

مطالعه بافت شناسی و فرا ساختمان بافت غضروف باله پشتی تاس ماهی ایرانی (*Acipenser persicus*)

تراب قنبری، رحیم عبدی*، احمد سواری

- گروه بیولوژی دریا، دانشکده علوم دریایی، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر
* پست الکترونیک نویسنده مسئول: abdir@kmsu.ac.ir

تاریخ پذیرش: ۱۳۹۰/۱۱/۱

تاریخ دریافت: ۱۳۹۰/۶/۱۲

چکیده

هدف: با توجه به اینکه بررسی جامعی مرتبط با مطالعات بافت شناسی غضروف ماهیان خاویاری به ویژه تاس ماهی ایرانی صورت نگرفته است و به دلیل بومی بودن این گونه‌ی با ارزش در سواحل جنوبی دریای خزر، در این تحقیق ساختار میکروسکوپی نوری و الکترونی بافت غضروف باله پشتی تهیه گردید تا امکان بهره مندی از آن در سایر مطالعات تخصصی مرتبط فراهم گردد.

مواد و روش‌ها: مراحل معمول تهیه مقاطع بافت شناسی بر روی نمونه‌ها انجام گرفته و از قالب‌های پارافینی برش‌های شش میکرون تهیه و رنگ آمیزی هماتوکسیلین-انوزین روی آنها انجام گرفت. برای مطالعه میکروسکوپ الکترونی، نمونه‌ها پس از ثبوت اولیه و ثانویه و آگیری، در داخل رزین آغشته گردیدند. پس از تهیه برش‌های فوق نازک ۵۰ نانومتر در داخل یورانیل استات رنگ آمیزی گردیدند.

نتایج: در مطالعه میکروسکوپ نوری مشخص گردید که این بافت از پری کوندریوم، کندروبلاست و کندروسیت تشکیل شده است و تعداد قابل توجهی از سلول‌های بالغ آنها به صورت هم منشا و دارای لاکونای مشترک دیده شدند. در مطالعات فراساختاری کندروبلاست‌ها دارای تجمع ارگانل‌های داخل سلولی بیشتری نسبت به کندروسیت‌ها بوده و این تجمع در سنین بالاتر چشمگیرتر بود ولی در همه سنین بافت غضروف دارای غشای ناصاف و مضرس بود.

نتیجه‌گیری: بر اساس مطالعه انجام شده بافت غضروف باله پشتی از نظر ساختار میکروسکوپ نوری و الکترونی شباهت نزدیک به بافت غضروف باله پشتی در سایر گونه‌ها را داشته اما تفاوت جزئی مشاهده گردید که قابل گزارش می‌باشد.

واژگان کلیدی: بافت شناسی، بافت غضروف، باله پشتی، تاس ماهی ایرانی

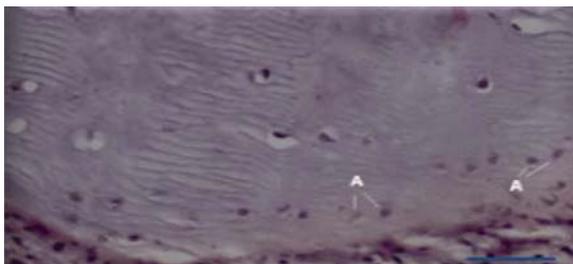
مقدمه

تاس ماهیان دارای بدن کشیده، دراز، دوکی شکل و پوشیده از پنج ردیف طولی از صفحات استخوانی می‌باشند. باله دمی آنها نامتجانس می‌باشد و به وسیله شعاع‌های غضروفی به بدن محکم شده‌اند (۱). تاس ماهی ایرانی یکی از مهم‌ترین ماهیان خاویاری دریای خزر است و بطور عمده در نواحی جنوبی دریای خزر زیست می‌کند (۲). جنس نر تاس ماهی ایرانی در سن ۸ سالگی و جنس ماده آن در سن ۱۲ سالگی به بلوغ می‌رسد (۳). این ماهی بطور طبیعی برای تخم‌ریزی وارد رودخانه‌های کورا، ولگا و اورال می‌شود (۴). ماهی خاویاری ایرانی همانند اکثر ماهیان خاویاری دارای اسکلت داخلی از جنس غضروف می‌باشد (۵). در ماهیان خاویاری از جمله ماهی خاویاری ایرانی بخاطر احتیاجات عملکردی متفاوت بافت غضروف، غضروف‌های شفاف و الاستیک در اندام‌های مختلف از جمله در بافت‌های غضروفی باله‌ها پدید آمده‌اند (۶). بافت غضروف از ماتریکس خارج سلولی و کندروبلاست‌ها و کندروسیت‌ها تشکیل شده است (۷). در سیتوپلاسم سلول‌های غضروفی یک دستگاه گلژی کاملاً توسعه یافته موجود است و به علاوه میتوکندری‌های کشیده، قطرات چربی و مقدار متفاوتی گلیکوژن در آن موجود است. در دوره رشد غضروف دستگاه گلژی بزرگ و نمایان‌تر می‌شود. در چنین شرایطی که غضروف دارای رشد فعال و سریع می‌باشد با میکروسکوپ الکترونی قابل دید می‌باشد که شبکه آندوپلاسمیک دانه‌دار به خوبی توسعه یافته و دارای سیستم‌های نسبت متسع می‌باشد. دستگاه گلژی متسع شده و در مجاورت آن واکوئل‌های کوچک و بزرگی که گاهی حاوی مواد مواف و رسوبی است. در بافت غضروفی که رشد فعالی ندارد شبکه آندوپلاسمیک توسعه‌ی کمتری داشته و دستگاه گلژی وضوح زیادی ندارد (۸). ماهیان خاویاری دارای غضروف‌های تخصص یافته‌ی متنوعی هستند که تا حدی با مهره داران عالی‌تر فرق دارند. تاس ماهی ایرانی از نوع آنادروموس و به علت پراکنندگی آن در ناحیه جنوبی دریای خزر به این نام نامیده می‌شود. اسکلت این ماهیان، از استخوان و غضروف تشکیل شده است که توسط رباط‌ها به هم متصل می‌گردند. بافت غضروف از کندروسیت‌ها، کندروبلاست‌ها و ماده‌ی زمینه‌ای غضروفی تشکیل شده است که دارای پوششی به نام پری کندریوم در اطراف می‌باشند. ماهیان ماده به علت توسعه یافتگی اسکلت داخلی بافت غضروفی از ماهیان نر به ویژه در زمان رسیدگی جنسی دارای اندازه بزرگ‌تر می‌باشند (۹). با توجه به اینکه

