

• 全科医生诊室 •

## 全科医学临床诊疗思维研究——白带异常

吴秋萍<sup>1</sup>, 郑若姮<sup>2</sup>, 王静<sup>3\*</sup>



扫描二维码查看  
原文 + 培训视频

**【摘要】** 本文报道全科医生接诊1例白带异常患者时,从全科医学视角出发,采用约翰·莫塔教授的临床安全策略——临床5问思维法:(1)引起白带异常的常见疾病有哪些?(2)哪些重要疾病不能忽视?(3)是否有潜在的常被掩盖的疾病?(4)有哪些容易被遗漏的疾病?(5)是不是有什么话还没有说?结合病史、查体、辅助检查和RICE问诊,综合分析,确诊淋病和应激相关生理反应。本案例的启示:(1)全科医生在接诊伴有心理问题的患者时,在给予药物解决躯体问题的同时,还要站在患者的角度,聆听患者的心声,了解患者的烦恼,关注患者的情感,让患者感受到来自医生的支持;(2)RICE问诊像听诊器一样,可以全面了解患者的就医背景,以生物-心理-社会的医学模式确认现存问题,体现全科照顾的全科医疗特点。

**【关键词】** 白带;阴道分泌物;淋病;应激;心理学;全科医生;临床5问思维法;RICE问诊

**【中图分类号】** R 711.73 R 749.42 **【文献标识码】** D DOI: 10.12114/j.issn.1007-9572.2020.00.540

吴秋萍, 郑若姮, 王静. 全科医学临床诊疗思维研究——白带异常[J]. 中国全科医学, 2021, 24(17): 2236-2240. [www.chinagp.net]

WU Q P, ZHENG R H, WANG J. Clinical diagnostic and therapeutic perspectives in primary care practice: a case study of abnormal leucorrhea [J]. Chinese General Practice, 2021, 24(17): 2236-2240.

### Clinical Diagnostic and Therapeutic Perspectives in Primary Care Practice: a Case Study of Abnormal Leucorrhea

WU Qiuping<sup>1</sup>, ZHENG Ruoheng<sup>2</sup>, WANG Jing<sup>3\*</sup>

1. Dermatological Department, Jiaying Maternity and Child Health Care Hospital, Jiaying 314001, China

2. Teaching-Research Office of Obstetrics and Gynecology, Department of Clinical Medicine, Hangzhou Medical College, Hangzhou 310053, China

3. Teaching-Research Office of General Practice, Department of Clinical Medicine, Hangzhou Medical College, Hangzhou 310053, China

\*Corresponding author: WANG Jing, Professor; E-mail: wj631001@qq.com

**【Abstract】** We reported the diagnostic process of a case of abnormal leucorrhea using John Murtagh's safe diagnostic strategy—a method of five clinical questions was adopted: (1) What most common diseases can cause abnormal leucorrhea? (2) What serious problems can not be ignored? (3) Could the patient have an underlying disease? (4) What conditions are easily missed? (5) Is the patient trying to say something? The patient was diagnosed with gonorrhea with physiological response to stress based on a comprehensive analysis of medical history, physical examination, auxiliary examination and consultation with the safe diagnostic strategy as well as RICE (Reason-Idea-Concern-Expectation) skills. The merits derived from this diagnosis are as follows: (1) When encountering a abnormal leucorrhea patient with psychological problems, besides giving medication for somatic problems, the general practitioner should attentively listen to the patient's strategy as well as RICE (Reason-Idea-Concern-Expectation) skills. The merits derived from this diagnosis are as c support by the patient. (2) Just like the auscultation with a stethoscope, by the consultation using RICE skills, the causes of healthcare seeking can be acquired, and the patient's current health problems can be identified by using the bio-psycho-social approach, showing the features of whole-person care.

