



现代泌尿外科杂志  
*Journal of Modern Urology*  
ISSN 1009-8291, CN 61-1374/R

## 《现代泌尿外科杂志》网络首发论文

题目： 骶神经调控手术安全共识  
作者： 中国医师协会神经调控专业委员会尿控盆底疾病学组，中国老年保健协会盆底疾病专业委员会神经调控学组，吕坚伟，李旭东，王庆伟，宋奇翔，余燕岚，黄贤德  
收稿日期： 2026-02-27  
网络首发日期： 2026-04-23  
引用格式： 中国医师协会神经调控专业委员会尿控盆底疾病学组，中国老年保健协会盆底疾病专业委员会神经调控学组，吕坚伟，李旭东，王庆伟，宋奇翔，余燕岚，黄贤德. 骶神经调控手术安全共识[J/OL]. 现代泌尿外科杂志.  
<https://link.cnki.net/urlid/61.1374.R.20260422.2013.002>



**网络首发：**在编辑部工作流程中，稿件从录用到出版要经历录用定稿、排版定稿、整期汇编定稿等阶段。录用定稿指内容已经确定，且通过同行评议、主编终审同意刊用的稿件。排版定稿指录用定稿按照期刊特定版式（包括网络呈现版式）排版后的稿件，可暂不确定出版年、卷、期和页码。整期汇编定稿指出版年、卷、期、页码均已确定的印刷或数字出版的整期汇编稿件。录用定稿网络首发稿件内容必须符合《出版管理条例》和《期刊出版管理规定》的有关规定；学术研究成果具有创新性、科学性和先进性，符合编辑部对刊文的录用要求，不存在学术不端行为及其他侵权行为；稿件内容应基本符合国家有关书刊编辑、出版的技术标准，正确使用和统一规范语言文字、符号、数字、外文字母、法定计量单位及地图标注等。为确保录用定稿网络首发的严肃性，录用定稿一经发布，不得修改论文题目、作者、机构名称和学术内容，只可基于编辑规范进行少量文字的修改。

**出版确认：**纸质期刊编辑部通过与《中国学术期刊（光盘版）》电子杂志社有限公司签约，在《中国学术期刊（网络版）》出版传播平台上创办与纸质期刊内容一致的网络版，以单篇或整期出版形式，在印刷出版之前刊发论文的录用定稿、排版定稿、整期汇编定稿。因为《中国学术期刊（网络版）》是国家新闻出版广电总局批准的网络连续型出版物（ISSN 2096-4188，CN 11-6037/Z），所以签约期刊的网络版上网络首发论文视为正式出版。

## · 诊疗安全共识 ·

# 骶神经调控手术安全共识

(中国医师协会神经调控专业委员会尿控盆底疾病学组,中国老年保健协会盆底疾病专业委员会神经调控学组)

## Safety consensus of sacral neuromodulation surgery

(Neuro-urology & Pelvic Floor Disorder Group of Chinese Association of Neurological Regulation, Neuro-modulation Group of Reproductive Health and Pelvic Floor Disease Branch of China Association of Geriatric Health)

**ABSTRACT:** Developed by a multidisciplinary expert team organized by the Neuro-urology & Pelvic Floor Disorder Group of Chinese Association of Neurological Regulation and the Neuro-modulation Group of Reproductive Health and Pelvic Floor Disease Branch of China Association of Geriatric Health, this consensus aims to address the challenges of non-standardized clinical procedures and increased complication risks arising from the widespread application of sacral neuromodulation (SNM) in China, providing guidance for the standardized and safe practice of SNM. Based on a systematic review of relevant domestic and international literature, combined with extensive clinical experience, the expert panel adopted a graded evidence evaluation system and formed expert consensus to ensure the scientific validity and clinical value of the recommendations, ultimately formulating recommendations covering six core domains. Unlike previous consensus, this document systematically elaborates on institutional and departmental requirements for performing SNM, patient selection and preoperative management, standardized surgical procedures for stage-1 lead placement and stage-2 implantable pulse generator (IPG) implantation, postoperative programming and long-term follow-up, and strategies for managing clinical adverse events (e.g., bleeding, infection, pain, lead migration). Moreover, it provides specific recommendations for managing special populations, including patients with sacral anomalies and children/adolescents, and distills core recommendations across the six aforementioned domains. This consensus emphasizes the critical roles of multidisciplinary team (MDT) approach, rigorous patient selection, standardized surgical techniques, individualized programming and follow-up, and proactive prevention and management of complications in ensuring the efficacy and safety of SNM.

