

## بررسی ریخت‌شناسی و زیست‌شناسی اکینوکوکوس گرانولوزوس با منشاء گوسفند، گاو و انسان\*

دکتر سیدحسین حسینی\*\* دکتر علی اسلامی\*\*

### خلاصه :

به منظور تعیین منشاء اکینوکوکوس گرانولوزوس گوسفند، گاو و انسان در ایران از مشخصات ریخت‌شناسی و زیست‌شناسی پروتواسکولکس کیست هیداتیک آنها و کرم بالغ تولید شده پس از خوراندن پروتواسکولکس به سگ استفاده شد. اختلاف معنی‌داری بین تعداد و طول قلاب‌های پروتواسکولکس گوسفند، گاو و انسان وجود نداشت ( $p > 0/05$ ).

در کالبدگشایی سگ‌ها، ۳۴، ۳۵ و ۴۱ روز بعد از آلودگی با پروتواسکولکس کیست هیداتیک گوسفند، گاو و انسان به ترتیب ۸۶ درصد، ۱۸/۳ درصد و ۴ درصد پروتواسکولکس‌ها به کرم بالغ تبدیل شده بودند تبدیل بیشتر پروتواسکولکس گوسفند به کرم بالغ در سگ نشان می‌دهد که گوسفند میزبان بسیار مناسبی برای انگل بوده و در روند ایجاد سویه مهم‌ترین میزبان بوده است. بررسی بیشتر درباره مشخصات مختلف ریخت‌شناسی کرم بالغ با منشاء گوسفند، گاو و انسان نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین این مشخصات وجود ندارد ( $p > 0/05$ ). نتایج این بررسی نشان داد که در ایران یک سویه مشخص سگ - گوسفند اکینوکوکوس گرانولوزوس وجود دارد، این حیوان به‌عنوان مخزن اصلی آلودگی برای گاو و انسان عمل می‌نماید.

واژه‌های کلیدی: اکینوکوکوس گرانولوزوس، سویه، کیست هیداتیک، انسان، گوسفند، گاو

### مقدمه :

هستند و آلودگی انسان به‌عنوان یکی از میزبان‌های واسط کیست هیداتیک از کلیه استان‌های کشور گزارش گردیده است (نورجاه ۱۳۶۷).  
به نظر می‌رسد گوسفند در میان میزبان‌های واسط مختلف، با توجه به تعداد و پراکندگی (حدود ۵۰ میلیون رأس در تمام ایران) درصد آلودگی به کیست هیداتیک (۱۶/۸-۱/۵ درصد) و درصد بالای باروری

ایران یکی از نواحی بومی آلوده به اکینوکوکوس گرانولوزوس و کیست هیداتیک یک چشمه‌ای در جهان است. کلیه نشخوارکنندگان اهلی، الاغ، گراز، گوسفند وحشی و آهو (اسلامی ۱۳۷۰، اسلامی و نادعلیان ۱۳۶۶، اسلامی و فرسادحمیدی ۱۹۹۲، اسلامی و همکاران ۱۹۸۱) میزبان واسط انگل

\* - این تحقیق با حمایت مالی معاونت پژوهشی دانشگاه تهران انجام گرفته است.

\*\* - گروه آموزشی انگل‌شناسی دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، تهران - ایران.

زنده رنگ طبیعی خود را حفظ می‌نمایند و رنگ‌پذیر نیستند) و یا با مشاهده حرکات سلول شعله تعیین می‌گردید و سپس اقدامات زیر صورت می‌گرفت:

#### الف - بررسی مشخصات پروتواسکولکس

مشخصات پروتواسکولکس‌ها شامل اندازه قلاب‌های بزرگ و کوچک (طول تیغه، نسبت طول تیغه به طول کلی، تعداد کلی، شکل و نحوه قرارگرفتن قلاب‌های بزرگ و کوچک) در ۱۳ کیست هیداتیک گوسفند، ۵ کیست هیداتیک گاو و ۱۸ کیست هیداتیک انسان مورد بررسی قرار گرفت. در هر کیست معمولاً تعداد ۱۰ عدد پروتواسکولکس به روی لام منتقل می‌گردید و برای شفاف‌کردن، چند قطره محلول لاکتوفنل پلی‌وینیل به آن اضافه می‌شد و در هر پروتواسکولکس مشخصات چهار قلاب بزرگ و چهار قلاب کوچک تعیین می‌شد.

#### ب - آلودگی تجربی

پروتواسکولکس‌های کیست‌های حیوانات مختلف و انسان که درصد زنده‌بودن آنها بالاتر از ۸۵ درصد بود (براساس رنگ‌پذیری و یا مشاهده سلول شعله) جهت آلودگی تجربی در محلول PBS حاوی آنتی‌بیوتیک در ۴ درجه سانتیگراد نگهداری می‌شدند. برای آلودگی تجربی بعد از آماده‌کردن سگ‌ها (عادت‌دادن آنها به شرایط محبوس، تجویز داروهای ضد کرمی برای از بین‌بردن آلودگی احتمالی آنها به کرم‌ها و واکسیناسیون بر علیه بیماری‌های عفونی) به هر قلاده سگ در حدود ۳۰ هزار عدد پروتواسکولکس که درصد زنده‌بودن آنها بالاتر از ۸۵ درصد بود خورنده

کیست‌ها (در حدود ۹۰ درصد) (میرزایانس ۱۳۵۳، حقوقی ۱۹۷۱، حسینی ۱۳۷۴) مهمترین میزبان واسط اکتینوکوکوس گرانولوزوس در ایران باشد. بررسی‌های انجام گرفته در دنیا در سال‌های اخیر وجود سویه‌هایی را برای اکتینوکوکوس گرانولوزوس نشان داده است. این سویه‌ها از نظر ریخت‌شناسی، همه‌گیری‌شناسی، بیماری‌زایی، درمان و کنترل با هم اختلاف دارند (تامپسون و لیمبری ۱۹۸۸، اسلامی و حسینی ۱۳۷۵). بنابراین تأیید وجود یا عدم وجود سویه‌های این انگل در منطقه‌ای که قرار است اقدامات پیشگیری‌کننده به‌عمل آید لازم و ضروری است. در بررسی حاضر براساس ریخت‌شناسی و زیست‌شناسی انگل در مرحله نوزادی و بالغ وجود سویه‌های اکتینوکوکوس گرانولوزوس با منشاء گوسفند، گاو و انسان در ایران مورد بررسی قرار گرفت.

