

# بررسی ویژگی‌های رادیوآناتومی استخوان‌های جمجمه در گربه پرشین بالغ

آریا عطاری<sup>۱</sup>، سیامک عزیزاده<sup>۲\*</sup>، محمدرضا حسینچی قره آغاجی<sup>۳</sup>

## چکیده

بررسی جمجمه گربه پرشین می‌تواند در شناسایی ویژگی‌های تشریحی و ارزیابی موارد پاتولوژی آن مفید و مؤثر باشد. هدف از این مطالعه بررسی استخوان‌های تشکیل دهنده جمجمه گربه پرشین براساس یافته‌های تشریحی و رادیولوژی بود. در این مطالعه توصیفی-مقطعی از لاشه ۱۰ گربه پرشین بالغ (۵ گربه نر و ۵ گربه ماده) استفاده شد. رادیوگرافی از سر این گربه‌ها در حات‌گماری‌های پشتی-شکمی، شکمی-پشتی و جانبی انجام گردید و متعاقب تهیه جمجمه خشک هر گربه، ویژگی‌های مورفولوژی آن بررسی گردید. براساس یافته‌های این مطالعه جمجمه گربه پرشین از ۳۲ استخوان تشکیل یافته است که شامل ۱۱ استخوان جمجمه و ۲۱ استخوان صورت می‌باشد. در این نژاد از گربه ستیغ پس‌سری کمتر برجسته بود و در زیر آن دو برآمدگی مشخص وجود داشت. استخوان پیشانی فاقد سوراخ فوق حدقه چشمی بود. در استخوان فک بالا ستیغ صورتی و برجستگی صورتی مشاهده نشد. بین زائده کامی و استخوان فک بالا شکاف کامی وجود داشت. در سطح خارجی فک پایین سوراخ‌های چانه‌ای متعدد دیده می‌شدند. طبق یافته‌های رادیوگرافی استخوان پرویژنی بین حفره قدامی و بینی قرار داشت و سوراخ‌های آن قابل تشخیص نبودند. مقادیر پارامترهای SL و SW در گربه‌های نر بیش از گربه‌های ماده بود و این تفاوت‌ها معنی‌دار بودند ( $P < 0.05$ ). مقادیر پارامترهای TBH، TBL و OI در ماده‌ها بیش از نرها بودند اما این تفاوت‌ها معنی‌دار نبودند ( $P \geq 0.05$ ). یافته‌های این مطالعه می‌تواند در تفسیر تصاویر رادیولوژی و آموزش علوم آناتومی جمجمه گربه پرشین و نیز در معاینات بالینی و امور درمانی این نژاد از گربه مورد استفاده قرار گیرند.

واژگان کلیدی: جمجمه، رادیوآناتومی، گربه پرشین، مورفومتری

تاریخ دریافت: ۱۴۰۴/۷/۱۷ تاریخ پذیرش: ۱۴۰۴/۹/۳۰

## مقدمه

یکی از مشهورترین نژادهای گربه در جهان نژاد پرشین

است. گربه فارسی یا گربه ایرانی یا گربه پرشین از نژادهای مو بلند گربه است که صورتی گرد و پوزه‌ای کوتاه دارد. این نژاد از گربه اندازه‌ای متوسط داشته و محدوده وزنی آن بین ۳ تا ۵/۵ کیلوگرم است (۱). گربه ایرانی اصیل موهایی بسیار بلند و پر پشت داشته و دارای پاهایی کوتاه، سری بزرگ و پهن همراه با گوش‌هایی دور از یکدیگر و چشم‌هایی درشت است. پوزه به طور عادی در این نژاد کوتاه است و به مرور زمان کوتاه‌تر شده و تقریباً به شکل صاف و تخت درآمده است (۲). عمر این گربه حدود ۱۰ سال است اما در شرایط خوب تا ۱۹ سال هم می‌رسد. رنگ چشم‌ها آبی یا نارنجی یا دو رنگ است و اغلب در گربه‌های کاملاً سفید (آلینو یا زال) به رنگ آبی می‌باشد (۳). گربه ایرانی امروزی به ویژه نوع صورت تخت به خاطر سندروم براکی سفالی، جمجمه گرد، بزرگ و بینی کوتاهی دارد. این ترکیب صورت باعث می‌شود این نژاد در معرض مشکلات تنفسی، مشکلات پوستی، چشم و غیره قرار گیرد. بررسی ویژگی‌های رادیوگرافی جمجمه گربه پرشین می‌تواند در شناسایی خصوصیات آناتومیک، بررسی گونه‌های مختلف آن و ارزیابی موارد پاتولوژیک نواحی سر مفید و مؤثر می‌باشد. منفرد در سال ۲۰۱۳ با انجام مطالعه‌ای بر روی مورفومتری جمجمه گربه‌های پرشین گزارش کرده است اختلافات گونه‌ای در بین این نژادها وجود ندارد (۴). در مطالعه‌ای دیگر فونسکا در سال ۲۰۲۰ اظهار داشته است اختلاف معنی‌داری در مورفولوژی

۱. دانش‌آموخته دکترای عمومی دامپزشکی، دانشکده دامپزشکی، واحد ارومیه، دانشگاه آزاد اسلامی، ارومیه، ایران.

۲. استادیار گروه علوم درمانگاهی، دانشکده دامپزشکی، واحد نigde، دانشگاه آزاد اسلامی، نigde، ایران.

si.alizadeh@iau.ac.ir

۳. استادیار گروه علوم پایه، دانشکده دامپزشکی، واحد ارومیه، دانشگاه آزاد اسلامی، ارومیه، ایران.

حال حاضر مطالعات رادیوآناتومیکی جمجمه گربه پرشین محدود بوده و در این زمینه گزارشات مدون و مفصلی در دسترس نمی‌باشد. در این مطالعه اختصاصی استخوان‌های تشکیل دهنده جمجمه گربه پرشین بررسی و حدود نرمال آنها تعیین گردید. یافته‌های این تحقیق می‌تواند به عنوان مرجعی مناسب در شناسایی خصوصیات آناتومیکی، آموزش علوم آناتومی، تفسیر تصاویر رادیولوژی و نیز در معاینات بالینی و امور درمانی این نژاد از گربه مورد استفاده قرار گیرند.

### مواد و روش کار

#### ملاحظات اخلاقی

تمام بررسی‌های انجام‌شده در مطالعه حاضر براساس دستورالعمل‌های انجمن بین‌المللی کمیته اخلاق انجام شده است (۱۳) و با کد ثبتی IR.IAU.URMIA.REC.1403.147 در کمیته اخلاق دانشگاه آزاد اسلامی ارومیه ثبت شده است.

#### طرح مطالعه و حیوانات

در این مطالعه توصیفی- مقطعی از سر ۱۰ گربه پرشین بالغ (۵ گربه نر و ۵ گربه ماده) که به علل مختلف نظیر بیماری‌های دستگاه گوارشی، تنفسی، ادراری تناسلی و یا عوامل مختلف عفونی و یا متعاقب جراحی‌های مختلف تلف شده بودند استفاده شد. برای این منظور اهداف مطالعه به مسئولین برخی از کلینیک‌های دامپزشکی دام‌های کوچک و مراکز پرورشی گربه‌های پرشین تشریح شد و متعاقب موافقت مسئولین این کلینیک‌ها، مراکز پرورشی و صاحبان دام‌ها، گربه‌های پرشین تلف شده دریافت و وارد مطالعه شدند. البته آن گربه‌هایی وارد مطالعه شدند که مرگ آنها به علت اختلالات مربوط به ناحیه سر نبوده و سن تقریبی آنها ۲ سال و یا بیشتر بود. سن آنها با استفاده از فرمول دندان‌ی تأیید می‌شد (۱۴).

استخوان‌های ناحیه گونه و مجرای اشکی گربه‌های پرشین با سایر نژادهای گربه وجود دارد (۵). شمیدت و همکاران در سال ۲۰۱۷ با انجام مطالعه رادیولوژیکی بر روی جمجمه گربه پرشین اعلام نموده‌اند برخی ناهنجاری‌های جمجمه در این حیوان نظیر هیدروسفالی با شکل جمجمه آن رابطه نزدیک دارد (۶). اوکس و همکاران در سال ۱۹۹۰ با انجام تحقیقی ویژگی‌های آناتومیکی و رادیولوژیکی جمجمه گربه‌های خانگی را بررسی نموده و یکسری روش‌های ترمیمی در فک پایین آنها را ارائه نموده‌اند (۷). برتونلی و همکاران در سال ۲۰۱۶ با مطالعه‌ای بر روی جمجمه گربه‌های پرشین با روش‌های مختلف تصویربرداری تشخیصی، مرجعی استاندارد را برای ارزیابی قسمت‌های مختلف جمجمه آنها بیان داشته‌اند (۸). آشنایی با آناتومی نرمال قسمت‌های مختلف جمجمه گربه‌های پرشین می‌تواند در تشخیص عوارض این ناحیه کمک کند. التهاب سینوس‌ها می‌تواند به علت عوامل عفونی نظیر باکتری‌ها، ویروس‌ها، قارچ‌ها، آلاینده‌های هوا، مواد محرک شیمیایی، آلرژن‌ها مختلف، استرس و اضطراب، کم آبی بدن، عفونت‌های دندانی، ضعف سیستم ایمنی و نئوپلازی‌ها ایجاد گردند (۹، ۱۰). تکنیک‌های مختلف تصویربرداری می‌توانند در تشخیص این نوع از آسیب‌ها مفید باشند. رادیوگرافی یکی از روش‌های تصویربرداری تشخیصی متداول برای بررسی این عوارض در دام‌های کوچک نظیر گربه‌ها و سگ‌ها می‌باشد. در واقع این تکنیک یک روش معمول و در دسترس می‌باشد که می‌تواند جزئیات دقیقی از ساختارهای بینی، سینوس‌های پارانازال، استخوان‌های جمجمه، دندان‌ها و قسمت‌های مختلف حفره دهانی را در اختیار ما قرار دهد (۱۱، ۱۲).