**KEY WORDS:** sacral neuromodulation; surgical treatment; safety consensus

**摘要:** 本共识由中国医师协会神经调控专业委员会尿控盆底疾病学组与中国老年保健协会盆底疾病专业委员会神经调控学组组织多学科专家团队共同制订,旨在应对骶神经调控技术在国内广泛应用背景下,临床操作不规范、并发症风险增加等问题,为骶神经调控手术规范、安全开展提供指导。共识的制订基于对国内外相关文献的系统回顾,并结合丰富的临床实践经验。为确保推荐意见的科学性与临床指导价值,专家组采用分级评价体系,并对共识意见进行投票,形成了涵盖六大核心领域的推荐。本共识与既往共识不同之处在于系统阐述了开展骶神经调控手术的医院与科室条件保障、患者筛选与术前管理、一期电极置入与二期刺激器植入的规范化手术流程、术程程控与长期随访体系、临床风险事件(如出血、感染、疼痛、电极移位等)的管控策略,并特别针对骶骨畸形、儿童及青少年等特殊人群的处理策略提出了具体建议,并提炼出涵盖上述六大领域的核心推荐意见。本共识强调了多学科团队(MDT)建设、严格的患者选择、规范化的手术操作、个体化的程控随访以及并发症的积极防控,对于保障骶神经调控手术疗效与患者安全起关键性作用。

**关键词:** 骶神经调控; 手术治疗; 安全共识

**中图分类号:** R694

**文献标志码:** A

骶神经调控(sacral neuromodulation, SNM)是一种针对下尿路、肠道等部分盆底功能障碍性疾病的微创、可逆的神经调控疗法。近年来应用日益广泛,但相应的一些临床处理不规范的问题也逐渐被暴露。本共识将从医院及科室条件保障、患者筛选及管理、

具体实施操作、临床风险事件管控以及特殊情况处置等方面对SNM的规范开展提供参考,旨在保障患者安全与治疗获益,从而更好地推动该技术的发展与安全控制。

为帮助读者更客观、准确地参照共识内容,专家组结合共识意见的临床实践经验及科研数据,对每条共识的推荐强度进行投票评定,并将评定级别结果及赞成百分比附于每条意见末尾(共54位专家参与投

**收稿日期:** 2026-02-27

**修回日期:** 2026-03-15

**基金项目:** 国家临床重点专科建设项目(No. 10000015Z55080000004)

**通信作者:** 张耀光, E-mail: zhangyaoguang3247@bjhmoh.cn; 潘铁军, E-mail: mnwkptj@aliyun.com

票)。该推荐级别参照已发表共识的分级标准,共分为六个等级:非常同意(A+);同意但有少许不同意见(A);同意但有较多不同意见(A-);完全不同意(D+);不同意但有少许相同意见(D);不同意并有较多相同意见(D-)

## 1 医院、科室条件保障与组织架构

### 1.1 医院、科室资质与保障

**专家共识推荐:**具备多学科协作基础和丰富诊疗经验团队的医疗机构是开展 SNM 疗法的理想平台;医院或科室层面的制度性保障是确保 SNM 疗法规范、安全开展的前提(推荐级别 A+,89.4%)。

**1.1.1 资质要求** 医院应具备独立的多学科及设备管理部门,推荐组建成立能处理复杂排尿、排便等盆底功能障碍性疾病且经验丰富的多学科多学科团队(multi-disciplinary team,MDT)。医院或科室需具备完善的医疗质量管理与控制体系,能够对 SNM 疗法进行全流程监控和数据管理。

**1.1.2 制度保障** ①医院或科室应制定 SNM 的标准化临床路径,涵盖患者评估、测试期管理、永久植入手术、术后程控随访及并发症处理等各个环节。②建立 SNM 手术病例讨论制度,特别对复杂病例、特殊人群术前应该建立 MDT 讨论制度。③建立 SNM 耗材(包括电极、植入神经刺激器及其他相应配套耗材)的规范采购、验收、存储和管理制度,确保产品可追溯。设立针对植入式电子设备的特殊应急预案,如应对磁共振检查的规范流程、设备故障的紧急处理流程等。

### 1.2 科室与人员配备

**专家共识推荐:**一个由经验丰富的学术带头人负责,并包含术者、协同人员、专科护士和程控工程师在内的稳定团队,是保障 SNM 疗效和患者安全的核心(推荐级别 A+,93.3%)。

**1.2.1 核心团队** ①亚专业方向学科带头人:由副主任医师及以上医师担任,是 SNM 疗法的临床第一责任人,负责 SNM 的治疗、质量管理和安全监督。②术者:由高年资主治医师及以上的医师担任。术者应接受过标准化 SNM 理论及操作的培训,并已完成一定数量的模拟操作或一助手术学习,具备独立完成 SNM 手术的能力。③协同人员:由熟悉 SNM 疗法的专科医师担任,负责患者筛选、测试期评估、术后程控和长期随访。

