

· 综述 ·

肠系膜上动脉压迫综合征——不能忽视的消瘦病因

张萱纯^{1,2}, 杨昱¹, 赵一璟¹, 王昆^{1,2}

1. 南京医科大学附属江宁医院内分泌科, 江苏 南京 211100; 2. 南京医科大学, 江苏 南京 211166

摘要: 消瘦是内分泌与代谢病专业临床诊疗中经常遇到的一种症状, 肠系膜上动脉压迫综合征 (SMAS) 是其重要原因之一, 但常被内分泌科医生忽略。SMAS 可由极端体重下降引起, 同时又会致后者进一步加重, 两者形成恶性循环导致难于纠正的消瘦。其治疗手段有胃肠减压、肠内或肠外营养等, 部分危重症患者需要手术解除梗阻以达治疗效果。

关键词: 消瘦; 肠系膜上动脉压迫综合征; 内分泌与代谢病; 甲状腺功能亢进; 糖尿病

中图分类号: R572.3 **文献标识码:** A **文章编号:** 1674-8182(2024)03-0447-04

Superior mesenteric artery syndrome: a nonnegligible cause of emaciation

ZHANG Xuanchun*, YANG Yu, ZHAO Yijing, WANG Kun

* Department of Endocrinology, The Affiliated Jiangning Hospital of Nanjing Medical University, Nanjing, Jiangsu 211100, China

Corresponding author: WANG Kun, E-mail: doc_kunwang@163.com

Abstract: Emaciation is a symptom encountered frequently in clinical diagnosis and treatment of endocrine and metabolic diseases, and superior mesenteric artery syndrome (SMAS) is one of the major causes. But SMAS is often overlooked by endocrinologists. SMAS can be caused by extreme weight loss, which can further aggravate weight loss at the same time, and the two form a vicious circle that leads to difficult-to-correct emaciation. The treatment includes gastrointestinal decompression, enteral or parenteral nutrition, etc. Some critically ill patients require surgical relief of the obstruction to achieve therapeutic effect.

Keywords: Emaciation; Superior mesenteric artery syndrome; Endocrine and metabolic diseases; Hyperthyroidism; Diabetes

Fund Program: National Natural Science Foundation of China (82000762); Nanjing Medical Science and Technology Development Fund Project (YKK20204)

消瘦原因待查常见于内分泌与代谢病专业的临床诊治。消瘦是指人体因疾病或某些因素而致体质量低于标准的 10% 以上或人体的肌肉、脂肪含量过低, 身体质量指数 (BMI) $< 18.5 \text{ kg/m}^2$ ^[1]。临床上遇到少数病例在去除常见诱因、对症治疗后仍不能缓解, 最终明确诊断为肠系膜上动脉压迫综合征 (superior mesenteric artery syndrome, SMAS)。SMAS 由机体体重短时间内极端下降引起, 同时又会致后者进一步加重, 两者形成恶性循环导致难于纠正的消瘦^[2]。SMAS 患病率较低, 属于少见的消瘦病因, 并且临床表现缺乏特异性, 因此容易被忽视漏诊, 以下对其进行综述。

1 消瘦查因与 SMAS

国外一项研究表明高达 8% 的成人患者由于消瘦前往门诊就诊, 其中 65 岁以上患者比例甚至可达 27%^[3]。消瘦的原因常为营养不良、消化系统疾病、代谢性疾病、慢性消耗性疾

病、恶性肿瘤等。其中, 糖尿病、甲状腺功能亢进 (甲亢) 等内分泌代谢性疾病是常见原因。但有部分患者在排除各类常见疾病后仍原因不明, SMAS 则是常被忽略的情况之一。

SMAS 又称为 Willkie 综合征, 最早是 1842 年由奥地利学者 Rokitansky 在一篇解剖学文章中提出, 这种疾病的解剖学特征为十二指肠第三部分被主动脉与肠系膜上动脉卡夹^[4-5]。SMAS 患病率较低, 直到上世纪末, 医学文献中只报道了大约 400 例病例^[6]。SMAS 常与体重极端减轻、腹膜后脂肪减少所致主动脉-肠系膜窗口狭窄有关, 由于其临床症状的非特异性, 常不能被及时确诊^[7]。如果患者上消化道排空障碍的症状原因不明确, 短期内体重下降明显达原体重的 33%~55%, 且消瘦难于纠正时, 应排除 SMAS 的存在^[8]。