بررسی جامعی مرتبط با مطالعات بافت شناسی غضروف ماهیان خاویاری بویژه تاس ماهی ایرانی صورت نگرفته است و نیز با توجه به بومی بودن این گونه‌ی با ارزش در سواحل جنوبی دریای خزر در این تحقیق ساختار میکروسکوپی نور و الکترونی بافت غضروف باله پستی تهیه گردید تا امکان بهره‌مندی از آن در سایر مطالعات تخصصی مرتبط فراهم گردد.

مواد و روش‌ها

در این مطالعه، از بافت غضروف باله پستی تاس ماهی ایرانی، ۴۰ روزه (قبل از رهاسازی)، یکساله و چهارساله که امکان تهیه فقط در این سنین وجود داشت نمونه‌های ۵ میلی‌متری تهیه و جهت بررسی با میکروسکوپ نوری و الکترونی گذاره به ترتیب در محلول بوئن و گلو تار آلدئید ۴ درصد فیکس شدند (۱۰). سپس جهت انجام سایر مراحل به آزمایشگاه بافت‌شناسی انیستیتو تحقیقات بین‌المللی ماهیان خاویاری دکتر دادمان رشت منتقل شدند. در مطالعه کلاسیک و نوری، جهت بررسی ساختاری بافت غضروف باله پستی تاس ماهی ایرانی نمونه‌ها پس از گذشت ۲۴ ساعت از بوئن خارج و برای از بین بردن بقایای رنگ زرد فیکساتیو چندین بار در الکل ۷۰ درصد شستشو داده و سپس سایر مراحل معمول بافت شناسی مانند آگیری، شفاف سازی و آغشتگی به پارافین در دستگاه پاساژ بافت انجام شد. در نهایت از قالب‌های پارافینی برش‌هایی به ضخامت ۶ میکرون توسط میکروتوم Leitz 1512 ساخت آلمان تهیه گردید (۱۱). برای رنگ آمیزی مقاطع بافتی از روش‌های هماتوکسیلین-ائوزین (H&E) و ورهوف (Verhoff) استفاده گردید. پس از طی مراحل چسباندن لامل بر روی لام، لام‌های تهیه شده توسط میکروسکوپ نوری Nikon E-600 ساخت ژاپن مورد مطالعه قرار گرفتند و از آنها فتومیکروگراف‌های لازم تهیه گردید (۱۱). برای مطالعه‌ی فراساختاری بافت غضروف باله پستی تاس ماهی ایرانی نمونه‌های فیکس شده در گلو تار آلدئید ۴ درصد پس از ۸ ساعت برای نگهداری طولانی مدت پس از فیکس شدن اولیه، به بافر گلو تار آلدئید ۱ درصد انتقال داده شدند. برای آماده‌سازی نمونه‌های بافتی میکروسکوپ الکترونی گذاره، با استفاده از بافر کوکادیلات سدیم ۰/۱۵ مولار طی سه مرحله با زمان‌های برابر ۱۵ دقیقه‌ای شستشو داده شدند و سپس تثبیت ثانویه‌ی آنها به کمک محلول آبی ۱ درصد تترا اکسید اسمیوم، به مدت ۲ ساعت انجام گرفت. پس از شست و شوی ثانویه، آگیری از نمونه‌های بافتی با استفاده از استون با درصد‌های مختلف (۳۰ درصد، ۵۰



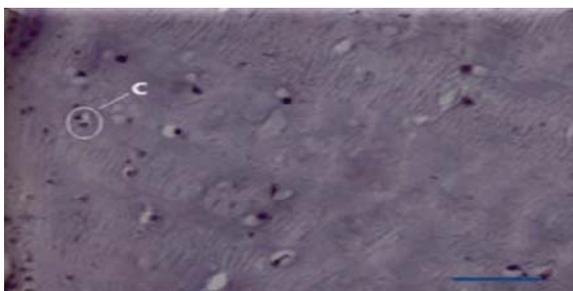
شکل ۲: مقطع عرضی بافت غضروف باله پستی تاس ماهی ایرانی. رنگ آمیزی هماتوکسیلین-انوزین. $20\times$. A. کندروبلاست باله پستی

کندروسیت‌های باله پستی تاس ماهی ایرانی، به شکل گرد یا کشیده‌ای دارای لاکونا بیشتر در مقاطع میانی دیده شد. هسته این سلول‌ها در مرکز یا بخش کناری سلول مشاهده گردید (شکل ۳).



