

## بررسی ساختاری و ریزساختاری بافت غضروف ستون فقرات تاسماهی ایرانی (*Acipenser persicus*)

- **تراب قنبری:** گروه زیست‌شناسی دریا، دانشکده علوم دریایی و اقیانوسی، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، صندوق پستی: ۶۶۹
- **رحیم عبدی\*:** گروه زیست‌شناسی دریا، دانشکده علوم دریایی و اقیانوسی، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، صندوق پستی: ۶۶۹
- **محمود بهمنی:** بخش فیزیولوژی و بافت شناسی، انیستیتو تحقیقات بین المللی ماهیان خاویاری دکتر دامن رشت، صندوق پستی: ۴۱۶۳۵\_۳۴۶۴
- **رضوان الله کاظمی:** بخش فیزیولوژی و بافت شناسی، انیستیتو تحقیقات بین المللی ماهیان خاویاری دکتر دامن رشت، صندوق پستی: ۴۱۶۳۵\_۳۴۶۴
- **احمد سواری:** گروه زیست‌شناسی دریا، دانشکده علوم دریایی و اقیانوسی، دانشگاه علوم و فنون دریایی خرمشهر، صندوق پستی: ۶۶۹

تاریخ دریافت: آذر ۱۳۹۱ تاریخ پذیرش: اسفند ۱۳۹۱

### چکیده

با توجه به اهمیت بافت غضروف در ساختار اسکلتی ماهیان غضروفی جهت مطالعه حاضر، نمونه‌های تهیه شده از بافت غضروف ستون فقرات تاسماهی ایرانی در مراحل ۴۰ روزه (قبل از رهاسازی)، یک‌ساله و چهارساله برای مطالعه با میکروسکوپ نوری و الکترونی گذاره در ماده تثبیت‌کننده بوئن و گلو تارآلدئید ۴ درصد قرار داده شدند. پس از انجام مراحل آماده‌سازی نمونه‌های بافت غضروف ستون فقرات تاسماهی ایرانی و پس از تهیه فتومیکروگراف‌های لازم، ساختار و ریز ساختار آن‌ها مورد مطالعه قرار گرفت. در بررسی ساختار بافت غضروف ستون فقرات تاسماهی ایرانی به وسیله میکروسکوپ نوری مشخص شد که این بافت از پری کوندریوم، کندروبلاست و کندروسیت تشکیل شده است و تعداد قابل توجهی از سلول‌های بالغ آن‌ها به صورت هم منشاء و دارای لاکونای مشترک دیده شدند. در بررسی ریزساختاری سلول‌های بافت غضروفی، کندروبلاست‌ها دارای تجمع ارگانل داخل سلولی بیش‌تری نسبت به کندروسیت‌ها دیده شدند که در سلول‌های غضروفی ستون فقرات تاسماهی ایرانی ۴۰ روزه این تجمع از مراحل بالاتر چشمگیرتر بود ولی در هر دو سن دارای غشای ناصاف و مضرس بودند. بنابراین با توجه به اهمیت این گونه از ماهیان و به‌خاطر این که در خصوص بافت شناسی غضروف مطالعه‌ای صورت نگرفته است تحقیق اخیر انجام پذیرفته است.

