

بررسی ساختار میکروسکوپیک طحال و بافتهای لنفاوی همراه دستگاه گوارش در ماهی قره برون

دکتر محمدتقی شببانی*

دریافت مقاله: ۲۹ شهریورماه ۱۳۸۲
پذیرش نهایی: ۲۰ مردادماه ۱۳۸۳

Macroscopic and microscopic study of spleen and Gut Associated Lymphatic Tissue (GALT) in *Acipenser persicus*.

Sheibani, M.T.¹

¹Department of Basic Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, University of Tehran, Tehran- Iran.

Objective: To study and recognizing the morphologic and microscopic features of spleen as the most important lymphatic organ and other lymphoid parts affecting on immune system of *Acipenser persicus*.

Design: Descriptive study.

Animals: A total number of 10 adult fish freshly prepared from Caspian Sea.

Procedure: After removing the spleen and digestive canals, they were immediately fixed in 10% formalin and transported to the laboratory. Routine histological procedures were made in autotechnicon and the paraffin sections of 6 micron were stained by Haematoxylin and Eosin.

Results: Spleen as an elongated organ located on the middle part of digestive canal and microscopically was covered by a capsule of connective tissue and an epithelial layer. Spleen included white and red pulps. There are some similarities and also some differences between spleen of this species and mammals. A part of immune system is in the form of diffuse lymphatic tissue throughout the digestive canal and lymphatic aggregations in lamina propria and submucosa of proximal and distal intestines and spiral valves. Generally from proximal intestine to the posterior parts up to rectum lymph nodules and tissues are generally increased.

Conclusion: Spleen as the biggest and the most important lymphatic organ and microscopically very similar to the spleen of mammals has many function such as lymphatic cell production. Besides other lymphoid tissues such as lymph nodules in proximal and distal intestines might have an important role in immunity with highly lymphatic cell production. *J.Fac.Vet.Med.Univ.Tehran. 60,1:37-42,2005.*

Key words: Lymphatic tissue, *Acipenser persicus*, Spleen, Digestive System, Histology.

Corresponding author's email: tsheibani@yahoo.com

بر آن نقش سایر بافتهای لنفاوی موجود در دیگر ارگانها از ویژگی خاص در این گونه از تاس ماهیان برخوردار می باشد. اهمیت ماهیان خاویاری به لحاظ اقتصادی و جنبه های بهداشتی آن محرز بوده، بویژه در گونه قره برون

هدف: مطالعه و شناخت خصوصیات ریخت شناسی و ریزینی طحال به عنوان مهمترین عضو لنفاوی و سایر اجزای لنفاوی موثر در سیستم ایمنی بدن ماهی قره برون.

طرح: مطالعه توصیفی.

حیوانات: تعداد ۱۰ عدد ماهی قره برون *Acipenser persicus* بالغ صید شده از سواحل جنوبی دریای خزر.

روش: پس از خارج کردن طحال و لوله های گوارشی مربوطه نمونه ها بلا فاصله در محلول فرمالین ۱۰ درصد قرار گرفته و به آزمایشگاه بافت شناسی دانشکده دامپزشکی منتقل گردیدند. سپس مراحل معمول بافت شناسی در دستگاه پاساژ بافت انجام گرفته و از نمونه ها برشهایی به ضخامت ۶ میکرون توسط میکروتوم تهیه گردید. برشهای مزبور به روش هماتوکسیلین و انوزین رنگ آمیزی و مطالعه گردیدند.

نتایج: طحال به صورت عضوی کاملاً کشیده به موازات اجزای بخش میانی دستگاه گوارش قرار گرفته که در دید میکروسکوپی از خارج توسط کیسولی همبندی همراه با یک لایه اپی تلیال پوشیده شده است. در پارانشیم طحال پولپهای سفید و قرمز مشاهده گردید. شباهت زیادی بین طحال در این گونه با طحال جانداران خشکی وجود دارد و البته تفاوتی نیز مشاهده می گردد.

بخشی از سیستم لنفاوی نیز بشکل بافتی، ضمیمه دستگاه گوارش بوده که شامل بافتهای لنفاوی منتشر در طول لوله گوارشی و تجمعات لنفاوی و همچنین فولیکولهای لنفاوی در پارین مخاط و زیر مخاط روده های قدامی و خلفی می باشد. به علاوه ساختارهای فولیکولی مشابه فولیکولهای لنفاوی در روده ها بویژه روده خلفی و دریچه های ماریچی بوفور مشاهده می گردند. کلاً از روده های قدامی به طرف خلف لوله گوارشی تارکوم بتدریج بر وسعت بافتها و فولیکولهای لنفاوی افزوده می گردد. نتیجه گیری: طحال به عنوان بزرگ ترین و مهمترین عضو لنفاوی با ساختارهای ریزینی تا حد زیادی مشابه طحال پستانداران دارای اعمال زیادی از جمله تولید سلولهای لنفاوی بوده و از طرفی سایر بافتهای لنفاوی موجود مانند توده های لنفاوی در روده های قدامی و خلفی می توانند با تولید لنفوسیت های فراوان دارای نقش ایمنی زانی بسیار مهمی در سیستم دفاعی بدن باشند. مجله دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، ۱۳۸۴، دوره ۶۰، شماره ۱، ۳۷-۴۲.