شکل ۳: مقطع عرضی بافت غضروف باله پستی تاس ماهی ایرانی. رنگ آمیزی هماتوکسیلین-انوزین. $20\times$. B. کندروسیت باله پستی

تعداد محدودی از کندروسیت‌های هم منشأ (Isogenous groups) بصورت سلول‌هایی با دو هسته و لاکونای مشترک در بافت غضروف باله پستی تاس ماهی ایرانی مشاهده گردید (شکل ۴). تعداد کم گروه‌های ایزوژنیک در بافت غضروف باله پستی، نشان می‌دهد که رشد درون بافتی در این بافت کم است. شمارش تعداد گروه‌های ایزوژنیک نشان داد که تعداد این گروه‌ها از مرحله قبل از رهاسازی تا بلوغ فیزیولوژیک بصورت تدریجی کاهش می‌یابد.

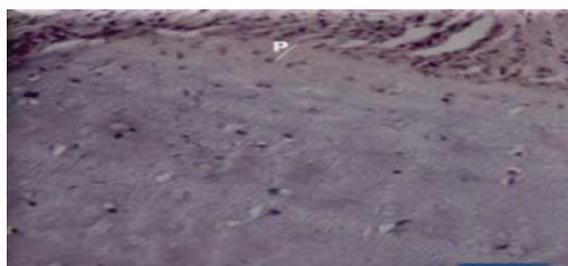


شکل ۴: مقطع عرضی بافت غضروف باله پستی تاس ماهی ایرانی. رنگ آمیزی هماتوکسیلین-انوزین. $20\times$. C. گروه‌های ایزوژنیک باله پستی

درصد، ۷۵ درصد، ۹۵ درصد، ۱۰۰ درصد، ۱۰۰ درصد و ۱۰۰ درصد) در زمان‌های ۱۵ دقیقه‌ای انجام گرفت سپس از نمونه‌های آگیری شده با استفاده از رزین خالص قالب گیری به عمل آمد. قالب‌های تهیه شده جهت پلی مریزاسیون، به مدت ۲۴ ساعت در دستگاه آن در درجه حرارت 70°C درجه سانتی‌گراد قرار داده شدند و سپس از آنها با دستگاه اولترامیکروتوم (C.reichert , austria OM3) برش‌هایی به ضخامت ۵۰ نانومتر تهیه شد. برش‌های تهیه شده از بافت غضروف باله پستی با استفاده از اورانیل استات و سیترات سرب رنگ آمیزی شد و سپس توسط میکروسکوپ الکترونی گذاره مدل Philips CM10 مورد بررسی قرار گرفتند (۱۰). جهت آنالیز داده‌ها و شاخص‌های مورفوسیتولوژی بافت غضروف باله پستی، با استفاده از نرم افزار Biocom با استفاده از ده میدان میکروسکوپی تعداد گروه‌های ایزوژنیک شمارش گردید و در نهایت با استفاده از نرم افزار Excel و Spss مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفتند (۶).

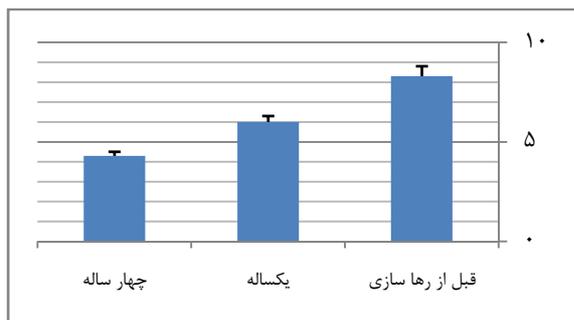
نتایج:

ساختار بافت غضروف باله پستی تاس ماهی ایرانی: در مطالعه میکروسکوپی، بافت غضروف باله پستی تاس ماهی ایرانی پری کوندریوم، کندروبلاست و کندروسیت تشخیص داده شدند. پری کوندریوم به شکل غلاف و لایه‌ای که سلول‌های غضروفی را احاطه کرده بود، مشاهده گردید (شکل ۱). در این مطالعه اندازه‌گیری پری کوندریوم بافت غضروف باله پستی تاس ماهی ایرانی افزایش تدریجی اندازه‌ی این لایه را نشان داد.



شکل ۱: مقطع عرضی بافت غضروف باله پستی تاس ماهی ایرانی. رنگ آمیزی هماتوکسیلین-انوزین. $20\times$. P. پری کوندریوم باله پستی