**1.2.2 支持团队** ①护理团队:应配备掌握 SNM 疗法专业技能的护理人员,负责患者教育、术前准备、术中配合、术后伤口护理及随访协调。专职护士应掌

握患者术后的生活指导要点(如避免剧烈运动、告知电磁环境注意事项等)。②程控工程师:建议配备专职或兼职的程控人员,负责术后配合主诊医师对患者程控参数的调整与优化,以及对患者进行设备使用的指导。③麻醉团队:麻醉医师需了解 SNM 手术的特点,能提供适宜的麻醉方案,并具备处理术中可能出现的循环、呼吸等系统状况的能力。

### 1.3 设备与设施匹配

**专家共识推荐:**具备术中透视条件的手术室和合格的 SNM 设备是开展 SNM 手术的基本要求;严格的耗材溯源管理制度,是患者安全的重要保障(推荐级别 A+,91.5%)。

**1.3.1 手术室** 应在符合国家标准的层流手术间进行。需配备可进行术中 X 线透视的设备[如 C 型臂 X 光机、数字减影血管造影(digital subtraction angiography,DSA)等]或超声影像设备,以确保电极置入位置的准确性。

**1.3.2 SNM 相关设备** 包括体外测试刺激器、电极、植入神经刺激器、程控仪以及其他相应配套耗材等。

**1.3.3 耗材管理** 所有 SNM 植入物必须为经国家药品监督管理局批准上市的合规产品。建立严格的耗材溯源管理制度,记录产品序列号、批号与患者信息的对应关系。建议科室配备高值耗材专职管理员,使用登记记录本,依照手术室高值耗材管理相关规定负责相关耗材的使用。

## 2 患者术前准备

### 2.1 患者选择与评估

**2.1.1 手术适应证** 根据 2024 年《中华泌尿外科杂志》发表的第三版《骶神经调控术临床应用中国专家共识》,SNM 疗法在国内开展的适应证主要包括:难治性膀胱过度活动症、特发性/非梗阻性尿潴留、大便失禁、神经源性下尿路功能障碍、间质性膀胱炎/膀胱疼痛综合征以及难治性便秘等。

**2.1.2 手术禁忌证** 对于成人,SNM 手术在符合适应证的前提下,无绝对禁忌证,可在控制好患者伴随疾病的基础上,选择合适的手术时机和手术方式。对于儿童和青少年,可参考 2025 年《中华医学杂志》发表的《儿童和青少年骶神经调控临床应用专家共识》。

**2.2 术前准备** SNM 术前准备主要包括:常规检查[常规术前检查、X 线或计算机断层扫描(computed tomography,CT)骶骨检查判断骶孔的穿刺条件以及评估患者手术耐受性]、感染预防(控制泌尿系感染、手术区域皮肤准备、术前术中的抗生素准备)以及

肠道与体位准备(可酌情行轻度肠道准备和指导患者适应俯卧位等)。

### 2.3 术前谈话与知情同意

**专家共识推荐:**术前谈话既要说明 SNM 的预期疗效及替代方法,不回避其局限性与潜在风险,全面的术前谈话可进一步提高患者对 SNM 的认知(推荐级别 A+,89.8%)。

SNM 术前谈话及患者知情内容应涵盖以下方面:①疾病与 SNM 治疗原理:解释患者所患疾病的特点,阐述 SNM 的作用机制,明确说明 SNM 分为两期进行,并告知测试期的重要性。②详尽并发症说明:术中可能风险:局部出血与血肿形成、神经损伤(暂时性或永久性)、穿刺相关疼痛、放射线暴露、电极位置不佳需调整等;术后近期可能风险:疼痛、感染(甚至需取出装置)、电极移位、刺激器囊袋相关问题(血肿、渗液、疼痛和感染等)、刺激异常感和暂时性排尿困难等;远期可能风险:治疗无效或疗效减退、电极移位/断裂、设备故障/电池耗尽、疼痛、感染、异物感/排斥反应、新的排尿或排便症状和需要再次手术调整、更换或取出设备等。③术后生活与长期管理:说明术后相应活动限制、强调按需程控随访的重要性,以及可能需要多次参数调整,并告知对某些环境和设备的限制与注意事项。

## 3 手术期规范管理

### 3.1 一期 SNM 电极置入

**专家共识推荐:**一期 SNM 电极置入手术常规在局部麻醉、X 线透视定位下进行;电极应尽可能放置于“最佳标准位置”,术中需注意电极的安全保护、避免电极移位和损伤(推荐级别 A+,84.1%)。

**3.1.1 麻醉** 一般采取局部麻醉,必要时术中可给予静脉镇静、镇痛药物,以缓解患者焦虑和疼痛。对年龄较小儿童或因恐惧无法耐受局部麻醉的患者也可选择全身麻醉。

**3.1.2 骶孔定位穿刺** 常规采用 X 线下十字定位法或内上缘定位法,也有采用 B 超引导法和术前影像认知融合法等辅助的定位方法。对于骶骨畸形、骶孔狭窄或骶骨缺失的患者,可采用术中 3D 打印导航或 CT 实时引导辅助精准定位。术中穿刺针、引导深度指示针和扩张鞘的深度要在 X 线侧位片中监测,避免电极放置过深或过浅。

