

铁缺乏症和缺铁性贫血诊治和预防多学科专家共识



扫一扫下载指南原文

中华医学会血液学分会红细胞疾病(贫血)学组

铁缺乏症 (Iron deficiency, ID) 和缺铁性贫血 (Iron deficiency anemia, IDA) 是广泛影响世界各国的重要健康问题, 累及约 20 亿人^[1], 是发达国家唯一常见的营养缺乏症, 以及发展中国家最常见的贫血类型, 在育龄期女性更为常见。ID 和 IDA 与许多慢性疾病有关, 肿瘤、炎症性肠病、慢性肾脏病和慢性心力衰竭并发 ID/IDA 的发生率分别为 61%^[2]、45%^[3]、24% ~ 85%^[4] 以及 43% ~ 100%^[5]。ID/IDA 降低生活质量和劳动能力, 是慢性疾病不良预后因素, 及时诊断和处理 ID/IDA 是临床工作的重要任务。目前国内缺乏对于 ID/IDA 的诊治和预防的统一标准, 中华医学会相关学科专家参考近年国内外诊治指南及相关文献, 广泛征求同道意见, 达成了以下 ID/IDA 诊治和预防的中国专家共识。

一、铁的吸收、转运和代谢

正常成年男性铁总量 50 ~ 55 mg/kg, 女性 35 ~ 40 mg/kg, 分布于血红蛋白 (Hb)、肌红蛋白、贮存池、不稳定池、组织铁池、转运池等, 以水溶性的铁蛋白或非水溶性的含铁血黄素的形式贮存。

铁的吸收主要在十二指肠完成, 肠黏膜上皮细胞的血红素转运蛋白 (HCP 1) 直接将肠腔中的血红素铁转运入肠黏膜上皮细胞, 在血红素氧化酶的作用下, 血红素的卟啉环被打开而释放出 Fe^{2+} 。非血红素铁主要以不可溶的 Fe^{3+} 存在, Fe^{3+} 首先需要肠黏膜上皮细胞微绒毛膜上的细胞色素 b 高铁还原酶 1 (Cybrd 1) 的作用下还原为 Fe^{2+} , 才能被二价金属转运蛋白 (DMT1) 转运入小肠绒毛细胞。 Fe^{2+} 以铁蛋白的形式贮存在细胞内, 或被基底膜侧的铁转运辅助蛋白或铜蓝蛋白氧化为 Fe^{3+} , 再通过铁转运蛋白 1 (FPN1) 转运出细胞, 进入血浆而被重新利用。

人类没有铁排泄的生理机制, 正常机体的铁稳态即肠道铁的吸收与机体需要的相对平衡状态, 铁

调素在维持铁平衡过程中发挥重要的作用, 铁调素是由肝脏特异性表达分泌的富含半胱氨酸的小分子肽, 属于高度保守的防御性蛋白, 负性调控细胞内铁的转出, 限制铁释放入血浆, 其水平下降导致肠道吸收铁和巨噬细胞释放铁的增加; 炎症和感染均可导致肝脏合成和分泌大量、高浓度铁调素, 导致小肠铁吸收下降。

二、ID/IDA 常见病因

ID/IDA 的病因包括生理性及病理性两方面: 生理性缺铁是由于需要增加及摄入不足; 病理情况下 ID 包括吸收不良、慢性失血等, 部分慢性炎症通过上调铁调素导致铁吸收减少, 从而引起 ID/IDA。铁难治性 IDA (IRIDA) 是由于 TMPRSS6 基因突变导致铁调素水平升高, 限制铁从吸收部位吸收及储存部位释放到血浆 (表 1)。