2 SMAS 导致消瘦的发生

2.1 病因及致病机制 肠系膜上动脉与主动脉间形成下行

DOI: 10.13429/j.cnki.cjcr.2024.03.040

基金项目: 国家自然科学基金 (82000762); 南京市卫生科技发展专项资金项目 (YKK20204)

通信作者: 王昆, E-mail: doc_kunwang@163.com

数字出版日期: 2024-02-26 14:50:44

数字出版网址: <https://kns.cnki.net/kcms/detail/32.1811.R.20240223.1624.001.html>

锐角,这个角度通过左肾静脉、胰腺和腹膜后淋巴管以及脂肪组织来维持^[9]。由于 Treiz 韧带过短或位置过高、十二指肠旋转不良、肠系膜上动脉(superior mesenteric artery, SMA)从腹主动脉(abdominal aorta, AO)分离部位过低等先天解剖异常可导致 SMA 与 AO 之间夹角过小而卡夹其中穿行的十二指肠^[10]。除先天原因导致的解剖异常外,人体由于各种原因体重极端下降时,腹内脂肪组织迅速消耗丢失,主动脉肠系膜角间的脂肪垫支撑减弱,亦可引起主动脉肠系膜角狭窄。SMAS 可继发于神经性厌食、手术等医源性损伤引发的体重迅速减轻^[11]。国外报道一名患有神经性厌食症 18 岁的女性,由于极度饮食失调导致的体重减轻,继发引起了 SMAS^[12]。此外,Goitein 等^[13] 还曾报道过一组由于减重手术后短期内体重迅速减轻引发的肠系膜上动脉压迫综合征案例。

甲亢、糖尿病等内分泌代谢疾病导致的体重极端下降也可能造成 SMAS,同时 SMAS 引发的一系列消化道症状加重体重减轻,两者形成恶性循环导致难于纠正的消瘦。迄今为止,已经报道了 6 例与糖尿病相关的 SMAS 病例,其中值得注意的是一名 BMI 为 17.7 kg/m² 的女性糖尿病患者应用钠葡萄糖协同转运蛋白-2 抑制剂(sodium-glucose co-transporter type-2 inhibitors, SGLT-2i)后,体重在短期内迅速下降 10 kg,继而引发 SMAS^[14]。国内已有报道一例甲亢继发性后循环梗死患者在小脑扁桃体切除术仍持续有恶心呕吐等胃肠道症状,经检查确诊并发 SMAS^[15]。

消瘦与代谢异常有关,主要原因是营养物质的摄入不足、消化吸收障碍、利用障碍、消耗增加等产生的负氮平衡。营养疾病是指由于一种或多种营养物质不足、过多或者比例不当而引起营养失调的病理状态。SMAS 属于营养物质消化吸收障碍所致的营养疾病,由于十二指肠物理性梗阻使得所摄入的食物无法正常消化吸收,从而导致消瘦的发生。

2.2 临床表现 根据十二指肠压迫的原因和程度,大多数 SMAS 患者有慢性腹部不适病史,通常持续约 18 个月^[9]。胃十二指肠转运时间增加引起的早期饱腹感、食物不耐受、反复反流使患者害怕进食,从而引发恶性循环导致消瘦。近来有案例报道一名 29 岁女性患者 7 个月内体重迅速减轻,在近三个月由于持续腹痛、呕吐梗阻症状加重,无法正常进食,体重迅速降低 10 kg^[16]。另有案例报道重度神经性厌食症患者由于继发 SMAS,阻碍了体重恢复,极度消瘦状态难于纠正^[17]。此外,SMAS 还可合并有左肾静脉压迫,出现腰痛、血尿和蛋白尿,称为胡桃夹子综合征^[18]。患者有剧烈的上腹部疼痛但却无呕吐,这使症状更加不典型,难于找到导致消瘦的真正原因,使得体重持续下降达严重消瘦状态^[19]。急性发作的 SMAS 患者可由于剧烈呕吐发生上消化道出血、水电解质严重紊乱等并发症^[20]。

2.3 诊断 SMAS 常见症状为恶心、呕吐、腹痛、餐后腹胀、食管反流等,由于这些症状不具有特异性,所以其诊断相当困难,而且经常延迟。常用于 SMAS 诊断的辅助检查有:X 线片、超声、钡餐、血管造影、计算机断层扫描(CT)等^[21]。其中 CT 可以准确显示主动脉肠系膜角度和距离、十二指肠梗阻、胃及十二指肠近端扩张程度,还可以全面评估腹腔以及腹腔

