

颈椎旋提手法学习过程中常见操作错误分析

冯敏山¹ 朱立国¹ 王尚全¹ 于杰¹ 陈明^{1△}李玲慧¹ 魏戌¹ 张威¹ 韩涛¹

[摘要] **目的:**通过颈椎旋提手法教学机器人对初学者进行手法考核,对初学者操作过程中出现的常见错误进行分析,以了解初学者对手法的掌握情况。**方法:**30 名初学者在视频及 PPT 教学下了解旋提手法操作方法,随后在教学机器人系统上进行训练,3 种体质量指数下各训练 5 次,3 种模式分别为正常体质量指数状态、超重体质量指数状态、肥胖体质量指数状态。其体质量指数设定是根据体质量指数(BMI)=体质量(kg)/(身高)²(m²)(按照 WHO 提出的亚太地区(包括中国)的体质量指数分类)将人群分为正常、超重、肥胖三组,19~23 视为正常,23~25 为超重,>25 为肥胖。相应的体质量指数参数已在旋提手法教学机器人系统中进行了设置。培训结束后应用旋提手法教学机器人系统对初学者进行考核。记录每次考核过程中预牵引力、提扳力、最大作用力、提扳时间、旋转幅度、俯仰幅度的测量值及合格率。对 30 名初学者在 3 种模式下各项操作指标的合格率进行比较,并对最大值及最小值进行描述性分析。**结果:**正常体质量指数模拟状态下,初学者操作旋提手法时主要的操作错误为发力偏小、提扳时间过长、旋转幅度过大以及俯仰幅度过大。超重体质量指数模拟状态下,初学者操作旋提手法时主要的操作错误为发力不当、提扳时间过长、旋转幅度过大以及俯仰幅度过大。肥胖体质量指数模拟状态下,初学者操作旋提手法时主要的操作错误为发力不当、提扳时间过长、旋转幅度过大以及俯仰幅度过大。**结论:**操作过程中最常见的不规范操作分别为发力不当、旋转幅度过大、提扳方向不垂直以及提扳时间过长。由数据分析结果得出,初学者在掌握旋提手法操作过程中最难以掌握的技巧是如何合理地进行发力操作。

[关键词] 颈椎;旋提手法;初学者;教学机器人

[中图分类号] R681.5 **[文献标志码]** B **[文章编号]** 1005-0205(2017)08-0043-05

旋提手法具有易操作、见效快、风险系数低等特点。该手法经过国家十五攻关课题及国家自然科学基金立项研究,已证明了其有效性及安全性^[1-6],并被国家中医药管理局立项为临床推广项目在全国推广应用。旋提手法是一项技巧性强的医疗技术,需要经过规范培训方可掌握。尽管临床观察及基础研究都已证实规范的旋提手法操作安全性很高,但是初学者的颈椎旋提手法操作,尤其是不规范的旋提手法操作会存在一定

的风险。文献报道,不当的颈椎旋转手法可以引起恶心、呕吐、头晕、寰枢椎脱位、中风等^[7-11]。初学者需要在临床工作中花费大量时间实践摸索,因此学习效率低下,推广难度大,而且旋转类扳动手法操作具有一定的风险,这些问题成为影响旋提手法治疗颈椎病临床推广的主要因素。规避不规范旋提手法的操作风险、提高手法操作质量是促进其推广应用的关键。在前期研究中,笔者已建立了旋提手法的临床操作规范,对该手法进行了专家的旋提手法临床力学量化研究^[4-6],并以此为基础建立了旋提手法力学评价标准及旋提手法教学机器人系统,形成了科学客观的手法量化考核模式。延续该研究思路,了解不规范的旋提手法操作原因,能有效提高学习效率,预防临床应用中可能出现的失误,具有重要的科研价值和研究意义。

1 临床资料

1.1 一般资料

30 名初学者在视频及 PPT 教学下了解旋提手法操作方法,随后在教学机器人系统上进行训练,3 种体质量指数下各训练 5 次,以减少因对操作系统生疏而引起的操作失误。培训结束后应用旋提手法教学机器

基金项目:“十二五”国家科技支撑计划-中医骨伤的规范手法传承模式及推广应用研究(2014BAI08B06)

国家自然科学基金项目-旋提手法模拟操作考核系统的建立及应用(81072825)

