسی ماکروسکوپیک قرار گرفت. اطلاعات مربوط به دام‌ها از قبیل جنس، نوع دام، سن، بافت حاوی ماکروکیست و شدت آلودگی در فرم اطلاعاتی ثبت شد. در ادامه جهت بررسی میکروسکوپی با روش میکروسکوپی ۱۰۰ گرم از هر بافت دام بسته‌بندی و به آزمایشگاه انگل‌شناسی دانشکده دامپزشکی دانشگاه آزاد ارومیه منتقل گردید؛ و پس از تهیه ۵۰ گرم نمونه همولیز شده و هضم و رنگ‌آمیزی بافت، بررسی میکرو کیست‌ها در بافت‌های مختلف هر دام انجام‌شده و داده‌های حاصل بعد از اضافه شدن به فرم‌ها و جداول تهیه‌شده در مرحله قبل، طبقه‌بندی و مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

- تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها

برای تجزیه و تحلیل آماری داده‌ها از نرم‌افزار SPSS نسخه ۱۹ استفاده‌شده است. برای تعیین ارتباط بین متغیرها از آزمون آماری خی‌دو (مربع کای) در سطح α=۰۵/. استفاده شد.

- تعیین سن و جنس

هر لاشه دام با بررسی دندان‌ها و استفاده از فرمول دندانی و بررسی اندام تناسلی، تعیین سن و جنس گردید.

- بررسی آلودگی به کیست‌های ماکروسکوپی

در کشتارگاه عضلات اسکلتی، زبان، قلب، مری و دیافراگم ازنظر وجود کیست‌های ماکروسکوپی بررسی گردیدند. همچنین در آزمایشگاه سطح خارجی نمونه‌ها و سپس عمق هر نمونه، با زدن برش‌های ورقه ورقه‌ای، ازنظر وجود کیست‌های ماکروسکوپی بررسی شدند.

- تهیه گسترش مستقیم

در آزمایشگاه هر نمونه را به‌وسیله پنس گرفته و با فشردن بر روی کاغذ صافی خونابه نمونه را گرفته و سپس با کمک پنس نمونه را به‌صورت مهری بر روی لام فشرده تا لایه‌ای از نمونه بر روی لام اثر و ردی به‌جای بگذارد این عمل را بر روی هر لام حداقل سه بار تکرار نموده، بدین طریق سه گسترش مهری بر روی هر لام تهیه شد (Gabriele *et al.*, 2006). سپس بر روی لام با استفاده از قلم الماس شماره نمونه را ثبت نموده و پس‌از این‌که گسترش‌ها خشک شدند نام‌ها را به‌صورت پشت‌به‌پشت در کاپلین جار چیده و با متانول مطلق merk به‌مدت ۳ دقیقه فیکس گردید (Kirkpatrick *et al.*, 1986).

- روش میکروسکوپی

در این روش حدود ۵۰ گرم از بافت موردنظر (قلب، دیافراگم، بازو، ران و مری). با چرخ‌گوشت له گردیده و در ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول هضمی قرار داده شد که به‌منظور جلوگیری از انتقال آلودگی از نمونه‌ای به

نمونه دیگر، پس از هر بار استفاده از چرخ‌گوشت برای یک نمونه، قطعات چرخ‌گوشت شسته و با الکل پاک‌شده و خشک گردید. سپس ظرف حاوی نمونه به‌مدت یک ساعت در گرمخانه ٤٠ درجه سلسیوس گذاشته و محلول از صافی عبور داده شد. محلول صاف‌شده با دور ۲۵۰۰ به مدت ۵ دقیقه سانتریفوژ شده و درنهایت از روب گسترش تهیه شد (Hamidinejat *et al*., 2010).

پس از خشک شدن، گسترش را با الکل متانول فیکس کرده و با رنگ گیمسا (۱/۲۰ تا ۱/۳۰ از محلول گیمسای تجاری) رنگ‌آمیزی شد گسترش رنگ‌آمیزی شده با میکروسکوپ نوری با بزرگنمایی ٤٠ یا ۱۰۰ ازنظر وجود زویت سارکوسیست بررسی گردید. در صورت عدم مشاهده انگل آزمایش، جهت اطمینان از نتیجه به‌دست‌آمده دوباره تکرار شد.

