



مطالعه کالبدشناسی و پرتوشناسی جیب بین انگشتی در بزهای بومی استان چهارمحال و بختیاری

آلبرت عبدی^۱، بهزاد مبینی^۱، مهرداد یادگاری^۲^۱ گروه آموزشی علوم پایه، دانشکده دامپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرکرد، شهرکرد، ایران^۲ گروه علوم درمانگاهی، دانشکده دامپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرکرد، شهرکرد، ایرانdoi [10.22059/jvr.2019.239128.2680](https://doi.org/10.22059/jvr.2019.239128.2680)

تاریخ دریافت: ۱۸ دی ماه ۱۳۹۸، تاریخ پذیرش: ۶ فروردین ماه ۱۳۹۹

چکیده

زمینه مطالعه: جیب بین انگشتی، فرورفتگی پوست به داخل فضای بین انگشتی است که در گونه‌های متعددی از حیوانات زوج سم وجود داشته و با ترشح فرمون‌ها نقش زیستی مهمی در ایجاد ارتباط شیمیایی در حیوانات هم‌نوع دارد.

هدف: این مطالعه به منظور تعیین ساختار کالبدشناسی و پرتوشناسی جیب بین انگشتی در بزهای بومی انجام گرفت.

روش کار: ۸۰ جیب بین انگشتی (۴۰ جیب از اندام‌های حرکتی قدامی و ۴۰ جیب از اندام‌های حرکتی خلفی) از ۱۰ بز نر و ۱۰ بز ماده سالم یک تا سه ساله از کشتارگاه‌های چهارمحال و بختیاری انتخاب شد. پس از تشریح، موقعیت توپوگرافی هر جیب در اندام‌های حرکتی تعیین گردید. جهت مطالعات پرتوشناسی، ماده حاجب یورگرافین به‌داخل جیب تزریق سپس رادیوگرافها و عکس‌های لازم گرفته شد. قسمت‌های مختلف هر جیب بین اندام‌های حرکتی در هر دو جنس مشخص و اندازه‌گیری شد. داده‌ها با استفاده از آزمون تی مورد مقایسه قرار گرفتند.

نتایج: در بزهای بومی جیب بین انگشتی در تمام پاها به‌شکل ابتدایی مشاهده شد که در فضای بین دو سم، مجاور مفصل بوخولوق قرار گرفته بود. جیب بصورت یک مثلث متساوی‌الساقین بود که راس آن مجاور بند اول و قاعده آن کنار بند دوم انگشتان قرار داشت. بهترین حالت گماری برای مشاهده جیب در بزهای بومی، پشتی-کف دستی (یا کف پای) بود. تشخیص جیب در پاهای قدامی بیشتر از خلفی می‌باشد. بجز قاعده، میانگین سایر قسمت‌های جیب در نرها بطور معنی‌دار بیشتر از ماده‌ها بود. تعیین دقیق محدوده توپوگرافی و رادیولوژیک جیب در بز به‌علت عدم حضور ترشحات کافی، مجرا و سوراخ خروجی و نیز پراکندگی ساختار آن، مشکل و یا غیرممکن می‌باشد.

نتیجه‌گیری نهایی: براساس این مطالعه می‌توان بیان کرد که گرچه جیب بین انگشتی صرفاً در گوسفند، گوزن، قوچ کوهی و آنتلوپ گزارش شده، این ساختار در بزهای بومی نیز وجود داشت ولی مانند این گونه‌ها، تپیک و مشخص نمی‌باشد.

کلمات کلیدی: بز، جیب بین انگشتی، کالبدشناسی، پرتوشناسی، بافت‌شناسی

کپی‌رایت © تحقیقات دامپزشکی: دسترسی آزاد؛ کپی‌برداری، توزیع و نشر برای استفاده کامل با ذکر منبع آزاد است.

نویسنده مسئول: بهزاد مبینی، گروه آموزشی علوم پایه، دانشکده دامپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی واحد شهرکرد، شهرکرد، ایران

پست الکترونیکی: dr.mobini@iaushk.ac.ir

مقدمه

حیوانات اهلی بوده که از شیر، گوشت، مو و پوست آن در نقاط مختلف جهان استفاده می‌شود (۸). در حال حاضر، بیش از ۳۰۰ نژاد بز در جهان وجود دارد (۱۵). قدیمی‌ترین آثار نگهداری بزها در ایران، مربوط به ۱۰ هزار سال پیش و در گنج دره واقع در غرب کشور ذکر شده است (۱۴، ۱۳).

بزهای اهلی (*Capra hircus*) زیرگونه‌ای از بزهای وحشی (*Capra aegagrus*) هستند که از نظر علم جانورشناسی حیوانات مهره‌داری بوده که در زیر خانواده‌ی بزسانان (*Caprinae*) و خانواده‌ی گاوسانان (*Bovidae*) از زیرراسته‌ی نشخوارکنندگان (*Ruminantia*)، و راسته‌ی زوج‌سمیان (*Artiodactyla*) از رده‌ی پستانداران (*Mammalia*) قرار دارند (۲۶). بز یکی از کهن‌ترین

کیویریک (Kivircik) از ۴ قسمت شامل بدنه، خمیدگی، مجرای دفعی و دهانه تشکیل شده است (۹). از مطالعات بسیار محدود و انگشت شماری که در دو نژاد آنگورا (ترکی) و بلدی (مصری) بز صورت گرفته نتایج کاملاً متفاوت و متناقضی اعلام شده است (۵،۶،۷،۱۷،۲۲). این تناقض زمانی آشکار می‌شود که برخی وجود جیب بین انگشتی (۶،۱۷،۲۲)، ولی برخی عدم وجود جیب را در این حیوان گزارش نموده‌اند (۵،۷).

با توجه به نقش زیستی جیب بین انگشتی در حیوانات هم‌نوع و اهمیت آن در بروز لنگش‌های مسری و نیز تفاوت‌های بین گونه‌ای و داخل گونه‌ای در ساختار آن و نیز گزارشات ضد و نقیضی که در مورد حضور جیب بین انگشتی در بز وجود دارد و از آنجا که تاکنون ساختار کالبدشناسی و پرتوشناسی جیب بین انگشتی در بزهای بومی ایران مورد مطالعه قرار نگرفته، این تحقیق جهت مشخص شدن ویژگی‌های فوق در بزهای بومی به انجام رسید.