国家自然科学基金项目-旋提手法的力学分析、机械模拟及风险评估研究(81302992)

中国中医科学院流派传承专项-清宫正骨流派传承研究(ZZ0808018)

¹ 中国中医科学院望京医院,中医正骨技术北京市重点实验室(北京,100102)

[△]通信作者 E-mail:cm8924@163.com

人系统对初学者进行考核。

备注:3种模式分别为正常体质量指数状态、超重体质量指数状态、肥胖体质量指数状态。其体质量指数设定是根据体质量指数(BMI)=体质量(kg)/(身高)²(m²)(按照WHO提出的亚太地区(包括中国)的体质量指数分类)将人群分为正常、超重、肥胖3组,19~23视为正常,23~25为超重,>25为肥胖。相应的体质量指数参数已在旋提手法教学机器人系统中进行了设置。

参考值如下:

体质量指数19~23(正常人群)的参考值范围:预加载力(142.10±47.75)N,最大作用力(227.95±61.45)N,扳动力(116.91±37.53)N;

体质量指数23~25(超重人群)的参考值范围:预加载力(170.62±31.16)N,最大作用力(262.58±40.18)N,扳动力(131.03±25.77)N;

体质量指数>25(肥胖人群)的参考值范围:预加载力(200.51±39.40)N,最大作用力(341.53±54.68)N,扳动力(155.13±34.30)N。

1.2 颈椎旋提手法规范化操作步骤(国家中医药管理局百项中医临床实用技术推广项目)

1)病人端坐位,颈部自然放松,医者采用按法、揉法、滚法等手法放松颈部软组织,5~10 min。2)让患者的头部水平旋转至极限角度,最大屈曲,然后再旋转达到有固定感。3)医生以肘部托患者下颌,轻轻向上牵

引3~5 s。4)嘱其放松肌肉,肘部用短力快速向上提拉。操作成功可以听到一声或多声弹响。5)应用提、拿等手法再次将颈肩部肌肉放松1~2 min。

1.3 观察项目与方法

1.3.1 观察指标 每次考核过程中预牵引力、提扳力、最大作用力、提扳时间、旋转幅度、俯仰幅度的测量值及合格率。

1.3.2 考核方法 在每次训练结束时,进行相应体质量指数状态下旋提手法操作考核,并记录及储存数据。

1.3.3 评价指标标准 1)“作用力-时间”曲线图呈典型双峰波形,前缓后陡;2)旋提手法的预加载力、最大作用力及扳动力均应在参考值范围内;3)扳动时间控制在200 ms以内;4)最大作用力值应少于颈椎承受的极限值144.65 N;5)扳动前后受试者的颈部旋转角度差值<4°。

1.4 统计学方法

采用SPSS21.0统计软件对30名初学者在3种模式下各项操作指标的合格率进行比较,并对最大值及最小值进行描述性分析。

2 结果

正常体质量指数模拟状态下,预牵引力的合格率为73.33%,提扳力的合格率为56.67%,最大作用力的合格率为26.67%,提扳时间的合格率为76.67%,旋转幅度的合格率为66.67%,俯仰幅度的合格率为73.33%,见表1。

表1 正常体质量指数下关键力学指标的合格率

分类	预牵引力	提扳力	最大作用力	提扳时间	旋转幅度	俯仰幅度
合格(人数)	22	17	8	23	20	22
不合格(人数)	8	13	22	7	10	8
合格率(%)	73.33	56.67	26.67	76.67	66.67	73.33

超重体质量指数模拟状态下,预牵引力的合格率为63.33%,提扳力的合格率为50.00%,最大作用力的合格率为40.00%,提扳时间的合格率为70.00%,旋转幅度的合格率为73.33%,俯仰幅度的合格率为66.67%,见表2。

肥胖体质量指数模拟状态下,预牵引力的合格率为26.67%,提扳力的合格率为46.67%,最大作用力的合格率为36.67%,提扳时间的合格率为66.67%,旋转幅度的合格率为63.33%,俯仰幅度的合格率为66.67%,见表3。

表2 超重体质量指数下关键力学指标的合格率

分类	预牵引力	提扳力	最大作用力	提扳时间	旋转幅度	俯仰幅度
合格(人数)	19	15	12	21	22	20
不合格(人数)	11	15	18	9	8	10
合格率(%)	63.33	50.00	40.00	70.00	73.33	66.67

