

# 经腹一期手术联合介入切除累及下腔静脉的平滑肌瘤病一例并文献复习

朱晓瑛<sup>1</sup>, 焦今文<sup>2</sup>, 杜秀珍<sup>1</sup>, 尤师静<sup>1</sup>, 郭明金<sup>3</sup>, 胡维昱<sup>4</sup>, 王科<sup>5</sup>, 潘维敏<sup>6\*</sup>, 姚勤<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>青岛大学医学部, 山东 青岛

<sup>2</sup>青岛大学附属医院妇科, 山东 青岛

<sup>3</sup>青岛大学附属医院血管外科, 山东 青岛

<sup>4</sup>青岛大学附属医院肝胆外科, 山东 青岛

<sup>5</sup>青岛大学附属医院泌尿外科, 山东 青岛

<sup>6</sup>青岛大学附属医院麻醉科, 山东 青岛

收稿日期: 2022年9月15日; 录用日期: 2022年10月2日; 发布日期: 2022年10月12日

## 摘要

目的: 探讨经腹一期手术联合介入切除累及下腔静脉的平滑肌瘤病的可行性及诊治要点。方法: 对1例经腹一期手术联合介入切除累及下腔静脉的血管内平滑肌瘤病的患者的临床资料进行报道并对相关文献进行回顾性分析。结果: 本例患者为绝经后女性, 因静脉内平滑肌瘤(3期, 累及下腔静脉)入院经两次多学科诊疗(MDT)后行下腔静脉球囊放置及取出术 + 经腹筋膜外全子宫切除术 + 双侧输卵管 - 卵巢切除术 + 下腔静脉切开取栓术。手术成功, 术后无并发症, 术后随访11月无复发。结论: 静脉内平滑肌瘤可呈蠕虫状生长入下腔静脉引起患者死亡, 一期开腹联合开胸手术或分期手术创伤大, 并发症多, 经腹一期手术联合介入切除累及下腔静脉的平滑肌瘤安全可行, 但如何正确把握手术适应证还有待进一步探索和研究。

## 关键词

静脉内平滑肌瘤病, 一期手术, 介入医学, 多学科诊疗(MDT)

## A Case Report and Literature Review of One Stage Surgery Combined with Interventional Resection of Leiomyomatosis Involving the Inferior Vena Cava

Xiaoying Zhu<sup>1</sup>, Jinwen Jiao<sup>2</sup>, Xiuzhen Du<sup>1</sup>, Shijing You<sup>1</sup>, Mingjin Guo<sup>3</sup>, Weiyu Hu<sup>4</sup>, Ke Wang<sup>5</sup>, Weimin Pan<sup>6\*</sup>, Qin Yao<sup>2\*</sup>

\*通讯作者 Email: [jwd@163.net](mailto:jwd@163.net), [dr\\_yaoqin@qdu.edu.cn](mailto:dr_yaoqin@qdu.edu.cn)

文章引用: 朱晓瑛, 焦今文, 杜秀珍, 尤师静, 郭明金, 胡维昱, 王科, 潘维敏, 姚勤. 经腹一期手术联合介入切除累及下腔静脉的平滑肌瘤病一例并文献复习[J]. 临床医学进展, 2022, 12(10): 9006-9013. DOI: [10.12677/acm.2022.12101302](https://doi.org/10.12677/acm.2022.12101302)

<sup>1</sup>Medical Department of Qingdao University, Qingdao Shandong

<sup>2</sup>Gynaecology Department, Qingdao University Affiliated Hospital, Qingdao Shandong

<sup>3</sup>Department of Vascular Surgery, Qingdao University Affiliated Hospital, Qingdao Shandong

<sup>4</sup>Department of Hepatobiliary Surgery, Qingdao University Affiliated Hospital, Qingdao Shandong

<sup>5</sup>Department of Urology Surgery, Qingdao University Affiliated Hospital, Qingdao Shandong

<sup>6</sup>Anesthesiology Department, Qingdao University Affiliated Hospital, Qingdao Shandong

Received: Sep. 15<sup>th</sup>, 2022; accepted: Oct. 2<sup>nd</sup>, 2022; published: Oct. 12<sup>th</sup>, 2022

