مطالعه کالبدشناسی و بافت‌شناسی برجستگی پیلوریک و اسفنکتر پیلور در شیردان گاو

دکتر مریم رضائیان* دکتر ناهید هادیان**

واژه‌های کلیدی : برجستگی پیلوریک، اسفنکتر پیلور، بافت‌شناسی، شیردان، گاو

خلاصه :

به منظور شناخت دقیق ساختار میکروسکوپیک برجستگی پیلوریک و اسفنکتر پیلور، شیردان ۱۰ رأس گاو نر بومی سالم بین سنین ۱۸-۱۲ ماه بلافاصله پس از کشتار مورد مطالعه قرار گرفت. ابتدا نمونه‌ها از نظر تشریحی مورد مطالعه قرار گرفته و ابعاد برجستگی پیلوریک اندازه‌گیری شد و سپس جهت مطالعه میکرسکوپیک مورد استفاده قرار گرفت. برای مطالعه میکروسکوپیک نواحی مورد نظر برشی در امتداد محور طولی شیردان در حد فاصل خم بزرگ و خم کوچک روی خم کوچک داده شد. برش مزبور برجستگی پیلوریک را به دو نیم مساوی تقسیم نمود. هر نیم از این برجستگی به دو نیمه پروکزیمال و دیستال تقسیم شده و به همراه نمونه‌های برداشت شده از اسفنکتر پیلور جداگانه مورد مطالعه قرار گرفت. برای پایداری نسوج از فرمالین ۱۰٪ استفاده گردید. پس از انجام مراحل معمول آزمایشگاهی بافت‌شناسی برش‌های پارافینی به ضخامت ۶ میکرون تهیه و با هماتوکسیلین ائوزین رنگ‌آمیزی و در زیر میکروسکوپ نوری مورد مطالعه قرار گرفت. طول مخاط، غدد و لایه عضلانی با کراتیکول مدرج خطی اندازه‌گیری و آنالیز آماری گردید. داده‌ها توسط تست آنووا مورد بررسی قرار گرفت. در بررسی‌های انجام شده بر روی ساختار بافتی برجستگی پیلوریک مشخص گردید که این عضو تنها یک برجستگی مخاطی نبوده و علاوه‌بر لایه زیر مخاط که وسعت زیادی یافته و مملو از سلول‌های چربی است لایه عضلات حلقوی به حدی ضخیم گردیده که اختلاف معنی‌داری را با عضلات اسفنکتر پیلور ایجاد می‌نماید. در رابطه با اسفنکتر پیلور مشخص گردید که این عضو به شکل یک حلقه کامل دریچه پیلور را احاطه می‌کند. عضلات آن در ملامسه سفت و سخت است. در برش‌های تهیه شده مشخص گردید که علت سفتی عضلات وجود رشته‌های فراوان الاستیک در لابلای رشته‌های عضلانی است. وجود رشته‌های مذکور علاوه‌بر ایجاد سفتی در عضلات قابلیت ارتجاع زیادی به اسفنکتر در هنگام باز و بسته‌شدن دریچه می‌دهد. همکاری برجستگی پیلوریک و عضلات حلقوی ضخیم ناحیه اسفنکتر پیلور، در ناحیه سوراخ پیلوریک اسفنکتر قوی را ایجاد می‌کند که می‌تواند حفره معدی را از دوازدهه بطور کامل جدا سازد. در این راستا چین‌های مخاطی اطراف سوراخ پیلوریک نیز به این مهم کمک می‌نمایند.

مقدمه :

شیردان یا معده غده‌ای گاو اهمیت زایدالوصفی در حفظ سلامت و حیات دام دارد. به‌طوری که ضایعات عارض بر این عضو، بسته به شدت و ضعف

* - گروه آموزشی علوم پایه دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، تهران - ایران.

** - دانش‌آموخته دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران، تهران - ایران.

آن می‌تواند موجب لاغری، کاهش تولیدات دامی و مرگ شود. ساختار سلولی، ترشحات این سلول‌ها و نحوه قرار گرفتن آنها در نواحی مختلف به همراه حرکات ریتمیک این عضو به نحوی موزون در عمل هضم مواد غذایی نقش مؤثری ایفا می‌نماید. به همین دلیل است که وقفه در عمل آن می‌تواند مشکلات تغذیه‌ای و متعاقباً لاغری و کاهش تولید و مرگ را سبب گردد. شناخت دقیق ساختار این عضو می‌تواند در درک صحیح‌تر اعمال آن و پیشگیری از ضایعات حاصل بر آن نقش عمده‌ای ایفا نماید. اگر چه تاکنون مطالعه ریزبینی و تشریحی متعددی بر روی نواحی مختلف این عضو انجام پذیرفته است (۸، ۷، ۴، ۲، ۱ ۱۲ و ۱۱، ۱۰، ۹) ولی در مورد نواحی مورد مطالعه اخیر یعنی برجستگی پیلوریک (Torus pyloricus) و اسفنکتر پیلور (Pyloric shpincter) در گاو منابع در زمینه تشریح و بویژه در زمینه بافت‌شناسی ناکافی به‌نظر می‌رسد. در رابطه با برجستگی پیلوریک هیچیک از منابع بافت‌شناسی در دسترس و حتی آخرین چاپ‌ها نیز اشاره‌ای به آن ننموده‌اند. از نظر تشریحی نیز برخی صاحبنظران آنرا تنها یک چین مخاطی می‌دانند (۲). لذا با توجه به اهمیت نواحی از لحاظ موقعیت ارتباطی شیردان با دوازدهه مطالعه آن ضروری به‌نظر می‌رسید. در این مطالعه سعی گردید که یکنواختی در سن، جنس و نژاد نمونه‌ها رعایت گردد. لذا نمونه‌ها تماماً از گاوهای نر بومی بالغ با سن تقریبی ۱۸-۱۲ ماه انتخاب گردید.

مواد و روش کار :

تعداد ۱۰ نمونه شیردان سالم از گاوان گوشتی بالغ ۱۸-۱۲ ماهه نژاد بومی بلافاصله پس از کشتار در کشتارگاه زیاران جمع‌آوری و پس از شستشوی ملایم با آب، به منظور جلوگیری از اتولیز در فرمالین ۱۰٪ قرار داده شده و به بخش تشریح دانشکده دامپزشکی منتقل گردید. ابتدا نمونه‌ها از سطح خارجی بررسی و پس از تشخیص ناحیه پیلوریک و مشاهده برآمدگی‌ها در ناحیه اسفنکتریک برشی در امتداد محور طولی شیردان روی خم کوچک داده شد. برش مزبور برجستگی پیلوریک را از طول به دو نیمه مساوی تقسیم نمود. پس از بررسی سطح داخلی ناحیه اسفنکتریک و اندازه‌گیری ابعاد برجستگی پیلوریک، هر نیمه از برجستگی مجدداً از وسط به دو نیم پروکزیمال و دیستال تقسیم گردیده و به‌طور جداگانه نمونه‌برداری شد. از اسفنکتر پیلور نیز به همراه قسمتی از ابتدای دوازدهه نمونه‌برداری شد. به منظور پایداری نسوج نمونه‌ها در فرمالین ۱۰٪ قرار داده شد، پس از انجام مراحل معمول آزمایشگاهی بافت‌شناسی، مقاطع پارافینی به ضخامت ۶ میکرون تهیه و با هماتوکسیلین - ائوزین رنگ‌آمیزی و در زیر میکروسکوپ نوری مورد مطالعه قرار گرفت. فاکتورهای مهمی که در این بررسی مورد توجه قرار گرفت شامل موارد زیر بود :