表3 肥胖体质量指数下关键力学指标的合格率

分类	预牵引力	提扳力	最大作用力	提扳时间	旋转幅度	俯仰幅度
合格(人数)	8	14	11	20	19	20
不合格(人数)	22	16	19	10	11	10
合格率(%)	26.67	46.67	36.67	66.67	63.33	66.67

根据3种模式下各项指标合格率分布情况可见,最大作用力指标的合格率明显低于其他指标,提示初

学者在掌握旋提手法操作过程中最难以掌握的技巧是如何合理地进行发力操作。另外,随着体质量指数增

加,预牵引力指标的合格率明显下降,提示体质量指数对于初学者掌握旋提手法发力技巧有一定的影响,见表 4.

表 4 3 种模式下各项指标合格率分布情况

项目	例数	正常体质量指数(%)	超重体质量指数(%)	肥胖体质量指数(%)	总平均率(%)
预牵引力	30	73.33	63.33	26.67	54.44
提扳力	30	56.67	50.00	46.67	51.11
最大作用力	30	26.67	40.00	36.67	34.45
提扳时间	30	76.67	70.00	66.67	71.11
旋转幅度	30	66.67	73.33	63.33	67.78
俯仰幅度	30	73.33	66.67	66.67	68.89

表 5 正常体质量指数下关键力学指标不合格原因分析

项目	例数	数值过大(例)	最大值	数值过小(例)	最小值
预牵引力	30	0		8	1.477 N
提扳力	30	1	209.005 N	12	2.051 N
最大作用力	30	0		22	13.66 N
提扳时间	30	7	300 ms	0	
旋转幅度	30	10	9.7°	0	
俯仰幅度	30	8	10.4°	0	

超重体质量指数模拟状态下,初学者操作旋提手法时主要的操作错误为发力不当、提扳时间过长、旋转幅度过大以及俯仰幅度过大,见表 6.

正常体质量指数模拟状态下,初学者操作旋提手法时主要的操作错误为发力偏小、提扳时间过长、旋转幅度过大以及俯仰幅度过大,见表 5.

肥胖体质量指数模拟状态下,初学者操作旋提手法时主要的操作错误为发力不当、提扳时间过长、旋转幅度过大以及俯仰幅度过大,见表 7.

表 6 超重体质量指数下作用力指标不合格原因分析

项目	例数	数值过大(例)	最大值	数值过小(例)	最小值
预牵引力	30	1	234.837 N	10	79.321 N
提扳力	30	4	213.660 N	11	67.953 N
最大作用力	30	1	364.991 N	17	120.226 N
提扳时间	30	9	300 ms	0	
旋转幅度	30	8	19.9°	0	
俯仰幅度	30	10	7.6°	0	

表 7 肥胖体质量指数下作用力指标不合格原因分析

项目	例数	数值过大(例)	最大值	数值过小(例)	最小值
预牵引力	30	0		22	104.674 N
提扳力	30	1	326.801 N	15	64.357 N
最大作用力	30	1	440.598 N	18	140.659 N
提扳时间	30	10	400 ms	0	
旋转幅度	30	11	24°	0	
俯仰幅度	30	10	7°	0	

3 讨论

古籍《医宗金鉴》记载:“一旦临证,机触于外,巧生于内,手随心转,法从手出”。强调“手摸心会”,临证之时,手法操作精髓更多取决于操作者的临床经验,内心的体会,其次才是操作的动作。而在学习过程中,术者即便是将自己心中所想及手下感觉描述殆尽,对初学者而言也仅仅是思维上一种模式,初学者仍需在头脑中通过表象模拟法模拟术者所形容的场景。因此,初学者需要在跟师过程中花费大量时间进行理论领悟及实践摸索,学习效率受到明显限制,延长了学习曲线。旋转类手法因其操作具有一定风险性,为确保医疗安全,初学

者操作机会少之又少,增加了推广难度。“口口相传,手手相授”的传统手法教学模式很难满足现代临床教学的需求,进而限制了该类医疗技术的推广及应用。以上问题成为制约旋提手法临床推广的主要因素。

