

خالص سازی و شناسایی باند پروتئینی از سارکوسیستیس گوسفند

دکتر بهرام کاظمی^۱، دکتر هوشنگ خزان^۲، دکتر امید عظیم زاده^۲، دکتر میر خسرو صفری^۳، دکتر فرید
تحویلدار بیدرونی^۲، دکتر سید جواد سید طبایی^۲، دکتر علی قجری^۲

دریافت مقاله: ۸۴/۵/۱۵ ارسال مقاله به نویسنده جهت اصلاح: ۸۴/۱۲/۲۵ دریافت اصلاحیه از نویسنده: ۸۵/۵/۱۸ پذیرش مقاله: ۸۵/۵/۲۴

چکیده

زمینه و هدف: انگل‌های جنس سارکوسیستیس کوکسیدپاهای دو میزبان‌های هستند که از عوامل ایجاد کننده بیماری‌های مشترک انسان و دام به حساب می‌آیند. این انگل‌ها در دامداری و دامپزشکی از نظر اقتصادی اهمیت دارند. بهترین راه تشخیص دام‌های آلوده روش سرولوژی می‌باشد. این تحقیق به منظور تهیه آنتی‌ژن مناسب برای تست سرولوژی انجام گرفته است.

مواد و روش‌ها: آنتی‌ژن خام از کیست‌های سارکوسیستیس جدا شده از لاشه گوسفندان آلوده تهیه شد و با غلظت‌های مختلف سولفات آمونیوم رسوب داده شد که در غلظت ۸۰٪ یک باند پروتئین خالص شد و متعاقب آن کروماتوگرافی ستونی انجام گرفت.

یافته‌ها: آنتی‌ژن خام روی ژل پلی‌اکریلامید ۱۲٪ الکتروفورز شد و نوارهای متعدد پروتئینی آن بعد از رنگ‌آمیزی با کوماسی‌بلو مشخص گردید. از غلظت‌های ۱۰، ۲۰، ۳۰، ۴۰، ۵۰، ۶۰، ۷۰ و ۸۰٪ سولفات آمونیوم برای رسوب دادن آنتی‌ژن خام استفاده شد و بعد از کروماتوگرافی ستونی روی ژل پلی‌اکریلامید یک نوار پروتئینی ۳۵ کیلودالتونی مشاهده گردید. نتیجه‌گیری: در این تحقیق یک نوار پروتئینی از مخلوط پروتئین‌های سارکوسیستیس گوسفند شناسایی شد که می‌تواند به عنوان آنتی‌ژن در تشخیص سارکوسیستوزیس استفاده شود.

واژه‌های کلیدی: آنتی‌ژن سارکوسیستیس، کروماتوگرافی ستونی، تغلیظ با سولفات آمونیوم

مقدمه

تک یاخته‌های جنس سارکوسیستیس (Sarcocystis) انگل‌هایی با زندگی اجباری داخل سلولی می‌باشند که در سیر تکامل آن‌ها دو میزبان (نهایی و واسط) دخالت دارند [۱-۲]. تکثیر غیرجنسی (Schizogony) انگل در سلول‌های اندوتلیال میزبان واسط (معمولاً سلول‌های اندوتلیال عروق خونی) که یک

حیوان علف‌خوار (یا همه چیزخوار) است انجام می‌گیرد. اندوزوئیت‌های (Endozoite) نسل آخر اندوپلی‌ژنی (Endopolygeny) نوعی تقسیم انگل‌های سارکوسیستیس) در عضلات مخطط، بافت‌های عصبی و فیبرهای پورکینز قلب میزبان واسط، کیست سارکوسیست تشکیل می‌دهند [۳]. تقسیم جنسی انگل در سلول‌های اندوتلیال روده کوچک میزبان نهایی (حیوان گوشت‌خوار) انجام گرفته و به تشکیل

۱- (نویسنده مسئول) دانشیار گروه آموزشی انگل‌شناسی و قارچ‌شناسی، مرکز تحقیقات بیولوژی سلولی و مولکولی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

تلفن: ۰۲۱-۲۲۴۲۸۴۳۲، فاکس: ۰۲۱-۲۲۴۲۸۴۳۲، پست الکترونیکی: bahram_14@yahoo.com

۲- استادیار گروه آموزشی انگل‌شناسی و قارچ‌شناسی، دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی

۳- استادیار گروه آموزشی بهداشت بیماری‌های دام، سازمان دامپزشکی کشور

اووسیست (Oocyst) منجر می شود. اووسیست ها در بافت زیرین لایه بازال (Lamina propria) روده کوچک میزبان نهایی اسپورولاسیون (Sprolation) انجام می دهند [۳-۵].