内和腹膜后脂肪的数量,因此已成为首选方法,并且可作为确诊的参考标准^[22]。经多组临床案例研究,主动脉肠系膜角 < 25°,主动脉肠系膜距离 < 8 mm 可发生 SMAS^[8-9]。由于主动脉与肠系膜上动脉之间的狭窄角度和距离,导致从其中经过的十二指肠第三部分无法正常排空,从而出现十二指肠近端肠袢扩张,在钡餐检查中可以显示为造影剂于十二指肠被压迫段截断,在近端充盈扩张^[22]。

2.4 鉴别诊断 多种原因可导致消瘦,诊疗时应详细询问病史,首先排除非器质性(原发)病因。其次对患者进行查体、选用合适的辅助检查,与常见的消瘦病因进行鉴别以明确诊断,根据患者情况制定个体化治疗方案。

2.4.1 内分泌代谢性疾病 甲亢患者由于甲状腺激素的作用会导致肠道蠕动加快,可有胃肠功能紊乱表现,同时具有消瘦症状。糖尿病常见临床表现为多饮、多食、多尿伴有体重减轻。持续高血糖可出现短期内体重显著下降,若体重下降难以纠正且消化道症状明显,可能为糖尿病伴有 SMAS^[23],采用超声或腹部 CT 可明确诊断。血糖长期控制不佳会导致急性并发症的出现,胃轻瘫是由于糖尿病自主神经病变导致的慢性并发症,常表现为腹胀、嗝气、恶心、呕吐等消化道症状,SMAS 易与之混淆,食道胃十二指肠镜检、放射性核素胃排空闪烁扫描监测胃排空情况可明确诊断^[24]。对于有过度体重减轻病史的糖尿病患者,即使合并有自主神经病变,也应排除 SMAS^[10]。慢性肾上腺皮质功能减退症经常出现厌食、恶心、呕吐和腹泻,起病初期还可有乏力、体位性低血压等症状,加之全身色素沉着这一特殊临床表现可与 SMAS 相鉴别。

2.4.2 消化系统疾病 消化系统发生炎症、溃疡、机械性梗阻、肿瘤都严重影响营养物质的消化吸收,进而导致消瘦。腹痛腹胀、恶心呕吐属于常见的消化道症状,慢性胃炎,消化性溃疡都可能出现,经过护胃、解痉等对症治疗后常能有效缓解,而 SMAS 往往症状持续难以通过这些方式缓解^[25]。炎症性肠病常表现为腹痛、腹泻等下消化道症状,可通过结肠镜明确诊断,与 SMAS 鉴别。

2.4.3 消耗性疾病 结核病属于常见的消耗性疾病,感染后期可出现明显消瘦,通过结核菌素试验、结核感染 T 细胞检查以及胸部 CT 能明确诊断,消化道症状并不常见。原因不明的消瘦是许多恶性肿瘤中晚期的症状,恶病质是导致恶性肿瘤病人死亡的主要原因,比例可达 20%,超过 50% 的患者在死亡时患有恶病质^[26]。实体恶性肿瘤通过肿瘤病理学活检能明确诊断,恶性血液肿瘤可通过骨髓穿刺查明。另外,肿瘤标志物、影像学检查也能辅助诊断。

2.5 治疗 及时去除发病的潜在风险因素有助于防止 SMAS 以及严重并发症的发生。SMAS 早期症状较轻时,通常可由于呕吐、蹲伏、Hayes 动作、体位性引流等方式缓解^[22]。SMAS 初始治疗通常为保守治疗,急性发作期进行静脉补液、胃肠减压,维持水电解质平衡,必要时进行肠内或肠外营养支持^[27]。许多患有这种疾病的患者有明显的心理障碍,有证据证明 SMAS 与神经性厌食症、饮食失调联系紧密,对于被诊断为这种疾病的患者必须关注患者的心理健康^[8]。