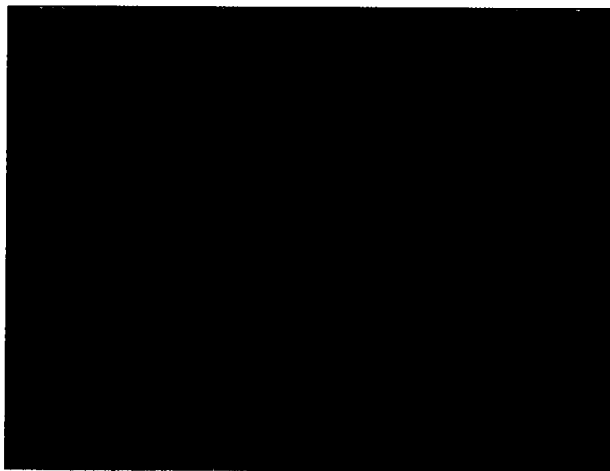
واژه های کلیدی: بافت لنفاوی، ماهی قره برون، طحال، دستگاه گوارش، بافت شناسی.

مطالعه و شناخت ساختارهای مختلف لنفاوی ساختمان طحال به عنوان مهمترین عضو لنفاوی در مقایسه با ساختمان شناخته شده آن در پستانداران و سایر ماهیان با توجه به اهمیت زیاد ماهیان خاویاری ضروری می باشد. علاوه

(۱) گروه آموزشی بافت شناسی دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، تهران - ایران.

(* نویسنده مسؤل: tsheibani@yahoo.com



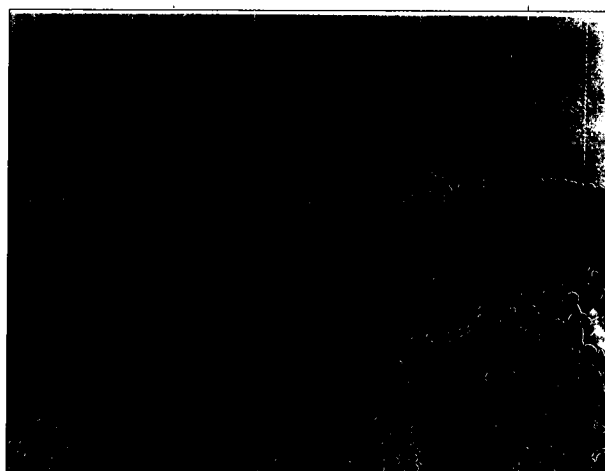


تصویر ۲- طحال: پولپ‌های سفید (W) به صورت نواحی بنفش همراه با شریان مرکزی (فلشها) مشاهده شده و نواحی روشن تر (R) پولپ قرمز می‌باشد (H&E × ۴۰).

خزر در محل صیدگاه‌های گهر باران و خزر آباد ساری در ماه‌های اردیبهشت و مهر تهیه گردیدند. نمونه‌های صید شده دارای میانگین وزنی ۱۷ کیلوگرم و میانگین طول کلی ۱۳۰ سانتیمتر با متوسط سنی ۱۲ سال بودند. پس از یک برش سرتاسری در سطح شکمی ماهیها، طحال و قسمت‌های مورد نظر از روده‌ها از محوطه بطنی خارج گردید. سپس به سرعت نمونه‌ها در محلول فرمالین ۱۰ درصد قرار گرفته و به آزمایشگاه بافت شناسی دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران منتقل گردیدند. در آزمایشگاه قطعات کوچکتری از نمونه‌ها انتخاب و مجدداً در محلول فرمالین به مدت یک روز دیگر تثبیت شدند. پس از آن نمونه‌های طحال و بافت‌های لنفاوی همراه دستگاه گوارش به دستگاه پاساژ بافت (Histokinette مدل MSE) منتقل گردیده و مراحل آگیری، شفاف سازی و آغستگی با پارافین انجام گرفت. سپس بلوکهای پارافینی تهیه شده و به وسیله میکروتوم بپ‌شب مقاطعی به ضخامت شش میکرون برش داده شد. مقاطع مزبور با روش هماتوکسیلین و ائوزین رنگ آمیزی گردیده و در زیر میکروسکوپ نوری مورد مطالعه قرار گرفتند.

نتایج

۱- طحال: طحال به صورت عضوی هرمی کشیده بزرگ قهوه‌ای مایل به خاکستری دیده می‌شود. این عضو در سمت چپ بدن این ماهی در مجاورت و به موازات سکوم پیلوری و روده قدامی امتداد یافته است. در مقاطع میکروسکوپی سطح خارجی طحال توسط کپسولی از بافت همبند سخت الاستیک و یک پوشش اپی تلیالی تشکیل شده است. رشته‌های الاستیک موجود در بسیاری از موارد به صورت مارپیچ به ضخامت دو تا سه لایه در زیر اپی تلیوم قرار گرفته‌اند. بافت پوششی کپسول که از خارج آن را دربر گرفته است شامل یک ردیف سلولهای استوانه‌ای کوتاه تا مکعبی می‌باشد. در سطح زیرین کپسول و در مجاورت پارانشیم طحال رنگدانه‌های قهوه‌ای فراوانی به چشم می‌خورند. ساختمان ریزینی طحال از دو بخش مشخص شامل پولپ سفید و پولپ قرمز تشکیل شده است. از کپسول طحال انشعابات از بافت همبند سخت وارد پارانشیم طحال شده و ساختارهای ترابکولی را ایجاد می‌نمایند. در



تصویر ۱- کپسول طحال (CP)، شامل یک ردیف سلولهای استوانه‌ای کوتاه همراه با بافت همبند سخت زیر آن مشاهده می‌گردد (H&E × ۴۰۰).