#### مواد و روش کار:

کیست هیداتیک گوسفند و گاو از کشتارگاه‌های مختلف اطراف تهران و کیست هیداتیک انسان از بیماران جراحی شده در بیمارستان شهید مدرس تهران به آزمایشگاه انگل‌شناسی دانشکده دامپزشکی آورده می‌شد. در آزمایشگاه ابتدا مایع کیست هیداتیک به‌صورت استریل به ظرف‌های شیشه‌ای مدرج منتقل شد. در صورت باروربودن کیست هیداتیک پروتواسکولکس‌ها شمارش می‌گردید و درصد زنده‌ماندن آنها با استفاده از رنگ‌های حیاتی مثل ائوزین (براساس رنگ‌پذیری، پروتواسکولکس‌های مرده رنگ ائوزین را می‌گیرند و پروتواسکولکس‌های

داده‌های کمی به دست آمده با استفاده از آزمون Student "T" و آنالیز واریانس مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند.

### نتایج:

در این بررسی ریخت‌شناسی و زیست‌شناسی مراحل نوزادی و بالغ *اکینو کوکوس گرانولوزوس* با منشاء گوسفند، گاو و انسان به شرح زیر مورد بررسی قرار گرفت.

#### ۱ - مشخصات پروتواسکولکس‌ها

بر اساس اندازه، تعداد و نحوه قرار گرفتن قلاب‌های کوچک و بزرگ در ۱۰ پروتواسکولکس کیست هیداتیک گوسفند، گاو و انسان، این مشخصات تعیین گردید و نتایج آن در جدول شماره ۱ خلاصه شده است. همانطوری که ملاحظه می‌شود مشخصات به دست آمده در هر سه موجود شباهت زیادی با یکدیگر دارند و آزمون‌های آماری نشان داد که اختلاف معنی‌داری بین آنها وجود ندارد.

#### ۲ - مشخصات قلاب‌های روستلوم در کرم بالغ

بر اساس اندازه و شکل قلاب‌های بزرگ و کوچک روستلوم کرم‌های بالغ در ۳۵ روزگی و ۴۱ روزگی مشخصات به دست آمده در کرم‌های بالغ با منشاء هر سه موجود با هم شبیه بوده و اختلاف معنی‌داری بین آنها دیده نمی‌شود (جدول شماره ۱).

#### ۳ - ویژگی‌های زیستی

میزان زنده ماندن پروتواسکولکس‌هایی که برای آلودگی تجربی مورد استفاده قرار گرفتند بالاتر از ۸۵ درصد بود. همانطوری که در جدول شماره ۲ نشان داده شده است درصد بالایی از پروتواسکولکس‌های کیست هیداتیک گوسفند (۷۳/۵٪-۸۸/۶٪) به کرم

می‌شد. برای این منظور پروتواسکولکس‌های کیست هیداتیک گوسفند به ۳ قلابه، گاو به ۲ قلابه و انسان به ۴ قلابه، سگ که بین ۳-۶ ماه سن داشتند خورانیده شد. سگ‌ها قبل و بعد از آلودگی در اطاقک‌های فلزی به صورت مجزا نگهداری شدند و غذای یکسان در اختیار آنها قرار داده شد. جمع‌آوری کرم‌ها در ۳۴، ۳۵ و ۴۱ روز بعد از آلودگی تجربی و پس از کشتن سگ‌ها با استفاده از تزریق داخل وریدی مقدار زیادی فنوباریتال سدیم انجام گرفت (با توجه به اینکه نتایج به دست آمده در این مطالعه می‌بایست با تحقیقات انجام گرفته در سایر نقاط جهان مورد مقایسه قرار گیرد انتخاب روزهای کالبدگشایی به مناسبت اطلاعات موجود در روزهای مذکور بوده است). در کالبدگشایی محوطه بطنی بلافاصله باز می‌شد و برای تعیین پراکندگی کرم‌ها در قسمت‌های مختلف روده باریک، این عضو به سه قسمت تقسیم می‌گردید. سپس روده با قیچی روده‌بر در امتداد طولی باز می‌شد و هر قسمت داخل بشرهای دهان گشاد ریخته می‌شد و هم حجم آن محلول نمکی هانکس اضافه می‌گردید. نمونه‌ها در داخل این محلول به مدت ۱-۱/۵ ساعت در داخل انکوباتور در ۳۷ درجه سانتیگراد نگهداری می‌شدند. بعد از این مدت کرم‌های موجود در هر قسمت که از جدار روده جدا شده بودند شمرده می‌شد و در فرمالین ۱۰ درصد در ۶۰ درجه سانتیگراد ثابت می‌گردید و سپس مشخصات ریخت‌شناسی (ریخت‌شناسی قلاب‌ها و دستگاه تناسلی نر و ماده و شاخص‌های رشد، طول کلی، طول بند انتهایی، مراحل مختلف بالغ شدن، تشکیل اندام‌های تناسلی نر و ماده) در نمونه‌های مختلف بررسی می‌شد.