## Abstract

**Objective:** To investigate the feasibility and key points of diagnosis and treatment of one stage transabdominal operation combined with interventional resection of leiomyomatosis involving inferior vena cava. **Methods:** The clinical data of a patient with endovascular leiomyomatosis involving inferior vena cava were reported and the related literatures were retrospectively analyzed. **Results:** The patient was a postmenopausal woman who was admitted to hospital for intravenous leiomyoma (stage 3, involving inferior vena cava) and underwent two MDTs, followed by placement and removal of inferior vena cava balloon + Transabdominal extrafascial hysterectomy + Bilateral salpingo-oophorectomy + Thrombectomy of inferior vena cava. The operation was successful and there were no postoperative complications. No recurrence occurred during the follow-up for 11 months. **Conclusion:** IVL is vermicular grow into the inferior vena cava can cause patients died, the issue of open joint open chest surgery or staging surgery trauma, complication. One stage surgery combined with interventional resection of leiomyomatosis involving the inferior vena cava is safe and feasible, but how to correctly grasp the operation indication remains to be further exploration and research.

## Keywords

Intravenous Leiomyomatosis, One-Stage Surgery, Interventional Medicine, Multidisciplinary Diagnosis and Treatment (MDT)

Copyright © 2022 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

静脉内平滑肌瘤病(intravenous leiomyomatosis, IVL)是一种病因不明并以特殊方式生长的良性肿瘤性疾病,瘤体可突出子宫范围,在血管内呈蔓延性生长,可自多种途径沿血流回心方向延伸至下腔静脉,甚至累及心脏。1896年 Birch-Hirschfeld FV 首次报道了 IVL, 1907年 Durck 首次用英文报道了平滑肌瘤患者的病尸体解剖情况,1975年有专家提出血管内平滑肌瘤病(IVL)诊断名词[1]。截至目前国内外报道的 IVL 约 300 例[2][3][4]。该病在组织胚胎学上属于子宫中胚叶良性肿瘤,但却呈现出恶性肿瘤的生长态势,可侵袭附近的静脉和淋巴,瘤体可压迫周围脏器,阻塞血管或心脏瓣膜等,造成机械性梗阻,严重者可出现猝死。彻底切除肿瘤及瘤栓是成功治疗本病的关键。鉴于其起源于盆腔,生长于血管内且可累及心脏的特殊性,以往手术通常分为两步:先开胸切除心脏肿瘤,再开腹切除腹盆腔及下腔静脉肿瘤,两部分手术可分期进行也可同期进行。为了避免开胸手术及体外循环带来的巨大创伤,青岛大学附属医院妇科对收治的 1 例经左侧卵巢静脉 -

左肾静脉-下腔静脉-右心房入口途径蔓延的IVL病人施行了经腹一期手术联合介入切除。现报告如下。

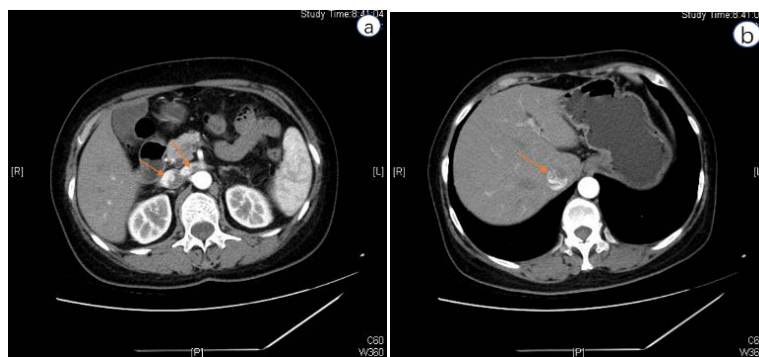
## 2. 资料与方法

### 2.1. 一般资料

患者李xx,女,55岁,因“发现子宫平滑肌来源肿瘤15天”于2020-11-05入院。患者入院前因“腹痛”于外院就诊,行上腹部CT示胆囊体积增大,考虑腹痛系“胆囊炎”引起,遂给予抑酸、抗感染等对症治疗,症状好转。住院期间完善妇科及消化系超声示:下腔静脉及双侧卵巢静脉内见低回声带,高度可疑血管内平滑肌肿瘤,建议转上级医院治疗。遂于我院妇科就诊,妇科查体:宫体前位,增大如孕3月余,形态不规则,质中,活动可,无压痛。入本院时各项肿瘤标志物检查均未见异常。既往腹腔镜子宫肌瘤剔除术后4年。个人史:绝经3年G3P1A2。病人及家属均知情同意。

