

超声引导下星状神经节阻滞在各外科手术中的应用现状

孙林凤^{1,2}, 范智东¹, 王文法²

¹大理大学第一附属医院, 云南 大理

²楚雄彝族自治州人民医院, 云南 楚雄

收稿日期: 2024年6月17日; 录用日期: 2024年7月11日; 发布日期: 2024年7月19日

摘要

星状神经节阻滞技术(stellate ganglion block, SGB)是一种通过阻滞星状神经节来调节交感神经系统的技术。近年来,随着超声引导技术的发展,SGB在外科手术中的应用日益广泛。超声引导技术显著提高了SGB的准确性和安全性,减少了并发症的发生率。SGB通过抑制交感-肾上腺系统的兴奋,调节自主神经、内分泌和免疫系统,具有多重生理调节作用。在外科手术中,超声引导下SGB主要用于围术期镇痛、术中稳定自主神经功能以及术后恢复,显著改善了患者的术后恢复质量。多项研究表明,超声引导下SGB在缓解术后疼痛、减少术后并发症和促进术后恢复方面具有显著效果。本文总结了近年来关于超声引导下SGB在各外科手术中应用的研究进展,讨论了其临床应用前景和潜在优势。随着超声技术的进一步发展,超声引导下SGB在各外科手术中的应用有望更加广泛,为更多患者提供更优质的围术期管理。

关键词

星状神经节阻滞, 超声引导, 外科手术, 现状

Current Status of Application of Ultrasound-Guided Stellate Ganglion Block in Various Surgical Procedures

Linfeng Sun^{1,2}, Zhidong Fan¹, Wenfa Wang²

¹The First Affiliated Hospital of Dali University, Dali Yunnan

²Chuxiong Yi Autonomous Prefecture People's Hospital, Chuxiong Yunnan

Received: Jun. 17th, 2024; accepted: Jul. 11th, 2024; published: Jul. 19th, 2024

文章引用: 孙林凤, 范智东, 王文法. 超声引导下星状神经节阻滞在各外科手术中的应用现状[J]. 临床医学进展, 2024, 14(7): 780-790. DOI: 10.12677/acm.2024.1472080

Abstract

Stellate ganglion block (SGB) is a technique that modulates the sympathetic nervous system by blocking stellate ganglion. In recent years, with the development of ultrasound guidance technology, SGB has been increasingly used in surgical procedures. Ultrasound-guided technology has significantly improved the accuracy and safety of SGB and reduced the incidence of complications. SGB regulates the autonomic nervous system, endocrine and immune systems by inhibiting the excitation of the sympathetic-adrenal system, and has multiple physiological regulatory effects. In surgery, ultrasound-guided SGB is mainly used for perioperative analgesia, intraoperative stabilization of autonomic nervous function, and postoperative recovery, significantly improving the quality of patients' postoperative recovery. Multiple studies have shown that ultrasound-guided SGB has significant effects in relieving postoperative pain, reducing postoperative complications, and promoting postoperative recovery. This article summarizes the research progress in recent years on the application of ultrasound-guided SGB in various surgical procedures, and discusses its clinical application prospects and potential advantages. With the further development of ultrasound technology, the application of ultrasound-guided SGB in various surgical procedures is expected to be more extensive, providing better perioperative management for more patients.

Keywords

Stellate Ganglion Block, Ultrasound-Guided, Surgical Procedure, Current Situation

Copyright © 2024 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

星状神经节(Stellate Ganglion, SG)是颈交感神经节之一,由颈下神经节与 T1 神经节融合形成,位于 C6 和 C7 椎体之间,由颈 8~胸 1 节段脊髓灰质外侧角发出的交感神经纤维,在 SG 换元向上,支配眼肌、瞳孔开大肌、毛细血管平滑肌及汗腺。SG 发出的交感神经纤维还参与构成心丛,参与调节心脏、血管的活动。SGB 通过注入局部麻醉药物阻滞交感神经,主要通过以下几种作用机制发挥临床效果:1) 抑制交感神经活动:减少交感神经的过度兴奋,从而降低心率和血压,减轻交感神经对心血管系统的负担;2) 调节自主神经系统:平衡交感和副交感神经的活动,改善自主神经功能紊乱引起的各种症状,如焦虑、失眠和胃肠功能紊乱;3) 调节内分泌系统:通过影响交感神经系统,调节肾上腺素和去甲肾上腺素的分泌,恢复内分泌系统的平衡;4) 增强免疫功能:通过调节交感神经系统和内分泌系统,间接增强机体的免疫应答能力;5) 维持内环境稳定:通过上述多种机制, SGB 有助于维持机体内环境的稳定,促进机体的自我调节和恢复能力。近年来,超声引导下的 SGB 在各外科手术中的应用也日益广泛,提高了 SGB 的准确性和安全性,减少了并发症的发生率。本文综述了超声引导下 SGB 在各外科手术中的应用现状、作用机理及其临床意义,探讨了其在外科手术中的应用前景。

2. 超声引导下星状神经节阻滞(Ultrasound-Guided Stellate Ganglion Block)

由于 SG 周围比邻许多重要结构,传统的经验性盲探穿刺技术可能导致甲状腺损伤、局部血肿、喉返神经损伤、误入蛛网膜下腔以及椎动脉痉挛等不良后果[1]。X 线导下的 SGB 虽一定程度上提高了准确

性,减少了部分并发症的发生,但因为X线下颈长肌和椎前筋膜间的组织间隙鉴别难度大,相关软组织结构欠清晰仍有损伤胸膜、肺尖、甲状腺、食管及椎动脉的风险。除此之外,X线对病人和术者可造成一定的辐射伤害,且X线引导下阻滞相对耗时耗力,不利于手术室内的开展[2]。为此,超声引导下的SGB技术应运而生,显著提高了SGB的准确性和安全性,减少了并发症的发生率。超声引导技术在SGB中的应用具有以下优势:1)提高准确性:超声引导可以实时可视化神经和周围结构,提高阻滞的准确性,减少误差;2)增强安全性:通过超声引导,可以避开重要血管和其他结构,降低并发症的风险;3)减少并发症:与传统的盲穿技术相比,超声引导下的SGB显著减少了气胸、血肿等并发症的发生率[3]。超声引导下SGB在各外科手术中的应用日益广泛,特别是在围术期镇痛、术中稳定自主神经功能和术后恢复方面具有显著效果。