جدول ۱ - مشخصات قلاب‌های روستلوم پروتواسکولکس کیست هیداتیک گوسفند، گاو و انسان (تیپ A) در ایران و مقایسه آن با سویه گوسفندی (استرالیا و انگلیس) و سویه گاوی (سوئیس)

مشخصات	گوسفند (ایران)	گار (ایران)	انسان (انسان)	گوسفند (استرالیا)	گوسفند (انگلیس)	گاو (سوئیس)
قلاب‌های بزرگ	۲۳/۲۸±۲/۸۶	۲۲/۸±۰/۸	۲۲/۱±۲/۱	۲۵/۱±۱/۱	۲۵/۳±۰/۹	۲۸/۹±۱/۲
طول کلی*	(۲۱/۴-۲۴/۸)	(۲۱/۴-۲۴/۸)	(۲۰/۳-۲۳/۷)	(۲۲-۲۷/۵)	(۲۴-۲۷)	(۲۴-۳۲)
طول تیغه*	۱۱/۷۲±۰/۸۳	۱۱/۵±۰/۸	۱۱/۸±۱	۱۲/۴±۱/۲	۱۲/۴±۰/۵	۱۴/۶±۰/۶
نسبت طول تیغه به طول کلی	(۱۰/۱-۱۳/۵)	(۱۰-۱۳/۵)	(۹-۱۳/۵)	(۹-۱۴)	(۱۲-۱۳)	(۱۳-۱۵/۵)
	۵۰/۵±۲	۵۰/۳±۱/۸	۵۳/۵±۲/۶	۴۹/۴±۴/۵	۴۸/۴±۱/۹	۵۰±۲/۲
	(۴۲/۱-۵۴/۵)	(۴۷/۳-۵۴/۵)	(۴۴/۴-۶۰)	(۳۷-۵۸)	(۴۶-۵۲)	(۴۵/۵-۵۵/۵)
قلاب‌های کوچک	۱۸/۵±۱	۱۸/۸±۰/۶	۱۷/۱±۱/۹	۲۱/۴±۱/۵	۲۱/۴±۱/۵	۲۴/۸±۱/۳
طول کلی*	(۱۶/۹-۲۰/۳)	(۱۶/۹-۱۹/۲)	(۱۲/۴-۱۹/۴)	(۱۹-۲۵/۶)	(۱۸-۲۳)	(۲۲-۲۹)
طول تیغه*	۷/۴۴±۰/۷۸	۷/۸±۰/۸	۸/۱±۱/۲	۸/۵±۰/۹	۸/۶±۰/۹	۱۰/۴±۰/۶
نسبت طول تیغه به طول کلی	(۶/۷-۹/۵)	(۶/۳-۹)	(۶/۷-۱۱)	(۷-۱۰)	(۷-۱۰)	(۸/۹-۱۱)
	۴۰/۶±۳/۳	۴۱/۳±۲/۸	۴۷/۳±۷/۱	۴۰/۶±۳/۵	۴۰/۴±۱/۸	۴۱/۸±۲/۲
	(۳۳/۳-۴۵/۲)	(۳۶/۵-۴۶/۸)	(۳۳/۷-۶۱/۵)	(۳۰-۴۸)	(۳۸/۸-۴۳/۵)	(۳۴/۱-۴۵/۸)
تعداد قلاب‌ها	۳۵/۵±۴/۲	۳۳±۱/۶	۳۳/۱±۲/۶	۳۵±۲/۹	۳۳±۱/۸	۳۳±۲
شکل قلاب‌ها	صاف	صاف	صاف	صاف	صاف	صاف
نحوه قرار گرفتن قلاب‌ها	مرتب و متناوب	مرتب و متناوب	مرتب و متناوب	مرتب و متناوب	مرتب و متناوب	مرتب و متناوب

\* طول قلاب‌ها بر حسب میکرومتر می‌باشد

طول کلی کرم با منشاء کیست هیداتیک گوسفند ۲/۹ میلی‌متر بود و ۴۵ درصد از کرم‌ها واجد تخم‌های در حال رشد بودند و در ۴۱ روز بعد از آلودگی تجربی میانگین طول کلی کرم‌ها با منشاء گوسفند ۳/۳ میلی‌متر بود و ۵۴ درصد از آنها واجد تخم‌های با جداره نازک بودند. در بررسی این مشخصات در اکتینوکوکوس گرانولوزوس با منشاء گاو و انسان هر چند کم و بیش اختلافاتی دیده شده بود ولی این اختلافات از نظر آماری معنی‌دار نبودند.

اگرچه رشد انگل با منشاء گوسفند در مراحل مختلف سریعتر از رشد انگل با منشاء گاو و انسان بود (جداول شماره ۳، ۵ و ۷).

بالغ تبدیل شدند در صورتی که در گاو و انسان این نسبت بسیار پایین بود (به ترتیب ۱۰/۱-۲۸/۵ و ۰/۰۵-۰/۸/۲) (جداول شماره ۲، ۴ و ۶). لازم به یادآوری است که در دو قلاده سگ که به آنها پروتواسکولکس کیست هیداتیک انسان خورنده شده بود کرمی دیده نشد.

#### ۴ - شاخص‌های رشد

شاخص‌های مختلف رشد مانند طول کلی کرم، تعداد بندها و مراحل مختلف بلوغ اکتینوکوکوس گرانولوزوس در ۳۴، ۳۵ و ۴۱ روز بعد از آلودگی با منشاء گوسفند، گاو و انسان در جداول شماره ۳، ۵ و ۷ خلاصه شده است. در ۳۵ روز بعد از آلودگی میانگین

جدول ۲ - نسبت تبدیل پروتواسکولکس های کیست هیداتیک گوسفند به اکتینوکوکوس گرانولوزوس بالغ و

