

肛门直肠畸形合并先天性脊髓栓系综合征的发生情况及治疗探讨



全文二维码

张桃桃 赵清爽 应建彬 陈帆 荆俊杰

福建省儿童医院 上海儿童医学中心福建医院 福建医科大学妇儿临床医学院神经外科, 福州 350000

通信作者:荆俊杰,Email:jjj0709@sina.com

【摘要】 目的 探讨肛门直肠畸形(anorectal malformation, ARM)合并先天性脊髓栓系综合征(tethered cord syndrome, TCS)的发生情况及相关治疗。**方法** 回顾性分析2018年2月至2022年2月福建省儿童医院(上海儿童医学中心福建医院)收治的105例ARM患儿病史和影像学资料。按照Wingspread分类法分型,将ARM患儿分为中高位和低位两类;按照Krackenbeck分类法分型,将ARM患儿分为伴瘘管和不伴瘘管两类;根据MRI检查结果,将患儿分为TCS组和无TCS组。统计分析TCS与年龄、ARM分型及合并其他畸形的相关性及相关治疗意义。**结果** 105例ARM患儿中,29例(27.6%)存在TCS,76例(72.4%)无TCS。55例(52.4%)合并其他畸形,其中37例合并1种畸形,18例合并两种及以上畸形。Wingspread分型及合并其他畸形是ARM患儿合并TCS的独立影响因素,中高位ARM合并TCS的概率是低位ARM的3.223倍($OR=3.223, 95\% CI:1.128 \sim 9.210, P=0.029$),合并2种及以上其他畸形的患儿患TCS的概率是合并1种其他畸形的10.120倍($OR=10.120, 95\% CI:2.715 \sim 37.729, P=0.001$)。无TCS的ARM患儿与合并TCS的ARM患儿比较,两组在切口感染发生率、住院时间、有效率、病死率及术后2个月排便功能上比较,差异无统计学意义($P>0.05$)。经治疗后,两组患儿在排便功能改善上差异无统计学意义($P>0.05$)。**结论** 中高位ARM患儿及合并多系统畸形的患儿TCS发生率较高。建议ARM患儿常规行腰骶部MRI检查,以尽早发现TCS的类型和严重程度。治疗上,ARM患儿合并TCS应先治疗ARM,建议行脊髓栓系松解术,以防止脊髓损伤进一步加重带来的严重后果。

【关键词】 肛门直肠畸形;脊髓栓系;外科手术;儿童

基金项目:福建省省级临床重点专科建设项目-福建省儿童医院小儿神经外科[闽卫医政(2023)1163号]

DOI:10.3760/cma.j.cn101785-202208030-011

Occurrences and treatments of tethered cord in children with anorectal malformations

Zhang Taotao, Zhao Qingshuang, Ying Jianbin, Chen Fan, Jing Junjie

Department of Neurosurgery, Fujian Children's Hospital (Branch of Shanghai Children's Medical Center), College of Obstetrics & Gynecology and Pediatrics, Fujian Medical University, Fuzhou 350000, China

Corresponding author: Jing Junjie, Email:jjj0709@sina.com

【Abstract】 Objective To explore the occurrence of anorectal malformation (ARM) plus tethered cord syndrome (TCS) and examine the significance of related treatments. **Methods** Medical records and imaging data were retrospectively reviewed for 105 children hospitalized with ARM from February 2018 to February 2022. According to the Wingspread classification, they were assigned into middle/high and low positions. Based upon the Krackenbeck classification, they were divided into with fistula and non-fistula. According to the findings of magnetic resonance imaging (MRI), they were divided into two groups of TCS and non-TCS. Correlation of TCS with age, ARM-related classification and other malformations were analyzed. **Results** There were TCS ($n=29, 27.6\%$) and non-TCS ($n=76, 72.4\%$). Among 55 cases (52.4%) of other malformations, 37 cases had another malformation and 18 cases two or more other malformations. Wingspread classification and concurrent malformations were independent factors for TCS in ARM children. The probability of middle/high position

plus TCS was 3.223 folds ($OR = 3.223, 95\% CI: 1.128 - 9.210, P = 0.029$) higher than that in low position. Children with two or more other malformations were 10.120 folds ($OR = 10.120, 95\% CI: 2.715 - 37.729, P = 0.001$) more prone to develop TCS than those with one other malformation. No significant difference existed in incision infection rate, length of hospitalization, effective rate, mortality rate or defecation functions between ARM children without TCS and those with TCS ($P > 0.05$). After treatment, there was no significant inter-group difference in the improvement of defecation function ($P > 0.05$). **Conclusions** The incidence of TCS is higher in middle/high ARM children and those with multiple system malformations. Lumbosacral MRI is recommended for detect the type and severity of TCS as early as possible in ARM children. It helps clinicians to optimize treatments for ARM children. If combined with TCS, tethered cord release is recommended for preventing further severe consequences of spinal cord injury.