3. SGB 在外科手术中的应用

3.1. SGB 在心脏外科手术中的应用

近几年,超声引导下SGB在心脏外科手术中的应用越来越广泛,其临床治疗效果也逐渐得到认可。对于心功能正常的患者,任何一侧的SGB均不会造成严重心律失常、体位性低血压等不良后果[4]。然而,对于原有心脏疾病的患者,右侧SGB和左侧SGB对心血管功能的影响存在显著差异。首先,它们的生理作用、支配区域和形态并不完全相同。通常右侧SG的体积大于左侧,自然细胞数量也多于左侧[5]。这种解剖和生理上的差异导致了两侧SGB在应激状态下的不同表现。在应激状态下,左侧SG的神经元去甲肾上腺素转运蛋白、酪氨酸羟化酶和囊泡单胺转运体的表达减少,而右侧SG的这些蛋白表达则增加[6]。这种差异可能导致右侧SGB和左侧SGB在心血管功能上的不同影响。其次,它们对心脏的调节功能不同,右侧SG主要支配窦房结;左侧SG主要支配房室交界。安静时心脏迷走神经紧张占优势,阻断任何一侧SG均不会严重影响心率和心肌的收缩力[7]。但是,刺激右侧SG心率加快明显;而刺激左侧SG心肌收缩力加强明显。刺激右侧SG起心肌组织间隙中去甲肾上腺素含量增加的作用更加显著(左侧增加200%,右侧增加260%) [8]。且右迷走神经在颈部更靠近SG,右侧SGB同时阻滞迷走神经的风险增加,导致交感兴奋性增加副交感兴奋性降低。具体而言,右侧SGB主要影响心脏的传导系统,可能导致心率减慢和心律失常的发生;而左侧SGB则主要影响心脏的泵功能,可能引起心输出量的减少和血压的波动。国外研究也有相关证实,Fudim等对多例接受SGB的电风暴患者进行研究,结果表明SGB干预后患者电风暴负荷量明显下降,且这种治疗对于单形性或多形性室速患者,合并缺血性心肌病或非缺血性心肌病的患者均有[9]。Savastano等研究表明超声引导下的SGB是一种安全且有效的电风暴治疗方法,特别是左侧SGB还能提供额外的抗心律失常效果[10]。另外,左侧SGB可显著增加冠状动脉血流和心肌灌注[11]。龙方方等总结了多项研究,发现对于大多数心血管疾病(高血压、心肌缺血、心律失常、心衰)患者而言,SGB能够减轻疼痛,辅助镇痛治疗,同时抑制病情进展,从而减少相关并发症的发生[12]。故临床越来越多的将超声引导下SGB用于心脏外科的手术。

在OPCABG手术过程中,麻醉刺激和手术操作容易引起患者的交感神经兴奋,导致儿茶酚胺释放,从而引发血压升高、心率加快和心肌氧耗增加,这种恶性循环会进一步加重心肌缺血,增加术后各种并发症的发生率[13][14]。SGB能够使OPCABG患者的血流动力学更加稳定,减小心脏的应激反应,并减少心肌损伤,左侧内乳动脉是冠状动脉旁路移植术的首选动脉通道,SGB还可以用于预防或控制乳内动脉痉挛[15]。SGB能够扩张脑血管,增加颅内灌注压力,并改善脑部微循环。这些效果可以减少脑循环不良造成的脑损伤,从而降低围手术期神经认知功能障碍(PND)的发生风险[16]。有研究说明SGB可明显改善老年OPCABG患者空间执行功能、言语流畅性、记忆力评分等,从而可提高术后生活质量[17][18]。由此可知超声引导下SGB可使OPCABG患者围手术期并发症减少、康复加速。

体外循环(CPB)下心内直视术是心脏外科疾病治疗中的一种重要方法,它允许医生在心脏停跳的情况下直接观察并处理心脏内部的问题。然而,这一手术过程的复杂性和对机体的创伤性不容忽视。特别是体外循环这一环节,它虽然暂时替代了心脏和肺的功能,但也带来了一系列生理和病理上的变化,目前比较认可的“二次打击学说”。首先,机体的神经系统和内分泌系统可能出现异常反应,免疫炎症细胞的过度活化也是体外循环的一个常见问题。在 CPB 期间,低温、血液稀释和非生理性灌注对机体产生的刺激更加剧烈,导致强烈的应激反应,并容易引发全身炎症反应综合征(SIRS)的激活[19]。这些系统的紊乱可能会导致血压、心率等生命体征的不稳定,增加了手术的风险,使得康复过程变得更为漫长和复杂,还增加心脏术后并发症。SGB 不仅能够治疗其支配区域的疾病,还能调控自主神经系统、中枢神经系统、内分泌系统和免疫系统等。因此浙江大学医学部俞欣等[20]经过对 50 例行体外循环心脏瓣膜手术的患者进行研究得出:在体外循环心脏手术复跳时,左侧 SGB 显著降低了肺动脉压,有助于减少复跳时的室颤风险,并降低术后心律失常、谵妄和低氧血症的发生率。这有效减少了并发症分级系统(Clavien-Dindo)中 III-IV 级严重并发症的发生,表明左侧 SGB 在改善术后患者状况和减少严重并发症方面具有重要的临床意义。同时, SGB 在抑制体外循环(CPB)后血浆 $\text{TNF-}\alpha$ (一种促炎因子)升高方面展现出显著效果。它通过促进中性粒细胞的上调和淋巴细胞的下调恢复,有助于维持免疫系统的平衡。这种平衡状态有助于减少心脏手术后 24 小时内全身炎症反应综合征(SIRS)的发生率[21] [22]。综合这些发现,左侧 SGB 可以作为优化体外循环心脏手术效果的策略,减少术后并发症和炎症反应的发生,提高患者的康复质量和手术成功率。

3.2. SGB 在妇产科手术中的应用

由于产科患者特殊的病理生理状况,围产期风险和并发症发生率都很高。目前我国,产后出血依然是孕产妇死亡的主要原因,其中最常见的原因是子宫收缩乏力。传统上,常用缩宫素类药物、按摩和捆绑子宫等方法来控制 and 减少产后出血。近年来,研究发现 SGB 通过调节自主神经功能和维持机体内环境稳定性,对产妇有显著的益处。特别是右侧 SGB 在胎儿娩出时对产妇肾上腺素水平和围术期出血量变化的影响,以及 SGB 在治疗产后抑郁方面的研究,显示了其潜在的临床应用价值。