随着电子技术、机械技术与医疗技术逐渐结合,逐渐有国内外学者将教学模拟器应用于临床教学及考核,以便于将平素主观抽象的知识框架通过模拟器客观真实的表达出来,能够让学生在临床学习过程中切实的认识到自己操作过程中的不足之处。尽可能多的在不危害患者权益的情况下进行实践操作。进而针对操作过程中具有缺陷的部分进行针对性训练,从点对

面的教学模式向点对点的教学模式进行转化。

目前高等院校手法教学主要以课前预习、教师讲授、分组操作、课下训练等模式为主。甘肃省中医学院宋志靖等^[12]曾提出过“理筋手法实训教学改革实践探索”，并在教学方案中提出由易而难，循序渐进培养兴趣的教学方法，将教材顺序最靠前、难度最大的滚法和一指禅推法延后，从最容易掌握的摩擦类手法开始。操作时先让学生做到形似，不急于发力。强调课下采用沙袋练习和人体练习两周练习方法。最大限度应用教学设备，如按摩床、跷跷板等器械。浙江中医药大学第三临床医学院及长春中医药大学均提出手法教学模式改革，改革重点为增加实训课时、优化教学条件、改善硬件设施、强化师资力量等^[13,14]。此种教学改革对手法教学及学生掌握能力有相当不错的成效。

湖南中医学院的顾星^[15]为提高手法的教学效果，研制了中医推拿按摩手法教学测试仪。操作者在该仪器的海绵上进行手法操作 1~3 min，通过信号转换器转换为电信号，在生理记录仪内经过信号处理后，输出手法操作的力学波形。从输出的波形图中可以得到操作者操作过程中的速度、力度、频率的变化特点。从而客观评价手法操作的效果。张军等^[16]人将压力传感器固定在特制手套内，制成推拿手法培训系统。进行手法培训时，受试者佩戴手套进行手法操作，操作过程中由压力传感器将受试者所施加的压力传入计算机，有培训测评软件进行计算，得出手法操作波形图。并与专家波形图进行对比，得出受试者能够基本遵循专家手法的力学规律，操作频率及施加作用力的大小并不理想。该手法培训模拟系统还可以允许受试者在专家波形图比对下进行手法操作，这样能够让受试者在标准范围内进行练习，有效缩短培训时间。但正骨类手法因存在医疗风险，仍是手法教学中不可攀登的高峰。手法考核方面迄今为止，仍采用笔试题答题，实际操作的考核方式。在临床效用方面，实际操作占据着很大比例，手法操作好坏的评定大部分是根据操作过程中，患者感觉的舒适度及疗效进行评定。故实际操作的熟练程度及操作的正确性是评价手法合格与否的关键性指标。当下常用实际操作考核无非是在自己搭档身上进行或者在考核教师身上进行。这种考核方式的干扰因素很多，如搭档的体质量、身高、工作性质、身体素质等都会对操作者手法操作产生干扰。因此，目前尚无标准的手法考核系统能够将手法操作的力学指标进行量化，明确指出操作中的错误，为手法考核提供依据。

近年来，虚拟现实(VR)技术迅速崛起，因其可以模拟临床常见病例，记录操作过程中的三维运动，力学数据等优势而在临床得到广泛应用。临床方面，该技术被应用于疾病诊断、手术模拟、远程医疗、操作考核等。科研方面，可通过该技术建立虚拟人体模型，通过其它配套设备辅助，能够更加容易的理解人体内部的

器官构造。这无疑成为了现代医学临床教学及科研的好帮手。目前 VR 技术已经开发出内窥镜虚拟系统、腹腔镜虚拟系统、介入模拟器、口腔模拟操作考核系统、临床思维培训系统等多种针对临床不同科室、不同需求的虚拟系统。较多国外医学院校已将该技术引入临床教学，并成立了相关临床技能中心，对学生及专业人员进行相关培训，大幅度缩短了临床医师的学习曲线。与此同时，经过培训后的临床医师对操作技能及疾病有了更加直观的认识^[17-19]。