انگل های سارکوسیستیس در صنعت دامداری اهمیت زیادی دارند. سارکوسیست های این تک یاخته موجب افت کمیت و کیفیت گوشت و پشم دام می گردند. لاشه های آلوده به کیست های ماکروسکپی توسط مسئولین بهداشتی کشتارگاه منهدم می شوند که این کار نیز از نظر اقتصادی اهمیت دارد. مهم ترین راه تشخیص سارکوسیستوزیس روش سرولوژی می باشد. موفقیت این روش به در دسترس بودن آنتی ژن اختصاصی انگل بستگی دارد. محققین از روش های کروماتوفوکوسینگ [۶]، روش نوترکیبی [۷-۸] و ژل کروماتوگرافی [۹] برای جداسازی پروتئین های سارکوسیستیس استفاده کرده اند. تعدادی از محققین نیز از پیکره انگل به عنوان آنتی ژن برای تست های سرولوژی استفاده نموده اند [۱۰]. هدف این تحقیق خالص سازی پروتئین های انگل سارکوسیستیس گوسفند توسط کروماتوگرافی به منظور دسترسی به پروتئین اختصاصی انگل برای استفاده در روش سرولوژی و تشخیص بیماری بوده است.

مواد و روش ها

تمام مواد مصرفی و ستون های کروماتوگرافی از شرکت سیگما-الدريج (Sigma -Aldrich) تهیه گردید. در این تحقیق با همکاری سازمان دام پزشکی کشور، احشاء و عضلات لاشه آلوده گوسفندان ذبح شده در کشتارگاه جمع آوری و به آزمایشگاه منتقل شدند. کیست های سارکوسیستیس توسط تیغ جراحی از احشاء آلوده جدا شدند و در ظرف حاوی سرم فیزیولوژی ریخته و تا هنگام استفاده در فریزر منهای ۲۰ درجه قرار گرفتند. هنگام کار، با ذوب و انجماد مکرر و سپس سونیکاسیون (Sonication) (دوازده دفعه در منهای ۲۰ درجه منجمد شده و در ۳۷ درجه ذوب گردیدند)، کیست ها و محتوای سیستموزوئیت آن ها خرد شدند و آنتی ژن خام (Crude antigene) تهیه گردید. از غلظت های ۱۰، ۲۰، ۳۰، ۴۰، ۵۰، ۶۰، ۷۰ و ۸۰٪ سولفات آمونیوم برای رسوب دادن آنتی ژن خام استفاده شد [۱۱]. برای خالص سازی باندهای پروتئین از روش کروماتوگرافی ستونی (Size exclusion chromatography) با سفارز G150 و ستون

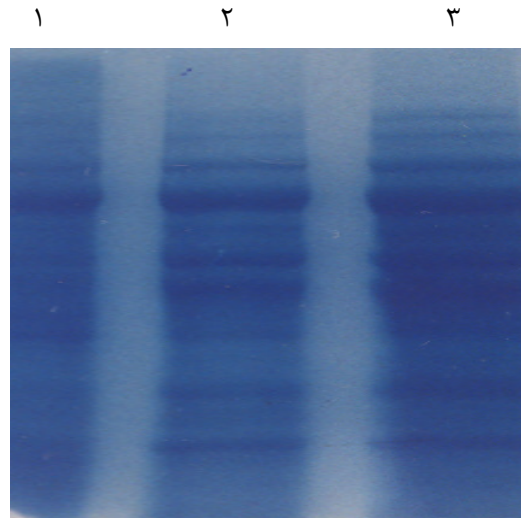
کروماتوگرافی ۲ X ۳۰ سانتی متری استفاده گردید [۱۲]. پودر سفارز وزن گردید و در یک بشر حاوی بافر PBS ریخته شد و بعد از حل شدن پودر برای جلوگیری از ورود حباب هوا، به آرامی ژل از روی یک میله شیشه ای به داخل ستون ریخته شد و برای بستن (Pack) و آماده شدن ستون، سه برابر حجم ستون بافر از آن عبور داده شد [۱۳-۱۴]. پروتئین از یک لایه فیلتر کاغذ واتمن (Wathman) شماره سه عبور داده شد تا ذرات بزرگ آن گرفته شدند و سپس وارد ستون گردید. به آرامی جریان بافر به ستون متصل شد و خروجی ستون طوری تنظیم شد که در هر ۶ ثانیه یک قطره از آن خارج می شد [۱۲]. خروجی ستون در حجم های یک میلی لیتری جمع آوری شد (برای جلوگیری از واسرشته شدن (Denaturation) پروتئین، در هر لوله ۱۰۰ میکرولیتر تریس (Tris) یک مولار با pH 9 اضافه شده بود) [۱۲]. محتوای پروتئین لوله ها که از انتهای ستون کروماتوگرافی جمع آوری شده بود با اسپکتروفوتومتر (Spectrophotometre) اندازه گیری شد [۱۴] و لوله هایی که حاوی پروتئین نبودند از پروسه کار حذف شدند. پروتئین های خالص سازی شده روی ژل پلی اکریلامید ۱۲٪ در شرایط ۰/۳ میلی آمپر برای هر چاهک و ولتاژ متغیر و در بافر تریس- گلیسین با دستگاه الکتروفورز عمودی الکتروفورز شدند [۱۵-۱۶]. رنگ آمیزی ژل با رنگ کوماسی برلیانت بلو آر ۲۵۰ (Coomasse Brilliant Blue R250) انجام گرفت [۱۷].