有研究证实,左侧 SGB 会导致左心室心肌收缩力下降,而右侧 SGB 对心肌收缩力和血压没有显著影响。在剖宫产手术中,维持有效的循环血量和稳定的血压对胎儿的血液供应和新生儿的预后极其重要,因此在剖宫产术中选择右侧 SGB 是更为合适的[23]。杜宪厚等[24]的研究表明,由于 SGB 减弱了剖宫产围术期的强烈应激反应,降低了几茶酚胺的过度分泌,从而减少了对子宫平滑肌的舒张作用。这有助于胎儿娩出后子宫的有效回缩,进而减少产后出血的发生[25]。另外,应激反应还会引起血管紧张素 II 分泌增加,这会导致脐血管收缩,减少胎儿的供血,严重时可能威胁新生儿的生命。SGB 通过调节自主神经系统,降低应激反应,从而减少血管紧张素 II 的分泌,这样不仅防止了脐血管的过度收缩,确保了胎儿在分娩过程中的充足供血,还能有效降低新生儿出现缺氧等危及生命的风险。因此, SGB 在剖宫产术中能够显著提高新生儿的安全性[26]。

产后抑郁症(postpartum depression)是一种非常常见的女性精神障碍类型疾病。国外的产后抑郁发生率为 10.00%至 28.8%,而我国的发生率在 3.85%至 22.80%之间[27] [28]。产后抑郁不仅影响母婴健康,甚至可能威胁产妇的生命安全,因此通过更加有效和安全的方式进行预防和治疗至关重要。SG 是交感神经的重要组成部分,在维持机体内环境稳定方面起着关键作用。这涉及到机体的免疫、内分泌以及自主神经功能的正常运作。通过调节 SG,可以帮助改善这些系统的功能,从而为预防和治疗产后抑郁提供一种新的途径。研究显示, SGB 主要通过调节丘脑的功能来维持内环境的稳定。丘脑在机体中起着关键作用,负责保持内环境的平衡。SGB 能够影响丘脑的调节功能,从而帮助维持免疫系统、内分泌系统和自主神

经系统的正常运作。这种调节作用有助于预防和治疗产后抑郁症，进一步保障产妇和新生儿的健康[29]。此外，**SGB** 还能够调节周围神经的功能，抑制阻滞部位的节前和节后纤维活动。这种调节作用进一步影响了交感神经纤维控制的多项生理活动，如心血管功能、腺体分泌、痛觉传导和肌肉收缩等。通过有效调控这些生理活动，**SGB** 可以显著改善抑郁症状。例如，**SGB** 可以通过降低心率和血压，减少应激反应，从而缓解焦虑和紧张情绪；通过调节腺体分泌，平衡体内激素水平，改善情绪稳定性；通过减轻疼痛和肌肉紧张，提升整体的身体舒适感。这些综合作用有助于缓解产后抑郁症状，促进产妇的心理和生理康复[30]。当前研究发现，超声引导下罗哌卡因 **SGB** 在治疗产后抑郁方面的总有效率高 90.70%。这种方法不仅用药安全有保证，还能够显著改善患者的抑郁症状，并提升其睡眠质量。通过精准的超声引导，罗哌卡因 **SGB** 能够更有效地作用于目标区域，提供持久且稳定的治疗效果，有助于产妇的全面康复[31]。总的来说，**SGB** 在产科中的应用为产妇提供了一种新的、有效的治疗选择。它有助于缓解因植物神经功能紊乱引起的各种症状，改善产妇的身体状况，促进分娩的顺利进行，并有效预防和治疗产后抑郁。通过调节自主神经系统和维持内环境的稳定，**SGB** 能够显著提升产妇的整体健康水平，为母婴安全提供重要保障。

妇科患者的植物神经功能紊乱是一种复杂且常见的健康问题，表现为全身多部位、多系统的症状。这类症状繁多，但通常没有明确的器质性病变，形成了一组症候群。这些症状涉及多个系统，包括循环系统、消化系统、神经系统、泌尿生殖系统以及妇科症状等，影响广泛且多样。副交感神经通常在安静状态或睡眠时变得活跃，而交感神经的兴奋则使机体处于紧张和激动的应激状态。长期过度亢奋交感神经时，大脑耗氧量会增加和脑部供血会不足，进而机体的正常生物钟被扰乱。这不会加剧焦虑情绪，还会引发呼吸、循环、消化、体温调节和代谢等系统的一系列紊乱，进一步恶化患者的情绪状态，导致焦虑、紧张、易激动、失眠和抑郁，形成恶性循环。因此，降低交感神经的过度兴奋，打破这一恶性循环，恢复交感与副交感神经的正常平衡，是治疗植物神经功能紊乱的关键[32]。**SG** 是颈部的交感神经节，**SGB** 的作用机制可以通过以下几个方面实现：1) 调节内分泌系统：通过影响下丘脑，**SGB** 可以调节内分泌系统的功能，帮助恢复体内激素的平衡；2) 低交感神经的过度兴奋：**SGB** 能够抑制过度亢进的交感神经活动，缓解因交感神经过度兴奋引起的各种症状；3) 增加脑供血量：**SGB** 可以改善脑部的血液供应，通过抑制交感神经的节前和节后纤维活动，帮助恢复星状神经节所支配区域的组织和器官的正常功能，增强大脑的氧气和营养供给，从而改善脑功能[33]。**SGB** 通过抑制交感神经的节前和节后纤维功能，帮助星状神经节支配区域的组织和器官恢复正常功能。对于围绝经期综合征的女性患者，**SGB** 通过改善卵巢功能来增加雌激素的分泌。同时，通过调节丘脑，**SGB** 有助于维持患者植物神经、内分泌和免疫系统的正常运作。此外，**SGB** 还通过负反馈机制抑制垂体分泌 **FSH** 和 **LH**，从而发挥其治疗作用[34] [35]。故 **SGB** 能够显著改善围绝经期综合征的多种症状，如潮热、盗汗、情绪波动、失眠和焦虑等。通过调节神经系统和内分泌系统，**SGB** 可以平衡性激素水平，增加雌激素的分泌，减轻由于激素波动引起的不适症状。此外，**SGB** 还可以通过改善睡眠质量和情绪稳定性，帮助围绝经期女性更好地应对日常生活中的压力和挑战，从而整体提升她们的生活质量[36]，且有研究表明，**SGB** 可以有效消除因植物神经功能紊乱而导致的妇科手术患者在术中出现的烦躁不安，使她们能够安全、舒适地度过围手术期。通过调节自主神经系统，**SGB** 帮助患者保持情绪稳定，减少术中应激反应，提高手术的安全性和舒适度[37]。