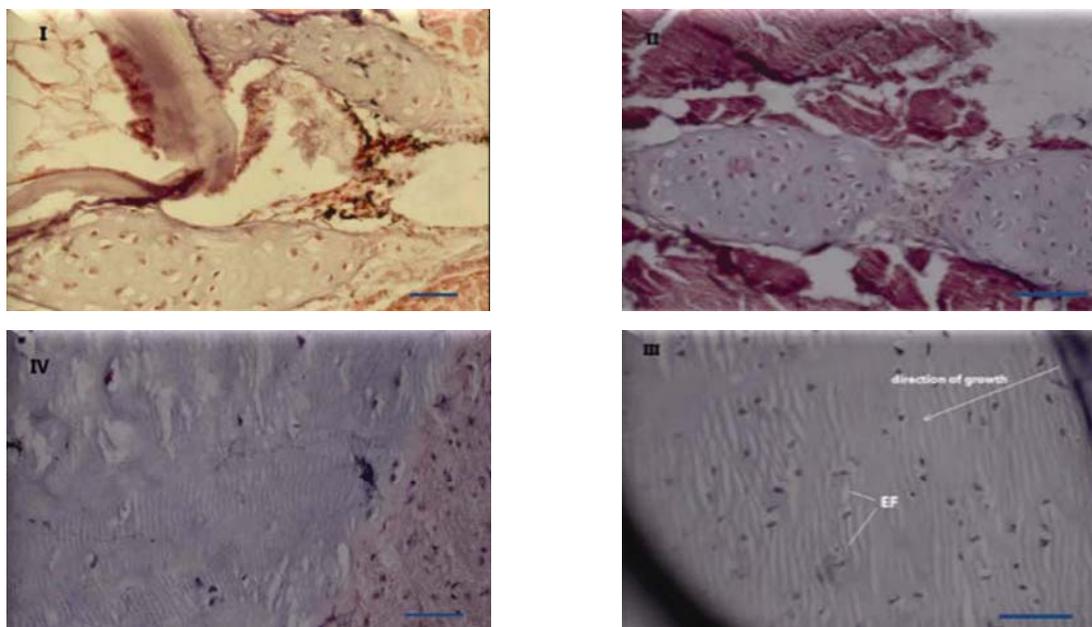
کندروبلاست‌های بافت غضروف باله پستی در فاصله نزدیک‌تری به پری کوندریوم و به اشکال گرد و کشیده و فاقد لاکونا تشخیص داده شدند (شکل ۲). همچنین اندازه گیری میکروسکوپی تعداد و مساحت کندروبلاست‌ها، کاهش تدریجی در تعداد و افزایش مساحت کندروبلاست‌ها را نشان داد.



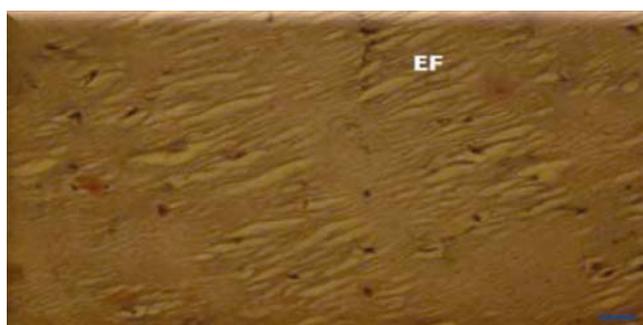
نمودار ۱. تعداد گروه های ایزوژنیک بافت غضروف باله پشتی تاس ماهی ایرانی بر اساس (Mean±SD)

مطالعات میکروسکوپی حاکی از آن است که رشد بافت غضروف باله پشتی تاس ماهی ایرانی بیشتر تحت تاثیر تمایز سلول‌های پری کوندریومی و کندروبلاست‌های آن می‌باشد (شکل ۵).

در رنگ آمیزی ورهوف بافت غضروف باله پشتی تاس ماهی ایرانی فیبرهای الاستیک به مقدار زیادی در مقاطع بافتی غضروف باله پشتی دیده شد. تجمع فیبرهای الاستیک در اطراف لایه پری کوندریوم بیشتر از نواحی میانی مقاطع بافتی مشاهده گردید که نشان دهنده الاستیکی بودن بافت مورد نظر می‌باشد (شکل ۶). در نمودار ۱ تعداد گروه های ایزوژنیک باله پشتی در سه سن مورد مطالعه در ده میدان میکروسکوپی در تاس ماهی ایرانی شمارش و مقایسه گردیده است.