مواد و روش کار

این تحقیق بر روی ۲۰ بز بومی نر و ماده بالغ سالم با میانگین سنی یک تا سه ساله به انجام رسید. پس از کشتار حیوانات در کشتارگاه‌های جونقان و فارسان استان چهارمحال و بختیاری، اندام‌های حرکتی قدامی و خلفی و نیز سمت چپ و راست هر اندام در هر جنس، با استفاده از افشانه‌های رنگی متفاوت علامت‌گذاری گردید و در کنار یخ بلافاصله به آزمایشگاه دانشکده دامپزشکی دانشگاه آزاد اسلامی شهرکرد منتقل شدند. پس از تشریح دقیق ناحیه بین انگشتی، وجود یا عدم وجود جیب، مجرا و سوراخ خروجی و موقعیت توپوگرافی آن به‌طور جداگانه در اندام‌های حرکتی قدامی و خلفی چپ و راست در هر جنس بررسی و تعیین گردید و تصاویر لازم گرفته شد.

پس از تعیین محدوده‌ی توپوگرافی جیب بین انگشتی، جهت مطالعات پرتوشناسی ابتدا اقدام به تهیه رادیوگرافی ساده (survey) با حالت گماری‌های مختلف گردید که به‌علت رادیولوسنت بودن ناحیه و پراکنده بودن ساختار جیب، تصویر خاصی از آن مشاهده نشد. به‌منظور مشخص شدن هرچه بهتر موقعیت پرتونگاری جیب از رادیوگرافی ماده رنگی (Contrast Study) استفاده شد که برای این منظور میزان ۱ میلی‌لیتر ماده‌ی حاجب یورگرافین که بصورت آمپول ۲۰ میلی‌لیتری Meglumine compound ۷۶ درصد (حاوی ۳۷۰ میلی‌گرم Iodine ساخت شرکت دارو پخش) بود، به‌داخل جیب تزریق و

جیب بین انگشتی که به آن سینوس بین انگشتی (۲،۱۹،۲۰،۲۳)، غده‌ی بین انگشتی (۹،۱۶،۲۰) و یا اندام بزرگ شونده نیز گفته می‌شود (۲۵)، یک فرورفتگی لوله‌ای شکل از پوست به‌داخل فضای بین انگشتی است که در شکاف بین دو سم قرار گرفته است (۱۲،۲۰،۲۳).

وجود غدد سباسه (۱،۲،۳،۴،۵،۹،۲۰) و نیز غدد عرق بزرگ آپوکراینی در جیب بین انگشتی (۱،۳،۱۷،۲۰،۲۲)، باعث ترشح مواد بودار (۲) و فرمون‌ها شده (۲۲) که نقش زیستی مهمی در حیوانات هم‌نوع به‌ویژه تعیین قلمرو (۱۰)، بروز رفتارهای اجتماعی (۲،۱۱،۲۲) و نیز رفتارهای جنسی دارد (۹،۱۹). جیب بین انگشتی هم‌چنین ترکیبات ضد میکروبی و مواد کشنده‌ی باکتری‌ها و قارچ‌ها را نیز تولید می‌کند (۱).

افزایش ترشحات غدد جیب بین انگشتی (به‌ویژه غدد سباسه) در اماکنی که شرایط بهداشتی ضعیفی دارند، منجر به انسداد دهانه‌ی جیب و عدم ورود هوا به‌داخل آن شده بنابراین شرایط مناسب جهت رشد و تکثیر میکروارگانیسم‌های بیماری‌زای بی‌هوازی فراهم می‌آورد. این امر باعث ایجاد زخم، التهاب و عفونت در سم حیوان و افزایش لنگش‌های مسری در گله می‌گردد (۴).

گرچه در بسیاری از مطالعات صورت گرفته، وجود جیب بین انگشتی مشخص و تبیین صرفاً در گوسفند گزارش شده است (۱،۲،۴،۵،۹،۲۰) ولی مطالعات محققین دیگر حاکی از وجود جیب در گوزن‌ها، قوچ کوهی، آنتلپ و serow می‌باشد (۳،۱۶،۲۴). از طرفی در گوسفند جیب بین انگشتی هم در اندام‌های حرکتی قدامی و هم در اندام‌های حرکتی خلفی و در هر دو جنس نر و ماده وجود دارد (۱،۲،۴،۵،۱۰،۲۰). در حالی‌که در گوزن، جیب بین انگشتی فقط در اندام‌های حرکتی قدامی گزارش شده است (۱۶).

شکل و ساختار جیب بین انگشتی حتی در نژادهای مختلف گوسفند نیز با یکدیگر متفاوت بوده، به‌طوری‌که در گوسفند بختیاری به‌شکل پیپ بوده که از ۵ قسمت نزولی، خمیدگی، صعودی، مجرای خروجی و دهانه تشکیل شده و وزن آن در اندام حرکتی قدامی بیش‌تر از اندام حرکتی خلفی بوده است (۲۰). در گوسفندان لری جیب بین انگشتی از یک واحد ترشحي و یک واحد دفعی تشکیل شده است (۱). در گوسفندان بومی آکارامان (Akkaraman) جیب بین انگشتی دارای ۳ قسمت شامل قاعده، بدنه و گردن بوده (۴) ولی در گوسفندان توج دارای یک گردن دراز و یک قسمت انتهایی کور می‌باشد (۲). Demiraslan و همکاران در سال ۲۰۱۴ گزارش نمودند که جیب بین انگشتی در گوسفندان

رشته‌های الاستیک (تصویر ۳) و کلاژن (تصویر ۴) و سلول‌های چربی، رگ‌های خونی، رشته‌های عصبی و عقده‌های عصبی مشاهده شد (تصویر ۵).

روپوست از بافت پوششی سنگفرشی مطابق شاخی تشکیل شده بود (تصاویر ۲،۳). غدد سباسه از نوع آسینی ساده منشعب می‌باشند که در کنار فولیکول مو قرار داشتند (تصاویر ۲،۳)، درحالی‌که غدد عرق آپوکراینی از نوع ساده‌ی لوله‌ای پیچ‌خورده بودند (تصاویر ۲ تا ۴).

میان‌پوست شامل یک لایه‌ی سست سطحی و یک لایه‌ی سخت عمقی بود (تصاویر ۲،۴) که در لایه‌ی سست سطحی، مقادیر زیادی بافت چربی وجود داشت تصویر ۵ بافت چربی با نام سلول‌های چربی نشان داده شده (تصویر ۵). رنگ‌آمیزی‌های اختصاصی، وجود رشته‌های الاستیک و کلاژن را در لایه‌ی سخت عمقی نشان دادند (تصاویر ۳،۴).