(*Acipenser persicus*)، که خاویار آن در زمره بهترین خاویارهاست و در جهان از شهرت خاصی برخوردار است. سیستم لنفاوی و اعضای متشکله آن و با بافت‌های مرتبط با آن در سیستم دفاعی این ماهیان نقش بسزایی دارد. به طور کلی در مورد ساختارهای سیستم ایمنی دفاعی ماهیان خاویاری اطلاعات چندانی در دست نیست و تنها در مورد ماهیان استخوانی ساختمان طحال مورد مطالعه قرار گرفته است. ولی در مورد ساختمانهای لنفاوی همراه با دستگاه گوارش در مطالعاتی که توسط شیبانی و همکاران بر روی دستگاه گوارش قره برون در سالهای ۱۳۷۹ و ۱۳۷۵ انجام شده، اطلاعاتی موجود می‌باشد. به علاوه Gisbert و همکاران در سال ۱۹۹۹ بر روی تاس ماهی سیبری (*A. baeri*) و همچنین Doroshov و Buddington در سال ۱۹۸۶ مطالعاتی بر روی تاس ماهی دریاچه‌ای (*A. fulvescens*) و تاس ماهی سفید آمریکای شمالی (*A. transmontaneus*) محدود به دستگاه گوارش مراحل لاروی و بالغ این ماهیان انجام داده‌اند.

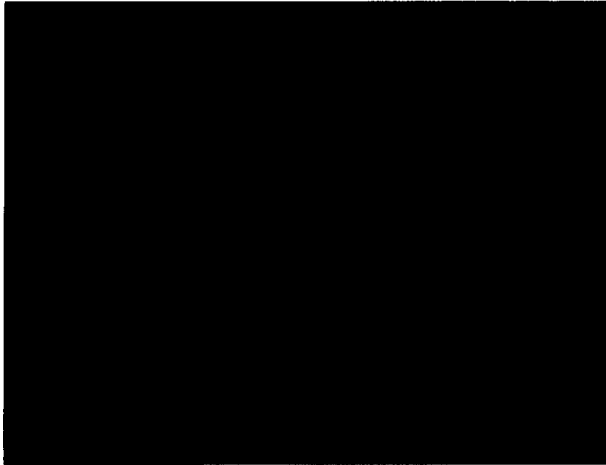
با توجه به حجم بالای مواد غذایی به واسطه رژیم غذایی همه چیز خواری و متنوع اینگونه از ماهیان، امکان برخورد های آنتی ژنی و رویارویی با مواد پاتوژن به ویژه در دستگاه گوارش آنها وجود داشته که نیازمند حضور یک سیستم لنفاوی و دفاعی گسترده می‌باشد. در این میان طحال به عنوان مهمترین عضو لنفاوی و سایر بافت‌های لنفاوی مانند فولیکولهای لنفی در دستگاه گوارش به ویژه در روده‌های این ماهیان با عملکرد تدافعی و ایمنی‌زایی قوی حائز اهمیت می‌باشند.

شناخت کامل ساختمان طحال و وجود سایر اعضا و بافت‌های لنفاوی جهت مقابله با هجوم عوامل پاتوژن موجود در محیط و ورودی از طریق مواد غذایی و میزان گستردگی این سیستم در اندامها از اهداف این مطالعه می‌باشد که ممکن است در بررسی‌های پاتولوژیک و در نتیجه تشخیص میزان ایمنی در برخی بیماریهای تاس ماهی ایرانی مورد استفاده قرار گیرد.

مواد و روش کار

در این مطالعه تعداد ۱۰ عدد ماهی قره برون بالغ از سواحل جنوبی دریای



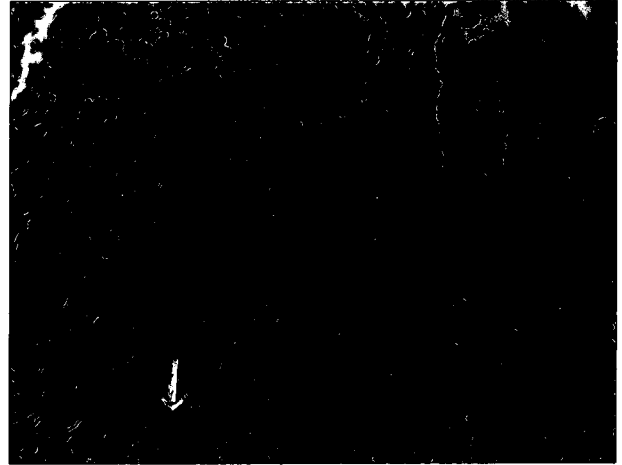


تصویر ۴- بافتهای لنفاوی منتشر در پارین مخاط روده قدامی همراه با فولیکولهای لنفاوی (LY)
E: اپیتلیوم مخاط L: پارین (H&E × ۴۰).

گرفته‌اند، شامل یک بافت همبند رتیکولر بوده که متشکل از رشته‌های رتیکولر و سلولهای رتیکولر، لنفوسیت و لنفوبلاست و حتی پلاسماسل و ماکروفاژهای مختلف می‌باشد.

