



## Ectopia cordis sub-sternal in a calf: a case report

Mohammadi, H.R.<sup>1</sup>, Abdollahi, M.<sup>1\*</sup>, Seidi Samani, H.<sup>1</sup>, Seifalian, B.<sup>2</sup>, Abdollahi, M.<sup>2</sup>, Nejabat, N.<sup>3</sup>

Received: 14.06.2023

Accepted: 21.01.2024

### Abstract

Ectopia cordis is a congenital anomaly. In this disorder, the heart is located completely or partly outside its original location in the chest. This deformity has three cervical, thoracic, and abdominal forms and the neck form is the most common form. Up to now, many factors such as genetic defects, the receipt of chemical products (mercury, cocaine, ethanol), the consumption of teratogenic plants, exposures to radiation, infectious agents (such as BVD virus), and the use of medications (calcium suppressants) have been known factors in Ectopia cordis occurrence. Immediately after birth, a female Holestein was referred to a veterinarian clinic in Semnan City Iran,. During the clinical examination, according to the location of the heart outside the body and under the sternum, ectopia cordis anomaly was detected.

**Keywords:** Anomaly, Ectopia cordis, calf.

1. Department of Clinical Sciences, Faculty of Veterinary Medicine, Semnan University, Semnan, Iran.

2. Private Veterinarian, DVM, Semnan, Iran.

3. Laboratory Expert, Faculty of Veterinary Medicine, Semnan University, Semnan, Iran.

\*Corresponding author: mostafaabdollahi@semnan.ac.ir.

## قلب نابجا فرم سینه‌ای در یک گوساله: گزارش موردی

محمدی، ح.ر.<sup>۱</sup>، عبداللهی، م.<sup>۲\*</sup>، صیدی سامانی، ح.<sup>۱</sup>، صیف علیان، ب.<sup>۲</sup>، عبداللهی، م.<sup>۲</sup>، نجابت، ن.<sup>۳</sup>

پذیرش: ۱۴۰۲/۱۱/۰۱

دریافت: ۱۴۰۲/۰۳/۲۴

### خلاصه

قلب نابجا یک ناهنجاری مادرزادی نادر می‌باشد. در این عارضه، قلب به صورت کامل یا نسبی خارج از محل اصلی استقرار خود در قفسه‌ی سینه قرار گرفته است. این بدشکلی دارای سه فرم گردنی، سینه‌ای و شکمی بوده که فرم گردنی، شایع‌ترین فرم می‌باشد. تا به امروز عوامل زیادی را از قبیل نقایص ژنتیکی، دریافت فرآورده‌های شیمیایی (جیوه، کوکائین، اتانول)، مصرف گیاهان تراژون، مواجهه با مواد تابش‌زا، درگیری با عوامل عفونی (همچون ویروس BVD) و مصرف داروها (مهارکنندگان کلسیم) در رخداد قلب نابجا دخیل دانسته‌اند. یک گوساله ماده هلشتاین بلافاصله پس از تولد به کلینیک دامپزشکی شهر سمنان ارجاع داده شد. در طی معاینه بالینی، با توجه به فرارگیری قلب در خارج از بدن و در زیر جناغ، ناهنجاری قلب نابجا شناسایی شد.

**واژه‌های کلیدی:** ناهنجاری، قلب نابجا، گوساله.

۱. گروه علوم درمانگاهی، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه سمنان، سمنان، ایران.
  ۲. دامپزشک خصوصی، دکترای عمومی دامپزشکی، سمنان، ایران.
  ۳. کارشناس آزمایشگاه، دانشکده دامپزشکی، دانشگاه سمنان، سمنان، ایران.
- \*نویسنده مسئول: mostafaabdollahi@semnan.ac.ir

