



جراحی مجرای شریانی باز (PDA) در سگها

علی خوش کلام

۱- دانش آموخته دکترای عمومی دامپزشکی، واحد تبریز، دانشگاه آزاد اسلامی، تبریز، ایران.

AliKhoshkalam@chmail.ir

خلاصه

مقدمه و هدف: مجرای شریانی باز (PDA) در سگها ناهنجاری های مادرزادی شایعی است و در صورت عدم تشخیص و درمان منجر به مرگ حیوان می شود. مرور ادبیات علمی نشان داد که تاکنون تکنیک های متعددی توسط پژوهشگران به منظور درمان این بیماری مطرح شده است. هدف از این تحقیق بررسی جراحی مجرای شریانی باز PDA در سگها بود.

مواد و روش ها: این تحقیق از نوع مروری است و با تکیه بر داده های کتابخانه ای و بررسی مقالات معتبر علمی برگرفته از سایت های تخصصی و علمی معتبر نگاشته شده است.

نتایج: یافته های این پژوهش حاکی از آنست که تکنیک درمانی جراحی در بیمارانی با اندازه عروق و وزن متفاوت کاربرد دارد و تکنیک معقولی به نظر می رسد.

بحث و نتیجه گیری: در این تحقیق، روش های درمانی متعدد ارائه شده توسط محققان مختلف بررسی شد و نتایج مورد بحث قرار گرفت.

کلمات کلیدی: جراحی قلب، مجرای شریانی، جراحی سگها.

۱. مقدمه

سگها در معرض خطر بالای ابتلا و مرگ ناشی از چندین اختلال قلبی طبیعی هستند که افراد را نیز تحت تاثیر قرار می دهد. ماهیت خودانگیخته بودن این شرایط، به همراه با سیستم های قلبی عروقی بسیار مشابه، فرصت های منحصر به فردی را برای بررسی بیماری های قلبی عروقی در مدلی مرتبط تر برای انسان ها ارائه می دهد. برخی از بیماری های رایج در بین سگها عبارتند از: کاردیومیوپاتی متسع، کاردیومیوپاتی بطن راست آریتموژنیک، و بیماری دریچه میترال [۱].

سگها دارای سیستم قلبی عروقی هستند که با انسان قابل مقایسه است و به آنها این امکان می دهد در تحقیقات مهم و پایه مورد استفاده قرار گیرند. به طور کلی، آناتومی قلب و عروق بین سگها و انسانها مشابه است، از جمله قلب چهار حفره ای با جریان کنترل شده توسط دریچه هایی که از نظر ساختاری و عملکردی قابل مقایسه هستند [۲].

ضربان قلب در حال استراحت ۶۰ تا ۱۰۰ ضربان در دقیقه در انسان و سگ گزارش شده است، اگرچه سگهای نژاد کوچکتر ضربان قلب در حالت استراحت بین ۱۲۰ تا ۱۶۰ ضربان در دقیقه دارند. مکانیسم های تنظیم انقباض قلب نیز بین گونه ها مشابه است، با میوسیت های قلبی واکنش های مشابهی به عوامل دارویی نشان می دهند. سیستم های هدایت

الکتریکی از نظر تشریحی بین انسان و سگ مشابه هستند و پژوهش‌ها نشان می‌دهند که کانال‌های یونی مشابهی وجود دارد، اگرچه جریان‌های پتاسیم یکسوکننده به سمت داخل در قلب‌ها در سگ‌ها به‌طور قابل‌توجهی بزرگ‌تر است [۳]. تفاوت‌های قلبی عروقی بین سگ‌ها و انسان‌ها شامل شکل بیضی شکل قلب سگ با راس صاف است که بیشتر از انسان به سمت شکم کج می‌شود. غلبه جریان سیرکومفلکس چپ بر جریان نزولی قدامی چپ، تعداد بیشتری از وریدهای آوران در گردش خون کرونر، و گردش خون جانبی کرونر قوی. و گذراهای کلسیم کاردیومیوسیت کوچک‌تر اما طولانی مدت. با این حال، حتی در مطالعاتی که تفاوت‌های قلبی عروقی بین انسان و سگ را برجسته می‌کند، نتایج کلی این است که شباهت‌های بین گونه‌ای بیشتر از تفاوت‌ها است و سگ‌ها مدل‌های خوبی برای فیزیولوژی قلب و عروق انسان و پاتوفیزیولوژی هستند [۴].

