



دانشگاه تبریز
دانشکده دامپزشکی
گروه پاتوبیولوژی

پایان نامه
برای دریافت درجه دکتری حرفه ای دامپزشکی

موضوع
بررسی آلودگی های انگلی ماهیان آکواریومی به روش های
هیستوپاتولوژی

استاد راهنما
جناب آقای دکتر احمد نعمت الهی

استاد مشاور اول
جناب آقای دکتر جواد اشرفی هلان

استاد مشاور دوم
سرکار خانم دکتر نجمه شیخ زاده

پژوهشگر
ثمین جابری

شهریور ماه 1390

نام خانوادگی دانشجو: جابری	نام: ثمین
عنوان پایان نامه: بررسی آلودگی های انگلی ماهیان آکواریومی به روش های هیستوپاتولوژی	
<p>استاد راهنما: جناب آقای دکتر احمد نعمت الهی</p> <p>استاد مشاور اول: جناب آقای دکتر جواد اشرفی هلان</p> <p>استاد مشاور دوم: سرکار خانم دکتر نجمه شیخ زاده</p>	
مقطع تحصیلی: دکتری حرفه ای رشته: دامپزشکی دانشگاه: تبریز	
دانشکده: دامپزشکی تاریخ فارغ التحصیلی: ۸ شهریور ۱۳۹۰ تعداد صفحات: ۹۸	
کلید واژه: انگل، آلودگی، ماهی، آکواریوم، رنگ آمیزی اختصاصی، هیستوپاتولوژی	
<p>چکیده:</p> <p>ماهی ها متنوع ترین گونه ی جانوری در بین مهره داران هستند که هر روز نوع جدیدی از آن ها با ویژگی های خاص شناسایی می شوند. در کنار این تنوع و گوناگونی، بیماری ها و امراض مختلفی نیز وجود دارد که سلامت ماهی ها را مورد تهدید قرار می دهد. در این پایان نامه سعی شده است که با روش های مختلف هیستوپاتولوژی بیماری های انگلی رایج در میان ماهیان آکواریومی در استان های آذربایجان غربی، آذربایجان شرقی و تهران بررسی شود. بدین منظور با مراجعه به مراکز ماهیان آکواریومی و زینتی ۱۰۰ نمونه ماهی تهیه گردید. بلافاصله اقدام به کالبدگشایی و تهیه ی نمونه های بافتی شد. سپس مراحل ثبوت، برش بافت، پردازش بافت، قالب گیری، و برش قالب های پارافینی و سایر کارهای پاتولوژی طی شد. بعد از این مراحل رنگ آمیزی با ۴ روش H&E، گیمسا، زیل نیلسن و PAS انجام شد. علائم بالینی دیده شده در این مطالعه شامل لاغری، بی حالی، جمع شدگی دم و باله، قرمزی پوست، کاهش اشتها، مشکلات جلدی و عدم تحرک می باشد. یافته های انگلی که به شکل میکروسکوپی بدست آمد شامل حضور انگل های کریپتوسپوریدیوم، بندنیا موتیسلی، کوکسیدیوز، میکسوبولوس، چندین نماتود، تتراهیمن، تکاموئبا، ژیاودیبا و چندین مورد تخم انگل بود.</p>	

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
i	چکیده فارسی
۱	مقدمه
۲	فیزیولوژی و تغذیه ماهی
۲	ماهی های زینتی
۳	تعریف بیماری ماهی
۵	بافت شناسی ماهی
۵	پوست
۶	ماهیچه
۷	باله
۷	کیسه شنا
۸	مغز
۹	چشم
۹	آبشش
۱۱	قلب
۱۱	دستگاه گوارش
۱۴	کلیه
۱۵	غدد جنسی
۱۶	بیماری های انگلی ماهی
۱۷	پروتوزوا
۱۷	تاژکداران
۲۳	آمیب
۲۴	کوکسیدها
۲۶	میکسوسپورا
۲۶	میکروسپورا
۲۷	مژه داران
۳۴	بیماری های کرمی
۳۴	توربیلاریا
۳۴	ترماتود

