

脉冲射频治疗周围性面瘫中国专家共识(2023版)

中国人民解放军总医院神经外科医学部

北京医师协会神经修复学专家委员会

北京市神经修复产业创新中心

广东省医师协会神经修复专业医师分会

关键词 周围性面瘫;脉冲射频;治疗;专家共识

中图分类号 R741;R745 文献标识码 A DOI 10.16780/j.cnki.sjssgncj.20230603

收稿日期

2023-09-08

通讯作者

陈琳

chenlin_china@163.

com

唐洲平

ddjtzp@163.com

毛更生

mclxmsg@126.com

周围性面瘫,又称为周围性面神经麻痹(facial nerve palsy, FNP),是指面神经受损导致面部肌肉无法正常运动而出现口角歪斜、眼裂增大等表现的一类疾病,其最常见的病因是面神经炎(facial neuritis),其他见于脑血管病、外伤、肿瘤等^[1]。国内每年约有300万人患此疾病,其患病率居神经系统疾病的第6位。症状主要表现为病变侧额纹及鼻唇沟变浅或消失、睑裂增宽、口角歪斜等,不仅影响患者的外貌和表情,还可能导致眼睛干涩甚至结膜或角膜感染、口角流涎、吞咽困难等并发症,严重影响患者的生活质量和心理健康。目前治疗面瘫的方法主要有药物治疗、物理治疗和手术治疗。药物治疗包括急性期(发病7天内)激素抗炎、抗病毒、改善微循环、血管扩张剂、神经营养剂等,旨在治疗病毒感染、减轻水肿、改善血液循环、促进神经再生修复;物理治疗主要包括稳定期(发病7天后)电刺激、超声波、激光、针灸等,旨在增强肌肉收缩力、防止肌肉萎缩、刺激神经末梢;传统手术治疗主要包括神经减压术、移植术、吻合术等,但现有这些方法的疗效均有待进一步提高。

近年来脉冲射频(pulsed radiofrequency, PRF)手术作为一种微创、安全、有效的神经调节技术,逐渐引起医学界的关注^[2]。脉冲射频治疗是指通过特殊的电极针在受控的电压、脉宽、频率、温度、时间下,向目标神经组织释放电流脉冲,从而改变神经细胞的兴奋性和传导性,达到改善神经功能目的。

脉冲射频的原理和优势有以下几点:①经过脉冲调节受损的神经功能,保留了神经及组织的结构,不会造成神经细胞的损伤或坏死;②根据不同的靶向神经和临床需求,调节电压、脉宽、频率、温度、时间等参数,实现个体化和精准化治疗;③在局部麻醉下进行,无需全身麻醉或开颅手术,操作简单、创伤小、安全性高、恢复快。基于以上原理和优势,脉冲射频治疗已经被广泛应用于各种神经源性或神经肌肉性的疾病,如坐骨神经痛^[3]、三叉神经痛^[4]、带状疱疹性神经痛^[5]、帕金森病^[6]、肌张力障碍^[7]、面肌痉挛^[8]等。在FNP的治疗中,脉冲射频技术越来越受到关注^[9],国内已经有多家医疗研究中

心应用并获得成果。

为积极稳妥推进这方面的临床治疗和研究工作,中国人民解放军总医院神经外科医学部、北京医师协会神经修复学专家委员会、北京市神经修复产业创新中心、广东省医师协会神经修复专业医师分会组织全国有关专家成立面瘫脉冲射频治疗全国协作组,经过多轮讨论和修订最终完成本专家共识,内容主要包括脉冲射频治疗面瘫的机制、适应证和禁忌证、操作方法和注意事项、疗效评价和安全性分析等。希望在临床工作中规范应用和不断总结,为面瘫患者提供更好的治疗选择,持续提升FNP脉冲射频手术疗效。

一、脉冲射频治疗FNP的作用机制

脉冲射频是一种物理治疗技术,通过产生高频电场脉冲信号,作用于人体组织,以达到治疗目的,具有微侵入性、无痛、无副作用等特点,被广泛应用于神经疾病的治疗。对于面瘫,脉冲射频通过电极刺激面神经(干),将电流传递到神经-肌肉通路,增强神经元的兴奋性和轴突传导,改善肌肉功能。