### 2.2. 术前评估

患者术前行全腹部增强CT(图1(a)和图1(b))示:子宫区可见大片状软组织密度影,强化不均,边缘呈分叶状,内见多发血管走形影,病灶范围约 $11.2 \times 12.2$  cm,子宫及双侧附件显示不清。提示来源于子宫或左侧附件肿瘤,首先考虑子宫平滑肌瘤;双侧髂血管走行区未见明显异常淋巴结影。左侧卵巢静脉、左肾静脉、下腔静脉内低密度充盈缺损,提示瘤栓或血管内平滑肌瘤可能。心电图及心脏超声未示病变累及心腔。评估腹部血管超声(图2):下腔静脉肝段管腔内见类实性中等回声,呈“腊肠形”,表面尚光整,范围约 $7.6 \times 1.3$  cm,上端达肝中静脉、肝右静脉起始部。



**Figure 1.** Tumor thrombus involving left ovarian vein, left renal vein and inferior vena cava

**图 1.** 累及左侧卵巢静脉、左肾静脉、下腔静脉的瘤栓



**Figure 2.** The proximal end of the tumor thrombus reached the level of the right atrium entrance of the inferior vena cava

**图 2.** 瘤栓近心端达下腔静脉右心房入口水平

### 2.3. 多学科会诊

入院后经妇科、血管外科、心外科、肝胆外科、泌尿外科、麻醉科、重症医学科第一次 MDT 后，考虑由于该病例肿瘤蔓延途径临床少见，途径生殖血管及肾血管处，暴露困难，下腔静脉内瘤体上端靠近右心房入口处，且若与血管壁粘连或手术过程中栓子脱落，血管外科无法经下腔静脉取栓，则需心外科建立体外循环，开胸，经心房途径取栓，而一期开腹联合开胸手术方案对患者损伤较大，血管外科于 2020-11-10 完善下腔静脉造影(图 3(a)和图 3(b))进一步评估静脉内肌瘤解剖位置及瘤栓性质。明确肌瘤与血管壁位置关系并确定下腔静脉内瘤体近心端有球囊放置空间后，经第二次 MDT 确定手术方案为下腔静脉球囊放置及取出术 + 经腹筋膜外全子宫切除 + 双侧输卵管 - 卵巢切除 + 下腔静脉切开取栓术。

### 2.4. 手术方式

于 2020-11-12 在多学科协作下一期完成手术：先于介入下置入球囊，过程：置入 6F 导管鞘和猪尾导管，造影，标记肾静脉水平、肝后下腔及右心房，退出导管鞘，交换置入 10F 长鞘，自鞘内输入微创 40~100 球囊，定位于右心房下腔静脉汇合处。保护导管鞘及球囊，穿刺点固定包扎。后经腹部切口，



Figure 3. Improve the inferior vena cava angiography after MDT

图 3. 术前 MDT 后完善下腔静脉内造影

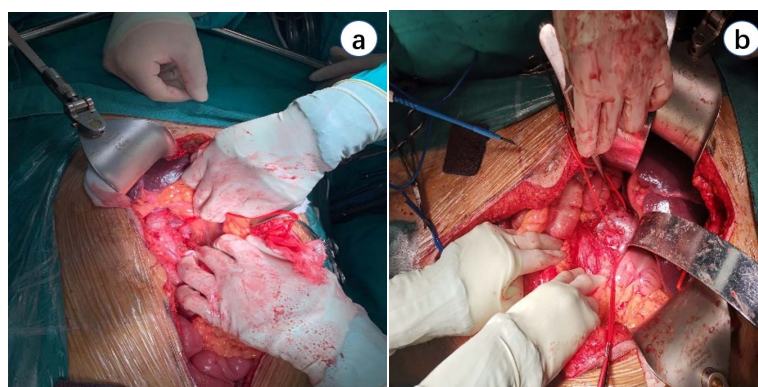


Figure 4. During the operation, the vessels of the lesion could be fully exposed with the cooperation of MDT

