

猫动脉血栓保守及手术疗法的回顾性研究

马庆博*, 彭晓亮, 黄永娜

新瑞鹏宠物医疗集团, 南京艾贝尔宠物医院, 江苏 南京

收稿日期: 2025年3月10日; 录用日期: 2025年4月12日; 发布日期: 2025年4月21日

摘要

近年来, 养猫家庭的增多及社会生活的发展, 使得兽医临床中可见的肥厚性心肌病的猫咪日渐增多, 由此继发的动脉血栓栓塞病例也逐渐增多。本文统计了南京地区2家宠物中心医院在2022年4月至2023年12月的21个月中由猫的肥厚性心肌病继发确诊动脉血栓的病例85例, 其中6例因治疗信息不完善, 未纳入相关预后的数据统计, 79例拥有完整的治疗过程及疾病转归。本研究就目前动脉血栓的两种治疗方法即保守治疗和手术取栓做了相关数据分析, 证实了在血栓栓塞发生的4小时内进行栓子取出的存活率较保守治疗的存活率增加约30%, 手术需要的适应性条件本文也做陈述, 以期给兽医临床工作者们更多的诊疗参考。

关键词

肥厚性心肌病, 动脉血栓栓塞, 保守溶栓, 手术取栓, 再灌注损伤

Retrospective Study of Conservative and Surgical Treatments for Feline Arterial Thrombosis

Qingbo Ma*, Xiaoliang Peng, Yongna Huang

Nanjing Abel Pet Hospital, New Ruipeng Pet Healthcare Group, Nanjing Jiangsu

Received: Mar. 10th, 2025; accepted: Apr. 12th, 2025; published: Apr. 21st, 2025

Abstract

In recent years, with the growing number of pet cats and advancements in social lifestyles, the incidence of feline hypertrophic cardiomyopathy (HCM) observed in veterinary clinics has been steadily

*通讯作者。

文章引用: 马庆博, 彭晓亮, 黄永娜. 猫动脉血栓保守及手术疗法的回顾性研究[J]. 亚洲兽医病例研究, 2025, 14(2): 16-23. DOI: 10.12677/acrpvm.2025.142003

increasing. Concurrently, secondary cases of arterial thromboembolism (ATE) have also shown a gradual rise. This study retrospectively analyzed 85 cases of ATE secondary to HCM diagnosed over a 21-month period from April 2022 to December 2023 at two major pet hospitals in the Nanjing region. Among these cases, six were excluded due to incomplete treatment records, leaving 79 cases with complete treatment courses and documented disease outcomes for analysis. The study evaluated data related to the two primary treatment approaches for ATE—conservative management and surgical thrombectomy—and confirmed that the survival rate within four hours of thromboembolic onset was approximately 30% higher with surgical intervention compared to conservative treatment. Additionally, this paper outlines the specific criteria required for surgical candidacy, aiming to provide valuable insights for veterinary clinicians in diagnosing and treating ATE.

Keywords

Hypertrophic Cardiomyopathy, Arterial Thromboembolism, Conservative Thrombolysis, Surgical Thrombectomy, Reperfusion Injury

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

肥厚性心肌病(Hypertrophic cardiomyopathy, HCM)是猫咪猝死的主要原因之一。因肥厚性心肌病导致的并发症动脉血栓栓塞(Arterial thromboembolism, ATE), 是一种会引起猫咪的剧烈疼痛并且引起较高死亡率的疾病[1]。动脉血栓栓塞的发病机制目前临床多采用 Virchow 三要素, 即: 血液瘀滞, 血管内皮损伤和高凝状态, 这些要素对血栓形成具有累加效应。ATE 所引发的临床症状取决于栓塞部位, 如肾脏栓塞会导致急性肾损伤及肾区疼痛, 肠系膜栓塞会表现腹痛, 呕吐和便血等, 若栓塞发生在中枢, 则会引起严重的中枢神经功能障碍, 抽搐或猝死发生。临床最常见的栓塞部位为主动脉末端血栓即鞍部血栓则会导致轻瘫或下运动神经元性的完全瘫痪[2]。动脉栓塞这些突发的令人恐慌的临床症状让很多主人选择安乐或者直接放弃治疗, 这在兽医临床来说是令人惋惜的, 目前的医疗技术手段完全可以使得一些突发的 ATE 病例有一个较好的疾病转归。就诊断病例的呼吸窘迫问题多是因为明显的疼痛, 严重的肺水肿病例会相对少一些。下面我们就目前南京地区关于动脉血栓栓塞病例的一些发病及治疗情况做了相关如下统计。