作用机制有以下方面^[10,11,12]:①兴奋神经元:电场刺激能够引起神经元的兴奋,提高神经元的膜电位,促进神经冲动的传导。②增强神经元突触可塑性:电场刺激可以增强神经元轴突和树突的突触可塑性,增加突触间的连接,促进神经细胞的功能代偿与修复,从而提高面神经的恢复效果。③改善局部血液循环:电场刺激能够扩张血管,增加血液供应,改善面部组织的血液循环,提高面神经营养供应,减轻肌肉萎缩。④抑制炎症反应:电场刺激可以减轻面部组织的炎症反应,缓解面瘫引起的疼痛等不适感。一方面通过刺激神经细胞,提高机体线粒体的氧化能力和生物活性;另一方面还可以解除小动脉痉挛,促进毛细血管开放和侧支循环建立,改善血液供应,有效促进瘫痪的面部肌肉收缩,加快血液循环^[13]。周国平等^[14]通过脉冲电刺激治疗FNP,认为脉冲电刺激不仅可以增加面神经的血流量、改善局部缺血缺氧、促进面神经的修复和再生,而且可以调节神经兴奋性、抑制异常放电、恢复神

经的正常传导功能;另外中医理论认为,通过刺激人体(如穴位等神经分布丰富区域),可以调节经络气血、平衡阴阳、消除风邪、达到扶正祛邪的目的,甚至可以增强透刺法的针感,增加神经肌肉的反射活动,提高面部肌肉的张力和协调性。廖志英^[15]通过低频脉冲电流刺激结合针刺治疗FNP,刺激运动神经可以引起较大的募集活动,激活较多纤维,使肌肉收缩,增强肌力。刺激失神经支配的肌肉可以保持肌肉性能和质量,有利于运动功能的恢复。电刺激后,肌肉发生节律性收缩,产生泵效应,增强血液循环,减轻水肿,改善营养,防止或减轻肌萎缩、纤维化、硬化和挛缩。电刺激的磁场可以提高细胞的免疫功能,吸收炎性渗出物,修复受损神经。目前临床实践提示,面神经颅外段脉冲射频有助于激活、梳理、修复受损的面神经-肌肉运动单元,改善肌肉运动功能,更详细的作用机制值得深入研究。

二、脉冲射频治疗FNP相比传统治疗方法具有以下优势

1. 微侵入性:脉冲射频治疗不需要开放手术,避免了传统治疗的创伤和疼痛。
2. 安全性高:脉冲射频治疗安全可靠,无明显的副作用和并发症。
3. 个性化治疗:脉冲射频治疗可以根据患者的具体情况进行个性化调整,提高治疗效果。
4. 疗效显著:脉冲射频治疗可以快速改善面瘫症状,加速面神经的恢复过程。

三、脉冲射频治疗FNP的适应证

一般来说,面神经解剖学损伤的FNP^[16,17,18]及其伴发的连带运动、面部神经微卡压综合征,均可以采用脉冲射频手术,其中包括:

1. Bell麻痹;
2. Hunt综合征;
3. 听神经瘤术后FNP;
4. 其他颅内肿瘤术后FNP;
5. 外伤,如颅底骨折或面部创伤导致的FNP;
6. 中耳炎痊愈后遗留的FNP;
7. 腮腺瘤术后FNP;
8. 整形美容术后面神经损伤;
9. 面神经管减压术后;
10. 面神经-舌下神经吻合术后等。

四、脉冲射频治疗FNP的禁忌证

1. 面神经完全断裂或缺失;
2. 穿刺部位感染或皮肤损伤;
3. 累及面神经的局部肿瘤或其他占位性病变;
4. 凝血功能障碍,可能增加出血或血肿的风险;
5. 心脏起搏器植入,可能干扰起搏器的正常工作;
6. 孕妇或哺乳期妇女,可能影响胎儿或婴儿的健康;
7. 对电极针或局部麻醉药过敏,可能引起过敏反应或其他

不良反应;