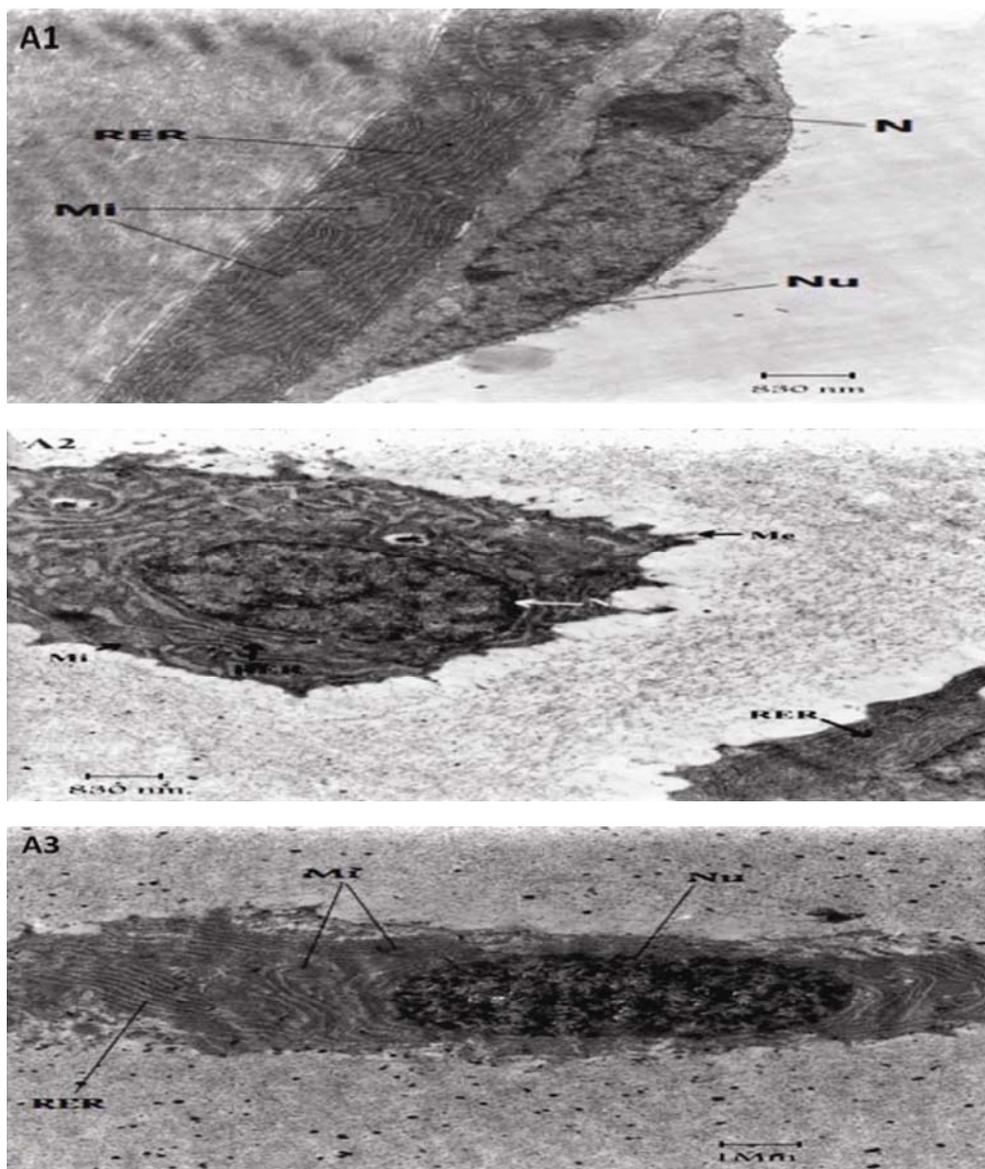
شکل ۵ (I, II, III, IV): رشد بافت غضروف باله پشتی تاس ماهی ایرانی. ۲۰×
 I. مقطع عرضی غضروف باله پشتی تاس ماهی ایرانی چهل روزه. رنگ آمیزی: ورهوف. ۲۰×
 II. مقطع عرضی غضروف باله پشتی تاس ماهی ایرانی چهل روزه. رنگ آمیزی: هماتوکسیلین- ائوزین. ۲۰×
 III. مقطع عرضی غضروف باله پشتی تاس ماهی ایرانی یکساله. رنگ آمیزی: هماتوکسیلین- ائوزین. ۲۰×
 IV. مقطع عرضی غضروف باله پشتی تاس ماهی ایرانی چهار ساله. رنگ آمیزی: هماتوکسیلین- ائوزین. ۲۰×



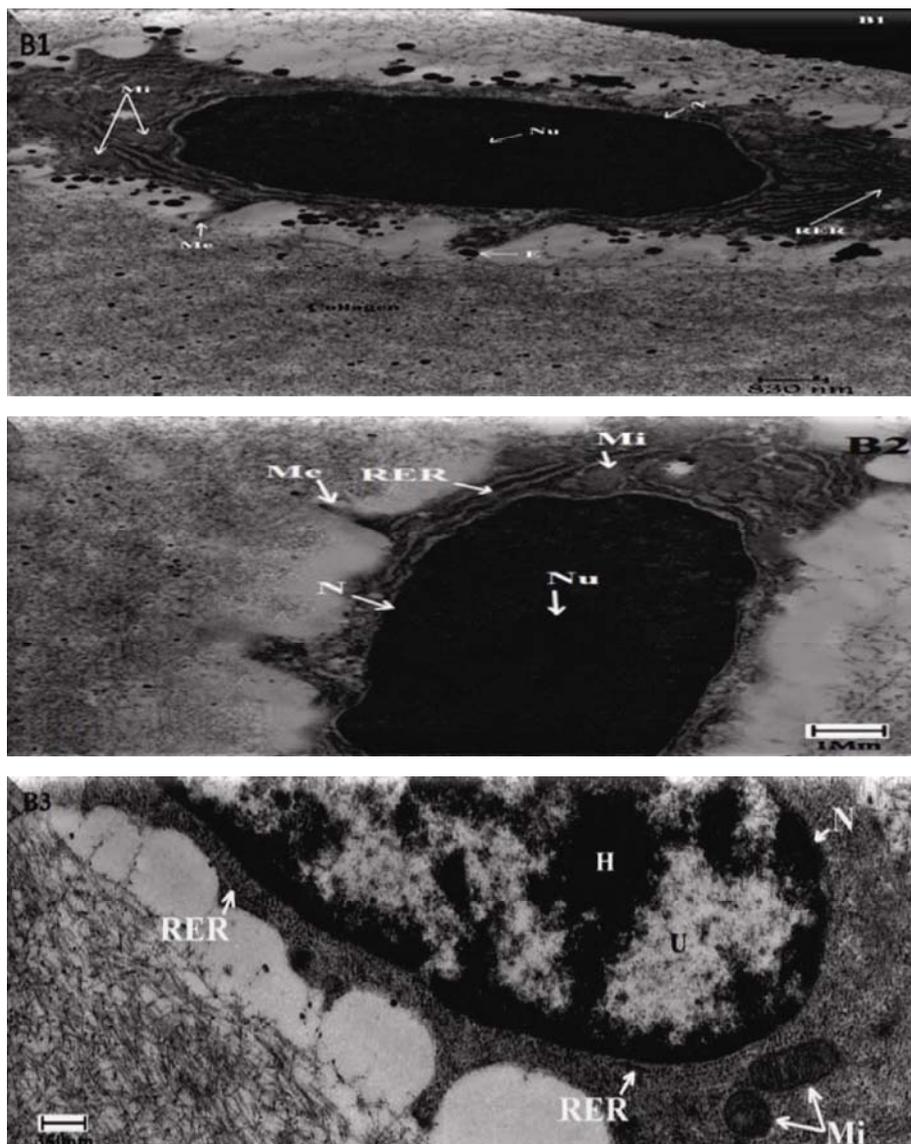
شکل ۶: مقطع عرضی بافت غضروف باله پشتی تاس ماهی ایرانی. رنگ آمیزی: ورهوف ۲۰×
 EF: فیبرهای الاستیک.