توزیع آنها در قسمت های مختلف روده سگ

ردیف	تعداد پروتواسکولکس خورنده شده	درصد زنده بودن پروتواسکولکس ها	روزهای کالبدگشایی	تعداد کرم های بدست آمده	نسبت تبدیل پروتواسکولکس به کرم بالغ	تعداد و درصد کرم های به دست آمده در هر قسمت روده		
						قسمت اول	قسمت دوم	قسمت سوم
۱	۳۰۰۰۰	۸۵	۳۴	۱۸۸۳۵	۷۳/۵	۲۷۵۰	۱۵۲۵۰	۸۳۵
						(%.۱۴/۶)	(%.۸۰/۱)	(%.۵/۳)
۲	۴۰۰۰۰	۸۵	۳۵	۲۷۹۷۰	۸۲/۳	۳۵۰۰	۲۴۱۵۰	۳۲۰
						(%.۱۲/۵)	(%.۸۶/۳)	(%.۱/۲)
۳	۳۰۰۰۰	۹۰	۴۱	۲۴۲۰۰	۸۸/۶	۱۸۵۰	۲۱۵۰۰	۸۵۰
						(%.۷/۶)	(%.۸۸/۸)	(%.۳/۶)

جدول ۳ - مراحل مختلف رشد (طول کلی، تعداد بند و مراحل بلوغ) اکتینوکوکوس گرانولوزوس

با منشاء گوسفند در آلودگی تجربی سگ ها

ردیف	روزهای بعد از آلودگی	طول کلی انحراف معیار (دامنه) (بر حسب میلی متر)	درصد تعداد بندهای کرم				رشد کرم ها در مراحل مختلف بلوغ				
			S+۱	S+۲	S+۳	S+۴	T	T+FG	U+C	U+TE	U+SE
۱	۳۴	۲/۴۳±۰/۵۹ (۱/۲-۳/۷)	۱/۷	۵۸/۳	۴۰	۰	۲۱/۷	۲۸/۳	۳۵	۵	۰
۲	۳۵	۲/۹۹±۰/۴۶ (۲/۲-۳/۸)	۰	۳۳/۳	۶۶/۷	۰	۰	۴۳/۹	۵۴/۴	۱/۸	۰
۳	۴۱	۳/۱۳±۰/۴۶ (۲/۶-۴/۷)	۰	۹/۸	۹۰/۲	۰	۰	۱۲/۲	۳۴/۱	۴۸/۸	۴/۹

(S+۱) اسکولکس همراه با یک بند، (S+۲) اسکولکس همراه با دو بند، (S+۳) اسکولکس همراه با سه بند، (S+۴) اسکولکس همراه با چهار بند، (T) بیضه های در حال رشد، (T+FG) بیضه واجد اسپرماتوزوئید، تخمدان، خط رحمی و سایر قسمت های دستگاه تناسلی، (U+C) رحم واجد تخم های در حال رشد، (U+TE) رحم واجد تخم های با جداره نازک و انکوسفر رشد یافته، (U+SE) رحم واجد تخم های با جداره ضخیم

جدول ۴ - نسبت تبدیل پروتواسکولکس های کیست هیداتیک گاو به اکتینوکوکوس گرانولوزوس بالغ

و توزیع آنها در قسمت های مختلف روده سگ

ردیف	تعداد پروتواسکولکس خورنده شده	درصد زنده بودن پروتواسکولکس ها	روزهای کالبدگشایی	تعداد کرم های بدست آمده	نسبت تبدیل پروتواسکولکس به کرم بالغ	تعداد و درصد کرم های به دست آمده در هر قسمت روده		
						قسمت اول	قسمت دوم	قسمت سوم
۱	۳۰۰۰۰	(.۸۵)	۳۵	۷۲۹۰	۲۸/۵	۲۵۰۰	۴۷۸۲	۸
						(%.۳۴/۳)	(%.۶۵/۵۹)	(%.۰/۱۱)
۲	۳۰۰۰۰	(.۸۰)	۴۱	۲۴۴۱	۱۰/۱	۶۰	۲۳۷۸	۲
						(%.۲/۴۵)	(%.۹۷/۴۱)	(%.۰/۱۴)

جدول ۵ - مراحل رشد (طول کلی، تعداد بند و مراحل بلوغ) اکتینوکوکوس گرانولوزوس

با منشاء گاو در آلودگی تجربی سگ‌ها

تجزیه	روزهای بعد از آلودگی	طول کلی انحراف معیار (دامنه) (برحسب میلی‌متر)	درصد تعداد بندهای کرم				رشد کرم‌ها در مراحل مختلف بلوغ				
			S+۱*	S+۲*	S+۳*	S+۴*	T*	T+FG*	U+C*	U+TE*	U+SE*
۱	۳۵	۲/۷±۰/۷۷ (۱/۲-۳/۸)	۲	۴۰/۸	۵۳/۱	۴/۱	۲	۳۶/۷	۵۹/۲	۲	۰
۲	۴۱	۳/۱±۰/۷۱ (۱/۶-۴/۱)	۰	۱۹	۸۱	۰	۴/۸	۲۸/۶	۴۷/۶	۱۹	۰

\* علامت اختصاری در زیرنویس جدول شماره ۳ توضیح داده شده است.

جدول ۶ - نسبت تبدیل پروتواسکولکس‌های کیست هیداتیک انسان به اکتینوکوکوس گرانولوزوس

و توزیع آنها در قسمت‌های مختلف روده سگ

تجزیه	تعداد پروتواسکولکس خورنده شده	درصد زنده بودن پروتواسکولکس‌ها	روزهای کالبدگشایی	تعداد کرم‌های بدست آمده	نسبت تبدیل پروتواسکولکس به کرم بالغ	تعداد و درصد کرم‌های به دست آمده در هر قسمت روده		
						قسمت اول	قسمت دوم	قسمت سوم
۱	۲۵۰۰۰	۸۵	۳۵	۱۱	۰/۰۵	۰	۱۱	۰
۲	۴۵۰۰۰	۹۵	۴۱	۳۵۱۷	۸/۲	۲۵۲	۳۲۵۰	۱۵
						(۰/۷/۱۶)	(۰/۹۲/۴۱)	(۰/۰/۴۳)

جدول ۷ - مراحل رشد (طول کلی، تعداد بند و مراحل بلوغ) اکتینوکوکوس گرانولوزوس

با منشاء انسانی در آلودگی تجربی سگ‌ها

تجزیه	روزهای بعد از آلودگی	طول کلی انحراف معیار (دامنه) (برحسب میلی‌متر)	درصد تعداد بندهای کرم				رشد کرم‌ها در مراحل مختلف بلوغ				
			S+۱*	S+۲*	S+۳*	S+۴*	T*	T+FG*	U+C*	U+TE*	U+SE*
۱	۳۵	۲/۷۸±۰/۴۷ (۲-۳/۸)	۰	۴۰	۶۰	۰	۱۰	۵۰	۴۰	۰	۰
۲	۴۱	۲/۹۳±۰/۵۳ (۱/۴-۳/۵)	۰	۲۶/۹	۷۳/۱۰	۰	۳/۸	۱۵/۴	۶۱/۵	۱۹/۲	۰

\* علامت اختصاری در زیرنویس جدول شماره ۳ توضیح داده شده است.