**【Key words】** Leukorrhea; Vaginal discharge; Gonorrhea; Stress, psychological; General practitioners; Clinical 5-question thinking method; RICE inquiring

基金项目: 杭州医学院教学改革和研究重大招标项目(XJJG201802)

1.314001 浙江省嘉兴市, 嘉兴市妇女保健院皮肤科 2.310053 浙江省杭州市, 杭州医学院临床医学院妇产科教研室 3.310053 浙江省杭州市, 杭州医学院临床医学院全科医学教研室

\*通信作者: 王静, 教授; E-mail: wj631001@qq.com

本文数字出版日期: 2020-07-24

“白带异常”是指女性阴道分泌物发生异常。炎症、肿瘤、内分泌失调等可以引起白带异常。在炎症因素中有阴道感染性疾病、子宫附件感染性疾病、性传播疾病等。当女性感染淋病后表现为白带增多，呈脓性，如未及时治疗，可导致尿道炎、宫颈炎、盆腔炎、异位妊娠、不孕、慢性盆腔痛等，严重影响女性生殖健康。淋病是淋球菌感染引起的泌尿生殖系统化脓性感染，全球每年约有7800万人新发感染<sup>[1]</sup>，我国2012—2017年淋病报告发病率年均增长5.90%<sup>[2]</sup>，《中华人民共和国传染病防治法》已将淋病列为需重点防治的乙类传染病。约50%的女性感染者无明显症状，常因病情隐匿而难以确定潜伏期，进而导致误诊。当女性淋病患者因持续的白带异常，会令其烦恼、忧虑，甚至产生抑郁。本文通过还原“白带异常”患者的医治过程，讨论因淋病导致白带异常的患者的全科医学临床诊疗思路。

## 1 病例简介

患者，女，32岁，白带异常2个月。由其丈夫陪同前来就诊，患者情绪低落，不停地哭泣。患者口述：2个月来，白带量增多，为黄色脓性。曾经在药店，使用药师推荐的外用药进行治疗，无明显效果。3个月前，参加单位年度体检，妇科检查和子宫附件B超正常，月经正常。患者2个月前无明显诱因下，出现白带增多、色黄、浓稠，白带无异味，无外阴瘙痒，无腰酸腹痛，无尿频、尿急，无月经异常。进食可，二便如常，体质量较2个月前减轻3 kg。患者近期情绪低落，常会在凌晨4点醒来哭泣。既往体健，否认重大疾病史，否认手术及创伤史，否认食物药物过敏史，无不良嗜好，否认冶游史。月经初潮13岁，平素月经周期规律，30 d左右，经期5 d，经量中等，无痛经，末次月经于半月前。5年前结婚，夫妻关系和睦，1-0-1-1，4年前足月顺产一健康男婴，目前体健。采用工具避孕。查体：体温36.5℃，脉搏75次/min，呼吸16次/min，血压137/80 mm Hg（1 mm Hg=0.133 kPa），身高165 cm，体质量53 kg，体质指数19.5 kg/m<sup>2</sup>。外阴阴道口见较多黄色分泌物，挤压尿道口见少量黄色脓性分泌物涌出，阴道内见黄色分泌物且量多、无臭味，宫颈略充血、无明显触痛，下腹部无压痛。送检白带，做淋球菌培养+药物敏感试验，淋球菌-RNA。第2天化验回报：淋病奈瑟菌-RNA阳性，阴道微生态报告：评分8分（乳酸杆菌4分，阴道加德奈菌4分，pH>4.5，H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>，白细胞脂酶+，细菌密集度+++，多样性+++）。第3天白带培养：淋病奈瑟菌阳性；药物敏

感试验：头孢曲松敏感。患者丈夫同时检测淋球菌，结果阳性。艾滋病、病毒性乙型肝炎、病毒性丙型肝炎和梅毒筛查阴性。最可能的诊断：（1）淋病；（2）抑郁症？诊断依据：白带增多、色黄、浓稠，白带无异味，淋病奈瑟菌阳性；情绪低落，早醒。初步排除急危重症：淋菌性盆腔炎，依据：无发热，宫颈无明显触痛，下腹部无压痛。