۱ - اندازه‌گیری ضخامت مخاط و بررسی سلول‌های پوشاننده مخاط

۲ - اندازه‌گیری ضخامت غدد و بررسی سلول‌های پوشاننده غدد

۳ - اندازه‌گیری ضخامت عضلات

۴ - بررسی کلی سه لایه مخاط

۵ - بررسی لایه‌های زیر مخاط و عضلات

۶ - آنالیز آماری داده‌های میکروسکوپیک

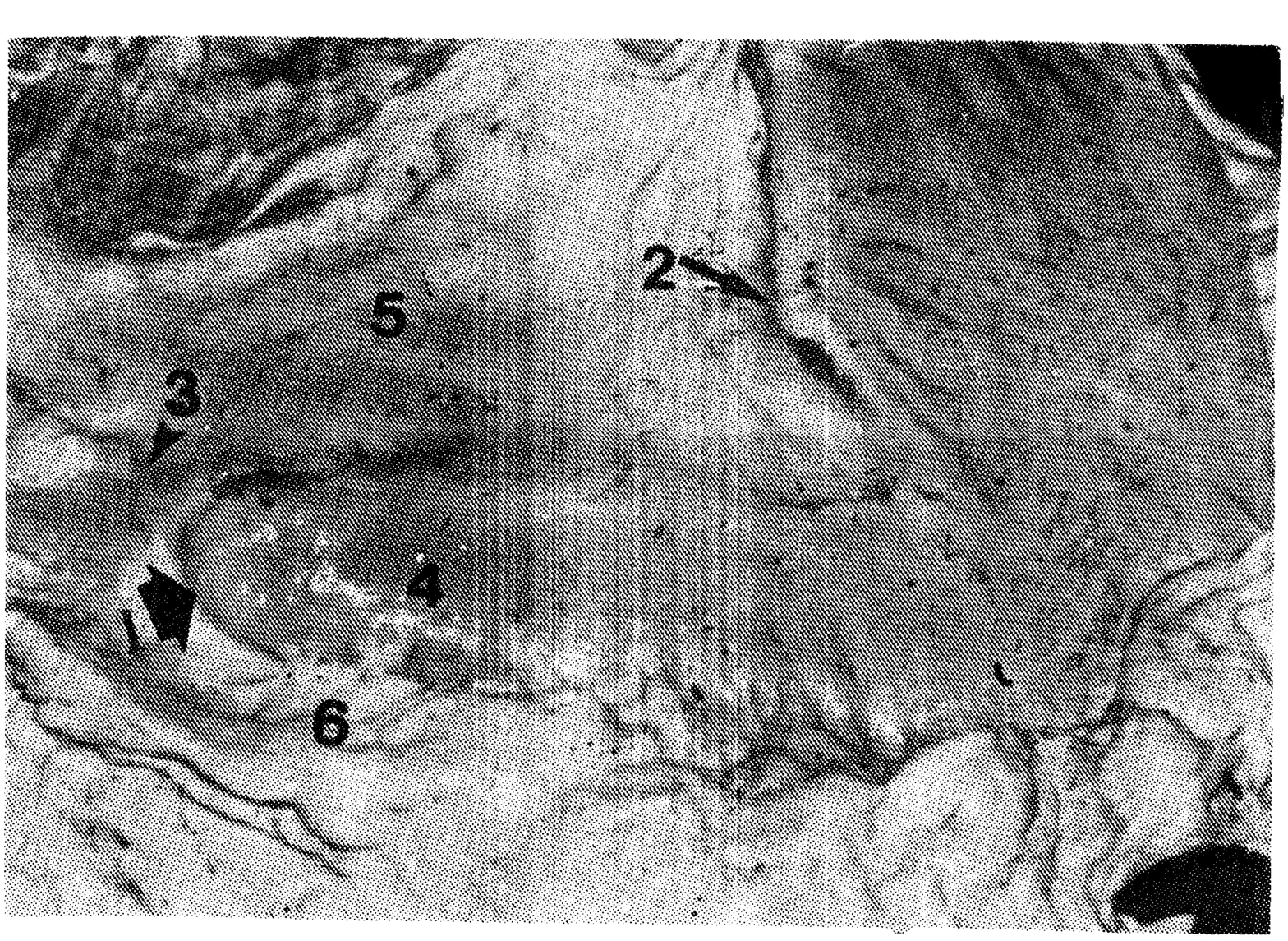
برای اندازه‌گیری ضخامت‌ها، از گراتیکول مدرج خطی استفاده گردید. از هر نمونه برداشت شده از نواحی ذکر شده در بالا ۵ لام و از هر لام ۵ زمینه میکروسکوپیک به‌طور تصادفی انتخاب و بررسی شد. سپس داده‌های اندازه‌گیری شده با استفاده از نرم‌افزارهای بانک اطلاعاتی در کامپیوتر وارد و تنظیم گردیده و با روش Anova مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت.

نتایج :

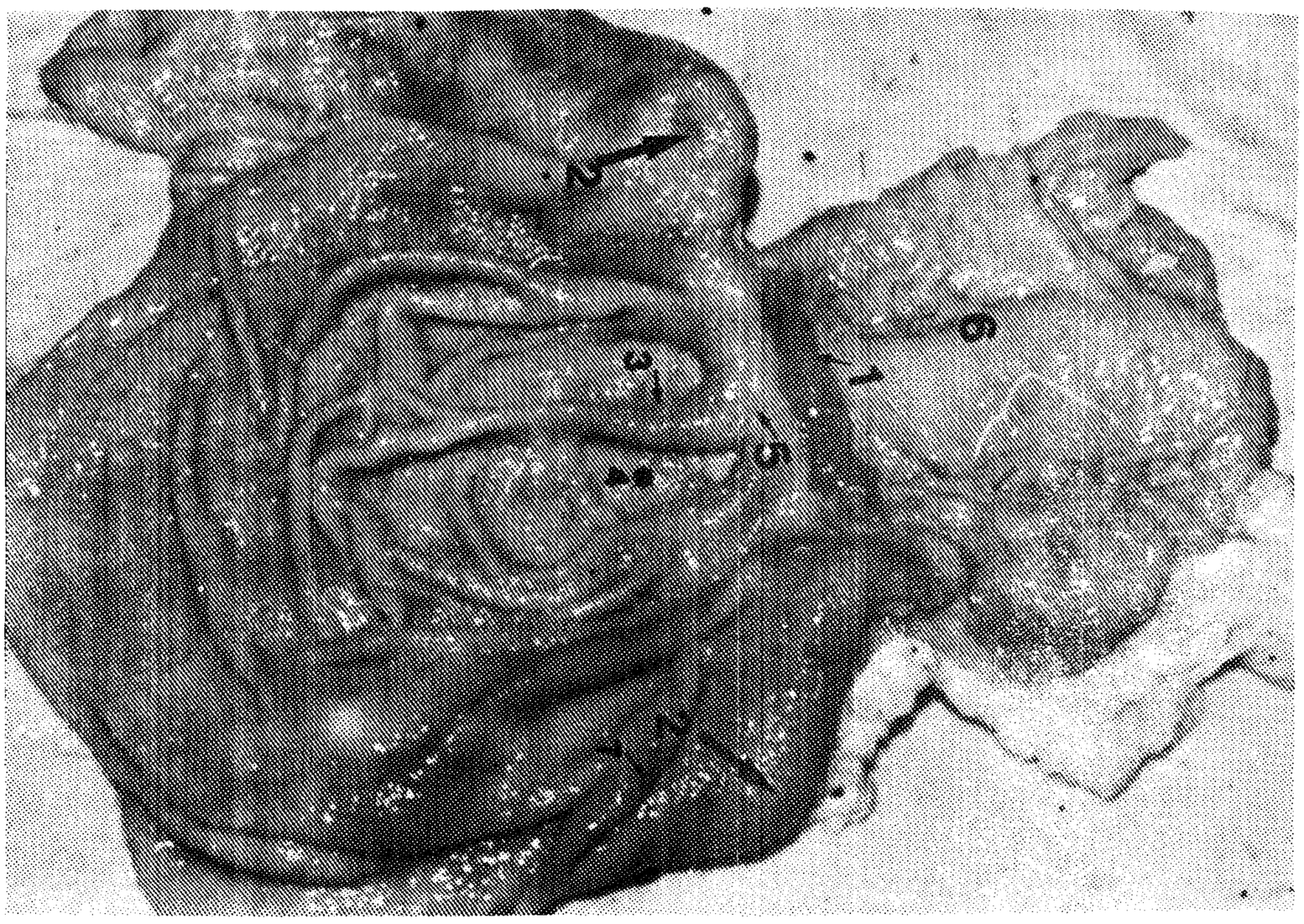
مشاهدات ماکروسکوپیک :

اسفنکتر پیلور و برجستگی پیلوریک در ناحیه پیلوریک شیردان واقع و شیردان را از دوازدهه جدا می‌سازند. با برداشتن چادرینه کوچک و چربی‌های اطراف شیردان آنچه که در سطح خارجی شیردان در ناحیه پیلوریک جلب نظر می‌کند، حضور دو برآمدگی در سطوح جداری و احشایی آن می‌باشد. در ملامسه این دو پیشامدگی می‌توان از پوشش عضلانی نازک آن آگاه شد. قسمتی از خم بزرگ مابین این دو پیشامدگی قرار گرفته است (تصویر ۱).

برای بررسی سطح داخلی نواحی مذکور در شیردان برشی در امتداد محور طولی از سوراخ هزارلایی - شیردانی تا دریچه پیلور بر روی خم کوچک داده شد. ابتدا رنگ مخاط ناحیه پیلوریک



تصویر ۱ - نمایش سطح خارجی شیردان در گاو نر بومی. ۱ - برآمدگی، ۲ - خم کوچک، ۳ - دوازدهه، ۴ - ناحیه پیلوریک، ۵ - چادرینه کوچک، ۶ - چادرینه بزرگ