3.3. **SGB** 在头面部手术及五官科手术中的应用

SGB 能够抑制前列腺素的合成降低炎症介质反应及表达水平，进而减轻疼痛应激。有研究表明，头面部手术中在麻醉诱导前行右侧星状神经节阻滞，不仅对术后苏醒无明显影响，还可降低患者术后疼痛，减少恶心呕吐、头晕等症状的发生率，促进康复[38]。

在耳鼻喉科手术的应用也有相关进展, SGB 可通过改善患者的血液流变学特征, 增强血液的流速与流量, 从而改善内耳血液循环, 抑制氧化应激和炎症反应, 提高机体免疫功能及调节神经内分泌功能, 促进外周病理状态的修复, 进而减少异常的耳鸣信号产生, 改善听力[39], 在治疗突发性聋中具有较大的潜在应用价值[40]。还可用于其他干预方案不理想时的慢性主观性耳鸣困扰治疗的补充方案[41]。右侧 SGB 对心率和血流的影响更为显著, 它能够抑制交感神经的兴奋, 增加受其支配区域的血流量, 从而打断该区域疼痛的恶性循环。此外, 右侧星状神经节阻滞还可以抑制气管插管引起的应激反应, 降低血压、减慢心率, 并减少心肌的氧耗。有研究表明在口咽部手术时, 无肌松药气管插管联合右侧 SGB 可以提供优良的气管插管条件, 使患者术后避免肌松药残留, 迅速苏醒, 并尽早恢复咽部反射。此外, 这种联合方法还能有效减轻术后咽痛[42]。老年患者鼻内镜手术对控制性降压要求较高, 这可能导致脑血流减少并增加术后认知功能障碍的风险。通过右侧 SGB, 能够降低交感神经的活性, 缓解脑血管痉挛, 改善局部血液循环和血管弹性, 从而增加脑部血流量。这不仅显著提升了脑部的氧供应, 减少了术后认知功能障碍的发生率, 而且并发症较少, 有助于提高老年患者手术和麻醉的安全性[43]。

3.4. SGB 在胸外科手术中的应用

有研究表明, SGB 可以阻断脊髓反射通路, 降低交感神经的兴奋性, 从而稳定手术引起的应激反应。在胸腔镜手术中, 使用喉罩联合椎旁神经阻滞和 SGB 是一种安全有效的方法。这种联合应用能够减少围手术期瑞芬太尼和舒芬太尼的使用量, 缩短气管拔管时间和恢复室停留时, 患者的镇痛评分和睡眠质量评分均有所提高, 各种炎症因子水平也有所降低[44]。SGB 的镇痛效果主要通过以下机制实现: 它抑制交感神经的活动, 扩张其支配区域的血管, 从而改善局部血液供应, 这种血流的增加有助于促进炎症渗出物和止痛物质的吸收, 并有效阻断疼痛信号的传导通路, 从而缓解疼痛[45]。近来有研究, 与单纯使用艾司氯胺酮相比, SGB 联合小剂量艾司氯胺酮的多模式镇痛方案具有显著优势。它不仅能明显减少阿片类药物的用量, 增强术后镇痛效果, 还能延长术后疼痛的发生时间, 减少不良反应, 还显著降低了高血压和心动过速的发生率, 降低了患者苏醒期的躁动评分, 并缩短了苏醒时间和拔管时间。这表明 SGB 在胸外科手术中的应用价值, 是一种理想的多模式镇痛方法[46]。

3.5. SGB 在神经外科手术中的应用

脑血管病的治疗中涉及全身麻醉以及麻醉相关的应激反应, 尤其是气管插管和拔管过程的心血管反应。有研究表明, SGB 可恢复交感副交感平衡, 维持自主神经功能的稳定性, 解除血管痉挛, 恢复自主神经调节, 减小了大脑缺血缺氧、脑血管意外和缺血再灌注损伤的机会, 还可预防心血管不良事件的发生, 维持围术期的生命征平稳, 利于术后脑功能的早期恢复, 故在脑血管介入手术中有重要意义[47]。SGB 后, 同侧颈总动脉的血流速度显著增加, 脑血管出现不同程度的扩张。这种效果可以逆转因动脉瘤蛛网膜下腔出血引起的脑血管痉挛, 从而减少延迟性缺血性损伤[48], 故 SGB 在颅内动脉瘤夹闭术中的脑保护和动脉瘤破裂后蛛网膜下腔出血诱发的术后脑血管痉挛的预防和治疗中具有积极意义, 促进颅内动脉瘤夹闭术患者术后的身体机能和生理机能的恢复[49]。王颖等的研究表明, SGB 能够改善颅脑循环, 从而提升颅内动脉瘤夹闭术后急性蛛网膜下腔出血患者的 GCS 评分。此外, 它还可以抑制过度的应激反应, 降低血糖水平, 减轻术后意识损害的程度, 并改善患者的短期预后[50]。在颈动脉内膜切除术中也有研究表明, 术前进行 SGB 可以显著减轻术中的应激反应, 有助于维持血流动力学的稳定, 并改善术中的脑氧代谢。它还能够降低血清 S100 β 水平, 对脑组织起到一定的保护作用[51]。