**کلمات کلیدی:** مطالعه ساختاری و ریزساختاری، *Acipenser persicus*



## مقدمه

تاسماهیان دارای بدنی کشیده، دراز و دوکی شکل با ساختمان غضروفی-استخوانی هستند و باله دمی آن‌ها نامتجانس می‌باشد که باله‌های آن‌ها به وسیله شعاع غضروفی به بدن محکم شده‌اند (وثوقی و مستجیر، ۱۳۷۹). تاسماهی ایرانی یکی از مهم‌ترین ماهیان خاویاری دریای خزر است و عمدتاً در نواحی جنوبی دریای خزر زیست می‌کند (Ovissipour و همکاران، ۲۰۰۹). جنس نر تاسماهی ایرانی در سن ۸ سالگی و جنس ماده آن در سن ۱۲ سالگی به بلوغ می‌رسد (Lucas و Baras، ۲۰۰۱). این ماهی به‌طور طبیعی برای تخم‌ریزی وارد رودخانه‌های کورا، ولگا و اورال می‌شود (Holchik، ۱۹۸۹). تاسماهی ایرانی از زیر رده ماهیان غضروفی-استخوانی است و اسکلت داخلی آن‌ها عمدتاً غضروفی است (عمادی، ۱۳۸۷). به‌خاطر احتیاجات عملکردی متفاوت، غضروف‌های شفاف، الاستیک و فیبروزی پدید آمده‌اند. غضروف هیالین شایع‌ترین شکل بافت غضروف است، که محتوی کلاژن نوع دو می‌باشد. غضروف الاستیک با قابلیت انحنانپذیری، علاوه بر کلاژن نوع دو دارای فیبرهای الاستیک نیز می‌باشد و غضروف فیبروزی محتوی شبکه متراکمی از رشته‌های کلاژن نوع یک می‌باشد (Light، ۲۰۰۴). بافت غضروف از ماتریکس خارج سلولی و کندروپلاست‌ها و کندروسیت‌ها تشکیل شده است (Wilson و همکاران، ۲۰۰۵). در سیتوپلاسم سلول‌های غضروفی یک دستگاه گلژی کاملاً توسعه یافته موجود است و به‌علاوه میتوکندریهای کشیده، قطرات چربی و مقدار متفاوتی گلیکوژن در آن موجود است. در دوره رشد غضروف دستگاه گلژی بزرگ‌تر و نمایان‌تر می‌شود. در چنین شرایطی که غضروف دارای رشد فعال و سریع می‌باشد با میکروسکوپ الکترونی قابل دید می‌باشد که شبکه آندوپلاسمیک دانه‌دار به‌خوبی توسعه یافته و دارای سیسترنهای نسبتاً متسع می‌باشد. دستگاه گلژی متسع شده و در مجاورت آن واکوئل‌های کوچک و بزرگی که گاهاً حاوی مواد موج و رسوبی است. در بافت غضروفی که رشد فعالی ندارد شبکه آندوپلاسمیک توسعه‌ی کم‌تری داشته و دستگاه گلژی وضوح زیادی ندارد (دزفولیان و شریعت‌زاده، ۱۳۸۶). ماهیان دارای غضروف‌های تخصص یافته متنوعی هستند که تا حدی با مهره‌داران عالی‌تر فرق دارند. اسکلت ماهیان، از استخوان و غضروف تشکیل شده است که توسط رباط‌ها به هم متصل می‌گردند. بافت غضروف از کندروسیت‌ها و ماده‌ی زمینه‌ای غضروفی تشکیل شده است، که دارای پوششی به‌نام پری‌کندریوم می‌باشد (پوستی و صدیق‌مروستی،

۱۳۷۸). با توجه به این‌که بررسی جامعی مرتبط با مطالعات بافت‌شناسی غضروف ماهیان خاویاری به‌ویژه تاسماهی ایرانی صورت نگرفته است و نیز با توجه به بومی بودن این گونه‌ی با ارزش در سواحل جنوبی دریای خزر در این تحقیق ساختار میکروسکوپیکی نوری و الکترونی بافت غضروف ستون فقرات تهیه گردید تا امکان بهره‌مندی از آن در سایر مطالعات تخصصی مرتبط فراهم گردد.

## مواد و روش‌ها

در این مطالعه، از بافت غضروف ستون فقرات تاسماهی 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 به‌ترتیب در محلول بوئن و گلو تار آل‌دئید ۴ درصد فیکس شدند (Giuseppe، ۲۰۱۰). 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 ستون فقرات تاسماهی ایرانی نمونه‌ها پس از گذشت ۲۴ ساعت از بوئن خارج و برای از بین بردن بقایای رنگ زرد فیکساتیو چندین بار در الکل ۷۰٪ شستشو داده و سپس سایر مراحل معمول بافت‌شناسی مانند آب‌گیری، شفاف‌سازی و آغشتگی به پارافین در دستگاه پاساژ بافت انجام شد. در نهایت از بلوک‌های پارافینی برش‌هایی به ضخامت ۶ میکرون توسط میکروتوم Leitz 1512 ساخت آلمان تهیه گردید (Huggenberger، ۲۰۰۶). برای رنگ‌آمیزی مقاطع بافتی از روش‌های هماتوکسیلین ائوزین (H&E)، سافرانین O (SafraninO) 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 (Huggenberger، ۲۰۰۶). برای مطالعه‌ی ریزساختاری بافت غضروف ستون فقرات تاسماهی 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٪ 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