表 1 铁缺乏症和缺铁性贫血的常见病因

原因	临床情况
生理性	
需求量增加	(1) 婴幼儿生长发育迅速, 铁需求剧增 (2) 处于生长发育期的青少年, 铁的需求量大 (3) 妊娠中晚期, 部分铁转移至胎儿, 大约每月消耗铁 30 mg (4) 分娩过程中失血 (5) 月经量多的女性
环境	摄入不足 (如饥饿、节食等) 或饮食结构不合理 (如素食为主等)
病理性	
吸收减少	胃肠术后、减肥术后、幽门螺杆菌感染、口炎性腹泻、炎症性肠病 (如溃疡性结肠炎、克罗恩病)
慢性失血	(1) 消化系统失血, 包括食道炎、糜烂性胃炎、溃疡病、憩室、消化系统良/恶性肿瘤、炎症性肠病、静脉曲张、血管异常 (血管发育不良) 和痔疮等; 肠道寄生虫感染, 尤其是钩虫病 (2) 育龄期女性月经量过多; 宫内置节育环、子宫肌瘤和月经失调均可致月经量增多 (3) 肾脏、输尿管或膀胱的肿瘤、结石及炎性疾病可致慢性失血, 其量足以产生铁缺乏 (4) 血管内溶血 (如 PNH、AIHA), 红细胞破坏释放出铁, 铁以肾小管脱落细胞中的含铁血黄素和铁蛋白的形式, 或自尿中丢失 (5) 系统性失血: 包括出血性毛细血管扩张等
药物相关	糖皮质激素、水杨酸、非甾体抗炎药、质子泵抑制剂
基因异常	TMPRSS6 基因突变 (铁难治性缺铁性贫血)

注: PNH 阵发性睡眠性血红蛋白尿; AIHA: 自身免疫性溶血性贫血

DOI: 10. 3760/cma. j. issn. 0376-2491. 2018. 28. 004

通信作者: 邵宗鸿, 300052, 天津医科大学总医院血液科, Email: shaozonghong@sina.com; 张连生, 730000, 兰州大学第二医院血液科, Email: zhangliansheng@medmail.com.cn

三、ID 和 IDA 的诊断建议

缺铁可分为三个阶段: 储铁缺乏、缺铁性红细胞生成 (IDE) 和 IDA。ID 包括两种情况: (1) 铁绝对减少, 即机体铁储备低; (2) 功能性铁减少, 吞噬细胞和网状内皮细胞释放铁的功能下降, 导致铁相对不足。

1. IDA 的国内诊断标准 (符合以下第 1 条和第 2~9 条中任 2 条或以上, 可诊断 IDA)^[6]: (1) 小细胞低色素性贫血: 男性 Hb < 120 g/L, 女性 Hb < 110 g/L, 红细胞形态呈低色素性表现; (2) 有明确的缺铁病因和临床表现; (3) 血清铁蛋白 < 14 μg/L; (4) 血清铁 < 8.95 μmol/L, 总铁结合力 > 64.44 μmol/L; (5) 运铁蛋白饱和度 < 0.15; (6) 骨髓铁染色显示骨髓小粒可染铁消失, 铁粒幼细胞 < 15%; (7) 红细胞游离原卟啉 (FEP) > 0.9 μmol/L (全血), 血液锌原卟啉 (ZEP) > 0.9 μmol/L (全血), 或 FEP/Hb > 4.5 μg/g Hb; (8) 血清可溶性运铁蛋白受体 (sTFR) 浓度 > 26.5 nmol/L (2.25 mg/L); (9) 铁治疗有效。

2. IDA 的诊断标准释义: (1) 常规项目检查: 平均红细胞体积及平均红细胞血红蛋白含量明显降低。 (2) 铁代谢指标: 血清铁蛋白水平 (< 14 μg/L) 是用于鉴别 ID 最敏感和特异性的指标, 可准确反映铁储存下降; 转铁蛋白合成增加, 转铁蛋白饱和度下降 (< 15%), 慢性病贫血 (ACD) 患者转铁蛋白饱和度下降, 铁蛋白水平升高, 主要是因为巨噬细胞内铁释放障碍, 血清可溶性转铁蛋白受体水平在缺铁时增加; 骨髓铁染色是评估巨噬细胞及有核红细胞铁储量的一种可靠方法, 因是有创检查, 应用受到限制。 ACD 合并 IDA 时, 转铁蛋白饱和度下降, 铁蛋白水平定义为 < 100 μg/L; 心力衰竭伴 IDA 时, 铁蛋白水平 < 300 μg/L; 在 IRIDA 中, 转铁蛋白饱和度很低, 但是血清铁蛋白水平正常或在正常低水平 (图 1)。

3. ID/IDA 的病因诊断: IDA 患者均应寻找病因, 非侵入性检查如尿素呼气试验或抗幽门螺杆菌抗体, 进行胃肠道相关检查; 阴道出血的女性应该进行妇科检查; C 反应蛋白与老年人炎症/肿瘤性疾病相关; 要排除克隆性造血在内的多种因素; 怀疑 IRIDA 的患者应进行 TMPRSS6 基因测序。