همان‌گونه که ذکر شد فولیکولهای لنفاوی پولپهای سفید از دو بخش مرکزی و اطرفی تشکیل گردیده‌اند، که در گونه فوق به ندرت می‌توان این دو ناحیه را از یکدیگر متمایز نمود. در مورد طنابهای لنفاوی نیز که تجمع لنفوسیتها در اطراف شریانها می‌باشند به عنوان غلاف لنفاوی اطراف شریانی (PALS) موسوم می‌باشند. در اکثر ندولهای لنفاوی بیشتر از یک شاخه یا انشعاب شریانی ممکن است مشاهده گردد و به علاوه بسیاری از ندولها به یکدیگر متصل می‌گردند و به شکل پولپهای سفید بزرگتر به نظر می‌رسند. بنابراین در پولپهای سفید اکثریت سلولها را لنفوسیتها تشکیل داده‌اند و سایر سلولها بسیار کمتر مشاهده می‌گردند. البته طبیعی است که رشته‌های رتیکولر نیز به فراوانی در لایه لای سلولها حضور داشته و داربستی را برای سایر سلولها بوجود می‌آورند. البته این شبکه و داربست رتیکولر زمینه پولپ قرمز را نیز فروش می‌سازد (تصاویر ۱ و ۲).

۳- ساختمان پولپ قرمز: پولپ قرمز بقیه زمینه طحال به جز پولپهای سفید را شامل می‌شود. نمای ظاهری پولپ قرمز متخلخل و اسفنجی می‌باشد. در زمینه رتیکولی پولپ قرمز علاوه بر رشته‌های رتیکولر تجمعات لنفاوی فراوانی مانند لنفوسیتها، لنفوبلاستها، سلولهای رتیکولر و ماکروفاژهای متعدد حضور دارند. در پولپ قرمز نیز دستجات و تجمعات لنفاوی که عمدتاً از لنفوسیتها تشکیل شده‌اند نیز دیده می‌شوند. این طنابها به عنوان طنابهای طحالی موسوم بوده که به صورت بسیار نامنظم در پولپ قرمز دیده می‌شوند. به علاوه ادامه ترابکولهای کپسول در پولپ قرمز نیز مشاهده می‌گردند. جنس این ترابکولها مانند کپسول از بافت همبندی سخت می‌باشد. علاوه بر ساختارهای فوق الذکر بیشترین ساختار تشکیل دهنده پولپ قرمز سینوزوئیدهای خونی متعددی است که به عنوان سینوزوئیدهای طحالی مملو از خون می‌باشند. این سینوزوئیدها دارای ساختمانهای



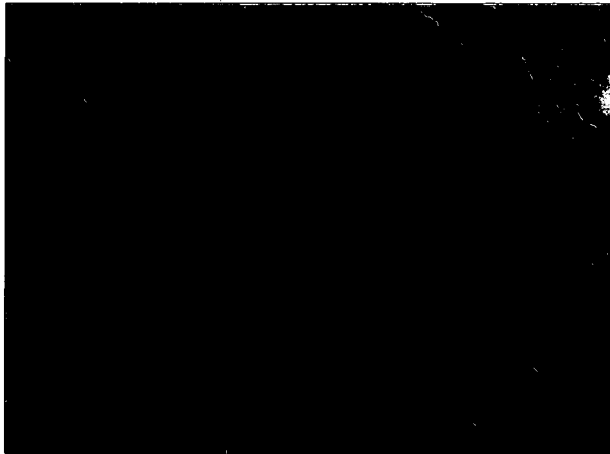
تصویر ۳- طحال: یک پولپ سفید بزرگ (نقطه چین) همراه با شریان مرکزی (فلش) دیده می‌شود و سینوزوئیدها (S) در پولپ قرمز (R) پر از اریتروسیت می‌باشند (H&E × ۴۰).
L: لنفوسیت B: لنفوبلاست T: رتیکولر M: ماکروفاژ P: پلاسماسل

حد فاصل ترابکولها یک شبکه متشکل از رشته‌های رتیکولر حضور دارند که این رشته‌ها با رنگ آمیزی معمولی قابل مشاهده نبوده و با املاح نقره، رنگ می‌گیرند. در دید ماکروسکوپیک در سطح طحال تعدادی لکه‌های سفید رنگ معمولاً کروی مشاهده می‌گردد که در حقیقت ندولهای لنفاوی بوده و بخشی از پولپ سفید محسوب می‌شوند (تصاویر ۱ و ۲). این لکه‌ها در داخل بافت قهوه‌ای مایل به خاکستری مربوط به پولپ قرمز مشاهده می‌گردند.

۲- ساختمان پولپ سفید: پولپ سفید در نمونه‌های مورد مطالعه شامل ندولهای لنفاوی با اشکال مختلفی است که اکثراً کروی شکل یا بیضی شکل می‌باشند. این ندولها یا فولیکولها عمدتاً از لنفوسیتهایی تشکیل شده‌اند که عروق سرخرگی را احاطه نموده‌اند. علاوه بر لنفوسیتها، سلولهای دیگری از جمله لنفوبلاست و رتیکولر نیز در ساختمان پولپ سفید حضور دارند. یک پولپ سفید علاوه بر ندول لنفاوی شامل بخش لنفاوی دیگری نیز می‌باشد که از لنفوسیتهایی تشکیل شده‌اند که به صورت طنابی شکل در دنباله ندولها قرار گرفته‌اند. این طنابهای لنفاوی نیز تجمعات لنفوسیتی خاصی می‌باشند که اطراف بخشهایی از آرتریولهای طحال را در بر گرفته‌اند. این ساختارها یا طنابهای لنفاوی مربوط به پولپ سفید در مقاطع عرضی گرد به نظر می‌رسند. ندولهای لنفاوی پولپ سفید هر یک شامل یک مرکز زایگر است که روشن تر بوده و بیشتر از لنفوبلاستها تشکیل شده‌اند و محتوای لنفوسیتی آنها کمتر از بخشهای اطرفی است. قسمت دوم ندولهای لنفاوی که محیطی ترمی باشد، بنام ناحیه اطرفی موسوم است. در این قسمت میزان لنفوسیتها بسیار فراوانتر از مقدار آنها در ناحیه مرکزی می‌باشد. در حدفاصل بین ناحیه اطرفی و مرکزی ندولهای لنفاوی یک شریان کوچک مرکزی وجود دارد که بنام شریان مرکزی نامیده شده و برخلاف نام آن کاملاً مرکزی نیز نمی‌باشد.