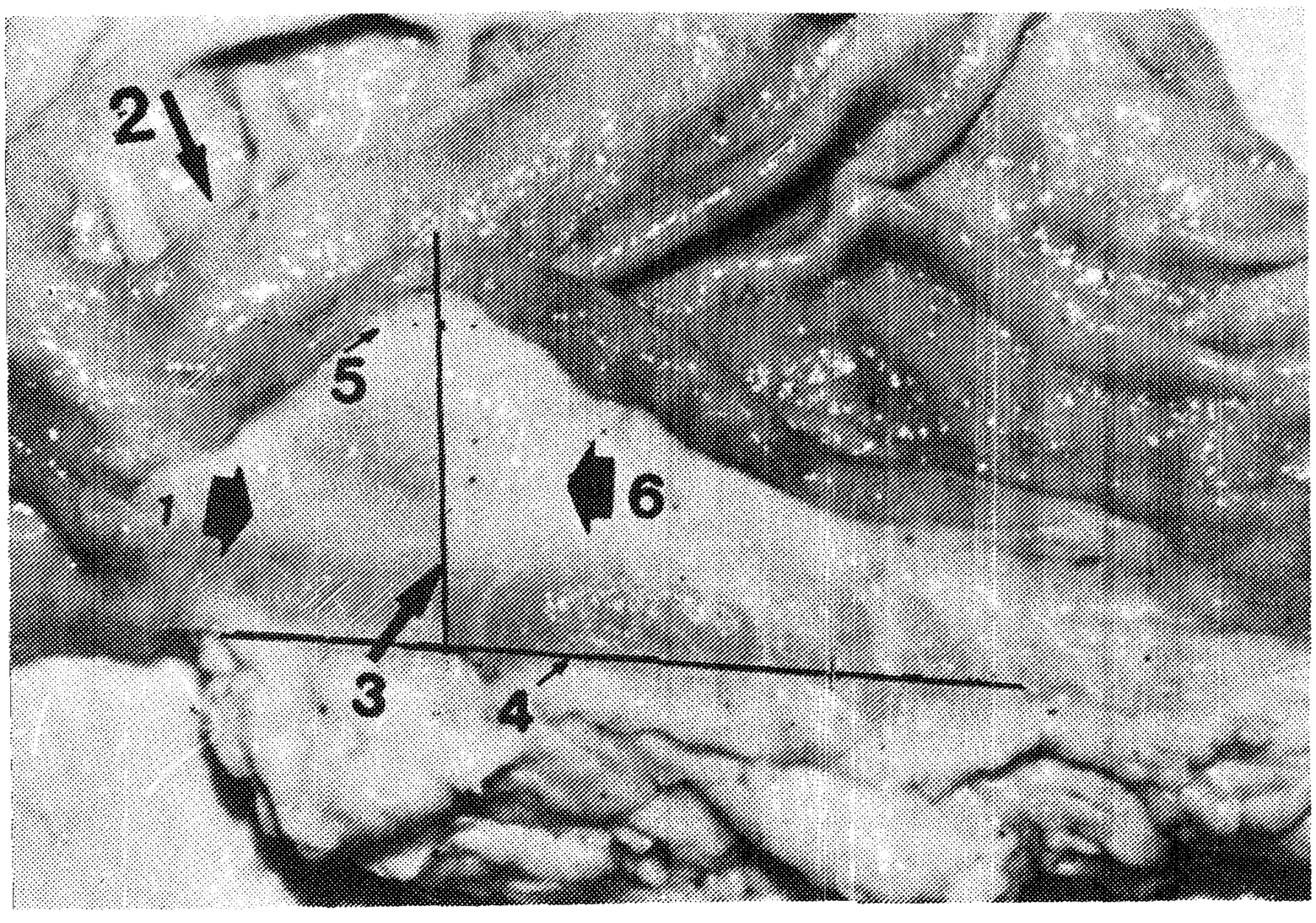


تصویر ۲ - نمایش سطح داخلی ناحیه پیلوریک شیردان در گاو نر بومی. ۱ - اسفنکتر پیلور، ۲ - برجستگی پیلوریک، که دو نیمه شده است ۳ - چین روی خم بزرگ، ۴ - گودی، ۵ - چین روی اسفنکتر، ۶ - دوازدهه، ۷ - چین منشاء گرفته از برجستگی پیلوریک

مورد توجه قرار گرفت زیرا برخلاف مخاط سایر نواحی شیردان که قرمز رنگ است رنگ این ناحیه زرد رنگ بود. چین‌های طولی و بزرگ شیردان که به‌طور مورب از قدام به طرف خلف آمده‌اند در ناحیه پیلوریک از ارتفاعشان کاسته شده و به چین و چروک تبدیل شده‌اند. چین‌هایی که در ناحیه اسفنکتریک قرار دارند شامل یک چین در روی اسفنکتر است که به طرف خم بزرگ آمده، دو شاخه شده و دو چین هم از طرفین برجستگی منشاء گرفته و با چین‌های مجاور دو گودی را در بر می‌گیرند (تصویر ۲).

در سطح پشتی دریچه پیلور در تماس با سوراخ پیلور برجستگی بزرگی به نام برجستگی پیلوریک قرار دارد. به‌نظر می‌رسد که خم کوچک این برجستگی را به دو نیمه تقسیم می‌سازد، که یک نیمه در سطح احشایی و نیمه دیگر در سطح جداری شیردان واقع است. میانگین ابعاد اندازه‌گیری شده از این برجستگی با خط‌کش روی ۵ نمونه تازه از نظر طول و پهنا و ضخامت به‌صورت : طول ۴ سانتی‌متر، پهنا ۲ سانتی‌متر و ضخامت ۳/۵ سانتی‌متر است (تصویر ۳).

در برش طولی بر روی این برجستگی لایه‌های مخاط و زیر مخاط و عضلات و سروز از یکدیگر قابل تفکیک‌اند. لایه مخاطی با دید ماکروسکوپیک از نظر



تصویر ۳ - نمایش برجستگی پیلوریک در برش طولی از شیردان گاو نر بومی. ۱ - لایه عضلانی برجستگی در سمت دیستال، ۲ - اسفنکتر پیلور، ۳ - ضخامت برجستگی پیلوریک، ۴ - طول برجستگی پیلوریک در قاعده، ۵ - زیر مخاط و مخاط، ۶ - لایه زیر مخاط همراه با چربی در سمت پروکزیمال برجستگی

ضخامت تفاوتی با آنتروم پیلور نشان نمی‌دهد (۳). در حالیکه لایه زیر مخاط افزایش ضخامت یافته و مملو از چربی است. علاوه‌بر این لایه عضلانی نیز بسیار ضخیم گشته است. در ملامسه، عضلات سمت پروکزیمال برجستگی سفت و سخت‌اند، در حالیکه این سفتی در عضلات سمت دیستال حس نمی‌شود.

اسفنکتر پیلور به شکل یک حلقه کامل دریچه پیلور را احاطه می‌کند و دارای دو سطح یکی شیردانی و دیگری دوازدهه‌ای است. عضلات در اسفنکتر علاوه‌بر افزایش ضخامت، بسیار سفت و سخت‌اند و اسفنکتر پیلور را می‌سازند. خلفی‌ترین سمت دیستال برجستگی پیلوریک با اسفنکتر در تماس است. به‌نظر می‌رسد که سمت دیستال برجستگی پیلوریک، که توسط مخاطات چین‌خورده اسفنکتر احاطه شده است در داخل دریچه پیلور قرار دارد.

مشاهدات میکروسکوپیک :

ناحیه اسفنکتریک که در منتهی‌الیه آنتروم پیلور واقع است شامل ساختارهای بافتی ویژه‌ای است که دریچه پیلور را احاطه می‌کند. اجزاء این ناحیه شامل یک برجستگی لیفی - عضلانی به نام برجستگی

پیلوریک و اسفنکتر پیلور است که به‌طور جداگانه بررسی شده است.

الف - برجستگی پیلوریک :

چون در ملامسه به‌طور ماکروسکوپیک ساختار بافتی این برجستگی در سمت پروکزیمال و دیستال متفاوت احساس گردید، به‌طور جداگانه مورد بررسی میکروسکوپیک قرار گرفت. در این بررسی مشخص گردید که تفاوتی در بافت لایه‌های مخاط اعم از بافت پوششی، پارین، ماهیچه مخاطی و زیر مخاط این دو بخش وجود نداشته و تنها در قسمت انتهایی بخش دیستال که در محل اتصال به اسفنکتر واقع است تفاوت اندکی به چشم می‌خورد. به‌طور کلی با دید میکروسکوپیک نوری چهار لایه مخاط، زیر مخاط، عضلات و سروز قابل تشخیص است :

لایه مخاط :

این لایه شامل بافت پوششی، پارین و ماهیچه مخاطی است.

بافت پوششی :

از یک ردیف سلول‌های استوانه‌ای ساده تشکیل گردیده است. در انتهای بخش دیستال که روی اسفنکتر قرار می‌گیرد بافت پوششی مشابه بافت پوششی دوازدهه است. بدین‌معنی که سلول‌های جامی در لابلای سلول‌های استوانه‌ای ظاهر می‌گردند.