محلول هضمی حاوی۱۰۰ سی‌سی فسفات بافر (pH=۷/۲)، ۱۰ سی‌سی اسیدکلریدریک و ۲/۵ گرم پودر پپسین بود (Dubey *et al*., 1989).

- رنگ‌آمیزی گسترش‌ها با گیمسا

رنگ گیمسا معمولاً به‌صورت محلول‌های تجاری آماده، موجود بود که برحسب معمول از رنگ به نسبت یک قسمت در نه قسمت محلول بافر استفاده می‌شد. همچنین می‌شد با استفاده از پودر گیمسا، رنگ موردنیاز را تهیه کرد.

مقدار ۷/۵ گرم پودر گیمسا وزن شده و سپس با ۵۰۰ میلی‌گرم گلیسیرین مخلوط گشته و با هاون در بن ماری به مدت ۲ ساعت در درجه حرارت ۵۰ درجه سلسیوس خوب مخلوط شده و به هم زده شد، در این زمان محلول از بن ماری خارج‌شده سپس ۵۰۰ میلی‌گرم متانول خالص به آن افزوده و به ظرف شیشه‌ای تیره منتقل گشته و برچسب تاریخ تهیه آن بر روی شیشه نوشته‌شده و گیمسا به یک محیط تاریک برده شد. بعد از ۲ هفته رنگ با کاغذ صافی، صاف شد. گیمسا آماده‌شده و به‌عنوان رنگ استوک مورد مصرف قرار می‌گرفت.

لام‌ها را در کاپلین جار گذاشته و رنگ گیمسای رقیق‌شده با بافر را به آن افزوده بین ٤٥-۳۰ دقیقه زمان داده شد تا لام‌ها خوب رنگ بگیرند. بعد از گذشت زمان حدود ۳۰ دقیقه یک لام از جار برداشته و با آب شستشو داده شدو پس از خشک شدن در زیر میکروسکوپ با لنز ۱۰۰ به کمک روغن ایمرسیون ازنظر وجود زوآیت انگل موردبررسی قرار گرفت. اگر کیفیت رنگ مطلوب بود، بقیه لام‌ها از جار خارج شده و شستشو داده می‌شد در غیر این صورت زمان غوطه‌وری در رنگ افزایش داده‌می‌شد تا یک‌زمان بهینه به‌دست‌آید و بقیه لام‌ها طبق آن زمان بهینه از رنگ خارج شوند (Kirkpatrick *et al*., 1986).

یافته‌ها

از بین ۲۰٤ نمونه اخذ شده ازذگوسفندان کشتاری، در روش ماکروسکوپی ۱۲ رأس (۵/۸۸ درصد) و در روش میکروسکوپی ۸۷ رأس (٤۲/٦۵ درصد) از گوسفندان آلوده تشخیص داده شدند.

یافته های مربوط به تعداد و درصد آلودگی در جنس نر و ماده در جدول (۱) نشان داده شده است.

جدول (۱) – فراوانی (درصد) آلودگی به سارکوسیست در جنسیت‌های مختلف گوسفندان در بررسی ماکروسکوپی و میکروسکوپی

جنسیت	تعداد نمونه	روش آزمایش	
		ماکروسکوپی	میکروسکوپی
نر	۷۵	٤ (۵/۳۳)	۳۲ (٤۲/٦٦)
ماده	۱۲۹	۸ (٦/۲۰)	۵۵ (٤۲/٦٤)

جدول (۲) – فراوانی (درصد) سارکوسیست. در عضلات مختلف گوسفندها در بررسی به روش ماکروسکوپی و میکروسکوپی

روش آزمایش	تعداد دام آلوده	نوع عضله				
		اسکلتی	زبان	مری	دیافراگم	قلب
میکروسکوپی	۸۷	۷۹ (۹۰/۸۰)	٤۱(٤۷/۱۳)	۷۱ (۸۱/٦۱)	٤۳(٤۹/٤۲)	٦ (۲۹/۸۸)
ماکروسکوپی	۱۲	۱۰ (۸۳/۳۳)	٦ (۵۰)	۷ (۵۸/۳۳)	۵ (٤۱/٦٦)	۱(۸/۳۳)