بنابراین به واسطه وجود لنفوسیتهای فراوان در ندولهای لنفاوی و نیز طنابهای لنفاوی در مجموع نمای ظاهری پولپهای سفید در دید میکروسکوپیک تیره تر و بنفش تر از پولپ قرمز به نظر می‌رسد. بافت زمینه‌ای تشکیل دهنده پارانشیم طحال که پولپهای سفید نیز در این زمینه قرار





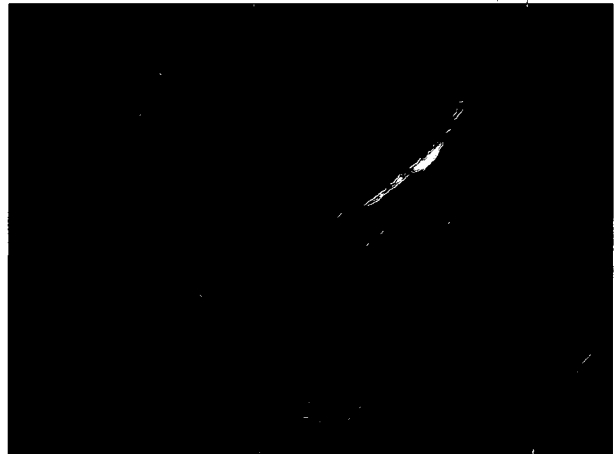
تصویر ۶- یک فولیکول لنفاوی بزرگ در روده خلفی (H&E × ۱۰۰).
LY: فولیکولهای لنفاوی D: بافت لنفاوی منتشر

روده‌ها و حتی در موارد مختلف ثابت نبوده، بلکه بسیار متفاوت می‌باشند. تجمعات لنفاوی بزرگتری نیز در طول روده قدامی در بافت همبند پارین و بافت همبند زیر مخاطی مشاهده می‌گردند که اینها نیز ناپایدار می‌باشند (تصویر ۱). این تجمعات لنفاوی شکل ندولی نداشته بلکه به اشکال مختلف و نامنظمی دیده می‌شوند. این تجمعات در طول روده خلفی نیز حضور دارند، البته چنین ساختارهایی هر چه از روده قدامی به طرف روده خلفی پیشتر می‌رود بر وسعت آنها افزوده می‌گردد (تصاویر ۴ و ۵).

مورد دیگر از حضور بافتها و ساختمانهای لنفاوی در طول دستگاه گوارش وجود فولیکولهای لنفاوی خاصی در روده خلفی و بویژه در دریچه‌های ماریچی آن و راس طنابهای لنفاوی موجود در فضای داخلی روده خلفی می‌باشد. ساختارهای فولیکول مانند مذکور شامل لنفوسیتها و لنفوبلاستهای متعدد می‌باشند که دارای اشکال کروی یا بیضی بوده که به وسیله لایه‌ای از بافت همبندی همراه با سلولهای عضلانی صاف احاطه گردیده‌اند (تصاویر ۴ و ۵). در اطراف این ساختمانها، بافت لنفاوی منتشر فراوانی نیز گسترده شده که لنفوسیتهای فوق در نهایت به سطح اپی تلیوم منتقل می‌گردند. در روده خلفی نیز بیشترین حجم بافتهای لنفاوی به صورت فولیکولی یا ندول در دریچه‌های ماریچی و بویژه در قسمت راسی این دریچه‌ها که در طول روده خلفی، طناب لنفاوی مرکزی را تشکیل داده‌اند، مشاهده می‌گردد (تصاویر ۴ و ۵).

بحث

در این مطالعه با توجه به در دسترس نبودن مطالعات میکروسکوپی به صورت اختصاصی بر روی سیستم لنفاوی و ایمنی گونه‌های مختلف ماهیها و به ویژه تاس ماهیان و از طرفی اهمیت زیاد اندامها و بافتهای لنفاوی، تحلیل مقایسه‌ای یافته‌های حاصل با کارهای مشابه وجود نداشته و توضیحات نمونه‌های ارائه شده در این مبحث موارد مرتبط با سیستم لنفاوی و تا حدی ایمنی ماهیان در کارهای انجام شده می‌باشد. طحال در این گونه از آبزیان علاوه بر نقش و اعمال خاص خود می‌تواند جایگزین نقش غدد لنفاوی در



تصویر ۵- چند ساختمان فولیکولی دریچه ماریچی روده خلفی (H&E × ۱۰۰).
LY: فولیکولهای لنفاوی SM: زیر مخاط G: مرکز زایگر D: بافت لنفاوی منتشر

نامنظمی هستند که در دیواره آنها سلولهای اندوتلیالی ظریفی حضور دارند. در فضای داخلی سینوزوئیدها انواع سلولهای خونی شامل گلبولهای قرمز و سفید مشاهده می‌گردند. در دیواره سینوزوئیدها سلولهای اندوتلیالی آنها با هسته‌های تیره و کشیده کاملاً مشهود می‌باشند.