تشخیص محدوده توپوگرافی جیب بین انگشتی با حالت گماری‌های مختلف در رادیوگرافی ساده به‌دلیل رادیولوسنت بودن ناحیه و پراکندگی ساختار جیب ممکن نبود ولی در رادیوگرافی ماده‌ی رنگی، جیب بین انگشتی در تمام پاها به‌شکل بدوی مشاهده شد که در فضای بین دو سم، مجاور مفصل بوخولوق قرار گرفته بود (تصاویر ۶ تا ۸). بهترین حالت گماری برای مشاهده‌ی جیب بین انگشتی در بزهای بومی، حالت گماری پشتی-کف دستی (یا کف پای) بود که به‌صورت یک مثلث متساوی‌الساقین مشاهده شد. راس این مثلث مجاور بند اول و قاعده‌ی آن کنار بند دوم انگشتان قرار داشت (تصاویر ۶،۷). اگرچه تشخیص جیب بین انگشتی در رادیوگرافی‌های اندام‌های حرکتی قدامی بزهای بومی (تصاویر ۶،۷) بیش‌تر از رادیوگرافی‌های اندام‌های حرکتی خلفی آن‌ها بود (تصویر ۸)، ولی تعیین دقیق محدوده‌ی توپوگرافی جیب در این حیوان، بسیار مشکل و در برخی موارد غیرممکن می‌باشد.

بر اساس جدول ۱، میانگین اندازه‌ی هر سه قسمت جیب بین انگشتی در بزهای نر بیش‌تر از بزهای ماده بود ولی این اختلاف در مورد قاعده‌ی جیب‌ها معنی‌دار نبود ($P < 0.01$). هم‌چنین با توجه به جدول ۱ می‌توان مشاهده کرد که جیب بین انگشتی در بزهای مورد مطالعه، مثلث متساوی‌الساقین کوچکی است که طول هر ضلع آن کم‌تر از ۲ سانتی‌متر می‌باشد.

رادیوگرافی‌های لازم با استفاده از دستگاه رادیولوژی موبایلی (Mobile radiograph machine) با مشخصات CPT (۲۰۱۵) و شماره سریال ۹۸/۴۷۳۳-۲ و فاکتورهای تابش RV: ۵۵ و MAS: ۵/۴ و فیلم Rodak با ابعاد ۱۸ در ۲۴ سانتی‌متر (Min-) (RS film) گرفته شد.

پس از تعیین و شناسایی هر جیب در رادیوگرافی‌ها، قسمت‌های مختلف هر جیب به‌طور جداگانه در اندام‌های حرکتی قدامی و خلفی در هر دو جنس اندازه‌گیری شد. داده‌ها در نرم‌افزار اکسل ۲۰۱۰ طبقه‌بندی و سپس با استفاده از نرم‌افزار SPSS (نسخه ۲۲) مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفت. میانگین و انحراف معیار نتایج در جنس‌های نر و ماده با استفاده از آزمون تی مستقل مورد مقایسه قرار گرفت. جهت مطالعات تکمیلی نیز نمونه‌های بافتی گرفته شد و پس از پایدارسازی در فرمالین بافر ۱۰ درصد بمدت ۲۴ تا ۳۶ ساعت با همتاکسیلین ائوزین، ورهوف و ماسون تریکروم رنگ‌آمیزی گردید (۱۸). مطالعات بافت‌شناسی با استفاده از میکروسکوپ نوری (Olympus مدل BX۵۰ ساخت ژاپن) بر روی برش‌های رنگ شده انجام گرفت و تصاویر لازم گرفته شد.

نتایج

در مطالعات کالبدشناسی صورت گرفته بر روی ناحیه بین انگشتی، در هیچ‌یک از اندام‌های حرکتی قدامی و خلفی هیچ‌گونه سوراخ خروجی در این ناحیه برای جیب بین انگشتی مشاهده نشد. با تشریح ناحیه و بررسی دقیق‌تر مشخص گردید که یک مجرای خروجی که بتواند ترشحات احتمالی جیب بین انگشتی را به سطح پوست ناحیه تخلیه نماید، وجود ندارد.

با تشریح عمقی‌تر فضای بین دو سم و نزدیک‌شدن به مفاصل بین انگشتی و موقعیت توپوگرافی جیب بین انگشتی، هیچ‌گونه ساختار لوله‌ای ماکروسکوپی و مشخصی که نشان‌دهنده‌ی ساختار غده‌ای باشد و یا لومنی که با ترشحات و یا مو پر شده باشد، مشاهده نشد ولی ضخیم‌شدگی پوست ناحیه که همراه بافت همبند سست و مقادیری بافت چربی بود دیده شد (تصویر ۱).

در برش‌های بافتی تهیه شده از این ضخیم‌شدگی، ماهیچه‌ی راست‌کننده‌ی مو (تصویر ۲)، غدد عرق آپوکراینی (تصاویر ۲ تا ۴) و غدد سباسه (تصاویر ۲،۳)، فولیکول‌های مو (تصاویر ۲ تا ۴)،

جدول ۱. مقادیر پارامترهای اندازه‌گیری شده جیب بین انگشتی در بزهای بومی نر و ماده به سانتی‌متر (میانگین \pm انحراف معیار). مقادیر میانگین‌ها در هر ردیف با حروف لاتین غیرهمنام، تفاوت معنی‌دار نشان می‌دهند ($P < 0/01$).