3.6. SGB 在肝胆外科、普外科手术中的应用

SGB 通过抑制交感神经活动, 有效解除颅内血管的痉挛, 使脑血管扩张, 进而改善脑部血液循环,

确保脑组织获得充足的氧气供应。此外, SGB 还具备调节内分泌和神经体液的功能, 能够协调全身各器官的运作, 促进整体生理功能的恢复。这一综合作用有助于缓解术后患者的神经症状[52] [53]。术后出现的呕吐、肩痛和腹胀等不良反应, 通常与患者身体长期处于应激状态密切相关, SGB 通过减轻体内的应激反应, 切断反射通路, 并清除引发这些不良反应的炎症介质, 从而显著降低术后不良反应的发生几率。研究表明, SGB 能够加速老年结直肠癌患者在腹腔镜根治术后的胃肠道功能恢复, 减轻炎症反应, 减少术后不良反应的发生率, 提升患者对治疗的满意度[54]。同时, 由于 SGB 能够抑制交感神经活动, 从而相对增强副交感神经的作用, 副交感神经活动的增强能够激活胃肠道功能, 这有助于促进胃肠蠕动, 加快术后胃肠功能的恢复。在胆囊切除术和肝切除术中, 超声引导下进行的右侧 SGB 对维持术中血流动力学的稳定、减轻术后内脏疼、降低术后恶心呕吐(PONV)的发生率、促进患者术后胃肠功能的恢复、改善术后的睡眠质量有积极的作用[55] [56]。在甲状腺手术中, SGB 的应用研究表明, 它通过抑制交感神经活动, 阻止一侧脑血管扩张并增加脑血流量, 从而改善脑组织的氧供应。此外, SGB 还能抑制应激反应, 调节内分泌系统, 改善自主神经功能, 从而调节胃肠迷走神经系统, 减少应激反应和炎症因子的释放, 降低术后恶心呕吐(PONV)的发生率。SGB 还可以改善睡眠质量, 进而影响患者的情绪, 进一步减少 PONV 的发生。这些机制共同作用, 有助于减少甲状腺术后头痛和恶心呕吐的发生[57]-[60]。

3.7. SGB 在泌尿外科、骨科手术中的应用

SGB 通过阻断传导至肺部、心脏、上肢、颈部和头部的交感神经, 抑制了交感神经的兴奋传导。这一抑制作用减少了去甲肾上腺素和神经肽的生成, 显著降低了应激反应的强度。通过这种机制, SGB 能够预防心律失常和血压升高, 在麻醉诱导和切皮等手术操作期间, 有助于防止血压和心率的异常波动。此外, SGB 显著扩张血管, 增加脑灌注压, 从而确保脑部血供与氧耗的平衡。这种机制有助于减轻脑组织损伤, 并防止 S100 β 蛋白血清含量的异常升高。研究显示, 在前列腺电切术中, 结合全身麻醉与 SGB 的应用, 能够有效稳定患者的血流动力学状态, 调节脑部氧代谢, 减少所需麻醉药物的用量, 并降低血清 S100 β 蛋白水平的波动。这种联合方法不仅降低了认知功能损伤的风险, 还减少了术后认知障碍(PND)和其他不良反应的发生率, 提供了更全面的术中保护[61]。SGB 有助于维持体内交感神经和副交感神经的平衡。因此, 有研究表明, 在全麻下进行腹腔镜单侧肾切除术时, 使用 SGB 可以使血流动力学更加稳定, 减少全麻药物的用量, 从而更有利于患者的术后康复[62]。

SGB 在骨科手术的应用研究很多, SGB 在髋关节置换术中应用, 可使麻醉效果显著, 全麻药数量减少, 改善麻醉趋势指数和疼痛程度术后应激障碍减少, 术后睡眠质量提高, 有利于促进患者术后恢复[63]。断指再植手术后血管痉挛和栓塞的高危期在 72 小时以内, SGB 能够扩张它所支配区域的血管, 防止痉挛并增加血流灌注, 同时通过切断反射通路抑制炎症反应等提供镇痛效果, 这对再植指体的成活有很大帮助。研究表明, 在断指再植术后的关键 72 小时内, 持续进行 SGB 能够通过阻断颈胸交感神经节, 有效提升患指的灌注指数、提高掌心温度, 这一方法不仅预防了术后血管危象, 还显著提高了断指的成活率[64]。星状神经节射频治疗结合药物治疗能够有效缓解上肢截肢术后的幻肢痛[65]。Lipov 等人的研究表明, SGB 在创伤性骨科中能够减弱创伤引起的交感神经激活, 从而更有助于创伤后应激障碍患者的辅助治疗[66]。SGB 在脊柱手术的应用显示, 可提升麻醉效果, 稳定患者生命体征, 减轻患者应激反应, 改善术后短期疼痛情况, 促进消化功能恢复[67]。

3.8. SGB 在整形美容外科手术中的应用

星状神经节可用于治疗多种疾病, 近年来, 星状神经节穴位埋线在整形美容外科中广泛应用, 并在治疗痤疮、黄褐斑和湿疹等损容性疾病方面取得了显著疗效。黄褐斑, 又叫肝斑, 通常与肝气郁结、阴

虚血燥以及脾肾不足有关。通过结合多个穴位的治疗,可以疏通经络、调理气血、去除瘀血并促进新生,使皮肤得到滋养,肤色更加光泽,斑点逐渐消退。星状神经节通过其中枢神经作用,可以帮助维持体内环境的稳定。这意味着它能够调节和保持植物神经系统、内分泌系统以及免疫系统的正常功能。具体来说,植物神经系统的平衡有助于调节身体的自动功能,如心率和消化;内分泌系统的稳定有助于调节激素水平,防止内分泌失调;免疫系统的正常功能则有助于抵抗感染和炎症。此外,星状神经节的周围神经作用可以调节腺体的分泌活动,如皮脂腺的分泌。这些综合作用使得星状神经节在治疗痤疮和湿疹等皮肤问题方面具有良好的疗效[68]。

4. 小结

综上所述,超声引导下的 SGB 在多种外科手术中得到了广泛研究,并为患者带来了显著的益处,提高了手术的安全性和有效性。

SGB 通过多种机制发挥作用,包括:1) 抑制交感神经兴奋:减少术中和术后的应激反应,降低心率和血压波动,从而维持血流动力学的稳定;2) 调节植物神经系统:平衡交感和副交感神经活动,改善自主神经功能,减少术后并发症;3) 调控内分泌系统:稳定激素水平,减轻术后炎症反应,促进伤口愈合;4) 增强免疫功能:提高机体免疫力,减少术后感染风险;这些综合作用使得 SGB 在治疗各种外科手术患者时表现出显著的疗效。然而,目前的研究多集中于特定类型的手术、特定患者群体以及 SGB 对某一特定方面的影响。面对外科手术的多样性和患者的复杂性,SGB 在外科中的应用仍存在许多未解之谜。例如:阻滞部位的选择:不同手术类型可能需要不同的阻滞部位,以达到最佳效果;阻滞时机的确定:在手术前、术中或术后的不同时间点进行 SGB,可能对患者的影响不同;给药种类和剂量浓度:不同药物和剂量的选择可能会影响 SGB 的效果和安全性。