در حدفاصل سینوزوئیدها، سلولهای عضلانی فراوانی به چشم می‌خورند. البته سینوزوئیدهای طحالی با مویرگهای خونی تفاوت داشته و دارای ساختار متفاوتی است که به طوری که سلولهای اندوتلیالی آنها روزه دار بوده و فضای داخلی آنها بازتر و دهانه آنها نیز نامنظم تر می‌باشد. به علاوه بازال لامینای این سینوزوئیدها نیز ناپیوسته و بسیار ظریف می‌باشد و در حقیقت رشته‌های ظریف رتیکولر دیواره سینوزوئیدهای فوق را محصور می‌نمایند (تصاویر ۱ و ۲).

۴- بافتهای لنفاوی همراه دستگاه گوارش: علاوه بر طحال به عنوان بزرگترین عضو لنفاوی بدن، در سیستم ایمنی تاس ماهی ایرانی ساختارهای دیگری از قبیل بافتهای لنفاوی منتشر، تجمعات لنفوسیتی منسجم و ندولهای لنفاوی متعددی در دستگاه گوارش حضور دارند. اجزاء لنفاوی مزبور در قسمت‌های میانی و بیشتر در بخشهای خلفی دستگاه گوارش مشاهده می‌گردند. حضور این بافتها و اجزای لنفاوی در طول روده‌های میانی و خلفی بویژه در طنابهای مرکزی روده و یا دریچه‌های ماریچی مزبور چشمگیر می‌باشند. در طول روده قدامی بافتهای لنفاوی منتشر به فراوانی حضور دارند و خود این لنفوسیتها هم در بافت همبند پارین یعنی زیر اپی تلیوم دیده می‌شوند و هم در بافت همبند زیر مخاط می‌توان حضور لنفوسیتها را ملاحظه نمود. در پارین، بافتهای لنفاوی منتشر لابه لای غدد لوله‌ای ساده موجود در آن را پر نموده است. حتی گاهی نفوذ و حضور لنفوسیتها را در بین سلولهای اپی تلیال مخاط نیز می‌توان مشاهده نمود (تصویر ۳). در زیر مخاط نیز بافتهای لنفاوی را در بین غدد منشعب بزرگ روده‌ای می‌توان دید. در روده خلفی نیز بافتهای لنفاوی منتشر به فراوانی و حتی بیشتر از روده قدامی، در پارین بین غدد لوله‌ای ساده و در زیر مخاط حدفاصل غدد بزرگ و منشعب روده‌ای حضور دارند. البته میزان، کمیت و پراکندگی این بافتهای منتشر در بخشهای مختلف



دریچه‌های ماریپیچی حضور مشخصی دارند و هر چه به طرف انتهای لوله‌های گوارش پیش می‌رویم بر وسعت ساختمانهای لنفاوی افزوده می‌گردد (۳ و ۲). حضور طناب لنفاوی مرکزی از اولین روزهای زندگی لاری در سایر گونه‌های تاس ماهیان از قبیل تاس ماهی آدریاتیک توسط Bogliono و همکاران در سال ۱۹۹۹، تاس ماهی سیبری توسط Gisbert و همکاران در سال ۱۹۹۹، تاس ماهی سفید امریکای شمالی توسط Buddington و همکاران در سال ۱۹۸۶ و Hung و همکاران در سال ۱۹۹۰ و Gawlicka و همکاران در سال ۱۹۹۵ گزارش گردیده‌اند.

در مورد تاس ماهی ایرانی نیز توسط شببانی و همکاران در سالهای ۱۳۷۵ و ۱۳۷۹ موارد فوق گزارش شده است. حضور توده‌های لنفاوی و فولیکولها در بخش‌های خلفی لوله‌گوارش یا روده‌ها و دریچه‌های ماریپیچی قابل مقایسه با پلاکهای پایر در ایلنوم مهره داران عالی می‌باشد (۲، ۳).

بیشترین مقدار خون توسط سرخرگ به طحال وارد می‌شود سپس وارد بافت طنابهای طحال می‌گردد. خون از طریق سوراخهای دیواره رگها وارد سینوزوئیدها می‌گردد. طحال حجم خون را با کنترل تعداد سلولهای خونی در بافت خود تنظیم می‌کند. زمانی که ماهی کمتر فعالیت دارد تعداد گلبولهای قرمز در خون محیطی کم و سلولهای خونی ذخیره‌ای در طحال بسیار زیاد هستند، از طرف دیگر زمانی که ماهی در حالت فعالیت و یا استرس می‌باشد، تعداد گلبولهای قرمز خون زیاد شده، طحال نازک می‌گردد که به علت آزاد شدن سلولهای خونی به داخل رگهاست (۱).

