

超声骨刀与传统椎板切开器械应用于脊柱后路手术的有效性与安全性的 Meta 分析

孔亮¹ 邢伟鹏² 李蕙¹ 刘永辉³ 韩志² 杨磊² 曹向阳² 崔宏勋^{2△}

[摘要] 目的:使用 Meta 分析方法评价超声骨刀与传统椎板切开器械(椎板咬骨钳、气动磨钻)在脊柱后路手术中的有效性与安全性。方法:以“超声骨刀”“超声手术刀”“超声刀”“椎”为中文关键词,以“bone curette”“cutter”“scalpel”“bone shaver”“aspirator”“osteotome”“ultrasonic”“piezosurgery”“dent *”为英文检索词,在 Pubmed(1966—2018.12),Cochrane Library,Embase(1986—2018.12)、中国生物医学文摘数据库(CBM,1978—2018.12)、中国期刊全文数据库(CNKI,1979—2018.12)、万方数据库(1998—2018.12)、维普数据库(VIP,1989—2018.12)中进行检索,搜集所有使用超声骨刀、气动磨钻和椎板咬骨钳的随机对照试验和队列研究。由 2 名研究者分别筛选文献并严格地进行数据提取和评价纳入研究质量。Meta 分析采用 Revman v5.3.5.0 版本。结果:经过筛选,最终纳入 3 项随机对照试验和 6 项回顾性队列研究,共计 548 例患者。Meta 分析结果显示:采用超声骨刀的试验组的单椎板切除时间($MD=3.20, 95\%CI(1.16, 5.24), P<0.05$)、单椎板出血量($MD=26.87, 95\%CI(11.96, 41.77), P<0.01$)明显低于采用传统器械(椎板咬骨钳、气动磨钻)的对照组;但术后 JOA 评分($MD=-0.13, 95\%CI(-0.33, 0.06), P>0.05$)以及并发症发生率($OR=1.57, 95\%CI(0.68, 3.63), P>0.05$)的差异无统计学意义。结论:根据既往研究数据,在脊柱后路手术中应用超声骨刀可有效缩短椎板切除时间并有利于止血,减少术中出血量,但在手术疗效、术后恢复、并发症发生率等方面没有显著差异。

[关键词] 超声骨刀;气动磨钻;咬骨钳;椎板切除;Meta 分析

[中图分类号] R681.5 **[文献标志码]** A **[文章编号]** 1005-0205(2019)12-0042-06

Meta-analysis of the Effectiveness and Safety of Ultrasonic Osteotome and Traditional Laminectomy in the Treatment of Posterior Spinal Surgery

KONG Liang¹ XING Weipeng² LI Yi¹ LIU Yonghui³ HAN Zhi²

YANG Lei² CAO Xiangyang² CUI Hongxun^{2△}

¹ Hunan University of Traditional Chinese Medicine, Changsha 410208, China;

² Luoyang Orthopedic Hospital of Henan Province(Orthopedic Hospital of Henan Province), Luoyang 450000, Henan China;

³ Henan University of Chinese Medicine, Zhengzhou 450046, China.

Abstract Objective: To evaluate the effectiveness and safety of ultrasonic osteotome and traditional laminectomy instruments (high-speed-drill laminectomy punch) in posterior spinal surgery. **Methods:** “Ultrasonic bone knife” “ultrasonic scalpel” “ultrasonic scalpel” “vertebra” as Chinese keywords, “bone curette” “cut” “scalpel” “bone shaver” “aspirator” “osteotome” “ultrasonic” “piezosurgery” “dent *” are English search terms, in Pubmed(1966—2018.12), Cochrane Library, Embase(1986—2018.12), Chinese Biomedical Abstracts Database(CBM,1978—2018.12) Search in Chinese Journal Full-text Database(CNKI,1979—2018.12), Wanfang Database(1998—2018.12), and Weipu Database(VIP,1989—2018.12), collect all bone osteo synthesis, pneumatic grinding drill and laminar bone randomized controlled trials and cohort studies of forceps. Two investigators screened the literature separately and rigorously extracted the data and evaluated the quality of the included studies Meta analysis was performed using Revman v5.3.5.0. **Results:** Three randomized controlled trials and six cohort studies were included with a total of 548 patients. Meta-analysis results showed that the single laminectomy time of the experimental group using the ultrasonic osteotome ($MD=$