همچنین در بررسی ماکروسکوپی بیشترین میزان آلودگی در رده سنی بالاتر از ۳ سال با ۹/۳۰ درصد مشاهده شد. در روش میکروسکوپی نیز بیشترین میزان آلودگی در رده سنی بالای ۳ سال مشاهده شد که برابر با ۵۲/۳۳ درصد بود. پراکندگی آلودگی به تک‌یاخته *سارکوسیستیس* به تفکیک رده‌های سنی مختلف در هر دو روش ماکروسکوپی و میکروسکوپی برای گوسفندان موردمطالعه در جدول (۳) مشاهده می‌شود.

جدول (۳) –فراوانی (درصد) شیوع *سارکوسیست* در گوسفندها با رده‌های سنی مختلف در بررسی ماکروسکوپی و میکروسکوپی

روش آزمایش	رده‌های سنی (سال)		
	کمتر از ۲	۳-۲	بیشتر از ۳
ماکروسکوپی	۱ (۲/۱۳)	۳ (٤/۲۳)	۸ (۹/۳۰)
میکروسکوپی	۱۱(۲۳/٤۰)	۳۱ (٤۳/٦٦)	٤۵ (۵۲/۳۳)

بحث و نتیجه‌گیری

روش میکروسکوپی به‌عنوان یکی از ساده‌ترین و درعین‌حال دقیق‌ترین روش‌ها جهت مطالعه آلودگی *سارکوسیستیس* دامی جهت ارائه آمار دقیق سلامت دامی، اصلاح الگوی مصرف گوشت و مطالعه متغیرهای دخیل در افزایش و کاهش نرخ شیوع عفونت می‌تواند حائز اهمیت باشد. نظر به اینکه دام‌پروری و تولید گوشت قرمز بخش عظیمی از اقتصاد استان آذربایجان غربی را به خود اختصاص داده است که شهرستان خوی نیز به‌عنوان یکی از بزرگ‌ترین شهرهای این استان، از این قاعده مستثنی نیست. لذا، ضرورت انجام تحقیقی بر پایه بررسی میکروسکوپی مانند روش هضم آنزیمی برای بررسی شیوع *سارکوسیست* در دام‌های کشتاری جهت بررسی میزان بازدهی روش‌های سنتی بیش‌ازپیش نمایان می‌شود. طی مطالعه حاضر مشخص شد که میزان آلودگی به انگل *سارکوسیستیس* در روش میکروسکوپی

با دقت بسیار بیشتری نسبت به روش مشاهده ماکروسکوپی تشخیص داده می‌شود.