四、ID 和 IDA 治疗建议

1. 输血治疗: 红细胞输注适合于急性或贫血症

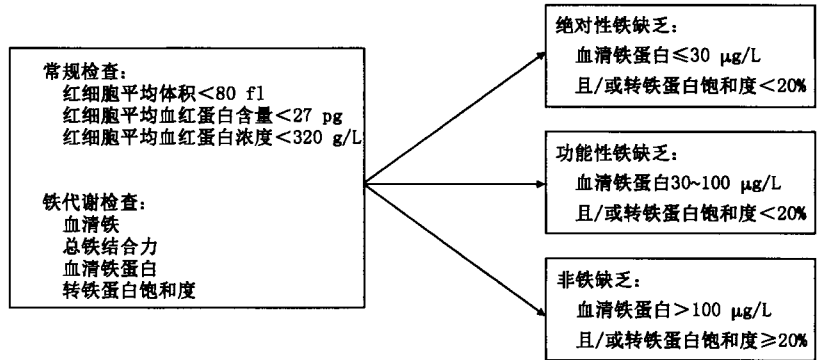


图 1 铁缺乏症和缺铁性贫血的检验项目及分类

状严重影响到生理机能的 IDA 患者, 国内的输血指征是 Hb < 60 g/L, 对于老年和心脏功能差的患者适当放宽至 ≤ 80 g/L。

2. 补铁治疗: 无输血指征的患者常规行补铁治疗, 补铁治疗需要考虑患者 Hb 水平、口服铁剂的耐受性和影响铁吸收的合并症。治疗性铁剂分为无机铁和有机铁; 按应用途径分为口服铁和静脉铁, 二者各自有其优缺点 (表 2)。口服铁剂中无机铁以硫酸亚铁为代表, 有机铁包括右旋糖酐铁、葡萄糖酸亚铁、山梨醇铁、富马酸亚铁、琥珀酸亚铁和多糖铁复合物等; 除以上铁剂外, 传统中医中药是我国重要宝藏, 如健脾生血片/颗粒, 其中元素铁含量 20 mg/片 (袋), 对胃肠道刺激小 (表 3)。

表 2 口服铁剂与静脉铁对比

给药途径	优点	缺点
静脉	疗效确定, 无需强调患者依从性	急性并发症多见 (恶心、低血压、过敏反应); 氧化应激损伤; 加重感染; 抑制白细胞功能; 易铁超载; 给药时需要医疗监护
口服	降低静脉铁剂和红细胞生成刺激剂所需剂量; 相对安全, 给药方便; 可作为磷结合剂使用 (枸橼酸铁)	需要强调患者依从性; 胃肠道不良反应率较高; 疗效不稳定

表 3 常用口服铁剂的用法用量及疗程

常用口服铁剂	含铁量 (mg/片)	用法用量
多糖铁复合物	150	每次 1~2 片, 每日 1 次
硫酸亚铁	60	每次 1 片, 每日 3 次
硫酸亚铁缓释片	50	每次 1 片, 每日 1 次
富马酸亚铁	60	每次 1~2 片, 每日 3 次
葡萄糖酸亚铁	36	每次 1~2 片, 每日 3 次
琥珀酸亚铁	33	每次 2 片, 每日 3 次
中药补铁剂 (如健脾生血片/颗粒)	20*	每次 1~3 片/袋, 每日 3 次

注: * 健脾生血颗粒含铁量为 20 mg/袋

口服补铁注意事项:(1)若无明显胃肠道反应,一般不应将铁剂与食物同服;(2)应在服用抗酸剂前 2 h 或服用后 4 h 服用铁剂;(3)建议服用铁剂的同时服用维生素 C 促进铁的吸收。每天口服 100 mg 元素铁,持续治疗 4~6 周 Hb 无变化,或上升 <10 g/L 者,可能有以下原因:(1)诊断有误;(2)患者未能按医嘱服药;(3)存在持续出血;(4)存在影响铁吸收的因素,如胃十二指肠溃疡、小肠术后、胃肠解剖部位异常等;(5)同时伴有感染、炎症、恶性肿瘤、肝病等;(6)所用口服铁剂不能很好吸收等。