图 4. 术中 MDT 下充分暴露病灶处血管



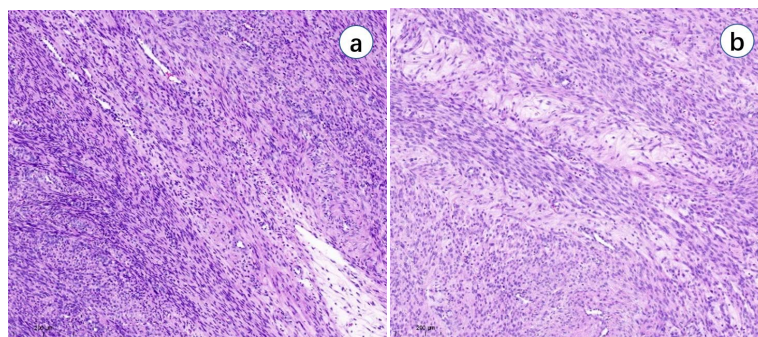
探查见：子宫体增大(图 5(b))如孕 3 个半月大小，形态欠规则，表面突起数个肌瘤样物，直径约 3~4 cm 不等，子宫下段左侧壁突起多发肌瘤样物，突向左侧阔韧带及血管区，双侧输卵管及卵巢未见明显异常，左侧卵巢血管明显增粗。下腔静脉、左侧深静脉及左侧卵巢血管均可扪及瘤栓。请肝胆外科协助暴露及游离下腔静脉肝下段及肝上段(图 4(a))，泌尿外科台上会诊，协助暴露及游离左侧生殖血管至肾静脉入口处(图 4(b))，血管外科上台分别于下腔静脉、左肾静脉、左侧生殖血管处放置止血带，行球囊阻断下腔静脉后，下腔静脉表面切开，自下而上脱出静脉内瘤栓(图 5(a))直径约 2 cm，长约 7 cm。缝合下腔静脉表面切口，解除血管阻断。于左侧肾静脉入口处切断左侧生殖血管。完整取出血管内球囊。取栓后妇科切除盆腔病灶 + 全子宫 + 双附件，彻底止血后关腹。



**Figure 5.** Tumor thrombus in inferior vena cava and lesions of uterus + bilateral fallopian tubes  
**图 5.** 下腔静脉内瘤栓及子宫 + 双附件病灶

### 3. 结果

手术过程顺利，术中出血约 1200 ml，采用自体回输部分血液，未使用体外循环技术，未造成下腔静脉撕裂及栓子脱落。术后转入重症医学科给予重症监护，抑酸护胃、抗感染治疗及对症治疗，病情平稳后转回妇科病房。术后病理：1) 子宫多发性平滑肌瘤(大者直径 6.5 cm)，局部细胞较丰富，生长较活跃；2) 萎缩状态子宫内膜；3) (双侧)卵巢组织；4) (双侧)输卵管组织；5) (血管内肿物)平滑肌瘤，局部细胞较丰富。免疫组化(图 6(a)和图 6(b))：Calretinin(-)，Ki-67 阳性率约 1%，CD10(+) Caldesmon(+) SMA(+).



**Figure 6.** Histopathological HE staining  
**图 6.** 组织病理 HE 染色

患者术后恢复良好，无发热等不适。腹部切口愈合甲，准予出院。患者术后给予来曲唑口服治疗，每半年于外院复查心脏超声、全腹部强化 CT，已电话随访 1 年，影像检查未见复发。