2. 动脉血栓病例回顾

2.1. 病例纳入标准

为确保研究结果的可靠性和有效性, 我们设定了以下病例纳入标准:

物种与年龄: 所有纳入研究的病例均为家猫, 年龄范围从 9 个月至 15 岁。

诊断标准: 病例需通过临床症状、体格检查、超声心动图、血液学检查等方法确诊为动脉血栓。

治疗方式: 病例确诊后, 至少有一种处理方式, 包括但不限于急救、安乐、手术治疗等。

治疗记录: 病例需有完整的治疗记录, 包括治疗前、治疗中和治疗后的详细资料, 以便于进行疗效评估。

随访记录: 病例需有至少 3 个月的随访记录, 以评估治疗的长期效果。

排除标准: 排除由其它疾病引发的动脉血栓病例。

数据完整性: 病例数据需完整。

通过上述标准，我们从 2022 年 4 月至 2023 年 12 月的病历记录中筛选出符合条件的病例，进行回顾性分析。

2.2. 入院时常见情况及占比

首先这类病例主人在就诊时往往处于一个比较慌张的状态，如何让主人在最短时间内冷静下来快速做出合适的选择，就需要我们对急诊做出快速的响应手段及临床相应诊疗数据的支持，治疗数据统计如表 1。

Table 1. Overview of treatment options for admitted ATE cases

表 1. ATE 病例入院的几种治疗选择

入院诊疗情况	占比
入院即急救	5.06%
确诊自行带回	16.46%
确诊安乐	18.99%
确诊后治疗	59.49%

令人欣喜的是，目前临床中动脉血栓栓塞的病例有一半以上(约 59.49%)病例选择进行治疗，这一数值较前些年有了较大提升。35.45%的主人选择放弃，放弃治疗的这部分病例是令人惋惜的，笔者还是建议主人至少给予猫咪 48~72 小时的临床观察期，据症状给予适当支持疗法，这一部分猫咪也有自行溶栓或者因建立侧枝循环而存活下来的可能。约 5%的病例因入院不及时而导致猫咪死亡，主要原因包括患宠发病迅速、栓塞位置位于重要器官及血管处，心衰症状明显和主人就诊不及时等，肥厚性心肌病的猫咪在居家治疗的医嘱中除叮嘱主人重点关注日常呼吸状态及精神食欲外，还需注意在四肢某肢体出现疼痛，无脉搏，瘫痪，低体温，苍白或发绀等问题时尽快就医，为治疗争取更多的时间。

2.3. 发病部位

83%的病例表现为后肢轻瘫或完全瘫痪，其中双后肢异常占 73%，右后肢或左后肢单肢异常约 10%，前肢异常占 6.7%，未见明显脑部栓塞和肺脏栓塞的诊断临床诊断，推断其主要原因是该部位发病率少、临床给予快速诊断时间少、诊疗工具不足及兽医相关临床经验等使确诊受限。不同发病部位与存活情况具有相关性，就统计数据而言，单肢体栓塞经过治疗后存活概率较高，高位栓塞如肾前栓塞或前肠系膜动脉以前栓塞及未有明显侧枝循环建立的鞍部栓塞动物死亡率高。