因此,SGB 在外科领域的临床应用还有许多值得进一步研究和探索的领域。未来的研究应针对这些具体问题,开展更大规模、更系统的临床试验,以优化 SGB 的应用策略,进一步提高外科手术的安全性和疗效。

参考文献

- [1] Bhatia, A., Flamer, D. and Peng, P.W.H. (2012) Evaluation of Sonoanatomy Relevant to Performing Stellate Ganglion Blocks Using Anterior and Lateral Simulated Approaches: An Observational Study. *Canadian Journal of Anesthesia/Journal canadien d'anesthésie*, **59**, 1040-1047. <https://doi.org/10.1007/s12630-012-9779-4>
- [2] 岳剑宁, 武百山, 王琦, 等. 超声引导下星状神经节阻滞有效性及安全性评价[J]. 首都医科大学学报, 2014, 35(1): 32-34.
- [3] 陈晓彤, 齐诗园, 徐紫薇, 李雪娇, 恽惠方, 等. 星状神经节阻滞在围术期的应用现状[J]. 手术电子杂志, 2023, 10(5): 36-41.
- [4] Koyama, S., Sato, N., Nagashima, K., Aizawa, H., Kawamura, Y., Hasebe, N., *et al.* (2002) Effects of Right Stellate Ganglion Block on the Autonomic Nervous Function of the Heart. A Study Using the Head-Up Tilt Test. *Circulation Journal*, **66**, 645-648. <https://doi.org/10.1253/circj.66.645>
- [5] Nozdrachev, A.D., Jiménez, B., Morales, M.A. and Fateev, M.M. (2002) Neuronal Organization and Cell Interactions of the Cat Stellate Ganglion. *Autonomic Neuroscience*, **95**, 43-56. [https://doi.org/10.1016/S1566-0702\(01\)00360-5](https://doi.org/10.1016/S1566-0702(01)00360-5)
- [6] Jovanovic, P., Spasojevic, N., Stefanovic, B., *et al.* (2014) Differential Expression of Tyrosine Hydroxylase and Transporters in the Right and Left Stellate Ganglion of Socially Isolated Rats. *Autonomic Neuroscience*, **181**, 85-89. <https://doi.org/10.1016/j.autneu.2014.01.002>
- [7] Lobato, E.B., Kern, K.B., Paige, G.B., Brown, M. and Sulek, C.A. (2000) Differential Effects of Right versus Left Stellate Ganglion Block on Left Ventricular Function in Humans: An Echocardiographic Analysis. *Journal of Clinical Anesthesia*, **12**, 315-318. [https://doi.org/10.1016/s0952-8180\(00\)00158-6](https://doi.org/10.1016/s0952-8180(00)00158-6)
- [8] Vaseghi, M., Zhou, W., Shi, J., *et al.* (2012) Sympathetic Innervation of the Anterior Left Ventricular Wall by the Right and Left Stellate Ganglia. *Heart Rhythm*, **9**, 1303-1309. <https://doi.org/10.1016/j.hrthm.2012.03.052>