بررسی جمجمه گربه پرشین براساس تصاویر رادیولوژی می‌تواند در شناسایی ویژگی‌های آناتومیکی و ارزیابی موارد پاتولوژیکی این ناحیه مفید و مؤثر باشد. در

## مطالعه رادیولوژی

رادیوگرافی از سر این گربه‌ها در حات‌گماری‌های پشتی - شکمی، شکمی - پشتی، جانبی چپ و راست انجام شد. دستگاه رادیولوژی که برای این منظور استفاده شد از نوع دیجیتال مدل GXR-FD 160 DDR (Varian N.Y. Co, Made in Germany) بود. فاصله کانونی فیلم ۱۰۰ سانتی‌متر و پیک کیلوولتاژ و میلی‌آمپر ثانیه به ترتیب ۴۵ و ۴/۵ در نظر گرفته شد. دتکتور مورد استفاده از نوع فلت پنل SCI با سایز ۳۰ در ۴۳ سانتی‌متر بوده و نرم افزار مورد استفاده برای پردازش تصاویر و اندازه‌گیری ساختارهای بافتی Varian و Drgem بود.

## مطالعه آناتومی

متعاقب رادیوگرافی، هر یک از این گربه‌های تلف شده به بخش آناتومی دانشکده دامپزشکی دانشگاه xxx منتقل شده و پوست و عضلات ناحیه سر (تا رسیدن به استخوان‌ها) توسط تیغ اسکالپل برداشته شد. جمجمه‌ها را با آب شیر شسته و سپس به مدت ۵ روز در داخل محلول هیدروکسید پتاسیم ۱۰ درصد نگه داشته شد و در نهایت به وسیله محلول آب اکسیژنه سفید گردیدند. پس از آن، جمجمه‌ها به مدت یک هفته در معرض نور خورشید و هوای خشک قرار داده شدند (۱۵). سپس هر جمجمه به صورت جداگانه از لحاظ ویژگی‌های مورفولوژیکی مورد بررسی قرار گرفته و شاخص‌های مورفومتری با کولیس اندازه‌گیری و میانگین آنها ثبت شد.

## مطالعه مورفومتری

پارامترهای مورفومتری انتخاب شده (شکل ۱) برای اندازه‌گیری با کولیس و ثبت میانگین آنها به شرح زیر بودند:

- ارتفاع جمجمه (Skull height: SH): فاصله بین بالاترین سطح استخوان پیشانی و پایین‌ترین سطح استخوان فک پایین.

- طول جمجمه (Skull length: SL): فاصله بین قدامی‌ترین قسمت آلوئول‌های ثنایی دندانی تا خلفی‌ترین قسمت استخوان پس‌سری.

- ارتفاع جمجمه بدون فک پایین (Skull height without the mandible: SHWM): فاصله بین بالاترین حد استخوان پیشانی تا شکمی‌ترین حد استخوان پروانه‌ای درست در زیر سوراخ مگنوم.

- عرض جمجمه (Skull width: SW): فاصله بین استخوان گونه‌ای یک طرف تا استخوان گونه‌ای طرف مقابل.

- طول استخوان پیشانی (Frontal bone length: FBL): فاصله بین نوک قدامی استخوان پیشانی (جایی که با استخوان‌های فک بالا و بینی مفصل می‌شود) و مرز خلفی که در آن درزی با استخوان جداری ایجاد می‌کند.

- طول استخوان بینی (Nasal bone length: NBL): فاصله بین انتهای قدامی استخوان پیشانی و نوک قدامی استخوان بینی.

- طول استخوان جداری (Parietal bone length: PBL): فاصله بین درز پیشانی-آهیانه‌ای و برجستگی نوکال.

- طول استخوان فک پایین (Mandibular bone length: MDL): فاصله بین قدامی‌ترین نقطه آلوئول‌های دندان‌های ثنایی و حد خلفی کندیل فک پایین.

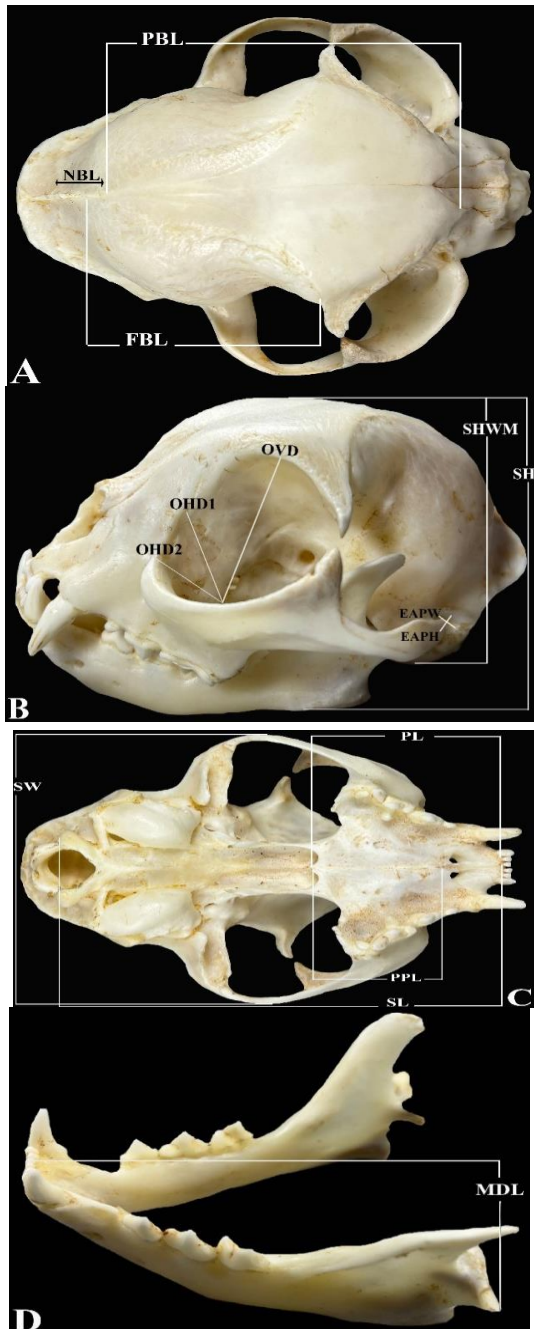
- طول سیمفیز فک پایین (Mandibular symphysial length: MSL): فاصله بین قدام تا خلف سیمفیز فک پایین.

- طول کام (Palate length: PL): فاصله بین قدامی‌ترین قسمت استخوان کام تا قدامی‌ترین قسمت سوراخ خلفی.

- طول صفحه عمودی کامی (Perpendicular plate of the palatine length: PPL): فاصله بین قدامی‌ترین قسمت سوراخ خلفی بینی تا درز صفحه عمودی استخوان کامی.

- طول حباب صماخی (Tympanic bulla length: TBL): فاصله بین قدام تا خلف حباب صماخی.

$$100 \times \frac{\text{عرض جمجمه}}{\text{طول جمجمه}} = \text{شاخص سری (جمجمه)}$$



نگاره ۱: پارامترهای مورفومتری اندازه‌گیری شده در نماهایی پشتی (A)، جانبی (B) و شکمی (C) جمجمه و نمای جانبی فک پایین (D) گربه‌های پرشین.

- عرض حباب صماخی ( Tympanic bulla width: TBW): فاصله بین سمت جانبی حباب صماخی تا سمت جانبی طرف مقابل آن.

- ارتفاع حباب صماخی ( Tympanic bulla height: TBH): فاصله بین پشتی‌ترین قسمت حباب صماخی تا شکمی‌ترین قسمت آن، بدون احتساب ارتفاع دهانه شنوایی خارجی.

- ارتفاع دهانه شنوایی خارجی ( External auditory opening height: EAPH): فاصله بین حد پشتی و شکمی دهانه شنوایی خارجی.

- عرض دهانه شنوایی خارجی ( External auditory opening width: EAPW): فاصله بین دو حد جانبی دهانه شنوایی خارجی.

- ارتفاع حدقه چشم / قطر عمودی ( Orbital height/vertical diameter: OVD): فاصله بین انتهای شکمی لبه حدقه چشم (در قوس گونه‌ای) در یک خط عمودی به سمت پشتی این لبه.

- عرض حدقه چشم / قطر افقی ( Orbital width/horizontal diameter: OHD): این پارمتر در امتداد دو محور زیر اندازه‌گیری شد:

OHD<sub>1</sub>: فاصله بین نقطه قوس گونه‌ای و لبه حدقه چشم در یک زاویه ۹۰ درجه.