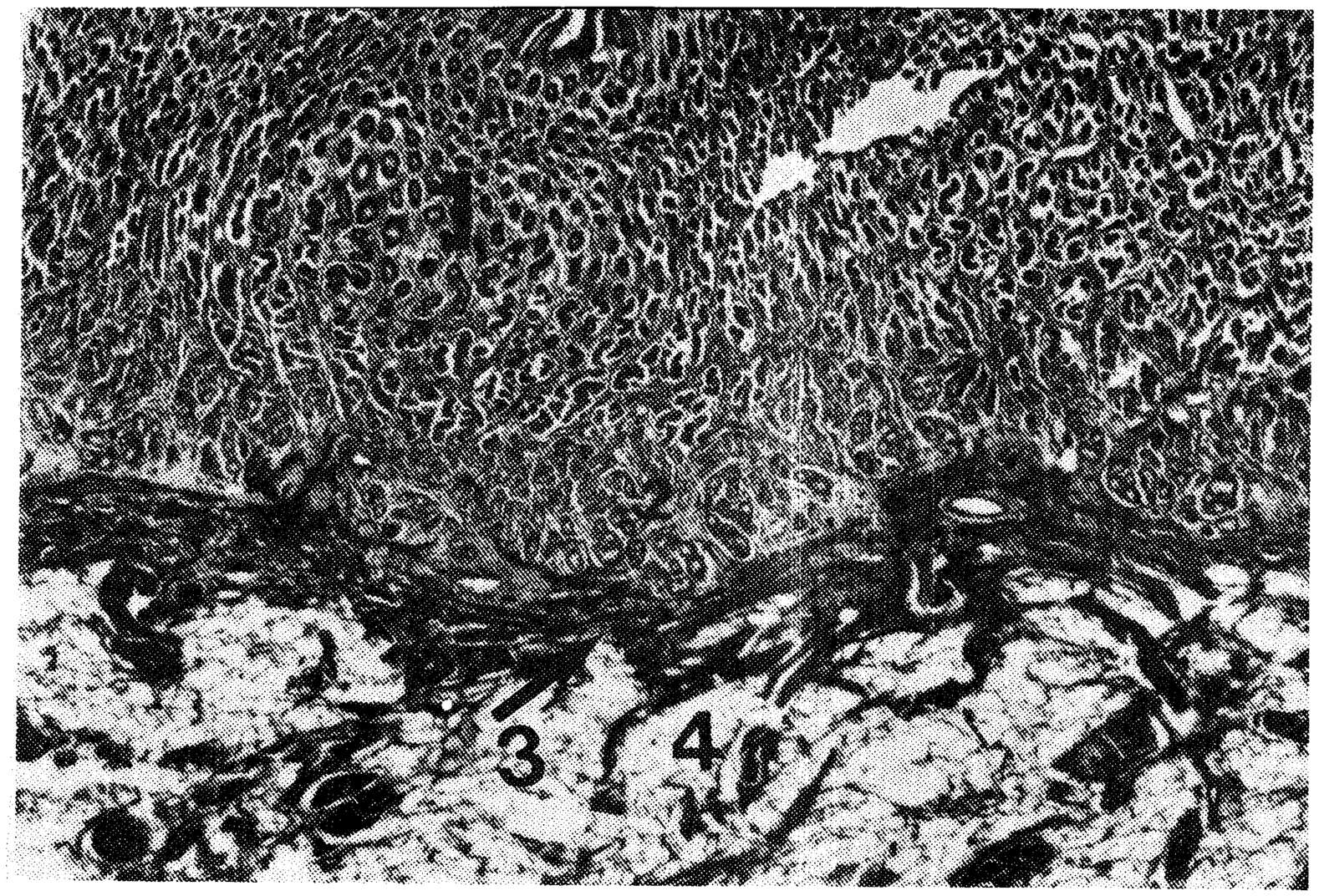
بافت همبند پارین :

از نوع بافت همبند سست و حاوی سلول‌های همبندی فراوانی از جمله فیبروسیت، فیبروبلاست، لنفوسیت، پلاسما سل است. ندول‌های لنفاوی به‌طور پراکنده به همراه عروق خونی و رشته‌های عصبی حضور دارند. این بافت لابلای کفت‌ها و غدد را پر می‌سازد. کفت‌ها طویل و حدود $\frac{3}{4}$ ضخامت مخاط را اشغال می‌کنند. غدد در انتهای لایه پارین قرار گرفته و از نوع لوله‌ای ساده و منشعب‌اند. انتهای غدد بر روی ماهیچه مخاطی قرار دارد. سلول‌های پوشاننده غدد استوانه‌ای بوده و همراه با هسته‌های پهن تیره که در قاعده سلول قرار دارند در رنگ‌آمیزی معمولی کمی رنگ گرفته و دانه‌ای در آنها دیده نمی‌شود. این سلول‌ها به سلول‌های پوشاننده غدد برونر در دوازدهه بسیار شبیه‌اند و عملاً با این رنگ‌آمیزی تفکیک آنها از یکدیگر مشکل است.

سلول مرزنشین در غدد این ناحیه وجود ندارد. لازم به ذکر است که در انتهای دیستال برجستگی که بافت دوازدهه ظاهر می‌گردد غدد لیبرکوهن بوضوح مشاهده می‌شود. این غدد در لایه پارین قرار داشته و غدد برونر نیز هم در پارین و هم در زیر مخاط حضور دارند (تصاویر ۴، ۵ و ۶).

عضله مخاطی :

عضله مخاطی در این ناحیه ضخامت زیادی یافته و به سمت دوازدهه، به‌صورت ترابکول‌هایی منشعب شده و در لابلای غدد نفوذ می‌کنند. نفوذ عضله مخاطی در لابلای غدد در پارین منظره لبوله‌ای را در غدد ایجاد می‌نماید (تصویر۴). در انتهای بخش دیستال که مخاط شیردان به مخاط دوازدهه تبدیل می‌شود ساختار این لایه دگرگون گشته و به‌صورت یک لایه ممتد مشاهده نمی‌شود و فقط به‌صورت رشته‌های منشعب در داخل پرزهای دوازدهه دیده می‌شود.



تصویر ۴ - نمایش لایه مخاط و زیر مخاط برجستگی پیلوریک شیردان گاو نر درشت‌نمایی × ۳۱. رنگ‌آمیزی هماتوکسیلین - ائوزین. ۱ - کفت‌های مخاطی، ۲ - غدد لبوله، ۳ - عضله مخاطی، ۴ - زیر مخاط حاوی چربی فراوان و رشته‌های عضلانی

لایه زیر مخاط :

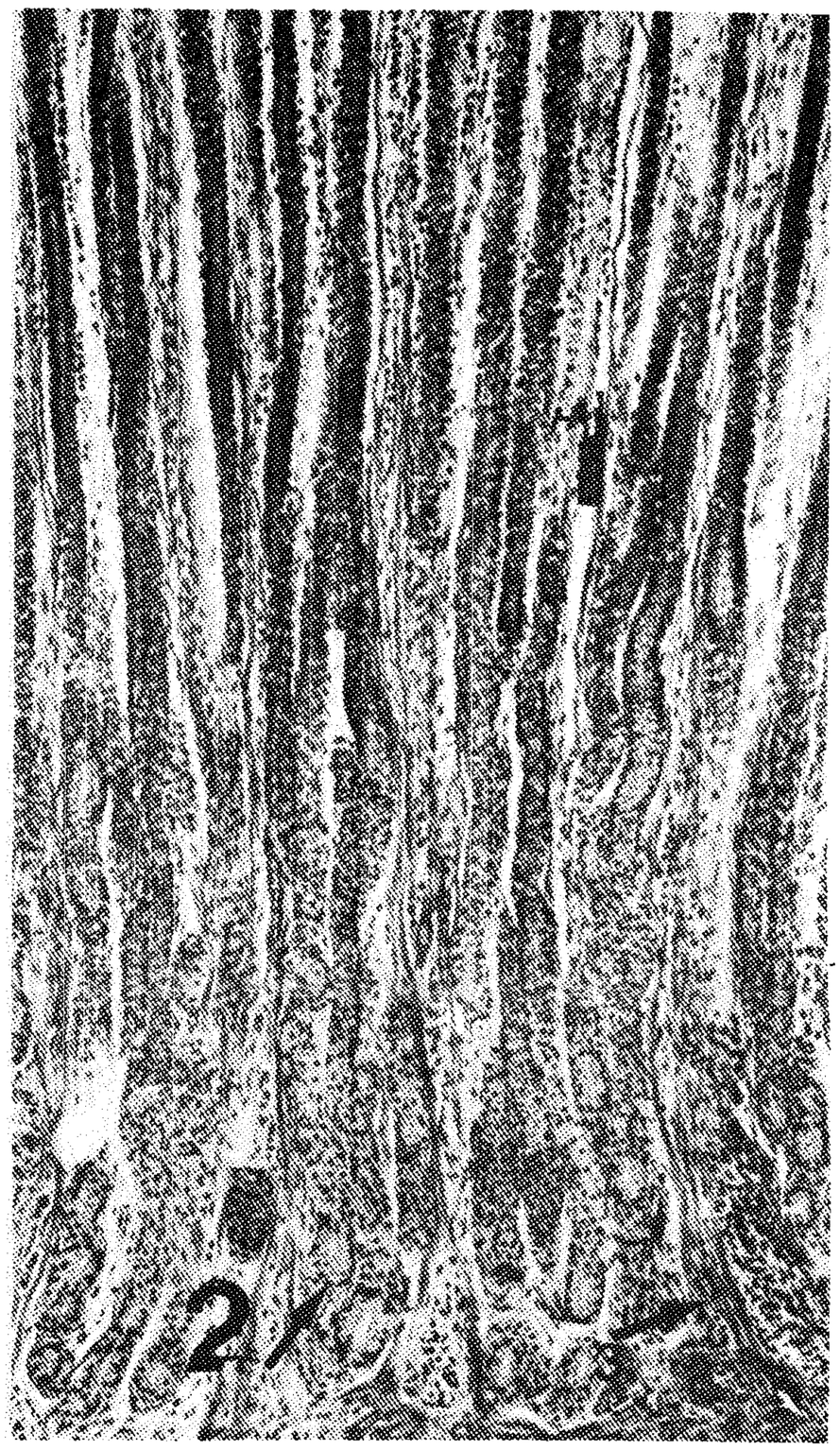
این لایه وسعت فراوانی یافته و حاوی بافت چربی و رشته‌های عضلانی فراوانی است که از لایه عضله حلقوی به آن وارد گردیده‌اند. در لابلای این رشته‌ها مقاطع عروق خونی و رشته‌های عصبی و گانگلیون‌های زیرمخاطی شبکه داخلی معدی - روده‌ای مشاهده می‌گردد. زیر مخاط در قسمت انتهای دیستال وسعت کمی داشته و حاوی بافت همبند سخت و رشته‌های عضلانی است.