**3.1.3 一期电极置入** 手术操作见 2014 年和 2018 年《中华泌尿外科杂志》发表的第一、第二版《骶神经调控术临床应用中国专家共识》。

术中关键注意要点:①建议测试参数为初始脉宽

210  $\mu$ s,频率 14 Hz,电压/电流 2 V/2 mA,然后逐渐上调或下调电压,避免突发过强刺激引起患者强烈不适。②依据术中测试情况逐步将电极向深处放置,避免电极在扩张鞘内放置过深,使倒刺释放从而无法进行电极位置的调整。③获得应答的触点数目越多,起效的电压越低,电极位置越好。使电极应尽可能放置于“最佳标准位置”:即 4 个触点的起效电压/电流均不超过 2 V/2 mA。④获得电极最佳位置后,退鞘时固定好电极位置,尽可能避免电极出现移位,并再次 X 线正侧位片和神经应答测试,明确电极最终位置和神经应答情况。⑤术中注意电极的安全保护,避免过度牵拉,或尖锐器械损伤电极。

**3.1.4 感染预防和手术记录** 术中严格按照无菌植入物手术要求操作。手术记录应详尽,包括手术时间、麻醉方式、体位、定位方法、穿刺的骶孔、测试参数、电极最终位置、测试触点的神经应答情况、术中意外情况及处理方式。术后应常规保留最终电极定位的 X 线影像图片,以备术后故障处理时的图像比对使用。

**3.2 二期 SNM 刺激器植入** 手术操作见 2014 年和 2018 年《中华泌尿外科杂志》发表的第一、第二版《骶神经调控术临床应用中国专家共识》。

术中关键注意要点:①术中准确分辨囊内电极与延伸导线,去除延伸导线,并防止损伤电极。②注意囊袋的位置、深度、大小和充分止血,避免刺激器的感染和暴露。囊袋位置最好在髂后上棘下方,骶骨边缘外侧,避开患者腰带位置和平卧时的受压部位。③术后定期观察伤口愈合情况,建议出院前检查皮下积液情况,必要时进行穿刺抽取积液,避免囊袋感染和非炎性囊袋暴露。

### 3.3 SNM 电极/刺激器取出

**专家共识推荐:**在行 SNM 电极取出术前,应告知患者电极断裂的可能性,术中需规范操作,尽可能避免电极断裂(推荐级别 A+,91.1%)。

当出现以下几种情况,则建议行 SNM 电极或刺激器取出术:①一期测试未达到预期效果或无法耐受刺激;②出现无法通过程控解决的术后并发症:电极移位、电路故障(短路或断路)和持续疼痛等;③无法控制的植入物感染;④基于各种原因,患者主动要求取出 SNM 植入物;⑤其他特殊情况。

电极取出术前应告知患者电极断裂的可能,文献报道电极断裂残留体内发生率为 4%~5%。术中应尽可能仔细分离电极周围骶后孔表面的瘢痕组织,从而最大程度减少阻力,术中应紧贴骶孔表面钳夹电极,逐渐增加力量,完整去除电极。若电极断裂残留,

应告知患者残留电极的长期影响和安全性问题。

## 4 术后程控与随访

**4.1 一期疗效评估与二期转化判断** 一期测试期间需进行系统化的疗效评估与二期转化判断。评估应综合患者主观症状改善与客观指标变化,将排尿日记、残余尿量以及尿动力学参数等指标与术前基线进行对比。通常将疗效改善程度 $\geq 50\%$ 或达到患者治疗预期,作为进行二期转化的决策依据。此决策过程建议由核心治疗团队与患者共同参与。

### 4.2 术后程控

**专家共识推荐:**一期测试期程控以确认疗效为核心;二期植入后程控需个体化,兼顾疗效、舒适度与节能(推荐级别 A+,91.1%)。

SNM 术后程控是指通过调整植入设备的电刺激参数来优化治疗效果的过程。具体操作见 2014 年和 2018 年《中华泌尿外科杂志》发表的第一、第二版《骶神经调控术临床应用中国专家共识》,分为一期测试期程控和二期刺激器植入术后程控。

一期测试期程控患者可以根据自己的实际情况,选择面诊程控或远程程控。一期程控不仅需关注患者症状改善情况,还要尽可能避免刺激不适感和不良反应,包括置入部位疼痛、下肢或足部放射痛及新发的肠道功能异常。