- [9] Fudim, M., Qadri, Y.J., Waldron, N.H., Boortz-Marx, R.L., Ganesh, A., Patel, C.B., *et al.* (2020) Stellate Ganglion Blockade for the Treatment of Refractory Ventricular Arrhythmias. *JACC: Clinical Electrophysiology*, **6**, 562-571. <https://doi.org/10.1016/j.jacep.2019.12.017>
- [10] Savastano, S., Dusi, V., Baldi, E., Rordorf, R., Sanzo, A., Camporotondo, R., *et al.* (2020) Anatomical-Based Percutaneous Left Stellate Ganglion Block in Patients with Drug-Refractory Electrical Storm and Structural Heart Disease: A Single-Centre Case Series. *EP Europace*, **23**, 581-586. <https://doi.org/10.1093/europace/eaab319>
- [11] 赵森明, 程艳欣. 左右侧星状神经节阻滞对心脏功能的影响不同[J]. 实用疼痛学杂志, 2015, 11(2): 85-86.
- [12] 龙方方, 邹学军, 刘格. 星状神经节阻滞治疗心血管疾病的研究进展[J]. 中国医药科学, 2022, 12(24): 62-65, 70.
- [13] Palmerini, T., Biondi-Zoccai, G., Riva, D.D., Mariani, A., Savini, C., Eusanio, M.D., *et al.* (2013) Risk of Stroke with Percutaneous Coronary Intervention Compared with on-Pump and off-Pump Coronary Artery Bypass Graft Surgery: Evidence from a Comprehensive Network Meta-Analysis. *American Heart Journal*, **165**, 910-917.E14. <https://doi.org/10.1016/j.ahj.2013.03.011>
- [14] 饶欣, 闫寒, 高增升, 等. 参附注射液对心脏骤停心肺复苏术后患者脏器功能保护作用研究[J]. 临床误诊误治, 2020, 33(4): 34-39.
- [15] 高德鸿, 林承雄, 刘欣. 星状神经节阻滞对非体外循环冠状动脉旁路移植术中心肌损伤的影响[J]. 心肺血管病杂志, 2018, 37(12): 1104-1108.
- [16] Gupta, M.M., Bithal, P.K., Dash, H.H., Chaturvedi, A. and Mahajan, R.P. (2005) Effects of Stellate Ganglion Block on Cerebral Haemodynamics as Assessed by Transcranial Doppler Ultrasonography. *British Journal of Anaesthesia*, **95**, 669-673. <https://doi.org/10.1093/bja/aei230>
- [17] 赵玲, 何爱萍, 李静. 星状神经节阻滞对老年心脏手术患者术后近期认知功能的影响[J]. 山西医药杂志, 2019, 48(8): 891-893.
- [18] 秦金玲, 孟波, 李晓瑜, 等. 星状神经节阻滞对中老年患者术后注意力与执行功能的影响[J]. 中华老年医学杂志, 2019, 38(3): 260-264.
- [19] 张晓东. 术前星状神经节阻滞对体外循环术中炎症反应影响的临床研究[D]: [硕士学位论文]. 重庆: 第三军医大学, 2010.
- [20] 俞欣. 超声引导下左侧星状神经节阻滞对体外循环心内直视术预后的影响及其机制研究[D]: [博士学位论文]. 杭州: 浙江大学, 2020.
- [21] Fan, J.K., Tong, D.K., Ho, D.W., *et al.* (2009) Systemic Inflammatory Response after Natural Orifice Translumenal Surgery: Transvaginal Cholecystectomy in a Porcine Mode. *Journal of the Society of Laparoendoscopic Surgeons*, **13**, 9-13.
- [22] Gu, Y.J., Boonstra, P.W., Graaff, R., Rijnsburger, A.A., Mungroop, H. and van Oeveren, W. (2000) Pressure Drop, Shear Stress, and Activation of Leukocytes during Cardiopulmonary Bypass: A Comparison between Hollow Fiber and Flat Sheet Membrane Oxygenators. *Artificial Organs*, **24**, 43-48. <https://doi.org/10.1046/j.1525-1594.2000.06351.x>
- [23] 印武, 刘登云, 周清华, 等. 右侧星状神经节阻滞对 CO₂ 气腹患者心血管反应的影响[J]. 中华麻醉学杂志, 2007, 27(11): 1050-1051.
- [24] 杜宪厚, 夏均玲, 郭素香. 星状神经节阻滞术在产科麻醉中的应用[J]. 中国现代医药杂志, 2015, 17(1): 76-77.
- [25] 车洪彬, 裴凌, 颜红军. 单侧星状神经节阻滞对冠脉搭桥患者围术期心血管反应的影响[J]. 中国医药导报, 2007, 4(14): 18-19.
- [26] 杜宪厚, 郭素香, 董希玮, 等. 星状神经节阻滞对非体外循环冠脉移植术病人 ACTH、AT-II 及 GL 的影响[J]. 现代生物医学进展杂志, 2011, 11(24): 4886-4888, 4922.
- [27] 戚贵山. 不同剂量镇静剂配合罗哌卡因在开腹手术超前镇痛中的临床应用研究[J]. 湖南师范大学学报(医学版), 2018, 15(1): 22-25.
- [28] 汪利凤, 谢郭豪, 李亚楠. 右美托咪定复合星状神经节阻滞对气管插管反应的影响[J]. 中国药物与临床, 2019, 19(8): 1275-1276.
- [29] 包惠霞, 安鹏辉, 包志萍. 经颅磁刺激治疗产后抑郁的临床效果及预后分析[J]. 中国妇幼保健, 2018, 33(21): 5002-5005.
- [30] Baumel, A., Tinkelman, A., Mathur, N. and Kane, J.M. (2018) Digital Peer-Support Platform (7cups) as an Adjunct Treatment for Women with Postpartum Depression: Feasibility, Acceptability, and Preliminary Efficacy Study. *JMIR mHealth and uHealth*, **6**, e38. <https://doi.org/10.2196/mhealth.9482>
- [31] 党庆宏, 何瑞红, 韩建新, 吕俊丽, 常明兵, 袁有刚. 超声引导下罗哌卡因星状神经节阻滞治疗产后抑郁的研究[J]. 湖南师范大学学报(医学版), 2021, 18(6): 174-176.