لایه عضلات :

عضلات حلقوی و طولی ضخامت زیادی پیدا کرده‌اند. این افزایش ضخامت در لایه عضلانی حلقوی بیشتر است (تصویر ۷). شبکه عصبی میانتریک به وضوح در میان دو لایه عضله دیده می‌شود. افزایش ضخامت عضلات در سمت دیستال بیشتر از سمت پروکزیمال است (جداول ۱ و ۲).

لایه سروز :

این لایه از نوع بافت همبند چربی است که لایه عضلات را از خارج در برمی‌گیرد. عروق خونی و رشته‌های عصبی در این لایه حضور دارند. یک ردیف سلول‌های سنگفرشی ساده مربوط به مزانتر احشایی این بافت را احاطه می‌کند.



تصویر ۵ - نمایش ساختار لایه مخاط در برجستگی پیلوریک شیردان گاو نر. درشت‌نمایی ×۳۱. رنگ‌آمیزی هماتوکسیلین - ائوزین. ۱ - کفت‌های بلند و عمیق با دهانه تنگ، ۲ - غدد لوله‌ای، ۳ - نفوذ عضله مخاطی در لابلای غدد

تصویر ۶ - غدد لیبرکوهن در انتهای بخش دیستال برجستگی پیلوریک شیردان گاو نر بومی. درشت‌نمایی ×۹۶. رنگ‌آمیزی هماتوکسیلین - ائوزین. ۱ - غدد لیبرکوهن، ۲ - پارین، ۳ - غدد برونر، ۴ - ندول لنفاوی

بر طبق جدول شماره ۱ ضخامت کل مخاط بخش پروگزیمال برجستگی پیلوریک ۲/۷۶ میلی‌متر می‌باشد و ضخامت ناحیه غده‌ای ۰/۶ میلی‌متر است و این نکته بیانگر کفت‌های بلند این ناحیه و غدد کوتاه آن می‌باشد.

عضلات با ضخامت ۱۵/۰۲ میلی‌متر رشد چشمگیری پیدا نموده‌اند. براساس آزمون (One way anova) اختلاف ضخامت بین نواحی مختلف بخش پروگزیمال معنی‌دار است ($p< ۰/۰۵$).

بر طبق جدول مذبور ضخامت مخاط بخش

دیستال ۲/۸۴ میلی‌متر می‌باشد و بیانگر یک افزایش تدریجی در ضخامت مخاط می‌باشد. ضخامت ناحیه غده‌ای ۰/۶۵ میلی‌متر است که نشان‌دهنده کفت‌های بلند این ناحیه می‌باشد.

جدول ۱ - مقایسه میانگین، انحراف معیار و خطای معیار ضخامت اجزاء مختلف بخش پروگزیمال برجستگی پیلوریک بر حسب میلی‌متر در شیردان گاو (بخش بافت‌شناسی دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران)

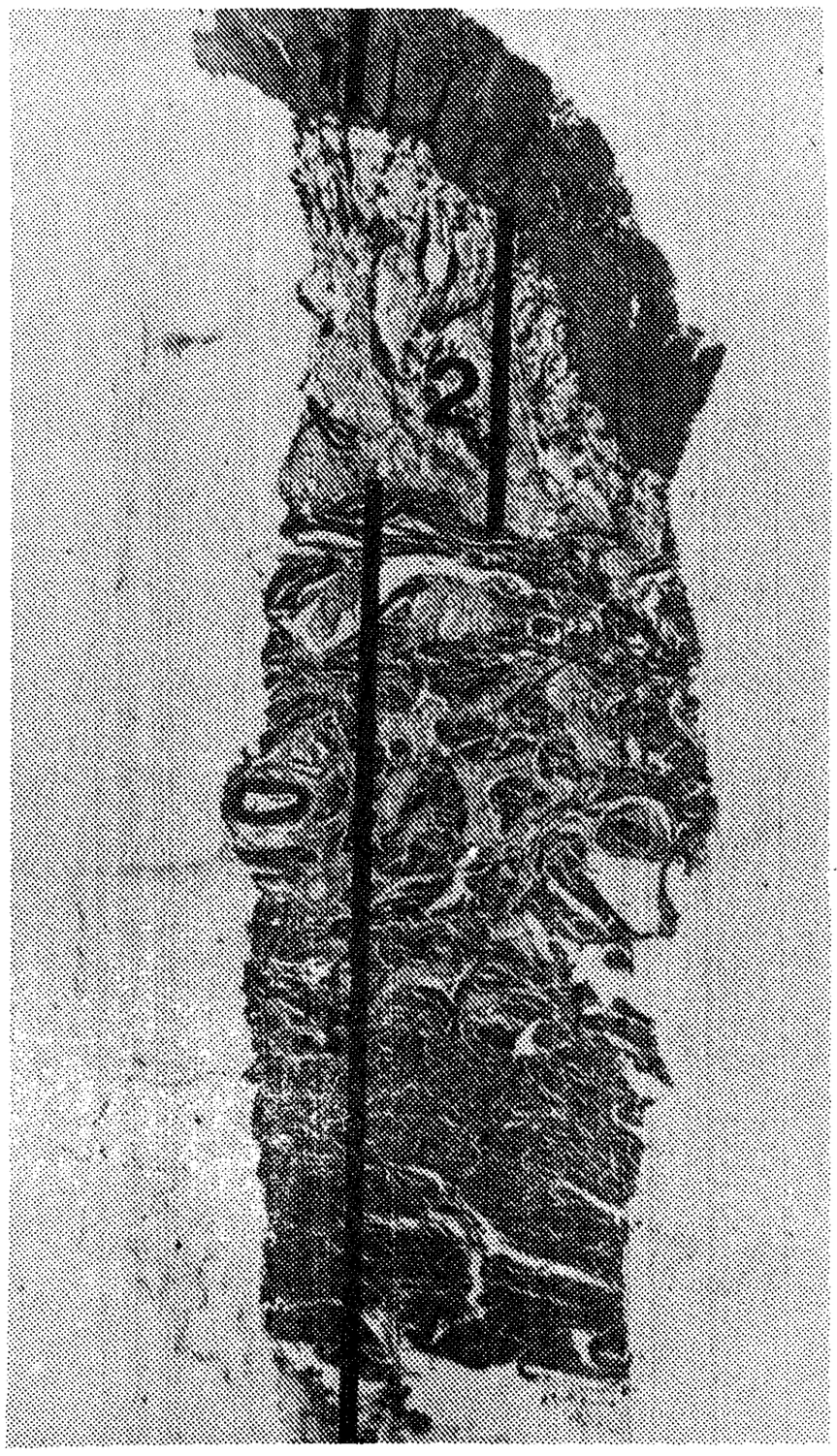
پارامتر / ناحیه	میانگین	انحراف معیار	خطای معیار
مخاط	۲/۷۶*	۰/۳۹	۰/۰۸
غدد	۰/۶	۰/۱۷	۰/۰۳
لایه عضلات	۱۵/۰۲	۰/۶۸	۰/۱۴

* عدد محاسبه شده با در نظرگرفتن ضخامت ناحیه غده‌ای (۰/۶) می‌باشد.

جدول ۲ - مقایسه میانگین، انحراف معیار و خطای معیار ضخامت اجزاء مختلف بخش دیستال برجستگی پیلوریک برحسب میلی‌متر در شیردان گاو (بخش بافت‌شناسی دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران)

پارامتر / ناحیه	میانگین	انحراف معیار	خطای معیار
مخاط	۲/۸۴*	۰/۳	۰/۰۶
غدد	۰/۶۵	۰/۱۶	۰/۰۳
لایه عضلات	۱۶/۰۶	۱/۳۲	۰/۲۶

* عدد محاسبه شده با در نظرگرفتن ضخامت ناحیه غده‌ای (۰/۶۵) می‌باشد.



تصویر ۷ - نمایش ۳ لایه بخش دیستال برجستگی پیلوریک، درشت‌نمایی ۸×، رنگ‌آمیزی هماتوکسیلین - ائوزین. ۱ - لایه مخاط، ۲ - زیر مخاط، ۳ - لایه عضلات

لایه عضلات با ضخامتی حدود ۱۶/۰۶ میلی‌متر بیشترین ضخامت عضلات ناحیه پیلور را دارا می‌باشد.

براساس آزمون (One Way Anova) اختلاف ضخامت بین نواحی مختلف بخش دیستال برجستگی پیلوریک معنی‌دار است ($p< 0/05$).

ب - اسفنکتر پیلور

به‌طور کلی چهار لایه مخاط، زیر مخاط، عضلات و سروز در اسفنکتر پیلور نیز قابل تفکیک است.

مخاط :

مخاط اسفنکتر در نزدیک دوازدهه تبدیل به مخاط دوازدهه می‌شود لذا لازم است برای مخاط یک سمت شیردانی و یک سمت دوازدهه در نظر گرفته شود. بافت مخاط روی اسفنکتر از سمت شیردان ادامه بافت مخاطی شیردان است. سپس در سمت دوازدهه تغییر کرده و مشابه مخاط دوازدهه می‌گردد. با میکروسکوپ نوری سه لایه شامل بافت پوششی، پارین و ماهیچه مخاطی قابل تفکیک است.