当保守治疗无效或出现严重并发症时考虑手术治疗,十二指肠空肠吻合术、腹腔镜下十二指肠空肠吻合术、Treitz 韧带松解术是常用的外科治疗选择^[21,28],成功率可达 90%^[29-30]。一项对 80 例患者随访的研究显示,在治疗效果和复发率方面,手术治疗的患者成功率均高于药物治疗的患者^[31]。关于手术治疗的时间点尚无明确指南,但研究建议不超过 3 个月的保守治疗^[27]。Heidbreder 等^[28]报道的病例中,女性 SMAS 患者接受 Roux-en-Y 十二指肠空肠吻合、左肾静脉转位术后体重增加 5 kg,体重过低情况缓解。Sabry 等^[25]回顾了 11 例 SMAS 患者,所有患者经过至少两个月的保守治疗后出现难治性症状,随后接受了腹腔镜十二指肠空肠吻合术,术后 73% 患者($n=8$)完全康复且未复发,所有患者体重均有增加(BMI 增加 1.2 kg/m²),消瘦得到明显改善。对一组社区病例的回顾性研究中显示,保守治疗失败且需要手术治疗的患者平均 BMI 明显低于保守治疗成功的患者^[32]。然而有研究发现,手术治疗对于神经性厌食继发的 SMAS 患者体重恢复无效,而保守治疗加以专业的心理治疗对这类患者是有效的^[12]。因此,对于体重极度下降和腹部症状严重的年轻患者,应进行更谨慎的诊断和治疗,同时辅以心理学评估和营养学指导,必要时辅以精神类药物改善症状。Jonas 等^[33]研究中纳入 168 例接受手术的 SMAS 患者,术后治疗失败率为 21%,后续需要持续干预的比例很高,故而应进行严格的术前检查把控手术指征。

3 小 结

临床上对于一些消瘦难以纠正且伴有持续呕吐、腹痛症状的患者,应考虑将 SMAS 作为可能的鉴别诊断。SMAS 是一种与多种诱发因素相关的罕见疾病,表现为十二指肠第三部分梗阻和短时间内体重极端下降。尽早明确诊断、采取适当的保守措施或及时的手术方法,对于防止严重并发症的发生至关重要。治疗上需要严格把控手术指征,尽可能减少创伤,最佳手术时机的选择仍然需要进一步的研究。此外,内分泌科医生在通过药物治疗营养代谢性疾病的同时,在患者饮食结构和进食分量上给予正确的指导是必要的。