8. 精神障碍或无法配合康复或矫正训练治疗。

五、脉冲射频治疗FNP的疗程

目前专家推荐以下方案,后续需要更多高等级循证医学研究。

1. 急性期冲击治疗方案:发病7天内面神经干颅外段脉冲射频治疗1次,1~2周后根据恢复情况,重复1次。

2. 后遗症(慢性期)冲击治疗方案:首次面神经干颅外段脉冲射频治疗2次/周。以后每1~4周1次,共4~8次。可以根据具体病情,联合针刀、穴位注射、康复与矫正训练。

六、脉冲射频治疗FNP的操作方法和注意事项

操作方法主要包括以下几个步骤:

1. 术前准备:患者应在术前接受详细的病史询问、体格检查、神经功能评估、影像学检查等,以明确面瘫的类型、程度、原因、部位等,排除禁忌证,评估治疗的可行性和预期效果。在术前停止使用抗凝、抗血小板药物等,以减少出血的风险。手术在局麻下操作,术前2~3小时禁食水,平时口服的药物继续常规使用。签署知情同意书。

2. 术中操作:患者平卧于床上,头部偏向健侧,粘贴中性电极负极板,粘贴部位尽可能靠近手术部位,如肩胛骨肌肉。在严格的无菌条件下,对患者耳后乳突穿刺部位进行消毒和铺巾。医生应根据患者的面神经解剖和损伤情况,选择合适的穿刺套管针(一般选用直径0.7 mm、长度10 cm、裸露端5 mm),可以采用乳突前入路或后入路,穿刺困难患者可以在CT或超声引导下穿刺,将电极针沿着面神经走行方向插入到目标位置,临近茎乳孔。确认穿刺套管针到达手术目标位置后,取出穿刺器械的衬芯,把相应配套的电极针探入穿刺器械中,确认阻抗是否符合要求,医生应通过射频仪的电刺激功能对电极针进行电刺激定位,启动射频仪上的运动刺激,刺激输出必须从0开始,观察患者的面部肌肉收缩反应,调节刺激强度0.1~10 V,直到找到安全最佳的刺激点和参数,同时避免引起患者的不适或疼痛。选择输出通道和合适的脉冲控制模式(常用电压模式、脉宽模式),设置合适的温度(一般为41~42℃)、电压(60~140 V)、脉冲宽度(3~20 ms或者更小)、时间(一般为960~1200 s),启动射频仪的脉冲射频治疗,向目标神经组织释放高频电流脉冲,实现神经调节修复的效果。在治疗过程中密切监测患者的生命体征、面部肌肉反应、感觉变化等,随时调整治疗参数或中止治疗,以保证治疗的安全性和有效性。在治疗结束后拔出套管针及电极针,对刺入部位进行消毒和透明防水型创口贴覆盖,观察患者的面部肌肉功能和神经感觉情况,评估治疗的效果和并发症。

3. 术后处理:术后即可正常活动,术后2小时无异常即可进食水,饮食无特殊要求。耳后穿刺点无菌辅料固定并保持干燥,3天后去除。无切口,无需拆线。术后1~3天静脉滴注甘露醇注射液125~250 mL/次,1~2次/日;地塞米松5 mg入壶静滴,1次/日;生理盐水250 mL+维生素C 3.0 g+维生素B6 0.2 g静脉

滴注,1次/日。如有疼痛,口服非甾体类消炎止痛药等。一般不用抗菌药物。必要时,给予抗菌眼药水和眼药膏,酌情使用玻璃酸钠滴眼液或润洁滴眼液。门诊手术或住院手术后1~3天出院。出院带药:泼尼松片(强的松片)、甲钴胺片等。如患有糖尿病,一般不服用泼尼松片。术后每天保证8小时以上睡眠。面部动力重建功能训练及矫正操,有利于术后恢复,加强疗效。术后定期进行面部肌力和神经功能的评估,以监测治疗的效果和进展。术后配合进行面部肌肉训练、物理治疗、心理辅导等,以提高面部肌肉功能和自信心。术后避免过度劳累、情绪波动、寒冷刺激等,以防止面神经再次受损或复发。