## 2 病例诊疗过程

### 2.1 如何构建全科医学整体性临床诊疗思维？

2.1.1 临床5问思维法 白带是女性阴道里流出来的一种带有黏性的白色液体，是由子宫颈腺体、子宫内膜腺体分泌物和阴道黏膜的渗出液混合而成，其形成与雌激素作用有关。正常的白带呈白色稀糊状或者蛋清样，高度黏稠，无腥臭味，量少，对妇女健康无不良影响，称之为生理性白带。当阴道出现炎症，白带数量显著增多且性状亦有改变，称为病理性白带。患者发生病理性白带时，常以白带异常为主诉来就诊。女性阴道是一个复杂的微生态体系，健康女性阴道寄生着50多种微生物，如乳酸杆菌、双歧杆菌、乳杆菌、肠球菌等形成健康的生物膜<sup>[3]</sup>。当感染改变了阴道微生态的平衡，破坏了阴道生物膜，就会出现白带异常。比如，外阴阴道假丝酵母菌病是由假丝酵母菌引起的常见外阴阴道炎症，假丝酵母菌为条件致病菌，10%~20%非孕妇女及30%孕妇阴道中有此菌寄生。但菌量少，呈酵母相，并不引起症状，只有在全身及阴道局部免疫力下降、假丝酵母菌大量繁殖并转变为菌丝相时，才出现症状。现从全科医学视角出发，采用约翰·莫塔教授的临床安全策略——临床5问思维法，对该患者进行分析（见图1）。

2.1.2 白带异常的全科医学鉴别思维 白带异常是妇科常见症状，多见于感染性疾病，如滴虫性阴道病、细菌性阴道病、外阴阴道假丝酵母菌病等；也可能是妇科内分泌疾病的症状；或者是肿瘤性疾病的症状之一。另外，白带异常也常见于性传播疾病，如淋病、非淋菌性尿道炎等。白带异常临床上表现为量的改变，量多或量少；颜色的改变，黄色或咖啡色或灰色；气味的改变，腥臭味或酸臭味；性状的改变，水样或豆腐渣样或脓性或泡沫状。全科医生在接诊白带异常患者时，一定要问清病史，在考虑妇科感染性疾病的同时，也要排除性传播疾病、肿瘤性疾病和妇科内分泌疾病等。该患者3个月前做过妇科相关检查，无异常，月经正常，可以排除肿瘤性疾病和内分泌疾病引起的白带异常。目前需要考虑的范围