静脉铁剂适应证为口服吸收不良、不能耐受口服铁剂、铁需求量超过口服铁能满足的最大量,或患者对口服铁剂的依从性不好。静脉铁剂主要有 6 种:蔗糖铁、羧基麦芽糖铁、葡萄糖醛酸铁、低分子右旋糖酐铁、纳米氧化铁和异麦芽糖铁。铁的总需求量按以下公式计算:所需补铁量(mg)=[目标 Hb 浓度-实际 Hb 浓度(g/L)]×3.4×体质量(kg)×0.065×1.5(3.4:每 1 kg Hb 含铁约 3.4 g;0.065:人每 1 kg 体质量含血量约 0.065 L;1.5:将补充贮存铁考虑在内)。

3. 病因治疗:青少年、育龄期妇女、妊娠妇女和哺乳期妇女等摄入不足引起的 IDA,应改善饮食,补充含铁食物,如瘦肉、动物内脏、绿叶蔬菜等;育龄期女性可以预防性补充铁剂,补充铁元素 60 mg/d;月经过多引起的 IDA 应调理月经,寻找月经增多的原因;寄生虫感染者应驱虫治疗;恶性肿瘤者应手术或放、化疗;消化性溃疡引起者应抑酸护胃治疗等。

4. 未来研究方向:铁调素的单克隆抗体(NOXH194)、白细胞介素-6 受体的抑制剂、信号传导及转录激活因子 3(STAT3)抑制剂和骨形态发生蛋白 6(BMP-6)的抑制剂通过阻断铁调素提高口服铁剂的吸收。

五、妊娠期女性 ID 和 IDA

妊娠期 ID 是造成孕产妇贫血的常见原因,我国孕妇 IDA 患病率约为 17.2%^[7],并随着孕周的进展呈递增趋势,对母体、胎儿和新生儿均可造成近期和远期影响。

1. 妊娠期 IDA 的定义:妊娠合并贫血定义为妊娠期 Hb 浓度 <110 g/L,依据 Hb 的水平,分为轻度贫血(100~110 g/L)、中度贫血(70~99 g/L)、重度贫血(40~69 g/L)和极重度贫血(<40 g/L)^[8]。

2. 妊娠期 IDA 的防治:孕妇规范产前检查,孕早期应筛查 Hb 及血清铁水平,孕期定期复查 Hb;

产前诊断和治疗 IDA 可降低产时输血。一般原则:铁缺乏和轻、中度贫血者以口服铁剂治疗为主,并改善饮食,进食富含铁的食物。重度贫血者口服铁剂或静脉铁剂治疗,还可以少量多次输注浓缩红细胞。但不推荐在早孕期静脉补铁。极重度贫血者首选输注浓缩红细胞,待 Hb 达到 70 g/L、症状改善后,可改为口服铁剂或静脉铁剂治疗,治疗至 Hb 恢复正常后,应继续口服铁剂 3~6 个月或至产后 3 个月^[9]。

3. 产科处理:通过规范产前保健,避免贫血的发生。分娩时通过使用宫缩剂最大限度减少失血量。贫血者应在产后接受持续治疗。贮存铁减少的孕妇分娩时,建议延迟 60~120 s 钳夹脐带,可提高新生儿的贮存铁,有助于降低婴儿期和儿童期铁缺乏的风险^[10]。早产儿延时 30~120 s 钳夹脐带,可降低输血和颅内出血等风险^[11]。

六、非妊娠期女性 ID 和 IDA

IDA 是女性最常见的贫血,全球非妊娠期妇女贫血的患病率约为 30%^[12]。

1. 常见原因:(1)月经失调;(2)子宫肌瘤;(3)子宫肌腺症;(4)妊娠相关疾病:异位妊娠、不全流产、胚胎停育等病理性妊娠,可出现大量阴道流血或腹腔内出血,可短时间大量出血、导致重度贫血,严重时甚至死亡;(5)妇科恶性肿瘤。

2. 治疗:(1)病因治疗:积极去除病因,如由于月经量过多造成的 IDA,积极控制月经量。(2)补铁治疗:原则给予口服铁剂,存在不能耐受的情况或口服铁剂治疗效果欠佳时,可以给予静脉铁剂。(3)对症支持治疗:若 Hb <60 g/L,或出现重要脏器功能受损(如心功能不全)时,可以输血悬浮红细胞。