【Key words】 Anorectal Malformation; Spinal Tethered System; Surgical Procedures, Operative; Child

Fund program: Fujian Provincial Clinical Key Specialty Construction Project -Fujian Children's Hospital Pediatric Neurosurgery (MWYZ-2023-1163)

DOI:10.3760/cma.j.cn101785-202208030-011

先天性肛门直肠畸形(anorectal malformation, ARM)的发生率为 $1/5\ 000 \sim 1/4\ 000$, 除消化道畸形外,常合并先天性心脏病及其他系统的先天性疾病^[1]。ARM 病因尚不明确,病理类型差异大;畸形越严重,术后排便功能越差^[2]。目前较为常见的分型方法为 Wingspread 和 Krickenberg 分型。20%~60% 的 ARM 合并先天性脊髓栓系综合征(tethered cord syndrome, TCS)^[3]。排便功能障碍为 ARM 术后常见并发症,而 TCS 的症状有时可能与 ARM 的临床表现、手术并发症重叠,这种潜在的重叠导致 ARM 合并 TCS 患儿的治疗方案存在争议。本研究收集 ARM 患儿的病史、影像学资料及随访资料,旨在探讨 ARM 合并 TCS 的规律,以及合并 TCS 是否会对 ARM 患儿的诊疗产生影响,为 ARM 患儿的临床管理提供依据。

资料与方法

一、临床资料

本研究为回顾性研究,以 2018 年 2 月至 2022 年 2 月福建省儿童医院(上海儿童医学中心福建医院)收治的 105 例 ARM 患儿为研究对象。男 66 例、女 39 例,年龄 6~96 个月。病例纳入标准:①病史资料完整,术前行腰骶部 MRI 检查;②纳入 TCS 组的患儿经 MRI 检查存在 TCS,且经手术和术后病理学检查证实。排除标准:①患有除 ARM 以外的胃肠道结构畸形或疾病;②既往有脊髓损伤或手术史;③存在神经肌肉损伤。本研究通过福建省儿童医院伦理委员会审批(2022ETKLR10069),患儿家属均知情同意。

二、研究方法

1. ARM 分类:105 例患儿中,直肠尿道瘘 15 例,直肠会阴瘘 28 例,直肠前庭瘘 22 例,直肠膀胱瘘 5 例,直肠舟状窝瘘 12 例,直肠阴道瘘 5 例。按照 Wingspread 分类法,直肠盲端在肛提肌中间或以上者(中高位)36 例,直肠盲端在肛提肌以下者(低位)69 例;按照 Krickenbeck 分类法,伴瘘管 87 例,不伴瘘管 18 例。

2. 腰骶部 MRI 检查:所有患儿行腰骶部 3.0 T MRI 检查,检查前充分镇静,采集图像包括腰骶部轴位、矢状位、冠状位 T1 加权像(T1-weighted imaging, T1WI)、T2 加权像(T2-weighted imaging, T2WI),由高年资放射科医师阅片并审核,判断是否存在 TCS。TCS 类型包括:终丝脂肪瘤、脊髓脂肪瘤、脊髓纵裂、脊髓脊膜膨出、脊髓外翻、脂肪脊髓脊膜膨出、脊膜膨出、脊髓中央管扩张、圆锥位置低(T2 水平以下,且年龄大于 3 个月)以及终丝增粗(直径大于 2 mm)。根据是否合并脊髓栓系,将患儿分为 TCS 组和无 TCS 组。

3. 术后排便功能评价:患儿在本院普外科及神经外科随访过程中,采用修正后的 Rintala 评分量表了解其排便功能情况。排便功能情况分为以下等级:差(≤ 5 分)、一般(6~9分)、良好(10~14分)及正常(≥ 15 分)。于肛门成形术后 2 个月进行排便功能评分,术后 6 个月再次行排便功能评分,排便功能等级较前提高则定义为有效。