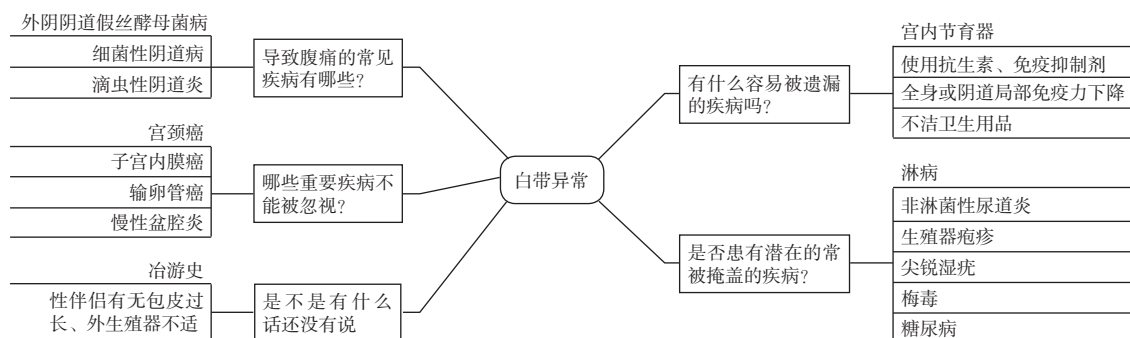


图1 白带异常临床5问思维导图

Figure 1 Clinical 5-question thinking method mind map of abnormal leucorrhea

是妇科常见感染性疾病和性传播疾病。根据白带的量、颜色、气味和性状等特点,并结合实验室检查,构建妇科常见感染性疾病和性传播疾病的鉴别思维导图(见图2)。

## 2.2 最后诊断是什么?依据是什么?

2.2.1 RICE 问诊 患者复诊,情绪低落,不停地哭泣……患者是不是还有什么话没有说?她需要医生提供什么帮助?全科医生不仅要关注患者的疾病,还要站在患者的角度,倾听患者的烦恼,重视患者的生活背景、情绪等,让患者感受到医生对她的支持,同时体现全科医疗的连续性服务。全科医生采用 RICE 问诊,进行深入访谈,达到诊治目的。

### R (reason) ——患者就诊的原因

全科医生:林女士,您好,有什么可以帮您吗?(看到患者不说话,泪流满面,不停地哭泣,递给她纸巾)

患者:医生,怎么办?我怎么会得淋病?

全科医生:不要着急,先喝口水,咱们慢慢说。白带化验是淋病奈瑟菌阳性,其他项目检查都是正常的。(起身给她倒一杯水,用手拍拍她的肩膀,身体稍前倾,目光同情,表示愿意倾听她诉说。复述检查项目,观察患者面部表情。遇到悲伤的患者,沟通时不要着急,给患者留一些缓冲的时间,有利于进一步交流)

患者:医生,我拿到化验单从网上查了一下,淋病就是性病,是性传播疾病!我怎么会得淋病?我怎么可能得性病!哪里传染来的啊?还有阴道微生态评分不好!(患者眼泪流淌,嘴唇紧闭,痛苦面容)。

### I (idea) ——患者对自己健康问题的想法

全科医生:淋病是淋球菌感染引起的,多见于性接触传染,也有间接接触传染。因为感染了淋球菌,阴道微生态受到了破坏,这个通过治疗会慢慢恢复的。(适当解释)

患者:医生,我是清白的,真的!我没有乱七八糟的事情。这个病会不会是我老公传染给我的?(患者再三解释,希望得到医生的信任。又开始伤心地哭泣,慢慢向医生透露内心的想法)

全科医生:您怎么会有这样的想法?丈夫平时关心您吗?两人沟通多吗?(进一步了解患者内心的担忧)

患者:自从白带异常以来,我的心情一直不是很好,加

上工作忙,感觉好累。我吃饭没有食欲,什么话也不想说。睡眠也不好,常常凌晨3:00~4:00就醒了。(患者临床表现有抑郁状态,医生一定要重视)

全科医生:您有没有和丈夫谈起您身体的状况?他是怎么看待这个问题的?(了解夫妻间的沟通情况)

患者:他平时回家很晚,总是加班。而我想着他会不会外面有人了?拿到化验单后,我确定他在外面乱搞。但他说,没有做出轨的事。(患者终于说出自己真正的想法)

全科医生:您每天凌晨就醒来,确实是辛苦的。我可以和您丈夫谈谈吗?(同理心)

患者:好。他之前说在路上,现在估计已经到医院了。

全科医生:您到外面等候,叫您丈夫进来,好吗?

患者出门把她丈夫叫进诊室。林女士丈夫张先生走进诊室。

全科医生:张先生,你们夫妻都得了淋病,这个经过治疗,会很快治愈的,请不要担心!(给患者建立治愈信心)

患者丈夫:太谢谢医生啦!

全科医生:找您来,主要想和您聊一下林女士,她的情绪不太好,您认为是什么原因引起的?以前有没有类似这样的问题?(开放式提问,让患者自己组织回忆,了解心理精神疾病病史)

患者丈夫:医生,她之前都很好的。近1个多月来,不知道是哪根神经出了问题,总是疑神疑鬼的,说我外面有人,常常会凌晨4点钟躲在被子里哭泣,弄得我心烦意乱,第二天上班都没有精神,真不想回家,也不想和她交流。

全科医生:林女士怀疑淋病是您传染给她的,您怎么看这个问题?(开放式提问,了解患者丈夫的想法)