قلب نابجا یک ناهنجاری مادرزادی می‌باشد ( Farkas et al. 2004 ؛ Szabo et al. 2015). در این عارضه، قلب به صورت کامل یا نسبی خارج از محل اصلی استقرار خود در قفسه‌ی سینه قرار گرفته است ( Pusta et al. 2015 ؛ Yekeler et al. 2006). قلب نابجا به سه شکل گردنی، سینه‌ای و شکمی تقسیم می‌شود که با توجه به موقعیت قلب در منطقه گردنی، نوع گردنی ممکن است به نوبه خود به دو زیرگروه دیگر تقسیم شود: فوقانی و تحتانی. نوع تحتانی گردنی شایع‌ترین نوع گزارش شده قلب نابجا و سازگارترین نوع آن با زندگی است (Windberger et al., 1992). در مورد سبب شناسی این بدشکلی مادرزادی بایستی اذعان داشت که تا به امروز علت رخداد این عارضه به خوبی شناخته نشده است ولی تحقیقات موجود دال بر دخیل بودن فاکتورهای محیطی، ژنتیکی، عفونی، تغذیه‌ای و دارویی عدیده‌ای در بروز این بدشکلی مادرزادی بوده که این عوامل با القای اختلال در تکامل خط میانی مزودرم یا شکل‌گیری دیواره‌ی شکمی در حین تکامل رویان سبب نابجایی قلب می‌گردند ( Gunay Shirian et al. 2010 ؛ Pasa et al. 2003 ؛ al. 2010). در مقالات و منابع دسته‌بندی‌های متفاوتی از حیث کالبدشناسی برای قلب نابجا ارائه گردیده و ماحصل این دسته‌بندی‌ها دال بر این امر است که قلب نابجا اغلب در ناحیه‌ی گردن، گاه پیرامون محوطه صدری و به صورت نادر در محوطه شکمی قرار می‌گیرد ( Mokhber Dezfouli, ۱۳۸۰ ؛ Schulze et al. 2006). تا به امروز گزارش‌های محدودی از قرارگیری قلب نابجا در خارج از بدن گوساله در منابع معتبر علمی به ثبت رسیده است (Hiraga et al. 1993) و در انسان هم چند مورد گزارش علمی از این حیث موجود می‌باشد ( Kaplan et al. 1985 ؛ Leca et al. 1989). قلب نابجا در انسان نسبت به حیوانات شایع‌تر بوده (Janos et al. 2016 ؛ Morales et al. 2000) و گزارش‌هایی از رخداد آن در گونه‌های همچون گاو، اسب، بز و خوک به ثبت رسیده است (Sutaria et al. 2014). مطالعات صورت گرفته دال بر میزان بالاتری از بروز این بدشکلی مادرزادی در گاو نسبت به سایر گونه‌های حیوانی می‌باشند ولی حتی در گاو

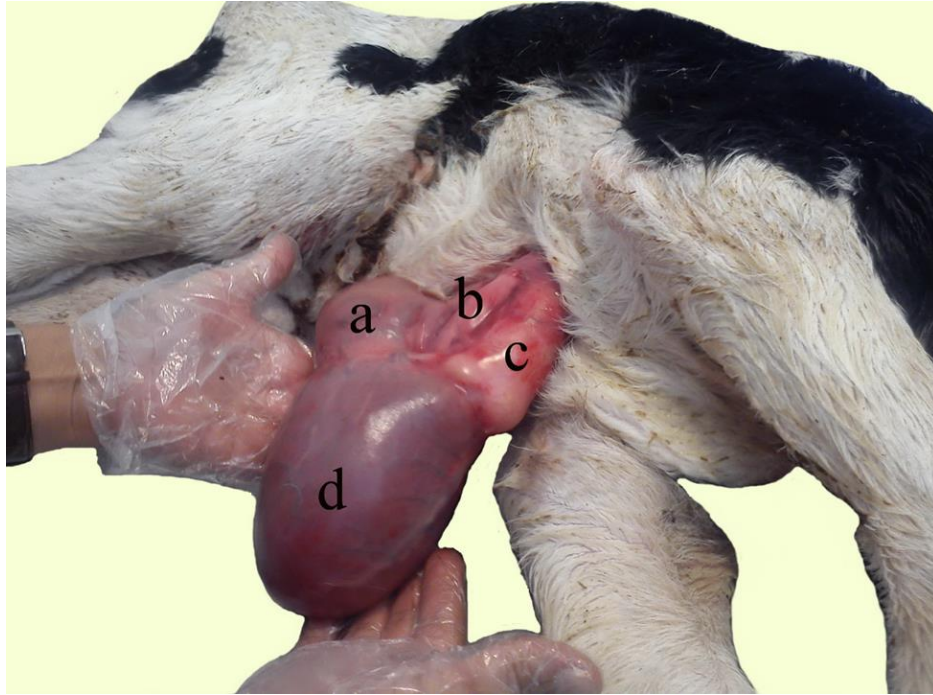
هم میزان بروز آن نسبت به انسان کمتر است ( Pusta et al. 2015).