جدول ۸ - مشخصات کرم‌های ۳۵ روزه *اکینوکوکوس گرانولوزوس* با منشأ کیست هیداتیک گوسفند و گاو در ایران و مقایسه آن با سویه گوسفندی (استرالیا و انگلیس) و سویه گاوی (سوئیس)

مشخصات	گوسفند A (ایران)	گاو B (ایران)	انسان C	گوسفند D (استرالیا)	گوسفند E (انگلیس)	گاو F (سوئیس)
طول کلی (میلی‌متر)	۲/۹±۰/۴۵ (۲/۱-۴/۵)	۲/۷±۰/۸ (۱/۲-۴/۸)	۲/۸±۰/۵ (۲-۳/۸)	۲/۵±۰/۸ (۰/۷-۴/۵)	۲/۳±۰/۵ (۰/۷-۳)	۴/۲±۰/۵ (۳/۴-۶/۹)
طول بند انتهایی (میلی‌متر)	۱/۳±۰/۲ (۱-۱/۹)	۱/۳±۰/۳ (۰/۶-۲/۲)	۱/۳۵±۰/۳ (۱-۱/۸)	۰/۸±۰/۳ (۰/۴-۲)	۰/۸±۰/۲ (۰/۶-۱/۸)	۲/۷±۰/۵ (۲/۱-۳/۵)
طول کلی بند انتهایی	۱±۰/۲ (۰/۷۵-۱/۴۶)	۱/۱۵±۰/۲ (۰/۹-۱/۸)	۱±۰/۱۳ (۰/۹-۱/۴)	۱/۲±۰/۲ (۰/۵-۱/۳)	۱/۲±۰/۱ (۰/۵-۱/۲)	۰/۵±۰/۱ (۱/۳-۱/۲/۶)
حداکثر تعداد بند (درصد)	۳(۶۶/۷)	۴(۴/۱)	۳(۶۰)	۴(۱۷)	۴(۲۰)	۳(۶۵)
موقعیت قرارگرفتن بند بالغ	انتهایی یا ماقبل انتهایی	انتهایی یا ماقبل انتهایی	انتهایی یا ماقبل انتهایی	انتهایی یا ماقبل انتهایی	انتهایی یا ماقبل انتهایی	همیشه انتهایی
موقعیت منفذ تناسلی در بند ماقبل آخر	خلف، میان‌بند	۱۰۰٪ درخلف میان‌بند	۱۰۰٪ درخلف میان‌بند	۱۰۰٪ درخلف میان‌بند	۱۰۰٪ درخلف میان‌بند	۹۰٪ در قدام میان‌بند
تعداد بیضه	۴۱/۸±۵/۱ (۳۵-۵۰)	۳۹/۲±۶/۸ (۲۵-۵۸)	۴۴/۱±۵/۱ (۳۰-۶۰)	۴۸±۷ (۳۶-۵۹)	۴۲±۴ (۲۳-۴۸)	۲۹±۳ (۲۶-۳۲)
وضع توزیع بیضه‌ها	در طول بند	در طول بند	در طول بند	در طول بند	در طول بند	عمدتاً در قسمت میانی بند
شکل کیسه سیر	گلابی	گلابی و کروی	گلابی	گلابی	گلابی	کروی تا گلابی
اندازه کیسه سیر (میکرومتر)	۱۲۵×۸۱/۳۵ ± ± ۱۱/۳ ۷/۹	۸۴×۷۵/۶ ± ± ۱۰/۸ ۸/۴	۸۸×۷۰/۴ ± ± ۹/۵ ۹/۱	۱۳۶×۷۳ ± ± ۴۷ ۱۲	۱۰۸×۸۱ ± ± ۶ ۶	۵۸×۵۲ ± ± ۳ ۲
شکل تخمدان	متراکم با قطعات نامشخص	متراکم با لوب‌های کمتر مشخص	متراکم با قطعات کمتر مشخص	متراکم با لوب‌های کمتر مشخص	متراکم با لوب‌های کمتر مشخص	کشیده با لوب‌های کمتر مشخص

نتایج آماری:  $A = B = C = D = E \neq F$

## ۵ - ریخت‌شناسی بندها

مشخصات ریخت‌شناسی کرم‌های ۳۵ روزه با منشأ کیست هیداتیک گوسفند، گاو و انسان در جدول شماره ۹ خلاصه شده است. همان‌طور که در این جدول نشان داده شده است از نظر ریخت‌شناسی (شکل دستگاه تناسلی نر و ماده) اختلاف مشخصی بین آنها وجود ندارد.