OHD<sub>2</sub>: فاصله بین نقطه قوس گونه‌ای و لبه حدقه چشم در گودی اشکی.

- شاخص حدقه چشم (Orbital index: OI): براساس فرمول زیر محاسبه گردید:

$$100 \times \frac{\text{عرض حدقه چشم}}{\text{ارتفاع حدقه چشم}} = \text{شاخص حدقه چشم}$$

حدقه چشم در این فرمول = OHD

- شاخص سری (جمجمه) (Cephalic index: CI): براساس فرمول زیر محاسبه گردید:

## آنالیز آماری

برای تعیین اندازه طبیعی قسمت‌های مختلف تشکیل دهنده جمجمه گربه‌های پرشین نر و ماده بالغ از تکنیک Confidence Interval و برای تجزیه و تحلیل داده‌های پارامتریک از آزمون  $t$  زوج (Paired  $t$ -test) با کمک نرم افزار SPSS ویرایش ۲۱ استفاده شد. همه مقادیر به عنوان میانگین و انحراف معیار بیان شدند و  $P \leq 0.05$  معنی‌دار و حدود اطمینان ۹۵٪ در نظر گرفته شد.

## نتایج

### نتایج آناتومی

جمجمه گربه پرشین از دو بخش اساسی تشکیل شده بود: استخوان‌های کاسه سر (Ossa cranii) و استخوان‌های صورت (Ossa faciei). در مجموع تعداد استخوان‌های جمجمه سی و دو عدد بودند که شامل ۱۱ استخوان جمجمه (سه استخوان تک و چهار استخوان جفت) و ۲۱ استخوان صورت (یک استخوان تک و ده استخوان جفت) بودند. کاسه سر شامل استخوان‌های پس‌سری، پروانه‌ای، پرویزنی، بین آهیانه‌ای، آهیانه‌ای، پیشانی و گیجگاهی بودند. صورت نیز شامل استخوان‌های فک بالا، ثنایی (پیش‌فکی)، کامی، رجلی، بینی، اشکی، گونه‌ای، بوقکی، ناودانی، فک پایین و لامی بود.

### استخوان‌های کاسه سر

استخوان پس‌سری: تمامی سطح نوکال جمجمه توسط استخوان پس‌سری تشکیل شده بود. این استخوان در تشکیل سطح خلفی، کف و سقف کاسه سر نیز شرکت کرده و دارای دو کندیلی بود که هر یک از آن‌ها دارای کانال کندیلی بودند. در کنار کندیل‌ها دو زائده و داجی کوتاه، منشوری شکل بود و در گودی مابین کندیل و زائده و داجی سوراخ کوچکی وجود داشت. در محل اتصال این

استخوان به استخوان پروانه‌ای دو تا زائده عضلانی قابل مشاهده بودند (شکل‌های ۲ و ۳).

استخوان بین آهیانه‌ای: این استخوان به استخوان پس‌سری وصل شده بود. ستیغ پس‌سری کمتر برجسته بود و در زیر ستیغ پس‌سری دو برآمدگی مشخص قابل مشاهده بودند. سوراخ پستانی در سطح خلفی این استخوان وجود داشت. سوراخ مگنوم تقریباً بزرگ و دایره‌ای شکل بود (شکل‌های ۲ و ۳).

استخوان پروانه‌ای: بر روی بال استخوان پروانه‌ای دو سوراخ گرد و بیضی شکل مشاهده شد. سوراخ گرد در کنار کانال بالی یا آلال قرار داشت و محل دقیق این سوراخ در بخش پشتی و داخلی کانال بالی بود. سوراخ بیضی شکل در قسمت خلفی سوراخ کانال بالی قرار داشت. ضمناً سوراخ خاری هم با سوراخ بیضی یکی شده بود (شکل ۲). استخوان پرویزنی: در سطح قدامی کاسه سر با سه قسمت مشخص مشاهده شد. ۱- صفحه غربالی که دارای یک ستیغ تاج خروسی و دو گودی پرویزنی بود. دو سوراخ نیز در مجاورت این صفحه دیده شدند که در بالا و روبروی کانال بینایی قرار داشتند. خود صفحه غربالی نیز دارای سوراخ‌های ریز و متعدد بود. ۲- صفحه عمودی که به صورت یک تیغه عمودی مابین تیغه وسط بینی و برجستگی تاج خروسی قرار داشت. ۳- توده‌های جانبی که در سطح خارج کاسه‌سری قرار داشتند و به طرف بینی کشیده شده بودند و از یکسری مارپیچ‌های استخوانی تشکیل یافته بودند (شکل ۲).

استخوان بین آهیانه‌ای: به صورت زائده بین آهیانه‌ای و متصل به استخوان پس‌سری مشاهده شد (شکل ۳).

استخوان آهیانه‌ای: استخوان‌های جفتی بودند که در تشکیل قسمت اعظم سقف کاسه سر (دیواره‌های خلفی- پشتی و جانبی حفره جمجمه) شرکت می‌کردند و در محل درز شدن دو استخوان آهیانه‌ای چپ و راست، ستیغ سهمی

خارجی مشاهده شد. این استخوان به همراه استخوان‌های گیجگاهی و پیشانی، حفره گیجگاهی را تشکیل می‌داد (شکل‌های ۳ و ۴).

استخوان پیشانی: بررسی ما در این نژاد از گریه نشان داد استخوان پیشانی وسعت زیادی دارد و قسمت اعظم سقف کاسه سر را تشکیل می‌دهد. این استخوان دارای قسمت‌های فلسی، بینی‌ای (نازال)، حدقه چشمی، گیجگاهی و زائده گونه‌ای بود که در ریشه آن سوراخ فوق حدقه چشمی قابل مشاهده نبود و یا به صورت خیلی تحلیل رفته بود (شکل‌های ۳ و ۴).

زائده گونه‌ای: کوتاه بود و به زائده پیشانی استخوان گونه نمی‌رسید. دو سوراخ پرویزی در استخوان پیشانی و یا در مرز این استخوان با بال استخوان پروانه‌ای قابل مشاهده بودند (شکل ۲).

استخوان گیجگاهی: استخوان گیجگاهی به صورت یک صفحه استخوانی، بیشترین قسمت دیواره جانبی جمجمه را تشکیل می‌داد و در قسمت قدامی استخوان پس‌سری، قسمت شکمی استخوان آهیانه‌ای، قسمت خلفی استخوان پیشانی و در قسمت پشتی استخوان پرویزی قرار داشت و دارای قسمت‌های فلسی، صماخی، نیزه‌ای و پستانی بود. زائده پیشانی استخوان گیجگاهی با زائده گیجگاهی استخوان گونه یکی شده و قوس گونه‌ای را تشکیل داده بود. حباب صماخی خیلی بزرگ بود و از این حباب زائده عضلانی کوچکی به طرف جلو امتداد یافته بود. در گریه پرشین زواید پستانی و عضلانی استخوان گیجگاهی تحلیل رفته بودند و زائده نیزه‌ای نیز بسیار کوچک بود (شکل‌های ۲ و ۴).

#### استخوان‌های صورت

استخوان فک بالا: ستیغ صورتی و برجستگی صورتی مشاهده نشد. سوراخ زیر کاسه چشمی در بالای سومین دندان پیش آسیایی قرار داشت. استخوان فک بالا دارای

زائده پیشانی بود که به استخوان پیشانی متصل می‌شد. زائده آلوئولی داری حفره‌هایی برای دندان‌های آسیا و پیش آسیا بود. زائده کامی با زائده کامی طرف مقابل در درز میانی کامی یکی می‌شد. مابین استخوان کامی و زائده کامی استخوان فک بالا، درز عرضی کامی قابل مشاهده بود. در سطح شکمی زائده کامی، شیار کامی دیده می‌شد که دارای سوراخ بزرگ کامی بود (شکل‌های ۳ و ۴).

استخوان ثنایی: بدنه این استخوان به صورت صفحه‌ای نازک و پهن بود که دارای سه آلوئول برای دندان‌های ثنایی فوقانی بود. مشخص شد که زائده بینی با استخوان بینی مفصل می‌شود. زائده بینی به خوبی توسعه یافته بود. زائده کامی به صورت صفحه نازکی قسمت قدامی کام سخت را تشکیل می‌داد. مابین این دو زائده، درز ثنایی به صورت بسیار تحلیل رفته وجود داشت و مابین زائده کامی و استخوان فک بالا شکاف کامی مشاهده شد (شکل‌های ۲، ۳ و ۴).

استخوان کامی: این استخوان تقریباً یک سوم طول کام سخت را در عقب تشکیل داده بود و دارای یک ورقه افقی بود که قسمت خلفی کام سخت را تشکیل می‌داد و دارای یک سوراخ کامی کوچک بود. ورقه عمودی این استخوان در تشکیل دیواره‌های جانبی سوراخ خلفی بینی شرکت می‌کرد. ورقه عمودی در پایین به طرف خارج خمیدگی پیدا کرده و زائده رجلی استخوان کام را تشکیل داده بود (شکل ۲).