مطالعه حاضر بیانگر وجود اختلاف معنی‌دار آماری بین نتایج حاصل از بررسی ماکروسکوپی و روش میکروسکوپی می‌باشد ($p<۰/۰۵$) به‌طوری‌که مشاهده ماکروسکوپی موارد مثبت را ۵/۸۸ درصد ولی بررسی میکروسکوپی موارد مثبت را ٤٢/٦٥ درصد گزارش می‌نماید. شیوع کمتر کیست‌های ماکروسکوپی در این مطالعه، نشان‌دهنده فراوانی پایین *سارکوسیستیس کاپارافلیس* (*S.caparafelis*) می‌باشد که احتمالاً علت آن کمتر آلوده شدن چراگاه‌ها به مدفوع گربه است که میزبان نهایی این‌گونه می‌باشد (Dubey *et al*., 1989). در کشورهای همسایه ایران نیز آمار بسیار بالایی از آلودگی به این انگل گزارش شده‌است. در مطالعه‌ای میزان آلودگی ماکروسکوپی در گوسفندان ذبح‌شده در بغداد٤/١ درصد گزارش شد ولی در روش میکروسکوپی میزان ۹۷ درصد در آلودگی میکروکیستی مشاهده گردید (Latif *et al*., 1999). همچنین در مطالعه‌ای که در سال۲۰۰۰ درباره آلودگی به سارکوسیستیس در نشخوارکنندگان اهلی استان‌های تهران و گلستان انجام شد، میزان آلودگی به انگل ازنظر ماکروکیست صفر و درصد آلودگی به میکروکیست انگل ۷۹/۷۳ درصد گزارش گردید (Berenji *et al*., 2019). در مطالعه‌ای دیگر میزان شیوع آلودگی به کیست سارکوسیستیس در گوسفند با روش ماکروسکوپی ۳/۳ درصد و با روش هضم بافت صد درصد بود (Mirzaei and Rezaei, 2014). بررسی سارکوسیستیس در کشتارگاه حیوانات در بسیاری از مطالعه‌های سراسر جهان ازجمله ایران مورد بررسی قرارگرفته است که شامل میزان آلودگی ۳ درصد الی ۱۰۰ درصد می‌باشد (Beyazit *et al*., 2007, Razavi *et al*., 2003). با توجه با آمار ارائه‌شده در این تحقیق اختلاف معنی‌داری در میزان آلودگی بین جنس نر و ماده گوسفندها مشاهده نمی‌شود. در طی یک مطالعه در سال ۱۳۹۱ نیز ۹/۸ درصد نرها و ۸/۷ درصد ماده‌های موردمطالعه حاوی ماکروکیست بودند و تمامی نمونه‌های ازلحاظ میکروکیست مثبت بود که نشان‌دهنده عدم وجود ارتباط معنی‌دار بین جنسیت دام و میزان آلودگی می‌باشد (Kargar Jahromi *et al*., 2012) که نتایج آن با نتایج حاصل از این مطالعه مطابقت دارد. علاوه بر این نتایج مشابهی از عدم ارتباط آلودگی *سارکوسیستی* با جنسیت دام در استان‌های کرمان، شیراز، تبریز و بغداد نیز گزارش‌شده است (Dalimi *et al*., 2008; Latif *et al*., 1999 and Shekarforoush *et al*., 2005). طبق نتایج برخی تحقیقات، با روش ماکروسکوپی گوسفندان نر بیش از گوسفندان ماده آلوده گزارش می‌شوند (Svobodova and Nevole, 1990; Razavi *et al*, 2003)؛ اما در مطالعه‌ای دیگر که در استان کرمان صورت گرفته، درصد آلودگی گوسفندان ماده بیشتر از نرها بوده است (Mirzaei *et al*., 2012) اما این اختلاف بیشتر مربوط به سن گوسفندان است زیرا که برخلاف گوسفندان نر، گوسفندان ماده در سنین پیری کشتار می‌شوند. ازطرفی با توجه به نتایج مطالعه فوق که در آن با روش میکروسکوپی همه گوسفندان آلوده بوده‌اند می‌توان چنین نتیجه گرفت که احتمالاً در گوسفندان ماده پیر اندازه کیست‌ها به‌اندازه‌ای بزرگ است که به‌راحتی با چشم غیرمسلح قابل‌رؤیت هستند و یا اینکه گوسفندان ماده پیر استعداد بیشتری به آلودگی به گونه‌های *سارکوسیستیس*

مدوسیفورمیس (*S.medusiformis*)، *سارکوسیستیس ژیگانتهآ* (*S.gigantea*) و *سارکوسیستیس اویفلیس* (*S. ovifelis*) دارند. طبق نتایج حاصل از مطالعه حاضر مشخص گردید در حیوانات جوان‌تر شیوع کمتری نسبت به مسن‌ترها مشاهده می‌شود، به‌عبارت‌دیگر ارتباط مستقیم بین سن دام و شیوع آلودگی سارکوسیستی وجود دارد (p<۰/۰۵).