$2.70, 95\%CI(0.32, 5.09), P<0.05$) single lamina hemorrhage

基金项目:河南省科技攻关项目(162102310062)

河南省中医药科学研究专项(2018ZYZD02)

¹ 湖南中医药大学(长沙,410208)

² 河南省洛阳正骨医院(河南省骨科医院)

³ 河南中医药大学

△通信作者 E-mail: chx6542@126.com

($MD=26.87, 95\%CI(11.96, 41.77), P<0.01$) was significantly lower than the control group using traditional instruments (laminarrongeur, pneumatic grinding); but post operative JOA score ($MD=-0.13, 95\%CI(-0.33, 0.06), P>0.05$) and the complication rate ($OR=1.57, 95\%CI(0.68, 3.63), P>0.05$) was not statistically significant. **Conclusion:** The available evidence indicates that the use of ultrasonic osteotome in posterior rsional surgery can effectively shorten the time of laminectomy and reduce the amount of intraoperative blood loss, but there is no significant difference in surgical outcome postoperative recovery, and complication rate.

Keywords: ultrasonic osteotome; high-speed-drill; laminectomy punch; laminectomy; meta-analysis

随着人口老龄化的加剧,伴有严重椎管狭窄和脊髓压迫的患者逐年增多,当常规保守治疗手段疗效不佳时,手术切除致压物常常能取得较好疗效。而脊柱后入路的全椎板切除术和椎板单开门手术以解剖关系相对简单、操作方便快捷等优势被脊柱外科医生青睐。椎板的切开直接影响硬脊膜相关的风险、术后恢复效果等。传统的椎板切开以椎板咬骨钳(Laminectomy Punch, LP)和气动磨钻(High Speed Drill, HSD)为主,术中操作时间长,出血较多,且易伤及脊髓,引起相关并发症,对手术及术后恢复产生不利影响。因此,如何高效安全地进行椎板切开,仍是困扰脊柱医师的难题之一。近年来,超声骨刀(Ultrasonic Bone Scalpel, UBS)逐渐应用于脊柱手术椎板切开,但其安全性及有效性仍未获得广泛认可。本研究对传统器械与 UBS 应用于脊柱后路椎板切开的临床研究进行 Meta 分析,旨在汇总 UBS 应用于脊柱后路椎板切开的循证医学证据,从而为其应用提供依据。

1 研究对象与方法

1.1 研究类型

随机对照试验(RCT)和队列研究。

1.2 研究对象

首次进行脊柱后路手术的患者,其性别、年龄、种族不限。

1.3 干预措施

试验组(UBS)进行椎板切开时仅使用 UBS;对照组(传统器械)进行椎板切开的过程仅使用 LP 或仅使用 HSD 或交替使用 LP 和 HSD。

1.4 结局指标

主要结局指标:1)单节段椎板切除时间;2)单节段椎板出血量。次要结局指标:1)术后 JOA 评分;2)术后 VAS 评分;3)术后并发症发生率。

1.5 排除标准

1)重复发表的文献;2)动物实验;3)尸体标准试验;4)未记录单节段椎板切除时间和单节段椎板出血量的试验。

1.6 文献检索策略

首先通过计算机检索 Pubmed(1966—2018.12), Cochrane Library, Embase(1986—2018.12), 中国生

物医学文摘数据库(CBM, 1978—2018.12), 中国期刊全文数据库(CNKI, 1979—2018.12), 万方数据库(1998—2018.12), 维普数据库(VIP, 1989—2018.12)。最后阅读相关文献的参考条目,从而避免重要研究文献的遗漏。

具体中文检索词包括“超声骨刀”“超声手术刀”“超声刀”“椎”。英文检索词包括“bone curette”“cutter”“scalpel”“bone shaver”“aspirator”“osteotome”“ultrasonic”“piezosurgery”“dent *”,具体检索策略以 Pubmed 为例,见图 1。

```
#01 bone curette
#02 cutter
#03 scalpel
#04 bone shaver
#05 aspirator
#06 osteotome
#07 #1 OR #2 OR #3 OR #4 OR #5 OR #6
#08 ultrasonic
#09 #7 AND #8
#10 piezosurgery
#11 #9 OR #10
#12 [title]dent*
#13 #11 NOT #12
```