بحث:

تاکنون در چند کشور دنیا از جمله استرالیا، انگلیس، سوئیس و کانادا سویه‌های *اکینوکوکوس*

*گرانولوزوس* تعیین شده است. ایران یکی از مناطق بومی بیماری در سطح جهان می‌باشد که با توجه به بوم‌شناسی خاص کشور حتی بعضی محققین خارجی از جمله ماک مانوس و ماک فرسون (۱۹۸۴) لزوم مطالعه درباره سویه‌های *اکینوکوکوس گرانولوزوس* در ایران را مورد تأکید قرار داده‌اند. برای تعیین سویه‌های *اکینوکوکوس* می‌توان از شاخص‌های مختلفی چون ریخت‌شناسی پروتواسکولکس‌های کیست هیداتیک و کرم بالغ، رشد انگل در شرایط آزمایشگاهی، تجزیه پادگن و تعیین عوامل زیست‌شیمی، تجزیه DNA و اخیراً تکثیر

جدول شماره ۹ - مشخصات قلاب‌های کرم ۳۵ روزه اکینوкокوس گرانولوزوس با منشاء گوسفند و گاو در ایران و مقایسه آن با سویه گوسفندی (استرالیا و انگلیس) و سویه گاوی (سوئیس)

مشخصات	گوسفند A (ایران)	گاوی B (ایران)	گوسفند C (استرالیا)	گوسفند D (انگلیس)	گاوی E (سوئیس)
قلاب‌های بزرگ:					
طول کلی (میکرومتر)	۲۹/۴±۱/۵ (۲۷/۱-۳۳/۹)	۲۸/۹±۳ (۲۷/۱-۳۳/۵)	۳۱/۸±۲/۵ (۲۷/۳-۳۷/۳)	۳۲/۸±۱/۲ (۲۸-۳۵/۷)	۳۹/۱±۰/۸ (۳۷-۴۱)
طول تیغه (میکرومتر)	۱۱/۹±۰/۹ (۱۰/۱-۱۳/۵)	۱۲/۳±۰/۹ (۱۱/۳-۱۴/۶)	۱۲/۹±۱ (۱۰/۲-۱۴/۶)	۱۴/۳±۰/۹ (۱۱/۹-۱۴/۶)	۱۵/۵±۰/۴ (۱۵-۱۶)
نسبت طول تیغه به طول کلی	۴۰/۶±۲/۵ (۳۷/۲-۴۶)	۴۱±۳/۱ (۳۳/۳-۴۶)	۴۰/۱±۲/۵ (۳۵/۸-۴۳/۹)	۴۰±۳ (۳۵/۷-۴۴)	۳۹/۶±۱/۱ (۳۷/۵-۴۲)
قلاب‌های کوچک:					
طول کلی (میکرومتر)	۲۳/۱۷±۱/۴۶ (۱۹/۲-۲۵/۹)	۲۱/۹±۲/۸ (۱۶-۲۷/۱)	۲۴/۶±۲/۹ (۲۱/۴-۳۴/۷)	۲۸/۱±۰/۲ (۲۳/۱-۳۴/۷)	۳۲/۷±۱/۱ (۳۱-۳۴)
طول تیغه (میکرومتر)	۹/۳±۰/۹ (۷/۶-۲۱/۳)	۸/۳±۰/۷ (۷/۷-۱۰/۸)	۹/۱±۱/۲ (۷-۱۲)	۹/۵±۰/۸ (۷/۹-۱۰/۴)	۱۱/۱±۰/۷ (۱۰-۱۲)
نسبت طول تیغه به طول کلی	۴۰/۳±۲/۶ (۳۶/۳-۴۷/۷)	۳۸/۷±۵ (۲۸/۸-۴۹/۴)	۳۷/۸±۳/۹ (۳۰/۴-۴۵/۴)	۳۴±۴ (۲۸-۴۱)	۳۳/۹±۲/۳ (۳۰/۹-۳۹)
تعداد قلاب‌ها	۳۴/۱±۴/۲۳ (۲۷-۴۱)	۲۳/۹±۳ (۳۰-۴۰)	۳۳±۳/۴ (۱۹-۴۵)	۳۵±۳ (۳۲-۴۰)	۳۳±۲ (۳۰-۳۶)
شکل قلاب‌ها	ناصاف	ناصاف	ناصاف	ناصاف	صاف

نتایج آماری:  $A = B = C = D \neq E$

$p < 0.05$

استفاده شد. براساس نتایج به دست آمده از مطالعه ریخت‌شناسی، مراحل رشد و زیست‌شناسی و مقایسه آن با اطلاعات مشابه در دنیا می‌توان با قاطعیت اعلام نمود که اکینوкокوس گرانولوزوس گوسفند - سگ در ایران سویه مشخصی است و شبیه سویه گوسفندی متداول دنیا می‌باشد، بنابراین تکرار همان سویه در این بخش از جهان می‌باشد. مقایسه شاخص‌های مختلف قلاب‌های روستلوم پروتواسکولکس و کرم بالغ (تعداد، اندازه، نسبت طول تیغه به طول کلی، شکل سطوح خارجی و نحوه قرارگرفتن قلاب‌های بزرگ و کوچک) نشان می‌دهند که بین سویه گوسفند - سگ در ایران با سویه گوسفندی استرالیا، انگلیس، زولاندنو

DNA با روش واکنش زنجیره‌ای پلیمرز (پی سی آر) (بیکر ۱۹۹۴) و نشانگرهای DNA میتوکندریایی (لی‌هوا و همکاران ۱۹۹۸) استفاده کرد. یکی از شاخص‌های مهم که برای تعیین سویه‌های اکینوкокوس گرانولوزوس مورد استفاده قرار می‌گیرد ریخت‌شناسی است که تاکنون محققین مختلف اعتبار آن را مورد تأیید قرار داده‌اند (تامپسون ولیمبری ۱۹۸۸، تامپسون و همکاران ۱۹۹۴، کوماراتیلاک و تامپسون ۱۹۸۴). در این تحقیق نیز از ریخت‌شناسی پروتواسکولکس‌های کیست هیداتیک و میزان عفونت‌زایی آن برای سگ و ریخت‌شناسی کرم بالغ و زیست‌شناسی انگل در بدن سگ برای تعیین سویه

در قدام، قسمت وسط بند است، در حالیکه در سویه گوسفندی در ۱۰۰ درصد نمونه‌ها در عقب قسمت وسط بند می‌باشد. شکل کیسه سیر در سویه گاوی (سوئیس) کروی و در سویه گوسفندی گلابی شکل است. به همین دلیل *اکینوکوکوس گرانولوزوس* با منشاء گاو در سوئیس را سویه کاملاً مجزایی می‌دانند. مشخصات این سویه نه تنها با مشخصات ایزولیت گاوی ایران فرق دارد بلکه با ایزولیت گاوی در اکثر نقاط دنیا متفاوت می‌باشد.