### 4. 讨论

IVL 是一种罕见的具有恶性生物学行为的良性肿瘤，它通常影响绝经前妇女(中位年龄 42 岁) [5]，其

发病机制还不十分明确, 对其组织学来源主要有以下 2 种观点: 一种观点认为 IVL 是子宫平滑肌瘤向宫腔内侵袭的结果, 因为大多数 IVL 患者合并子宫肌瘤病史, 且手术切除肌瘤后 IVL 的复发概率明显降低[6]; 另一种观点则认为其起源于子宫肌层内的血管壁。本例中患者为绝经后女性, 既往行腹腔镜子宫肌瘤剔除术, 本次复发并且瘤体侵及至下腔静脉右心房入口水平, 故考虑其组织来源更贴合上述第一种观点。IVL 发展过程较为隐蔽, 其在静脉系统内的延伸途径主要有 3 条: 50% 的瘤体进入双侧子宫静脉 - 髂内静脉 - 髂总静脉 - 下腔静脉; 25% 的瘤体侵及右侧卵巢静脉后直接蔓延至下腔静脉; 另有约 25% 的瘤体通过左侧卵巢静脉 - 肾静脉 - 下腔静脉的途径向上延伸, 本例中累及下腔静脉的瘤栓经影像学证实即为此种蔓延途径, 这也造成了 IVL 手术过程中病灶血管游离困难, 术中出血风险大大增加。这种特殊的生长侵袭方式也导致了 IVL 的临床表现缺乏特异性, 常见症状为肿瘤侵袭到心脏引起呼吸困难、心悸、晕厥、布 - 加综合征等梗阻表现, 或侵袭至肾静脉水平引起下肢水肿、蛋白尿等, 因原发部位引起的压迫症状而初次诊断者少见, 故本病临床上极易发生误诊或漏诊, 在本例中患者首先因腹痛考虑胆囊炎于消化内科就诊, 这种类型的治疗延误应该避免。

临床上根据 IVL 的病情进展将其分为四期[7]。肿瘤穿透子宫静脉壁, 但仅限于盆腔为 I 期。延伸至腹腔, 但尚未到达肾静脉为 II 期。肿瘤到达肾静脉和下腔静脉, 并进一步延伸至右心房, 但尚未到达肺动脉, 则为 III 期。如果观察到肿瘤到达肺动脉和/或肺转移, 则将患者分为 IV 期。本研究中患者就诊时瘤体已侵及下腔静脉且近心端达到右心房入口水平, 故诊断为 III 期, 若瘤体侵入心脏, 严重者可引起猝死。因此, 尽早发现 IVL 并合理治疗对于减少 IVL 不良结局至关重要。

目前尚无诊断 IVL 的特异性分子靶向标志物, 国内外文献报道的 IVL 部分病例[8] [9]局部可呈平滑肌脂肪瘤样、上皮样或子宫内膜间质细胞样改变, 故仅依靠免疫组化无法准确鉴别 IVL 与普通的子宫平滑肌瘤[10]。本例免疫组化显示 SMA 和 Caldesmon 阳性, 两者亦可标记正常平滑肌及其肿瘤, 而 CD10 虽常用来标记子宫内膜间质肿瘤[11], 平滑肌肿瘤及平滑肌肉瘤亦可不同程度表达[12] [13]。与常见的子宫良恶性肿瘤相比, 迄今为止只有三个系列报道关注 IVL 的分子方面, Buza 等[14]的研究使用阵列比较基因组杂交(array-based Comparative genomic hybridization, aCGH)检测到其所关注的 9 例 IVL 病例中重复性 22q 缺失和复杂拷贝数改变, 值得注意的是没有一例出现子宫平滑肌瘤中描述的最常见的 MED12 突变, 突出了染色体结构重排在 IVL 发展中的重要性。Ordulu 等人[15] [16]描述了反复发生的 12q14.3 重排以及 HMGA2 过度表达(58%, n = 12)和通过核型分析的 IVL 中有三分之二发生 22 号染色体丢失现象并进一步通过 aCGH 和免疫组织化学分析了 28 例此类肿瘤, 以进一步了解其临床病理和基因组特征。最后, 第三项使用 RNA 测序(n = 5)的研究[17]发现, 与 IVL 或子宫正常肌层相比, HOXA13 在子宫平滑肌瘤中是一个明显上调的基因。这些研究表明, IVL 具有独特的分子特征, 与子宫平滑肌瘤和子宫平滑肌肉瘤部分重叠, 或许类似于它们的中间临床行为。