۳۷	کرم قلابدار.....
۳۷	سستوها.....
۳۸	نماتوها.....
۳۹	آکانتوسفال ها.....
۳۹	زالوها.....
۴۰	آرتروپودها.....
۴۰	کوپه پودها.....
۴۱	شپش ماهی.....
۴۱	مایت ماهی.....
۴۲	مواد و روش کار.....
۴۲	نحوه انتخاب نمونه.....
۴۳	نحوه تهیه نمونه های بافتی.....
۴۴	نحوه برش بافت برای پاتولوژی.....
۴۵	اصول پایدارسازی بافتها.....
۴۸	پردازش بافت.....
۴۸	آبگیری.....
۵۰	الکل گیری و شفاف کردن.....
۵۰	آغشتگی.....
۵۲	قالب گیری.....
۵۳	برش قالب های پارافینی.....
۵۴	تهیه برش های متوالی.....
۵۵	رنگ آمیزی.....
۵۵	رنگ آمیزی هماتوکسیلین.....
۵۷	رنگ آمیزی گیمسا.....
۵۹	رنگ آمیزی پاس.....
۶۰	رنگ آمیزی زیل نیلسن.....
۶۲	نتایج.....
۶۹	بحث.....
۹۰	نتیجه گیری و پیشنهادات.....
۹۸	منابع.....

فهرست جداول

عنوان

صفحه

- جدول ۱- علائم بالینی و مشاهده ی میکروسکوپی در تعداد ۱۰۰ نمونه ماهیان آکواریوم مورد بررسی..... ۶۳
- جدول ۲- میزان آب مورد نیاز برای ماهیان آکواریومی بر حسب اندازه ی ماهی..... ۹۵

فهرست شکل ها

- تصویر ۱- برشی از بافت های مختلف ۴۵
- تصویر ۲- بندنیا مونتیسلی در آبشش ۷۰
- تصویر ۳- بندنیا مونتیسلی در آبشش ۷۰
- تصویر ۴- کوکسیدیوز در روده ۷۴
- تصویر ۵- کوکسیدیوز در روده ۷۴
- تصویر ۶- کریپتوسپوریديوم در روده ۷۷
- تصویر ۷- کریپتوسپوریديوم در روده ۷۷
- تصویر ۸- میکسوبولوس در آبشش ۸۰
- تصویر ۹- میکسوبولوس در آبشش ۸۰
- تصویر ۱۰- تتراهيمن در کبد ۸۵
- تصویر ۱۱- تکاموئبا در داخل رگ خونی ۸۷
- تصویر ۱۲- تکاموئبا در داخل رگ خونی ۸۷
- تصویر ۱۳- ژياردیا در روده ۸۸
- تصویر ۱۴- ژياردیا در روده ۸۸

مقدمه

در جهان پهناور ما بدون شک ماهی ها متنوع ترین گونه ی جانوری در بین مهره داران هستند که هر روز نوع جدیدی از آن ها با ویژگی های خاص شناسایی می شوند. در کنار این تنوع و گوناگونی، بیماری ها و امراض مختلفی نیز وجود دارد که سلامت ماهی ها را مورد تهدید قرار می دهد که در برخی موارد موجب از بین رفتن برخی از گونه های کمیاب ماهی ها می شود.

ماهی در محیط های غیر طبیعی مانند آکواریوم بیشتر در معرض ابتلا به بیماری ها قرار دارند زیرا در محیط اسارت از شرایط زندگی مطلوب بهره مند نبوده و ممکن است شرایط نامساعد باعث کاهش مقاومت بدن آن ها در برابر بیماری های گوناگون گردد. از طرف دیگر محیط های غیرطبیعی به علت محدود بودن سریع دستخوش تغییرات شده و برای تکثیر و ازدیاد عوامل بیماری زا مستعد می گردند.

در این پایان نامه سعی شده است که با روش های مختلف هیستوپاتولوژی بیماری های انگلی رایج در میان ماهیان آکواریومی بررسی شده و با یافته های مشابه در دنیا مورد مقایسه قرار گرفته است.

فیزیولوژی و تغذیه ماهی

ماهیها جزء فرمانروی جانوران و شاخه ی مهره داران می باشند. ماهیها آبزیانی هستند

که بیشتر از طریق آبشش تنفس می کنند و خونسرد می باشند. ماهی ها از نظر تغذیه با

یکدیگر متفاوت بوده و هر گروه از آنها مواد غذایی خاصی تغذیه می نمایند. ماهی ها یک

گونه نیز در سنین مختلف ممکن است عادات غذایی متفاوتی داشته باشند.