در بررسی ماکروسکوپی گوسفندان شهرستان خوی، بیشترین میزان ماکروکیست در رده سنی بالاتر از ۳ سال با ۹/۳۰ درصد و کمترین میزان شیوع با ۲/۱۳ درصد در رده سنی زیر ۲ سال گزارش شد. در بررسی میکروسکوپی نیز بیشترین میزان شیوع در رده سنی بالای ۳ سال با ۵۲/۳۳ درصد بود. همچنین کمترین میزان شیوع میکروکیست در گوسفندان با ۲۳/٤۰ درصد متعلق به رده سنی کمتر از ۲ سال می‌باشد (p<۰/۰۵). احتمالاً سیر سعودی شدت آلودگی و میزان بالاتر آلودگی در رده‌های سنی بالاتر، به علت برخورد بیشتر دام‌های مسن‌تر به علت طول زمان چرای بیشتر و نیز حجم غذای مصرفی بالاتر آن‌ها و درنتیجه ریسک بالاتر مواجهه با مدفوع آلوده سگ و در برخی موارد گربه باشد که اکثر در مراتع یعنی محل تغذیه دام‌ها وجود دارند تحقیقات زیادی میزان عفونت بالاتری را در حیوانات مسن‌تر گزارش می‌کنند (Shekarforoush *et al.*, 2005). ولی برخی مطالعات گزارش از رابطه عکس سن با میزان آلودگی را گزارش می‌کنند. ازجمله در مطالعه‌ای دیده شد که بیشترین میزان آلودگی در گوسفندان، کمتر از یک سال (۷/٤٤ درصد) و کمترین میزان آلودگی در گوسفندان بالای ۷ سال (۵/٤ درصد) بود که احتمالاً به دلیل این بود که تعداد بیشتری از نمونه‌ها، گوسفندان زیر یک سال (۲۵ رأس) و کمترین تعداد نمونه‌ها، گوسفندان بالای هفت سال (۳ رأس) بود (Mokhtari *et al.*, 2007). نتایج حاصل از مطالعه‌ای دیگر نشان داد که میزان آلودگی دام‌ها در گروه سنی زیر ۱ سال بیشتر از گروه‌های سنی بالاتر از یک سال می‌باشد. طی مطالعه‌ای دیگر در جهرم علی‌رغم عدم مشاهده ارتباط معنی‌دار بین سن و میزان شیوع ماکروکیست، خبر از رابطه مستقیم سن با شیوع میکروکیست دادند (Kargar Jahromi *et al.*, 2012).

در بررسی میزان آلودگی عضلات مختلف به ماکروکیست و میکروکیست، اختلاف معنی‌دار آماری بین میزان آلودگی در عضلات مختلف وجود دارد (p<۰/۰۵). به‌طوری‌که عضلات اسکلتی با ۸۳/۳۳ درصد بیشترین و عضلات قلب با ۸/۳۳ درصد در کمترین میزان آلودگی ماکروکیستی را داشتند؛ و عضلات اسکلتی و مری به ترتیب با ۹۰/۸۰ درصد و ۸۱/٦۱ درصد بیشترین میزان آلودگی میکروکیستی و قلب با ۲۹/۸۸ درصد کمترین میزان آلودگی را داشت. گونه‌های مختلف این انگل کیست‌هایی (سارکوسیست‌هایی) با اندازه مختلف در الیاف عضلانی حیوان ایجاد می‌کنند که فقط برخی و تعدادی از آن‌ها با چشم قابل‌مشاهده هستند و تعداد بیشتری نیز، همانند کیست بافتی توکسوپلاسما، میکروسکپی هستند. فلذا به سهولت در بازرسی چشمی کشتارگاهی از دیده نهان می‌مانند. علیرغم این نکته، در بازرسی چشمی بیشترین موارد آلودگی به سارکوسیستیس در عضله دیافراگم و پس‌ازآن در مری دیده می‌شود. بنا به یک گزارش، حتی با این روش، آلودگی صددرصدی در گاو و گوسفند مشاهده‌شده است (Fayer, 2004) و در مطالعه دیگر

آنان نیز بسیاری از حیوانات ازجمله گاو و گوسفند صد درصد آلوده بوده‌اند (Fayer *et al*., 2015). در مطالعه‌ای در تبریز که به‌صورت مشاهده مستقیم عضلات مری، قلب و دیافراگم در لاشه‌های گاوی صورت گرفت آلودگی به کیست‌های ماکروسکوپی در این عضلات مشاهده نشد (Hemmati *et al*., 2013). مطالعات دیگری نشان دادند محل تشکیل کیست سارکوسیستیس بیشتر در دیافراگم و مری می‌باشد. (Mokhtarian *et al*., 2010؛ Dubey *et al*., 2000; Emnett and Hugghins, 1982). در طی مطالعه‌ای میزان شیوع آلودگی به کیست سارکوسیستیس در گاو با روش ماکروسکوپی صفر و با روش میکروسکوپی صد درصد بود (Nourollahi fard *et al*., 2009).