همان‌گونه که ذکر شد پیرین و زیر مخاط روده‌ها دارای تشکیلات لنفاوی فراوانی است که بتدریج بر مقدار آنها افزوده می‌گردد. و حتی گاهی تراکم لنفوسیت‌ها بقدری زیاد است که از بین سلولهای اپی تلیوم مخاط در حال عبور قابل مشاهده هستند. این تجمعات لنفوسیتی در اطراف غد روده‌ای نیز دیده می‌شود. در پستانداران نشان داده شده که برخی فعالیت‌های این سلولهای لنفاوی باعث تولید گاما گلوبولین‌ها یعنی آنتی بادیها و عمدتاً ایمونوگلوبولینهای ترشحی (IgA) است که به یک پروتئین ترشحی که توسط سلولهای پوششی تولید و بداخل مجرای داخلی روده تراوش می‌شود، متصلند. تصور می‌شود که این ترکیب دارای فعالیت‌های حفاظتی در مقابل تهاجم ویروسها و باکتریها باشد. به علاوه در این ناحیه در مقابل هر سلول ترشح کننده IgG حدود بیست تا سی سلول ترشح کننده IgA وجود دارد و فراوانی سلولهای ترشح کننده IgM پنج برابر سلولهای ترشح کننده IgG است (۱۲).

گاهی ممکن است وجود بافت‌های لنفاوی پراکنده و حتی حضور فولیکولهای لنفاوی بزرگتر را نشانه تحریک آنتی ژنی و احتمال آلودگیهای انگلی یا پاتوزن در دستگاه گوارش دانست. اتصال خرطوم انگل به عمق چینهای روده‌ای سبب جراحات گسترده‌ای در آن نواحی شده و حتی می‌توانند محل ایجاد عفونتهای ثانویه توسط میکروارگانیسمهای پاتوزن گردند (۲).

در خصوص مطالعه حاضر در بررسی‌های انجام شده هیچ‌گونه تحقیقی در این گونه یا سایر گونه‌های مشابه به دست نیامد. لذا در اینجا، مطالعات صورت

پستانداران نیز باشد. نقش پشتیبانی ایمنی توسط ارگانهایی مثل تیموس (در مراحل لاری)، طحال و بافت‌های لنفاوی همراه دستگاه گوارش (GALT) انجام می‌گیرد (۷).

اگر چه بافت‌های لنفاوی ممکن است در بافت همبند ارگانهای مختلف پراکنده باشند ولی عمده‌ترین بافت‌های لنفاوی در اندامهای فوق الذکر مجتمع گردیده‌اند. یک تفاوت عمده طحال در تاس ماهی ایرانی با پستانداران پوشش کپسولی آن می‌باشد که علاوه بر بافت همبند حاوی یک لایه سلولی بافت پوششی نیز می‌باشد. به علاوه گرانولهای قهوه‌ای یا طلائی رنگ موجود در زیر کپسول طحالی مربوط به محتوای درونی ماکروفاژها می‌باشد که ذرات هموسیدین را بلعیده و بیشتر در زیر بافت همبند کپسول مشاهده می‌گردند. چنین پدیده‌ای نشان می‌دهد که تخریب اریتروسیتها توسط ماکروفاژهای موجود در زیر کپسول و پولپ قرمز انجام گرفته که یکی از اعمال طحال محسوب می‌گردد.

اگر چه طحال ماهیها دارای قسمتهای غنی از لنفوسیت و گلبول قرمز است ولی مرز آنها قابل تشخیص نیست. طناب طحالی دارای گروهی از ملانوما ماکروفاژهای مرکزی و تجمعی از لنفوسیتها می‌باشد. سلولهای ملانوما ماکروفاژ مرکزی به علت وجود هموسیدین و یک متابولیت هموگلوبینی، قهوه‌ای رنگ هستند و رگهای لنفاوی در طحال پخش نیستند (۱).

یک عملکرد طحال ذخیره سازی خون می‌باشد. بدین ترتیب که بواسطه وجود ساختار اسفنجی پولپ قرمز، خون می‌تواند در عروق و سینوزوئیدهای طحال ذخیره شود. در گونه فوق بر خلاف طحال سایر ماهیها ناحیه مرزی بین پولپ سفید و قرمز، که در آن از تراکم لنفوسیتها کاسته شده است، نامشخص می‌باشد (۱۳).

ماهیها دارای لنفوسیت‌های B تولید کننده آنتی بادی و لنفوسیت‌های T مشتق از تیموس هستند. اگر چه تشخیص این سلولها فقط از شکل ظاهری یا خصوصیات رنگ آمیزی آنها ممکن نیست، ولیکن تشخیص آنها به روش ایمونوسیتوکمیستری با استفاده از آنتی بادی ضد پروتئین‌های سطحی سلولهای B و T که شامل ایمونوگلوبولین‌ها هستند توسط بسیاری از محققین انجام گرفته است. غشاء سلولهای B ایمونوگلوبولین سطحی را تولید می‌کنند، در صورتی که سلولهای T گیرنده‌های سلول T را تولید می‌نمایند. عملکرد این دو سلول، اتصال آنتی ژن‌های ویژه توسط پروتئینهای سطحی مربوط به خود است (۱).

نتایج مطالعه حاضر نشان داد که پولپهای طحالی قابل مقایسه با مهره داران عالی‌تر و پستانداران می‌باشند.