患者丈夫:医生,真是冤枉呀!我除了上班就是待在家里,从来不到外面应酬,哪里有机会去染这种病。(患者丈夫信誓旦旦,从眼睛里让人感觉不像说谎)

全科医生:嗯。我相信您!现在我感觉林女士情绪有点问题,有抑郁的迹象,除了医生的帮助外,家人的关心非常重要,我们一起来帮助她,好吗?(治疗精神心理疾病,亲人的关爱支持很关键)

患者丈夫:之前我没想到她可能有抑郁,一直以为她是

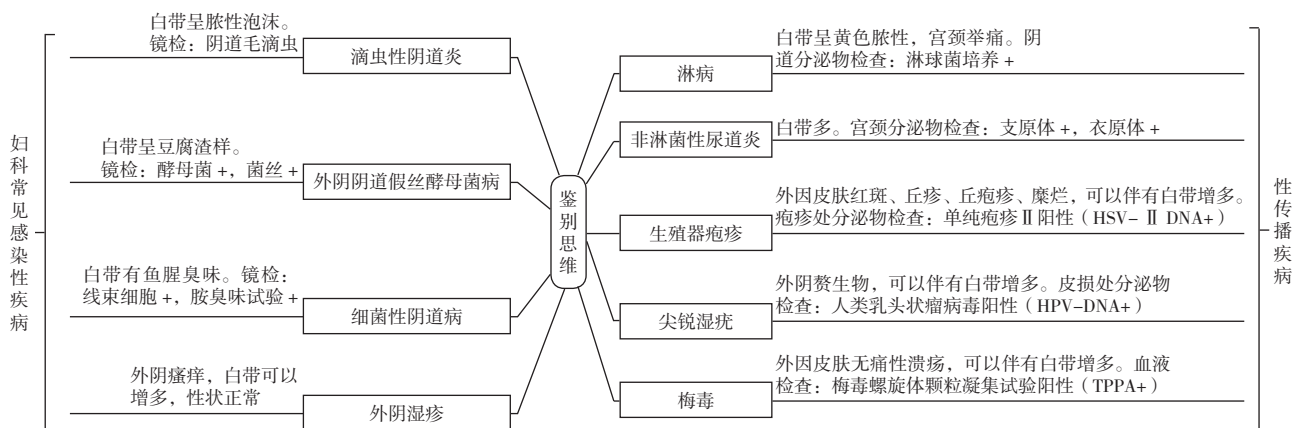


图2 白带异常鉴别思维导图  
Figure 2 Mind map for differential diagnosis of abnormal leucorrhea



无理取闹，医生，我会配合的。

全科医生让患者丈夫把患者叫进诊室。

全科医生：林女士，我已经了解你们夫妻都没有婚外性生活的情况，现在我们一起来想一想，在生活中有没有使用过别人的清洁用品？（开放式提问，让患者回忆可能的病因）

患者：平时我们的卫生用具都是分开的，经常清洗晒太阳。我出差比较多，清洁用具也自带。只有一次，我出差时因没有带洗漱用品，就直接使用了酒店提供的毛巾。医生，忘记带毛巾的那次出差，是2个月前，回来的约3、4天就感觉白带异常了，会不会那个时候传染上的？

全科医生：有可能的。淋病除了性接触传播之处，不洁的清洁用品也会间接传染。

患者丈夫：老婆，听医生这样讲，那应该是和您出差有关。

### C (concern) ——患者的担心

全科医生：既然确诊是淋病，就要积极治疗。你们夫妻双方都要接受治疗！（与患者开始讨论治疗方案）

患者：医生，白带不正常已经2个月，药物有效果吗？（患者袒露自己的忧虑）

全科医生：白带异常是淋球菌感染后的临床表现，您曾经用过外用药物，效果不好。根据您的化验报告对头孢曲松是敏感的，所以首选头孢曲松治疗。今天注射头孢曲松，明天白带就会减少。您没有并发症，一般预后是好的。治疗期间不能有性生活。淋病治疗后，2周内复查。治愈的标准：①没有不舒服症状和体征，白带分泌物正常；②治疗结束后4~7 d淋球菌复查阴性。你们夫妻都治愈后，可以有性生活。（告知治疗后判愈标准，消除患者及家属的顾虑，叮嘱治疗期间的注意事项）