با بررسی مطالعات متعددی که بر روی آلودگی لاشه انواع نشخوارکنندگان با انگل سارکوسیستیس در شهرهای مختلف استان آذربایجان غربی و استان‌های هم‌جوار آن همچون شهرهای میاندوآب، بوکان، تبریز، سراب، سنندج و همدان صورت گرفته همگی درصد بالایی از آلودگی را گزارش نموده‌اند.

علیرغم آلودگی بالای دام‌ها که گاهی به صد درصد می‌رسد، آلودگی انسانی ناشی از *سارکوسیستیس بووی‌هومینیس* (*S.bovihominis*) بسیار کم گزارش می‌شود. علت آن شاید از سویی بدون علامت بودن اغلب موارد آلودگی و از سوی دیگر شفافیت دیواره کیست دفع شده با مدفوع انسان باشد که مشاهده آن را بسیار دشوار می‌کند و درنتیجه اغلب از چشم دور می‌ماند لذا ممکن است آلودگی‌هایی ناشی از مصرف گوشت آلوده گوسفند به‌صورت خفیف در انسان صورت بگیرد و از دید مخفی بماند؛ اما در مواردی از آلودگی انسان به اشکال بافتی انگل، که در آن انسان به‌عنوان میزبان واسط محسوب می‌شود، مشکل به گونه دیگری است. زیرا امکان دارد که سارکوسیست‌ها با کیست بافتی توکسوپلاسما اشتباه شود. گرچه با توجه به‌اندازه کلی کیست، که اغلب بزرگ‌تر از کیست بافتی توکسوپلاسما است و همچنین اندازه برادی زوئیت‌ها که آن‌ها هم بزرگ‌تر از توکسوپلاسما هستند و سرانجام رشته‌هایی که از دیواره کیست در سارکوسیست به درون آن کشیده می‌شود، این دو را از هم متمایز می‌کنند. لیکن همیشه تمایز آن‌ها از هم به‌سادگی میسر نیست و لذا در سال‌های اخیر از روش‌های مولکولی برای تفکیک آن‌ها استفاده می‌شود. هنوز نکات مبهم و پیچیدگی‌های زیادی در مورد ارتباط متقابل گروه *ایزوسپورا*/ *توکسوپلاسما*/ *سارکوسیستیس* وجود دارد که باید روشن شود. یکی از این نکات مبهم گزارش بسیار اندک سارکوسپوریدیوزیس یا آلودگی انسان به شکل روده‌ای عفونت می‌باشد که منجر به تولید اواوسیست و دفع اسپوروسیست با مدفوع انسان می‌گردد.

هنوز درباره سارکوسیستیس و گونه‌های آن و پیچیدگی‌های چرخه زندگی آن اطلاعات ما کامل نیست. تشخیص سارکوسیستوزیس عضلانی گرچه در انسان مشکلات خاص خود را دارد لیکن در دام با روش بازرسی کشتارگاهی آسان‌تر است. یعنی در کیست‌های بزرگ که با چشم قابل‌مشاهده هستند، تشخیص آسان است؛ اما تحقیقات نشان داده است که موارد قابل‌توجهی از آلودگی گوسفندان کیست‌های میکروسکپی تولید می‌کنند، فلذا با روش رایج بازرسی چشمی کشتارگاهی قابل‌تشخیص نیستند. مطالعه حاضر همانند اغلب مطالعات صورت گرفته ارجحیت روش میکروسکوپی