استخوان رجلی: این استخوان در طرفین سوراخ خلفی استخوان بینی و در سطح داخلی زائده رجلی استخوان پروانه‌ای و کامی قرار داشت و به صورت یک استخوان تخت و صاف بود. استخوان رجلی در پایین و قدام به زائده قلابی شکل استخوان بالی منتهی می‌گردید (شکل ۲).

استخوان بینی: این استخوان قسمت اعظم سقف حفره بینی را تشکیل داده بود و انتهای قدامی آن مقعر بوده و با قرار

هر طرف حاوی دو حفره برای دندان‌های پیش آسیایی و یک حفره برای دندان آسیا بود. در سطح خارجی فک پایین و در مرز این دو قسمت سوراخ چانه‌ای به تعداد بیش از یک عدد وجود داشتند. در سطح داخلی قسمت عمودی این فک، سوراخ فک پایین دیده شد که به کانال فک پایین منتهی شده بود. در سطح خارجی این بخش حفره جوشی به صورت عمیق مشاهده شد. انتهای مفصلی قسمت عمودی فک پایین، در قدام دارای زائده منقاری و در عقب آن زائده کندیلی و در بین این دو زائده، شیار فک پایین وجود داشت. زاویه فک پایین دارای زائده زاویه‌ای بود (شکل ۵).

### نتایج رادیولوژی

در نماهای پشتی-شکمی و شکمی-پشتی علاوه بر قسمت‌های که در بررسی آناتومی و مورفولوژی دیده شدند، گودی پرویزنی، سینوس پیشانی، حفره مغز، مجرای شنوایی خارجی و حباب صماخی نیز دیده شدند. استخوان پس‌سری، در سطح شکمی نوکال جمجمه قابل رویت بود. استخوان پرویزنی بین حفره قدامی و بینی قرار گرفته بود و سوراخ‌های آن قابل تشخیص نبودند. این استخوان از قسمت خلف با پیش‌پروانه‌ای، از قسمت دهانی-شکمی (Rostro-ventally) با استخوان‌های تیغه (وومر) و کامی و از قسمت دهانی پشتی (Dorsao-rostrally) با استخوان‌های پیشانی فیوز شده بود. در نمای شکمی-پشتی به ترتیب دندان‌ها، استخوان بینی، استخوان پیش‌فکی یا ثنایی، فک بالا، بدنه و زوائد فک پایین یعنی زائده کندیلار و منقاری، کمان گونه‌ای، پیشانی، حباب‌های صماخی و استخوان پس‌سری دیده شدند (شکل ۶).

در نمای جانبی جمجمه تمام ساختارهای مشاهده شده در نمای آناتومیکی جمجمه و فکین که پیش‌تر در مورفولوژی ذکر شد، دیده شدند. استخوان پیشانی حالت محدب داشته و تحدب قسمت خلفی آن در سطح بیرونی بیش از قسمت

گرفتن دو استخوان چپ و راست در کنار هم، این قسمت به صورت بریدگی نیم دایره‌ای شکل دیده می‌شد و انتهای خلفی این استخوان حالت گرد داشت. مابین دو استخوان بینی درز بین بینی و بین استخوان بینی و استخوان ثنایی، بریدگی بینی-ثنایی وجود داشت. در انتهای خلفی دو استخوان بینی، به واسطه قسمت قدامی استخوان‌های پیشانی یک بریدگی ایجاد شده بود (شکل‌های ۳ و ۴). استخوان اشکی: این استخوان در جلو کاسه چشم واقع شده بود و در تماس با استخوان‌های پیشانی، کامی، فک بالا و گونه بود. سطح صورتی آن توسط فک بالا پوشیده شده و فقط سطح کاسه چشمی این استخوان قابل مشاهده بود (شکل ۴).

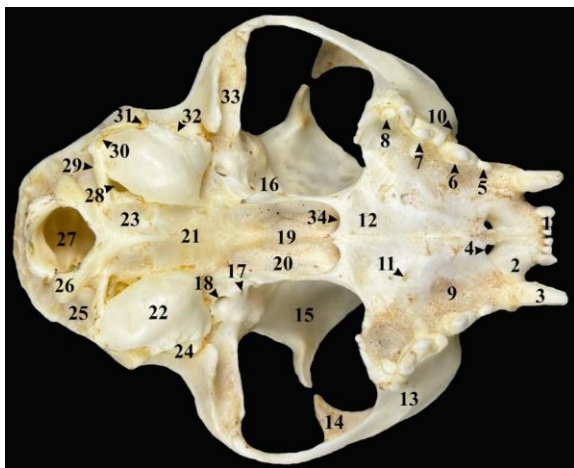
استخوان گونه‌ای: این استخوان در بین استخوان‌های اشکی و فک بالا قرار داشت و در تشکیل قسمتی از بخش شکمی حدقه شرکت کرده بود. زائده گیجگاهی استخوان گونه‌ای در سمت خلف که با زائده گونه‌ای استخوان گیجگاه مفصل شده بود کمان گونه‌ای را تشکیل داده بود (شکل‌های ۲، ۳ و ۴).

استخوان تیغه یا وومر: این استخوان در کف حفره بینی قرار داشت که در جلو به صورت ناودان بود. استخوان تیغه در عقب از کف حفره بینی فاصله گرفته بود.

استخوان‌های بوقک یا توربینت‌ها: استخوان‌های بوقک به صورت دو استخوان پشتی و شکمی به شکل صفحات استخوانی پیچیده و پیچ خورده افقی مشاهده می‌شدند که استخوان شکمی به دیواره جانبی حفره بینی متصل بود.

استخوان فک پایین: بزرگ‌ترین استخوان بررسی شده صورت بود و با کندیل‌های استخوان گیجگاهی مفصل شده بود. سیمفیز فک پایین غیر استخوانی باقی مانده بود. لبه تحتانی فک پایین در طول خود محدب بود. در لبه حفره‌ای بخش ثنایی حاوی سه آلوتول برای دندان‌های ثنایی و یک آلوتول برای دندان نیش بود. در عقب، بخش آسیایی

پارامترهای TBL، TBH و OI در گربه‌های ماده بیش از گربه‌های نر بود اما این تفاوت‌ها معنی‌دار نبودند ( $P \geq 0.05$ ). مقادیر پارامترهای اندازه‌گیری شده دیگر در جنس‌های نر بیش از جنس‌های ماده بودند اما تفاوت معنی‌داری در آن‌ها مشاهده نگردید ( $P \geq 0.05$ ) (جدول ۱).



نگاره ۲: نمای شکمی از جمجمه یک گربه پرشین نر ۲ ساله. ۱. دندان‌های ثنایایی، ۲. استخوان پیش فک بالایی، ۳. دندان نیش، ۴. شکاف کامی، ۵. دندان پیش آسیا ۶، I. دندان پیش آسیا ۷، II. دندان پیش آسیا ۸، III. دندان آسیا، ۹. استخوان فک بالا، ۱۰. کانال تحت حدقه‌ای، ۱۱. کانال کامی، ۱۲. استخوان کامی، ۱۳. استخوان گونه‌ای، ۱۴. زائده پس حدقه‌ای، ۱۵. استخوان پیشانی، ۱۶. استخوان حدقه‌ای پروانه‌ای، ۱۷. سوراخ مدوری، ۱۸. سوراخ بیضی، ۱۹. استخوان پیش پروانه‌ای، ۲۰. استخوان بالی، ۲۱. استخوان پروانه‌ای پایه‌ای، ۲۲. استخوان گیجگاهی، ۲۳. استخوان پس‌سری پایه‌ای، ۲۴. بخش صدفی استخوان گیجگاهی، ۲۵. استخوان پس‌سری، ۲۶. کندیل استخوان پس‌سری، ۲۷. سوراخ مگنوم، ۲۸. سوراخ وداجی، ۲۹. زائده وداجی، ۳۰. زائده پستانی، ۳۱. سوراخ خنجر پستانی، ۳۲. مجرای شنوایی خارجی، ۳۳. گودی فک پایینی و ۳۴. کوان.

قدامی بود. در این نما، گودی فوق حدقه‌ای قابل مشاهده نبود. استخوان بینی از قسمت قدامی خود با استخوان ثنایایی مفصل شده بود و سقف حفره بینی را تشکیل می‌داد. انتهای قدامی این استخوان مقعر و انتهای خلفی آن نوک تیز دیده می‌شد. قسمت اعظم دیواره جانبی جمجمه را استخوان گیجگاهی تشکیل داده بود. این استخوان از خلف با استخوان پس‌سری و از قدام با استخوان پیشانی، از بالا با استخوان آهیانه و از پایین با استخوان پروانه‌ای در ارتباط بود. در تصاویر رادیوگرافی برآمدگی مفصلی و همچنین بخش‌های فلسی و خارهای استخوان گیجگاهی قابل تفریق نبودند. حباب‌های صماخی هر طرف جمجمه دو جداره بودند. همچنین در این نما ردیف دندان‌های بالا و پایین و استخوان‌های پیش فکی، فک بالا، فک پایین، کمان گونه‌ای، پیشانی، آهیانه، بین آهیانه‌ای، بخش‌های صدفی و حباب صماخی از استخوان گیجگاهی و پس‌سری قابل مشاهده بودند (شکل ۷).