دولایه با سلول‌های کشیده که سلول‌های غضروفی را احاطه کرده بود (شکل P۱) و کندروبلاست‌ها در مجاورت پری‌کندریوم اغلب بیضی شکل بودند ولی به صورت چندشکلی نیز در لابلای سلول‌ها دیده شدند که هر دوی آن‌ها فاقد لاکونا تشخیص داده شدند (شکل C1،۱). کندروسیت‌ها نیز سلول‌هایی به شکل تقریباً گرد یا کشیده با هسته میانی و در برخی مقاطع کناری و دارای لاکونای مشخص، مشاهده گردید (شکل C2،۱). این سلول‌ها به صورت گروهی بیش‌تر در بخش میانی بافت غضروف ستون فقرات نیز دیده شدند (شکل IS،۱). در بررسی مقاطع مختلف تعداد قابل توجهی از گروه‌های ایزوژنیک مشاهده شد (شکل IS،۱). تعداد کندروسیت‌های هم‌منشاء در بافت غضروف ستون فقرات تاسماهی ایرانی ۴۰ روزه با تعداد این گروه‌ها در غضروف ستون فقرات تاسماهی ایرانی یک‌ساله و چهارساله با مطالعه بر اساس روش آماری ذکر شده در مواد و روش کار اختلاف معنی‌دار را نشان داد ( $P < 0/05$ ) و تعداد این گروه‌ها روند کاهشی را نشان داد که حاکی از آن است که رشد درون بافتی غضروف ستون فقرات تاسماهی ایرانی ۴۰ روزه از مراحل بالاتر پیش‌تر بوده و به مرور از میزان این نوع رشد بافت غضروفی کاسته می‌شود. ماده زمینه‌ای بافت غضروف ستون فقرات تاسماهی ایرانی به شکل کاملاً همگن و فاقد دستجات فیبری دیده شد و در رنگ‌آمیزی سافرانین O ماتریکس تری‌توریل (شکل E،B،۱) پررنگ‌تر از ماده زمینه‌ای اینترتوریل (شکل F،B،۱) دیده شد که نشان دهنده این مطلب است که غضروف ستون فقرات تاسماهی ایرانی از نوع شفاف است.

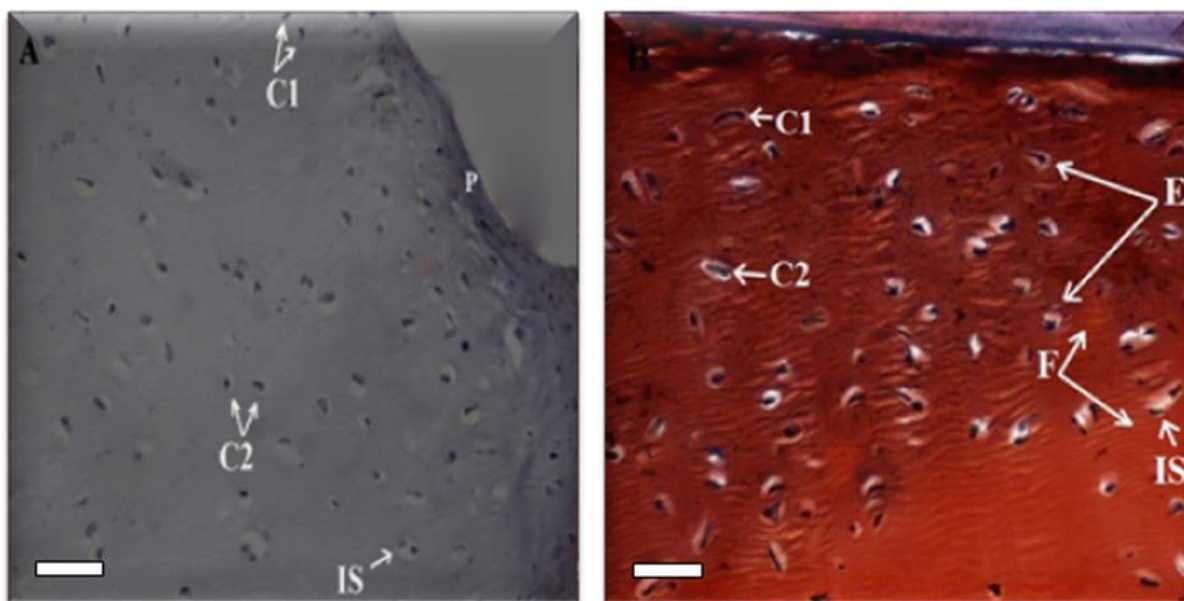
شستشو داده شدند و سپس تثبیت ثانویه آن‌ها به کمک محلول آبی ۱ درصد تترا اکسید اسمیوم، به مدت ۲ ساعت انجام گرفت. پس از شست و شوی ثانویه، آگیری از نمونه‌های بافتی با استفاده از استون با درصدهای مختلف (۳۰٪، ۵۰٪، ۷۵٪، ۹۵٪ و ۱۰۰٪) در زمان‌های برابر ۱۵ دقیقه‌ای انجام گرفت. و از نمونه‌های آگیری شده با استفاده از رزین خالص قالب‌گیری به عمل آمد. قالب‌های تهیه شده جهت پلی‌مریزاسیون، به مدت ۲۴ ساعت در دستگاه آون در درجه حرارت ۷۰ درجه سانتی‌گراد قرار داده شدند. و سپس با دستگاه اولترامیکروتوم C.reichert , OM3) austria (برش‌هایی به ضخامت ۵۰ نانومتر از آن‌ها تهیه شد. برش‌های تهیه شده از بافت غضروف ستون فقرات با استفاده از Lead citrate و Uranyl actate رنگ‌آمیزی شده و سپس توسط میکروسکوپ الکترونی گذاره مدل Philips CM10 مورد بررسی قرار گرفتند (Giuseppe، ۲۰۱۰). جهت آنالیز داده‌ها و شاخص‌های مورفوسیتولوژی بافت غضروف ستون فقرات، با استفاده از نرم‌افزار Biocom با استفاده از ده میدان میکروسکوپی و روش آماری آنوای دو طرفه مطالعه گردیده و همه آزمون‌های آماری با استفاده از نرم‌افزار Excel و Spss مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت (Light، ۲۰۰۴).