患者：一次头孢曲松肌肉注射就可以？能治疗好吗？有效果吗？（患者用怀疑的目光）

全科医生：现在头孢曲松治疗淋病，效果还是很好的，绝大部分人肌肉注射1次就可以！淋病治疗后，会给你们夫妻检查，如果淋球菌阴性，就是治愈了。以后不感染淋球菌，就不会得淋病。（耐心解释正确的治疗方法和效果，消除患者顾虑，增加战胜疾病的信心）

患者：医生，家里还有儿子，我担心他也传染上，网上说染上这种病，将来会生不出孩子的。我把他害了？一想起这些，我就担心。

全科医生：当淋球菌离开人体后不易生长，42℃可存活15 min，50℃只能存活5 min，60℃中1 min内死亡，在完全干燥的环境1~2 h死亡。您回家后，把卫生洁具、你们夫妻私用的物件与其他家人分开，认真消毒，保持干燥清洁，就不会传染给您儿子啦。当然，先带您儿子来排查一下。（科普知识，让患者和家属对疾病的传染性有充分的认识，减轻担忧）

患者丈夫：明白了。谢谢医生！

### E (expectation) ——患者的期望

全科医生：林女士，根据您的睡眠的情况，我想把您转诊给心理科医生，他会帮助您改善睡眠，让您睡得好，可以吗？

（与患者一起协商治疗的方案）

患者：好。（患者及家属同意心理咨询）

患者丈夫：医生，您一定要告诉我，我应该如何做？只要我能做的，我一定会尽力去做的。（家属态度积极，希望医生给予指导，帮助他）

全科医生：好的。我先给她做心理评估。

对于患者的抑郁症状，单独诊间进行心理评估，9条目健康问卷（PHQ-9）评分为9分；汉密尔顿抑郁量表（HAMD）评分为16分（评价标准：总分<8分为正常，8~20分为可能有抑郁症，21~35分为肯定有抑郁症，>35分为严重抑郁症）。患者既往无心理精神类病史。

2.2.2 最后诊断 （1）淋病；（2）应激相关生理反应。

2.2.3 诊断依据 （1）淋病奈瑟菌阳性。（2）PHQ-9评分为9分，HAMD评分为16分，有情绪低落，睡眠欠佳，食欲不振等，无抑郁症等心理精神类病史，可能与本次疾病相关，出现心理应激反应，支持应激相关生理反应的诊断。

### 2.3 治疗方案和患者管理

2.3.1 第2次就诊 （1）药物治疗：给予头孢曲松 250 mg 肌肉注射（皮试后）。治疗后要进行检查，判断是否治愈：治疗后2周内，在无性接触史情况下症状和体征全部消失；治疗结束后4~7 d淋球菌复查阴性。（2）心理干预：针对患者的抑郁情绪，根据病史，采用HAMD进行评分，得分16分，考虑应激相关生理反应。给予支持心理干预，必要时转心理科进行评估。假如这些基本治疗措施对患者没有显著效果，可以使用选择性5-羟色胺再摄取抑制剂（SSRIs）。（3）患者教育：安慰患者不要过度担忧，养成良好的卫生习惯，不使用消毒不彻底的公共清洁物品。（4）并发症处理：如果发现并发症如淋菌性盆腔炎，建议转上级医院皮肤科进行治疗。（5）排查：对家庭成员要进行淋球菌感染排查，检测其儿子结果为淋球菌阴性。

2.3.2 第3次就诊 1周后夫妻两人复诊，淋病引起的症状和体征全部消失。患者已经去看了一次心理医生，诊断为应激相关生理反应，给予心理辅导。患者情绪明显好转，睡眠改善。