手术彻底切除瘤体及瘤栓是目前治疗 IVL 的首选方案, 肿瘤切除不彻底可导致复发和再次手术的可能[18] [19]。1974 年, Mandelbaum I 等[20]首次报道成功切除累及右心和下腔静脉右心房入口的静脉内平滑肌瘤。截至目前主要有 2 种手术方式: 1) 一期手术。目前报道病例中[21] [22] [23]多在 MDT 协作下同期行开腹联合开胸手术, 一次性切除腹盆腔病灶, 下腔静脉瘤栓及心脏内病灶。2) 分期手术。将手术分为肾静脉上和肾静脉下两个阶段[24]。手术方式多为先行开胸手术, 取出肾静脉上甚至累及心房内的瘤体, 后经腹部切口切除腹盆腔病灶及残留下腔静脉瘤栓。两次手术相隔时间应为 4~6 周。一期开胸联合开腹手术因创伤大且手术时间长, 增加了术中栓子脱落及术中牵拉瘤体时下腔静脉撕裂造成大出血的风险, 因此对麻醉要求更高。但在患者一般情况可, 无明显循环障碍时, 一期手术仍为 IVL 的治疗首选。一期手术术前评估适应于肿瘤表面覆盖内膜, 与管壁不粘连或粘连局限, 瘤体质韧, 经切开右心房或下腔静脉牵拉肿瘤, 有可能从蒂部把肿瘤完全摘除的情况[25]。分期手术虽可避免体外循环肝素化引起出血的风

险, 却遗留了残余病灶再次复发或瘤体脱落引起栓塞的风险, 而且多次手术产生的高额费用也易给患者带来经济负担。随着外科手术技术的进步及围术期监护水平的提高, 传统一期手术的风险已经降低, 但手术时间长及手术切口大对患者造成的创伤仍无法避免。现有文献报道了几例一期经腹部手术方式完整切除累及下腔静脉或右心房的静脉内平滑肌瘤病的病例[26] [27], 显示了一期经腹手术完整切除的可行性。但因瘤体与血管壁粘连, 术中经腹部向下盲抽瘤栓造成下腔静脉撕裂的风险仍然存在[28]。因此, 如何准确评估瘤体与血管壁的关系, 如何防止一期手术取栓过程中或二期手术取栓后的残留栓子脱落栓塞成为 IVL 手术难度与手术范围的最大决定因素。

鉴于 IVL 面临的这些诊断“痛点”, 我们在术前的两次 MDT 中提出了联合介入医学(interventional medicine)的想法。1963 年 Dotter 医生首次报道了经皮球囊血管成形术治疗动脉狭窄[29], 标志着介入放射学的诞生。作为影像学的新兴事物, 经过半个世纪的发展, 介入医学不止具有传统的辅助诊断功能, 更兼具了实时引导和治疗的作用[30]。术前先于介入下行下腔静脉造影准确的提示我们瘤体虽近心端粗大但仍有球囊放置的路径及空间, 增加了经腹一期手术完整取出瘤栓的可行性; 术中进行切开下腔静脉取栓前将球囊打开, 同时起到了止血与防栓子脱落的作用。且与开胸手术造成的巨大创伤相比, 介入手术几乎不需要增加任何额外的恢复期, 患者的身体负担和经济负担都将减少。因此, 我们认为术前与术中联合介入不仅有助于 IVL 的诊断, 并可提供足够的手术设计资料, 对确定手术范围和方式具有指导意义。我们建议术前经常规影像学评估无法确认瘤体与血管的相对空间关系及黏连程度时, 可联合介入医学进行完善的评估, 并在具有一期经腹手术完整取出瘤栓可能时联合介入行球囊预置与阻断, 这将大大降低术中下腔静脉撕裂出血或瘤栓脱落栓塞血液循环的风险, 为手术的顺利完成提供保障。

综上所述, 对于累及下腔静脉的 IVL 病人, 联合介入医学行经腹一期手术是可行的。这种联合治疗方式既可在术前做到对患者的病情进行更全面的掌握, 降低中转开胸手术的风险, 亦可在术中做到止血及对瘤栓脱落的彻底阻断。相应的, 围术期的时间及手术造成的创伤也被降低, 改善了患者的预后。因该种手术方式目前并无相关报道且临床适应症要求严格, 故其还需更多的临床案例进行验证。