4. 并发症处理:脉冲射频治疗面瘫是一种安全有效的微创技术,但仍有可能发生一些并发症。具体包括以下几点:①感染:感染是最常见的并发症之一,主要由于进针部位的消毒不彻底或伤口护理不当引起。感染的表现为进针部位的红、肿、热、痛、脓液渗出等。感染的处理方法为清创、引流、抗菌药物等。②出血:出血是最常见的并发症之一,主要由于进针过程中损伤了局部血管或出血倾向患者未做充分准备引起。出血的表现为进针部位的血肿、渗血、压迫性神经损伤等。出血的处理方法为压迫止血、冷敷等。③神经损伤:神经损伤是最严重的并发症之一,主要由于进针过程或治疗强度过大误伤了面神经或其分支。神经损伤的表现为面部肌肉功能障碍、感觉异常、角膜干涩等。神经损伤的处理方法为神经营养修复药物、物理治疗等。

七、脉冲射频治疗FNP的疗效评价和安全性分析

1. 脉冲射频治疗FNP的疗效评价主要依据以下几个方面:

(1)面部肌力:使用House-Brackmann grading system^[19]或其他标准化的量表,对患者的面部肌力进行定量或定性的评分,比较术前和术后不同时间点的变化(如术后即刻、术后1个月、3个月、6个月、12个月等),以反映面神经功能的恢复程度。

(2)面部对称性:使用面部不对称指数(Facial Asymmetry Index)^[20]或其他客观的测量方法,对患者的面面对称性进行定量或定性的评估,比较术前和术后不同时间点的变化,以反映面部外形和表情的改善程度。

(3)生活质量:使用面部功能评估量表(Facial Disability Index)^[13]或其他有效的问卷工具,对患者的生活质量进行定量或定性的评价,比较术前和术后不同时间点的变化,以反映面瘫对患者日常生活和心理状态的影响程度。

(4)患者满意度:使用患者满意度评分(Patient Satisfaction Score)或其他主观的评价方法,定量或定性评估患者对治疗的满意度;比较术前和术后不同时间点的变化,以反映患者对治疗的接受程度和期望程度。

2. 脉冲射频治疗FNP的安全性分析主要依据以下几个方面:

(1)并发症:记录并分析治疗过程中和治疗后出现的任何不良事件,如出血、感染、神经损伤、肌肉萎缩、面部麻木、面部痉挛等,评估其发生率、严重程度、持续时间、处理方法等,以反映

治疗的安全性和可耐受性。

(2)适应性:记录并分析治疗过程中和治疗后出现的疼痛感和任何不适感,如刺激感、灼热感、针刺感、紧张感等,评估其发生率、严重程度、持续时间、处理方法等,以反映治疗的适应性和舒适性。

(3)影响因素:记录并分析影响治疗效果和安全性的各种因素,如面神经损伤的类型、程度、原因、部位等,电极针的选择、插入、定位、刺激等,脉冲射频的参数设置、操作技巧、监测方法等,以反映治疗的优化和改进空间。

八、脉冲射频治疗FNP的研究方向

脉冲射频治疗FNP是一种新兴的微创技术,通过脉冲电刺激和电场对面神经的作用,为FNP患者带来了新的希望,近年来已经在国内外得到了较为广泛应用,显示了良好的临床效果和安全性,但本领域尚处于初级阶段,更多的技术细节和临床优化方案,值得深入研究,包括:

1. 设备改进:目前使用的脉冲射频治疗仪、电极针和射频套管针还存在一些不足,如射频套管针的形状、长度、直径、弯曲度等不够灵活,不能适应不同目标部位的解剖结构;脉冲射频治疗仪的参数设置不够精确,不能实现脉冲作用范围的实时监测和调节等。因此,有必要对设备进行改进和优化,提高其操作的便利性和精确性。

2. 技术创新:目前使用的脉冲射频技术还存在一些不足,如不能实现对面神经功能的定量评估和反馈,不能根据不同的适应证选择最佳的治疗模式和参数,不能实现对面神经功能恢复过程的动态跟踪和调整等。因此,有必要对技术进行创新和完善,提高其治疗效果和安全性,例如机器人引导下的数据融合、虚拟现实、云平台。高电压脉冲射频是否带来更好的效果?超长时程脉冲的治疗对患者是否会有更多获益?