图 1 Pubmed 检索策略

1.7 文献筛选及资料获取

按照 PRISMA 流程图^[1](见图 2),第一作者和第二作者将按照纳入排除标准分别进行筛选、文献质量评价以及数据提取工作,最后进行交叉检查,意见不一致处移交第三方仲裁,设置通讯作者为第三方仲裁人。文献筛选时首先使用文献管理软件导入题录,剔除重复,再经浏览标题,排除与本研究不相关文献;标题所含信息不足以排除者,采用阅读摘要和全文的办法,从而确定能否纳入。如有必要,则尝试通过邮件、电话联系原始研究作者获取未确定但对于本研究非常重要的数据信息。采用事先设计的资料提取表格进行记录,具体内容包括:1)所纳入研究的文章标题、第一作者、出版时间以及刊发杂志等。2)研究对象的基线特征以及干预措施:试验组和对照组的样本量、性别、年龄、病程、分型、干预方式、疗程、撤出与退出、随访等。3)偏倚风险评价的相关要素:是否符合随机化原则、是否盲法、是否分配隐匿等。4)主要和次要结局指标:单节段椎板切开时间、单节段椎板出血量、术后 JOA、并发

症等。

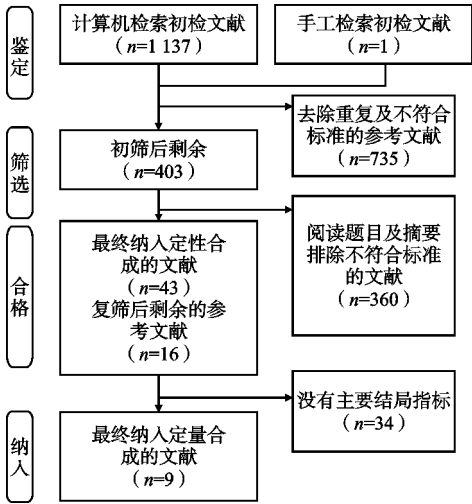


图2 PRISMA 检索流程

1.8 纳入研究的偏倚风险评价

由第一作者和第二作者分别按照纳入排除标准进行偏倚风险评价,并交叉检查。意见不一致处移交第三方仲裁。用Cochrane图书馆推荐的评估工具评估RCT研究的偏倚风险^[2],使用NOS评定量表评价队列研究中的偏倚风险^[3]。

借助Revman软件v5.3.5.0版本对所纳入研究

表1 纳入研究的基线特征(̄±s)

纳入研究	发表年份	研究类型	病例数		平均年龄/岁		性别比例		结局指标
			LP+HSD	UBS	LP+HSD	UBS	男/女	男/女	
Mehmet Resid Onen	2015	回顾性队列研究	23	23	62.40	61.00	16/7	18/5	①③④
刘学光	2017	回顾性队列研究	29	24	54.60±10.50	51.30±8.90	24/5	19/5	①②③④
周兴华	2018	回顾性队列研究	57	32	60.60±7.90	62.80±10.20	41/16	23/9	①②③④
曹云	2018	回顾性队列研究	32	29	51.90±6.80	52.60±7.30	22/10	21/8	①②③④
李长宽	2018	回顾性队列研究	53	21	59.00±7.47	56.38±8.32	21/32	10/11	①②④
杨鹏	2017	随机对照试验	23	34	63.20±7.10	55.60±8.40	16/7	38/24	①④
汪凡栋	2018	随机对照试验	40	40	50.01±2.98	49.45±3.23	24/16	23/17	①②③④
潘显玮	2017	回顾性队列研究	26	26	53.40±6.80	52.30±6.50	15/11	17/9	①②③④
王齐超	2016	随机对照试验	18	18	64.72±2.22	62.83±1.95	10/8	10/8	①③④