ماده	نر	
$1/51 \pm 0/17^b$	$1/76 \pm 0/18^a$	ضلع میانی جیب
$1/51 \pm 0/15^b$	$1/84 \pm 0/14^a$	ضلع جانبی جیب
$0/90 \pm 0/13$	$1/03 \pm 0/31$	قاعده جیب



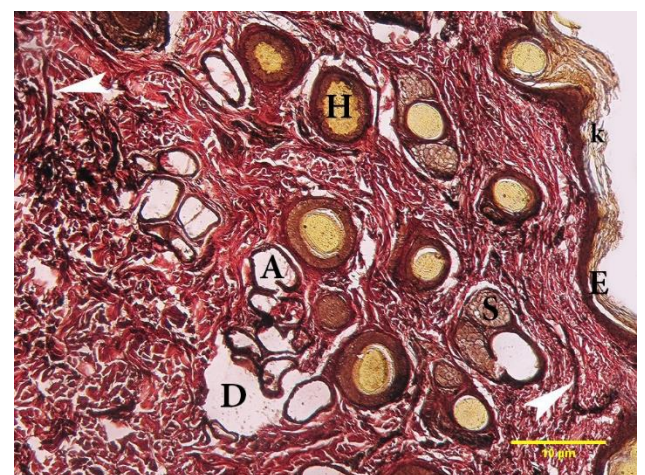
تصویر ۲. ساختار بافتی جیب بین انگشتی در بزهای بومی. روپوست (E)، بافت پوششی سنگفرشی مطبق شاخی (k)، لایه‌های سطحی (sl) و عمقی میان پوست (dl)، غدد سباسه (S)، غدد آپوکرینی (A)، و فولیکول‌های مو (H)، عضله راست‌کننده‌ی مو (سرپیکان سیاه). رنگ آمیزی هماتوکسیلین اتوزین.



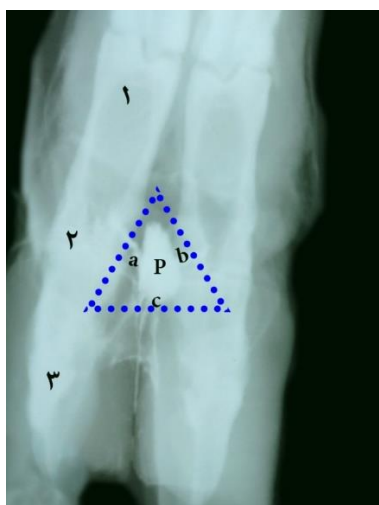
تصویر ۱. موقعیت توپوگرافی جیب بین انگشتی در بزهای بومی، نمای پشتی-کف دستی.



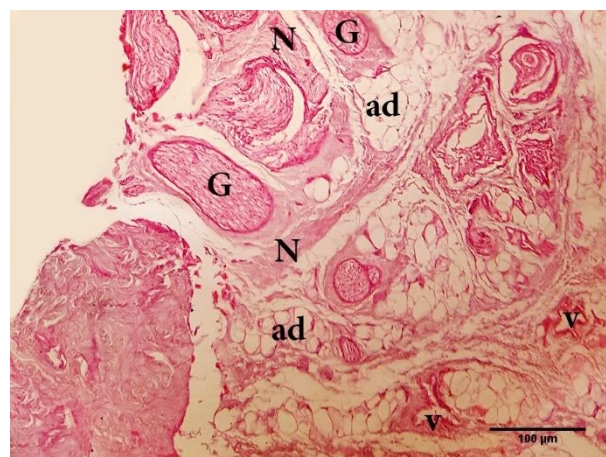
تصویر ۴. حضور رشته‌های کلاژن (سرپیکان‌های سیاه) در لایه سطحی (sl) و عمقی (dl) میان پوست جیب بین انگشتی بزهای بومی. روپوست (E)، غدد عرق آپوکرینی (A)، فولیکول‌های مو (H). رنگ آمیزی ماسون تریکروم.



تصویر ۳. حضور رشته‌های الاستیک (سرپیکان‌های سفید) در میان پوست (D) جیب بین انگشتی. روپوست (E)، بافت پوششی سنگفرشی مطبق شاخی (k)، غدد سباسه (S)، غدد عرق آپوکرینی (A)، فولیکول‌های مو (H). رنگ آمیزی ورهوف.



تصویر ۶. محدوده توپوگرافی (مثلث) جیب بین انگشتی (P) بزهای بومی در رادیوگراف ماده رنگی با حالت گماری پشتی-کف دستی. بندهای اول (۱)، دوم (۲) و سوم انگشتان (۳)، ضلع جانبی (a)، ضلع میانی (b) و قاعده جیب بین انگشتی (c).



تصویر ۵. حضور عقده‌های عصبی (G)، بافت چربی (ad)، رشته‌های عصبی (N) و رگ‌های خونی (v) در ساختار بافتی جیب بین انگشتی بزهای بومی. رنگ آمیزی هماتوکسیلین انوزین.



تصویر ۸. محدوده‌ی توپوگرافی (مثلث) جیب بین انگشتی (P) در رادیوگراف‌های اندام‌های حرکتی خلفی. اضلاع جانبی (a)، میانی (b) و قاعده‌ی جیب (c)، بندهای اول (۱)، دوم (۲) و سوم انگشت (۳).



تصویر ۷. تشخیص بهتر جیب بین انگشتی (P) در رادیوگراف‌های اندام‌های حرکتی قدامی. راس جیب در مجاور بند اول (۱) و قاعده‌ی آن کنار بند دوم انگشتان (۲) می‌باشد. بند سوم انگشتان (۳)، اضلاع جانبی (a) و میانی (b) و قاعده‌ی جیب (c).

ماکروسکوپی که نشان‌دهنده‌ی ساختار غده‌ای باشد و یا لومن مشخصی مشاهده نگردید.

اگرچه قسمت‌های تشکیل‌دهنده‌ی جیب بین انگشتی در حیوانات مختلف مطالعه شده، متفاوت بیان شده ولی در همه‌ی این حیوانات جیب دارای یک سوراخ دفعی بوده که ترشحات راز مجرای جیب به سطح پوست تخلیه می‌کند (۱، ۲، ۳، ۴، ۵، ۹، ۱۶، ۲۰، ۲۴).

بحث

برخلاف گوزن (۱۶)، قوچ کوهی و آنتلپ (۲۴)، نژادهای مختلف گوسفند (۱، ۲، ۴، ۵، ۹، ۲۰) و serow که جیب بین انگشتی به صورت یک ساختار کامل غده‌ای با لومن کاملاً واضح گزارش شده است (۳)، در بزهای بومی این تحقیق هیچ‌گونه ساختار لوله‌ای

ماده، یکسان و فاقد اختلاف بوده است (۲۰)، درحالیکه Abbasi و همکاران در سال ۲۰۰۹ بیان کردند که ساختار جیب در گوسفندان لری، تحت تأثیر جنس متفاوت بوده است (۱). این اختلافات جنسی در بزهای بومی این تحقیق نیز مشاهده گردید به طوری که میانگین اندازه‌ی هر سه قسمت جیب بین انگشتی، در نرها بیش تر از ماده‌ها بود که حاکی از بزرگ تر بودن جیب در بزهای نر نسبت به بزهای ماده و نیز نشان‌دهنده‌ی فعالیت بیش تر جیب بین انگشتی در نرها می‌باشد.