بافت پوششی :

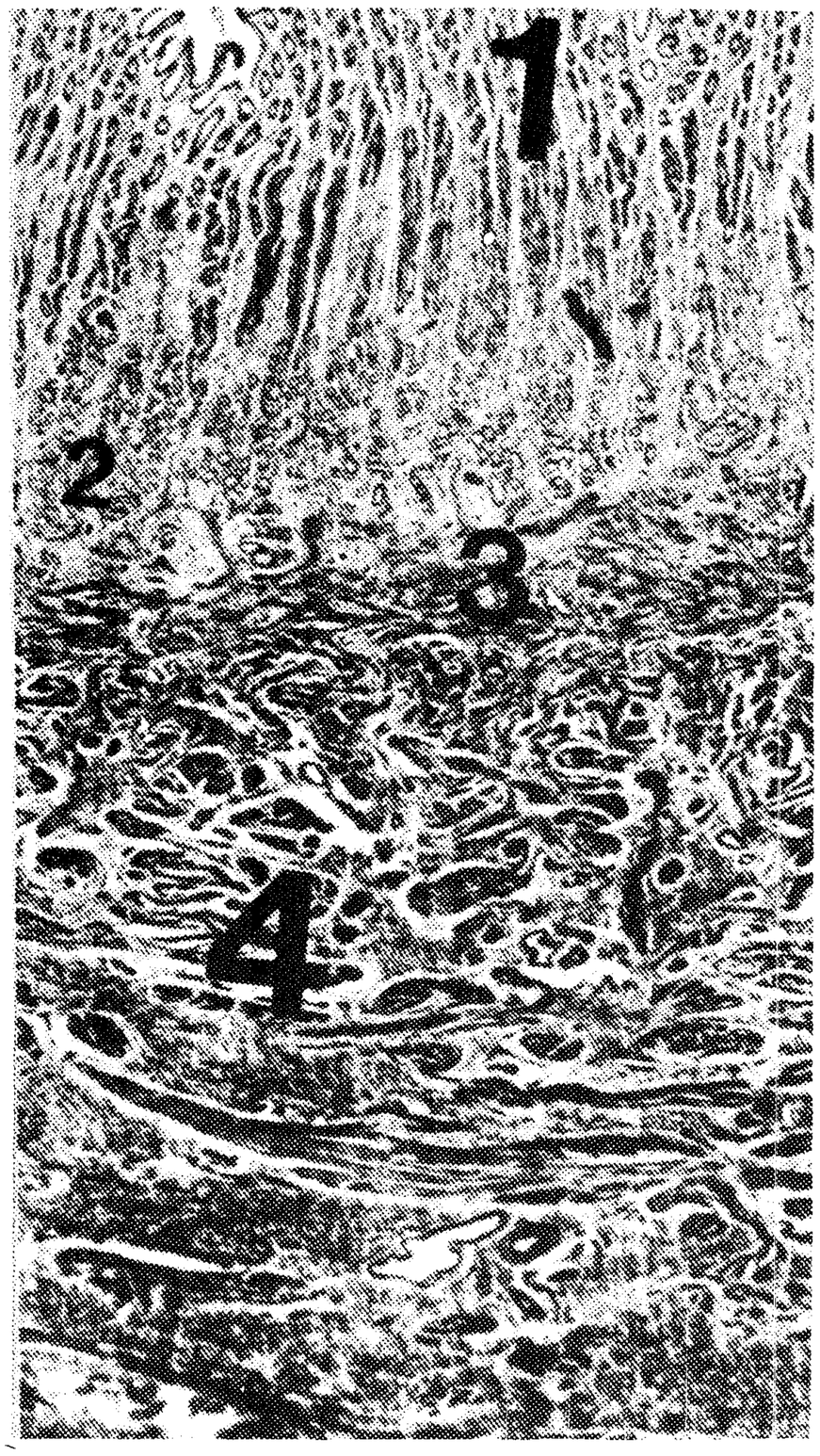
از یک ردیف سلول‌های استوانه‌ای ساده در سمت شیردان و حاوی سلول‌های استوانه‌ای به همراه سلول‌های جامی در سمت دوازدهه است.

پارین :

از جنس بافت همبند پر رشته است. سلول‌های همبندی مشابه ناحیه برجستگی پیلوریک است. ندول‌های لنفاوی به‌طور پراکنده در پارین حضور دارند. منظره غدد در مخاط اسفنکتر در سمت شیردان مشابه ناحیه برجستگی پیلوریک است. غدد در مجموعه‌های دو یا چندتایی دیده می‌شوند و بسیار شبیه به غدد برونر دوازدهه‌اند. ماهیچه مخاطی در لابلای غدد حالت لبولاسیون را بیشتر مشخص می‌سازد. سلول‌های مرزنشین در غدد این ناحیه حضور ندارند. در محل تبدیل بافت شیردان به دوازدهه و در سمت دوازدهه اسفنکتر غدد لیبرکوهن در پارین مشاهده می‌شود. در انتهای لایه پارین غدد برونر حضور دارد.

عضله مخاطی :

از ویژگی‌های مخاط اسفنکتر پیلور در دید



تصویر ۸ - نمایش لایه مخاط و زیر مخاط سمت شیردانی اسفنکتر پیلور در شیردان گاو نر بومی. درشت‌نمایی ۳۱×. رنگ‌آمیزی هماتوکسیلین - ائوزین. ۱ - کفت‌های بلند لایه مخاط، ۲ - غدد اسفنکتر، ۳ - عضله مخاطی، ۴ - لایه زیر مخاط به همراه رشته‌های عضلانی

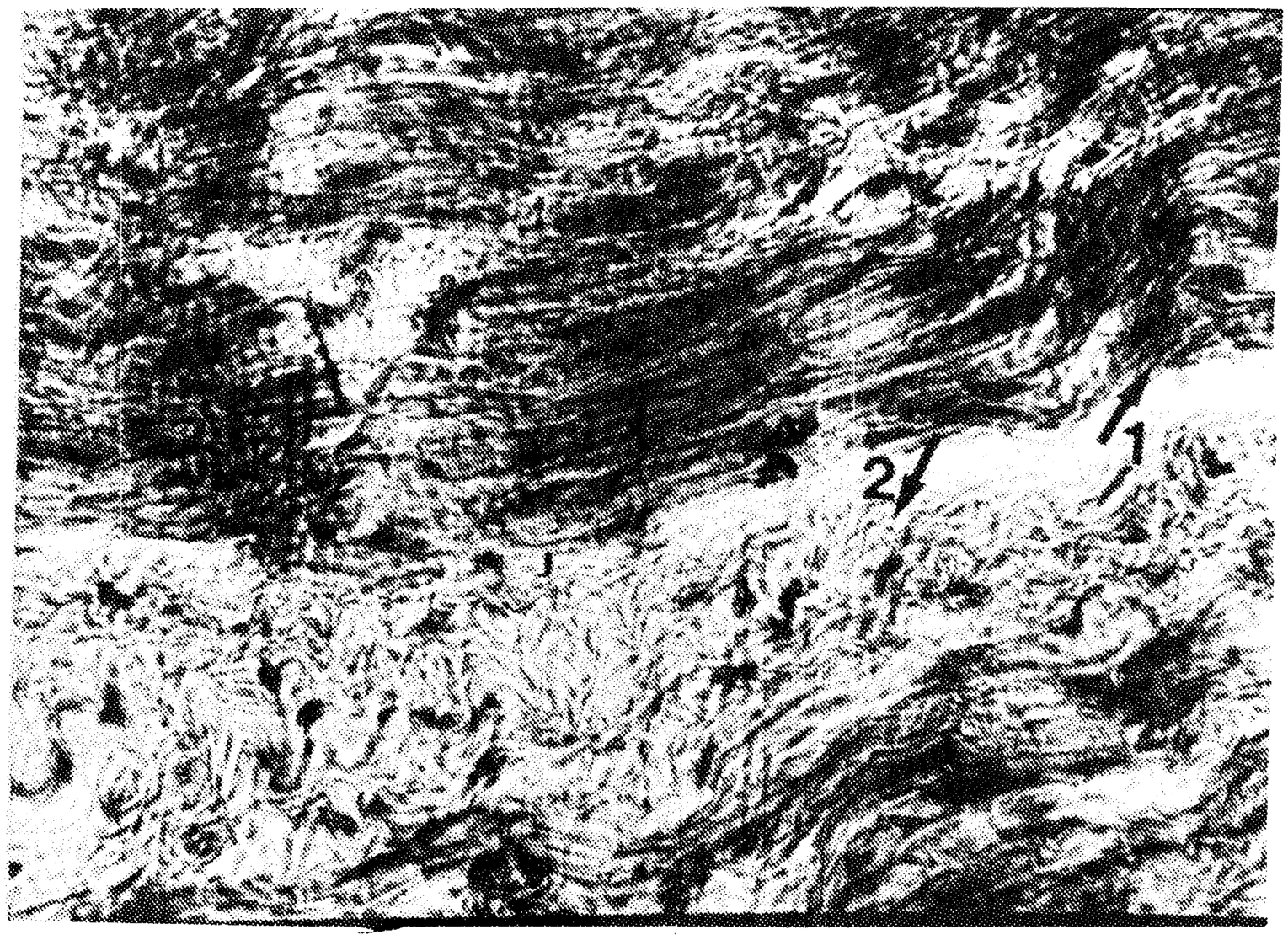
میکروسکوپیک تغییراتی است که در وضعیت استقرار این لایه دیده می‌شود. به‌طوری که ضخامت این لایه به حدی افزایش یافته که با ضخامت عضلات طولی برابری می‌کند. علاوه‌بر این ماهیچه مخاطی از طرفی توسط رشته‌های عضلانی که از لایه عضلات حلقوی می‌آیند به لایه عضلات متصل شده و از طرف دیگر رشته‌هایی لابلای غدد در پارین فرستاده و موجب لبوله‌کردن آنها می‌شود (تصویر ۸).