- [32] 若杉文吉. 星状神经节阻滞疗法[J]. 疼痛学杂志, 1993, 1(3-4): 187.
- [33] 赵俊. 星状神经节阻滞疗法[J]. 疼痛学杂志. 1993, 1(3-4): 158.
- [34] 裴桂华. 植物雌激素联合星状神经节阻滞术治疗围绝经期综合征 45 例疗效观察[J]. 海南医学, 2014, 25(3): 346-348.
- [35] 林伊凡, 吴俊波, 吴淑红, 等. 星状神经阻滞治疗更年期综合征的临床应用[J]. 包头医学院学报, 2018, 34(4): 64-65.
- [36] 徐传华, 张利君, 杨蒋颖, 郑振杰. 星状神经节阻滞在围绝经期综合征患者中的应用及其对性激素水平的影响[J]. 中国妇幼保健, 2019, 34(20): 4725-4727.
- [37] 钱江, 李亦梅. 星状神经节阻滞在妇科植物神经功能紊乱患者术前的应用[J]. 新疆医学, 2005, 35(3): 60-61.
- [38] 韩梅, 程晓露, 陈云飞, 李聪颖. 头面部手术中右侧星状神经节阻滞的应用效果观察[J]. 河北北方学院学报(自然科学版), 2024, 40(6): 14-16.
- [39] 严诗婷, 郁言龙, 王莹, 等. 星状神经节阻滞改善术后睡眠障碍的研究进展[J]. 国际麻醉学与复苏杂志, 2022, 43(8): 861-865.
- [40] 袁博, 严诗婷, 李宁, 等. 星状神经节阻滞在治疗突发性聋中的作用[J]. 国际耳鼻咽喉头颈外科杂志, 2023, 47(6): 334-337.
- [41] 黎志成, 程楠, 邢纪斌, 田家旺, 赵鉴祺, 田华静, 林嘉怡, 曾祥丽. 星状神经节阻滞用于慢性主观性耳鸣困扰的辅助干预效果及预测指标初析[J]. 中山大学学报(医学科版), 2024, 45(2): 276-282.
- [42] 黄杰. 右侧星状神经节阻滞在无肌松药气管插管后行口咽部手术中的应用[D]: [硕士学位论文]. 合肥: 安徽医科大学, 2018.
- [43] 方懿, 刘松华, 李琼灿. 超声引导下星状神经节阻滞在老年鼻内镜手术控制性降压中的应用[J]. 实用医学杂志, 2019, 35(24): 3773-3777.
- [44] 郑洁, 胡滨, 汪信, 何丽, 刘畅, 刘庆. 基于保留自主呼吸下 LMA-Fastrach 喉罩联合椎旁神经、星状神经节阻滞在胸腔镜手术中的应用[J]. 蚌埠医学院学报, 2021, 46(4): 451-454, 458.
- [45] Vinod, K., Kurhekar, P., Sharanya, K. and Raghuraman, M.S. (2018) Efficacy of the Stellate Ganglion Block through the Lateral Approach Using Ultrasonogram and Fluoroscopy. *Turkish Journal of Anesthesia and Reanimation*, **46**, 393-398. <https://doi.org/10.5152/tjar.2018.45144>
- [46] 高清贤, 袁振飞, 程雪淋, 尹治清. 超声引导下星状神经节阻滞复合艾司氯胺酮静脉注射在胸腔镜肺叶切除术中的应用[J]. 中华疼痛学杂志, 2023, 19(3): 475-482.
- [47] 郑婵. 星状神经节阻滞在脑血管介入术中的应用[D]: [硕士学位论文]. 厦门: 厦门大学, 2016.
- [48] He, C.-J., Ou, S., Liu, G.-D., Nie, H.-X., Luo, Y.-R. and Feng, Y.-P. (2013) Effect of Cervical Sympathetic Block on Cerebral Vasospasm After Subarachnoid Hemorrhage in Rabbits. *Acta Cirurgica Brasileira*, **28**, 89-93. <https://doi.org/10.1590/s0102-86502013000200001>
- [49] 谷洪梅, 刘艳, 张瑞芹. 超声引导下星状神经节阻滞在动脉瘤夹闭术中的应用[J]. 医学综述, 2017, 23(22): 4522-4526.
- [50] 王颖. 影响颅内动脉瘤夹闭术患者术后临床转归的系列研究[D]: [硕士学位论文]. 福州: 福建医科大学, 2021.
- [51] 杨昌建, 韩丽, 赵月, 等. 超声引导下星状神经节阻滞对颈动脉内膜切除术中脑氧代谢和 S100B 蛋白的影响[J]. 国际脑血管病杂志, 2023, 31(9): 664-671.
- [52] 裴向东, 周志东, 蔡俊赢, 等. 星状神经节阻滞对脑微血管减压术患者炎性反应的影响[J]. 广东医学, 2016, 37(12): 1831-1833.
- [53] 裴向东, 周志东, 孙静, 等. 星状神经节阻滞对老年患者术后血清 $A\beta$ -42 及 tau-181 蛋白表达的影响[J]. 实用医学杂志, 2016, 32(7): 1124-1127.
- [54] 徐涛, 谢懿漫, 唐明美, 等. 超声引导下星状神经节阻滞在老年结直肠癌腹腔镜根治术中的应用[J]. 中国老年学杂志, 2024, 44(1): 25-28.
- [55] 刘庆华, 周余旺, 刘雪平, 姜露露, 方剑, 许小峰. 术中超声引导下罗哌卡因星状神经节阻滞在腹腔镜规则性肝切除术中的应用价值[J]. 浙江医学, 2021, 43(3): 310-313.
- [56] 庞静, 汪涛, 周巧林, 徐小艳, 刘秀, 杨溪, 张励才. 超声引导下星状神经节阻滞在老年女性腹腔镜胆囊手术中的应用价值[J]. 中国现代普通外科进展, 2020, 23(7): 579-581, 584.
- [57] 毛一群, 程影. 单次星状神经节阻滞对甲状腺手术患者局部脑氧饱和度及术后恶心呕吐的影响[J]. 中国血液流

- 变学杂志, 2022, 32(4): 558-561.
- [58] 金哲浩, 李迪, 王娟, 李冬梅, 崔晓光. 超声引导下星状神经节阻滞减少甲状腺术后头痛、恶心呕吐的发生率[J]. 中国医师进修杂志, 2017, 40(6): 490-496.
 - [59] 程章仁, 游敏, 魏海翔, 李丹, 何义, 危文章. 甲状腺手术超声引导下星状神经节阻滞的效果[J]. 深圳中西医结合杂志, 2022, 32(12): 96-99.
 - [60] 李晓明, 周敏, 沈俊, 陈本鑫. 术毕超声引导下星状神经节阻滞在甲状腺癌患者围手术期中的应用[J]. 中国医师进修杂志, 2020, 43(9): 784-788.
 - [61] 房兰天. 星状神经节阻滞联合全身麻醉对前列腺电切术患者围术期认知功能的影响[D]: [硕士学位论文]. 新乡: 新乡医学院, 2020.
 - [62] 杨竹君. 星状神经节阻滞在全麻下行腹腔镜单侧肾切除手术中的应用[C]//中国医学装备协会, 中国人民解放军医学科学技术委员会. 第21次全军麻醉与复苏学学术年会暨国际军事医学论坛、中国医学装备协会急救救治装备分会2019年麻醉专业学术会议论文集. 2019: 501.
 - [63] 戚晓彤. 超声引导下星状神经节阻滞联合右美托咪定对髋关节置换麻醉趋势指数和疼痛程度的影响[J]. 中国医师进修杂志, 2020, 43(11): 1040-1044.
 - [64] 石卫军, 金晓红, 王丽娜. 超声引导下星状神经节阻滞应用于断指再植术后的临床疗效[J]. 南京医科大学学报(自然科学版), 2020, 40(8): 1206-1209.
 - [65] 张忠杰, 姚旌, 王林, 等. 星状神经节射频联合口服药物治疗上肢截肢术后幻肢痛的疗效[J]. 实用疼痛学杂志, 2016, 12(1): 41-44.
 - [66] Lipov, E. and Ritchie, E.C. (2015) A Review of the Use of Stellate Ganglion Block in the Treatment of PTSD. *Current Psychiatry Reports*, 17, Article No. 63. <https://doi.org/10.1007/s11920-015-0599-4>
 - [67] 杨曦, 张钰, 孟双双, 杨梅, 孙伟. 超声引导下星状神经节阻滞对脊柱手术患者的应用效果及对消化功能、应激反应的影响[J]. 现代生物医学进展, 2024, 24(2): 376-380.
 - [68] 杨才德. 星状神经节埋线术在美容中的临床应用[C]//中国针灸学会, 甘肃省针灸学会. 第三届全国穴位埋线疗法经验交流会暨甘肃省针灸学会2015年度学术年会论文集. 2015: 277-281.