通过生物力学及数学模型等方面研究，力学指标得到量化后，可以与计算机技术及机械制造技术相整合，形成手法操作模拟器，为初学者提供很好的操作平台。进一步避免医疗风险，并实现了多次可重复操作。而且可以在操作过程中记录初学者的操作数据，由计算机进行整合分析，与标准值进行对比，得出操作报告。让初学者和施教者对操作过程中的不足一目了然，为下一步的教学工作及学习计划提供更直观的客观依据，能够有效节约学习时间，缩短学习曲线，显著提高学习效率。模拟器在临床上的应用为临床教学及科研等方面提供了坚实的技术保障，为学生及低年资医师提供了很好的实践平台，有效避免了原有教学模式下因医患关系紧张、医学伦理学限制而造成实践机会少的弊端，给予临床医务工作者更多实操机会，在训练同时进行考核，使学习具有针对性。该类研究符合当今社会医疗大环境的发展，是未来医学发展必不可少的组成部分。

本项目以国家十五攻关课题及国家自然科学基金课题成果作为前期研究基础，以自行研发的发明专利“旋提手法教学机器人系统”作为旋提手法教学模拟器用于初学者的手法培训。通过本项目研究发现，旋提手法教学机器人系统可以有效评价术者施行旋提手法操作优劣。该教学机器人系统在培训和考核方面，均能将原本抽象的力学指标进行客观的表达，使初学者能够在实际操作中明确自己操作过程中的缺陷，找出自己在手法操作中哪一过程存在不足，以便在后继的学习过程中具有更好的针对性。旋提手法教学机器人系统为施教者和初学者均提供了可体会操作实感的可重复平台，能够满足在完全降低医疗风险情况下，进行手法操作，可提高初学者的学习效率，达到更满意的学习效果。本项目研究显示，初学者操作旋提手法时最容易出现的不规范操作分别为发力不当、旋转幅度过大、提扳方向不垂直以及提扳时间过长。其中，初学者操作旋提手法时最难以掌握的技巧是如何合理地进行发力操作。如何尽快掌握旋提手法的发力操作是该手法教学的关键问题。

参考文献

- [1] 朱立国,张清,高景华,等.旋转手法治疗神经根型颈椎病的临床疗效研究[J].中国骨伤,2005,18(8):489-490.
- [2] 朱立国,于杰,高景华,等.旋转手法治疗神经根型颈椎病

- 对疼痛的 VAS 评分临床研究[J]. 北京中医, 2005, 24(5):297-298.
- [3] 王乾, 朱立国, 高景华, 等. 旋提手法治疗神经根型颈椎病的疗效观察[J]. 中医正骨, 2009, 21(6):9-11.
- [4] 朱立国, 冯敏山, 毕方杉, 等. 颈椎旋转(提)手法的在体力学测量[J]. 中国康复医学杂志, 2007, 22(8):673-676.
- [5] 朱立国, 冯敏山, 魏戌, 等. 个体因素对颈椎旋提手法操作影响的在体力学研究[J]. 中国中医骨伤科杂志, 2011, 19(9):14-17.
- [6] 冯敏山, 朱立国, 魏戌, 等. 颈椎旋提手法操作轨迹的动态捕捉研究[J]. 中国康复医学杂志, 2011, 26(2):176-177.
- [7] Hurwita EL, Aker PD, Adams AH, et al. Manipulation and mobilization of the cervical spine: a systematic review of literature[J]. Spine (Phila Pa 1976), 1996, 21(15):1746-1760.
- [8] Di Fabio RP. Manipulation of the cervical spine: risks and benefits[J]. Phys Ther, 1999, 79(1):50-65.
- [9] Kapral MK, Bondy SJ. Cervical manipulation and risk of stroke[J]. CMAJ, 2001, 165(7):907-908.
- [10] Bertino RE, Talkad AV, DeSanto JR, et al. Chiropractic manipulation of the neck and cervical artery dissection[J]. Ann Intern Med, 2012, 17, 157(2):150-152.
- [11] 王辉昊, 詹红生, 张明才, 等. 手法治疗颈椎病意外事件分析与预防策略思考[J]. 中国骨伤, 2012, 25(9):730-735.
- [12] 宋志靖, 宋敏, 吴建民, 等. 《中医筋伤学》理筋手法实训教学改革实践探索[J]. 中国中医药, 2014, 12(1):78-79.
- [13] 张欣, 王之虹, 刘明军, 等. 国家精品课程《推拿手法学》实训课程体系改革的研究与实践[J]. 吉林省教育学院学报, 2012, 28(3):45-46.
- [14] 吕立江, 范炳华, 许丽, 等. 推拿手法“三位一体”实践教学探索[J]. 中医教育, 2011, 30(6):66-67.
- [15] 顾星. 中医推拿按摩手法教学测试仪的研制[J]. 按摩与导引, 2003, 19(1):50.
- [16] 张军, 韩磊, 胡磊, 等. 推拿手法培训系统的研制及应用[J]. 中国中医骨伤科杂志, 2009, 17(2):60.
- [17] 罗伟, 李珊珊, 田夫, 等. 虚拟现实技术在医疗中的应用[J]. 中华医院管理杂志, 2005, 12(6):33-35.
- [18] 石巧, 侯建霞. 虚拟现实技术在口腔诊疗操作培训中的应用[J]. 国际口腔医学杂志, 2015, 42(1):69-74.
- [19] 王丹, 罗良平. 虚拟现实技术在临床教学中的应用[J]. 医疗卫生装备, 2012, 33(7):126-127.