注:①单阶段椎板切开时间;②单节段椎板出血量;③JOA评分;④并发症发生率。

2.3 Meta 分析结果

2.3.1 主要结局指标

2.3.1.1 单节段椎板切开时间 研究^[4-12]报道了单节段椎板的切开时间,共计548例患者。各研究间有

的数据资料进行Meta分析。若数据为计数资料类型,则采用相对危险度(Relative Risk,RR)或比率比(Odds Ratio,OR)为合并统计量;若数据为连续性变量资料类型,则采用加权均数差(Weighted Mean Difference,WMD)进行Meta分析并给出95%CI估计。此外,用 χ^2 进行异质性检验,若 $P>0.10$, $I^2\leq 50$,选择固定效应模型分析异质性,然后根据异质性产生的原因,分析异质源,行亚组分析。若依然无法消除异质性或 $I^2>50$,则选择随机效应模型分析。此外,若异质性过大,无分析意义,则仅行描述性分析。将Meta分析水平设为 $\alpha=0.05$ 。当纳入文献数量超过10时,用制作倒漏斗图的方法来定性评估纳入研究的发表偏倚情况。

2 结果

2.1 文献筛选流程及结果

中英文数据库初检共获得相关文献1137篇,阅读参考文献追溯得到相关文献1篇,经过筛选、评估、核对,最后纳入合成Meta分析的研究共计9项,包括3项随机对照试验,6项回顾性队列研究,共548例患者。

2.2 纳入研究的基线特征

纳入研究的基线特征见表1。

较大统计学异质性($P<0.00001$, $I^2=99\%$),选择随机效应模型进行分析。结果显示UBS组的单节段椎板切开时间显著高于传统器械组,差异有统计学意义($MD=3.20$,95%CI(1.16,5.24), $P<0.05$),见图3。

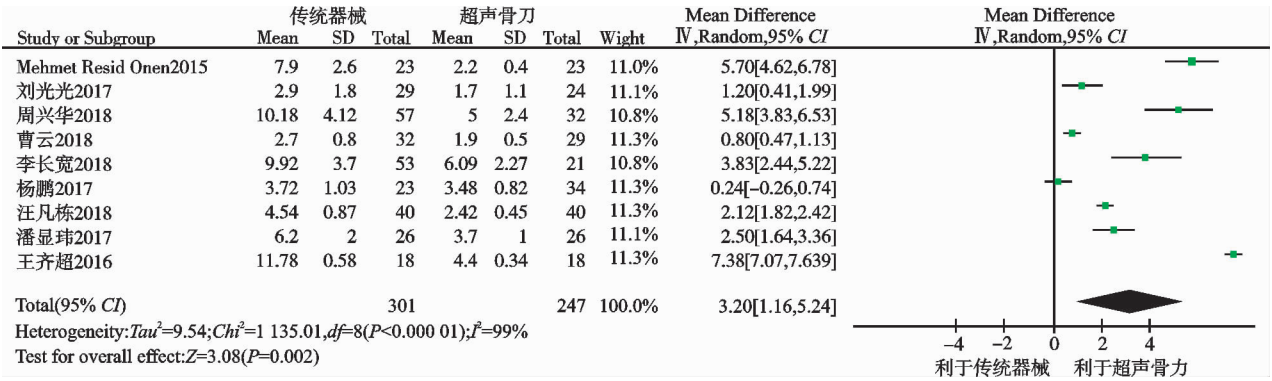


图3 两组患者单椎板切开时间的比较

2.3.1.2 单节段椎板出血量 研究^[5-8,10,11]报道了单节段椎板切开时的出血量,共计 409 例患者。各研究间有较大统计学异质性($P<0.000\ 01$, $I^2=87\%$),选择随机效应模型进行分析。结果显示 UBS 组的单节

段椎板切开时的出血量显著高于传统器械组,差异有统计学意义($MD=26.87$, $95\%\ CI(11.96,41.77)$, $P<0.01$),见图 4。