در مطالعه شاخص‌های زیستی *اکینوکوکوس گرانولوزوس* در بررسی حاضر نشان داده شد که پروتواسکولکس‌های کیست هیداتیک گوسفند به راحتی می‌توانند سگ را آلوده نمایند و درصد بالایی از آنها به کرم بالغ تبدیل شوند (در حدود ۸۵ درصد) در حالیکه درصد کمی از پروتواسکولکس‌های زنده با منشاء کیست هیداتیک گاو و انسان می‌توانند در سگ به کرم بالغ تبدیل شوند (به ترتیب ۱۸/۳٪-۴٪) این اختلاف تأیید وجود سویه سگ - گوسفند می‌باشد زیرا یکی از مشخصات سویه رشد مناسب کرم بالغ و نوزاد در بدن میزبان‌های مربوطه است. بنابراین می‌توان نتیجه گرفت که به دلایل مختلف گاو و انسان میزبان چندان مناسبی برای *اکینوکوکوس گرانولوزوس* گوسفند - سگ در ایران نمی‌باشند. در تمام میزبان‌های بررسی شده در این مطالعه ۸۵ درصد کرم‌ها در قسمت دوم روده باریک مستقر شده بودند و از این نظر فرقی میان آنها وجود نداشت.

کرم‌های با منشاء کیست هیداتیک گوسفندی نسبت به ایزولیت‌های گاوی و انسانی از رشد (طول کلی، تشکیل اندام‌های تناسلی نر و ماده در مراحل

و ... از نظر آماری با استفاده از آنالیز واریانس اختلاف معنی‌داری وجود ندارد (جدول شماره ۱ و ۲) ولی با سویه گوسفندی *اکینوکوکوس گرانولوزوس* جزیره تاسمانیا که با سویه این انگل در سرزمین اصلی استرالیا و نقاط دیگر جهان فرق دارد (تامپسون و لیمبری ۱۹۸۸، کوماراتیلاک و همکاران ۱۹۸۳) متفاوت است. از طرف دیگر مقایسه مشخصات فوق در سویه گوسفندی ایران با ایزولیت‌های گاوی و انسانی (تیپ I) ایران نشان می‌دهد که بین آنها از نظر آماری اختلاف معنی‌داری وجود ندارد ( $p > 0/05$ ) (جدول شماره ۱ و ۹) ولی با شاخص‌های مختلف قلاب‌های روستلوم پروتواسکولکس و کرم بالغ با سویه گاوی (سوئیس، بلژیک و سریلانکا) اختلاف معنی‌داری دارند (جدول شماره ۱ و ۹) (تامپسون و همکاران ۱۹۸۴) ولی با ایزولیت گاوی استرالیا و انگلیس که منشاء آن سویه گوسفندی است، اختلاف مشخصی ندارد (تامپسون و همکاران ۱۹۸۴). همچنین مقایسه ریخت‌شناسی کرم‌های بالغ ۳۵ روزه با منشاء کیست هیداتیک گوسفند، گاو و انسان در ایران با سویه گوسفندی استرالیا و انگلیس نشان می‌دهد که بین آنها اختلاف مشخصی دیده نمی‌شود ولی با سویه گاوی (سوئیس) از نظر رشد، باروری و ریخت‌شناسی کاملاً متفاوت است (جدول شماره ۹) به‌عنوان مثال سویه گاوی *اکینوکوکوس گرانولوزوس* سوئیس در ۳۵ روزگی کاملاً بارور بوده و میانگین طول کلی آنها به ۴/۲ میلی‌متر می‌رسد. در حالی که کرم‌های ۴۱ روزه سویه گوسفندی کاملاً بارور نیستند و میانگین طول کلی آنها در کشورهای مختلف حدوداً ۲/۹ میلی‌متر است. موقعیت قرارگرفتن منفذ تناسلی در سویه گاوی سوئیس در ۹۰ درصد نمونه‌ها

منشاء شتری ایران در مرحله نوزادی و بالغ اختلاف عمده‌ای دارد (اسلامی و حسینی ۱۹۹۵). براساس نشانگرهای میتوکندریایی وجود دو سویه مشخص را در ایران و نتایج این بررسی را مورد تأیید قرار داد (لی‌هوا و همکاران ۱۹۹۸).

#### تشکر و قدردانی :

بدینوسیله از معاونت محترم پژوهشی دانشگاه تهران به‌خاطر تأمین بودجه طرح و جناب آقای دکتر نوروزیان و دکتر مجدزاده به‌خاطر کمک در محاسبات آماری این پژوهش و آقایان مشیری و گرامی در انجام مراحل عملی طرح سپاسگزاری می‌گردد.