3. 机制探讨:目前对于脉冲射频治疗面神经功能障碍性疾病的作用机制还不十分清楚,只是从理论上推测其可能与电场效应、温度效应、化学效应等有关。因此,有必要从基础和临床两方面进行深入的机制探讨,揭示其对面神经的影响和调节方式,为其临床应用提供科学依据。

4. 规范/指南制定:目前对于脉冲射频治疗面神经功能障碍性疾病尚没有统一的操作规范和评估标准,不同的医疗机构和医生可能有不同的做法和观点。因此,有必要根据大量的临床实践和循证医学进行规范和指南制定,建立统一的操作规范和评估标准,为其临床应用提供指导意见。

九、结语

作为一种新兴的治疗方法,脉冲射频治疗FNP具有较好的疗效和安全性,可以作为FNP患者的一种有效的选择。目前需要更多的高质量临床试验来验证其长期效果和优势。当然,FNP的治疗是一个综合治疗的过程,患者在接受脉冲射频治疗之前应咨询专业医生,制定个性化的治疗方案。相信随着研究的不断深入,脉冲射频治疗将为更多FNP患者带来希望,改善

患者的生活质量。

参考文献

- [1] 国际神经修复学会中国委员会,北京医师协会神经修复学专家委员会,广东省医师协会神经修复专业医师分会. 中国特发性面神经麻痹神经修复治疗临床指南(2022版)[J]. 神经损伤与功能重建, 2023, 18(1): 1-12.
- [2] Park D, Chang MC. The mechanism of action of pulsed radiofrequency in reducing pain: a narrative review[J]. J Yeungnam Med Sci, 2022, 39(3): 200-205.
- [3] 肖源勋, 黄国威, 郭佳妮, 等. MRI 导航腰脊神经后根节脉冲射频的疗效观察[J]. 中国疼痛医学杂志, 2020, 26(1): 76-80.
- [4] 刘刚, 贾子普. 螺旋CT引导下半月神经节脉冲射频治疗三叉神经痛的回顾性分析[J]. 神经损伤与功能重建, 2023, 18(4): 201-204.
- [5] 耿印帅, 陶高见, 李昌熙, 等. 亨特综合征的诊治进展[J]. 中国疼痛医学杂志, 2022, 28(8): 618-622.
- [6] 温群, 程富香, 史雁. 针药联合中频脉冲电刺激治疗帕金森病疼痛的疗效观察[J]. 实用中西医结合临床, 2021, 21(18): 4-6.
- [7] 李蓓蓓. 低频脉冲电治疗脑性瘫痪的效果观察[J]. 社区医学杂志, 2018, 16(4): 9-11.
- [8] 胡雪松, 董绍兴, 陈黎跃, 等. 面神经脉冲射频、星状神经节阻滞联合冲击波治疗面肌痉挛研究[J]. 云南医药, 2019, 40(1): 26-29.
- [9] 李育凡, 杨立志, 李明, 等. CT引导下茎乳孔面神经脉冲射频联合糖皮质激素注射治疗特发性面神经麻痹1例[J]. 中国疼痛医学杂志, 2022, 28(11): 876-878.
- [10] Jacob DK, Stefko ST, Hackworth SA, et al. Communication Between Functional and Denervated Muscles Using Radiofrequency[J]. Otolaryngol Head Neck Surg, 2006, 134(5): 862-867.
- [11] Fang L, Tao W, Jingjing L, et al. Comparison of High-voltage with Standard-voltage Pulsed Radiofrequency of Gasserian Ganglion in the Treatment of Idiopathic Trigeminal Neuralgia[J]. Pain Pract, 2015, 15(7): 595-603.
- [12] Yang S, Boudier Revéret M, Chang MC. Use of Pulsed Radiofrequency for the Treatment of Discogenic Back Pain: A Narrative Review[J]. Pain Pract, 2021, 21(5): 594-601.
- [13] VanSwearingen JM, Brach JS. The Facial Disability Index: reliability and validity of a disability assessment instrument for disorders of the facial neuromuscular system[J]. Phys Ther. 1996; 76(12): 1288-1300.
- [14] 章曦, 周国平. 脉冲电刺激对透刺法治疗周围性面瘫临床疗效影响的观察[D]. 湖南中医药大学, 2008.
- [15] 廖志英. 低频脉冲电流刺激结合针刺治疗周围性面瘫的效果评价[J]. 中国当代医药, 2017, 24(26): 144-146.
- [16] 朱玉华, 郑雪丽, 塞娜等. 贝尔面瘫的研究进展及诊疗现状[J]. 中华耳科学杂志, 2020, 18(4): 768-773.
- [17] 中华医学会疼痛学分会头面痛学组. CT引导下茎乳孔面神经射频治疗面肌痉挛技术规范中国专家共识[J]. 中华医学杂志, 2022, 102(17): 1267-1271.
- [18] 黄亚丽, 喻雯, 张玲, 等. 针刺与针药结合治疗面神经磁共振检查正常的周围性面瘫患者疗效对照研究[J]. 中国针灸, 2019, 39(2): 139-142.
- [19] House JW, Brackmann DE. Facial nerve grading system[J]. Otolaryngol Head Neck Surg, 1985, 93(2): 146-147.
- [20] Malm I, Albathi M, Byrne P, et al. Facial Asymmetry Index: Validation and Applications in Various Smile Restoration Techniques[J]. Facial Plast Surg, 2018, 34(4): 381-383.