با توجه به وجود غدد سباسه و غدد عرق آپوکراینی از یک طرف و عدم حضور لومن، مجرا، سوراخ خروجی و ترشحات کافی در جیب بین انگشتی از طرف دیگر می‌توان بیان کرد که در بزهای بومی، ترشحات غدد عرق آپوکراینی جیب بین انگشتی همانند غدد سباسه آن، از طریق سطح پوست به ناحیه‌ی بین انگشتی شکاف بین دو سم تخلیه می‌شوند. بنابراین نمی‌توان به طور کامل وجود فرمون‌ها و مواد معطر ترشح شده از جیب بین انگشتی را در این حیوان منتفی دانست.

مطالعات مختلف صورت گرفته در نژادهای مختلف گوسفند، گوزن، قوچ کوهی، آنتلپ و دیگر حیوانات نشان داده که جیب بین انگشتی از روپوست و میان پوست تشکیل شده بود که با نتایج تحقیق حاضر هم‌خوانی دارد (۱۶، ۲۰، ۲۴، ۵، ۹، ۱۰، ۱۳، ۱۵، ۱۶، ۲۰، ۲۴) و Abbasi و همکاران در سال ۲۰۰۹، Awaad و همکاران در سال ۲۰۱۵ و Mobini در سال ۲۰۱۷ گزارش نمودند که بافت پوششی جیب بین انگشتی از نوع سنگفرشی مطبق شاخی بود که با یافته‌های این تحقیق مطابقت دارد (۱، ۵، ۲۰).

Abbasi و همکاران در سال ۲۰۰۹، Demiraslan و همکاران در سال ۲۰۱۴ و Mobini در سال ۲۰۱۷ وجود غدد سباسه، غدد عرق آپوکراینی، فولیکول‌های مو، ماهیچه‌ی راست‌کننده‌ی مو، رشته‌های کلاژن و الاستیک، سلول‌های چربی، رگ‌های خونی و رشته‌های عصبی را در میان پوست جیب بین انگشتی گوسفندان گزارش نمودند که در این تحقیق نیز مشاهده شدند، ولی هیچ‌یک از این محققین وجود عقده‌های عصبی که در بزهای بومی این تحقیق مشاهده شد را گزارش نکرده‌اند (۱، ۹، ۲۰). Awaad و همکاران نیز در سال ۲۰۱۵ فقط وجود غدد سباسه، غدد عرق آپوکراینی و فولیکول‌های مو را در میان پوست جیب بین انگشتی گوسفندان مصری گزارش نمودند (۵).

نوع غدد سباسه در جیب بین انگشتی حیوانات مختلف، متفاوت گزارش شده است به طوری که Janicki و همکاران در سال

بزهای بومی، سوراخ خروجی و مجرای در ناحیه بین انگشتی شکاف بین دو سم وجود نداشت.

مطالعات مختلف صورت گرفته در نژادهای مختلف گوسفند (۱، ۲، ۴، ۵، ۹، ۲۰)، گوزن (۱۶)، قوچ کوهی و آنتلپ (۲۴)، و serow (۳) نشان داده که جیب بین انگشتی در آن‌ها به شکل پیپ بوده درحالی‌که در بزهای بومی این تحقیق، چنین ساختار ماکروسکوپی مشاهده نشد و به جای آن، یک ساختار بدوی مثلثی شکل مشاهده شد که از اطراف توسط بافت چربی احاطه شده بود. این ساختار مثلثی شکل نیز صرفاً با تزریق ماده‌ی حاجب رنگی به داخل جیب و حالت‌گیری پشتی-کف دستی یا پشتی-کف پایی قابل مشاهده می‌باشد.

اگرچه محققین وجود ترشحات در لومن جیب بین انگشتی را اعلام نموده‌اند (۱، ۴، ۹، ۱۶، ۱۷، ۲۰)، ولی ترشحات و لومن در بزهای بومی دیده نشد. برخلاف Janicki و همکاران در سال ۲۰۰۳ که اعلام نمودند جیب بین انگشتی در گوزن فقط در اندام حرکتی قدامی آن وجود داشته (۱۶)، سایر محققین وجود جیب بین انگشتی را هم در اندام‌های حرکتی قدامی و هم در اندام‌های حرکتی خلفی گزارش نموده‌اند که با نتایج این تحقیق هم‌خوانی دارد (۱، ۳، ۴، ۵، ۷، ۹، ۲۰، ۲۴).

اگرچه در بزهای بومی، تشخیص جیب در اندام‌های حرکتی قدامی بیش تر از اندام‌های حرکتی خلفی بود ولی تعیین دقیق محدوده‌ی توپوگرافی جیب در این حیوان، مشکل و در برخی موارد غیرممکن بود. علت این امر ممکن است به علت اندازه‌ی بسیار کوچک جیب (مثلثی با اضلاع کم تر از ۲ سانتی‌متر)، پراکندگی ساختار آن، عدم وجود مجرا و سوراخ خروجی و ترشحات در آن باشد. این دلایل که منجر به دشوار شدن تشخیص جیب در این حیوان می‌شوند باعث شده تا برخی از محققین، عدم وجود جیب بین انگشتی (۵، ۷)، و برخی وجود جیب بین انگشتی بدوی و اولیه را در این حیوان گزارش نمایند (۶، ۱۷، ۲۲).

بسیاری از محققین، موقعیت توپوگرافی جیب بین انگشتی را در ناحیه‌ی بین انگشتی فضای بین دو سم گزارش نموده‌اند (۱، ۳، ۴، ۵، ۷، ۱۶، ۲۰، ۲۴). که در بزهای بومی نیز جیب بین انگشتی در مجاور مفصل بوخولوق قرار گرفته بود.

مطالعاتی که توسط Aslan و همکاران در سال ۲۰۱۰ (۲)، Awaad و همکاران در سال ۲۰۱۵ (۵) و Mobini در سال ۲۰۱۷ صورت گرفته نشان داده که جیب بین انگشتی بین جنس‌های نر و

دانست. در ایجاد لنگش در بزها که درصد شیوع بیش‌تری (بین ۹ تا ۱۵ درصد) نسبت به گوسفندان (بین ۸ تا ۱۰ درصد) دارد، ممکن است عوامل دیگری بجز اختلالات ناحیه‌ی بین انگشتی و درگیری جیب بین انگشتی دخیل باشند (۵،۲۱).