三、统计学处理

应用 SPSS 24.0 进行统计学分析。计量资料以 $\bar{x} \pm s$ 表示,组间比较采用两独立样本 t 检验;计数资料用频数、率描述,组间比较采用 Fisher 精确概率法

或 χ^2 检验;采用二元 Logistic 回归探讨 ARM 患儿合并 TCS 与性别、ARM 分型及合并其他畸形的关联性。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

结 果

一、TCS 在 ARM 患儿中发生情况

105 例 ARM 患儿中共有 29 例 (27.6%) 合并 TCS, 其中 22 例为终丝脂肪瘤, 2 例为脊髓脂肪瘤, 2 例为脊髓中央管扩张, 2 例为骶前脊膜膨出, 1 例为脊髓纵裂。55 例 (52.4%) 合并其他畸形 (心脏结构畸形、泌尿生殖系统畸形、骨骼系统畸形、唐氏综合征、VATER 联合征等), 其中 37 例合并 1 种其他畸形, 18 例合并两种及以上其他畸形。

TCS 在 ARM 患儿中的发生情况与年龄、ARM 分型及合并其他畸形的关系见表 1。二元 Logistic 回归分析显示, Wingspread 分型及合并其他畸形是 ARM 患儿合并 TCS 的独立影响因素, 中高位 ARM 合并 TCS 的概率是低位 ARM 的 3.223 倍, ARM 合并两种及以上其他畸形的患儿患 TCS 的概率是合并一种其他畸形患儿的 10.120 倍。

二、ARM 患儿的治疗及转归

76 例未合并 TCS 的 ARM 患儿中, 根据 Wingspread 分型, 55 例低位患儿行一期肛门成形术, 出现切口感染 1 例; 21 例中高位患儿行分期手术 (一期行横结肠造瘘术、二期行肛门成形术、三期行造

瘘还纳术), 出现切口感染 1 例。29 例合并 TCS 的 ARM 患儿中, 14 例低位患儿行一期肛门成形术, 术后 1 个月行脊髓栓系松解术; 15 例中高位患儿行分期肛门成形术, 出现 1 例切口感染, 所有患儿于造瘘还纳术后 1 个月行脊髓栓系松解术。行脊髓栓系松解术的患儿中, 出现 1 例切口愈合不良, 经重新缝合、加压包扎后切口愈合良好。未合并 TCS 的 ARM 患儿与合并 TCS 的 ARM 患儿进行比较, 两组在切口感染发生率、住院时间、病死率及排便功能 (术后 2 月) 上比较, 差异均无统计学意义 ($P > 0.05$), 见表 2。

无 TCS 的 76 例 ARM 患儿中, 30 例存在排便功能障碍, 经治疗后 15 例排便功能改善; 伴 TCS 的 29 例 ARM 患儿中有 15 例存在排便功能障碍, 经治疗后 8 例排便功能改善。两组患儿排便功能改善情况比较, 差异无统计学意义 ($P > 0.05$)。见表 3。

讨 论

本研究显示, ARM 患儿中 TCS 的发生率约为 28%, 与国内外相关文献报道结果 (20% ~ 60%) 相近, 但远高于新生儿 TCS 的发生率 (2.5/10 000 ~ 2.7/1 000)^[4]。有报道 TCS 与中高位复杂 ARM 有关^[5]。然而, 也有报道 TCS 与 ARM 类型无关^[6]。根据本研究结果, 我们认为 ARM 患儿合并 TCS 存在以下特点: ①中高位 ARM 患儿 TCS 的发生率高,

表 1 ARM 患儿合并 TCS 影响因素的多因素 Logistic 回归分析结果

Table 1 Logistic regression analysis of affecting the occurrence of TCS in ARM children

因素	β 值	SE 值	χ^2 值	OR 值	OR 值 95% CI	P 值
性别	0.653	0.560	1.361	1.921	0.642 ~ 5.752	0.243
Wingspread 分类	1.170	0.536	4.775	3.223	1.128 ~ 9.210	0.029
Krickbeack 分类	-0.296	0.711	0.173	0.744	0.185 ~ 2.995	0.677
合并 1 种其他畸形	0.074	0.570	0.017	1.077	0.352 ~ 3.294	0.897
合并 2 种及以上其他畸形	2.315	0.671	11.885	10.120	2.715 ~ 37.729	0.001