## نتایج

### ساختار بافت غضروف ستون فقرات تاسماهی ایرانی

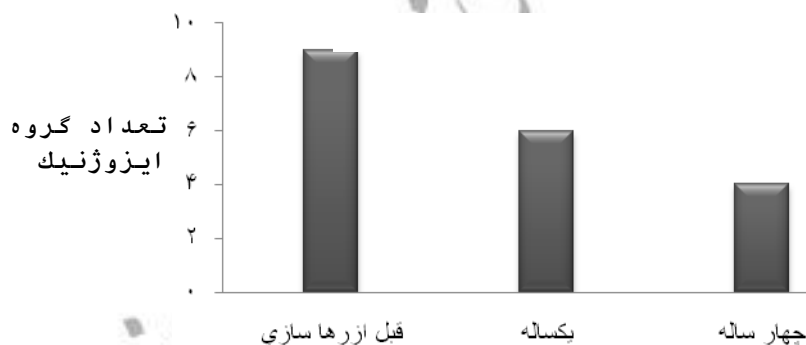
نتایج نشان داد که در تاسماهی ایرانی بافت غضروف ستون فقرات از پری‌کندریوم، کندروبلاست و کندروسیت تشکیل شده است. پری‌کندریوم غضروف ستون فقرات به شکل غلاف نازک





شکل ۱: ساختار بافت غضروف ستون فقرات تاسماهی ایرانی یک ساله،  $\times 20$ . H&E, A. SafraninO, B.

لایه پری کوندریوم (P)، کندروبلاستها (C1)، کندروسیت‌های منفرد (C2) و گروهی (IS)، ماده‌ی زمینه‌ای تریتوریل (E) در رنگ آمیزی سافرانین O پرنگ تر از ماده‌ی زمینه‌ای اینترتوریل (F) دیده می‌شود.