利益冲突 无

参考文献

- [1] 刘凤奎,罗意帆,王国兴.消瘦的临床诊断思路[J].中国临床医生杂志,2017,45(12):14-15.
Liu FK, Luo YF, Wang GX. Clinical diagnostic approach for emaciation[J]. Chin Clin Dr, 2017, 45(12): 14-15.
- [2] Jawed A, Jawed A, Anis ME, et al. Superior mesenteric artery syndrome: a vicious cycle? [J]. ACG Case Rep J, 2023, 10(2): e00995.
- [3] 马仁杰,陈中央,任菁菁,等.消瘦的全科诊疗思路[J].中国全科医学,2021,24(23):3009-3012.
Ma RJ, Chen YY, Ren JJ, et al. Diagnosis and treatment of involuntary weight loss: a general practice perspective [J]. Chin Gen Pract, 2021(23):3009-3012.
- [4] Oka A, Awoniyi M, Hasegawa N, et al. Superior mesenteric artery syndrome: diagnosis and management [J]. World J Clin Cases, 2023, 11(15): 3369-3384.
- [5] Wilkie DPD. Chronic duodenal ileus[J]. Am J Med Sci, 1927, 173(5): 643-648.
- [6] Welsch T, Büchler MW, Kienle P. Recalling superior mesenteric artery syndrome[J]. Dig Surg, 2007, 24(3): 149-156.
- [7] Martínez H, Martínez S, Sánchez-Ussa S, et al. Laparoscopic management for Wilkie's syndrome[J]. Cir Cir, 2019, 87(S1): 22-27.
- [8] Merrett ND, Wilson RB, Cosman P, et al. Superior mesenteric artery syndrome: diagnosis and treatment strategies [J]. J Gastrointest Surg, 2009, 13(2): 287-292.
- [9] Neri S, Signorelli SS, Mondati E, et al. Ultrasound imaging in diagnosis of superior mesenteric artery syndrome [J]. J Intern Med, 2005, 257(4): 346-351.
- [10] Catarino Santos S, Loureiro AR, Simão R, et al. Wilkie's syndrome: a case report of favourable minimally invasive surgery [J]. J Surg Case Rep, 2018, 2018(2): rjy027.
- [11] Bloomberg L, Hoscheit M, Hendler S, et al. Superior mesenteric artery syndrome in an adolescent female with anorexia nervosa [J]. Clin Med Res, 2023, 21(1): 46-48.
- [12] Ken K, Yukari Y, Tadahiro Y, et al. A clinical course of a patient with anorexia nervosa receiving surgery for superior mesenteric artery syndrome[J]. J Eat Disord, 2021, 9(1): 79.
- [13] Goitein D, Gagné DJ, Papasavas PK, et al. Superior mesenteric artery syndrome after laparoscopic roux-en-Y gastric bypass for morbid obesity[J]. Obes Surg, 2004, 14(7): 1008-1011.
- [14] Hirai T, Kitada M, Hayashi Y, et al. Case report of superior mesenteric artery syndrome that developed in a lean type2 diabetes patient and was associated with rapid body weight loss after sodium-glucose cotransporter2 inhibitor administration[J]. J Diabetes Invest, 2020, 11(5): 1359-1362.
- [15] Wang HK, Huang WH, Chen KT. An extensive posterior circulation infarction secondary to primary hyperthyroidism accompanied with superior mesenteric artery syndrome [J]. Medicine, 2020, 99(46): e22664.
- [16] Laique SN, Vozzo CF, Chahal P. Superior mesenteric artery syndrome: an unusual cause of abdominal pain[J]. Cureus, 2020, 12(11): e11505.
- [17] Watters A, Gibson D, Dee E, et al. Superior mesenteric artery syndrome in severe anorexia nervosa: a case series[J]. Clin Case Rep, 2020, 8(1): 185-189.
- [18] Santos S, Fernandes L, Ferreira S, et al. Nutcracker syndrome: a cause of hematuria and low back pain in young patients [J]. Cureus, 2022, 14(11): e31290.
- [19] Farina R, Foti PV, Coronella M, et al. Superior mesenteric artery syndrome (Wilkie Syndrome) with unusual clinical onset: description of a rare case [J]. Radiol Case Rep, 2021, 16(10): 2998-3002.
- [20] Alaradi HM, Juma HR, Abdulnabi ZM, et al. A rare presentation of superior mesenteric artery syndrome as acute abdomen [J]. Cureus, 2022, 14(11): e31484.
- [21] Amir Ali AA, Hameed K, Nawaz A, et al. Superior mesenteric

- artery syndrome[J]. J Coll Physicians Surg Pak, 2022, 32(12): SS100-SS101.
- [22] Waheed KB, Shah WJ, Jamal A, et al. Superior mesenteric artery syndrome; an often overlooked cause of abdominal pain! [J]. Saudi Med J, 2021, 42(10): 1145-1148.
- [23] Sue-Nagumo M, Matsumoto S, Yamada E, et al. Superior mesenteric artery syndrome accompanied by acute-onset type 1 diabetes complicated with Graves' disease[J]. Intern Med, 2022, 61(10): 1555-1560.
- [24] Camilleri M, Kuo B, Nguyen L, et al. ACG clinical guideline: gastroparesis[J]. Am J Gastroenterol, 2022, 117(8): 1197-1220.
- [25] Sabry A, Shaalan R, Kahlin C, et al. Superior mesenteric artery syndrome managed with laparoscopic duodenojejunostomy [J]. Minim Invasive Surg, 2022, 2022: 4607440.
- [26] Sadeghi M, Keshavarz-Fathi M, Baracos V, et al. Cancer cachexia: diagnosis, assessment, and treatment[J]. Crit Rev Oncol, 2018, 127: 91-104.
- [27] Tharu S, Tharu B, Mahgoub M, et al. Superior mesenteric artery syndrome: a classic presentation of a rare entity[J]. Cureus, 2020, 12(8): e9990.
- [28] Heidbreder R. Co-occurring superior mesenteric artery syndrome and nutcracker syndrome requiring Roux-en-Y duodenojejunostomy and left renal vein transposition; a case report and review of the literature [J]. J Med Case Rep, 2018, 12(1): 214.
- [29] Barkhatov L, Tyukina N, Fretland ÅA, et al. Superior mesenteric artery syndrome: quality of life after laparoscopic duodenojejunostomy[J]. Clin Case Rep, 2017, 6(2): 323-329.
- [30] Silva G, Moreira Silva H, Tavares M. Iatrogenic superior mesenteric artery syndrome[J]. Rev Esp Enferm Dig, 2018, 110: 110(11): 742-743.
- [31] Lee TH, Lee JS, Jo Y, et al. Superior mesenteric artery syndrome: where do we stand today? [J]. J Gastrointest Surg, 2012, 16(12): 2203-2211.
- [32] Welch B, Schaal A, O'Shea TF, et al. Superior mesenteric artery syndrome: a community hospital case series [J]. Case Rep Vasc Med, 2021, 2021: 4033088.
- [33] Jonas JP, Rössler F, Ghafoor S, et al. Surgical therapy of celiac axis and superior mesenteric artery syndrome[J]. Langenbeck's Arch Surg, 2023, 408(1): 59.