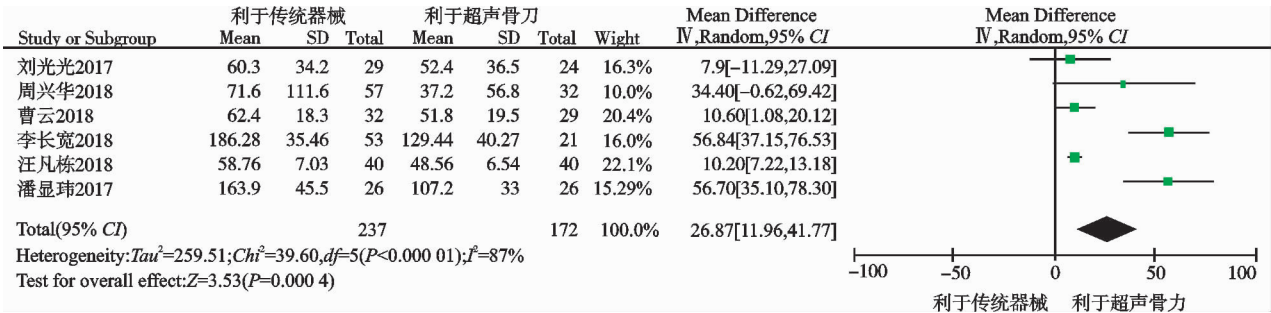


图 4 两组患者单椎板切开期间出血量的比较

2.3.2 次要结局指标

2.3.2.1 JOA 评分 研究^[4-7,10-12]报道了术后的 JOA 评分,共计 417 例患者。各研究间无统计学异质性($P<0.000\ 01$, $I^2=0\%$),选择固定效应模型进行分析。

结果显示 UBS 组与传统器械组在术后 JOA 评分方面的差异无统计学意义($MD=-0.13$, $95\%\ CI(-0.33,0.06)$, $P>0.05$),见图 5。

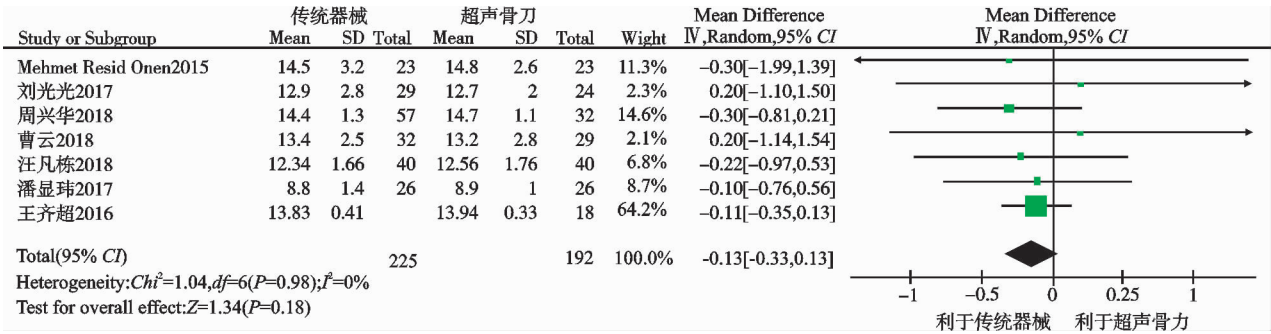


图 5 两组患者术后 JOA 评分的比较

2.3.2.2 并发症发生率 研究^[4-12]报道了器械因素导致的相关并发症,共计 548 例患者。各研究间的异质性较小($P=0.40$, $I^2=3\%$),选择固定效应模型进

行分析。结果显示 UBS 组与传统器械组中由器械因素导致的相关并发症发生率差异无统计学意义($OR=1.57$, $95\%\ CI(0.68,3.63)$, $P>0.05$),见图 6。