نمودار ۱: تعداد گروه‌های ایزوژنیک بافت غضروف ستون فقرات تاسماهی ایرانی

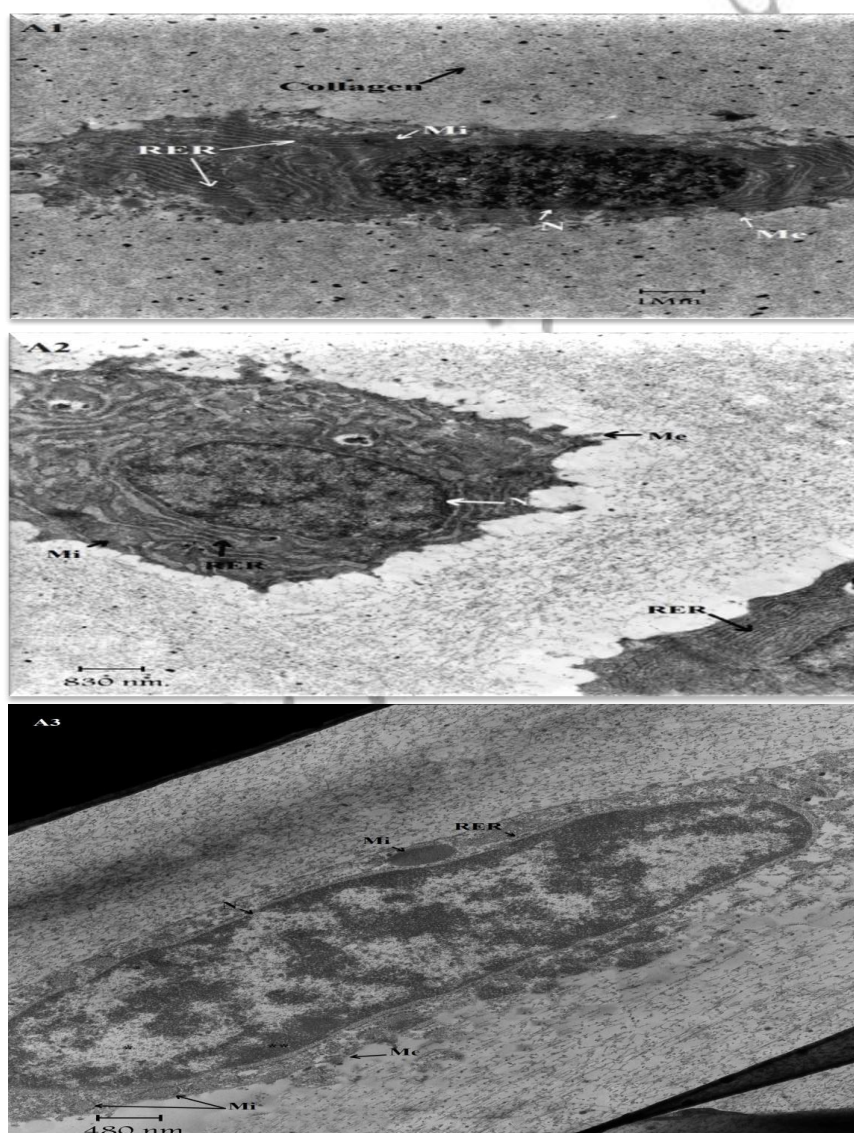
(N) و کندروسیت‌ها دارای هسته با هستک واضح میانی مشاهده شدند (شکل ۳، N و Nu). در کندروبلاست‌ها و کندروسیت‌های غضروف ستون فقرات تاسماهی ایرانی ۴۰ روزه، شبکه آندوپلاسمی دانه‌دار به صورت مخازن متعدد و گسترده دور تا دور هسته مشاهده شد (شکل ۲ و ۳، A1, B1, RER) که قسمت اعظم سیتوپلاسم سلول را در بر گرفته بود. تعداد زیادی از میتوکندری‌های گرد یا کشیده با غشای دولایه در اطراف و لابلای شبکه آندوپلاسمی دانه‌دار این سلول‌ها مشاهده شد (شکل ۲، A1, B1, Mi). و دستگاه گلژی گسترده‌ای در