را نسبت به ماکروسکوپی آشکار می‌سازد. با توجه به درصد بالای آلودگی لاشه‌های گوسفندان به این انگل و احتمال آلودگی انسان در صورت مصرف زیاد گوشت‌های آلوده، انجام اقدامات پیشگیرانه بهداشتی توسط سازمان‌های سلامت و دامپزشکی مانند کنترل دقیق واردات دام و بررسی دقیق‌تر لاشه‌ها در کشتارگاه به روش ماکروسکوپی و میکروسکوپی و انجماد گوشت ضروری می‌نماید. همچنین ضروری است با انجام آگاه‌سازی جامعه، افراد نسبت به پخت کامل گوشت‌های مصرفی اهتمام ورزند. روش میکروسکوپی گرچه اندکی زمان‌بر است ولی با توجه به بالاتر بودن قدرت تشخیصی این روش و اهمیت سلامتی انسان‌ها ارزش انجامش را دارد.

سپاسگزاری

بدین‌وسیله از دانشکده دامپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد ارومیه بابت مساعدت جهت استفاده از وسایل آزمایشگاهی کمال قدردانی را داریم.

تعارض منافع

نویسندگان هیچ‌گونه تعارض منافعی برای اعلام ندارند.

منابع

- Berenji, F., Behniafar, H., Zabolinejad, N., Fata, A.M., Salehi, M., Sadabadi, F. (2019). Prevalence of Sarcocystis infection in slaughtered sheep by macroscopic and histopathologic method in Mashhad. Medical Journal of Mashhad University of Medical Sciences, 62(3): 1556-1561.
- Parandin, F., Feizi, F., Maghsood, A.H., Matini, M., Roshan, A., Fallah, M. (2015). A Survey on Sarcocystis Infection Rate in Slaughtered Cattle and Sheep by Macroscopic Inspection and Pepsin Digestion Methods in Hamadan Abattoir. Scientific Journal of Hamadan University of Medical Sciences, 22(3): 210-216.
- Alibeigi, Z., Rahbari, S., HoghooghiRad, N., Naisi, S. (2015). Macroscopic and microscopic survey of sarcocystosis in ruminants Shahriar slaughterhouse, during 2012-2013. Journal of Veterinary Research, 70(4): 441-445.
- Anja, H., Tenter, R., Astrie, M. and Tokai, J. (1999). Comparision of Immunologicil and Molecular Methods for the Diagnosis of Infections with Pathogenic Sarcocystis species in Sheep. Clinical Medicine, 23(6): 293-30.
- Beyazit, A., Yazicioglu O., Karear, Z. (2007). The prevalence of ovine Sarcocystis species in Izmir province. Ankara University Veterinary Faculty Department, 54, 111-116, 2007 .
- Bonyadin, M. And Mashki, b. (2006). Evaluation of contamination of carcasses of cows slaughtered in Shahrekord slaughterhouse to sarcophagus. Research and construction, pp. 14-18. [In Persian]
- Dalimi, A., Arshad, M. and GhaffariFar, F. (2008). Assessment of Sarcocystis infection in slaughtered goats by different methods. Pajouhesh and Sazandegi, 21(4): 38-42. [In Persian]
- Dalimi, A., Arshad, M., Ghaffarifar, F. (2009). Assessment of Sarcocystis infection in slaughtered.. goats by different methods. Animal and Fisheries Sciences, 21(4): 38-42.
- Dubey, J., Saville, W.A., Lindsay, D., Stich. R., Stanek, J., Speer, C. *et al.* (2000). Completion of the life cycle of Sarcocystis neurona. Journal of Parasitology, 86(6): 1276-80.
- Dubey, J.P., Speer, CA. and Fayer, R. (1989). Sarcocystis in animals and Man. 1st ed. Florida: CRC Press, Boca Raton, p. 215.
- Emnett, C.W. and Hugghins, E.J. (1982). Sarcocystis of deer in South Dakota. Journal of Wildlife