یکی از بیماری‌های مشاهده شده در سگ‌ها، مجرای شریانی باز ۱ است این نقص، یک بیماری قلبی رایج مادرزادی در میان سگ‌هاست، اگرچه گاهی می‌تواند در گربه‌ها نیز تشخیص داده شود و نیز می‌تواند به عنوان یک نقص مجزا و یا مرتبط با دیگر نقص‌های قلبی مادرزادی رخ دهد [۵]. نژاد و جنسیت سگ‌ها در این بین نقش دارد و اهمیت بالینی اندازه مجرا به این موارد بیشتر بستگی دارد. در واقع، PDAهای کوچک ممکن است پیامدهای همودینامیک ناچیزی داشته باشند، حال آن‌که، بیمارانی با مجاری در اندازه متوسط تا بزرگ ممکن است شانت چپ به راست قابل توجه، گردش بیش از حد ریوی و اضافه بار حجمی سمت چپ ایجاد کنند که اگر PDA ثبت نشده باشد، می‌تواند مستعد ایجاد نارسایی احتقانی قلب ۲ باشد [۶].

PDA شامل تضعیف جریان خون مجاری توسط بستن جراحی خارج عروقی یا انسداد ترانس کاتتر داخل عروقی است. اولین بستن موفقیت آمیز جراحی PDA در سال ۱۹۳۸ در یک کودک هفت ساله انجام شد، با موفقیت مشابه اولین بار در یک سگ در سال ۱۹۵۲ گزارش شد. اولین درمان قطعی ترانس کاتتر برای PDA با استفاده از پلاگین Ivalon در سال ۱۹۶۷ گزارش شد. تکامل تکنیک‌های بستن ترانس کاتتر و توسعه دستگاه، بستن مداخله ای PDA را به عنوان درمان انتخابی برای بسیاری از موارد انسانی و دامپزشکی ایجاد کرده است [۷].

از نظر تاریخی، درمان ترانس کاتتر به طور معمول در نوزادان با وزن ≥ 2 کیلوگرم انجام نمی‌شد. با این حال، دستگاهی برای بستن از راه پوست PDA در افراد با وزن ≥ 700 گرم اخیراً توسط سازمان غذا و داروی ایالات متحده تایید شده است. برای بسیاری از مراکز دامپزشکی، بستن جراحی یک گزینه درمانی استاندارد برای بستن PDA باقی می‌ماند، به ویژه در مراکزی که برای انسداد ترانس کاتتر خیلی کوچک تلقی می‌شوند [۸].

جریان مجرای باقیمانده را می‌توان پس از بستن بدون عارضه جراحی PDA یا بسته شدن ترانس کاتتر مشاهده کرد. در این موارد، تصور می‌شود که جریان باقیمانده به دلیل بسته شدن ناقص یا کانالیزاسیون مجدد PDA رخ می‌دهد. بسته به درجه شانت باقیمانده، ممکن است یک روش اضافی برای مسدود کردن کامل PDA لازم باشد. بروز جریان باقیمانده پس از بستن جراحی PDA بر اساس تکنیک جراحی متفاوت است، با یک مطالعه جریان باقیمانده در ۲۱٪ و ۵۳٪ از سگ‌هایی که به ترتیب تحت یک روش استاندارد یا کالبد شکافی جکسون و هندرسون قرار می‌گیرند. خونریزی حین دیسکسیون مجرا، شایع ترین عارضه جراحی بستن PDA هم در سگ و هم در گربه، گزارش شده است که در ۶ تا ۱۱ درصد سگ‌های سگ رخ می‌دهد [۹].