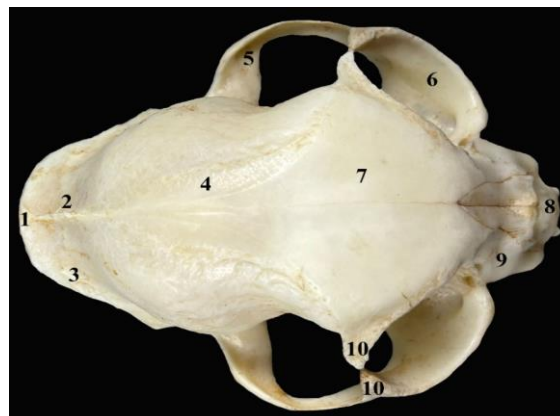
در نمای جانبی مورب از فک پایین، قسمت‌های تشکیل دهنده این استخوان قابل مشاهده بودند. لبه حفره‌ای بخش ثنایایی حاوی سه آلئول برای دندان‌های ثنایایی و یک آلئول برای دندان نیش بود. در قسمت خلفی آن دو حفره برای دندان‌های پیش آسیایی و یک حفره برای دندان آسیا بود. در این نما سوراخ‌های چانه‌ای قابل مشاهده بودند اما حفره جوشی قابل تشخیص نبود. همچنین زائده مقاری، زائده کندیلی و در بین این دو زائده، زاویه فک پایین که دارای زائده زاویه‌ای بود نیز دیده می‌شدند. (شکل ۸).

### نتایج مورفومتری

در این مطالعه اندازه‌گیری‌های مورفومتری از پارامترهای مختلف جمجمه گربه‌های پرشین نر و ماده انجام یافته و داده‌ها تحت آنالیز آماری قرار گرفتند. بر این اساس مقادیر پارامترهای SL و SW در گربه‌های نر بیش از گربه‌های ماده بود و این تفاوت‌ها معنی‌دار بودند ( $P < 0.05$ ). مقادیر



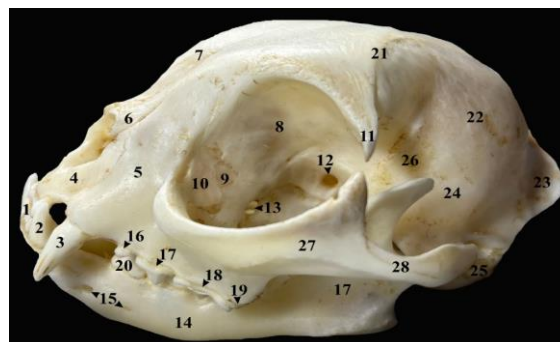
**نگاره ۵:** نمای جانبی مورب از استخوان‌های فک پایین گربه پرشین ماده ۲/۵ ساله. ۱. دندان‌های ثنایایی، ۲. دندان نیش فک پایین، ۳. دندان پیش‌آسیا ۴، ۱. دندان پیش‌آسیا ۵، II. دندان آسیا، ۶. بدنه استخوان فک پایین، ۷. سوراخ‌های چانه‌ای، ۸. زائده زاویه‌ای، ۹. زائده کندیلی، ۱۰. بخش عمودی فک پایین و ۱۱. زائده منقاری.



**نگاره ۳:** نمای پشتی از جمجمه همان گربه پرشین نر ۲ ساله. ۱. استخوان پیش فک بالایی ۲. استخوان بینی، ۳. بدنه استخوان فک پایین، ۴. استخوان پیشانی، ۵. استخوان یوغی، ۶. استخوان گونه‌ای، ۷. استخوان آهیانه، ۸. استخوان پس‌سری، ۹. استخوان گیجگاهی و ۱۰. زوائد پس حدقه‌ای.



**نگاره ۶:** رادیوگراف‌های پشتی - شکمی (A) و شکمی - پشتی (B) از جمجمه گربه پرشین ماده ۲ ساله. ۱. دندان‌های ثنایایی، ۲. دندان نیش فک پایین، ۳. شاخ افقی فک پایین، ۴. شاخ عمودی فک پایین، ۵. استخوان تیغه یا وومر، ۶. حفره بینی، ۷. استخوان پرویزنی، ۸. حفره مغز، ۹. استخوان آهیانه، ۱۰. تیمپانیک بولا، ۱۱. مجرای شنوایی خارجی، ۱۲. استخوان پس‌سری، ۱۳. استخوان گونه‌ای و ۱۴. استخوان پیشانی. L: چپ و R: راست.



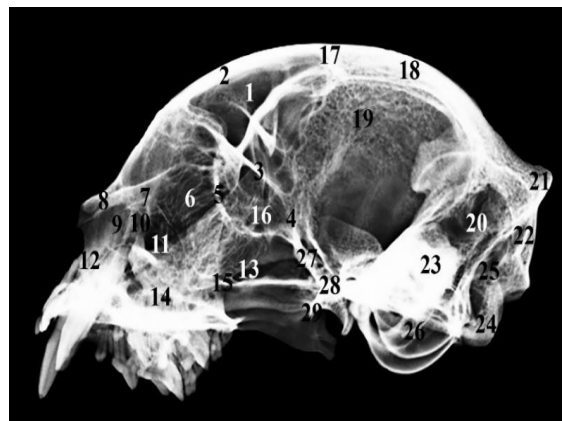
**نگاره ۴:** نمای جانبی از جمجمه گربه پرشین ماده ۲/۵ ساله. ۱. دندان‌های ثنایایی، ۲. دندان نیش فک پایین، ۳. دندان نیش فک بالا، ۴. استخوان پیش فک بالایی، ۵. استخوان فک بالا، ۶. استخوان بینی، ۷. استخوان پیشانی، ۸. حدقه چشم، ۹. استخوان پرویزنی، ۱۰. استخوان اشکی، ۱۱. زائده پس حدقه‌ای، ۱۲. کانال بینایی، ۱۳. کانال پروانه‌ای کامی، ۱۴. بدنه استخوان فک پایین، ۱۵. سوراخ‌های چانه‌ای، ۱۶. دندان پیش‌آسیا I فک بالا، ۱۷. دندان پیش‌آسیا II فک بالا، ۱۸. دندان پیش‌آسیا III فک بالا، ۱۹. دندان آسیای فک بالا، ۲۰. دندان پیش‌آسیا I فک پایین، ۲۱. خط گیجگاهی، ۲۲. استخوان آهیانه، ۲۳. استخوان پس‌سری، ۲۴. استخوان گیجگاهی، ۲۵. حباب صماخی، ۲۶. گودی گیجگاهی، ۲۷. استخوان یوغی و ۲۸. استخوان گونه‌ای.

جدول ۱. اندازه‌های مورفومتری (میانگین  $\pm$  انحراف معیار) پارامترهای مختلف جمجمه گربه‌های پرشین نر و ماده (برحسب میلی‌متر)