3. 预防:对于存在妇科疾病患者定期监测血常规及铁代谢相关指标。

七、儿童 ID 和 IDA

1. 预防:(1)早产儿和低出生体重儿:提倡母乳喂养。纯母乳喂养者应从 2~4 周龄开始补铁,剂量 1~2 mg·kg⁻¹·d⁻¹元素铁,直至 1 周岁。不能母乳喂养的婴儿人工喂养者应采用铁强化配方乳。(2)足月儿:尽量母乳喂养 4~6 个月;此后如继续纯母乳喂养,应及时添加富含铁的食物;必要时可按每日剂量 1 mg/kg 元素铁补铁。未采用母乳喂养、应采用铁强化配方乳,并及时添加富含铁的食物。1 岁以内应尽量避免单纯牛乳喂养^[13-14]。(3)幼儿:注意食物的均衡和营养,纠正厌食和偏食等不良习

惯;鼓励进食蔬菜和水果,促进肠道铁吸收;尽量采用铁强化配方乳,不建议单纯牛乳喂养。(4)青春期儿童(尤其女孩):往往由于偏食厌食和月经增多等原因易于发生 ID 甚至 IDA^[15];加强营养,合理搭配饮食;鼓励进食蔬菜水果等,促进铁的吸收。

2. 治疗:每日补充元素铁 2~6 mg/kg,餐间服用,2~3 次/d。应在 Hb 正常后继续补铁 2 个月,恢复机体贮存铁水平。必要时可同时补充其他维生素和微量元素,如叶酸和 VitB12。循证医学资料表明,间断补充元素铁 1~2 mg·kg⁻¹·次⁻¹,1~2 次/周或 1 次/d 亦可达到补铁的效果,疗程 2~3 个月^[16]。

3. 疗效评估:恰当补铁 3~4 d 网织红细胞开始升高,7~10 d 达高峰,2~3 周降至正常。补铁 2 周后 Hb 量开始上升,4 周后 Hb≥20 g/L^[17]。

八、消化系统疾病合并 ID/IDA

1. 引发 ID/IDA 的常见消化系统疾病:(1)消化道出血:消化性溃疡、糜烂性胃炎、胃底静脉曲张、炎症性肠病、消化道肿瘤、口服非甾体类消炎药等均可造成消化道出血,由此引起 IDA。(2)幽门螺杆菌感染:可影响铁吸收,造成 IDA 患者口服铁剂疗效降低,而根除幽门螺杆菌后,可改善口服铁剂对 IDA 的治疗效果。(3)胃酸不足:铁在消化道的吸收有赖于胃酸将 Fe³⁺ 化为可吸收的 Fe²⁺,因此可引起胃酸分泌不足的疾病,如:慢性萎缩性胃炎(包括自身免疫性胃炎)、胃大部切除及长期服用质子泵抑制剂,均可能造成 IDA。

2. 治疗:(1)输血及补铁治疗;(2)病因治疗:积极治疗原发疾病(包括治疗消化道出血、根除幽门螺杆菌等);(3)中药治疗:可针对患者辨证使用其他健脾益气养血类药物,(四君子丸、人参健脾丸、左归丸、右归丸、六味地黄丸等药物对 IDA 具有一定的治疗效果)。

九、慢性肾脏病合并 ID/IDA

1. 慢性肾脏病合并 ID/IDA 常见原因:(1)胃肠道丢失(如透析过程中系统性抗凝,为防治心血管疾病使用口服抗凝剂或抗血小板药物);(2)血液透析过程中失血,包括滤器凝血及动静脉内瘘、移植植物穿刺部位或导管出血;(3)肠道铁吸收减少,部分是由于铁调素水平增加及药物影响(质子泵抑制剂和含钙的磷结合剂);(4)食欲下降,营养不良或膳食改变(低蛋白饮食)所致摄入减少;(5)化验抽血过多导致失血(住院患者更明显)。

2. 治疗:(1)非透析患者及腹膜透析患者可先试用口服补铁,或根据铁缺乏状态直接应用静脉铁

剂治疗;(2)血液透析患者可根据铁缺乏情况及患者当时病情状态选择补铁方式,可优先选择静脉途径补铁。转铁蛋白饱和度≥50%和(或)血清铁蛋白≥600 μg/L,应停止静脉补铁 3 个月,随后重复检测铁指标以决定静脉补铁是否恢复。当转铁蛋白饱和度和血清铁蛋白分别降至≤50%和≤600 μg/L 时,可考虑恢复静脉补铁,但每周剂量需减少 1/3~1/2。