## 参考文献

- [1] Carr, R.J., Hui, P. and Buza, N. (2015) Intravenous Leiomyomatosis Revisited: An Experience of 14 Cases at a Single Medical Center. *International Journal of Gynecological Pathology*, **34**, 169-176. <https://doi.org/10.1097/PGP.000000000000127>
- [2] Lu, B., Liu, Q., Tang, L., et al. (2020) Intravenous Leiomyomatosis: Molecular Analysis of 17 Cases. *Pathology*, **52**, 213-217. <https://doi.org/10.1016/j.pathol.2019.10.009>
- [3] Zhao, Y., Huang, Z.H., Fu, W., et al. (2020) Clinical Analysis of Intravenous-Cardiac Leiomyomatosis. *National Medical Journal of China*, **100**, 1741-1744.
- [4] Su, Q., Zhang, X., Zhang, H., et al. (2020) Intravenous Leiomyomatosis of the Uterus: A Retrospective Single-Center Study in 14 Cases. *Biomed Research International*, **2020**, Article ID: 9758302. <https://doi.org/10.1155/2020/9758302>
- [5] Clement, P.B., Young, R.H. and Scully, R.E. (1988) Intravenous Leiomyomatosis of the Uterus. A Clinic Opathological Analysis of 16 Cases with Unusual Histologic Features. *The American Journal of Surgical Pathology*, **12**, 932-945. <https://doi.org/10.1097/00000478-198812000-00004>
- [6] Anichini, C., Calamai, G., Pedemonte, E., et al. (2001) Intravenous Leiomyoma with Cardiac Involvement. *International Angiology*, **20**, 345-347.
- [7] Ma, G., Miao, Q., Liu, X., et al. (2016) Different Surgical Strategies of Patients with Intravenous Leiomyomatosis. *Medicine*, **95**, Article No. e4902. <https://doi.org/10.1097/MD.0000000000004902>
- [8] Dundr, P., Povýsil, C., Tvrđík, D., et al. (2007) Uterine Leiomyomas with Inclusion Bodies: An Immunohistochemical and Ultrastructural Analysis of 12 Cases. *Pathology, Research and Practice*, **203**, 145-151. <https://doi.org/10.1016/j.prp.2006.12.008>
- [9] 赵瑞皎, 郭芳芳, 高英兰, 等. 子宫静脉内平滑肌瘤病 6 例并临床病理分析[J]. 临床与实验病理学杂志, 2016, 32(11): 1293-1294+1297.
- [10] 王丽, 杨焯, 黎敏华, 等. 子宫静脉内上皮样平滑肌瘤病一例[J]. 中华病理学杂志, 2019(8): 648-650.