2.3.3 第4次就诊 第15天，夫妻两人复诊，淋球菌复查阴性，淋病治愈。继续与患者深入交流，给患者心理疏导。交代患者丈夫对患者要多关心照顾、多沟通。化解患者的担忧与顾虑。

### 3 该案例的启示

我国淋病高发地区主要为东南沿海地区，包括浙江、上海、广东、福建等。淋病潜伏期短，传染性强，可导致多种并发症和后遗症<sup>[4]</sup>。大部分女性患者无明显症状，典型症状主要是白带增多，可有黏液和脓性分泌物或下腹隐痛，症状不特异，如未及时诊治，可导致尿道炎、宫颈炎、盆腔炎、异位妊娠、不孕、慢性盆腔痛等，严重影响女性生殖健康<sup>[5]</sup>。

健康不仅是没有疾病或虚弱，而是一种身体、心理和社会的完好状态。全科医生接诊白带异常患者时，要注意无症状或者不典型的淋球菌感染者，在给予药物治疗控制感染和恢复阴道微生态的同时，还要关注患者的情绪、家庭等情况。了解患者的就医背景和最近的生活情况，可以发现患者是否处于焦虑状态。白带异常只不过是患者就诊的原因而已，白带异常背后是一个焦虑的人。全科医生在接诊时，要做一个耐心的倾听者，了解患者的生活背景，找出烦恼的深层次原

因。该患者没有心理精神类病史,可能因白带异常问题出现了心理应激相关生理反应。应激是生活中常见状态,与躯体健康和疾病的发生密切相关。应激时的生理反应变化,短期对机体有保护作用,长期则会产生严重的应激相关疾病。应激反应超出一定强度或持续时间超过一定限度,构成应激相关障碍<sup>[6]</sup>。RICE问诊可以像听诊器一样听到人心的深层部分,把真实的问题提到表面<sup>[7]</sup>。本案例患者除了生物层面的问题(淋病)以外,还伴有心理健康问题。

现代女性不仅承担社会工作,而且要操持家务,压力大,更需要家庭的支持。本案例患者常凌晨醒来躲在被子里哭泣,被丈夫误解为是日常生活问题。实际上,生活问题是与健康问题密切相关,既可以是健康问题的原因,也可以是健康问题的表现,全科医生只有全面了解患者的生活问题才能真正了解健康问题。对这位患者来说,药物治疗是不够的,必须重视心理干预,发现病因,积极治疗。全科医生可以利用患者对医生的依赖实施支持性心理干预,缓解患者心理应激反应,开展以人为中心的全方位的全科医疗服务,有利于促进康复。

志谢:本文得到了杭州医学院附属人民医院朱培芳医生和浙江大学医学院附属妇产科医院阮恒超医生的指导,在此表示感谢!

作者贡献:吴秋萍负责资料的收集与整理、撰写论文并对文章负责;郑若姮负责资料收集;王静负责文章的构思与设计,进行质量控制及审校。

本文无利益冲突。

## 参考文献

- [1] NEWMAN L, ROWLEY J, VANDER HOORN S, et al. Global estimates of the prevalence and incidence of four curable sexually transmitted infections in 2012 based on systematic review and global reporting [J]. PLoS One, 2015, 10 (12): e0143304. DOI: 10.1371/journal.pone.0143304.
- [2] 葛睿, 张键, 穆欣, 等. 2004—2017年中国淋病发病趋势及年龄分布特征[J]. 中国麻风皮肤病杂志, 2019, 35 (10): 579-583. DOI: 10.12144/zgmfskin201910579.
- GE R, ZHANG J, MU X, et al. Incidence trend and age distribution of gonorrhea in China from 2004 to 2017 [J]. China Journal of Leprosy and Skin Diseases, 2019, 35 (10): 579-583. DOI: 10.12144/zgmfskin201910579.
- [3] 廖秦平. 女性阴道微生态及阴道微生态评价[J]. 实用妇产科杂志, 2010, 26 (2): 81-83. DOI: 10.3969/j.issn.1003-6946.2010.02.001. <http://www.cnki.com.cn/Article/CJFDTotal-SFCZ201002002.htm>.
- [4] 张学军. 皮肤性病学(第八版)[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2013.
- [5] WORKOWSKI K A, BOLAN G A, Centers for Disease Control and Prevention. Sexually transmitted diseases treatment guidelines, 2015 [J]. MMWR Recomm Rep, 2015, 64 (RR-03): 1-137.
- [6] 郝伟, 陆林. 精神病学(第8版)[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2018.
- [7] 钟友彬. 现代心理咨询——理论与应用[M]. 北京: 科学出版社, 1992.