十、外科疾病合并 ID/IDA

1. 引起 ID/IDA 的常见病因:(1)术前影响因素:①创伤本身造成的大量失血量;②老年患者常合并有多种原因所致的营养不良;③很多患者常合并有慢性出血性疾病,如慢性胃肠道出血、肿瘤等;④需要外科手术的感染性疾病,如骨髓炎、肝脓肿、关节感染等常常为慢性疾病,对患者消耗极大;⑤类风湿关节炎、强直性脊柱炎等自身免疫性疾病患者常合并 IDA;⑥肿瘤相关缺铁性贫血。(2)围手术期贫血纠正不佳:①术中术后所致的失血势必进一步加重贫血;②由于手术创伤、炎症反应、疼痛刺激、药物不良反应等影响,患者出现食欲不佳、摄入不足;③胃肠道黏膜水肿影响铁吸收。

2. 治疗:对症支持治疗(必需时输注悬浮红细胞)以及补充铁剂。

3. 预防:①减少术中失血、有效止血,是控制术后贫血的关键;②术中自体血液回输;③减少术后出血。

十一、ID 和 IDA 的预防

良好和全面的营养可降低 IDA 的发生率。

1. 合理膳食:保障充足和多样的食物供应,以满足微量营养素需求。

2. 增加富含微量营养素食物的摄入:儿童、孕妇、乳母需要摄入大量富含营养素的食物满足需求,膳食改善/多样化的推动重点在于提高动物性食品和富含维生素 C 水果、蔬菜在饮食中的比重,提高铁的吸收率。动物来源的铁为血红素铁,吸收率可达 10% 以上,植物性膳食为主的食物铁吸收率通常 <5%。

3. 管理和控制抑制剂和促进剂:改善食物的制备、加工和调整饮食构成等方法,增加膳食中铁吸收的促进剂,去除铁吸收的抑制剂。

4. 食物强化^[18]。

5. 推荐^[19]:(1)婴幼儿贫血率≥40%的地区,推荐 6~23 月龄婴幼儿、24~59 月龄儿童和 5 岁以上学龄儿童每日补充铁剂,连续 3 个月。(2)学龄

前儿童和学龄儿童的贫血率 $\geq 20\%$ 的地区,推荐间断性的铁剂补充。(3)建议孕妇每日补充铁剂和叶酸;不贫血孕妇采取间断性补充铁剂和叶酸。(4)建议产妇产后 6~12 周单独口服铁剂,或者联合补充叶酸。(5)非孕育龄妇女的贫血率 $\geq 20\%$ 的地区,育龄妇女应该间断性补充铁和叶酸;经期成年女性和青年女性的贫血率 $\geq 40\%$ 的地区,推荐经期成年和青年女性每日补充铁剂,连续 3 个月。

执笔人:邢莉氏

参与共识讨论与编写的专家(按姓氏拼音排序):成晓玲(北京儿童医院药学部);狄文(上海交通大学附属仁济医院妇产科);冯玲(华中科技大学附属同济医院围产医学科);韩冰(北京协和医院血液科);黄强(四川大学华西医院骨科);毛远青(上海市第九人民医院骨科);裴福兴(四川大学华西医院骨科);彭佑铭(中南大学湘雅二医院肾内科);朴建华(中国疾病预防控制中心营养与健康所);邵宗鸿(天津医科大学总医院血液科);施均(天津血液病医院贫血诊疗中心);吴海山(上海市第九人民医院骨科);吴润晖(北京儿童医院血液肿瘤中心);邢莉氏(天津医科大学总医院血液科);徐钢(华中科技大学附属同济医院肾病内科);殷霞(上海交通大学医学院附属仁济医院妇产科);余冲(华中科技大学附属同济医院肾病内科);余俊(华中科技大学附属同济医院围产医学科);张连生(兰州大学第二医院血液科);张声生(首都医科大学附属北京中医医院消化中心)