لاکونای مشخص و شبکه آندوپلاسمی خشن گسترده، مانند کندروبلاست‌های آن بود ولی تعداد میتوکندری و دستگاه گلژی محدودتری نسبت به این سلول‌ها دارا بودند. در بررسی‌های فراساختاری بافت غضروف باله پشتی تاس ماهی ایرانی، ماده‌ی زمینه‌ای اطراف سلول‌های غضروفی دارای شبکه گسترده‌ای از فیبریل‌های کلاژن دیده شد (شکل ۷ و ۸، A1، B1).

فراساختار بافت غضروف باله پشتی تاس ماهی ایرانی: بررسی‌های فراساختاری بافت غضروف باله پشتی تاس ماهی ایرانی یک ساله نشان داد که کندروبلاست‌های آن فاقد لاکونا و دارای مخازن گسترده‌ای از شبکه آندوپلاسمی خشن و تعداد قابل توجهی میتوکندری و تعدادی دستگاه گلژی مترکم در اطراف هسته بود. کندروسیت‌های بافت غضروف باله پشتی دارای



شکل ۷: نمای فراساختاری کندروبلاست‌های بافت غضروف باله پشتی تاس ماهی ایرانی. کندروبلاست‌ها و اندامک‌های داخل سلولی در تاس‌ماهی ایرانی ۴۰ روزه (A1)، یک‌ساله (A2) و چهارساله (A3). N: هسته، Nu: هستک، RER: شبکه آندوپلاسمی، Mi: میتوکندری، Me: زوائد انگشتی



شکل ۸: نمای فراساختاری کندروسیت‌های بافت غضروف باله پستی تاس ماهی ایرانی. روند کاهشی اندامک‌های داخل سلولی در کندروسیت‌های بافت غضروف تاس ماهی ایرانی ۴۰ روزه (B1) تاس ماهی ایرانی یکساله (B2) و چهارساله (B3). هستک (Nu)، نواحی یوکروماتینی (U) و هتروکروماتینی (H) واضح در زیر پوشش هسته از خصوصیات بارز این سلول‌ها می‌باشد. N: هسته، Nu: هستک، RER: شبکه آندوپلاسمی، Mi: میتوکندری، Me: زوائد انگشتی، H: نواحی هتروکروماتین، U: نواحی یوکروماتین، E: نواحی الکترون دنس

سلول را در بر گرفته بود. تعداد زیادی از میتوکندری‌های گرد یا کشیده با غشای دولایه در اطراف و لابلائی شبکه آندوپلاسمی دانه‌دار این سلول‌ها مشاهده شد (شکل ۷، A1، B1، Mi) دستگاه گلژی گسترده‌ای در فضای کناری هسته‌ی برخی از کندروبلاست‌های غضروف تاس‌ماهی ایرانی ۴۰ روزه دیده شد. شبکه آندوپلاسمی دانه‌دار کندروبلاست‌ها و کندروسیت‌های غضروف باله پستی تاس‌ماهی ایرانی یکساله از گستردگی کمتری نسبت به مرحله قبل خود دیده شد (شکل ۷، A2، B2، RER). ولی نسبت به سلول‌های غضروفی باله پستی تاس‌ماهی

سلول‌های غضروفی در این مراحل دارای غشای مژرس و ناصاف و دارای زواید انگشتی دیده شدند (شکل ۷، Me) که این زواید در کندروسیت‌ها بزرگ تر از کندروبلاست‌ها بودند (شکل ۸، Me). کندروبلاست‌ها دارای هسته مشخص (شکل ۸، Nu) و کندروسیت‌ها دارای هسته با هستک واضح میانی مشاهده شدند (شکل ۳، Nu و N). در کندروبلاست‌ها و کندروسیت‌های غضروف باله پستی تاس‌ماهی ایرانی ۴۰ روزه، شبکه آندوپلاسمی دانه‌دار بصورت مخازن متعدد و گسترده دور تا دور هسته مشاهده شد (شکل ۷ و ۸، A1، B1، RER) که قسمت اعظم سیتوپلاسم