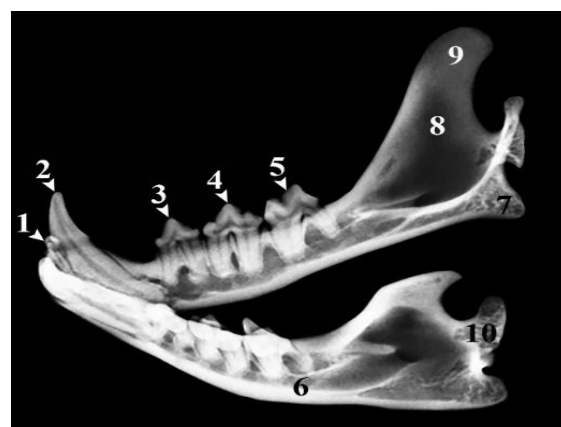
| پارامتر                    | اختصار | گربه‌های پرشین    |                    | جمع               |
|----------------------------|--------|-------------------|--------------------|-------------------|
|                            |        | نر                | ماده               |                   |
| ارتفاع جمجمه               | SH     | ۹۸/۰ $\pm$ ۴۲/۶۳  | ۹۵/۰ $\pm$ ۸۷/۷۹   | ۹۷/۰ $\pm$ ۱۴/۷۷  |
| طول جمجمه                  | SL     | ۲۱۴/۱ $\pm$ ۷۴/۲۱ | ۲۰۳/۱ $\pm$ ۳۷/۷۶* | ۲۰۹/۱ $\pm$ ۵/۵۰  |
| ارتفاع جمجمه بدون فک پایین | SHWM   | ۷۵/۰ $\pm$ ۲۹/۶۲  | ۷۱/۰ $\pm$ ۳۲/۵۹   | ۷۳/۰ $\pm$ ۳۰/۶۴  |
| عرض جمجمه                  | SW     | ۱۱۵/۰ $\pm$ ۵۲/۶۹ | ۱۰۷/۰ $\pm$ ۲۰/۸۴* | ۱۱۱/۰ $\pm$ ۳۶/۷۵ |
| طول استخوان پیشانی         | FBL    | ۳۲/۰ $\pm$ ۷۳/۳۹  | ۷۰/۰ $\pm$ ۲۳/۵۹   | ۷۱/۰ $\pm$ ۷۷/۵۱  |
| طول استخوان بینی           | NBL    | ۸۴/۰ $\pm$ ۸۲/۷۶  | ۷۹/۰ $\pm$ ۲۷/۷۲   | ۸۲/۰ $\pm$ ۰۴/۷۳  |
| طول استخوان آهیانه         | PBL    | ۵۲/۰ $\pm$ ۰۵/۳۲  | ۴۹/۰ $\pm$ ۱۶/۵۳   | ۵۰/۰ $\pm$ ۶۰/۵۱  |
| طول استخوان فک پایین       | MDL    | ۱۵۸/۱ $\pm$ ۸۷/۹۷ | ۱۵۲/۱ $\pm$ ۶۶/۵۱  | ۱۵۵/۱ $\pm$ ۷۶/۱۳ |
| طول سیمفیز فک پایین        | MSL    | ۳۳/۰ $\pm$ ۴۹/۲۵  | ۳۲/۰ $\pm$ ۱۴/۲۹   | ۳۲/۰ $\pm$ ۸۱/۲۶  |
| طول کام                    | PL     | ۴۷/۰ $\pm$ ۹۶/۵۳  | ۴۵/۱ $\pm$ ۰۸/۰۲   | ۴۶/۰ $\pm$ ۵۲/۸۴  |
| طول صفحه عمودی کام         | PPL    | ۳۲/۰ $\pm$ ۲۰/۱۹  | ۳۱/۰ $\pm$ ۲۰/۲۸   | ۳۱/۰ $\pm$ ۷۰/۲۴  |
| طول حباب صماخی             | TBL    | ۲۲/۰ $\pm$ ۳۸/۱۹  | ۲۲/۰ $\pm$ ۴۱/۲۲*  | ۲۲/۰ $\pm$ ۳۹/۲۳  |
| عرض حباب صماخی             | TBW    | ۱۶/۰ $\pm$ ۵۵/۳۸  | ۱۵/۰ $\pm$ ۳۲/۳۰   | ۱۵/۰ $\pm$ ۹۳/۴۱  |
| ارتفاع حباب صماخی          | TBH    | ۱۶/۰ $\pm$ ۶۷/۲۰  | ۱۶/۰ $\pm$ ۷۰/۲۷*  | ۱۶/۰ $\pm$ ۶۸/۲۵  |
| ارتفاع دهانه شنوایی خارجی  | EAPH   | ۶/۰ $\pm$ ۱۹/۱۱   | ۵/۰ $\pm$ ۹۶/۰۸    | ۶/۰ $\pm$ ۰۷/۰۹   |
| عرض دهانه شنوایی خارجی     | EAPW   | ۶/۰ $\pm$ ۷۲/۱۱   | ۶/۰ $\pm$ ۶۴/۰۹    | ۶/۰ $\pm$ ۶۸/۱۳   |
| ارتفاع حدقه چشم            | OVD    | ۲۶/۰ $\pm$ ۲۳/۱۸  | ۲۵/۰ $\pm$ ۹۵/۱۷   | ۲۶/۰ $\pm$ ۰۹/۱۵  |
| عرض حدقه چشم/قطر افقی      | OHD1   | ۲۳/۰ $\pm$ ۸۹/۱۸  | ۲۳/۰ $\pm$ ۷۶/۲۷   | ۲۳/۰ $\pm$ ۸۲/۲۶  |
|                            | OHD2   | ۲۳/۰ $\pm$ ۸۴/۲۹  | ۲۲/۰ $\pm$ ۱۲/۲۲   | ۲۲/۰ $\pm$ ۹۷/۳۱  |
| شاخص حدقه چشم (درصد)       | OI     | ۸۹/۴ $\pm$ ۰۷/۲۷  | ۹۰/۷ $\pm$ ۳۲/۷۲*  | ۸۹/۵ $\pm$ ۶۷/۱۱  |
| شاخص سری (درصد)            | CI     | ۳۵/۲ $\pm$ ۷۹/۸۹  | ۵۲/۶ $\pm$ ۸۵/۵۵   | ۵۳/۵ $\pm$ ۲۶/۰۱  |

## بحث

در حال حاضر کلینیسین‌های دامپزشکی به صورت معمول از رادیوگرافی برای تشخیص بیماری‌ها و عوارض جمجمه حیوانات کوچک مثل سگ و گربه استفاده می‌کنند (۱۶). جمجمه هر حیوانی از قسمت‌های مختلفی تشکیل یافته است لذا آشنایی با آناتومی نرمال آن می‌تواند در ارزیابی و تشخیص‌های بالینی مفید باشد. بیشترین مطالعات مربوط به ساختار اسکلتی جمجمه گربه‌سانان در گربه‌های بومی هر منطقه صورت گرفته است (۱۷). براساس یافته‌های مطالعه حاضر شکل جمجمه همه گربه‌های پرشین تحت مطالعه مشابه هم بودند لذا تفاوتی در شکل، اندازه و ارتباط ساختارهای آناتومیک آن‌ها مشاهده نگردید. براساس یافته‌های این مطالعه جمجمه گربه پرشین از ۳۲ استخوان تشکیل یافته بود که شامل ۱۱ استخوان جمجمه و ۲۱ استخوان صورت می‌شد. این یافته‌ها با مطالعات آناتومیک انجام یافته در سایر نژادهای گربه‌های خانگی مطابقت داشت (۱۸، ۱۹). Oliveira و Sicuro در سال ۲۰۱۵ با بررسی جمجمه لئوپاردها گزارش کرده‌اند استخوان‌های کاسه سر این نوع از گربه‌سانان وحشی شامل استخوان‌های پس‌سری، پروانه‌ای، پرویزنی، بین آهیانه‌ای، آهیانه‌ای، پیشانی و گیجگاهی هستند (۲۰). در مطالعه دیگری Boonsri و همکاران در سال ۲۰۲۰ با تحقیقات گسترده بر روی آناتومی جمجمه انواع گربه‌های خانگی اظهار داشته‌اند استخوان‌های ناحیه صورت این نوع از حیوانات شامل استخوان‌های فک بالا، ثنایی (پیش‌فکی)، کامی، رجلی، بینی، اشکی، گونه‌ای، بوقکی، ناودانی، فک پایین و لامی می‌باشند (۲۱). این یافته‌ها با مشاهدات ما در گربه پرشین مطابقت داشت و به نظر می‌رسد از نظر تعداد و نوع استخوان‌های تشکیل دهنده جمجمه تفاوت خاصی در بین گربه‌سانان مختلف وجود نداشته باشد.



نگاره ۷: رادیوگراف جانبی از جمجمه گربه پرشین نر ۲ ساله. ۱. سینوس پیشانی، ۲. استخوان پیشانی، ۳. زائده گونه‌ای، ۴. استخوان پیش پروانه‌ای، ۵. استخوان پرویزنی، ۶. توربینیت پرویزنی، ۷. کونکای پشتی بینی، ۸. استخوان بینی، ۹. حفره بینی، ۱۰. کونکای میانی بینی، ۱۱. کونکای شکمی بینی، ۱۲. استخوان ثنایی، ۱۳. کوآن، ۱۴. زائده آلوئولی فک بالا، ۱۵. استخوان کامی، ۱۶. سینوس پروانه‌ای، ۱۷. فرق سر، ۱۸. استخوان آهیانه، ۱۹. کرانیوم، ۲۰. استخوان پس‌سری، ۲۱. برجستگی بیرونی پس‌سری، ۲۲. بخش فلسی استخوان پس‌سری، ۲۳. استخوان گیجگاهی، ۲۴. کندیل پس‌سری، ۲۵. سوراخ مگنوم، ۲۶. تیمپانیک بولا، ۲۷. استخوان پروانه‌ای، ۲۸. استخوان پروانه‌ای پایه‌ای و ۲۹. زائده قلابی شکل استخوان بالی.



نگاره ۸: رادیوگراف جانبی مورب از استخوان‌های فک پایین همان گربه پرشین. ۱. دندان‌های ثنایی، ۲. دندان نیش، ۳. دندان پیش آسیا I، ۴. دندان پیش آسیا II، ۵. دندان آسیا، ۶. شاخ افقی فک پایین، ۷. زائده مثلی، ۸. شاخ عمودی فک پایین، ۹. زائده غرابی و ۱۰. زائده کندیلی.

با مشاهدات ما کاملاً همخوانی دارد. استخوان پرویزنی گربه پرشین نیز در سطح قدامی کاسه سر قرار داشت و دارای صفحات غربالی، عمودی و توده‌های جانبی بود.

Lomber و همکاران در سال ۱۹۹۶ با بررسی جمجمه گربه‌های خانگی اعلام داشته‌اند یک برآمدگی روی استخوان آهیانه در قسمت نزدیک به مرکز آن دیده می‌شود (۲۶). این گزارش با یافته‌های ما مطابقت ندارد. براساس مشاهدات ما در محل درز شدن دو استخوان آهیانه‌ای چپ و راست، فقط یک ستیغ سهمی خارجی وجود داشت و نشانه‌ای از برآمدگی دیده نشد. عدم وجود این برآمدگی در استخوان آهیانه گربه پرشین می‌تواند به خاطر سندروم براکی سفالی این حیوان باشد.