به طور کلی نتایج حاصل از بررسی کالبدشناسی، بافت‌شناسی و پرتوشناسی جیب بین انگشتی در بز نشان می‌دهد که جیب بین انگشتی در بزهای بومی وجود داشت هرچند که بسیار کوچک، بدوی، بدون مجرا و بدون سوراخ خروجی بود. تشخیص محدوده‌ی توپوگرافی این ساختار در رادیوگرافی ساده، بسیار مشکل و یا غیرممکن ولی در رادیوگرافی ماده‌ی رنگی به‌ویژه در حالت‌گماری پستی-کف دستی، به‌صورت یک مثلث متساوی‌الساقین قابل تشخیص بود. جهت تشخیص دقیق ساختار و جزئیات جیب بین انگشتی، مطالعات بافت‌شناسی و استفاده از رنگ‌آمیزی‌های اختصاصی بسیار سودمند می‌باشد.

سپاسگزاری

از دانشگاه آزاد اسلامی شهرکرد و همه‌ی عزیزانی که در انجام این تحقیق یاری رساندند، صمیمانه سپاسگزاری می‌شود.

تعارض منافع

بین نویسندگان تعارض در منافع گزارش نشده است.

۲۰۰۳ آن‌ها را در گوزن از نوع مرکب آلوئولی (۱۶)، درحالی‌که Abbasi و همکاران در سال ۲۰۰۹ نوع آن‌ها را در گوسفند لری، ساده‌ی آلوئولی گزارش نموده‌اند (۱). برخی نیز مانند Mobini در سال ۲۰۱۷ آن‌ها را در گوسفند بختیاری از نوع آسینی ساده‌ی منشعب گزارش کرده‌اند (۲۰). این غدد در بزهای بومی مانند گوسفند بختیاری از نوع آسینی ساده‌ی منشعب بود که در کنار فولیکول موقر قرار داشتند.

برخلاف Janicki و همکاران در سال ۲۰۰۳ که اعلام نمودند جیب بین انگشتی گوزن فاقد غدد عرق بوده (۱۶)، سایر محققین وجود غدد عرق آپوکراینی را در ساختار جیب گزارش نموده‌اند که با نتایج این تحقیق هم‌خوانی دارد (۱،۴،۵،۹،۱۲،۱۶،۱۷،۲۰). این غدد در بزهای بومی مانند سایر حیوانات از نوع ساده‌ی لوله‌ای پیچ‌خورده بودند (۱،۱۶،۲۰).

برخلاف Jaśkowski و Olechnowicz در سال ۲۰۱۱ یکی از علل اصلی لنگش در گوسفند را التهاب ناحیه‌ی بین انگشتی بیان کردند (۲۱). Awaad و همکاران نیز در سال ۲۰۱۵ ضمن اعلام وجود یک رابطه‌ی مستقیم بین ناحیه‌ی بین انگشتی با لنگش، سوراخ خروجی جیب بین انگشتی را راه ورود فوزوباکتریوم بیان نموده که باعث گندیدگی سم می‌گردد (۵). از آن‌جا که در ناحیه‌ی بین انگشتی بزهای این تحقیق، سوراخ خروجی در شکاف بین دو سم وجود نداشت بنابراین درگیری جیب و اختلالات ناحیه‌ی بین انگشتی را نمی‌توان به‌عنوان یکی از علل اصلی ایجاد لنگش در این حیوان

References

- Abbasi, M., Gharzi, A., Mohammadzadeh, S., Karimi, H. (2009). Morphology and histology of the interdigital gland in an Iranian native breed of sheep. *J Anim Vet Adv*, 8 (6), 1157-1161.
- Aslan, K., Kürtül, I., Nazlı, M., Ateş, S. (2010). Morphologic features of the interdigital sinus of the Tuj sheep. *Kafkas Univ Vet Fak Derg*, 16, 623-626. <https://doi.org/10.9775/kvfd.2009.1307>
- Atoji, Y., Suzuki, Y., Sugimura, M. (1988). Lectin histochemistry of the interdigital gland in the Japanese serow (*Capricornis crispus*) in winter. *J Anat*, 161, 159-170. PMID: [PMC1262100](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/1262100/)
- Avdic, R., Katica, A., Mlaco, N., Softic, A., Tandir, F., Cengic, B., Bejdic P, Cutahija, V., Hadziomerovic, N. (2013). Morphological characteristics of interdigital diverticulum (sinus cutaneous interdigitalis of *Dubiska pramenka*). *Biotechnol Anim Husb*, 29, 441-448. <https://doi.org/10.2298/20BAH1303441A>
- Awaad, A.S., Tawfik, M.G., Moawad, U.K., AbdelRazek, A.H., Abedellaah, B.A. (2015). Morphohistological and surgical anatomy of the sinus interdigitalis in Egyptian native breeds of sheep. *Beni-Suef Univ J Appl Sci*, 4 (2), 157-166. <https://dx.doi.org/10.1016/j.bjbas.2015.05.010>
- Bahadır, A., Yakışık, M. (1988). Morphology of the interdigital sinus in native hair goat. *Uludag Univ Vet Fak Derg*, 7, 87-92.
- Calislar, T. (1971). Sinus interdigitalis'in morfolojik özellikleri. *Ankara Univ Vet Fak Derg*, 18, 38-40.
- Coffey, L., Hale, M., Wells, A. (2004). Goats: Sustainable Production Overview. National Center for Appropriate Technology (NCAT). United States Department of Agriculture, USA. p. 1-24.
- Demiraslan, Y., Akbulut, Y., Deprem, T., Karadag Sarı, E., Aslan, K. (2014). Morphological and morphometrical characteristics of the interdigital gland in *Kivircik* sheep. *Turk J Vet Anim Sci*, 38, 485-489. <https://doi.org/10.3906/vet-1403-21>
- Dyce, K.M., Sack, W.O., Wensing, C.J.G. (2010). Textbook of Veterinary Anatomy (4th ed.). W. B. Saunders, Philadelphia, USA. p. 368-369.
- Eppler, G., Belcher, A.M., Küderling, I., Zeller, U., Scolnick, L., Greenfield, K.L., Smith, A.B. (1993). Marking sense out of scents:

- species differences in scent glands, scent-marking behaviour, and scent-marking composition in the Callitrichidae. In: Marmosets and Tamarins. Rylands, A.B. (eds.). Oxford University. p. 124-151.
12. Eurell, J.A., Frappier, B.L. (2006). Dellmann's Textbook of Veterinary Histology. (6th ed.). Blackwell Publishing Ltd, Ames, Iowa, USA. p. 338.
13. Fowler, M. (2011). Restraint and Handling of Wild and Domestic Animals. (3rd ed.). Wiley-Blackwell, USA. p. 59-88.
14. Giannatos, G., Herrero, J., Lovari, S. (2007). Capra Hircus. The IUCN Red List of Threatened Species. Switzerland. p. 1-3.
15. Hirst, K.K. (2008). The History of the Domestication of Goats. Archaeology, The New York Times Company. Erişim Tarihi, USA. p. 1.
16. Janickil, Z., Hraste, A., Slavica, A., Konjević, D., Marinovića, Z., Stubičan, D. (2003). Morphohistological characteristics of the interdigital gland in the roebuck (*Capreolus capreolus* L.). Vet Arhiv, 73 (1), 27-37.
17. Karhan, S., Yıldız, D., Bolat, D. (2007). Scanning electron microscopic features of the ovine interdigital sinus. Acta Vet Hung, 55, 417-424. <https://doi.org/10.1556/AVet.55.2007.4.1>
18. Kiernan, J.A. (2015). Histological and Histochemical Methods: Theory and Practice. (5th ed.). Scion, Bloxham. p. 502.
19. König, H.E., Liebich, H.G. (2009). Veterinary Anatomy of Domestic Mammals, Textbook and Colour Atlas. (3rd ed.). Schattauer GmbH, Stuttgart, Germany. p. 587-594.
20. Mobini, B., Ranjkesh Adermanabadi, V. (2017). Effect of sex on histological and histochemical structures of interdigital sinus in adult Iranian native sheep. Iranian Journal of Veterinary Research, 9 (1), 33-38. <https://doi.org/10.22067/veterinary.v9i1.59621>
21. Olechnowicz, J., Jaśkowski, J. M. (2011). Lameness in small ruminants. Med Wet Pol, 67 (11), 715-719.
22. Parillo, F., Diverio, S. (2009). Glycocomposition of the apocrine interdigital gland secretions in the fallow deer (*Dama dama*). Res Vet Sci, 86, 194-199. <https://doi.org/10.1016/j.rvsc.2008.08.004>
23. Poulis, A.F. (2010). Functional morphological characteristics of the interdigital sinus in the sheep. Folia Morphol, 69, 107-111.
24. Raesfeld, V.F. (1978). Das rehwild. Verlag Paul Parey, Hamburg, Germany. p. 67.
25. Sivachelvan, M.N., Yahaya, A., Chibuzo, G.A. (1992). Developmental changes in the interdigital pouch of Yankasa sheep. Small Ruminant Res, 9, 303-312. [https://dx.doi.org/10.1016/0921-4488\(92\)90159-2](https://dx.doi.org/10.1016/0921-4488(92)90159-2)
26. Wilson, D.E., Reeder, D.M. (2005). Mammal Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference. (3rd ed.). Johns Hopkins University Press, Baltimore, USA. p. 2142.



Anatomical and Radiological Study of Interdigital Pouch of Native Goats (*Capra hircus*) Chahar Mahal Va Bakhtiari Province

Albert Abdi¹, Behzad Mobini¹, Mehrdad Yadegari²

¹ Department of Anatomical Sciences, College of Veterinary Medicine, Shahrekord Branch, Islamic Azad University, Shahrekord, Shahrekord, Iran

² Department of Clinical Sciences, College of Veterinary Medicine, Shahrekord Branch, Islamic Azad University, Shahrekord, Shahrekord, Iran

[10.22059/jvr.2019.239128.2680](https://doi.org/10.22059/jvr.2019.239128.2680)

Received: 8 January 2020, Accepted: 25 March 2020

Abstract

BACKGROUND: The interdigital pouch is an invagination of the skin which locates between the digits in several species of the artiodactyla. It secretes pheromones that play important biological functions in the conspecific chemical communication.

OBJECTIVES: This study has been carried out in order to determine the anatomical and radiological structure of the interdigital pouch in native goats.

METHODS: Eighty interdigital pouches (40 forefeet and 40 hind feet) of 10 female and 10 male, one to three-years-old, healthy native goats in slaughterhouses of Chaharmahal va Bakhtiari were selected. After dissection, topography of each pouch was determined in the feet. For radiologic studies, contrast urografin media were injected into the pouch and then radiographs and photographs were obtained. Different parts of each pouch were identified and measured between the two limbs in both sexes. Data were analyzed by t-test.

RESULTS: In native goats, the pouch, which was observed in all feet, was a primitive type and located in the space between two hooves at the level of pastern joint. The pouch represents an equilateral triangle with an apex next to the first phalanx and the base near the second phalanx. The best radiographic view for pouch in native goats was dorsopalmar or dorsoplantar. Detection of the pouch in the forelimb was more than that of the hindlimb. Except for the base of pouch, the means of the other parts in male were significantly higher than females. It is difficult or impossible to define the exact radiological and topographical limits of the pouch in goat, due to the absence of secretion, excretory duct and orifice and also the dispersion of structure.

CONCLUSIONS: Based on this study, it can be concluded that although the interdigital pouch has only been reported in sheep, deer, moufflon and antelope, it was also found in native goats, but it is not common.

Keywords: Anatomy, Goat, Interdigital pouch, Radiology, Histology

Copyright © 2020. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution- 4.0 International License which permits Share, copy and redistribution of the material in any medium or format or adapt, remix, transform, and build upon the material for any purpose, even commercially.

Corresponding author's email: dr.mobini@iaushk.ac.ir Tel/Fax: 031-37791795/038-33361045

How to cite this article:

Abdi, A., Mobini, B., Yadegari, M. (2020). Anatomical and Radiological Study of Interdigital Pouch of Native Goats (*Capra hircus*) Chahar Mahal Va Bakhtiari Province. J Vet Res, 75(3), 371-379.
<https://doi.org/10.22059/jvr.2019.239128.2680>

Figure Legends and Table Captions

Table 1. The values for the measured variables (cm) of the interdigital pouch of male and female native goats (Mean±SD). Dissimilar letters in each row indicate a significant difference at $P<0.01$.

Figure 1. The topographical position of the interdigital pouch in native goats (dorsopalmar view).