از لحاظ نوع غذا ماهی ها را می توان به ۳ گروه زیر تقسیم کرد:

(الف) گوشت خوار مانند: اسکار^۱، کوسه ماهی^۲

(ب) همه چیز خوار مانند: گربه ماهی^۳

(ج) گیاه خوار مانند: مولی^۴

ماهی های زینتی

بیش از بیست هزار گونه ماهی آکواریومی آب شیرین در دنیا شناسایی شده و یا با علم

ژنتیک به وجود آمده اند. شش خانواده از ماهی هایی که با موفقیت در ایران تکثیر و پرورش

یافته اند عبارتند از:

۱. ماهی های زنده زا: گویی^۵، پلاتی^۶، سوارتیل^۷ (دم شمشیری)، مولی

۲. ماهی های طلایی یا گلدفیش^۸: بلک مور^۹، فلس مرواریدی، ردکپ^{۱۰}، کله شیری

^۱- *Astronotus Ocellatus*

^۲- *Carcharhinidae*

^۳- *Siluriformes*

^۴- *Poecilia sphenops*

^۵- *Poecilia reyciculata*

^۶- *Xiphophorus Species*

^۷- *Xiphophorus Hellerii*

^۸- *Carassius auratus*

^۹- *Carassius Auratus*

^{۱۰}- *Redcap*

۳. ماهی های بارب: تایگر بارب^۱، گرین بارب^۲، رزی بارب^۳، شوبرتی بارب^۴
۴. ماهی های تترا: تترا سیاه^۵، تترا پنگوئن^۶، تترا نئون^۷، تترا جواهر^۸
۵. ماهی های سیچلاید^۹: آنجل^{۱۰}، اسکار، سیچلاید گورخری^{۱۱}، جولی فیش^{۱۲}
۶. ماهی های گورامی: پرل گورامی^{۱۳}، فایتر^{۱۴}، گورامی آبی^{۱۵}، گورامی بوسنده^{۱۶}
- از ماهیان زیتنی خلیج فارس می توان جراح ماهی دم قیچی^{۱۷}، پیکاسوی زی تونی^{۱۸}، پیکاسوی هلالی^{۱۹}، نئون ایرانی^{۲۰}، بادکنک ماهی زیتونی^{۲۱}، زمرد دم هلالی^{۲۲} و طوطی ماهی ایرانی^{۲۳} ... نام برد [۷].

تعریف بیماری ماهی

در واقع تعریف جامع و قابل قبولی در مورد بیماری ها وجود ندارد ولی از نظر علمی می توان گفت: بیماری یک پدیده ی غیرعادی است که به وسیله ی اثرات سوء پاره ای از موجودات زنده^{۲۴} در ماهی خارج از شرایط متعارف به وجود می آید یا اینکه هر پدیده ای را که سبب ناهنجاری ها و عیوبی در بین جمعیت خاصی شود بیماری می نامیم [۱].

^۱- *Puntius tetrazona*
^۲- *Puntius semifasciolatus*
^۳- *Puntius conchoni*
^۴- *Puntius semifasciolatus*
^۵- *Gymnocorymbus ternetzi*
^۶- *Thayeria obliqua*
^۷- *Paracheirodon innesi*
^۸- *Hyphessobrycon callistus*
^۹- *Neolamprologus spaces*
^{۱۰}- *Pterophyllum scalare*
^{۱۱}- *Cryptoheros nigrofasciatus*
^{۱۲}- *Julidochromis*
^{۱۳}- *Trichogaster leeri*
^{۱۴}- *Betta Splendens*
^{۱۵}- *Trichogaster trichopterus*
^{۱۶}- *Helostoma Temminkii*
^{۱۷}- *Acanthurus sohal*
^{۱۸}- *Abalistes stellaris*
^{۱۹}- *Sufflamen chrysopterum*
^{۲۰}- *Pseudochromis aldabraensis*
^{۲۱}- *Chelonodon patoca*
^{۲۲}- *Thalassoma lunare*
^{۲۳}- *Scarus persicus*[2]
^{۲۴}- Organism

این پدیده ممکن است منشأ حیاتی یا غیرحیاتی داشته باشد. بیماری با منشأ حیاتی می تواند شامل انواع عفونت های ناشی از میکروارگانیسم ها، انگل های خارجی و داخلی و سایر موجودات زنده باشد [۱].