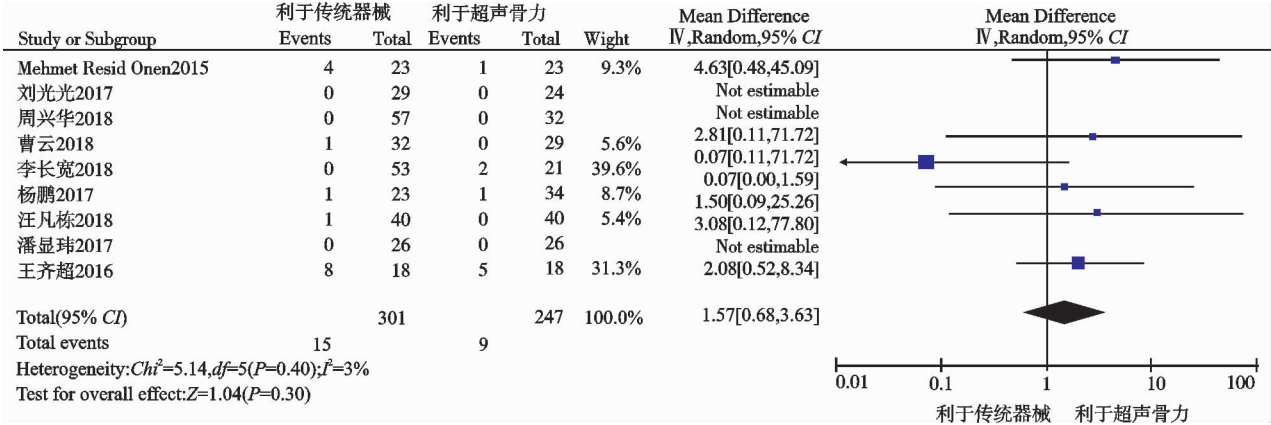


图 6 两组患者术后并发症发生率的比较

3 讨论

近年来椎管狭窄等疾病的发病率逐年提高,颈段、腰段常因过度疲劳导致后纵韧带和黄韧带肥厚、骨化,而胸段部分节段则由于椎管管径相对较窄、血运供应相对较差^[13],也成为椎管狭窄的高发部位。椎管扩大成形术借助脊柱自身的生理前凸和后凸形成的“弓弦

效应”,接触脊髓的致压物或开放脊髓后方空间,使脊髓远离压迫,达到减压效果^[14]。而后路椎板的切除则成为该手术流程中的重要环节,传统的切除术以使用 LP 及 HSD 为主。尽管在熟练应用的前提下,传统器械有不错的功效,但临床中平均椎体切开时间以及相关并发症发生率都处在较高水平^[15]。近年来 HSD 的

应用逐渐成为主流,且在中华医学会骨科学分会制定的《胸椎管狭窄症诊疗指南》中作为胸椎管狭窄症的推荐技术装备^[16],其具有更为精准的切割能力,且在截骨过程中与骨组织摩擦产生的热能可以产生止血作用,但积蓄的热量不易把握,过高的温度会灼伤截骨周缘,临床上常采用滴水降温,但相关研究表明该方法并不能降低摩擦过程中产生的热效应^[17]。在钻头进行高速旋转的过程中,对手柄会产生一定的反作用力,操控不当易造成打滑现象,进而造成严重的事故。

UBS作为一种新型截骨动力系统的出现,为脊柱外科医师提供了新的选择。其借助破裂效应^[18]与空化效应^[19]发挥作用,根据组织的密度和弹性的不同,进行选择性的切割,从而避免意外损伤。Sanborn等^[20]认为应用UBS比应用LP的出血量更少。而相较HSD,UBS也更为安全可靠,其具有“普通模式”和“冷切割”模式,前者适用于分离软组织和骨皮质,具有更高的温度,可起到止血作用;而后者则在贴近硬脊膜、脊髓区域时凸显出较高的安全价值^[21]。此外,频繁变换UBS的切割部位,在同一部位的停留时间 $<10\text{ s}$ 以及加大局部的灌注均可降低切割界面的温度,从而避免热损伤^[15,22]。