执笔人:

程诚,毛更生,赵建华,陈琳,唐洲平,刘海生,马四海,李新军,傅西安,郭晓玲,孔庆霞,姜永利,赵津京,胡永珍,王子豪

共识专家(按照汉语拼音排序):

- 安朝旺(华北理工大学附属医院神经外科,河北 唐山 063000)
柴旭斌(中国科学院生物物理研究所,脑与认知科学国家重点实验室,北京 100101)
陈琳(北京中医药大学东直门医院神经外科,北京市神经修复产业创新研究院,北京 100700)
陈陆旭(南方医科大学中西医结合医院神经外科,广东 广州 510315)
陈世文(上海市第六人民医院神经外科,上海 200233)
陈拓宇(北京清华长庚医院神经外科,北京 102218)
陈业涛(清华大学玉泉医院神经外科,北京 100043)
程诚(解放军总医院神经外科医学部,北京 100853)
程杨玉(山西省长治市第二人民医院神经外科、长治市神经外科研究所,山西 长治 046000)
楚长彪(首都医科大学宣武医院神经内科,北京 100054)
戴宜武(解放军总医院神经外科学部暨第七医学中心神经外科,北京 100700)
党木仁(新疆医科大学第一附属医院神经外科中心神经外科,新疆 乌鲁木齐 830000)
窦长武(内蒙古医科大学附属医院神经外科,内蒙古呼和浩特 010050)
段晓春(扬州大学附属医院神经外科,江苏 扬州 225000)
段永红(南华大学附属第二医院神经外科,湖南 衡阳 421001)
封亚平(联勤保障部队第九二〇医院神经外科,云南 昆明 650032)
冯连元(河北省石家庄市白求恩国际和平医院神经内科,河北 石家庄 050082)
傅西安(南京医科大学附属苏州医院神经外科,江苏 苏州 215008)
郭晓玲(解放军联勤保障部队第九八一医院神经内科,河北 承德 067000)
何超(温州医科大学附属诸暨医院神经外科,浙江 诸暨 311800)
何江弘(首都医科大学附属北京天坛医院神经外科,北京 100070)
胡昌辰(山西省人民医院神经外科,山西 太原 030012)
胡永珍(广州医科大学附属惠州医院市第三人民医院神经外科,广东 惠州 516005)
黄保胜(南京医科大学附属逸夫医院神经外科,江苏 南京 211166)
黄方杰(清华大学玉泉医院神经内科,北京 100040)
黄红云(北京市虹天济神经科学研究院,北京 100041)
黄勇华(解放军总医院神经内科医学部派驻第七医学中心神经内科,北京 100700)
江荣才(天津医科大学总医院神经外科,天津 300052)
孔庆霞(济宁医学院附属医院神经内科,山东 济宁 272100)
赖光辉(首都医科大学宣武医院疼痛科,北京 100053)
李储忠(北京市神经外科研究所,北京 100070)
李建军(清华大学玉泉医院/清华大学中西医结合医院美容外