نتایج

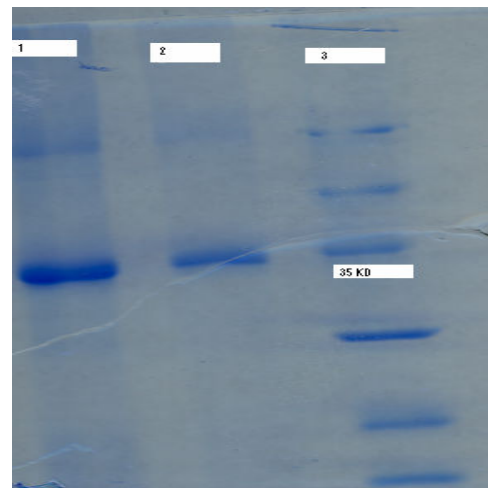
آنتی ژن خام تهیه شده روی ژل پلی اکریلامید ۱۲٪ الکتروفورز شد. نوارهای پروتئینی متعدد آنتی ژن مذکور پس از رنگ آمیزی ژل با رنگ کوماسی بلو در ستون های ۲، ۱ و ۳ شکل ۱ مشاهده می شوند. عمل رسوب دهی پروتئین ها با غلظت های مختلف سولفات آمونیوم انجام شد و رسوب هر مرحله روی ژل پلی اکریلامید الکتروفورز گردید. با غلظت ۸۰٪ سولفات آمونیوم دنوار پروتئینی مجزا به دست آمد. نوارهای پروتئینی مذکور در ستون های ۱ و ۲ و مارکر وزنی پروتئین در ستون ۳ شکل ۲ مشاهده می گردند. با روش کروماتوگرافی ستونی یک باند پروتئینی انفرادی با وزن ۳۵ کیلودالتون خالص گردید که در شکل ۳ مشاهده می گردد.