بافت شناسی ماهی (طبیعی و آسیب شناسی)

۱. پوست

پوست ماهی از دو لایه تشکیل شده است. لایه خارجی یا روپوست بدن ماهی را می پوشانند. اپیدرم توسط لایه داخلی یا میان پوست از داخل پوشانده می شود.

۱-۱ روپوست

روپوست از اکتودرم منشا می گیرد و از چندین لایه سلول های پوششی تشکیل شده است. این لایه ها به غشای پایه متصل هستند که اپیدرم را از درم جدا می کنند. غشای پایه با رنگ آمیزی PAS^۱ واکنش مثبت نشان می دهد. اپیدرم ماهی کراتینی نیست ولی سطح آن را یک لایه موکوس می پوشانند.

۱-۲ میان پوست

میان پوست یا درم منشا مزودرمی دارد. این لایه اساساً از بافت همبند کلاژنی تشکیل شده است و بافت همبندی متراکم را به وجود می آورد. لایه درم دارای پولک است [۵].

تغییرات پاتولوژیک پوست

۱. زخم ها و خراش ها: در اثر برخوردهای فیزیکی.
۲. تغییرات دژنراتیو: مثلاً در مواقع کمبود ویتامین آ.
۳. خیز یا ادم: در برخی بیماری های کلیوی.
۴. زخم یا اولسر: بعضی عفونت های میکروبی، قارچی و تک یاخته های هاگدار در پوست ماهی ها زخم و جراحت ایجاد می کنند. در این حالت ابتدا سلول های روپوست ادماتوز شده و به زودی دچار نکروز می شوند.

^۱-Periodic acid-Schiff stain

۵. هیپرپلازی اپیدرم: در آلودگی های انگلی هیپودرم، توسط تک یاخته ی انگلی به نام ایکتیوفتیریوس^۱ ایجاد می شود و سلول های اپیدرم در منطقه آلوده دچار هیپرپلازی می گردند.

۶. تومور: شناخته ترین آن ها پاپیلوما ی اپیدرمی است [۵].

۲. ماهیچه

ماهیچه ی ماهی های استخوانی حقیقی همانند سایر مهره داران از سلول های بلندی به نام رشته های ماهیچه ای تشکیل شده است. از نظر شکل شناسی و همچنین عملکرد، دو نوع ماهیچه ی صاف و منحط در ماهی ها تشخیص داده می شود.

رشته های ماهیچه ای صاف، سلول های بلند و دوکی شکلی هستند.

ماهیچه منحط شامل دو نوع ماهیچه های اسکلتی و قلبی می باشند.

رشته های ماهیچه ای از سارکوپلاسم، میوفیبریل، هسته ها و سارکولما تشکیل شده اند [۵].

تغییرات پاتولوژیکی ماهیچه:

۱. تغییرات در خطوط: گاهی رشته های ماهیچه ای به شکل نامشخص در می آیند . این

تغییرات در سارکوپلاسم رخ می دهد و نشانه ی واضحی از ایجاد شرایط پاتولوژیک است.

۲. تغییرات هسته ای:

الف. اندازه و تعداد: در تغییرات ناشی از افزایش عملکرد هسته های سلول های ماهیچه ای،

اولین نشانه بروز تغییرات در رشته ها می باشند.

ب. موقعیت: هسته ها معمولا نزدیک سطح داخلی سارکولما قرار گرفته اند. رشته هایی که

دارای تغییرات پاتولوژیک اند اغلب دارای یک یا چند هسته در داخل رشته می باشند.

^۱ - *Ichthyophthirius*

۳. فاگوسیتوز و واکنش های سلولی: نفوذ سلولی (عمدتا در اثر فاگوسیتوز) در ناحیه آسیب دیده ممکن است در دوره ی مشخصی از زمان، پس از شروع زخم رخ دهد.
۴. تورم ابری.
۵. دژنراسانس هیالن: رشته ها ظاهر یکسانی پیدا می کنند و با ائوزین شدیداً رنگ می گیرند.
۶. دژنراسانس دانه ای (نکروز).
۷. آتروفی.
۸. متاپلازی.
۹. نوزایش ماهیچه ای.
۱۰. میوپاتی: اختلالات ماهیچه ای که توسط باکتری ها و انگل ها ایجاد می شود [۵].