طبق مشاهدات ما استخوان پیشانی گربه پرشین وسعت زیادی داشت و قسمت اعظم سقف کاسه سر را تشکیل داده بود و فاقد سوراخ فوق حدقه چشمی بود. فقط در جمجمه یک گربه ماده این سوراخ به صورت خیلی تحلیل رفته قابل مشاهده بود. این یافته‌ها با مطالعات Tundo و همکاران در سال ۲۰۱۹ و Mahoney در سال ۲۰۱۲ همخوانی داشت. در این دو مطالعه اخیر گزارش شده است استخوان پیشانی گربه‌سانان از قسمت‌های فلسی، نازال، حدقه چشمی، گیجگاهی و زائده گونه‌ای تشکیل یافته و در ریشه آن سوراخ فوق حدقه چشمی وجود ندارد (۲۷، ۲۸). در یک مطالعه آناتومیکی مقایسه‌ای، Sanroman-Llorens و همکاران در سال ۲۰۲۰ گزارش کرده‌اند حباب صماخی استخوان گیجگاهی گربه‌سانان نسبت به سگ‌سانان بزرگ‌تر می‌باشد. همچنین آن‌ها در این گزارش خود اظهار داشته‌اند که زائده نیزه‌ای این استخوان از نظر اندازه تنوع زیادی در این گونه از حیوانات دارد (۲۹). در مطالعه حاضر نیز مشاهده گردید که حباب صماخی استخوان گیجگاهی گربه پرشین خیلی بزرگ بود و از این حباب زائده عضلانی کوچکی به طرف جلو امتداد یافته بود. در این نژاد از گربه

در مطالعه‌ای Huizing و همکاران در سال ۲۰۱۷ بیان داشته‌اند استخوان پس‌سری گربه‌های خانگی دارای کندیل‌های برجسته و صافی می‌باشند (۲۲). این گزارش تا حدودی با مشاهدات ما تناقض دارد. چون طبق مشاهدات ما استخوان پس‌سری گربه پرشین دارای دو کندیل بود که هر یک از آن‌ها دارای کانال کندیلی بودند. در کنار این کندیل‌ها دو زائده وداجی کوتاه، منشوری شکل دیده می‌شد و در گودی مابین کندیل و زائده وداجی سوراخ کوچکی وجود داشت. طبق تحقیقات ما گزارشی از وجود این سوراخ در مطالعات پیشین وجود ندارد و این یافته برای اولین بار در گربه پرشین گزارش می‌گردد و می‌تواند به عنوان آناتومی مقایسه‌ای این گربه با سایر نژادهای گربه‌های خانگی مطرح گردد.

Gordon و همکاران در سال ۲۰۱۸ و Onwuama و همکاران در سال ۲۰۲۱ با انجام مطالعات آناتومیکی در انواع مختلف گربه‌سانان گزارش کرده‌اند بر روی بال استخوان پروانه‌ای این گونه از حیوانات دو سوراخ با اندازه‌های مختلف دیده می‌شوند (۲۳، ۲۴). این گزارشات با یافته‌های ما هم همخوانی داشتند. چون بر روی بال بزرگ استخوان پروانه‌ای گربه پرشین نیز دو سوراخ گرد و بیضی شکل مشاهده شدند. سوراخ گرد در بخش پشتی و داخلی کانال بالی و سوراخ بیضی شکل در قسمت خلفی این کانال قرار داشت. البته در این نژاد از گربه سوراخ خاری با سوراخ بیضی یکی شده بود که این ویژگی آناتومیکی در هیچ یک از مطالعات پیشین گزارش نشده است و می‌تواند به عنوان آناتومی مقایسه‌ای این نژاد از گربه مطرح گردد.

در مطالعه‌ای گزارش شده است استخوان پرویزنی در گوشتخواران در قسمت قدامی قاعده جمجمه و در زیر استخوان پیشانی قرار دارد و دارای یک صفحه غربالی، یک تیغه عمودی و دو توده طرفی است (۲۵). این گزارش

دورسال بینی)، و نترال (توربینت‌های ماگزیلاری) و اتموئیدی (توربینت‌های اتموئیدی) بودند. با وجود این اندازه این کونکاها و مجاری بینی در گربه‌های پرشین نسبت به سایر گربه‌های خانگی تا حدودی وسیع‌تر به نظر می‌آید. این تفاوت می‌تواند به علت شکل جمجمه، شرایط محیطی زندگی و عادت‌های حیوان باشد.

در مطالعه حاضر ویژگی‌های رادیولوژی و آناتومی استخوان‌های جمجمه گربه پرشین بالغ مورد ارزیابی قرار گرفت. براساس رادیوگراف‌های اخذ شده در نماهای مختلف علاوه بر قسمت‌های که در بررسی آناتومی و مورفولوژی دیده شدند، گودی پرویزنی، سینوس پیشانی، حفره مغز، مجرای شنوایی خارجی و حباب صماخی نیز دیده شدند. همچنین در این مطالعه قسمت‌های مختلف استخوان‌های تشکیل دهنده جمجمه گربه پرشین نام‌گذاری و توصیف گردیدند و از نظر مورفومتری اندازه‌گیری و مورد تجزیه و تحلیل آماری قرار گرفتند. بر اساس نتایج به دست آمده مقادیر پارامترهای SL و SW در گربه‌های نر بیش از گربه‌های ماده بود و این تفاوت‌ها معنی‌دار بودند ( $P < 0.05$ ). این یافته‌ها همسو با مطالعات مقایسه‌ای در اغلب گربه‌سانان و سگ‌سانان است (۳۵، ۳۶) و به نظر می‌رسد علت آن بزرگتر بودن جثه جنس‌های نر نسبت به ماده‌ها از نظر مسایل ژنتیکی باشد. مقادیر پارامترهای TBL، TBH و OI در گربه‌های ماده بیش از گربه‌های نر بود اما این تفاوت‌ها معنی‌دار نبودند ( $P \geq 0.05$ ). این یافته‌ها همسو با مطالعه Srisowanna و همکاران در سال ۲۰۲۴ بود. در مطالعه اخیر گزارش شده است اندازه پارامترهای مربوط به حباب صماخی در جنس‌های ماده گربه‌ها نسبت به نرها بیشتر می‌باشد (۳۷). مشابه گزارشات محققین پیشین در تصاویر رادیوگرافی اخذ شده در مطالعه حاضر برآمدگی مفصلی و همچنین بخش‌های فلسی و خارهای استخوان گیجگاهی قابل تفریق نبودند و حباب‌های صماخی هر

زوائد پستانی و عضلانی استخوان گیجگاهی تحلیل رفته بودند و زائده نیزه‌ای نیز بسیار کوچک بود.

طبق مشاهدات ما درز نامشخص و تحلیل رفته‌ای بین زوائد بینی و کامی وجود داشت. این یافته با مطالعات Fiani و همکاران در سال ۲۰۱۶ همسو می‌باشد (۳۰). چون آن‌ها نیز وجود این درز ثنایی تحلیل رفته را در نژادهای مختلف گربه گزارش کرده‌اند. استخوان بینی گربه پرشین بخش اعظم سقف حفره بینی را تشکیل داده بود و انتهای قدامی آن مقعر بوده و انتهای خلفی آن باریک و حالت گرد داشت. در این رابطه Ragab و همکاران در سال ۲۰۱۸ با انجام یکسری از تحقیقات گسترده در گربه‌سانان اعلام داشته‌اند بین دو استخوان بینی درز بین بینی و بین استخوان بینی و استخوان ثنایی، بریدگی بینی- ثنایی وجود دارد (۳۱). این یافته‌های آناتومیکی با نتایج ما مطابقت دارند. براساس مشاهدات ما در انتهای خلفی استخوان‌های بینی گربه پرشین، یک بریدگی عمیقی بخصوص در محل اتصال آن‌ها به استخوان‌های پیشانی وجود داشت. این یافته نیز برای اولین بار گزارش می‌گردد. در واقع این ویژگی آناتومیکی گربه پرشین بیشتر شبیه سگ‌سانان می‌باشد (۳۲). Jennings و Reighard در سال ۲۰۲۲ گزارش کرده‌اند استخوان وومر یا خیش در گربه‌های خانگی به صورت یک تیغه استخوانی نازک است که قسمت خلفی و تحتانی تیغه میانی بینی را تشکیل می‌دهد (۳۳). این گزارش با یافته‌های ما مطابقت دارد. در واقع براساس مشاهدات ما استخوان وومر گربه پرشین در کف حفره بینی قرار گرفته بود و قسمت قدامی آن به صورت ناودان بوده و قسمت خلف آن نیز از کف حفره بینی فاصله گرفته بود.