Figure 2. Histological structure of interdigital pouch of the native goats. The epidermis (E), epithelium (k), the superficial (sl), and deep layers (dl) of the dermis, sebaceous (S), and apocrine glands (A), hair follicles (H), arrector pili muscle (black arrowhead). Haematoxylin eosin.

Figure 3. Presence of elastic fibers (white arrowheads) in the dermis (D) of pouch. The epidermis (E), keratinized epithelium (k), sebaceous (S), and apocrine glands (A), hair follicles (H). Verhoeff's.

Figure 4. Presence of collagenous fibers (black arrowheads) in the superficial (sl), and deep layers (dl) of the dermis of pouch. The epidermis (E), apocrine glands (A), hair follicles (H). Masson's trichrome.

Figure 5. Presence of ganglions (G), adipose cells (ad), nerve fibers (N), and vessels (v) in the pouch. Haematoxylin eosin.

Figure 6. The topographical limits (triangle) of the pouch (P) in dorsopalmar contrast radiography. The first (1), second (2), third phalanxes (3), the lateral (a), medial (b) and base of the pouch (c).

Figure 7. Detection of the pouch (P) in forelimb radiographs was more than that of the hindlimb radiograph. The pouch represents with an apex next to the first phalanx (1), and the base near the second phalanx (2). The third phalanx (3), the lateral (a), medial (b) and base (c) of the pouch.

Figure 8. The topographical limits (triangle) of the pouch (P) in hindlimb radiographs. The lateral (a), medial (b) and base of the pouch (c), the first (1), second (2), and third phalanges (3).



Anatomical and Radiological Study of Interdigital Pouch of Native Goats (*Capra hircus*) Chahar Mahal Va Bakhtiari Province

Albert Abdi¹, Behzad Mobini¹, Mehrdad Yadegari²

¹ Department of Anatomical Sciences, College of Veterinary Medicine, Shahrekord Branch, Islamic Azad University, Shahrekord, Shahrekord, Iran

² Department of Clinical Sciences, College of Veterinary Medicine, Shahrekord Branch, Islamic Azad University, Shahrekord, Shahrekord, Iran

doi [10.22059/jvr.2019.239128.2680](https://doi.org/10.22059/jvr.2019.239128.2680)

Received: 8 January 2020, Accepted: 25 March 2020

Abstract

BACKGROUND: The interdigital pouch is an invagination of the skin which locates between the digits in several species of the artiodactyla. It secretes pheromones that play important biological functions in the conspecific chemical communication.

OBJECTIVES: This study has been carried out in order to determine the anatomical and radiological structure of the interdigital pouch in native goats.

METHODS: Eighty interdigital pouches (40 forefeet and 40 hind feet) of 10 female and 10 male, one to three-years-old, healthy native goats in slaughterhouses of Chaharmahal va Bakhtiari were selected. After dissection, topography of each pouch was determined in the feet. For radiologic studies, contrast urografin media were injected into the pouch and then radiographs and photographs were obtained. Different parts of each pouch were identified and measured between the two limbs in both sexes. Data were analyzed by t-test.

RESULTS: In native goats, the pouch, which was observed in all feet, was a primitive type and located in the space between two hooves at the level of pastern joint. The pouch represents an equilateral triangle with an apex next to the first phalanx and the base near the second phalanx. The best radiographic view for pouch in native goats was dorsopalmar or dorsoplantar. Detection of the pouch in the forelimb was more than that of the hindlimb. Except for the base of pouch, the means of the other parts in male were significantly higher than females. It is difficult or impossible to define the exact radiological and topographical limits of the pouch in goat, due to the absence of secretion, excretory duct and orifice and also the dispersion of structure.

CONCLUSIONS: Based on this study, it can be concluded that although the interdigital pouch has only been reported in sheep, deer, moufflon and antelope, it was also found in native goats, but it is not common.

Keywords: Anatomy, Goat, Interdigital pouch, Radiology, Histology

Copyright © 2020. This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution- 4.0 International License which permits Share, copy and redistribution of the material in any medium or format or adapt, remix, transform, and build upon the material for any purpose, even commercially.

Corresponding author's email: dr.mobini@iaushk.ac.ir Tel/Fax: 031-37791795/038-33361045

How to cite this article:

Abdi, A., Mobini, B., Yadegari, M. (2020). Anatomical and Radiological Study of Interdigital Pouch of Native Goats (*Capra hircus*) Chahar Mahal Va Bakhtiari Province. J Vet Res, 75(3), 371-379. <https://doi.org/10.22059/jvr.2019.239128.2680>

Figure Legends and Table Captions

Table 1. The values for the measured variables (cm) of the interdigital pouch of male and female native goats (Mean±SD). Dissimilar letters in each row indicate a significant difference at $P<0.01$.

Figure 1. The topographical position of the interdigital pouch in native goats (dorsopalmar view).

Figure 2. Histological structure of interdigital pouch of the native goats. The epidermis (E), epithelium (k), the superficial (sl), and deep layers (dl) of the dermis, sebaceous (S), and apocrine glands (A), hair follicles (H), arrector pili muscle (black arrowhead). Haematoxylin eosin.

Figure 3. Presence of elastic fibers (white arrowheads) in the dermis (D) of pouch. The epidermis (E), keratinized epithelium (k), sebaceous (S), and apocrine glands (A), hair follicles (H). Verhoeff's.

Figure 4. Presence of collagenous fibers (black arrowheads) in the superficial (sl), and deep layers (dl) of the dermis of pouch. The epidermis (E), apocrine glands (A), hair follicles (H). Masson's trichrome.

Figure 5. Presence of ganglions (G), adipose cells (ad), nerve fibers (N), and vessels (v) in the pouch. Haematoxylin eosin.

Figure 6. The topographical limits (triangle) of the pouch (P) in dorsopalmar contrast radiography. The first (1), second (2), third phalanges (3), the lateral (a), medial (b) and base of the pouch (c).

Figure 7. Detection of the pouch (P) in forelimb radiographs was more than that of the hindlimb radiograph. The pouch represents with an apex next to the first phalanx (1), and the base near the second phalanx (2). The third phalanx (3), the lateral (a), medial (b) and base (c) of the pouch.

Figure 8. The topographical limits (triangle) of the pouch (P) in hindlimb radiographs. The lateral (a), medial (b) and base of the pouch (c), the first (1), second (2), and third phalanges (3).