注 ARM: 肛门直肠畸形; TCS: 先天性脊髓栓系综合征

表 2 两组 ARM 患儿住院时间、切口感染发生率、病死率及术后 2 个月排便功能比较

Table 2 Comparing hospitalization stay, incisional infection rate, fatality rate and defecation functions between two groups

分组	住院天数 ($\bar{x} \pm s, d$)	切口感染发生率 [$n(\%)$]	病死率 [$n(\%)$]	术后 2 个月排便功能 [$n(\%)$]			
				差	一般	良好	正常
TCS 组 ($n = 29$)	9.45 \pm 2.11	1 (3.4)	1 (3.4)	2 (6.9)	2 (6.9)	11 (37.9)	14 (48.3)
无 TCS 组 ($n = 76$)	9.67 \pm 2.42	2 (2.6)	1 (1.3)	3 (3.9)	4 (5.3)	23 (30.3)	46 (60.5)
χ^2/t 值	$t = 0.435$	$\chi^2 = 0.050$	$\chi^2 = 0.511$	$\chi^2 = 1.414$			
P 值	0.664	0.822	0.475	0.702			

注 TCS 组: 合并先天性脊髓栓系综合征组; 无 TCS 组: 未合并先天性脊髓栓系综合征组; ARM: 肛门直肠畸形

表 3 两组 ARM 患儿排便功能改善情况比较[$n(\%)$]Table 3 Improvement of defecation function between two groups[$n(\%)$]

分组	排便功能改善情况	
	有效	无效
TCS 组($n=15$)	8(34.78)	7(31.82)
无 TCS 组($n=30$)	15(65.22)	15(68.18)
χ^2 值	0.044	
P 值	0.833	

注 TCS 组:合并先天性脊髓栓系综合征组;无 TCS 组:未合并先天性脊髓栓系综合征组;ARM:肛门直肠畸形

而 TCS 的发生与年龄及 Krickenbeck 分型无关;中高位 ARM 患儿合并 TCS 的概率是低位 ARM 患儿的 3.223 倍。当发现患儿存在多系统发育异常时,更应该注重 TCS 的筛查。②TCS 的检出率高,建议 ARM 患儿术前均行腰骶部 MRI 检查,除及时发现 TCS 患儿外,MRI 在 ARM 术前分型、括约肌发育情况、瘘管的准确位置及有无泌尿系统畸形方面的判断上均有较高的准确性^[7-9]。有学者认为骶尾部超声诊断 TCS 特异性较高,但骶尾部超声不能准确检测到脊髓脂肪瘤或终丝脂肪变,其灵敏度较低^[10]。此外,骶尾部超声检查必须在腰椎后弓骨化之前进行,此时间窗通常只有 3 个月。③本研究 29 例 TCS 中约 80% 属于脂肪瘤型 TCS,均属于初级神经形成之后的Ⅲ型、Ⅳ型脂肪瘤型 TCS^[11]。在胚胎发育中,初级神经形成发生的时间为排卵后 17~26 d,次级神经形成的发生时间在排卵后 26~49 d,肛门直肠和泌尿生殖器官随着泄殖腔分隔发育,从排卵后第 5 周开始,至排卵后第 8 周结束,泄殖腔分隔失败导致 ARM。因此,ARM 合并 TCS 的胚胎发育异常多发生在排卵后第 5~7 周,与次级神经形成晚期在时间上发生重叠,故终丝脂肪变或Ⅲ型脂肪瘤型 ARM 的 TCS 发生率最高。

随着手术方式及治疗措施的不断改进及术后管理的加强,ARM 患儿术后出现便秘或大便失禁的情况已有了很大改善,但仍有部分患儿术后被并发症所困扰,影响患儿的生活质量。若 ARM 合并 TCS,在生长和发育过程中,对脊髓的牵拉加强也可能导致排便功能障碍,很容易与 ARM 的症状混淆。因此,在 ARM 患儿合并 TCS 的情况下,是否应行脊髓栓系松解术存在争议。有研究表明,未接受过脊髓栓系松解术的 ARM 合并 TSC 患儿术后排便功能往往更差^[12]。另有研究表明,合并 TSC 的 ARM 患儿行脊髓栓系松解术后,其排便功能与无 TSC 的 ARM 患儿没有明显差异,这与本研究结果相符^[13]。