بحث

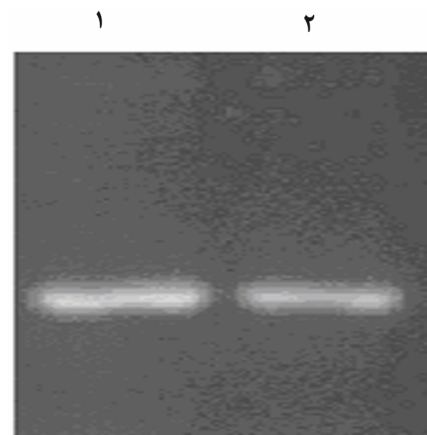
مهم‌ترین راه مقابله با سارکوسیستوزیس جلوگیری از تشکیل سارکوسیست در دام می‌باشد. عملاً این کار با واکسیناسیون انجام می‌گیرد و کارهایی نیز در این زمینه انجام گرفته است [۱۸]. اما تشخیص صحیح و به موقع بیماری از اهمیت خاصی برخوردار است. هدف این پروژه دستیابی به یک پروتئین خالص سارکوسیستیس به منظور استفاده در روش‌های سرولوژی بوده است. تنتر (Tenter) و همکاران از برادی زوئیت‌های (Bradyzoite) سارکوسیستیس تنلا (Sarcocystis Tenella)، سارکوسیستیس آریاتیکانیس (S. Ariaticanis)، سارکوسیستیس ژیگانتا (S. Gygantae) و سارکوسیستیس موریس (S. Muris) مخلوط پروتئین خام تهیه کردند و با روش کروماتوفوکوسینگ (Chromatofocusing) اجزا این مخلوط پروتئینی را جدا نمودند. آن‌ها معتقدند با این روش آنتی‌ژن اختصاصی هر یک از گونه‌های مذکور تهیه می‌شود و در تست‌های تشخیص اختصاصی بیماری کاربرد دارد [۶]. در تحقیق حاضر تخلیص پروتئین سارکوسیستیس با روش رسوب با سولفات آمونیوم و متعاقب آن کروماتوگرافی ستونی انجام گرفت که پروتئین مورد بحث آماده استفاده در روش‌های سرولوژی مانند الیزا و وسترن بلات می‌باشد. هدف نهایی این کار نیز مانند تحقیقات دیگر محققین در این زمینه می‌باشد. بنتز (Bentz) و همکاران، ساویله (Saville) و همکاران و بلیث (Blyth) و همکاران به وسیله وسترن بلات (Western blot) سارکوسیستیس نرونا (S. Neurona) را در اسب تشخیص دادند [۲۱-۱۹]. لازم به ذکر است که موفقیت در انجام این روش مرهون وجود آنتی‌ژن اختصاصی می‌باشد که خود هدف تحقیق حاضر بوده است. مرتون (Merton) و همکاران یک پروتئین نو ترکیب ۴۶ کیلودالتونی از سارکوسیستیس تنلا تهیه کردند و مشخص شد آنتی‌بادی آن یک پلی‌پپتید ۲۵ کیلو دالتونی سارکوسیستیس تنلا را با روش الیزا Enzyme Linled Immuno Surbent Assay (ELISA) شناسایی می‌کند [۷]. مورستی (Morsty) و همکاران سیستم‌زئوئیت‌های سارکوسیستیس را از عضله گاو آلوده جدا کردند و به عنوان آنتی‌ژن در تست الیزا استفاده کردند [۱۰]. سایتو (Saito) و همکاران و ساوینی (Savini) و همکاران از آنتی‌ژن‌های سارکوسیستیس کروز (S. Cruzi)



شکل ۱- الکتروفورز آنتی‌ژن‌های خام سارکوسیستیس روی ژل پلی‌اکریلامید
ستون‌های ۱، ۲، ۳- باند‌های پروتئینی آنتی‌ژن خام خالص



شکل ۲- رسوب پروتئین‌های سارکوسیستیس با غلظت ۸۰٪ سولفات آمونیوم. ستون‌های ۱ و ۲: آنتی‌ژن رسوب داده شده
ستون ۳: مارکر وزنی پروتئین



شکل ۳- خالص‌سازی آنتی‌ژنی ۳۵ کیلو دالتونی سارکوسیستیس با روش کروماتوگرافی بعد از رسوب‌دهی با سولفات آمونیوم.

سارکوسیستیس گوسفند خالص سازی شد که می تواند به عنوان آنتی ژن در آزمایش های سرم شناسی برای تشخیص سارکوسیستوزیس استفاده شود.

تشکر و قدردانی

این تحقیق با پشتیبانی معاونت پژوهشی دانشگاه علوم پزشکی شهید بهشتی و حمایت سازمان دامپزشکی کل کشور انجام شده است. بدین وسیله نویسندگان از مسئولین مربوطه تشکر و قدردانی می نمایند.

برای شناسایی گاوهای آلوده به سارکوسیستیس از طریق سرم شناسی استفاده نمودند [۲۲-۲۳]. لازم است در آینده، با آزمایشات بیشتر اختصاصیت و حساسیت پروتئینی که در تحقیق حاضر به دست آمده است به عنوان آنتی ژن اختصاصی در کارهای سرولوژی به منظور تشخیص سارکوسیستوزیس مورد ارزیابی قرار گیرد.