参 考 文 献

- [1] Kassebaum NJ, Jasrasaria R, Naghavi M, et al. A systematic analysis of global anemia burden from 1990 to 2010[J]. *Blood*, 2014, 123(5):615-624. DOI: 10.1182/blood-2013-06-508325.
- [2] 马军,王杰军,张力,等. 肿瘤相关性贫血临床实践指南(2015-2016 版)[J]. *中国实用内科杂志*, 2015(11):921-930. DOI: 10.7504/nk2015100202.
- [3] Nielsen OH, Soendergaard C, Vikner ME, et al. Rational Management of Iron-Deficiency Anaemia in Inflammatory Bowel Disease[J]. *Nutrients*, 2018, 10(1): E82. DOI: 10.3390/nu10010082.
- [4] Wittwer I. Iron deficiency anaemia in chronic kidney disease[J]. *J Ren Care*, 2013, 39(3): 182-188. DOI: 10.1111/j.1755-6686.2013.12026.x.
- [5] De Franceschi L, Iolascon A, Taher A, et al. Clinical management of iron deficiency anemia in adults: Systemic review

- on advances in diagnosis and treatment[J]. *Eur J Intern Med*, 2017, 42:16-23. DOI: 10.1016/j.ejim.2017.04.018.
- [6] 林果为. 缺铁性贫血[M]//沈悌,赵永强. 血液病诊断及疗效标准. 4 版. 北京:科学出版社,2018:8-12.
- [7] 国家卫生计生委疾病预防控制局. 体格发育与营养状况[M]//国家卫生计生委疾病预防控制局. 中国居民营养与慢性病状况报告(2015). 北京:人民卫生出版社,2015:25-27.
- [8] World Health Organization. Hemoglobin concentrations for the diagnosis of anemia and assessment of severity [R]. Geneva: WHO, 2011:1-6.
- [9] 中华医学会围产医学分会. 妊娠期铁缺乏和缺铁性贫血诊治指南[J]. *中华围产医学杂志*, 2014, (7):451-454. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1007-9408.2014.07.006.
- [10] Andersson O, Hellström-Westas L, Andersson D, et al. Effect of delayed versus early umbilical cord clamping on neonatal outcomes and iron status at 4 months: a randomised controlled trial [J]. *BMJ*, 2011, 343:d7157.
- [11] Rabe H, Reynolds G, Diaz-Rossello J. Early versus delayed umbilical cord clamping in preterm infants [J]. *Cochrane Database Syst Rev*, 2004, (4): CD003248. DOI: 10.1002/14651858.CD003248.pub2.
- [12] McLean E, Cogswell M, Egli I, et al. Worldwide prevalence of anaemia, WHO Vitamin and Mineral Nutrition Information System, 1993-2005[J]. *Public Health Nutr*, 2009, 12(4):444-454. DOI: 10.1017/S1368980008002401.
- [13] Baker RD, Greer FR. Diagnosis and prevention of iron deficiency and iron-deficiency anemia in infants and young children (0-3 years of age) [J]. *Pediatrics*, 2010, 126(5):1040-1050. DOI: 10.1542/peds.2010-2576.
- [14] Brotanek JM, Halterman JS, Auinger P, et al. Iron deficiency, prolonged bottle-feeding, and racial/ethnic disparities in young children[J]. *Arch Pediatr Adolesc Med*, 2005, 159(11):1038-1042. DOI: 10.1001/archpedi.159.11.1038.
- [15] World Health Organization. Guidelines for the use of iron supplements to prevent and treat iron deficiency anemia [R]. Geneva: WHO, 1998:1-46.
- [16] 《中华儿科杂志》编辑委员会, 中华医学会儿科学分会血液学组, 中华医学会儿科学分会儿童保健学组. 儿童缺铁和缺铁性贫血防治建议专家讨论会纪要[J]. *中华儿科杂志*, 2008, 46(7):505-506. DOI: 10.3321/j.issn:0578-1310.2008.07.007.
- [17] Mantadakis E. Advances in Pediatric Intravenous Iron Therapy [J]. *Pediatr Blood Cancer*, 2016, 63(1): 11-16. DOI: 10.1002/pbc.25752.
- [18] 中国营养学会. 微量元素[M]//中国营养学会. 中国居民膳食营养素参考摄入量(2013). 北京:科学出版社, 2014:218-230.
- [19] 中国营养学会. 特定人群膳食指南[M]//中国营养学会. 中国居民膳食指南(2016). 北京:人民卫生出版社, 2016:166-265.

(收稿日期:2018-05-11)

(本文编辑:周阳)