排便反射是一个复杂的生理过程,结肠动力、肛门直肠形态、盆底功能和括约肌功能均会影响排便。动物实验表明,控制排便的神经通路可能在胚胎发育早期就已建立,在此之后行脊髓栓系松解,其排便功能不会得到改善^[1]。因婴幼儿椎管狭窄,早期手术会增加术后神经粘连的风险,且合并 TCS 不影响 ARM 患儿的住院时间、切口感染发生率、病死率及排便功能等,因此合并 TCS 的 ARM 患儿均在完成肛门成形术后进行脊髓栓系治疗。对于 TCS,会根据栓系类型不同选择不同的手术方法,其手术的目的均为解除栓系,预防神经功能进一步受损。ARM 的手术方式则根据其病变类型决定,后矢状入路肛门直肠成形术是中高位 ARM 的常用术式,会阴肛门成形术为低位 ARM 的常用术式。ARM 合并 TCS 患儿建议行栓系松解术,但无明显 TCS 症状时,是否建议行预防性栓系松解术仍存在争议。虽然合并 TCS 的 ARM 患儿行栓系松解术并不能明显改善排便功能,但笔者仍建议对于 ARM 患儿,只要发现 TCS,均应行脊髓栓系松解术。因为延迟干预是有风险的,只要存在 TCS,随时都可能出现新的神经功能障碍(如排尿障碍、下肢无力、足畸形等)。此外,应用神经电生理监测可以使脊髓栓系手术变得安全。电生理监测可以帮助术者识别出正常神经组织,在保护正常神经组织的情况下完成栓系松解^[14]。

本研究虽然基本达到了预期的研究目的,但仍然存在一些不足之处:①部分组别存在样本量不足的情况,可能导致研究结果出现偏倚。②本组病例缺少远期随访数据。由于 ARM 患儿的排便系统仍在不断发育中,远期预后情况有必要进一步跟进。③部分患儿未行肛门直肠测压、电生理监测等检查,本研究仅通过问卷形式评估患儿排便功能改善情况,缺乏客观检测结果的支持。

综上所述,中高位 ARM 及合并多种其他畸形的患儿 TCS 的发生率较高,建议 ARM 患儿常规行腰骶部 MRI 检查,以尽早发现 TCS 并明确栓系类型。虽然本研究发现 ARM 合并 TCS 患儿很难通过脊髓栓系松解术改善排便功能,但仍建议行脊髓栓系松解术,以防脊髓损伤进一步加重带来的严重后果。

利益冲突 所有作者声明不存在利益冲突

作者贡献声明 张桃桃负责研究的设计、实施和起草文章;赵清爽、应建彬、陈帆进行病例数据收集及分析;荆俊杰负责研究设计与酝酿,并对文章知识性内容进行审阅

参 考 文 献

- [1] Yang ZH, Li X, Jia HM, et al. BMP7 is down-regulated in lumbosacral spinal cord of rat embryos with anorectal malformation [J]. J Surg Res, 2020, 251: 202–210. DOI: 10. 1016/j. jss. 2019. 11. 020.
- [2] Gangopadhyay AN, Pandey V. Anorectal malformations [J]. J Indian Assoc Pediatr Surg, 2015, 20 (1): 10–15. DOI: 10. 4103/0971-9261. 145438.
- [3] van der Steeg HJJ, Botden SMBI, Sloots CEJ, et al. Outcome in anorectal malformation type rectovesical fistula: a nationwide cohort study in the Netherlands [J]. J Pediatr Surg, 2016, 51 (8): 1229–1233. DOI: 10. 1016/j. jpedsurg. 2016. 02. 002.
- [4] Torres R, Levitt MA, Tovilla JM, et al. Anorectal malformations and Down's syndrome [J]. J Pediatr Surg, 1998, 33 (2): 194–197. DOI: 10. 1016/S0022-3468(98)90430-4.
- [5] Dewberry L, Peña A, Mirsky D, et al. Sacral agenesis and fecal incontinence: how to increase the index of suspicion [J]. Pediatr Surg Int, 2019, 35 (2): 239–242. DOI: 10. 1007/s00383-018-4402-6.
- [6] Rintala RJ. Congenital anorectal malformations: anything new? [J]. J Pediatr Gastroenterol Nutr, 2009, 48 (Suppl 2): S79–S82. DOI: 10. 1097/MPG. 0b013e3181a15b5e.
- [7] Bischoff A, Peña A, Ketzner J, et al. The conus medullaris ratio: a new way to identify tethered cord on MRI [J]. J Pediatr Surg, 2019, 54 (2): 280–284. DOI: 10. 1016/j. jpedsurg. 2018. 10. 081.
- [8] Esposito G, Totonelli G, Morini F, et al. Predictive value of spinal bone anomalies for spinal cord abnormalities in patients with anorectal malformations [J]. J Pediatr Surg, 2021, 56 (10): 1803–1810. DOI: 10. 1016/j. jpedsurg. 2021. 05. 011.
- [9] Metzger G, Cooper JN, Kabre RS, et al. Inter-rater reliability of sacral ratio measurements in patients with anorectal malformations [J]. J Surg Res, 2020, 256: 272–281. DOI: 10. 1016/j. jss. 2020. 06. 040.