Disease, 18(2): 187-93.
- Fayer, R. (2004). Sarcocystis spp in human infections. Clinical Microbiology Reviews 17(4): 894- 902.
- Fayer, R., Esposito, D.H. and Dubey, J. (2015). Human infections with Sarcocystis species. Clinical Microbiology Reviews, 28(2): 295-311.
- Gabriele, G., Robba,S., Germani,O. and Scanziani,E. (2006). Identification and prevalence of Sarcocystis spp. Cysts in bovine canned meat. Food Control, 17(9): 691-694
- Hamidinejat, H., Razi Jalali, M., Nabavi, L. (2010). Survey on Sarcocystis infection in slaughtered cattle in south-west of Iran, emphasized on evaluation of muscle squash in comparison with digestion method. Journal of Animal and Veterinary Advances, 9(12): 1724-1726.
- Hemmati, R., Shahbari, A., Fallah, A., Mohammadi, M. and Esfaram, V. (2013). The prevalence of sarcocystis contamination in slaughtered cows in Tabriz. Comparative Pathology, 4: 1095-1100. [In Persian]
- Kargar Jahromi, Z., Solhjoo, K., Zareian Jahromi, M., Kargar Jahromi, H., Erfanian, S. And nominal, m. (2012), Investigation of Sarcosist Infection in Goats slaughtered in Jahrom slaughterhouse. Journal of Fasa University of Medical Sciences, 2(3): 163-167. [In Persian]
- Kirkpatrick, C., Dubey, J.P.,Goldschmidt, M.H. and Saik, J.E. (1986). Sarcocystis sp in muscles of domestic cats. Veterinary Pathology, 23(1): 88-90.
- Latif, B., Al-Delemi, J., Mohammed, B., Al-Bayati, S.and Al-Amiry, A.(1999) Prevalence of Sarcocystis spp. in meat- producing animals in Iraq. Veterinary Pathology, 84(1-2): 85-90
- Mirzaei Dehaghi, M., Fallahi, M., Sami, M., Radfar, M.H. (2012). Survey of Sarcocystis in fection in slaughtered sheep Abattoir Kerman. Comparative Clinical Pathology, 21: 1991-2012.
- Mirzaei Dehaghi, M., Fallahi, M., Sami, M., Radfar, M.H. (2012) Survey of sarcocysyis infection in slaughtered sheep in Kerman abattoir, Kerman, Iran. Comparative Clinical Pathology. 22: 343-346.
- Mirzaei, M., Rezaei, H. (2014). The role of sheep in the epidemiology of Sarcocystis spp. in Tabriz area northwest of Iran. Journal of Parasitic Diseases, 40(2): 285-288.
- Mokhtarian, K., Khalili, B., Karimi, I., Yazdanparast, M., Kathiri, K., Tarshizi, R. *et al.* (2010). Investigation of Sarcocystitis Contamination in Animals Killed in the Slaughterhouse of Kurd City inSummer 2007 by Histopathological Method. Journal of Shahrekord University of Medical Sciences, 23(1): 32-36. [In Persian]
- Nourollahi Fard, SR., Asghari, M. and Nouri, F. (2009). Survey of Sarcocystis infection in slaughtered cattle in Kerman, Iran. Tropical Animal Health and Production; 41(8):1633-1636.
- Razavi, S.M., Shekarforoush, S.S., Farahani, M. and Sarihi, K. (2003). Prevalence of sarcocyst in slaughtered sheep in Shiraz, Iran. Journal of Veterinary Parasitology, 17(2): 139-141 .
- Shekarforoush, S.S., Razavi, S.M. and Dehghan, S.A. (2005). Prevalence of Sarcocystis species in slaughtered goats in Shiraz, Iran. Veterinary Record, 156(13): 418-420.
- Svobodova, V. and Nevole, M. (1990). Use of muscle digestion method and indirect immunofluorescence reaction in the diagnosis of sarcocystosis in sheep. Acta Veterinaria Brno, 59(13): 157-170.
- Tenter, A.M. (1995). Current research on Sarcocystis species of domestic animals. International Journal for Parasitology. 25(11): 131-130.
- Wouda, W., Snoep,J. and Dubey, J.P.(2006). Eosinophilic myositis due to sarcocystis hominis in a beef cow. Journal of Comparative Pathology, 135(4): 249-253.