2.4. 发病率与发病年龄

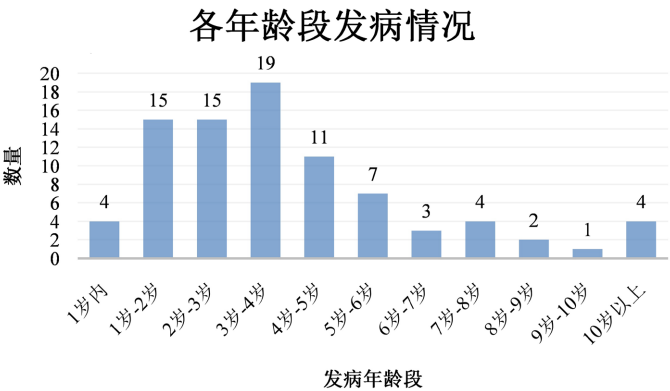


Figure 1. The occurrence rate of ATE varies across different age groups

图 1. 各年龄段 ATE 的发病情况

该病发病年龄遍及各年龄段，年龄跨度为9月~15岁，发病中位年龄为3岁，主要集中于青年猫咪，3岁以内占比40%，5岁以内占发病率的75.25%，较高年龄的发病预后会相对更差一些。ATE的发病年龄与猫肥厚性心肌病的发病年龄段具有相关性。各年龄段发病情况如下图1。

2.5. 发病率与品种、性别、季节的相关性

发病品种分析图2，南京地区ATE发病率前三位的是英国短毛猫43.21%，美国短毛猫16.05%及中华田园猫11.11%，其次是加菲，布偶，金吉拉等。与以往发病品种统计具有相关性但又非完全一致，主要原因为不同地区饲养的品种具有一定差异性。性别差异性见表2，雄性猫咪的ATE77.38%的发病率明显高于雌性猫咪的22.62%，该结果与潜在心肌病的发病率吻合，因此性别倾向性可能基于此[2]。ATE发病月份未见明显差异性，一年四季均可发生，发病数量最多的月份为9月份。

品种与发病率

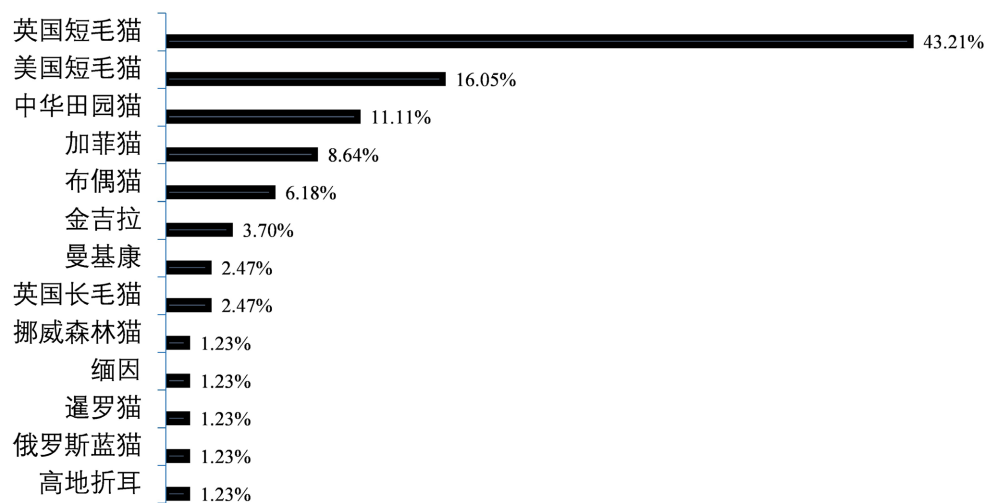


Figure 2. The relationship between varieties and incidence
图2. 品种与发病率的关系

Table 2. Gender analysis of onset
表2. 发病性别分析

性别	占比
雌	22.62%
雄	77.38%

2.6. 保守治疗和手术取栓的存活与死亡情况

鉴于发病时间，血栓栓塞部位及就诊医院的栓塞病例临床处置能力，我们得到了如图3统计数据：在治疗性病例中，保守治疗占63.83%，手术治疗占36.17%，保守治疗仍是目前临床治疗方案的主要手段，值得关注的是在手术治疗病例中存活率竟高达70.59%，而保守治疗的存活率仅为40%。相关数据分析我们将在讨论部分进行阐述。需要说明的是本“存活”情况包括无明显临床症状可居家管理或仍存在有部分症状如运步异常但并不影响其日常精神食欲的情况。