本次Meta分析纳入的研究剔除了未统计单椎板切除时间的试验,以减少手术操作中的其他部分带来的影响。最后分析结果表明在脊柱后路椎板切开的过程中,UBS与传统器械相比,能显著减少单节段椎板切开时间以及单节段出血量。Sanborn等^[20]等经过严谨的动物实验证实UBS相较HSD在手术时间、术中出血量等方面更有优势,与本次Meta分析结果相同。而Nakase等^[23]在临床实际中发现对于较大骨块的切割,电动磨钻的切割效率高于UBS,但在重要部位附近,使用安全性更高的UBS显然能加快手术进度。因此Nakase等^[23]和AL-Mahfoudh等^[24]等建议将UBS和HSD联合使用,在开槽过程中侧重使用HSD,在切开内层皮质时,侧重使用更安全的UBS。在王岩等^[25]的临床研究中指出应用UBS时,切割与止血近乎同步,出血趋势有一定的减低,但由于胸椎不同节段的供血差异较大,术中不同节段的出血量较大,可能形成较大的异质性。除此之外,笔者认为对UBS熟练程度、不同品牌UBS的差异、病历记录的真实性和完整性亦是本Meta分析中单节段切割时间以及单节段出血量异质性较大的原因之一,UBS相比于传统器具具有更长的学习曲线^[11]。

而在术后JOA评分和并发症方面,本次Meta分析均显示UBS组有表现更有利的倾向,但差异无统计学意义。术后JOA评分高低以及术后并发症的发生与术前的疾病分期、术者操作的娴熟度、不同品牌工具

的差异性等因素均有关,且本次Meta分析纳入的研究数量较少,纳入病例数少,产生偏倚可能较大。

本研究的局限性在于:1)纳入的9项研究中,仅有3篇为随机对照试验,其余均为回顾性队列研究,高质量的研究较少,可能会影响结果的准确性;2)纳入的9项研究中,仅有1项研究来自土耳其,其余均来自国内,可能会造成偏倚;3)纳入的9项研究中,6项来自颈椎,2项来自胸椎,1项来自腰椎,手术操作中可能因不同节段解剖差异造成偏倚,且由于纳入研究较少,不足以进行亚组分析,无法排除相关偏倚;4)纳入的研究中病例基线数据记录不完全,所使用器械的品牌未曾记录,不能行亚组分析、排除相关偏倚;5)纳入的各项研究随访周期不一,进而导致术后JOA评价方面存在较大异质性;6)目前尚没有关于术后并发症进行对照的大样本多中心数据,暂不能得出证据等级较高的结论,不能确定UBS在临床上是否有更高的安全性。

综上所述,应用UBS对于脊柱后路手术椎板切开可明显缩短时间、减少出血,可以明显加快手术进度。而在术后JOA评分和并发症发生率方面,尽管本次Meta分析尚不能明确显示UBS的有利性,但已显示出一定倾向。此外,受限于纳入研究的数量和质量,本次Meta分析质量欠佳,后期建议广泛进行此类比较的大样本、多中心的高质量研究,从而提供更高质量的关于UBS的循证医学证据。

参考文献

- [1] 系统评价/Meta分析报告指南(PRISMA 2009年版)流程图[J]. 中国胸心血管外科临床杂志,2014,21(1):16.
- [2] HIGGINS J P T, GREEN S. Cochrane handbook for systematic reviews of interventions version 5.1.0 [EB/OL] [2018-08-19]. <http://www.cochrane-handbook.org>.
- [3] STANG A. Critical evaluation of the Newcastle-Ottawa scale for the assessment of the quality of nonrandomized studies in meta-analyses[J]. European Journal of Epidemiology, 2010, 25(9):603-605.
- [4] ONEN M R, YUVRUK E, AKAY S, et al. The reliability of the ultrasonic bone scalpel in cervical spondylotic myelopathy: a comparative study of 46 patients[J]. World neurosurgery, 2015, 84(6):1962-1967.
- [5] 刘学光,付强,孙振中,等.超声骨刀与高速磨钻在颈椎后路全椎板切除减压手术应用中的比较研究[J]. 中国脊柱脊髓杂志,2017,27(6):539-544.
- [6] 周兴华,杨敏,李涛,等.超声骨刀与咬骨钳在颈椎后路单开门术中应用效果比较[J]. 临床骨科杂志,2018,21(1):11-13.
- [7] 曹云,徐剑峰,卿培东,等.超声骨刀在颈后路全椎板切除减压手术中的临床应用[J]. 颈腰痛杂志,2018,39(6):768-770.
- [8] 李长宽,孙翊夫,胡艳龙,等.应用超声骨刀与气动磨钻行

椎板切除减压治疗胸椎黄韧带骨化症的疗效比较[J]. 骨科临床与研究杂志, 2018, 3(5): 270-275.