لایه زیر مخاط :

این لایه حاوی بافت همبند متراکم و رشته‌های عضلانی فراوانی است که از لایه عضلانی حلقوی به این لایه کشیده شده‌اند. مقاطع عروق و اعصاب و گانگلیون‌های زیرمخاطی شبکه عصبی داخلی به وضوح مشاهده می‌شوند (تصویر ۸).

لایه عضلات :

این لایه از سفتی و سختی خاصی برخوردار است. لایه عضلات حلقوی و طولی تقریباً از یکدیگر قابل تفکیک نبوده و رشته‌ها به‌طور نامنظم در هم می‌روند. در لابلای رشته‌های عضلات مقادیر زیادی رشته‌های الاستیک دیده می‌شود (تصویر ۹). گانگلیون‌های میانتریک شبکه عصبی داخلی معدی - روده‌ای در لابلای عضلات نمودار است.



تصویر ۹ - نمایش رشته‌های الاستیک در لابلای رشته‌های عضلانی لایه عضلات اسفنکتر پیلور در شیردان گاو نر بومی درشت‌نمایی ۴۸×، رنگ‌آمیزی هماتوکسیلین - ائوزین. ۱ - رشته‌های عضلانی، ۲ - رشته‌های الاستیک

بر طبق جدول ۳ ضخامت کل لایه مخاطی اسفنکتر پیلور ۳/۲۹ میلی‌متر می‌باشد و ضخامت ناحیه غده‌ای ۱/۰۹ میلی‌متر می‌باشد و به نظر می‌رسد که $\frac{۲}{۳}$ ضخامت مخاط را کفت‌های بلند و $\frac{۱}{۳}$ ضخامت مخاط را ناحیه غده‌ای در برمی‌گیرد.

جدول ۳ - مقایسه میانگین، انحراف معیار و خطای معیار ضخامت اجزاء مختلف اسفنکتر پیلور برحسب میلی‌متر در شیردان گاو (بخش بافت‌شناسی دانشکده دامپزشکی دانشگاه تهران)

پارامتر / ناحیه	میانگین	انحراف معیار	خطای معیار
مخاط	۳/۲۹*	۰/۳۹	۰/۰۸
غدد	۱/۰۹	۰/۲۱	۰/۰۴
لایه عضلات	۸/۶	۱/۵	۰/۳

* عدد محاسبه شده با در نظرگرفتن ضخامت ناحیه غده‌ای (۱/۰۹) می‌باشد.

براساس آزمون (One Way Anova) اختلاف ضخامت بین نواحی مختلف اسفنکتر پیلور معنی‌دار است ($p<۰/۰۵$).

بحث :

شیردان یا معده اصلی حیوانات نشخوارکننده مشابه حیوانات تک‌معده‌ای دارای فعالیت ترشحی است. اما به لحاظ تفاوت‌هایی که در نحوه تغذیه حیوانات علفخوار نشخوارکننده نسبت به حیوانات تک‌معده‌ای به خصوص گوشتخواران وجود دارد، اختلافاتی در ترشح شیره معدی، تخلیه معده و ساختار بافتی آنها مشاهده می‌گردد. نشخوارکنندگان مدت زمان زیادی را مصرف غذا کرده و برای عمل نشخوار حدود ۸ ساعت یا بیشتر از شبانه‌روز را صرف می‌کنند. در حالیکه حیوانات گوشتخوار به وقت کمتری جهت خوردن غذا نیازمندند. این نوع رفتار تغذیه‌ای اصولاً با فعالیت مداوم ترشحی غدد و عضلات جدار لوله گوارش هماهنگی دارد (۱۳). زیرا شیردان به‌طور طبیعی و مداوم شیره حاوی Hcl را ترشح می‌نماید. این اسید pH مناسب برای تبدیل پپسینوژن مترشحه از سلول‌های اصلی به پپسین را آماده می‌نماید و از طرفی محیط را برای شروع هضم پروتئین‌ها توسط پپسین مهیا می‌گرداند. علاوه‌بر اینها جریان صفرا و شیره لوزالمعده را تحریک می‌کند (۱۳). انتقال مداوم غذا به میزان کم از پیش‌معده‌ها به شیردان موجب ترشح مداوم شیره معدی گشته و این ترشح ارتباطی به تحریکات ناشی از خوردن غذا ندارد (۱۰ و ۶). در حالی که در حیوانات تک‌معده‌ای که مقادیر نسبتاً زیادی غذا می‌خورند حرکات و ترشحات معده متغیر است.

این تفاوت در فعالیت ترشحی شیردان را می‌توان در ساختار بافتی آن مشاهده نمود. از جمله حضور یا عدم حضور بعضی سلول‌های پوشاننده غدد در نواحی مختلف شیردان، تغییر ضخامت نواحی غده‌ای، تغییر ضخامت مخاط و تغییر ضخامت عضلات همه به علت نقش‌های عملکردی است که این مجموعه به عهده دارد. در بررسی ضخامت مخاط و ناحیه غده‌ای مخاط در نواحی مختلف شیردان (۳) مشخص شده است که بیشترین ضخامت مخاط و ناحیه غده‌ای مخاط در اسفنکتر پیلور دیده می‌شود. با در نظر گرفتن نقش ویژه‌ای که مخاط و غدد در ناحیه اسفنکتریک هم به لحاظ ترشحی و هم به لحاظ مکانیکی در بستن دریچه پیلور به عهده دارند، این

افزایش ضخامت منطقی به نظر می‌رسد. نقش ترشحات مخاط و غدد ناحیه اسفنکتریک علاوه‌بر نرم‌کنندگی و تسهیل در خروج مواد، خنثی‌سازی اسیدیته موجود در لومن است و بدین‌ترتیب مخاط را از صدمات ناشی از اسید محفوظ می‌دارد. لازم به ذکر است که غدد ناحیه اسفنکتریک فاقد سلول‌های مرزنشین است.

در بررسی ضخامت عضلات نواحی مورد مطالعه و مقایسه آن با سایر نواحی شیردان (۳) افزایش چشمگیری در ضخامت عضلات ناحیه اسفنکتر پیلور و برجستگی پیلوریک مشاهده گردید. این افزایش در ضخامت ناشی از نقشی است که این دو ناحیه در تخلیه مواد غذایی گوارده شده برعهده دارند.

تخلیه شیردان برخلاف ترشح آن ممتد نبوده و اگر چه امواج دودی پریستالتیک همیشه از قاعده معده شروع شده و به طرف پیلور می‌رود ولی این امواج به‌طور مستمر موجب تخلیه شیردان نمی‌گردد، زیرا اسفنکتر پیلور سدی در برابر این امواج است (۱۴).

در میان کلیه پستانداران تنها در حیوانات نشخوارکننده و خوک در ناحیه اسفنکتریک پیلور برجستگی به نام برجستگی پیلوریک مشاهده می‌گردد. این برجستگی به شکل یک تکمه با تکیه بر اسفنکتر در منتهی‌الیه خم کوچک در سطح پشتی دریچه پیلور قرار دارد. مقاطع تهیه شده از ناحیه اسفنکتریک که شامل این برجستگی و اسفنکتر پیلور می‌باشد علاوه‌بر تشابهات و تفاوت‌هایی که در ضخامت مخاط و غدد و عضلات در نتایج آماری توضیح داده شد، بیانگر نقشی است که این ساختارها در بستن دریچه پیلور به عهده دارند. در خوک ساختمان اسفنکترپیلور به شکل نیمه هلالی یا Semilunar است که در حقیقت از ضخیم‌شدگی لایه عضلات حلقوی هلالی شکل در خم بزرگ معده به وجود آمده و برجستگی پیلوریک در خم کوچک در گودی این هلال قرار می‌گیرد. رشته‌های عضلانی سازنده این هلال به شکل شعاع‌هایی هر چه به طرف جوانب متمایل می‌شوند نازکتر می‌گردند (۵).

بررسی‌های انجام شده بر روی ساختار بافتی برجستگی پیلوریک در گاو بیانگر این مطلب است که لایه زیر مخاط وسعت یافته و مملو از سلول‌های چربی است. ضخامت لایه عضلانی نیز به خصوص لایه عضلانی حلقوی داخلی افزایش چشمگیری یافته به طوری که اختلاف معنی‌داری را با عضلات اسفنکتر پیلور ایجاد می‌نماید. بنابراین ماهیت این برجستگی آنچنانکه برخی صاحبنظران معتقدند (۲) تنها ازدیاد مخاط نبوده و نام برجستگی مخاطی برای این برجستگی مناسب نمی‌باشد.