### تاریخچه

یک راس گوساله‌ی ماده‌ی نژاد هلشتاین تازه متولد شده و زنده با علائم وجود سوراخی با قطر ۴ سانتی‌متر بر روی پوست زیرین جناغ و بیرون بودن قلب از بدن به واسطه‌ی این سوراخ به کلینیک دامپزشکی شهرستان سمنان ارجاع داده شد. در این معاینه بالینی این گوساله علائم دمای بدن طبیعی، گره‌های لنفاوی طبیعی، رنگ پریدگی نسبی مخاطات، تاکی‌پنه، تاکی‌کاردی و رال مرطوب در شنود ریه‌ها وجود داشت.

### روش تشخیص

از روش‌های معاینه بالینی برای تشخیص استفاده شد و با توجه به قابل رویت بودن نقص، به ابزار بیشتری برای تشخیص نیاز نبود. از محدودیت‌های این مطالعه می‌توان به عدم همکاری مالک گوساله برای کالبد گشایی و عدم وجود تجهیزات رادیوگرافی اشاره نمود.



تصویر ۱:

گوساله

ماده یک روزه مبتلا به قلب نابجا و سوراخ جناغی. a: دهلیز b: سرخرگ ششی، c: آنورت، d: بطن‌های چپ و راست



تصویر ۲: گوساله ماده یک روزه مبتلا به قلب نابجا و سوراخ جناغی. a: دهلیز b: سرخرگ ششی، c: آنورت، d: بطن‌های چپ و راست

## بحث و نتیجه گیری

قلب نابجا یک نقص مادرزادی نادر بوده که میزان رخداد آن در انسان یک مورد به ازای هر ۵/۵ تا ۷/۹ میلیون تولد زنده محاسبه شده است ولی میزان رخداد این بدشکلی در گونه گاو نامشخص می‌باشد. تا به امروز فاکتورهای زیادی را در رخداد بدشکلی مادرزادی قلب نابجا دخیل دانسته‌اند که از این فاکتورها می‌توان به نقایص ژنتیکی یا کروموزومی، فرآورده‌های شیمیایی (جیوه، کوکائین، اتانول)، گیاهان تراتونژنیک (*Veratrum californicum*)، مواد تابش-زاه، عوامل عفونی (همچون ویروس BVD) و داروها (مهارکنندگان کلسیم) اشاره نمود که بررسی و تایید هر یک از این فاکتورها نیازمند صرف هزینه، زمان و مطالعات بسیاری می‌باشد (Szabo et al. 2015؛ Pusta et al. 2015؛ Fokin؛ Yekeler et al. 2006؛ al. 2015). از میان فاکتورهای ژنی تاثیر گذار در مورد رخداد این عارضه، انگشت اتهام به سمت ژن‌های خانواده‌ی HOX (ژن‌های شرکت کننده در کنترل طرح بدن از سر تا دم در دوران رویانی)، ژن‌های خانواده‌ی POX (ژن‌های شرکت کننده در تکامل و اختصاصی شدن ارگان‌های بدن در دوران رویانی) و پروتوانکوژن‌ها (ژن‌های شرکت کننده در کنترل تقسیم سلولی و غیره) سوق داده شده ولی هنوز هم به دلیل عدم وجود مدارک کافی نمی‌توان با قطعیت در مورد سبب شناسی قلب نابجا و سوراخ جناغی اظهار نظر نمود (Hamali and؛ Azizi et al. 2012؛ Radostits et al.؛ Ashrafihelan 2010).

زمان شکل گیری قلب نابجا در هیچ مطالعه‌ای به صورت قطعی مشخص نگردیده ولی نظرات بیشتر به سمت دوران رویانی که زمان ارگانوژنز یا اندام زایی است، متمایل می‌باشند (Islam et؛ Frackowiak et al. 2014؛ Michaelsson and Ho 2000؛ al. 2011؛ Azizi et al. 2012). تا به حال گزارش‌های ناموفقی از درمان عارضه‌ی قلب نابجا به روش جراحی در گوساله به ثبت رسیده که طی این گزارشات گوساله یا در حین جراحی و یا پیرو سستی سمی پس از جراحی تلف گردیده است (Ozer et al. 2014). ولی در صورت عدم انجام اقدامات درمانی زنده‌مانی نوزاد بین چند دقیقه تا مدت زمان‌های طولانی، متغیر می‌باشد و حتی گزارشی از آبستنی و زایمان طبیعی یک گوساله‌ی سالم در یک گاو مبتلا به قلب نابجا موجود می‌باشد (Onda et al. 2011). بر خلاف گونه‌ی گاو، در انسان قلب نابجا اغلب در ناحیه‌ی محوطه شکمی گزارش شده و تنها سه گزارش (چهار مورد) از رخداد قلب نابجای سینه‌ای خارج از بدن به ثبت رسیده است (Leca et al. 1989). برای پیشگیری از رخداد این بد شکلی مادرزادی مواردی همچون تعیین کیفیت اسپرم در هر دو نوع تلقیح مصنوعی و طبیعی و پرهیز از تلاقی ژنتیکی ما بین اعضای یک خانواده و نتاج آنان اشاره شده است (Azizi et al. 2012؛ Pusta et al. 2015). در جدول ۲ خلاصه‌ای از گزارش‌های قلب نابجا طی سال‌های ۱۹۶۲ تا ۲۰۱۶ آورده شده است (Jezek et al. 2016).