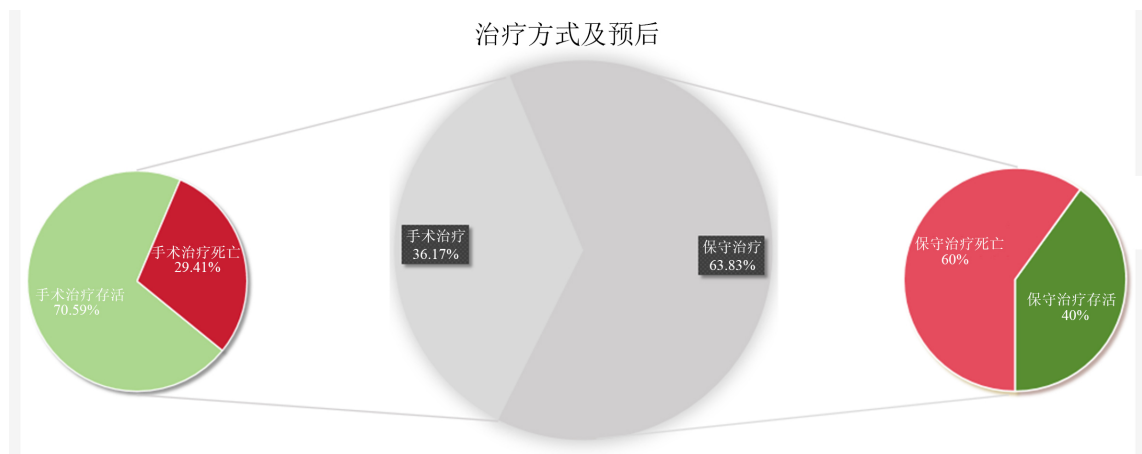


Figure 3. Comparison of different treatment modalities and prognosis statistics
图 3. 不同治疗方式及预后统计

2.7. 治疗结束出院后存活时间分析

经过 5~10 天的治疗后，出院病例进行居家管理，步态异常的动物大部分可在 1 周至 3 月内恢复正常，极少数病例出现后肢的糜烂和坏死。近 70%的猫咪血栓栓塞后的存活寿命不足 1 年，约 30%的猫咪存活周期为 3 月内，详细数据见表 3。统计时间内存活时间最长的一只猫咪为发病后 21 月。猫二次栓塞后的存活率极低，可能的原因包括患宠本身病情严重，主人无法忍受动物再次痛苦，主人经济情况欠佳等。本次统计中仅有一例英国短毛猫血栓 3 次目前仍存活，其中治疗过程包括手术取栓两次，保守疗法一次。

Table 3. Survival time following discharge after treatment
表 3. 治疗结束出院后存活时间情况

出院后时间	占比
3 月内	31.57%
3~6 月内	21.05%
6~12 月内	31.57%
12~18 月内	10.52%

2.8. 血栓栓子的取出时间与预后

手术病例中，因病例被不同医生接诊，所以手术时间距离发病时间未记录或记录不清的不计入本次统计。仅有 1 只猫咪为发病 1 小时内手术，术后第二天即恢复正常行走。8 只为血栓发生后 4 小时内手术，1 只于术后第三天死亡，其余出院进行后续居家管理，术后住院期间出现不同程度的氮质血症及酸中毒，大多于出院前恢复或处于轻度升高状态，血液学异常多发生在术后第 2 天。血栓栓塞发生大于 4 小时选择手术的有 2 只，其中一只表现为肾前性栓塞，术后进入无尿期，最终安乐；另外 1 只于术中死亡。栓塞发生后大于 6 小时的手术猫咪未能完成手术于术中死亡。猜测数据差异的原因为栓塞部位的缺血时间对组织造成的损伤程度与治疗结果有关系。