### ریزساختار بافت غضروف ستون فقرات تاسماهی ایرانی

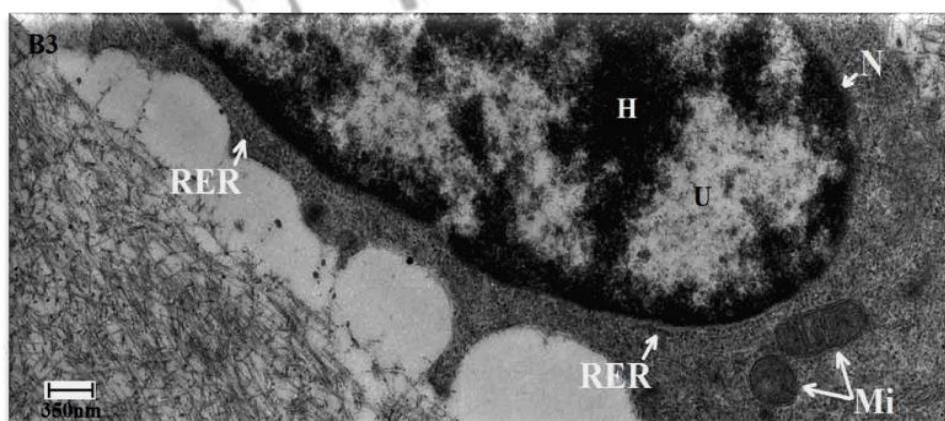
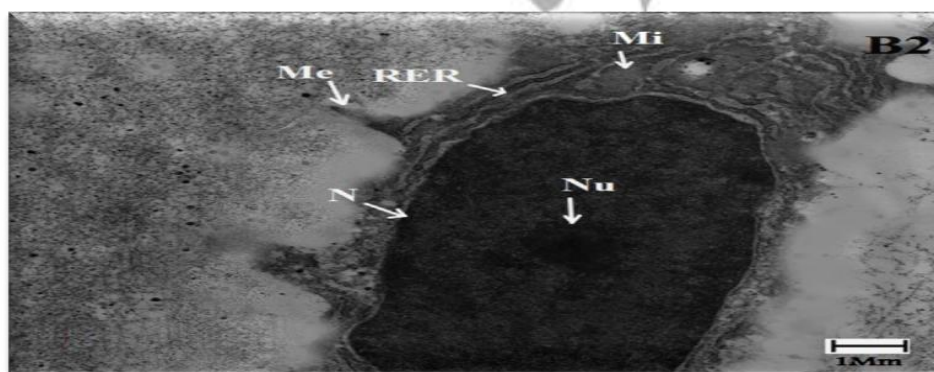
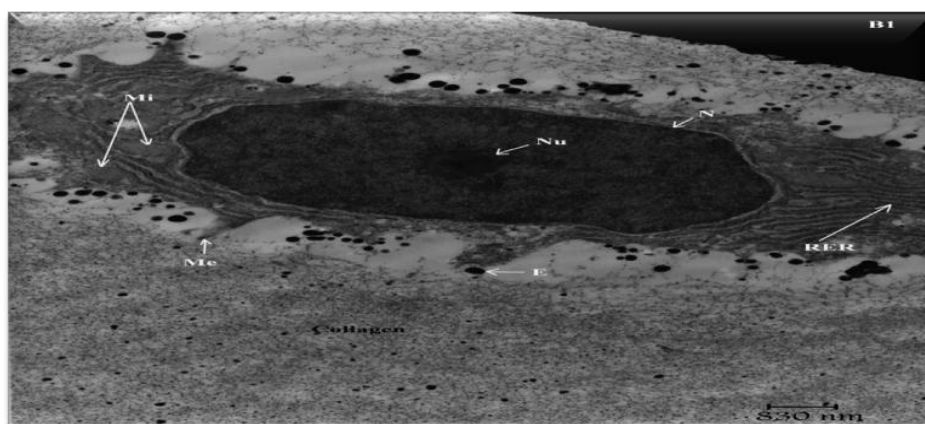
در بررسی‌های ریزساختاری بافت غضروف ستون فقرات تاسماهی ایرانی، ماده‌ی زمینه‌ای اطراف سلول‌های غضروفی دارای شبکه گسترده‌ای از فیبریل‌های کلاژن دیده شد (شکل ۲ و ۳، A1, B1). سلول‌های غضروفی در این مراحل دارای غشای مضرس و ناصاف و دارای زواید انگشتی دیده شدند (شکل ۲ و ۳، Me) که این زواید در کندروسیت‌ها بزرگ‌تر از کندروبلاست‌ها بودند (شکل ۳، Me). کندروبلاست‌ها دارای هسته مشخص (شکل ۲،

داد، به شکلی که تعداد کمتری میتوکندری در مراحل بلوغ دیده شد (شکل ۲ و ۳، A3، Mi). نواحی یوکرماتینی (شکل ۳، U، B3) در لابلای نواحی هتروکروماتینی زیر پوشش هسته‌ی سلول‌های غضروفی ستون فقرات تاسماهی ایرانی به‌ویژه کندروسیت‌ها به وضوح دیده شد (شکل ۳، H، B3). نواحی الکترون دنس (احتمالاً گلیکوژن) در سیتوپلاسم کندروسیت‌ها در فضای دورتادور هسته مشاهده شدند (شکل ۳، E، B1) ولی در اطراف هسته کندروبلاست‌ها، این نواحی به شدت نواحی الکترون دنس کندروسیت‌ها نبود.