۳. باله ها

به طور کلی، بچه ماهی ها یک باله غشایی دارند که از خط میانی-پشتی در پیرامون نوک دم شروع شده و تا خط میانی-شکمی کشیده می شود. همراه با رشد ماهی، تمایز باله ی غشایی شروع شده و به باله های پشتی، دمی و مخرجی [باله های میانی] تبدیل می گردد. باله های میانی از چین خوردگی پوست منشا می گیرد و سطح خارجی آن ها توسط اپیدرم پوشیده می گردد [۵].

۴. کیسه ی شنا:

از رشد بخش قدامی لوله گوارش منشا می گیرد. دیواره ی کیسه شنا از دو بخش داخلی و خارجی تشکیل شده است. لایه داخلی به دو لایه تقسیم می شود: یک لایه بافت پوششی ساده پهن یا استوانه ای و لایه زیرین آن از جنس بافت همبند که شامل مقداری رشته های

ماه‌یچه ای صاف است. لایه خارجی از بافت همبندی تشکیل شده که دارای رشته های

الاستیک و کلاژن و تعداد زیادی مویرگ های خونی می باشد [۵].

تغییرات پاتولوژیک کیسه ی شنا:

گزارشات در مورد تغییرات پاتولوژیک کیسه ی شنا نسبتاً کم است و شامل موارد زیر می

باشد:

۱. رشد و نمو ناقص کیسه شنا در کپور^۱.

۲. هیپرپلازی سلول های ترشحی در ماهی شارک قرمز^۲ پرورشی.

۳. آدنوم بافت پوششی داخلی کیسه ی شنا ماهی گویی.

۵. مغز

پنج ناحیه اصلی در مغز ماهی ها تشخیص داده شده است که عبارتند از: مغز جلویی، مغز

رابط، مغز میانی، مغز کوچک و بصل النخاع.

تغییرات پاتولوژیک مغز:

۱. تغییرات دژنراتیو: آتروفی، نکروز، پیکنوز، تجزیه اجسام نیسل، تورم آکسون ها، از بین

رفتن میلین، حفره دار شدن غلاف میلین رشته های عصبی نمونه ای از تغییرات دژنراتیو

معمولی هستند که در سلول های عصبی رخ می دهند.

۲. سایر تغییرات: مانند احتقان در بصل النخاع که سبب بروز اختلالاتی در جریان گردش

خون مغز می شوند [۵].

^۱- *Cyprinus carpio*

^۲- *Epalzeorhynchus bicolor*

۶. چشم

قسمت قدامی چشم قرنیه نام دارد که شامل بافت پوششی قرنیه، بافت زمینه‌ی قرنیه و

آندوتلیوم قرنیه است. عنیه بخش نازکی از چشم می باشد که بین اتاقک های قدامی و

خلفی گوی چشم قرار دارد و از سطح قدامی آن عدسی بیرون زده است، در حالی که لبه ی

آزادش، حدود مردمک را مشخص می کند. حفره ی گوی چشم از یک ماده شفاف به نام

زجاجیه پر شده است.

دیواره ی خلفی گوی چشم از سه لایه تشکیل شده است. خارجی ترین آن صلبیه نام دارد

که لایه ای ضخیم می باشد و کوروئید را از بیرون محکم در بر گرفته است. قسمت میانی

کوروئید بسیار پر رگ می باشد که در زیر آن شبکه قرار دارد [۵].

تغییرات آسیب شناسی چشم:

۱. کدورت قرنیه، عدسی و زجاجیه چشم تغییرات آسیب شناسی مشخصی هستند که در

چشم ماهی ها مشاهده می شوند. کدورت قرنیه، ممکن است در اثر ضربه، بیماری های

باکتریایی و تغذیه ای ایجاد شود.

۲. آب آوردگی و بی نظمی رشته های کلاژنی در بافت آندوتلیوم چشم از یافته های متداول

هستند.