3. 血栓栓塞病例的影像学分析

血栓栓塞的影像学诊断包括超声波及增强 CT [3]。超声波的优势在于对于经验丰富的超声医师可以利用彩色多普勒较快判定栓塞部位，所需要的扫描时间短，获得诊断性结果的时间短[4]，缺点是这类病

例猫咪通常处于明显的疼痛中，扫描过程中可能会遇到挣扎或造成猝死，另一方面首诊医生大多为全科医生超声训练不足，所需要的时间长。增强 CT 的优势在于成像更加具有可视性和整体性，可以评估血栓的位置，大小及有无侧边血流，并且对于腹部其他脏器的缺血情况及病变有一个更加直观的评估，麻醉条件下，适于手术的病例可直接进行手术取栓，诊断过程疼痛度低。缺点是诊断的时间增加，需要一个经验丰富的麻醉师及高昂的 CT 设备和影像医师。目前靠超声去评估体内栓塞部位以下器官的功能状态所需时间及操作应激对猫咪来说都是一个不小的挑战。图 4 为不同方式下血栓病例的影像显示。

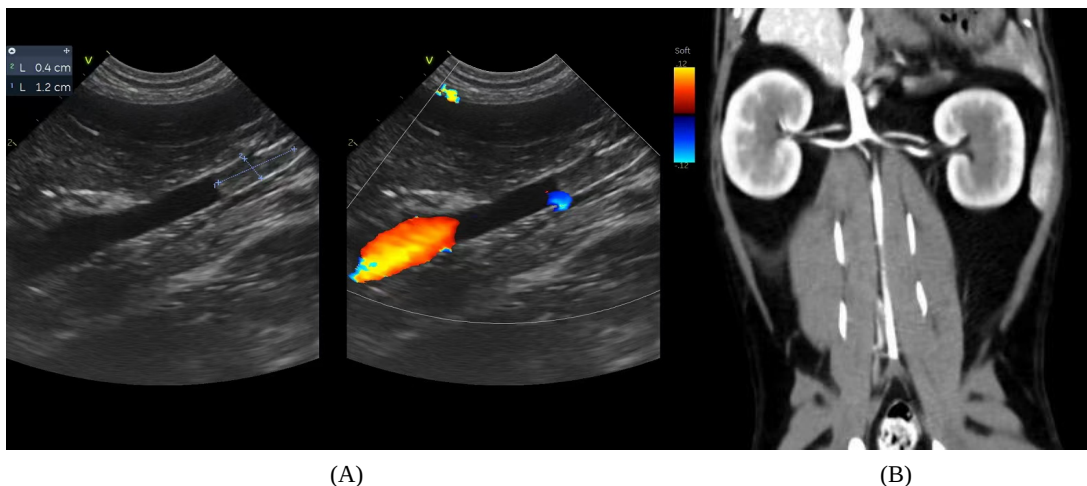


Figure 4. Imaging of thrombus cases under different conditions. (A) The thrombus is located within the pre-renal blood vessels. An echogenic mass is visible in the aorta, and continuous blood flow is not observed on color Doppler imaging. (B) Under contrast-enhanced CT, a filling defect is visible anterior to the aortic bifurcation during the arterial phase, along with cortical ischemia of the kidney

图 4. 不同方式下血栓病例的影像。(A) 血栓位置位于肾前的血管内影像，主动脉内可见产回声影像，彩色多普勒未见连续性血流；(B) 增强 CT 下，动脉期主动脉分叉处前可见充盈缺损及肾脏皮质缺血