- [10] Jehangir S, Adams S, Ong T, et al. Spinal cord anomalies in children with anorectal malformations: Ultrasound is a good screening test [J]. J Pediatr Surg, 2020, 55 (7): 1286–1291. DOI: 10. 1016/j. jpedsurg. 2019. 09. 077.
- [11] Tominey S, Kaliaperumal C, Gallo P. External validation of a new classification of spinal lipomas based on embryonic stage [J]. J Neurosurg Pediatr, 2020, 25 (4): 394–401. DOI: 10. 3171/2019. 11. PEDS19575.
- [12] Totonelli G, Messina R, Morini F, et al. Impact of the associated anorectal malformation on the outcome of spinal dysraphism after untethering surgery [J]. Pediatr Surg Int, 2019, 35 (2): 227–231. DOI: 10. 1007/s00383-018-4400-8.
- [13] Vilanova-Sanchez A, Reck CA, Sebastião YV, et al. Can sacral development as a marker for caudal regression help identify associated urologic anomalies in patients with anorectal malformation? [J]. J Pediatr Surg, 2018, 53 (11): 2178–2182. DOI: 10. 1016/j. jpedsurg. 2018. 03. 018.
- [14] 文海韬, 王潜阳, 陈小燕, 等. 多模式神经电生理监测在儿童脊髓栓系松解术中的应用价值研究 [J]. 临床小儿外科杂志, 2020, 19 (9): 830–836. DOI: 10. 3969/j. issn. 1671-6353. 2020. 09. 014.
Wen HT, Wang QY, Chen XY, et al. Application value of multimodal neuroelectrophysiological monitoring during spinal cord loosening for tethered cord syndrome in children [J]. J Clin Ped Sur, 2020, 19 (9): 830–836. DOI: 10. 3969/j. issn. 1671-6353. 2020. 09. 014.

(收稿日期: 2022-08-17)

本文引用格式: 张桃桃, 赵清爽, 应建彬, 等. 肛门直肠畸形合并先天性脊髓栓系综合征的发生情况及治疗探讨 [J]. 临床小儿外科杂志, 2024, 23 (1): 56–60. DOI: 10. 3760/cma. j. cn101785-202208030-011.

Citing this article as: Zhang TT, Zhao QS, Ying JB, et al. Occurrences and treatments of tethered cord in children with anorectal malformations [J]. J Clin Ped Sur, 2024, 23 (1): 56–60. DOI: 10. 3760/cma. j. cn101785-202208030-011.

· 编读往来 ·

本刊关于作者署名的书写要求

作者姓名在文题下按顺序排列, 排序应在投稿时写明, 在投稿后编排过程中不得再作更改, 如确需改动时必须出示单位证明以及所有作者亲笔签名的署名无异议书面证明。作者应同时具备以下四项条件: ①参与论文选题和设计, 或参与资料分析与解释; ②起草或修改论文中关键性理论或其他主要内容; ③能按编辑部的修改意见进行核修, 对学术问题进行解答, 并最终同意论文发表; ④除了负责本人的研究贡献外, 同意对研究工作各方面的诚信问题负责。仅参与获得资金或收集资料者不能列为作者, 仅对科研小组进行一般管理也不宜列为作者。请提供中英文作者及作者单位信息。不建议著录同等贡献作者, 同一单位同一科室作者不宜著录同等贡献, 作者申请著录同等贡献时需提供全部作者的贡献声明, 期刊编辑委员会进行核查。

仅有 1 位作者的, 不再标注“通信作者:”, 直接在作者单位下另起一行著录 Email 地址。

示例:

陈楠

上海交通大学医学院附属瑞金医院肾内科, 上海 200025

Email: cnrj100@126.com