اسفنکتر پیلور برخلاف اسفنکتر پیلور خوک نیم هلالی نبوده و به‌صورت یک حلقه کامل دریچه پیلور را احاطه می‌کند. این عضلات که در هنگام ملامسه سفت و سخت‌اند علاوه بر ضخیم‌شدگی، حاوی رشته‌های الاستیک فراوانی در لابلای رشته‌های عضلانی‌اند. رشته‌های الاستیک علاوه‌بر ایجاد سفتی و سختی در عضلات، قابلیت ارتجاعی زیادی را به اسفنکتر در هنگام باز و بسته‌شدن می‌دهند.

در مقایسه با اسفنکتر باید توجه نمود که اختلاف معنی‌داری در بین ضخامت مخاط، غدد و عضلات اسفنکتر با برجستگی موجود است که بایستی این تفاوت ساختاری را در هنگام عملکرد اسفنکتر یعنی نحوه باز و بسته شدن آن مورد توجه قرار داد.

از آنجا که انتهای بخش دیستال برجستگی پیلوریک بر روی اسفنکتر واقع شده است می‌توان دو مکانیسم فعال و غیرفعال برای بسته‌شدن اسفنکتر پیلور در نظر گرفت.

در شکل فعال، انقباض عضلات حلقوی اسفنکتر پیلور که به تنهایی قادر نیست مجرای دریچه پیلور را به طور کامل تنگ نماید با استفاده از سایر ساختارهای این ناحیه دریچه را به طور کامل مسدود می‌نماید. بدین‌ترتیب که در هنگام رسیدن امواج انقباضی به اسفنکتر برجستگی پیلوریک نیز که از سمت دیستال با اسفنکتر مرتبط است همزمان منقبض شده و سمت پروکزیمال برجستگی به همراه چین‌های مخاطی ناحیه اسفنکتر که به عنوان یک سرپوش عمل می‌کنند، به داخل دریچه رانده شده و از خروج مواد جلوگیری می‌نمایند. انتهای اسفنکتریک سمت دیستال هم که در داخل دریچه روی اسفنکتر قرار دارد به همراه چین‌های داخل اسفنکتر از بازگشت مواد غذایی از دوازدهه به شیردان ممانعت بعمل می‌آورند و به این ترتیب دریچه پیلور کاملاً بسته می‌گردد.

یکی از نکاتی که در مقاطع میکروسکوپیک برجستگی پیلوریک مشاهده گردید افزایش ضخامت عضله مخاطی و حضور دستجات عضلانی در زیر مخاط آن بود. همه اینها می‌تواند نشانه یک هماهنگی در ساختار این عضو به جهت بستن دریچه پیلور باشد. بدین‌نحو که امواج انقباضی از لایه عضلانی توسط دستجات عضلانی پراکنده در زیر مخاط به عضله مخاطی قطور آن رسیده و انقباض عضله مخاطی سبب می‌گردد که این عضو برجسته شده و به طور سفت و محکم به داخل سوراخ پیلور رانده شود.

همچنین نفوذ عضله مخاطی به شکل تراکوبل‌های منشعب در لابلای غدد این ناحیه به هنگام رسیدن امواج انقباضی به عضله مخاطی می‌تواند موجب ترشح فراوان موکوس از غدد این ناحیه گردد. این موکوس همانطور که گفته شد در تسهیل خروج مواد غذایی و خنثی‌سازی اسیدیته و محافظت مخاط مؤثر است. اما مکانیزم غیرفعال بسته‌شدن دریچه پیلور حاصل از فشار محتویات معده است که می‌تواند برجستگی پیلوریک و چین‌های مخاطی ناحیه اسفنکتریک را به داخل دریچه پیلور براند.

از دیگر نکاتی که در این بررسی مورد توجه قرار گرفت میزان زیاد بافت چربی در زیر مخاط و لابلای رشته‌های عضلانی این برجستگی بود. در حالی که لایه زیر مخاط اسفنکتر بسیار کم وسعت بوده و به طور کامل توسط بافت همبندی سخت و رشته‌های عضلانی اشغال شده بود که این امر موجب اتصال سفت و محکم مخاط روی دیواره عضلانی اسفنکتر گردیده بود. اما حضور چربی زیاد در لایه زیر مخاط و لابلای عضلات برجستگی پیلوریک شاید به این علت باشد که سبب گردد این برجستگی با حضور مقادیر زیاد چربی قدرت مانور بیشتری را در هنگام قرار گرفتن در داخل دریچه پیلور داشته باشد زیرا مخاط به سستی روی دیوار عضلانی تکیه داشته و می‌تواند فضای مجرای دریچه پیلور را به راحتی پر سازد.

تشکر و قدردانی :

نگارندگان بر خود لازم می‌دانند که از زحمات آقای فردوس ابراهیم‌پور تکنسین بخش بافت‌شناسی جهت تهیه اسلایدها و خانم مریم محقق‌راد جهت تایپ و صفحه‌آرایی مقاله تشکر و قدردانی نمایند.

منابع :

۱ - آروند، م. ۱۳۶۸ : ترجمه بافت‌شناسی لیسن و لیسن، چاپ پنجم، آستان قدس رضوی، صفحات ۵۳۹-۵۲۶.

۲ - شهراسبی، ح.، رادمهر، ب. ۱۳۶۹ : کالبدشناسی مقایسه‌ای دستگاه گوارش پستانداران اهلی، مرکز نشر دانشگاهی، صفحه ۱۴۴.

۳ - هادیان، ن. ۱۳۷۳ : پایان‌نامه، بررسی بافت‌شناسی و کالبدشناسی نواحی خم کوچک، آنتروم، توروس پیلوریکوس و اسفنکتر پیلور در شیردان گاو، شماره ۲۳۱۲، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه تهران، صفحات : ۱۰۱-۸۸.

References :

4 - Banks, W.J. 1993 : Applied Veterinary Histoloty, Mosby yearbook, pp: 330-350.

5 - Bla, H.S. and Ghoshal, N.G. 1972 : Histo-morphology of the Torus Pyloricus of the Domestic Pig. Zb1. Vet. Med, C, 10(289-298).

6 - Cunnigham, J.C. 1992 : Textobook of Veterinary Physiology, W.B. Sunders Company, PP(251-256, 271-280).

7 - Dellman, H.D. 1993 : Textbook of Veterinary Histology, Lea & Febiger, PP(166-177).

8 - Dyce, K.M. Sc, S.B., Sack, W.O. and Wensing, C.J.G. 1987 : Textbook of Veterinary Anatomy, W.B. Saunders Company, PP(449-644).

9 - Fawcett, D.W. and Bloom, 1986 : Textbook of Histology, W.B. Saunders Company, PP(624-640).

10 - Getty, R. 1975 : Sisson and Grossman's the Anatomy of the Domestic Animals, W.B. Sunders Company, PP(884-903).

11 - Junqueria, L.C., Carniero, J. and Kelley, R.O. 1992 : Basic Histology, Prentice-Hall international inc, PP(293-297).

12 - Lawers, H. Ooms, L., Simoens, P. and Devos, N.R. 1979 : The Functional Structure of the Pylorous in the Ox. Zb1. Vet. Med. C., 8, PP(56-71).

13 - Swenson, M.J. 1992 : Duckes' physiology of Domestic Animals, CBS. Publishers & Distributers, PP(240-248, 260-265).

14 - Vlaminck, K., Vanelenhende, C., Oyaert, W. and Muylle, E. 1984 : Studies on Abomasal Emptying in Cattle. Zb1. Vet. Med. A. PP(561-566).

Anatomical and histological study of the torus pyloricus and pyloric sphincter in domestic Ox

Rezaian, M.* Hadian, N.**

Key words : Torus pyloricus, Pyloric sphincter, Histological, Abomasum, Ox

Summary :

For macroscopic and microscopic study of the torus pyloricus and pyloric sphincter, ten fresh healthy abomasoms of oxes with the ages between 12-18 months were used. Samples were studied anatomically first, dimensions of the tori pylorici were measured and then they were cut longitudinally on the lesser curvature line, so that the torus pyloricus divided into two parts, for histological purposed. 5×5mm samples were taken from the proximal and distal parts of the tori pylorici and pyloric sphincters and fixed in 10% buffered formalin. Routine histological methods were used and 6μ parafin sections were stained with heamatoxylin-eosin and studied under light microscope. The lengths of the mocusa layer, mocusal glands and the moscularis layer were measured by graticule. Datas were analysed statistically and examined by the Anova test. The torus pyloricus is a prominance with the enlargement of the tunica submocusa and the muscular layer. The thick layer of the tunica submocusa filled with adipose tissue and bundles of smooth muscles arised from the inner circular muscle layer. The muscularis moscusa is also extend as trabeculae around the bundles of mocusal glands and make a lobulation form to them. These structures enabled the torus pyloricus setteled into and complete acumulation of the pyloric orifice when the pyloric sphincter contract.

The thick circular muscle layer of the pyloric sphincter make a taft ring around the pyloric orifice. The presence a lots of elastic fibers between the muscles increased the elasticity of the sphincter related to the closuring the orifice.

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

** - Graduated in Faculty of Veterinary Medicine, Tehran University, Tehran - Iran.