جدول ۱- خلاصه‌ای از گزارش‌های به ثبت رسیده از رخداد بدشکلی مادرزادی قلب نابجا در گونه‌ی گاو طی سال‌های ۱۹۶۲ تا ۲۰۱۶

پژوهشگران	سال	نژاد	جنسیت	سن	نوع نابجایی قلب	اختلالات قلبی	یافته‌های دیگر
بوون و آدریان	۱۹۶۲	شورت هورن	ماده	۲۲ ماهه	گردنی + دارای پریکارد	PFO + PDA + DA + AV	SM + شکل غیر طبیعی شش‌ها
بوون و آدریان	۱۹۶۲	شورت هورن	ماده	۳ روزه	گردنی + دارای پریکارد	PFO	-

SM	اتساع دهلیز	ای + دارای پریکاردسینه	دوران جنینی	ماده	فریزین - هولشتاین	۱۹۶۹	کورتز و الری
SM	اتساع بطن راست + + PFO + PDA + DA + AV	گردنی + دارای پریکارد	۵ هفته	ماده	آنکگر	۱۹۷۴	فیلدر و سیدلر
SM	انحراف گردن به جانب +	گردنی + دارای پریکارد	۲۹ روزه	ماده	فریزین - هولشتاین	۱۹۷۴	هیگراگا و آبه
SM	شکاف کام +	گردنی + دارای پریکارد	۲۰ ساعت	ماده	فریزین - هولشتاین	۱۹۷۴	هیگراگا و آبه
SM	انحراف گردن به جانب +	گردنی + دارای پریکارد	۱ روزه	نر	فریزین - هولشتاین	۱۹۷۴	هیگراگا و آبه
SM		گردنی + دارای پریکارد	۳۱ روزه	نر	فریزین - هولشتاین	۱۹۷۴	هیگراگا و آبه
SM	انحراف گردن به جانب +	گردنی + دارای پریکارد	۱ روزه	ماده	فریزین - هولشتاین	۱۹۷۴	هیگراگا و آبه
SM	شکاف کام + فتق دیافراگماتیک + انحراف گردن به جانب +	گردنی + دارای پریکارد	۵ دقیقه	ماده	فریزین - هولشتاین	۱۹۷۴	هیگراگا و آبه
SM	انحراف گردن به جانب +	گردنی + دارای پریکارد	۱۰ دقیقه	نر	فریزین - هولشتاین	۱۹۷۴	هیگراگا و آبه
SM	انحراف گردن به جانب +	گردنی + دارای پریکارد	۳ دقیقه	نر	فریزین - هولشتاین	۱۹۷۴	هیگراگا و آبه

SM					هولشتاین		
SM	PFO + VSD	گردنی + دارای پریکارد	۸ ماهه	ماده	فریزین - هولشتاین	۱۹۸۷	وست و پاینه جانسون
-	PFO	گردنی + دارای پریکارد	۱۴ ماهه	نر	هرفورد	۱۹۸۷	ویندبرگر و همکاران
انحراف گردن به جانب + شکاف کام + نهان بیضگی SM دو طرفه +	هیپرتروفی میوکارد +  AV	گردنی + دارای پریکارد	۲۱ ماهه	نر	فلک فی	۱۹۹۲	ویندبرگر و همکاران
انحراف گردن به جانب + شکاف کام + نهان بیضگی SM دو طرفه +	DA	گردنی + دارای پریکارد	۰	نر	هلشتاین	۱۹۹۳	هیراگا و همکاران
سوراخ بودن جناغ	بیرون بودن قلب از بدن	گردنی-سینه‌ای + دارای پریکارد	۰	ماده	هلشتاین	۱۹۹۳	هیراگا و همکاران
انحراف گردن به جانب + شکاف نسبی کام +  SM	بزرگ شدن قلب (۷۵۰ گرم)	گردنی-سینه‌ای + دارای پریکارد	۱ ساعت	ماده	هلشتاین	۱۹۹۳	هیراگا و همکاران
SM	اتساع دهلیز	سینه‌ای + دارای پریکارد	۳۰ ساعت	ماده	هلشتاین	۱۹۹۸	اروکسوز و همکاران
-	PDA + هیپرتروفی بطنی  + PFO	گردنی + دارای پریکارد	۵ روزه	ماده	هلشتاین	۲۰۰۰	مخبر دزفولی
-	هیپرتروفی بطنی	گردنی + دارای پریکارد	۱۰ روزه	ماده	هلشتاین	۲۰۰۰	مخبر دزفولی
Thoracoschisis	-	سینه‌ای + دارای پریکارد	۰	نر	هلشتاین آلمانی	۲۰۰۶	اسکولز و همکاران