(收稿日期: 2020-03-02; 修回日期: 2020-06-22)

(本文编辑: 张小龙)

(上接第2235页)

- [66] 田雨, 丁艳平, 邵宝平, 等. 黄芪等药食同源类中药作为功能性食品与肠道菌群的相互作用[J]. 中国中药杂志, 2020, 45 (11): 2486-2492. DOI: 10.19540/j.cnki.cjmm.20200119.401.
- TIAN Y, DING Y P, SHAO B P, et al. Interaction between homologous functional food Astragali Radix and intestinal flora [J]. Zhongguo Zhong Yao Za Zhi, 2020, 45 (11): 2486-2492. DOI: 10.19540/j.cnki.cjmm.20200119.401.
- [67] XU J, LIAN F M, ZHAO L H, et al. Structural modulation of gut microbiota during alleviation of type 2 diabetes with a Chinese herbal For Mula [J]. ISME J, 2015, 9 (3): 552-562. DOI: 10.1038/ismej.2014.177.
- [68] TONG X L, XU J, LIAN F M, et al. Structural alteration of gut microbiota during the amelioration of human type 2 diabetes with hyperlipidemia by metformin and a traditional Chinese herbal for Mula: a multicenter, randomized, open label clinical trial [J]. mBio, 2018, 9 (3): e02392-02317. DOI: 10.1128/mBio.02392-17.
- [69] YUAN T M, YIN Z J, YAN Z X, et al. Tetrahydrocurcumin ameliorates diabetes profiles of db/db mice by altering the composition of gut microbiota and up-regulating the expression of GLP-1 in the pancreas [J]. Fitoterapia, 2020, 146: 104665.

DOI: 10.1016/j.fitote.2020.104665.

- [70] YAN H L, LU J M, WANG Y F, et al. Intake of total saponins and polysaccharides from Polygonatum kingianum affects the gut microbiota in diabetic rats [J]. Phytomedicine, 2017, 26: 45-54. DOI: 10.1016/j.phymed.2017.01.007.
- [71] XIAO S W, LIU C, CHEN M J, et al. Scutellariae Radix and coptidis rhizoma ameliorate glycolipid metabolism of type 2 diabetic rats by modulating gut microbiota and its metabolites [J]. Appl Microbiol Biotechnol, 2020, 104 (1): 303-317. DOI: 10.1007/s00253-019-10174-w.
- [72] 游玉明, 任亨, 张世奇, 等. 花椒麻味物质对糖尿病大鼠肠道微生态的影响[J]. 营养学报, 2017, 39 (2): 170-176.
- YOU Y M, REN T, ZHANG S Q, et al. Effect of Zanthoxylum alkylamide on intestinal microecology in diabetic rats [J]. Acta Nutrimenta Sinica, 2017, 39 (2): 170-176.
- [73] 任廷远, 陆敏涛, 黄涛, 等. 花椒精油对1型糖尿病小鼠肠道健康的影响[J]. 中国粮油学报, 2020, 35 (8): 88-96.
- REN T Y, LU M T, HUANG T, et al. Effects of essential oil from zanthoxylum bungeanum on intestinal health of type 1 diabetic mice [J]. Journal of the Chinese Cereals and Oils Association, 2020, 35 (8): 88-96.

(收稿日期: 2020-06-18; 修回日期: 2020-10-18)

(本文编辑: 崔莎)