¹ Patent ductus arteriosus (PDA)

² congestive heart failure (CHF)

انسداد موفقیت آمیز PDA را می توان با بستن جراحی یا با انسداد از طریق تکنیک های کم تهاجمی در هر کاتتر به دست آورد. از جمله این تکنیک ها می توان به ACDO ۳ اشاره کرد که تنها ابزار طراحی شده برای انسداد PDA ترانس شریانی از راه پوست در سگ ها است. اگرچه دستگاه های مختلف مورد استفاده در قلب و عروق انسان در طول سال ها با موفقیت به کار گرفته شدند، از جمله پلاگ های عروقی و سیم پیچ های آمبولی کننده. با این حال، کوچکترین دستگاه دارای دور کمر ۳ میلی متر است و برای استقرار دستگاه به غلاف عروقی Fr ۴ نیاز دارد که استفاده از آن در سگ های کوچک (کمتر از ۳ کیلوگرم) و گربه ها را دشوار می سازد [۵].

به طور معمول، سگ هایی با وزن کمتر از ۳ کیلوگرم برای بسته شدن PDA از طریق شریانی مشکل ایجاد می کنند، زیرا قطر شریان فمورال آنها نمی تواند به طور ایمن غلاف عروقی Fr ۴ را در خود جای دهد. در نتیجه، پزشکان ممکن است این سگ ها را به بستن جراحی از طریق توراکتومی که میزان موفقیت مشابهی در نظر گرفته می شود اما با نرخ عوارض بالاتری همراه است، واگذار کنند (Morgan و همکاران، ۲۰۲۲).

با این حال، انسداد ACDO در سگ های کوچک ممکن است به دلیل اندازه کوچک شریان فمورال آنها چالش برانگیز باشد، که گاهی اوقات می تواند دسترسی عروقی را تنها به وریدهای ژوگولار یا فمورال محدود کند. در حقیقت، این محدودیت مهم دسترسی شریانی، دامپزشکان قلب و عروق را تشویق می کند تا یک رویکرد وریدی را شناسایی نمایند، چون وریدهای فمورال و ژوگولار تمایل به قطر گسترده تر و تطابق دیواره بیشتر دارند تا امکان دسترسی به عروق فراهم آید. روش های انسداد شامل بستن جراحی یا استقرار دستگاه انسداد از طریق کاتتر است که دومی منجر به کاهش عوارض و مرگ و میر می شود [۵].

با توجه به آنچه ذکر شد، این تحقیق حاضر نیز به بررسی راههای درمان مجرای شریانی باز (PDA) در سگ ها می پردازد.

۲. بررسی تحقیقات پیشین

Cala و همکاران [۵] در مطالعه خود به بررسی انسداد بسته شدن مجرای شریانی در سگ های ۶ ماهه به روش Nit-Occlud پرداخت و مطالعات پیگیری حاکی از انسداد کامل مجرای شریانی بود. این تکنیک درمانی در بیمارانی با اندازه عروق کوچک و وزن کمتر از 3kg کاربرد دارد و تکنیک معقولی به نظر می رسد.

Morgan و همکاران [۱۰] در تحقیق خود مورد کوپلینگ جداسازی وریدی در سگ های کوچکی که برای انسداد مجرای شریانی باز شریانی واجد شرایط نیستند گزارش نمودند و به مقایسه و بررسی اندازه گیری های اکوکاردیوگرافی و آنژیوگرافی از قفسه سینه برای تعیین هم ارزی آنها پرداختند. نتایج نشان داد سگ های کمتر از ۳ کیلوگرم که برای انسداد شریانی خیلی کوچک محسوب می شوند، ولی می توان با موفقیت آمبولیزاسیون کوپل وریدی مجرای شریانی باز شده بر روی آنها انجام داد. نتایج این تحقیق نشان داد آمبولیزاسیون کوپل وریدی منجر به انسداد کامل در اکثر سگ ها و کاهش قابل توجهی در حجم اضافه بار در موارد با شانت باقی مانده می شود. جریان باقیمانده تقریباً در نیمی از سگ ها در روز بعد از انسداد مشاهده شد. با این حال، تقریباً همه سگ ها در عرض چند ماه دچار انسداد کامل شدند، و تنها دو مورد دارای جریان باقیمانده مداوم و بی اهمیت از نظر همودینامیک بودند.