فضای کناری هسته‌ی برخی از کندروبلاست‌های غضروف تاسماهی ایرانی ۴۰ روزه دیده شد. شبکه آندوپلاسمی دانه‌دار کندروبلاست‌ها و کندروسیت‌های غضروف ستون فقرات تاسماهی ایرانی یک‌ساله از گستردگی کمتری نسبت به مرحله قبل خود دیده شد (شکل ۲ و ۳، A2، B2، RER). ولی نسبت به سلول‌های غضروفی ستون فقرات تاسماهی ایرانی چهارساله، شبکه‌ی گسترده‌تری را دارا بودند (شکل ۲ و ۳، A3، B3، RER). تعداد میتوکندری‌ها به سمت مراحل بلوغ روند کاهشی را نشان



شکل ۲: نمای ریزساختاری کندروبلاست‌های بافت غضروف ستون فقرات تاسماهی ایرانی. کندروبلاست‌های تاسماهی ایرانی ۴۰ روزه (A1). اندامک‌های داخل سلولی در کندروبلاست‌های تاسماهی ایرانی یک‌ساله (A2) و چهارساله (A3)



شکل ۳: نمای ریزساختاری کندروسیت‌های بافت غضروف ستون فقرات تاسماهی ایرانی

و نواحی یوکروماتینی (U) و هتروکروماتینی (H) واضح در زیر پوشش هسته از خصوصیات بارز این سلول‌ها می‌باشد.

روند کاهش اندامک‌های داخل سلولی در کندروسیت‌های بافت غضروف تاسماهی ایرانی ۴۰ روزه (B1) به سمت تاسماهی ایرانی یک‌ساله (B2) و چهارساله (B3). هستک مشخص (Nu)

## بحث

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 ستون فقرات تاسماهی ایرانی به نسبت کندروسیت‌ها، حاکی از فعال‌تر بودن این سلول‌ها است و روند کاهش اندامک‌های داخل سلولی به سمت مراحل بلوغ می‌تواند به جهت کاهش فعالیت غضروف‌زایی در مراحل بلوغ باشد.

## منابع

۱. باغبان‌اسلامی‌نژاد، م.؛ تقی‌یار، ل. و پیریایی، ع.، ۱۳۸۶. مطالعه ساختار غضروف حاصل از تمایز سلول‌های بنیادی مزانشیمی موش در مقایسه با غضروف هیالین دنده‌ای. مجله دانشگاه علوم پزشکی مازندران. دوره ۱۷، شماره ۵۹، صفحات ۲۴-۳۴.
۲. عمادی، ح.، ۱۳۸۷. سیتوماتیک و رده‌بندی ماهی‌ها. انتشارات علمی آبریان. تهران. صفحات ۱۰۹-۱۱۰.
۳. پوستی، ا. و صدیق‌مروستی، ع.، ۱۳۷۸. بافت‌شناسی ماهی. موسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران. ۳۲۸ صفحه
۴. دزفولیان، ع. و شریعت‌زاده، م.، ۱۳۸۶. بافت‌شناسی. انتشارات آبیژ. صفحات ۲۲۵-۲۳۵.
۵. وثوقی، غ. و مستجیر، ب.، ۱۳۷۹. ماهیان آب شیرین، موسسه انتشارات و چاپ دانشگاه تهران. صفحات ۱۰۷-۱۱۹.
6. Giuseppe, M. and Giuliano, P., 2010. Morphology and biomechanics of articular cartilage. IJAE, 115:192-198.
7. Huggenberger, S.; Ridgway, S.H.; Oelschlager, H.A.; Kirschenbauer, I.; Vogl, T.J. and Klima, M., 2006. Histological analysis of the nasal roof Cartilage in neonate Sperm Whale (*Physeter macrocephalus*-Mammalia.Odontoceti). Zoologischer Anzeiger, 244:229-238.