二期刺激器植入术后程控还需要注意在保证疗效前提下,应选择使用节能的刺激方案。工程师应在医师的指导下进行程控操作,每次程控参数调整后应保留相应记录备查。

总之,程控属于医疗处方调整,护士和工程师应在医师的指导下进行程控操作,每次程控参数调整后应保留相应记录备查。

### 4.3 术后随访

**专家共识推荐:**二期 SNM 刺激器植入后随访内容应涵盖症状评估、电极位置与设备状态检查、参数调整以及并发症的筛查(推荐级别 A+,79.1%)。

二期 SNM 刺激器植入后,应建立长期、规律的程控与随访体系。常规随访时间节点为术后第 1、6、12 个月,之后 1 次/年。建议随访内容包括:①疾病症状再评估和检查、心理疏导、期望值管理、程控、综合治疗方案调整和家属宣教等;②通过体外程控仪读取设备信息(如电量、阻抗),并依据患者反馈精细调整刺激参数以优化疗效与节能;③仔细检查患者臀部囊袋区域皮肤有无侵蚀、感染或刺激器外露风险等。

## 5 术后临床风险事件的管控

**专家共识推荐:**术前详细评估、术中规范操作与

彻底止血,术后密切随访与伤口管理是 SNM 术后并发症防治的关键。如出现并发症应积极排查原因并及时处理,始终保持与患者的充分沟通(推荐级别 A+,93.0%)。

**5.1 出血/血肿** SNM 术中应仔细检查创面并严密止血,出血或血肿形成多发生于术后的 1~3 d,常见原因为静脉性渗血或小动脉出血,大部分可通过局部加压包扎控制,如不能控制者可手术止血处理。术前应详细询问病史,长期服用抗凝药物者,需提前停药或桥接抗凝,凝血功能障碍的患者慎行手术。

**5.2 感染** SNM 术后感染发生率约 3.7%~10%,部分可为迟发性感染。当疑似感染时,应检查伤口是否有红肿、渗液及愈合情况,判断是否累及植入物囊袋或形成脓腔。当疑似感染时,应检查伤口红肿、渗液及缝合情况,判断是否累及植入物囊袋或形成脓腔。若仅浅表红肿、切口闭合良好,可先尝试抗生素保守治疗;若感染较深、局部肿胀或已形成脓肿,应尽早去除植入物,待感染完全控制、伤口痊愈后 2~3 个月,再评估是否行二次手术。

**5.3 疼痛** 植入区域的疼痛:围手术期出现且排除伤口感染后,通常可自行缓解,必要时给予口服止痛药物对症处理。若术后 1~2 个月后仍持续,可尝试暂时关闭电刺激器,若疼痛缓解,可通过调节刺激参数解决;若关闭后疼痛无缓解,可考虑皮下囊袋的翻修或调整刺激器的位置。

下肢或足部放射痛:可能提示刺激触点位置较高,刺激到了骶 2 神经或电极本身对神经根产生的机械刺激。可先关闭刺激器,若疼痛缓解,可尝试其他触点或调整脉宽以转移刺激部位;若关闭后疼痛无缓解,则需系统性筛查其他病因。

**5.4 电极移位/断裂** 电极移位是影响 SNM 疗效的常见原因之一。可通过骶部 X 线检查判断移位的程度与方向。轻微移位多数情况下可通过程控调整电刺激参数与触点组合予以纠正。电极断裂则较为少见,可能与患者活动量大、外力撞击或医源性因素有关。可先尝试通过程控避开断裂的电极触点;若无效,可考虑移除并更换电极。

**5.5 疗效减退或失效** SNM 术后出现疗效减退或失效,需要结合程控时的电刺激感觉来进行判断和处理:①仍存在原刺激区域感觉,但疗效减退或消失:可通过调整刺激参数、更换触点,或综合治疗,如辅助用药,改善症状。②刺激部位改变伴疗效减退或消失:多由电极移位引起,可行 X 线检查确认,并通过程控调整恢复疗效。③无任何刺激感且疗效减退或消失:先检查刺激器电量与工作状态。若无异常,则需行 X

线检查排除电极移位或断裂。

**5.6 局部排异或侵蚀** 文献报道,SNM 术后长期随访中出现局部排异或侵蚀的发生率为 0.5%。部分患者可能会对植入物中的某种材料过敏,从而产生植入部位体表红肿、疼痛、皮疹、瘙痒,却无破溃流脓等感染特征。术前应告知患者该风险存在,仔细排查既往病史尤其过敏/排异史。出现相应症状,应先排除感染,对确认出现排异的患者,可先停止或降低刺激强度,对症处理皮肤反应,若仍无改善甚至侵蚀溃破,应尽早取出刺激器甚至电极。

## 6 特殊人群处理策略

### 6.1 骶骨畸形或缺失患者

**专家共识推荐:**针对骶骨畸形或缺失患者,推荐使用 3D 打印导航、CT 实时引导或机器人辅助导航等技术进行 SNM 电极置入,以提升手术的成功率和精准度(推荐级别 A+,76.1%)。

正常骨性定位标志不清、变异或缺失可能导致术中定位困难、穿刺路径异常、电极置入不精准以及术后疗效的不确定性。推荐使用 3D 打印导航、CT 实时引导或机器人辅助导航技术引导穿刺,将有助于减少术中透视次数及组织损伤。若应用以上方法均无法实现精准植入电极,也可由经验丰富的术者实施超声引导穿刺。