۳. حفره دار شدن شبکه در اثر بیماری های ویروسی در بچه ماهی ها و ماهی های جوان

هامور خالدار قرمز.

۷. آبشش ها

ماهی های استخوانی حقیقی پنج زوج کمان آبششی حقیقی دارند. در قسمت جلو، چهار

جفت تیغه ی آبششی اولیه ی استوانه ای شکل، دو ردیف را به وجود می آورند که از جلو

به عقب امتداد یافته اند. این دو ردیف در قاعده توسط دیواره آبششی به یکدیگر متصل می گردند [۵].

تغییرات آسیب شناسی آبشش ها:

۱. تغییرات برگشت پذیر: بسیاری از عوامل آسیب رسان باعث ادم، واکوئلی شدن و نکروز بافت پوششی تیغه های آبششی ثانویه می گردند و با مرگ سلول های موکوسی و ترشح فراوان موکوس از تیغه های آبششی اولیه همراه هستند.
۲. پوسته پوسته شدن بافت پوششی (برگشت پذیر).
۳. نکروز سلول های سنگفرشی (برگشت پذیر).
۴. خونریزی (برگشت پذیر).
۵. تغییر شکل تیغه های آبششی ثانویه (برگشت پذیر).
۶. ناهنجاری های گردش خون مانند گشاد شدن دهانه ی مویرگ ها که همراه با تحلیل دستگاه سلول پیلار است. همچنین گاهی با فیروزه شدن وسیع دیواره مویرگ ها همراه می باشد.
۷. تغییرات پیشرونده: سلول های هیپرتروفی و برآمدگی های بسیار ریز سلول های پوشش سطحی، اولین علائم اثرات شیمیایی و فیزیکی بر تیغه های ثانویه است. هیپرپلازی سلول های موکوسی در تیغه های اولیه، به هم چسبیدن تیغه ها و هیپرپلازی سلول های بافت پوششی تیغه های ثانویه به عنوان پاسخ های مزمن علیه عفونت های میکروبی و انگلی یا تحریکات شیمیایی، به وجود می آیند. گریزی شکل بودن تیغه ها خود دلیلی بر تغییرات مزمن در آبشش ها است [۵].

۸. قلب:

قلب ماهی از یک دهلیز و یک بطن تشکیل شده است. دیواره تمامی قسمت های مختلف

قلب شامی سه لایه است: غشای داخلی، لایه میانی و غشای خارجی. اندوکارد که لایه

داخلی است، سطح داخلی قلب را پوشانده و از سلول های آندوتلیال و بافت همبندی

تشکیل شده است. لایه خارجی قلب اپیکارد نام دارد که از بافت پوششی سنگفرشی ساده و

لایه زیرین از بافت همبندی تشکیل شده است. لایه میانی که ماهیچه ای است بطن و دهلیز

را در برمی گیرد، ولی سینوس دهلیزی از جنس بافت همبندی است.

رشته های ماهیچه ای قلب مخطط هستند ولی از نظر مورفولوژی با ماهیچه های مخطط

اسکلتی متفاوتند [۵].

تغییرات پاتولوژیک در قلب:

۱. نکروز ماهیچه ای (با اضافه کردن ائوزین رنگ آمیزی یک نواختی از رشته ها ایجاد می

شود).

۲. تورم ماهیچه های قلب، آندوکارد و یا اپیکارد (با تجمع بیش از اندازه ی لکوسیت ها و

لنفوسیت ها در فضای بین رشته های ماهیچه ای مشخص می شود [۵].

۹. دستگاه ی گوارش

دستگاه ی گوارش در ماهی ها اساسا از لوله و غدد گوارشی (غدد معده و روده، کبد و

لوزالمعده) تشکیل شده است.

- لوله ی گوارش:

از دهان شروع شده و تا مخرج امتداد پیدا می کند. در برخی گونه ها به صورت یک لوله

قطعه قطعه و در بعضی دیگر، به صورت یک لوله ی تقریبا کشیده ی مستقیم و غیر قابل

تفکیک مشاهده می شود. معمولاً در طول لوله ی گوارش قسمت هایی قابل تشخیص هستند که عبارتند از: حفره دهان، حلق، مری، معده و روده. ساختمان بافت شناسی دیواره ی لوله ی گوارشی ماهی ها شامل چهار لایه اصلی مخاط، زیر مخاط، ماهیچه ای و سروازا می باشد [5].