در مطالعه حاضر مشخص گردید که شکل و تعداد کونکاها و میتوس‌های نازال با منابع آناتومی و سایر گربه‌سانان مطابقت دارد (۳۴). هر یک از حفره‌های بینی گربه پرشین حاوی کونکاهای دورسال (توربینت‌های

- dacryocystography. *Veterinary Ophthalmology*. 2022;25:25-36.
- 6- Schmidt M, Kampschulte M, Enderlein S, Gorgas D, Lang J, Ludewig E, et al. The relationship between brachycephalic head features in modern Persian cats and dysmorphologies of the skull and internal hydrocephalus. *Journal of veterinary internal medicine*. 2017;31(5):1487-501.
  - 7- Oakes M, Lewis D, Pechman R. Intermittent open mouth locking in a Persian cat. *Veterinary and Comparative Orthopaedics and Traumatology*. 1990;3(03):97-9.
  - 8- Bertolini F, Gandolfi B, Kim ES, Haase B, Lyons LA, Rothschild MF. Evidence of selection signatures that shape the Persian cat breed. *Mammalian Genome*. 2016;27:144-55.
  - 9- Clarke DL. Upper airway disease. *Feline Emergency and Critical Care Medicine*. 2022:109-18.
  - 10- Cannon M. Feline respiratory disease. Part 1: common causes and reaching a diagnosis. *In Practice*. 2023;45(3):132-41.
  - 11- Reetz JA, Mai W, Muravnick KB, Goldschmidt MH, Schwarz T. Computed tomographic evaluation of anatomic and pathologic variations in the feline nasal septum and paranasal sinuses. *Veterinary Radiology & Ultrasound*. 2006;47(4):321-7.
  - 12- Finck M, Ponce F, Guilbaud L, Chervier C, Floch F, Cadore J-L, et al. Computed tomography or rhinoscopy as the first-line procedure for suspected nasal tumor: a pilot study. *The Canadian Veterinary Journal*. 2015;56(2):185.
  - 13- De Vries, M. C., & van der Graaf, R. (2024). The ethics of ethics conferences: Enhancing further transparency. *The American Journal of Bioethics*, 24(4), 41-44.
  - 14- Dyce K.M., Sack W.O., Wensing C.J.G. (2002): *Textbook of Veterinary Anatomy*. 3rd edition, Saunders, page 58 – 67.
  - 15- Vistro WA, Kalhor IB, uddin Shah MG, Rajput N, Khan SA, Memon KH, Fareed SK. Comparative anatomical studies on

طرف جمجمه نیز دو جداره بودند. در رادیوگراف جانبی مورب از فک پایین سوراخ‌های چانه‌ای قابل مشاهده بودند اما حفره جوشی قابل تشخیص نبود.

نتایج مطالعه حاضر نشان می‌دهد بررسی ویژگی‌های رادیوگرافی استخوان‌های جمجمه گربه پرشین می‌تواند در شناسایی خصوصیات آناتومیک، بررسی گونه‌های مختلف و ارزیابی موارد پاتولوژیک آن مفید و مؤثر باشد. در این مطالعه بررسی‌های دقیق و اختصاصی بر روی استخوان‌های جمجمه گربه پرشین صورت گرفت و قسمت‌های مختلف تشکیل دهنده آنها بررسی و اندازه‌گیری شده و حدود نرمال آنها نیز تعیین شد. یافته‌های این مطالعه می‌تواند در تفسیر تصاویر رادیولوژی و آموزش علوم آناتومی جمجمه گربه پرشین و نیز در معاینات بالینی و امور درمانی این نژاد از گربه مورد استفاده قرار گیرند.

#### فهرست منابع

- 1- Häggström J, Andersson Å, Falk T, Nilsfors L, Olsson U, Kresken J, et al. Effect of body weight on echocardiographic measurements in 19,866 pure-bred cats with or without heart disease. *Journal of Veterinary Internal Medicine*. 2016;30(5):1601-11.
- 2- Somerville L. *The Ultimate Guide To Cat Breeds: A Useful Means of Identifying the Cat Breeds of the World and how to Care for Them*: Chartwell Books; 2016.
- 3- Wilhelmy J, Serpell J, Brown D, Siracusa C. Behavioral associations with breed, coat type, and eye color in single-breed cats. *Journal of Veterinary Behavior*. 2016;13:80-7.
- 4- Monfared A. Anatomy of the Persian cat's skull and its clinical value during regional anesthesia. *Global Veterinaria*. 2013;10(5):551-5.
- 5- Fonseca RLd, Santana MIS, Lobo-Jr AR, Martins BdC, Galera PD. Anatomy of the nasolacrimal duct in Persian cats determined by computed tomographic

- humerus of commercial broiler and desi chicken. Academic Research International. 2015;6(6):153-8.
- 16- Muhlbauer MC, Kneller SK. Radiography of the dog and cat: guide to making and interpreting radiographs: John Wiley & Sons; 2024.
- 17- Díaz Martínez E, Arencibia Espinosa A, Soler Laguía M, Ayala Florenciano MD, Kilroy D, García García MI, et al. The Bony Nasal Cavity and Paranasal Sinuses of Big Felids and Domestic Cat: A Study Using Anatomical Techniques, Computed Tomographic Images Reconstructed in Maximum-Intensity Projection, Volume Rendering and 3D Printing Models. Animals. 2024;14(17):2609.
- 18- Saber ASM, Cacec T, Gummow B, Johns K. Morphometric studies on the skull of the Australian domestic cat (*F. catus*) and its clinical implications for regional anesthesia. Journal of Veterinary Anatomy. 2016;9(1):1-24.
- 19- Gündemir O, Szara T, Yalin EE, Karabagli M, Mutlu Z, Yilmaz O, et al. Examination of shape variation of the skull in British Shorthair, Scottish Fold, and Van Cats. Animals. 2023;13(4):614.
- 20- Sicuro FL, Oliveira LFB. Variations in leopard cat (*Prionailurus bengalensis*) skull morphology and body size: sexual and geographic influences. PeerJ. 2015;3:e1309.
- 21- Boonsri B, Buddhachat K, Punyapornwithaya V, Phatsara M, Nganvongpanit K. Determination of whether morphometric analysis of vertebrae in the domestic cat (*Felis catus*) is related to sex or skull shape. Anatomical Science International. 2020;95:387-98.
- 22- Huizing X, Sparkes A, Dennis R. Shape of the feline cerebellum and occipital bone related to breed on MRI of 200 cats. Journal of feline medicine and surgery. 2017;19(10):1065-72.
- 23- Gordon CR, Marchant TW, Lodzinska J, Schoenebeck JJ, Schwarz T. Morphological variation of the caudal fossa of domestic cat skulls assessed with CT and geometric morphometrics analysis. Journal of feline medicine and surgery. 2018;20(8):752-8.
- 24- Onwuama KT, Jaji AZ, Salami SO, Kigir ES. Morphological studies on the axial skeleton of the African Lion (*Panthera leo*). Int J Vet Sci Ani m Husbandry. 2021;6(2):9-14.
- 25- Zdun M, Ruszkowski JJ, Hetman M, Melnyk OO, Frąckowiak H. Strategies of vascularization of the ethmoid labyrinth in selected even-toed ungulates (Artiodactyla) and carnivores (Carnivora). Journal of Anatomy. 2023;242(6):1067-77.
- 26- Lomber SG, Payne BR, Cornwell P, Long KD. Perceptual and cognitive visual functions of parietal and temporal cortices in the cat. Cerebral Cortex. 1996;6(5):673-95.
- 27- Mahoney P. Musculoskeletal Imaging in the Cat: What's normal? What's abnormal? Journal of feline medicine and surgery. 2012;14(1):13-22.
- 28- Tundo I, Southerden P, Perry A, Haydock RM. Location and distribution of craniomaxillofacial fractures in 45 cats presented for the treatment of head trauma. Journal of feline medicine and surgery. 2019;21(4):322-8.
- 29- Sanroman-Llorens F, Whyte A, Godinho P, Castells E, Fraga E. Traumatic Tympanic Bulla Fracture in a Cat With Severe Head Trauma. Frontiers in Veterinary Science. 2020;7:372.
- 30- Fiani N, Verstraete FJ, Arzi B. Reconstruction of congenital nose, cleft primary palate, and lip disorders. Veterinary Clinics: Small Animal Practice. 2016;46(4):663-75.
- 31- Ragab S, Aboulela Y, Daghash S, Khattab M, Tahon R. Comparative morphological and histochemical characteristics of the nasal cavity and paranasal sinuses of adult rabbits and domestic cats in Egypt. 2018.
- 32- Buzek A, Serwańska-Leja K, Zaworska-Zakrzewska A, Kasprończak-Potocka M. The shape of the nasal cavity and adaptations to

- sniffing in the dog (*Canis familiaris*) compared to other domesticated mammals: a review article. *Animals*. 2022;12(4):517.
- 33- Reighard J, Jennings HS. Anatomy of the Cat: DigiCat; 2022.
- 34- Reed N, Gunn-Moore D. Nasopharyngeal disease in cats: 1. Diagnostic investigation. *Journal of feline medicine and surgery*. 2012;14(5):306-15.
- 35- Igado OO. Skull typology and morphometrics of the Nigerian local dog (*Canis lupus familiaris*). *Niger J Physiol Sci*. 2017;32(2):153-8.
- 36- Yilmaz O, Demircioğlu İ. Examination of the morphometric features and three-dimensional modelling of the skull in Van cats by using computed tomographic images. *Ankara Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*. 2021.
- 37- Srisowanna N, Darawiroj D, Choisunirachon N, Thanaboonipat C, Tabtieang SP. Morphological and Morphometric Variations of the Tympanic Bulla Between Domestic Shorthair and Brachycephalic Cats Utilizing Computed Tomography. *The Thai Journal of Veterinary Medicine*. 2024;54(2):175-82.