(收稿日期:2017-03-08)

(上接第 42 页)

- [3] Vaccaro AR, Lehman RA Jr, Hurlbert RJ, et al. A new classification of thoracolumbar injuries: the importance of injury morphology, the integrity of the posterior ligamentous complex, and neurologic status[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2005, 30(20):2325-2333.
- [4] 李志良, 杨操, 熊期, 等. Sextent 系统下微创经皮与开放椎弓根螺钉内固定术治疗胸腰椎骨折疗效比较的 Meta 分析[J]. 中国矫形外科杂志, 2014, 22(8):687-691.
- [5] 邓亚军, 张民泽, 姜棚菲. 经皮与开放椎弓根螺钉内固定治疗胸腰椎骨折 36 例对比研究[J]. 陕西医学杂志, 2015, 44(1):79-80.
- [6] 张培, 高增鑫, 吴小涛. Sextant 经皮微创脊柱内固定系统治疗胸腰椎骨折的疗效研究[J]. 中国矫形外科杂志, 2015, 23(20):1831-1835.
- [7] Max A, Vincent A, John KW. AO 脊柱手册[M]. 陈仲强, 袁文, 等译. 济南: 山东科学技术出版社, 2014:105.
- [8] 柯镇文. 经皮与开放椎弓根螺钉内固定术治疗胸腰椎骨折围手术期炎症状态变化的临床观察[D]. 武汉: 湖北中医药大学, 2015:1-50.
- [9] Firkbank JC, Pynsent PB. The Oswestry disability index[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2000, 25(22):2940-2953.
- [10] Phanab K, Raoab PJ, Mobbsab RJ. Percutaneous versus open pedicle screw fixation for treatment of thoracolumbar fractures: systematic review and meta-analysis of comparative studies[J]. Clin Neurol Neurosurg, 2015, 135:85-92.
- [11] 聂锋锋, 张英泽, 黄寿国, 等. 经皮微创椎弓根螺钉内固定与开放手术治疗胸腰椎骨折: Cobb's 角与椎体前缘高度恢复的比较[J]. 中国组织工程研究, 2014, 18(44):7094-7099.
- [12] 邹澍, 王建, 潘文琦, 等. 微创与开放经椎间孔腰椎椎间融合术组织创伤相关血清指标的比较研究[J]. 中国修复重建外科杂志, 2013, 27(8):960-964.
- [13] Wild MH, Glees M, Plieschnegger C, et al. Five-year follow-up examination after purely minimally invasive posterior stabilization of thoracolumbar fractures: a comparison of minimally invasive percutaneously and conventionally open treated patients[J]. Arch Orthop Trauma Surg, 2007, 127(5):335-343.
- [14] Merom L, Raz N, Hamud C, et al. Minimally invasive burst fracture fixation in the thoracolumbar region[J]. Orthopedics, 2009, 32(4):273-278.
- [15] Kim DY, Lee SH, Chung SK, et al. Comparison of multifidus muscle atrophy and trunk extension muscle strength: percutaneous versus open pedicle screw fixation[J]. Spine (Phila Pa 1976), 2005, 30(1):123-129.
- [16] 黄小刚. 后路短节段椎弓根螺钉结合伤椎置钉复位固定治疗胸腰椎骨折[J]. 中国中医骨伤科杂志, 2014, 22(5):34-38.
- [17] 王锋. 微创与开放椎弓根螺钉内固定术治疗胸腰椎骨折的对比研究[D]. 武汉: 湖北中医药大学, 2014:1-56.

(收稿日期:2016-12-02)