مراحل پایین تر را دارد. مشخص شده است که کندروبلاست‌ها سلول‌هایی به شکل بیضی با غشای ناصاف هستند که شبکه آندوپلاسمی متسع و فراوانی دارند و ارگانل‌های داخل سلولی آنها بیشتر از کندروسیت‌ها می‌باشد (۱۲). باغبان اسلامی نژاد و همکاران (۱۳) در مطالعه ساختار حاصل از تمایز سلول‌های بنیادی مزانشیمی موش در مقایسه با غضروف هیالین دنده‌ای در بررسی مقاطع نازک بیان داشتند که کندروسیت‌های غضروف دنده‌ای سطحی ناصاف داشته و هسته‌ی آنها کشیده است و در داخل هسته به ویژه در زیر پوشش آنها مناطق هتروکروماتینی را گزارش نمودند. همچنین اظهار داشتند که سیتوپلاسم سلولی حاوی چند مخزن شبکه آندوپلاسمی دانه‌دار و یک دستگاه گلژی و چند میتوکندری با سطح مقطع گرد بود و در داخل سیتوپلاسم به صورت پراکنده مناطق با تجمع الکترون وجود داشت. در مطالعه‌ی فراساختاری غضروف باله پشتی تاس‌ماهی ایرانی، سلول‌های جوان غضروفی ارگانل‌های تکامل یافته‌تری به نسبت کندروسیت‌ها دارا بودند ولی غشای هر دو مضرس دیده شد ولی در سیتوپلاسم کندروبلاست‌ها نقاط تجمع الکترون کمتری نسبت به کندروسیت‌ها مشاهده شد. مناطق یوکروماتینی در زیر پوشش هسته‌ی سلول‌های غضروفی در بین مناطق هتروکروماتینی وجود داشت. به صورت کلی گستردگی اندامک‌های داخل سلولی در کندروبلاست‌های غضروف باله پشتی تاس‌ماهی ایرانی به نسبت کندروسیت‌ها، حاکی از فعال تر بودن این سلول‌ها است و روند کاهشی اندامک‌های داخل سلولی به سمت مراحل بلوغ می‌تواند به جهت کاهش فعالیت غضروف زایی در مراحل بلوغ باشد همچنین کندروبلاست‌های غضروف باله پشتی در فاصله نزدیکتری با پری کوندریوم و به اشکال گرد یا کشیده و فاقد لاکونا تشخیص داده شدند و سلول‌های بالغ غضروفی (کندروسیت‌ها) نیز به اشکال گرد یا کشیده ولی دارای لاکونای مشخص در بخش‌های میانی مقاطع بافتی دیده شدند.

نتیجه گیری

در مطالعه حاضر مشخص شده است که بافت غضروف باله پشتی در تاس‌ماهی ایرانی از سلول‌هایی به نام کندروبلاست ایجاد شده و این سلول‌ها مسئول ساخت سلول‌های جوان غضروفی می‌باشند. همچنین این سلول‌ها از نظر ساختار بافت شناسی به وسیله میکروسکوپ نوری و الکترونی شباهت نزدیک به بافت غضروف باله پشتی در سایر گونه‌ها را داشته ولی دارای تفاوت‌های اندکی بوده که در این تحقیق گزارش شده است.

ایرانی چهارساله، شبکه‌ی گسترده‌تری را دارا بودند (شکل ۷ و ۸، A3، B3، RER). تعداد میتوکندری‌ها به سمت مراحل بلوغ روند کاهشی را نشان داد، به شکلی که تعداد کمتری میتوکندری در مراحل بلوغ دیده شد (شکل ۷ و ۸، A3، B3، Mi). نواحی یوکروماتینی (شکل ۸، B3، U) در لابلاهی نواحی هتروکروماتینی زیر پوشش هسته‌ی سلول‌های غضروفی باله پشتی تاس‌ماهی ایرانی بویژه کندروسیت‌ها به وضوح دیده شد (شکل ۸، B3، H). نواحی الکترون دنس (احتمالاً گلیکوژن) در سیتوپلاسم کندروسیت‌ها در فضای دورتادور هسته مشاهده شدند (شکل ۸، E، B1) ولی در اطراف هسته کندروبلاست‌ها این نواحی به شدت نواحی الکترون دنس کندروسیت‌ها نبود.