[9] 杨鹏, 温冰涛, 金开基, 等. 应用超声骨刀行腰椎后路椎板切除术与传统手术技术的对比研究[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2017, 27(8): 699-703.

[10] 汪凡栋. 超声骨刀与高速磨钻在颈椎后纵韧带骨化伴椎管狭窄症行颈后路全椎板切除减压手术中的作用对比[J]. 颈腰痛杂志, 2018, 39(6): 800-802.

[11] 潘显纬, 张浩, 王建喜, 等. 超声骨刀在治疗黄韧带骨化型胸椎管狭窄症中的应用[J]. 颈腰痛杂志, 2017, 38(2): 101-105.

[12] 王齐超, 王海蛟, 何兵, 等. 超声骨刀在颈椎椎板单开门椎管扩大成形术中的应用[J]. 中国骨与关节损伤杂志, 2016, 31(11): 1121-1123.

[13] FREDERICK M, JAMES H. CAMPBELL's operative orthopaedics[M]. 13th Edition. Singapore: Elsevier, 2018: 1572-1577.

[14] 李玉伟, 王海蛟, 王玉记, 等. 后路单开门与一期前后路手术减压治疗前后受压脊髓型颈椎病的疗效比较[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2010, 20(3): 197-200.

[15] ITO K, ISHIZAKA S, SASAKI T, et al. Safe and minimally invasive laminoplastic laminotomy using an ultrasonic bone curette for spinal surgery: technical note[J]. Surgical Neurology, 2009, 72(5): 470-475.

[16] 中华医学会骨科学分会脊柱外科学组. 胸椎管狭窄症诊疗指南[J]. 中华骨科杂志, 2015, 35(1): 1-5.

[17] SASAKI M, MORRIS S, GOTO T, et al. Spray-irrigation system attached to high-speed drills for simultaneous prevention of local heating and preservation of a clear operative field in spinal surgery[J]. Neurol Med Chir, 2010, 50(10): 900-904.

[18] 陈颖, 罗晓宁, 史文勇, 等. 超声手术刀的研制现状与应用[J]. 生物医学工程学杂志, 2005, 22(2): 377-380.

[19] ZHOU Y, GAO X W. Effect of hydrodynamic cavitation in the tissue erosion by pulsed high-intensity focused ultrasound(pHIFU)[J]. Physics in Medicine and Biology, 2016, 61(18): 6651-6667.

[20] SANBORN M R, BALZER J, GERSZTEN P C, et al. Safety and efficacy of a novel ultrasonic osteotome device in an ovine model[J]. Journal of Clinical Neuroscience, 2011, 18(11): 1530-1533.

[21] 李玉伟, 王海蛟, 崔巍, 等. 超声骨刀在颈椎后路单开门椎管扩大成形术中的应用[J]. 中国修复重建外科杂志, 2017, 31(6): 683-689.

[22] 郑羽晨, 张睿, 陈晓生, 等. 超声骨刀在颈椎后路单开门术中的应用[J]. 深圳中西医结合杂志, 2018, 28(20): 80-83.

[23] NAKASE H, MATSUDA R, SHIN Y, et al. The use of ultrasonic bone curettes in spinal surgery[J]. Acta Neurochir(Wien), 2006, 148(2): 207-212.

[24] AI-MAHFOUDH R, QATTAN E, ELLENBOGEN J R, et al. Applications of the ultrasonic bone cutter in spinal surgery-our preliminary experience[J]. British Journal of Neurosurgery, 2014, 28(1): 56-60.

[25] 王岩, 陈仲强, 孙垂国. 超声骨刀在胸椎管狭窄症手术中应用的有效性与安全性[J]. 中国脊柱脊髓杂志, 2015, 25(6): 518-523.

(收稿日期: 2019-07-02)

广告目录

1. 国药集团精方(安徽)药业股份有限公司	
颈舒颗粒	封二
2. 广东省医药进出口公司珠海公司	
同息通	封三
3. 陕西盘龙药业集团股份有限公司	
盘龙七片	封四