**6.2 不能俯卧位患者** 因肥胖、脊柱畸形或心肺功能不全无法采用标准俯卧位,易导致术野暴露困难、解剖定位偏差及麻醉风险增加。术前建议由 MDT (含麻醉科)确定安全可行的手术体位(如侧卧位、半俯卧位)。非标准体位下,需调整 C 形臂的投射角度,同时也增加了术者的操作难度。术中应加强电极固定,防止因体位变动导致电极移位。

### 6.3 儿童和青少年患者

**专家共识推荐:**儿童及青少年 SNM 治疗建议在具备小儿诊疗经验的中心开展,应建立长期随访计划,监测患儿生长发育对设备功能的影响,重视患儿的心理社会支持,并提供个体化康复方案(推荐级别 A+,79.6%)。

可参考 2025 年《中华医学杂志》发表的《儿童和青少年骶神经调控临床应用专家共识》。值得注意的是,患儿身心处于持续发育阶段,可因生长发育导致电极相对移位、设备与身体比例不匹配,并面临心理社会适应等特殊问题。建议术后长期随访,密切监测患儿生长发育对设备功能的影响,同时提供年龄相适应的心理支持、教育指导及家庭支持,以确保患儿治疗的依从性与安全性。

## 7 总结与展望

将来,随着人工智能、大数据与生物医学工程的深度融合,SNM 将向着更智能、更微创的方向不断突破。有望实现从“经验调控”向“智慧交互”的跨越。期待通过多学科协作与技术革新,进一步简化 SNM 围手术期流程、降低并发症风险,使更精准、更安全、更高效的个体化治疗惠及广大患者。

### 执笔专家

吕坚伟,李旭东,王庆伟,宋奇翔,余燕岚,黄贤德

### 审稿与讨论专家(按单位拼音排序)

安徽医科大学第一附属医院(张翼飞、江长琴);北京大学人民医院(王起);北京医院 国家老年医学中心(张耀光、孟令峰);复旦大学附属华山医院(郑捷);复旦大学附属上海市第五人民医院(王阳贇);福建医科大学附属第一医院(李晓东);甘肃省人民医院(黄贤德);海军军医大学第一附属医院(刘智勇、王磊);华中科技大学同济医学院附属同济医院(凌青);江苏省人民医院(孟小鑫、李普);昆明医科大学第二附属医院(方克伟);陆军军医大学第一附属医院(蒋涛);宁波大学附属第一医院(杨剑辉);南华大学附属南华医院(谢娟娟);南京医科大学第二附属医院(卫中庆);四川大学华西医院(罗德毅、彭聊);山东大学齐鲁医院(李岩);山东省立医院(宋伟、王彭);首都医科大学附属北京朝阳医院(王飏、关星);上海健康医学院附属浦东公利医院(吕坚伟、宋鑫);上海交通大学医学院附属第九人民医院(谢敏凯);上海交通大学医学院附属第一人民医院(文伟);上海交通大学医学院附属仁济医院(宋奇翔、顾寅珺);陕西省人民医院(陈娟);山西医科大学第一医院(任力娟、赵长剑);天津医科大学第二医院(李伟);温州医科大学附属第一医院(江海红);西安交通大学第二附属医院(陈琦);西安交通大学第一附属医院(李旭东、裴昕奇);西安市红会医院(孙小科);新疆医科大学第一附属医院(关永晖);徐州市中心医院(刘林);徐州医科大学附属医院(朱海涛);中部战区总医院(潘铁军、刘波);中国人民解放军总医院(吕香君);浙江大学医学院附属邵逸夫医院(余燕岚);浙江省人民医院(徐智慧);中南大学湘雅三医院(汤进);中山大学附属孙逸仙纪念医院(黄海、黄浩);郑州大学第一附属医院(王庆伟、朱文)。