4. 再灌注损伤

再灌注性损伤(reperfusion injury)，是指遭受一定时间缺血的组织细胞突然恢复动脉血流后，组织损伤程度迅速加剧的情况，称为缺血/再灌注损伤。主要表现为高钾血症及代谢性酸中毒。再灌注后大量 Ca^{2+} 内流，并生成大量氧自由基，是广泛组织细胞损伤的主要发病机制[5][6]。临床上多种疾病如迟发性神经元坏死、不可逆性休克、心肌梗死、急性脏器功能衰竭等的发生、发展都与缺血、再灌注有关。 Ca^{2+} 阻滞剂(地尔硫卓)、抗氧化剂(如超氧化物歧化酶、辅酶 Q10、谷胱甘肽等)以及中药(如丹参、茜草等)对防治缺血、再灌注损伤有一定作用。

4.1. 影像再灌注损伤的因素

缺血时间，缺血时间短，功能可恢复，缺血时间长组织坏死，缺血大于一定时间 ATP、磷酸肌酶进行性耗竭，细胞开始自溶；有无侧枝循环的建立，侧枝循环建立后组织的供氧慢慢恢复，机体存活概率增加；器官的需氧程度，需氧量大的器官如心脏，脑组织等易发生再灌注损伤，不同动物的不同器官再灌注损伤所需要的缺血时间不同，已有数据统计中，家兔的不同组织发生再灌注损伤时所需要的时间不同，心脏 40 分钟，脑 30 分钟，肝脏 45 分钟，肾脏 60 分钟，小肠 60 分钟，骨骼肌 240 分钟。

4.2. 再灌注损伤的管理

再灌注损伤的发生是由于恢复了氧，产生过多自由基，钙超载，及炎症反应。临床治疗中除了针对

产生的心衰及疼痛的管理，我们还需要注意纠正高钾血症，纠正酸中毒，管理急性肾衰，控制炎症，应用抗氧化药物，针对钙离子内流引起的低钙血症，一般不建议早期补钙，以免加重横纹肌细胞损伤及恢复期高血钙，可以使用钙离子阻断剂进行控制。

5. 讨论

关于动脉栓塞的病例该采取保守用药或伴中医辅助还是手术取栓，目前临床存在较大争议[7]。支持保守疗法的人认为手术疗法的长期预后是欠佳的，这里的长期预后欠佳考虑到肥厚性心肌病的预后是欠佳的，且动物的自身体况不佳，麻醉风险较高[8]-[10]。此外还有一种观点是手术后切口区域会形成一定的组织增生，造成管腔狭窄，可能会有一个较高的二次复发率。手术支持者认为，在明确栓塞位置及栓塞时间的情况下考虑进行手术，会大大缩短这类病患的疼痛时间，及再灌注损伤的可能性。数据证实了在已知栓塞部位和栓塞时间的前提下，手术疗法患宠的出院率更高。当然最后选择何种治疗方式会受到主人的预算，就诊时栓塞时间，以及主治医生个人治疗习惯的影响，两个医院虽然在手术治疗还是保守治疗的占比不一样，但在保守存活率以及手术存活率在大方向上是一致的，目前的临床来看选择保守治疗的占比会更高一些为 63.83%，保守存活率 40%，治疗方式选择手术的仅占 36.17%，但手术治疗出院率达 70.59%。需要注意的是不管选择何种治疗方式，都有可能会存在异常肢体无法完全恢复的情况，统计的存活病例中患肢恢复的时间在 2 周到 4 月内恢复不等，本次调查中未有动物出现患肢坏死需截肢的问题。关于手术治疗在血管恢复期可能会造成血管狭窄易发二次栓的问题，本统计发现二次栓塞的病例中，采取保守治疗(5/79)二次栓塞和手术治疗(5/79)二次栓塞未有明显数据上的差异。