بافت غضروف در اسکلت ماهیان از کندروسیت‌ها و ماده‌ی زمینه‌ای غضروفی تشکیل شده است، که دارای پوششی به نام پری‌کندریوم می‌باشد (پوستی و صدیق‌مروستی، ۱۳۷۸). همچنین در یک تحقیق مشخص گردید که بافت غضروفی پوزه *Physeter macrocephalus* از سلول‌های گرد که به صورت فردی یا گروهی در مرکز و سلول‌های کشیده‌تر در اطراف، تشکیل شده است که توسط لایه‌ی پری‌کندریوم احاطه شده‌اند و ماتریکس خارج سلولی آن‌ها به شکل همگن تقریباً ۵۰ درصد از حجم غضروفی را پر کرده است. همچنین بیان کردند که تکامل کم لایه‌ی پری‌کندریوم گویای رشد درون بافتی غضروف پوزه در *Physeter macrocephalus* می‌باشد (Huggenberger, ۲۰۰۶). در مقاطع بافتی غضروف ستون فقرات تاسماهی ایرانی، پری‌کندریوم دولایه که سلول‌های غضروفی را احاطه کرده بود مشاهده گردید. کندروبلاست‌های فاقد لاکونا در فاصله‌ی نزدیک‌تری به این لایه به اشکال کشیده یا چندوجهی مشاهده شدند که به سمت مقاطع میانی بافت غضروف به کندروسیت‌های دارای لاکونای مشخص تبدیل شدند. تعداد قابل توجهی از این کندروسیت‌ها، به شکل هم‌منشاء و چند سلول در یک لاکونای مشترک در مقاطع بافتی دیده شدند که فراوانی این گروه‌های ایزوژنیک در مرحله قبل از رهاسازی، گویای رشد درون بافتی بیش‌تر در بافت غضروف ستون فقرات تاسماهی ایرانی در مراحل پائین‌تر را دارد. Jungueira و همکاران در سال ۱۹۹۲ بیان کردند که کندروبلاست‌ها، سلول‌هایی به شکل بیضوی با غشای ناصاف هستند که شبکه آندوپلاسمی متسع و فراوانی دارند و ارگانل‌های داخل سلولی آن‌ها بیش‌تر از کندروسیت‌ها می‌باشد. باغبان‌اسلامی‌نژاد و همکاران در سال ۱۳۸۶، 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 به‌ویژه 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 به‌صورت پراکنده مناطق با تجمع الکترون وجود داشت. در مطالعه‌ی ریزساختاری غضروف ستون فقرات تاسماهی ایرانی،



12. **Ovissipour, M.; Abedian, A.; Motamedzadegan, A.; Rasco, B.; Safari, R. and Shahi, H., 2009.** The effect of enzymatic hydrolysis time and temperature on the properties of protein hydrolysates from Persian sturgeon (*Acipenser persicus*) viscera, *Food Chemistry*, 115:238-242.
13. **Wilson, W.; Donkelaar, C.; Rietbergen, R. and Huiskes, R., 2005.** The role of computational models in the search for the mechanical behavior and damage mechanisms of articular Cartilage. *Medical Engineering & Physics*, 27:810-826.
8. **Holcik, J., 1989.** The Freshwater Fishes of Europe. Aula-Verlag GmbH, Wiesbaden Verlag fur Wissenschaft und Forschung, pp. 345-365.
9. **Jungueira, L.C.; Carneiro, J. and Kelly, R.O., 1992.** Cartilage basic histology. 7<sup>th</sup> edition Newjersy, pp.9-132.
10. **Light, D., 2004.** Cell, Tissue and Skin. Chelsea House, pp.81-83.
11. **Lucas, M.C. and Baras, E., 2001.** Migration of FreshWater. Department of Biological Sciences, University of Durham, UK. 146 p.





## Structural and Ultra structural study of vertebral column cartilage tissue in Persian sturgeon (*Acipenser persicus*)

- **Torab Ghanbari:** Department of Marine Biology, Faculty of Marine Science and Oceanography, Khorramshahr University of Marine Science and Technology, P.O.Box: 669, Khorramshahr, Iran
- **Rahim Abdi\*:** Department of Marine Biology, Faculty of Marine Science and Oceanography, Khorramshahr University of Marine Science and Technology, P.O.Box: 669, Khorramshahr, Iran
- **Mahmoud Bahmani:** Department of physiology and histology, Dadman international sturgeon research institute, P.O.Box: 3464-41635, Rasht, Iran
- **Rezvanolla Kazemi:** Department of physiology and histology, Dadman international sturgeon research institute, P.O.Box: 3464-41635, Rasht, Iran
- **Ahmad Savari:** Department of Marine Biology, Faculty of Marine Science and Oceanography, Khorramshahr University of Marine Science and Technology, P.O.Box: 669, Khorramshahr, Iran

Received: November 2012

Accepted: February 2013

**Key words:** structural and ultra structural study, *Acipenser persicus*

### Abstract

As important of cartilage tissue in sturgeons, for this study cartilage tissue of vertebral column of 40 days, one and 4 years old of Persian sturgeon, after preparation were fixed in buen fixative and 4% Buffered Glutaraldehyde and then they have been provided to pass the other histological procedure for study under light and electrom microscopic study. Study of cartilage tissue of vertebral column of Persian sturgeon showed prichondrium, chondroblast and chondrocyte are the structure of it and a large number of mature cells have origin and the same lacunae. In ultra structural study of cartilage cells chondroblasts have more aggregation inter cellular organell than to the chondrocytes. This finding in 40 days, than to the one and 4 years old of Persian sturgeon was clear but all of them have no smooth membrane. Because there is not any study on cartilage tissue in Persian sturgeon this study was done.