**声明** 本共识无利益冲突,共识制订或推荐意见

形成未受到基金资助影响。

#### 参考文献:

- [1] MASS-LINDENBAUM M, CALDERÓN-POLLAK D, GOLDMAN HB, et al. Sacral neuromodulation-when and for who[J]. *Int Braz J Urol*,2021,47(3):647-656.
- [2] 中华医学会泌尿外科学分会尿控学组. 骶神经调控术临床应用中国专家共识(第三版)[J]. *中华泌尿外科杂志*,2024,45(9):649-653.
- [3] 李建龙,李旭东. *Eur Urol Focus*: 神经调节治疗慢性盆腔疼痛的安全性及有效性(循证医学证据)[J]. *现代泌尿外科杂志*,2021,26(2):168-170.
- [4] GROENENDIJK PM, LYCKLAMA A, NIJEHOLT AAB, VAN DER VAART CH. The role of urodynamics in the prediction of outcome of sacral neuromodulation[J]. *Neurourol Urodyn*,2020,39(1):455-462.
- [5] ZHAO S, LI J, ZHANG W, et al. The impact of preoperative depression and anxiety on the outcomes of sacral neuromodulation: a systematic review and meta-analysis [J]. *Neuromodulation*,2022,25(5):692-701.
- [6] DOUKETIS JD, SPYROPOULOS AC, MURAD MH, et al. Perioperative management of antithrombotic therapy: an american college of chest physicians clinical practice guideline [J]. *Chest*,2022,162(5):e207-e243.
- [7] SIEGEL S, NOBLETT K, MANGEL J, et al. Five-year results of a prospective, multicenter study of sacral neuromodulation for overactive bladder[J]. *J Urol*,2021,205(5):1424-1431.
- [8] 骶神经调控术临床应用专家共识编写组. 骶神经调控术临床应用中国专家共识再版[J]. *中华泌尿外科杂志*,2018,39(11):801-804.
- [9] VOGEL K, NAKIB N. Off-label but on-target: sacral neuromodulation for neurogenic bladder dysfunction [J]. *Curr Urol Rep*,2025,26(1):52.
- [10] 中华医学会小儿外科学分会小儿尿动力和盆底学组. 儿童和青少年骶神经调控临床应用专家共识(2025版)[J]. *中华医学杂志*,2025,105(20):1596-1606.
- [11] SIDDIQUI NY, WISEMAN JB, CELLA D, et al. Long-term efficacy and safety of sacral neuromodulation in women with urinary urgency incontinence: 36-month results from the ROSETTA trial[J]. *J Urol*,2022,207(2):379-388.
- [12] SIEGEL SW, CATANZARO F, DIJKEMA HE, et al. Long-term results of a multicenter study on sacral nerve stimulation for treatment of urinary urge incontinence, urgency-frequency, and retention[J]. *Urology*,2000,56(4):87-91.
- [13] CUI Z, WANG Z, YE G, et al. A novel three-dimensional printed guiding device for electrode implantation of sacral neuromodulation[J]. *Colorectal Dis*,2018,20(1):O26-O29.
- [14] 梁燕青,魏艺颖,何雨婷,等. 脊柱外科机器人与3D打印模板辅助在脊髓栓系综合征行骶神经调控精准穿刺的应用比较研究[J]. *临床泌尿外科杂志*,2025,40(7):642-647.
- [15] MORETA-MARTÍNEZ R, RUBIO-PÉREZ I, GARCÍA-SEVILLA M, et al. Evaluation of optical tracking and augmented reality for needle navigation in sacral nerve stimulation [J]. *Comput Methods Programs Biomed*,2022,224:106991.
- [16] REITZ A, HAFERKAMP A, GILFRICH C, et al. Sacral neurostimulation in neurogenic lower urinary tract and bowel dysfunction caused by multiple system atrophy [J]. *Neurourol Urodyn*,2025,44(6):1296-1301.
- [17] SHAN S, ZHU W, ZHANG G, et al. Video-urodynamics efficacy of sacral neuromodulation for neurogenic bladder guided by three-dimensional imaging CT and C-arm fluoroscopy: a single-center prospective study [J]. *Sci Rep*,2022,12(1):16306.
- [18] KARAPANOS L, CHON SH, KOKX R, et al. A rare case of tined lead migration of InterStim device into the rectum with subsequent novel combined surgical-endoscopic removal technique [J]. *Turk J Urol*,2020,46(6):492-495.
- [19] YUAN AS, ALMODOVAR JL, EREKSON E. Neurologic injury after sacral neuromodulation [J]. *Female Pelvic Med Reconstr Surg*,2019,25(2):e45-e46.
- [20] MYER ENB, PETRIKOVETS A, SLOCUM PD, et al. Risk factors for explantation due to infection after sacral neuromodulation: a multicenter retrospective case-control study [J]. *Am J Obstet Gynecol*,2018,219(1):78. e1-78. e9.
- [21] JING J, MENG L, ZHANG Y, et al. Remote programming in stage I sacral neuromodulation: a multicentre prospective feasibility study [J]. *Int J Surg*,2024,110(4):2104-2114.
- [22] MENG L, HOU H, ZHANG P, et al. Sacral neuromodulation remote programming in patients with refractory lower urinary tract dysfunction: China's experience during the COVID-19 pandemic [J]. *Front Med (Lausanne)*,2023,10:977433.
- [23] KIM JK, SZYMANSKI KM, MISSERI R, et al. Evaluating the likelihood of pediatric sacral nerve stimulator explantations due to cure or complications: a survival analysis of 13-year institutional cohort [J]. *World J Urol*,2025,43(1):519.
- [24] ROTH TM. Non-invasive massage technique to aid in removal of a tined sacral neuromodulation lead [J]. *Int Urogynecol J*,2021,32(3):661-663.
- [25] MARTELLUCCI J, NALDINI G. The role of reprogramming in sacral nerve modulation for constipation [J]. *Colorectal Dis*,2012,14(2):254-255.
- [26] DOUVEN P, ASSMANN R, BREUKINK SO, et al. Sacral neuromodulation for lower urinary tract and bowel dysfunction in animal models: a systematic review with focus on stimulation parameter selection [J]. *Neuromodulation*,2020,23(8):1094-1107.
- [27] XIAO Y, ZHANG H, YUAN H, et al. Differential effects of low- and high-frequency sacral neuromodulation on urinary symptoms: high-frequency improves Qmax, low-frequency enhances bladder capacity [J]. *Am J Transl Res*,2025,17(2):1114-1124.
- [28] ASSMANN R, DOUVEN P, KLEIJNEN J, et al. Stimulation parameters for sacral neuromodulation on lower urinary tract and bowel dysfunction-related clinical outcome: a systematic review [J]. *Neuromodulation*,2020,23(8):1082-1093.
- [29] GOLDMAN HB, LLOYD JC, NOBLETT KL, et al. International continence society best practice statement for use of