收稿日期:2023-11-08 编辑:王娜娜

(上接第441页)

- [6] 叶咏菊, 黄素英. 蔡氏多囊方联合来曲唑治疗肾虚痰瘀型多囊卵巢综合征不孕症疗效观察[J]. 浙江中医杂志, 2022, 57(2): 104-105.
- Ye YJ, Huang SY. Observation on the therapeutic effect of Cai's polycystic prescription combined with letrozole on infertility of polycystic ovary syndrome with kidney deficiency and phlegm stasis[J]. Zhejiang J Tradit Chin Med, 2022, 57(2): 104-105.
- [7] 李晓凡, 张宁. 多囊卵巢综合征与心理应激中西医结合研究进展[J]. 新乡医学院学报, 2021, 38(12): 1185-1188.
- Li XF, Zhang N. Research progress of polycystic ovary syndrome and psychological stress in traditional Chinese and western medicine[J]. J Xinxiang Med Univ, 2021, 38(12): 1185-1188.
- [8] 许甜甜, 卢敏, 董莉. 多囊卵巢综合征的中医证型研究[J]. 中医学报, 2020, 35(1): 86-89.
- Xu TT, Lu M, Dong L. Research progress on syndrome types of polycystic ovary syndrome in Chinese medicine[J]. China J Chin Med, 2020, 35(1): 86-89.
- [9] 多囊卵巢综合征相关不孕治疗及生育保护共识专家组, 中华预防医学会生育力保护分会生殖内分泌生育保护学组. 多囊卵巢综合征相关不孕治疗及生育保护共识[J]. 生殖医学杂志, 2020, 29(7): 843-851.
- Consensus Expert Group on the Treatment and Reproductive Protection of Infertility Related to Polycystic Ovarian Syndrome. Consensus on infertility management and fertility preservation related to polycystic ovary syndrome [J]. J Rep Med, 2020, 29(7): 843-851.
- [10] 姜春兰, 蔡锦源, 梁莹, 等. 砂仁的有效成分及其药理作用的研究进展[J]. 轻工科技, 2020, 36(7): 43-45.
- Jiang CL, Cai JY, Liang Y, et al. Research progress on the active ingredients and pharmacological effects of *Amomum villosum* [J]. Light Industry Science and Technology, 2020, 36(7): 43-45.
- [11] 滕力庆, 周涛, 王晓, 等. 太子参化学成分及其药理作用研究进展[J]. 食品与药品, 2021, 23(1): 73-79.
- Teng LQ, Zhou T, Wang X, et al. Research advances on chemical constituents and pharmacological effects of pseudostellariae Radix [J]. Food Drug, 2021, 23(1): 73-79.
- [12] 支雅婧, 甄亚钦, 田伟, 等. 肉苁蓉化学成分和药理作用研究进展及质量标志物(Q-Marker)的预测分析[J]. 中草药, 2021, 52(9): 2758-2767.
- Zhi YJ, Zhen YQ, Tian W, et al. Research progress on chemical constituents and pharmacological effects of *Cistanche deserticola* and predictive analysis of quality markers (Q-Marker) [J]. Chin Tradit Herb Drugs, 2021, 52(9): 2758-2767.
- [13] 王翠翠, 马晓欣. 基于网络药理学探讨当归-菟丝子治疗多囊卵巢综合征的作用靶标和信号通路[J]. 中国医科大学学报, 2021, 50(1): 51-56.
- Wang CC, Ma XX. Mechanisms of polycystic ovary syndrome treatment using *Angelicae Sinensis Radix-Cuscutae Semen* based on network pharmacology [J]. J Chin Med Univ, 2021, 50(1): 51-56.

收稿日期:2023-05-19 编辑:王娜娜