در تحقیق Karn و همکاران [۱۲] انسداد جراحی مجرای شریانی باز شده از چپ به راست در دو حیوان بررسی و اجرا شد. باتوجه به یافته ها می توان اظهار داشت که احاطه ناقص لومن مجرای جنین با جایگزینی ماهیچه صاف و بافت الاستیک، ناهنجاری مورفولوژیک غالب در موارد PDA است.

³ the Amplatz Canine Duct Occluder

Lim و همکاران [۱۳] در پژوهش خود به مطالعه گزارش داده‌های بالینی، تصویربرداری و رویه‌ای در سگ‌های SP/SP-C با مجرای شریانی باز (PDA) پرداختند. در این تحقیق، نتایج به قرار زیر بود: عوارض در چهار سگ رخ داد (فیبریلاسیون دهلیزی حین عمل [۳۰/۲]، آمبولیزاسیون دستگاه به دنبال اتساع آمپول با بستن بعدی [۳۰/۱]، و مرگ پس از عمل به دنبال پارگی PDA با بستن جزئی [۳۰/۱]). براین اساس، نتیجه گیری شد که سگ‌های پودل استاندارد و دورگ می‌توانند دارای PDAهای بزرگ یا غیرعادی باشند که تصویربرداری TEE قادر به ارائه اطلاعات آناتومیک و نظارت حین عمل است. Markovic و همکاران [۷] در تحقیق خود ویژگی‌ها و نتایج انسداد مجرای شریانی باز کاتتر (PDA) را پس از انسداد یا جراحی ناقص در سگ و گربه گزارش کردند. سن بیمار ۱۲/۲ ماه بود. یافته‌ها نشان داد دلایل شکست جراحی بستن شامل خونریزی در حین تشریح مجرا در هفت سگ، جریان باقیمانده در چهار سگ و ناتوانی در شناسایی مجرا در یک گربه بود. بستن کاتتر با استفاده از انسداد مجرای سگ در هشت سگ، آمبولیزاسیون کویل ترانس شریانی در دو سگ و آمبولیزاسیون سیم پیچ وریدی در یک سگ و یک گربه با موفقیت انجام شد. هموکلیپس‌های فلزی تا حدی یافته‌های آنژیوگرافی را در سه مورد با خونریزی قبلی از طریق جراحی پنهان کردند اما از بسته شدن ترانس کاتتر جلوگیری نکردند. در تمام موارد، جریان مجاری با موفقیت کاهش یافت، بدون هیچ یا اثری از شانت باقیمانده در آنژیوگرافی و انسداد کامل روز بعد در اکوکاردیوگرافی. بنابراین، نتیجه گیری می‌شود که موقع که جراحی، چه به دلیل خونریزی یا جریان باقیمانده، ناموفق باشد، بسته شدن ترانس کاتتر PDA حتی در بیماران کوچک امکان پذیر است.

۳. بحث و نتیجه گیری

مجرای شریانی ثبت شده (PDA) یک بیماری قلبی مادرزادی شایع در سگ‌ها است که می‌تواند باعث نارسایی قلبی و مرگ شود. درمان قطعی PDA شنتینگ چپ به راست، بستن جراحی یا انسداد ترانس کاتتر است. انتخاب روش بسته شدن و انتخاب و اندازه دستگاه انسداد ترانس کاتتر تا حدی به ارزیابی مورفولوژی PDA و ابعاد مجرا بستگی دارد. مطالعات به ارائه راه کارهای درمانی مناسب کمک می‌نماید.

به طور کلی، درمان مجرای شریانی باز (PDA) شامل تضعیف جریان خون مجرای توسط بستن جراحی خارج عروقی یا انسداد کاتتر داخل عروقی است.

مرور ادبیات علمی حاکی از آن بود که در مورد مراکز دامپزشکی مجهز، بسته شدن ترانس کاتتر PDA تا حد زیادی جایگزین بستن جراحی شده است، به استثنای بیماران کوچک، PDAهای بسیار بزرگ، و کسانی که مورفولوژی مجرای استوانه ای دارند. گزارش‌های نادری قبلاً آمبولیزاسیون کویل ترانس کاتتر یا انسداد دستگاه را پس از ناموفق توصیف کرده‌اند.