شیریان و همکاران	۲۰۱۰	فریزین- هلستاین	نر	۱۰ دقیقه	گردنی + دارای پریکارد	DA	انحراف گردن به جانب +
همالی و اشرفی هلان	۲۰۱۰	هلستاین	نر	۲ دقیقه	گردنی + دارای پریکارد	گرد بودن قلب	-
اوندا و همکاران	۲۰۱۱	هلستاین	ماده	۳ سال و ۴ ماه	گردنی + دارای پریکارد	دیس پلازی درجه‌ی سه لتی	SM
فرک ویاک و همکاران	۲۰۱۴	لیموزین	ماده	تازه متولد شده	سینه‌ای + فاقد پریکارد	DA + AV + PFD	SM
جزک و همکاران	۲۰۱۶	فریزین- هلستاین	ماده	۱۶ روزه	گردنی + دارای پریکارد	-	اتساع ورودی حفره سینه‌ای + محل غیر طبیعی لوب‌های قدامی ریه

SM: بدشکلی جناغ، PFO: باقی ماندن سوراخ اوال، AV: بدشکلی عروق بزرگ قلب، DA: دو راسی بودن قلب، PDA: باقی ماندن مجرای سرخرگی، Thoracoschisis: یک بد شکلی مادرزادی نادر که بوسیله‌ی فتق محتوی شکمی بواسطه‌ی نقص دیواره‌ی سینه‌ای مشخص می‌شود



- Mokhber Dezouli, M, R.**, A study of ectopic heart in two Holstein calves, *Journal of Veterinary Laboratory Research*, **56(2)**, 127-130. (In Persian).
- Azizi, S.;** Bakhtiary, M.K. and Goodarzi, M. (2012). Congenital sternal foramen in a stillborn Holstein calf. *Asian Pacific journal of tropical biomedicine*, **2**: 83-84.
- Farkas, G.L.;** Józsa, L. and Paja, L. (2004). Developmental anomalies and other pathological lesions of the sternum in a medieval osteological sample. *Acta Biol Szeged*, **48**: 39-42.
- Fokin, A.A.** (2000). Cleft sternum and sternal foramen. *Chest surgery clinics of North America*, **10**: 261-276.
- Fraçkowiak, H.;** Jaškowski, J.M.; Nabzdyk, M.; Kociucka, B.; Szczerbal, I.; Switonski, M. and et al. (2014). Congenital sternal ectopia cordis in a Limousin calf—a case report. *Acta Veterinaria Brno*, **83**: 51-54.
- Günay, E.;** Şimşek, Z.; Güneren, G. and Çelikyay, F. (2010). A rare case of isolated complete congenital sternal cleft. *Anadolu Kardiyol Derg*, **10**: E30.
- Hamali, H.** and Ashrafihelan, J. (2010). A report on bovine fetal Ectopia cordis cervicalis associated with two cervical sacs. *Iranian Journal of Veterinary Research*, **11**: 287-290.
- Hiraga, T.;** Abe, M.; Iwasa, K.; Takehana, K.; Tanigaki, A. (1993). Cervico-pectoral ectopia cordis in two Holstein calves. *Veterinary pathology*, **30(6)**: 529-534.
- Islam, M.R.;** Roh, Y.S.; Cho, A.; Park, H.; Heo, S.Y; Lee, K. and et al. (2011). Multiple congenital anomalies in a Korean native calf (*Bos taurus coreanae*). *Korean Journal of Veterinary Research*, **51**: 55-59.
- Janos, S.;** Peter, K.; Peter, B.; Attila, S.; Mate, K.; Akos, H. and et al. (2016). A case of ectopia cordis cervicalis in a Holstein Friesian calf Case report. *Magyar Allatorvosok Lapja*, **138**: 67-76.
- Jezeq, J.;** Petric, A.D.; Paller, T.; Staric, J. (2016). Cervical ectopia cordis in a calf: a case report. *Veterinarni Medicina*, **61**: 224-8.