对于选择手术疗法而言，准确判定栓塞的时间及部位很重要，血栓时间在 4 小时以内恢复效果会较好，且发生再灌注损伤的风险小。如果栓塞部位在腹腔动脉以前，最好的手术时间在 1 小时内，但对于临床来说这部分时间的判定会较难，需要主人细致的观察、快速的到院及迅速的诊断。手术前对于血栓栓塞的定位，各器官的缺血及低灌注情况的判定，团队协作下迅速的进行 CT 血管造影检查很有必要。简言之，手术疗法的完成要素有四个：影像医生要快速诊断，麻醉医生要处理好各种并发症，主刀医生手术时间要短，要有主人的积极配合。

6. 结论

本研究回顾性分析了南京地区猫动脉血栓栓塞(ATE)病例，探讨了发病特征、治疗方式及预后。结果显示，发病年龄集中在青年猫咪，中位年龄 3 岁，雄性发病率高于雌性。英国短毛猫、美国短毛猫和中华田园猫为高发品种。最常见的发病部位为主动脉末端，导致后肢瘫痪，但高位栓塞预后更差。治疗方面，保守治疗仍为主流，但手术治疗存活率显著更高(70.59% vs. 40%)。发病 4 小时内手术效果最佳，超过 6 小时成功率极低。影像学检查中，超声波快速但受限于操作经验，增强 CT 更全面但需专业设备支持。再灌注损伤是治疗中需重点关注的问题，其管理包括纠正电解质紊乱、应用抗氧化药物等。本研究提示，快速诊断和及时治疗是改善预后的关键。手术治疗在特定条件下更具优势，但需专业团队支持。未来应扩大样本量，优化治疗流程，同时加强对主人的科普，以便早期识别症状并及时就医。

参考文献

- [1] Hogan, D.F. and Brainard, B.M. (2015) Cardiogenic Embolism in the Cat. *Journal of Veterinary Cardiology*, 17, S202-S214. <https://doi.org/10.1016/j.jvc.2015.10.006>
- [2] [加] Susan E. Little, 著. 猫内科学[M]. 张海霞, 夏兆飞, 译. 武汉: 湖北科学技术出版社, 2020: 396-404.
- [3] 刘艳海, 董颖波, 李卓群. 猫动脉血栓手术取栓的病例报告[J]. 中国兽医杂志, 2023, 59(9): 133-135.
- [4] Lee, M., Park, N., Kim, J., Kim, D., Kim, H. and Eom, K. (2014) Imaging Diagnosis—Acute Mesenteric Ischemia

Associated with Hypertrophic Cardiomyopathy in a Cat. *Veterinary Radiology & Ultrasound*, **56**, E44-E47.
<https://doi.org/10.1111/vru.12199>

- [5] Ruehl, M., Lynch, A.M., O'Toole, T.E., *et al.* (2020) Outcome and Treatments of Dogs with Aortic Thrombosis: 100 Cases (1997-2014). *Journal of Veterinary Internal Medicine*, **34**, 1759-1767.
- [6] Mitropoulou, A. and Hassdenteufel, E. (2022) Retrospective Evaluation of Intravenous Enoxaparin Administration in Feline Arterial Thromboembolism. *Journal of Feline Medicine and Surgery*, **24**, 277-283.
- [7] 李一涵. 中兽医治疗猫后肢动脉血栓引起的瘫痪[J]. 中国兽医杂志, 2022, 58(7): 121.
- [8] 周水莲, 曲燕燕, 白雨曼, 等. 猫肥厚性心肌病继发动脉血栓栓塞诊疗新进展[J]. 广东畜牧兽医科技, 2023, 48(2): 30-35.
- [9] 赵福庆, 瞿健萍, 张丽梅, 等. 猫肥厚性心肌病导致肺水肿及双后肢动脉血栓的诊治[J]. 中国兽医杂志, 2021, 57(9): 96-99.
- [10] 游雲珊, 高月秀. 一例猫肥厚性心肌病继发后肢动脉血栓的诊治[J]. 湖北畜牧兽医, 2021, 42(5): 13-15.