بستن ترانس کاتتر PDA در حیواناتی که خونریزی قبلی جراحی یا جریان مجرای باقیمانده پس از جراحی دارند، امکان پذیر و ایمن است. اگرچه تا کنون تحقیقات متعددی در این خصوص صورت گرفته است، ولی با این حال، همچنان جای بحث و بررسی بیشتر وجود دارد و مطالعات کنترل شده بزرگتر برای تایید ایمنی و تعریف رویکرد ایده‌آل و جدول زمانی برای مداخله ضروری است.



منابع

- [1] Pyle WG. Cardiology's best friend: Using naturally occurring disease in dogs to understand heart disease in humans. *Journal of Molecular and Cellular Cardiology Plus*. 2025 Sep 1;13: 100474.
- [2] Grimes JA, Thieman Mankin KM. Surgical ligation of patent ductus arteriosus in dogs: Incidence and risk factors for rupture. *Veterinary Surgery*. 2022 May;51(4):592-9.
- [3] Kim Y, Kwon D, Kim SS, Lee K, Yoon H. Echocardiographic changes in the progress of reverse shunt and improvement to left-to-right shunt after medical treatment in dogs with bidirectional patent ductus arteriosus or ventricular septal defect: A report of two cases. *Veterinary Medicine and Science*. 2023 May; 9(3):1044-52.
- [4] Saunders AB, Doocy KR, Birch SA. A pictorial view of the three-dimensional representation and comparative two-dimensional image orientation derived from computed tomography angiography in a dog with a patent ductus arteriosus. *Journal of veterinary cardiology*. 2019 Feb 1;21: 34-40.
- [5] Cala A, Ferasin L, Ferasin H, Domenech O, Bini M, Valenti V, Venco L. Transvenous closure of patent ductus arteriosus with Nit-Occlud® PDA occlusion system in 13 dogs weighing less than 3 kg. *Journal of Veterinary Cardiology*. 2024 Dec 1;56:23-34.
- [6] Schlake A, Mampaey G, Proteasa A, Smets P, de Rooster H, Van Goethem B. Successful long-term patent ductus arteriosus closure in dogs can be achieved with the use of nonabsorbable or absorbable monofilament synthetic sutures. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 2026 Apr 1; 1(aop):1-6.
- [7] Markovic LE, Scansen BA, Ames MK, Coleman AE. Transcatheter closure of patent ductus arteriosus in 11 dogs and one cat after incomplete or aborted surgical ligation. *Journal of Veterinary Cardiology*. 2022 Jun 1;41:1-0.
- [8] Eđdir SH, Pekcan Z. A Review of Diagnostic and Therapeutic Options for Patent Ductus Arteriosus in Dogs. *Van Veterinary Journal*. 2026 Mar 1; 37(1):115-22.
- [9] McNamara KL, Regier PJ, Toth D, Mickelson M, Luther J, Pyne C, Wallace M, Sturkie C, Dugat D, Marvel S, Sumner J. Risk factors for intraoperative hemorrhage and perioperative complications and short-and long-term outcomes during surgical patent ductus arteriosus ligation in 417 Dogs. *Journal of the American Veterinary Medical Association*. 2023 Aug 1; 261(8):1-7.
- [10] Morgan KR, Stauthammer CD, Barncord K, Pinkos A, Fundingsland S, Rishniw M. Transvenous detachable coiling of patent ductus arteriosus in small dogs. *Journal of Veterinary Cardiology*. 2022 Aug 1;42:65-73.
- [11] Karn M, Potter BM, Pierce KV, Scansen BA. Medial insertion of the patent ductus arteriosus characterized by computed tomography angiography in a cat and dog. *Journal of Veterinary Cardiology*. 2022 Jun 1;41: 145-53.
- [12] Lim S, Wesselowski S, Kadotani S, Winter RL, Saunders AB. Clinical and imaging characteristics of patent ductus arteriosus in Standard poodles and their crossbreeds. *Journal of Veterinary Cardiology*. 2025 Jun 1;59:48-60.