科,北京神经修复产业创新研究院,北京 100040)
李伟(清华大学机械工程系,北京 100084)
李新军(成都医学院第一附属医院神经外科,四川 成都 610000)
梁鹏(哈尔滨医科大学附属肿瘤医院神经外科,黑龙江 哈尔滨 150081)
刘海生(北京大学首钢医院神经外科,北京 100144)
娄永利(郑州大学附属郑州中心医院神经脊柱外科,河南 郑州 450007)
卢明(联勤保障部队第921医院神经外科,湖南 长沙 410003)
鲁军体(湖北医药学院附属太和医院神经外科,湖北 十堰 420000)
罗阳(北大医疗康复医院重症康复科,北京 102200)
吕立权(上海长征医院神经外科,上海 200003)
马四海(北京大学首钢医院神经外科,北京 100144)
毛更生(解放军总医院神经外科医学部,北京 100853)
屈传强(山东第一医科大学附属省立医院神经内科,山东 济南 250021)
邵彤(济宁医学院附属医院神经外科,山东 济宁 272029)
余晓春(南通大学附属如东医院神经外科,江苏 如东 226400)
孙保亮(山东第一医科大学神经内科,山东 泰安 272016)
孙涛(宁夏医科大学总医院神经外科,宁夏 银川 750004)
孙振兴(清华大学附属北京清华长庚医院,北京 102218)
唐洲平(华中科技大学同济医学院附属同济医院神经内科,湖北 武汉 430030)
王飞(郑州市第二人民医院神经外科,河南 郑州 450000)
王宁(哈尔滨医科大学附属第一医院神经外科,黑龙江 哈尔滨 150001)
王运良(解放军第九六〇医院神经内科,山东 淄博 255300)
王子豪(北京北琪医疗科技股份有限公司,北京 100093)
温玉星(福建省立医院神经外科,福建 福州 350001)
郝海涛(首都医科大学附属北京康复医院神经内科,北京 100144)
向光红(湖南省第二人民医院神经内科,湖南 长沙 410007)
谢嵘(复旦大学附属华山医院神经外科,上海 200040)
熊福军(西安国际医学中心康复医院,陕西 西安 200031)

熊南翔(武汉大学中南医院神经外科,湖北 武汉 430070)
许毅(重庆两江新区中医院神经外科,重庆 401120)
薛孟周(郑州大学第二附属医院神经内科,河南 郑州 450001)
薛群(苏州大学附属第一医院神经内科,江苏 苏州 215006)
杨进华(阳江江华医院神经外科,广东 阳江 529931)
杨堃(海南医学院第一附属医院神经外科,海南 海口 570102)
杨小锋(浙江大学医学院附属第一医院急诊创伤中心神经外科,浙江 杭州 310003)
杨云娜(首都医科大学附属北京朝阳医院神经外科,北京 100700)
杨智权(北京市中关村医院康复医学科,北京 100190)
于新(解放军总医院第六医学中心神经外科,北京 100037)
张春阳(包头医学院第一附属医院,内蒙古 包头 014010)
张冬生(扬州大学附属医院疼痛科,江苏 扬州 225000)
张红波(南昌大学第二附属医院神经外科,江西 南昌 330006)
张化彪(郑州大学第一附属医院放射介入科,河南 郑州 450002)
张萍(华中科技大学同济医学院附属同济医院神经内科,湖北 武汉 430030)
张文川(上海交通大学医学院附属第九人民医院神经外科,上海 200011)
张志强(广州中医药大学第二附属医院神经外科,广东 广州 510120)
赵建华(新乡医学院第一附属医院神经内科,河南省老年性痴呆神经修复国际联合实验室,河南 新乡 453100)
赵津京(解放军第三〇五医院神经内科,北京 100017)
赵澎(首都医科大学附属北京天坛医院神经外科,北京 100070)
赵玉琦(张仲景国医大学第一附属医院神经外科,河南 南阳 473000)
郑遵成(泰安市中心医院/青岛大学附属泰安医院康复医学科,山东 泰安 271000)
钟书(中山大学附属第一医院广西医院神经外科,广西 南宁 530029)

编写秘书组:
陆倩,冉隆开,高文勇,左龙,王宇,黄旭,张敏,王建国

(本文编辑:唐颖馨)