- Kaplan**, L.C.; Matsuoka, R.; Gilbert, E.F.; Opitz, J.M.; Kurnit, D.M. and Reynolds, J.F. (1985). Ectopia cordis and cleft sternum: evidence for mechanical teratogenesis following rupture of the chorion or yolk sac. *American journal of medical genetics*, **21**: 187-199.
- Leca**, F.; Thibert, M.; Khoury, W.; Fermont, L.; Laborde, F.; Dumez, Y. (1989). Extrathoracic heart (ectopia cordis). Report of two cases and review of the literature. *International journal of cardiology*, **22**: 221-8.
- Michaëlsson**, M. and Ho, S.Y. (2000). Congenital heart malformations in mammals: an illustrated text: World Scientific. 1<sup>st</sup> ed. Imperial college press. Pp: **274**.
- Morales**, J.M.; Patel, S.G.; Duff, J.A.; Villareal, R.L. and Simpson, J.W. (2000). Ectopia cordis and other midline defects. *The Annals of thoracic surgery*, **70**: 111-114.
- Onda**, K.; Sugiyama, M.; Niho, K.; Sato, R.; Arai, S.; Kaneko, K. and et al. (2011). Long-term survival of a cow with cervical ectopia cordis. *The Canadian Veterinary Journal*, **52**: 667.
- Özer**, K.; Aydin, D.; Guzel, Ö. and Erdikmen, D.O. (2014). Ectopia Cordis Cervicalis and Its Surgical Treatment in A Holstein Calf. *Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi*, **20**: 469-472.
- Pasa**, S.; Voyvoda, H.; Ulutas, B. and Ozlem, M.B. (2003). Ectopia cordis cervicalis in a calf. *Indian veterinary journal*, **80**: 381.
- Pusta**, D.L.; Sobolu, R.; Bodea, A.; Tăbăran, A.; Bolfă, P.; Pașca, I. and et al. (2015). Cervical Cardiac Ectopia in Cattle—a case report. *Bulletin of University of Agricultural Sciences and Veterinary Medicine Cluj-Napoca Veterinary Medicine*, **72**: 314-9.
- Radostits**, O.M.; Gay, C.; Hinchcliff, K.W.; Constable, P.D. (2007). A textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs and goats. *Veterinary medicine*. 10<sup>th</sup> ed. Saunders Elsevier, Philadelphia. Pp: **982**.
- Schulze**, U.; Kramer, K.; Hewicker-Trautwein, M.; Haas, L. and Distl, O. (2006). [Case report: Ectopia cordis in a German Holstein calf]. *DTW Deutsche tierärztliche Wochenschrift*; **113**: 281-284.
- Shirian**, S.; Oryan, A. and Samadian, M. (2010). Ectopia cordis in a male Holstein Friesian calf. *The Open Anatomy Journal*; **2**: 34-36.

**Sutaria, T.;** Sutaria, P. and Panchasara, H. (2014). Ectopia cordis in a Mehsana kid-a case report. *Indian Journal of Small Ruminants (The)*, **20**: 136-137.

**Szabó, J.;** Kutasi, P.; Krebsz, M.; Bikádi, P.; Somogyi, A.; Hornyák, Á. and et al. (2015). Ectopia cordis cervicalis esete Holstein fríz borjában Esetismertetés. *Magyar Állatorvosok Lapja.*; **138**: 67-76.

**Windberger, U.,** Forstenpointner, G., Grabenwöger, F., Kopp, E., Künzel, W., Mayr, B., Pernthaner, A., Simon, P. and Losert, U., 1992. Cardiac function, morphology and chromosomal aberrations in a calf with ectopia cordis cervicalis. *Journal of Veterinary Medicine Series A*, **39(1-10)**, pp.759-768.

**Yekeler, E.;** Tunaci, M.; Tunaci, A.; Dursun, M. and Acunas, G. (2006). Frequency of sternal variations and anomalies evaluated by MDCT. *American Journal of Roentgenology*, **186**: 956-60.