حضور توده‌های لنفاوی در طناب مرکزی و دریچه‌های ماریپیچی روده خلفی، با تولید لنفوسیت‌های فراوان همانند سایر بافت‌های لنفاوی در سرتاسر طول لوله‌های گوارش دارای نقش بسیار مهمی در سیستم ایمنی می‌باشند. بافت‌های لنفاوی منتشر در تمامی دستگاه گوارش از پیرین مری و معده گرفته تا بخش اعظم ساختمانهای مخاطی و زیر مخاطی روده‌ها بویژه روده خلفی و



References

۱. پوستی، ا.، صدیق، م.، ع. (۱۳۷۸): اطلس بافت شناسی ماهی، انتشارات دانشگاه تهران.
۲. شیبانی، م.، ت. (۱۳۷۵): بررسی میکروسکوپی لوله گوارش تاس ماهی ایران، پایان نامه دکتری تخصصی علوم تشریحی، دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران.
۳. شیبانی، م.، ت. و پوستی، ا. (۱۳۷۹): بافت شناسی روده‌ها در ماهی قره برون، مجله پژوهش و سازندگی، شماره ۴۹.
4. Blok, W.L., de Bruljn, M.F., leenen, P.J. Eling, W.M., van rooijen, N., stanley, E.R., Buurman, W. A. and van Meer, J.W. (1996). Dietary n-3 fatty acids increase spleen size and postendotoxin circulating TNF in mice, role of macrophages, macrophage precursors, and colony- stimulating factor-1, *Journal of Immunology*, 157: 5569-5573.
5. Boglione, C., Bronzi, P, Cataldi, E., Serra, S., Galiardi, F. and Cataudella, S. (1999) Aspects of early development in the Adriatic sturgeon *Acipenser naccarii*. *J.Appl. Ichthyol.* 15: 207-213.
6. Buddington, R.K. and Doroshov S.I. (1986. a) Structural and functional relations of the white sturgeon alimentary canal. *J.Morph.* 190: 201-213.
7. Cormack, D.H. (2001) *Essential Histology*, second edition. Chapter 7. Myeloid tissue, lymphoid tissue and immune system. 157-169.
8. Gawlicka, A., Teh, S.J., Hung, S.S.O., Hinton, D.E. and De la Nove, J. (1995) Histological and histochemical changes. *Fish Physiol. and Biochem.* Vol. 14 no. 5, 357-371.
9. Gisbert, E., surasquete, M.C., williot, P. and Castello- Orvay, F. (1999). Histochemistry of the development of digestive system of siberian sturgeon during early ontogeny. *Journal of Fish Biol.* 55: 596-616.
10. Hung, S.S.O., Groff, J.M., Lutes, P.B. and Fynn Aikins, F.K. (1990) Hepatic and intestinal histology of Juvenile white sturgeon fed different carbohydrates. *Aquaculture*, 87: 349-360.
11. Jokinen, E.I., Salo, H.M., Markkula, S.E., Immonen, A.K. and Aohonen, T.M. (2001) Ultraviolet B irradiation modulates the immune system of fish (*Rutilus rutilus*, cyprinidae). Part III, lymphocytes, photochem. photobiol. 73(5): 505-12.
12. Junqueira, L.C., Carneiro, J. and Kelly, R.O. (1992). *Basic histology*. 7 the ed. lange medical publication, los Altos, California.

گرفته در موارد مرتبط، یا برخی فاکتورهای دیگر دخیل در ساختارهای ایمنی، مورد بررسی قرار گرفته است.

در یک مطالعه بر روی موش، اثر برخی مواد مصرفی بر روی وزن طحال صورت گرفته نشان داده شده است که در آزمایشات با کاهش و نقص لنفوسیت‌های T و آزمایشات با استفاده از تخلیه ماکروفاژی از طریق دی کلرومتیلن لیپوزومی آشکار گردید که افزایش تعداد سلولهای طحالی و اندازه طحال وابسته به لنفوسیت T نبوده و تا حد زیادی بواسطه تجمع ماکروفاژها در طحال می‌باشد. تجمع ماکروفاژهای ناحیه مرزی و پولپ قرمز با آزمایشات بافت شناسی و ایمونو هیستوشیمی تایید گردید (۴).

در مطالعه‌ای بر روی نقش اشعه ماوراء بنفش B در تعدیل سیستم ایمنی و طحال ماهی *Rutilus rutilus* مشخص گردید، که غلظت آنتی بادیهای ضد گاما گلوبولین گاوی در پلاسما به اندازه تعداد سلولهای ترشح کننده آنتی بادی اختصاصی ضد گاما گلوبولین در طحال یا خون مزبور کاهش نیافته بودند. همچنین اتولید ایمونو گلوبولین M (IgM) هنگام تخمین سطح آن در پلاسما یا به عنوان تعیین تعداد سلولهای ترشح کننده IgM در طحال یا خون پس از مواجهه با اشعه مزبور، کاهش نیافته بودند (۱۱).

همچنین مطالعه دیگری در موش نشان داد که تابش اشعه گاما روند تخریبی فعالیت میتوتیک لنفوسیت‌های موجود در تیموس و طحال را افزایش می‌دهد. پولپ سفید در طحال تا سه برابر افزایش یافته، همچنین ندولهای لنفاوی با مراکز زایگر محو گشته و ناحیه بین پولپ سفید و قرمز نازکتر می‌گردند. آزمایش پاسخهای ایمنی بافت لنفاوی دستگاه گوارش به استالوئید نشان داد که از ساخته شدن لنفوسیت‌ها ممانعت بعمل آمده در حالی که دوزهای کمتر آن یک پاسخ ایمنی موضعی را فعال نمود (۱۴).

13. Kawai, S. and Ikeda, S. (1971). Studies on digestive system of fishes. *Bull. Jap. Soe. Sci. Fish.* 37: 333-337.
14. Sapin, M.R., Erofeeva, L.M. and Grigorenko, D.E. (1999). Response of immune system and lymphoid tissue of respiratory and gastrointestinal organs to space flight factors. *Vestn. Ross. Akad. Med. Nauk.* 12: 41-5.