مختلف بلوغ ...) سریعتری برخوردار بودند ولی علیرغم اختلافات موجود در مرحله رشد بین سویه گوسفند - سگ و ایزولیت‌های گاو و انسانی در ایران باید یادآوری نمود که در تعیین سویه‌ها، قلاب‌های پروتواسکولکس و کرم بالغ و ریخت‌شناسی کرم بالغ نقش تعیین‌کننده دارند و در این رابطه اختلاف معنی‌داری بین اکینوкокوس گرانولوزوس گوسفند - سگ، گاو - سگ، انسان - سگ (تیپ I) در ایران وجود ندارد و سویه گوسفند - سگ را می‌توان سویه مجزایی اعلام کرد و منشاء آلودگی گاو و انسان (تیپ I) به کیست هیداتیک را همین سویه دانست (اسلامی و حسینی ۱۳۷۵) و این سویه با اکینوкокوس گرانولوزوس با

#### منابع :

- ۱ - اسلامی، ع. و نادعلیان، م.ق. گزارشی درباره آلودگی تک‌سمی‌ها به کرم پهن در ایران. مجله دانشکده دامپزشکی، ۴۲، ۳۳-۳۸، (۱۳۶۶).
- ۲ - اسلامی، ع. کرم‌شناسی دامپزشکی. جلد دوم سستوها، انتشارات دانشگاه تهران، (۱۳۷۰).
- ۳ - اسلامی، ع.، حسینی، س.ح. گزارشی درباره سویه‌های اکینوкокوس گرانولوزوس انسان در ایران. مجله پژوهش و سازندگی، شماره ۳۰، بهار ۱۳۷۵، (۱۳۷۵).
- ۴ - اسلامی، ع. و حسینی، س.ح. تاثیر سویه‌های مختلف اکینوкокوس گرانولوزوس بر جنبه‌های مختلف اکینوкокوزیس در ایران و دنیا. سومین کنگره ملی بیماری‌های قابل انتقال بین انسان و حیوان ۴ - ۶ اردیبهشت ماه ۱۳۷۵ مشهد، (۱۳۷۵).
- ۵ - حسینی، س.ح. بررسی میزان باروری و زنده‌بودن پروتواسکولکس کیست هیداتیک در گوسفند، بز و گاو. دومین کنگره سراسری دانشجویان دامپزشکی، (۱۳۷۴).
- ۶ - نورجاه، ن. هیداتیدوزیس - اکینوкокوزیس و تعیین زیان‌های اقتصادی مربوط به آن. پایان‌نامه برای دریافت درجه دکترا در رشته انگل‌شناسی و حشره‌شناسی پزشکی از دانشکده بهداشت دانشگاه علوم پزشکی تهران، (۱۳۶۷).
- ۷ - میرزایانس، آ. بررسی آلودگی گوسفند و گاو به کیست هیداتیک و سایر نوزاد سستوها در کشتارگاه تهران، نامه دانشکده دامپزشکی ۴، ۶، (۱۳۵۳).

#### References :

- 8 - Baker, Jr, R.H. " Use of PCR in the field " parasitol. tod., 10, No. 3, (1994).
- 9 - Eslami, A. and Hosseini, S.H. Developmental and morphological characteristics of *Echinococcus granulosus* of camel origin in Iran. XVII Inter. Cong. Hydatidology 6-10 November. Limassol, Cyprus, (1995).
- 10 - Eslami, A. and Farsad, Hamdi's Helminth parasit of wild boar, sus scrufa in Iran. J. Wild Dis. 28(2), 318-319, (1992)
- 11 - Eslami, A., Rahbari, S. and Meydani, M. Cestodes and trematodes of wild sheep ovis Ammon orientalis and goitered gazelle; Gazella subgutturosa in Iran. Vet. Parasitol. 8(99-101), (1981).

- 12 - Houghoughi, N. A study of the prevalence of *Echinococcus granulosus* in dogs and hydatid cyst in sheep, goats, cattle and man in Isfahan. Pahlavi, Med. J. 2, 670-676, (1971).
- 13 - Kumaratilake, L.M., Thompson, R.C.A. and Donsmore, J.D. Comparative strobilar development of *Echinococcus granulosus* of sheep origin from different geographical areas of Australia invivo and in vitro. Inter. J. Parasitol. 13, 151-156, (1983).
- 14 - Lihua, Z., Eslami, A., Hosseini, S.H. and Mamanus, D.P. Indication of the presence of two distinct strains of *Echinococcus granulosus* in Iran by mitochondrial DNA markers. Am. J. Trop. Med. Hyg. 59(1), 171-174, (1998).
- 15 - Mcmanus, D.P. and Macpherson, C.N.L. Strain characterization in the hydatid organism, *Echinococcus granulosus*: current status and new prespectives. Ann. Trop. Med. Parasitol. 78, 193-194, (1984).
- 16 - Thompson, R.C.A., Kumaratilake, L.M. and Eckert, J. *Echinococcus granulosus* of cattle origin in Switzerland. Inter. J. Parasitol. 14, 283-291, (1984).
- 17 - Thompson, R.C.A., Lymbary, A.J., Bruno, P., Meloni, Une M., Morgan, Nicollett Binz, Clare, C., Constantine and Richard, M. Hopkins. Molecular epidemiology of parasite infections. Biology of Parasitism. Ediciones trilec, Montevideo-uruguay, 167-185, (1994).

## Morphological and biological investigation of *Echinococcus granulosus* of sheep, cattle and man origin\*

Hosseini, S.H.\*\* Eslami, A.\*\*

### Summary :

Morphological and biological characters of protoscoleces and adult *E. granulosus* were used to determine the origin of infection in sheep, cattle and man. There were no significant differences both in the number and in the length of hooks ( $p>0.05$ ) between protoscoleces from sheep and man (type I).

At necropsy of dogs on 34, 35 and 41 days post infection, it was found that 86%, 18.3% and 4% of the administered protoscoleces of sheep, cattle and man (type I) were developed to adult worms, respectively. Beside the other characters, the higher development of protoscoleces of sheep hydatid - cyst to adult worm indicates that sheep is a very suitable host for *E. granulosus*. Further investigations on the morphology of adult worms with sheep, cattle and man origin revealed no significant differences.

Our findings suggest that there is a distinct sheep dog strain of *E. granulosus*, in Iran but this animal acts as the source of infection for cattle and man (type I).

**Key words :** *Echinococcus granulosus*, Strain, Hydatid cyst, Man, Sheep, Cattle

---

\* - This Study was Financially Supported by the Research Council of Tehran University, Tehran - Iran.

\*\* - Department of Parasitology, Faculty of Veterinary Medicine, Tehran University, Tehran - Iran.