نتیجه گیری

در این تحقیق یک نوار پروتئینی از مخلوط پروتئین های

References

- [1] Dubey JP, Saville WJ, Lindsay DS, Stich RW, Stanek JF, Speert CA, et al. Completion of the life cycle of *Sarcocystis neurona*. *J Parasitol*, 2000; 86(6): 1276-80.
- [2] Stanek JF, Dubey JP, Oglesbee MJ, Reed SM, Lindsay DS, Capitini LA, et al. Life cycle of *Sarcocystis neurona* in its natural intermediate host, the raccoon, *Procyon lotor*. *J Parasitol*; 2002; 88(6):1151-8.
- [3] Fayer R. *Sarcocystis* spp. in human infections. *Clin Microbiol Rev*, 2004; 17(4): 894-902.
- [4] Dubey JP. A review of *Sarcocystis* of domestic animals and of other coccidia of cats and dogs. *J Am Vet Med Assoc*; 1976; 169(10):1061-78.
- [5] Erber M. Life cycle of *Sarcocystis tenella* in sheep and dog. *Z Parasitenkd*, 1982; 68(2): 171-80.
- [6] Tenter AM, Zimmerman GL, Johnson AM. Separation of antigens from *sarcocystis* species using chromatofocusing. *J Parasitology*, 1991; 77(5): 727-36.
- [7] Martens CM, Tenter AM, Vietmeyer CE and Johnson AM. Production of a recombinant protein of *sarcocystis tenella* and evaluation of its diagnostic potential in an ELISA. *Vet Parasitol*, 1996; 65(3-4): 185-97.
- [8] Hoane JS, Morrow JK, Saville WJ, Dubey JP, Granstrom DE, Howe DK. Enzyme-Linked Immunosorbent assays for detection of equine antibodies specific to *sarcocystis neurona* surface antigens. *Clin Diag Laborat Immunolo*, 2005; 12(9): 1050-6.
- [9] Koudela B. Purification of cystozoites of *Sarcocystis* sp. by the chromatographic gel Spheron. *Folia Parasitol*, 1985; 32(4): 295-302.
- [10] Morsy TA, Abdle Mawla MM, Salama MM, Hamdi KN. Assessment of intact *Sarcocystis* cystozoites as an ELISA antigen. *J Egypt Soc Parasitology*, 1994; 24(1): 85-91.
- [11] Hudson L, Hay FC. 3 th ed (1989). *Practical immunology*.
- [12] Fisher L. *Experimental technique in column gel filtration chromatography*. in *Gell filtration chromatography 2nd fully revised ed* by Fisher L, Elsevier publication. 1980; pp: 81-137.
- [13] Culter P. Size- Exclusion Chromatography. In *Molecular Biomethods Handbook*. Edited by Rapley R and Walker JM. Humana press, 1998; pp: 451-460.
- [14] Scope PK. *Protein purification . Principles and practice*. 2 nd ed. Springer Verlage. 1987.
- [15] Smith BJ. SDS polyacrylamide gel electrophoresis of proteins. In: *Methods in Molecular Biology vol 1 Proteins*. Edited by Joh. M walker. 1984; pp: 41-55.
- [16] Laemmli UK. Cleavage of structural proteins during the assembly of the head of the theerriophage bacteriophage T4. *Nature*, 1970; 227:680-85.
- [17] Smith BJ. Acetic Acid - Urea Polyacrylamide Gel Electrophoresis of proteins. In *Methods in Molecular Biology, vol 1, Proteins*. Edited by Joh. M walker. 1984; pp: 63-73.
- [18] Fayer R, Dubey JP. protective immunity against clinical sarcocystosis in cattle. *Vet. Parasitol*, 1984; 15(3-4): 187- 201.
- [19] Bentz BM, Granstrin DE, Staper S. Seroprevalence of antibodies to *sarcocystis neurona* in horses residing in a county of southeastern Pennsylvania. *J Am Vet Med Asso*, 1997; 210(4): 517-8.
- [20] Blythe LL, Granstrom DE, Hansen DE, Walker LL, Bartlett J, Stamper S. Seroprevalence of antibodies to *Sarcocystis neurona* in horses residing in Oregon . *J Am Vet Med Asso*, 1997; 210(4): 525-7.
- [21] Saville WJ, Reed SM, Granstrom DE, Hinchcliff KW, Kohn CW, et al. Seroprevalence of antibodies to *Sarcocystis neurona* in horses residing in Ohio . *J Am Vet Med Asso*, 1997; 210(4): 519-24.
- [22] Savini G, Dunsmore JD, Robertson ID. Evaluation of a serological test system for the diagnosis of *Sarcocystis cruzi* infection in cattle using *S. cruzi* merozoite antigen. *Vet parasitol*, 1994; 51(3-4): 181-9.
- [23] Saito M, Ohuchi Y, Kobayashi M, Haritani M, Itagaki H. Preparation and applicability of *Sarcocystis cruzi* antigens and their anti-*S. cruzi* rabbit for serodiagnosis of bovine sarcocystosis. *J Vet Med Sciences*, 1994; 56(3): 589-91.