تغییرات پاتولوژیک لوله ی گوارشی:

1. تغییرات دژنراتیو: آتروفی و نکروز سلول های پوششی مخاط بیشترین موارد تغییرات دژنراتیو در لوله ی گوارشی هستند.
2. زخم ها: زخم ها پوسته پوسته شدن موضعی هستند که مخاط، زیر مخاط و ماهیچه ها را به حفره داخلی باز می کند. زخم ها اغلب با خونریزی همراه می باشند. دلایل فراوانی در ایجاد زخم ها موثر اند از جمله انگل ها، اجسام خارجی و ترشحات غیر طبیعی مایعات گوارشی.
3. دژنرسانس پیشرونده: هیپرپلازی اپیتلیوم بهترین مثال برای دژن — رسانس پیشرونده ی لوله ی گوارشی است.
4. آتروفی غدد معده: آتروفی، نکروز و تومور ممکن است در سلول های غدد معده مشاهده گردند.

کبد:

کبد یکی از غدد گوارشی است که از فرورفتگی جیب مانند حفره جنینی رشد می نماید. سطح آن از لایه سروزی پوشیده شده است و از بافت همبند کپسول کبد، انشعابات به داخل پارانشیم آن وارد می شود [5].

تغییرات آسیب شناسی در کبد:

۱. تورم ابری: در این حالت سلول متورم شده و سیتوپلاسم آن ابری شکل و دانه دار می گردد.
۲. آتروفی: کاهش اندازه ی سلولی نسبت به اندازه ی طبیعی آن می باشد. زمینه ی سلولی غیر قابل تشخیص می باشد و تمایل سیتوپلاسم سلول به ائوزین کاهش می یابد.
۳. نکروز: سیتوپلاسم در تمام قسمت های نکروز کبدی به طور یکنواخت رنگ پذیر است، هسته کوچک شده و کروماتین اطراف آن متراکم می گردد.
۴. دژنراسانس واکوئلی: واکوئل ها گاهی با رنگ آمیزی هماتوکسیلین ائوزین، در داخل هسته نیز مشاهده می گردند. به نظر می رسد این واکوئل ها مخلوطی از مواد پروتئینی کلونیدی هستند و گاهی اوقات با PAS واکنش مثبت دارند.
۵. دژنراسانس چربی: این ضایعه تجمع چربی در سیتوپلاسم است و غالبا با آتروفی هسته همراه می باشد.
۶. رکود صفرا: به معنای توقف حرکت صفرا از سلول های کبدی به سمت مجرای خروجی است. این حالت توسط رنگ آمیزی هماتوکسیلین و ائوزین با نمایش ذرات زرد قهوه ای در داخل سلول ها قابل تشخیص می باشد.
۷. تورم کبد
۸. سیروز
۹. پرخونی
۱۰. تومور

پانکراس (لوزالمعده)

لوزالمعده از یک بخش برون ریز که ترشح کننده ی مایع لوزالمعده و بخش دیگر درون ریز که جزایر لانگرهانس است و هورمون هایی مانند انسولین و پانکراتین را ترشح می کنند، تشکیل شده است [۵].

تغییرات آسیب شناسی لوزالمعده:

۱. آتروفی

۲. نکروز

۱۰. کلیه

کلیه یکی از اندام های مهم ماهیان بوده که علاوه بر فعالیت دفعی و تنظیم فشار اسمزی، با تولید گلبول های قرمز و سفید دارای نقش های خون سازی و دفاعی نیز می باشد [۵].

تغییرات آسیب شناسی در کلیه:

۱. گشاد شدن مویرگ ها که امکان دارد همراه با ضخیم شدن دیواره باشد که ناشی از

تغییرات بازال لامینا می باشد.

۲. تورم مویرگ ها

۳. تخریب و فیبروزی شدن گلمرول ها در اثر بیماری های باکتریایی یا قارچی، آسیت و

برانشیونفریت ها.

۴. تکثیر سلول های پوششی و افزایش ضخامت بازال لامینا در کپسول بومن.

۵. تورم ابری در سلول های پوششی لوله های کلیوی.