- sacral neuromodulation [J]. *NeuroUrol Urodyn*, 2018, 37 (6): 1823-1848.
- [30] KING LJ, ASHMORE SL, CHAPMAN HL, et al. Surgical site infection after sacral neuromodulation: impact of postoperative antibiotics [J]. *Urogynecology (Phila)*, 2025, 31(3): 301-308.
- [31] PETTIT P. Current opinion: complications and troubleshooting of sacral neuromodulation [J]. *Int Urogynecol J*, 2010, 21 (Suppl 2): S491-S496.
- [32] HIJAZ A, VASAVADA SP, DANESHGARI F, et al. Complications and troubleshooting of two-stage sacral neuromodulation therapy: a single-institution experience [J]. *Urology*, 2006, 68(3): 533-537.
- [33] POWELL CR. Troubleshooting interstim sacral neuromodulation generators to recover function [J]. *Curr Urol Rep*, 2018, 19 (3): 130.
- [34] 周子钦, 吕坚伟. 辅助穿刺技术用于骶神经调控的现状和展望 [J]. *现代泌尿外科杂志*, 2024, 29(10): 927-932.
- [35] MENG L, YAN Z, WANG X, et al. Preliminary analysis of stimulation parameters for sacral neuromodulation in different indications: a multicenter retrospective cohort study from China [J]. *Int J Surg*, 2024, 110(6): 3536-3542.
- [36] SUN M, LI C, SU T, et al. Effect of sacral neuromodulation for neurogenic bladder and bowel dysfunction in spinal dysraphism: a prospective cohort study [J]. *Neurosurgery*, 2026, 98 (3): 597-607.
- [37] GU Y, LV T, JIANG C, et al. Neuromodulation of the pudendal nerve assisted by 3D printed: a new method of neuromodulation for lower urinary tract dysfunction [J]. *Front Neurosci*, 2021, 15: 619672.
- [38] CAROLUS B, DEQUIREZ PL, OLIVIER L, et al. Short- and mid-term efficacy of sacral neuromodulation in the treatment of neurogenic overactive bladder in patients with multiple sclerosis [J]. *Mult Scler*, 2025, 31(4): 489-496.
- [39] PUYUELO O, SEGUIER D, BOMMELAERE T, et al. Real-life after sacral nerve modulation implantation: rate, reasons, and risk factors for mid-term follow-up discontinuation [J]. *Prog Urol*, 2023, 33(17): 1047-1061.
- [40] KAVVADIAS T, HUEBNER M, BRUCKER SY, et al. Management of device-related complications after sacral neuromodulation for lower urinary tract disorders in women: a single center experience [J]. *Arch Gynecol Obstet*, 2017, 295(4): 951-957.
- [41] DRAKE MJ, DE RIJK M, STEFANIA MUSCO, et al. Should we consider sacral nerve stimulation as a treatment for neurogenic lower urinary tract dysfunction? ICI-RS 2025 [J]. *NeuroUrol Urodyn*, 2025 Nov 18. doi: 10.1002/nau.70181. Epub ahead of print. PMID: 41251120.
- [42] SIEGEL S, PASZKIEWICZ E, KIRKPATRICK C, et al. Sacral nerve stimulation in patients with chronic intractable pelvic pain [J]. *J Urol*, 2001, 166(5): 1742-1745.
- [43] GISH B, LANGFORD B, SDBEY C, et al. Neuromodulation for the management of chronic pelvic pain syndromes: a systematic review [J]. *Pain Pract*, 2024, 24(2): 321-340.

(编辑 闫玉梅)