- [11] Amant, F., Steenkiste, E., Schurmans, K., *et al.* (2004) Immunohistochemical Expression of Cd10 Antigen in Uterine Adenosarcoma. *International Journal of Gynecological Cancer*, **14**, 1118-1121.
- [12] Abeler, V.M. and Nenodovic, M. (2011) Diagnostic Immunohistochemistry in Uterine Sarcomas: A Study of 397 Cases. *International Journal of Gynecological Pathology*, **30**, 236-243. <https://doi.org/10.1097/PGP.0b013e318200caff>
- [13] Buonaccorsi, J.N. and Plaza, J.A. (2012) Role of Cd10, Wide-Spectrum Keratin, p63, and Podoplanin in the Distinction of Epithelioid and Spindle Cell Tumors of the Skin: An Immunohistochemical Study of 81 Cases. *The American Journal of Dermatopathology*, **34**, 404-411. <https://doi.org/10.1097/DAD.0b013e318236b17f>
- [14] Buza, N., Xu, F., Wu, W., *et al.* (2014) Recurrent Chromosomal Aberrations in Intravenous Leiomyomatosis of the Uterus: High-Resolution Array Comparative Genomic Hybridization Study. *Human Pathology*, **45**, 1885-1892. <https://doi.org/10.1016/j.humpath.2014.05.010>
- [15] Ordulu, Z., Chai, H., Peng, G., *et al.* (2020) Molecular and Clinicopathologic Characterization of Intravenous Leiomyomatosis. *Modern Pathology*, **33**, 1844-1860. <https://doi.org/10.1038/s41379-020-0546-8>
- [16] Ordulu, Z., Nucci, M.R., Dal Cin, P., *et al.* (2016) Intravenous Leiomyomatosis: An Unusual Intermediate between Benign and Malignant Uterine Smooth Muscle Tumors. *Modern Pathology*, **29**, 500-510. <https://doi.org/10.1038/modpathol.2016.36>
- [17] Zhang, X., Wu, L., Xu, R., *et al.* (2019) Identification of the Molecular Relationship between Intravenous Leiomyomatosis and Uterine Myoma Using RNA Sequencing. *Scientific Reports*, **9**, Article No. 1442. <https://doi.org/10.1038/s41598-018-37452-3>
- [18] Wang, J., Yang, J., Huang, H., *et al.* (2012) Management of Intravenous Leiomyomatosis with Intracaval and Intracardiac Extension. *Obstetrics and Gynecology*, **120**, 1400-1406. <https://doi.org/10.1097/AOG.0b013e31826ebb90>
- [19] Low, G., Rouget, A.C. and Crawley, C. (2012) Case 188: Intravenous Leiomyomatosis with Intracaval and Intracardiac Involvement. *Radiology*, **265**, 971-975. <https://doi.org/10.1148/radiol.12111246>
- [20] Mandelbaum, I., Pauletto, F.J. and Nasser, W.K. (1974) Resection of a Leiomyoma of the Inferior Vena Cava That Produced Tricuspid Valvular Obstruction. *The Journal of Thoracic and Cardiovascular Surgery*, **67**, 561-567. [https://doi.org/10.1016/S0022-5223\(19\)40487-X](https://doi.org/10.1016/S0022-5223(19)40487-X)
- [21] Yanagiya, A., Yamada, O., Nanbu, T., *et al.* (2015) [One-Stage Resection of Intravenous Leiomyomatosis Extending into the Right Atrium]. *Kyobu geka [The Japanese Journal of Thoracic Surgery]*, **68**, 188-191.
- [22] Chiang, C.S., Chen, P.L., Kuo, T.T., *et al.* (2018) One-Stage Surgery for Removal of Intravascular Leiomyomatosis Extending to Right Ventricle. *Medicine*, **97**, Article No. e0051. <https://doi.org/10.1097/MD.00000000000010051>
- [23] Okada, M., Miyoshi, Y., Kato, G., *et al.* (2012) Successful One-Stage Surgical Removal of Intravenous Leiomyomatosis with Cardiac Extension in an Elderly Patient. *General Thoracic and Cardiovascular Surgery*, **60**, 153-156. <https://doi.org/10.1007/s11748-011-0791-3>
- [24] Castelli, P., Caronno, R., Piffaretti, G., *et al.* (2006) Intravenous Uterine Leiomyomatosis with Right Heart Extension: Successful Two-Stage Surgical Removal. *Annals of Vascular Surgery*, **20**, 405-407. <https://doi.org/10.1007/s10016-006-9024-0>
- [25] 张韬, 张小明. 伴下腔静脉受累的静脉内平滑肌瘤病的诊疗进展[J]. 中华普通外科杂志, 2009(1): 79-81.
- [26] 徐静, 江颖, 童汉兴, 等. 经腹一期手术切除累及心脏的静脉内平滑肌瘤病可行性探讨[J]. 中国实用外科杂志, 2019, 39(4): 370-373.
- [27] Harris, L.M. and Karakousis, C.P. (2000) Intravenous Leiomyomatosis with Cardiac Extension: Tumor Thrombectomy through an Abdominal Approach. *Journal of Vascular Surgery*, **31**, 1046-1051. <https://doi.org/10.1067/mva.2000.104601>
- [28] Taşdelen, A., Mercan, A.S., Sezgin, A., *et al.* (2000) Two Discrete Masses of Leiomyomatosis in a Patient, One Extending to the Right Atrium. *The Thoracic and Cardiovascular Surgeon*, **48**, 161-163. <https://doi.org/10.1055/s-2000-9634>
- [29] Dotter, C.T. (1965) Cardiac Catheterization and Angiographic Technics of the Future. Background and Current Status of Clinical Catheter Angiography. *Ceskoslovenska Radiologie*, **19**, 217-236.
- [30] Arnold, M.J., Keung, J.J. and Mccarragher, B. (2019) Interventional Radiology: Indications and Best Practices. *American Family Physician*, **99**, 547-556.