بحث

در مطالعه حاضر سلول‌های بسیار مجتمع و بیضی شکل در محل تشکیل غضروف دیده شد. بافت غضروف در اسکلت ماهیان از کندروسیت‌ها و ماده‌ی زمینه‌ای غضروفی تشکیل شده است که دارای پوششی به نام پری کوندریوم می‌باشد (۹). در یک تحقیق مشخص گردید که بافت غضروفی پوزه *Physter macrocephalus*، از سلول‌های گرد که بصورت فردی یا گروهی در مرکز و سلول‌های کشیده‌تر در اطراف، تشکیل شده است که توسط لایه‌ی پری کوندریوم احاطه شده‌اند و ماتریکس خارج سلولی آنها به شکل همگن تقریباً ۵۰ درصد از حجم غضروفی را پر کرده است. همچنین در آن تحقیق مشخص شد که تکامل کم لایه‌ی پری کوندریوم گویای رشد درون بافتی غضروف پوزه در *Physter macrocephalus* می‌باشد (۱۱). نتایج مطالعات بافت‌شناسی این تحقیق نشان داد که بافت غضروف تاس‌ماهی ایرانی از سلول‌های کندروبلاست ایجاد می‌شوند. این سلول‌ها مسئول ساخت سلول‌های جوان غضروفی می‌باشند در مقاطع بافتی غضروف باله پشتی تاس‌ماهی ایرانی، پری کوندریوم دولایه که سلول‌های غضروفی را احاطه کرده بود مشاهده گردید. کندروبلاست‌های فاقد لاکونا در فاصله‌ی نزدیک‌تری به این لایه به اشکال کشیده یا چند وجهی مشاهده شدند که به سمت مقاطع میانی بافت غضروف به کندروسیت‌های دارای لاکونای مشخص تبدیل شدند. تعداد قابل توجهی از این کندروسیت‌ها، به شکل هم منشا و چند سلول در یک لاکونای مشترک در مقاطع بافتی دیده شدند که فراوانی این گروه‌های ایژونیک در مرحله قبل از رهاسازی، گویای رشد درون بافتی بیشتر در بافت غضروف باله پشتی تاس‌ماهی ایرانی در

منابع

1. Bemis WE, Findeis EK, Grande L. An Over view of Acipenseriformes. Environ. Biol. Fish. 1997; 48: 25-71 .
2. Ovissipour M, Abedian A, Motamedzadegan A, Rasco B, et al. The effect of enzymatic hydrolysis time and temperature on the properties of protein hydrolysates from persian sturgeon (*Acipenser persicus*) viscera, Food Chemistry. 2009; 115: 238-242.
3. Lucas MC, Baras E. Migration of FreshWater. Departmant of Biological Sciences, University of Durham, UK. 2001; 146.
4. Holcik J. The Freshwater Fishes of Europe. Aula-Verlag Gmbh , Wiesbaden Verlag fur Wissenschaft und Forschung. 1989; 345-365.
5. Vasil ED, Grunina AS, Recoubratsky AV. The Pattern of Manifestation of Some Morphological Characters in Androgenetic Nucleo_Cytoplasmatic Hybrids of the Persian *Acipenser persicus* and Russian *A. gueldenstaedtii* Sturgeons in the Postlarval Ontogeny. Vopr. Ikhtiol. 2001; 41 (4): 530-537.
6. Fontana FA Cytogenetic Approach to the Study of Taxonomy and Evolution in Sturgeons. J Appli Ichthyol. 2002; 18: 226-233.
7. Wilson W, Donkelaar C, Rietbergen R, Huiskes R. The role of computational models in the search for the mechanical behavior and damage mechanisms of articular Cartilage. Medical Engineering & Physics. 2005; 27: 810-826.
8. Dezfolian A, Shariatzadeh M. [Histology]. Aeeg Press. 2008; 225-235. [Persian].
9. Billard R, Lecointre G. Biology and Conservation of Sturgeon and Paddlefish. Rev Fish Biol. 2001; 10: 355-392.
10. Giuseppe M, Giuliano P. Morphology and biomechanics of articular cartilage. IJAE. 2010; 115: 192-198.
11. Huggenberger S, Ridgway SH, Oelschlager HA, Kirschenbauer I, et al. Histological analysis of the nasal roof Cartilage in neonate Sperm Whale (*Physeter macrocephalus*-Mammalia. Odontoceti). Zoologischer Anzeiger. 2006; 244: 229-238.
12. Jungueira Lc, Carneiro J, Kelly Ro. Cartilage basic histology. 7th edition Newjersy. 1992; 9-132.
13. Bagheban slaminegad M, Taghiyar L, Piryaee A. [Study of cartilage structure of mesanchimal steam cells in comparsion with hyaline costal cartilage]. 2008; 59(17): 24-34. [Persian].

Histomorphology and Ultrastructural Study of Cartilage Tissue of Dorsal Fin in Persian Sturgeon (*Acipenser persicus*)

Ghanbari T, Abdi R*, Savari A

- Department of Marine Biology, Faculty of Marine Science, Khoramshahr University of Marine Science and Technology, Khoramshahr, Iran

* Email corresponding author: abdir@kmsu.ac.ir

Received: 3 Sep. 2011

Accepted: 21 Jan. 2012

Abstract

Aim: As there is not any comprehensive studies on cartilage tissue in Persian sturgeons and this valuable species is native in south coast of the Caspian Sea, in this reserch light and electron microscopic study of cartilage tissue of dorsal fin were provided to use in other related studies.

Material and Methods: The routine procedures of preparation of tissues were followed for light microscopic study. Paraffin blocks were cut with a thickness of 6 microns, stained with H&E. For transmission electron microscopic study the samples after primary and post-fixation, were dehydrated and embedded in resin. Then, ultrathin sections of 50 nm were stained with uranyl acetate.

Results: Light microscopic results showed that cartilage tissue of dorsal fin is made of prichondrium, chondroblast and chondrocyte and a large number of mature cells have the same origin and common lacunae. In ultrastructural studies chondroblasts have more aggregation of inter cellular organelles than the chondrocytes. This finding was prominent in upper age but membrane of cartilage tissue was not smooth in all age.

Conclusion: Light and transmission electron microscopic studies of cartilage tissue of dorsal fin in Persian sturgeons were similar to the other species but a little difference were seen to be reported.

Key words: *Acipenser persicus*, Crtilage tissue, Dorsal fin, Histology, Ultrastructural

