

时间-分段教学法与传统教学法在椎管内穿刺教学中的比较：一项随机对照试验

张帆 乐园

中南大学湘雅三医院麻醉科 湖南 长沙 410013

摘要：本文旨在评估“时间-分段”（TS）教学法在椎管内穿刺教学中的有效性。106名一年级住院医师被随机分为两组，一组接受传统教学（ $n = 53$ ），另一组接受TS教学（ $n = 53$ ）。传统教学包括理论讲解和模型练习；TS教学将椎管内穿刺分为三个阶段，每个阶段设定时间限制，要求学生在规定时间内完成分配的任务。两组的课程均持续4小时，课程结束后进行操作考核和问卷调查，询问学生进行椎管内穿刺的熟练程度、操作意愿和信心，以及对教学的满意度。TS组在椎管内穿刺考核中的得分高于传统教学组，操作时间短于传统教学组。此外，TS组进行椎管内穿刺的熟练程度、操作意愿和信心、对教学的满意度都高于传统教学组。因此，与传统教学方法相比，TS教学法在椎管内穿刺教学中更有效。

关键词：时间-分段教学；时间限制；椎管内穿刺

引言

椎管内穿刺是一项常规的医疗操作，被广泛应用于神经系统疾病的诊疗^[1,2]、临床麻醉^[3]和疼痛管理^[4]。由于脊柱解剖结构复杂，导致椎管内穿刺具有挑战性，特别是老年、肥胖和腰椎解剖结构异常的患者^[5-7]，椎管内穿刺的困难程度进一步增加。此外，椎管内穿刺可导致严重的并发症，包括感染、神经损伤和穿刺后头痛等^[8,9]。因此，它对操作者的理论和技术水平提出了严格的要求。目前，椎管内穿刺传统的教学方法包括理论讲解和模型练习^[10-13]。传统方法可提高学生的穿刺操作能力，但往往学习周期长，单位时间内学习效果有限。

为了提高椎管内穿刺的学习效率，缩短学习周期，我们团队提出“时间-分段”（Time-Segmented, TS）教学法。该方法将椎管内穿刺的教学过程分为三个阶段：

（1）操作前准备阶段，包括操作者、患者和用品的准备；（2）操作阶段，包括穿刺点定位、消毒、铺巾、局部麻醉和穿刺；（3）操作后管理和注意事项。每个阶段都设定了合理的时间限制，要求学生在规定的时间内完成分配的任务。教师持续跟踪学生的学习情况，提供必要的指导和反馈。本研究旨在通过TS与传统教学方法的比较，评估TS教学法在椎管内穿刺教学中的有效性。

通讯作者：乐园，Email: leyuanxy@csu.edu.cn

基金项目：湖南省学位与研究生教学改革研究项目-《麻醉学研究生心理健康状况调查及心理健康影响因素分析》(2022JGB015) Postgraduate education and teaching reform research project in Hunan province(2022JGB015)

1 对象与方法

1.1 研究设计

本研究为随机对照试验。在本研究中，我们将TS教学法应用于住院医师培训课程“椎管内穿刺”的教学中。所有参与的住院医师通过随机数字表被随机分配到对照组或实验组。对照组采用传统教学法，实验组采用TS教学法。每组各由一位经验丰富的麻醉学教师指导。两位教师都通过了中国医师协会认证的住院医师教师资格培训，且长期从事临床麻醉工作。两位教师均获得了详细的课程计划，并精心准备课程。课程持续4个小时，每45分钟的教学后安排10分钟休息。所有课程都在中南大学湘雅三医院科教楼进行。每位教师负责指导每班16至17名学生，师生比例为1:16-17。

为了比较两组学生对椎管内穿刺的掌握程度，在课程的最后一个小时，另一位麻醉学教师对每位学生在模型上进行椎管内穿刺考核。课程结束后，对学生进行问卷调查，询问学生进行椎管内穿刺的熟练程度、操作意愿和信心，以及对教学的满意度。对问卷结果进行分析，以评估TS教学方法的有效性。没有向参与者提供任何奖励或报销。

1.2 研究对象

所有参与者都是参加中南大学湘雅三医院住院医师培训项目的一年级住院医师。他们已经成功完成了临床医学五年制本科课程和/或三年硕士课程。根据中国卫生健康委员会为住院医师制定的培训内容和标准，椎管内穿刺被确定为麻醉科和神经科医生必须具备的基本

能力。因此，我们将椎管内穿刺纳入他们的培训计划。我们于2023年9月2日发布招聘信息，邀请一年级住院医师自愿参加本项目，排除之前接受过椎管内穿刺训练的住院医师。本研究的所有参与者均已获得知情同意。

1.3 研究方案

在传统教学方法组，教师首先讲授理论知识，包括椎管内穿刺的目的、意义、适应症、禁忌症、定位和解剖（本部分0.5小时）。随后，指导老师根据椎管内穿刺的操作标准详细讲解操作的每个阶段，并进行演示（本部分0.5小时）。此后，参与者在模型上进行练习（本部分2小时）。最后进行操作考核（本部分1小时）。

在TS教学方法组，教师遵循传统教学方法的惯例，首先讲授理论知识（本部分0.5小时）。然后，遵循既定的椎管内穿刺标准，将操作过程分为三个阶段：操作前准备阶段、操作阶段、操作后管理和注意事项。在操作前准备阶段，介绍操作人员、患者和用品的准备。根据教学目标和要求，参与者需在1分钟内完成上述准备工作。接着进行专项练习（本部分0.5小时）。在操作阶段，参与者接受详细的理论指导和操作演示，包括定位、消毒、铺无菌巾、局部麻醉和穿刺等。参与者需在六分钟内完成上述任务，然后进行专项练习（本部分1小时）。操作完成后，参与者需在1分钟内交代注意事

项，整理用物（本部分0.5小时）。教师强调每个阶段的关键步骤，包括穿刺点定位、穿刺部位选择、消毒范围、穿刺技术以及无菌原则等。为了巩固学习，参与者将再次练习整个操作流程（本部分0.5小时）。最后进行操作考核（本部分1小时）。

1.4 统计学处理

应用SPSS 26.0进行统计分析。Kolmogorov-Smirnov检验用于确定计量资料的正态性。正态分布的计量资料以均数±标准差（ $\bar{x} \pm s$ ）表示，组间比较应用非配对 t 检验。非正态分布的计量资料以中位数和四分位数间距表示，组间比较应用Mann-Whitney U检验。计数资料以频数和百分比表示，组间比较应用 χ^2 检验。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

2 结果

2.1 两组一般资料比较

共有106位一年级住院医师参加本项研究。两组参与者的年龄、性别和受教育水平等无显著差异（ $P > 0.05$ ）（表1）。此外，表1显示了参与者对椎管内穿刺技术的先验知识。85.85%（91/106）的参与者在本次培训前从未见到过椎管内穿刺，而14.15%（15/106）的参与者目睹过1至2次椎管内穿刺，两组间无显著差异（ $P = 0.403$ ）。所有参与者都没有椎管内穿刺的操作经验。

表1 两组一般资料比较

	传统教学组（n = 53）	TS教学组（n = 53）	t / χ^2	P值
年龄（岁）	23.47±0.61	23.55±0.64	0.624	0.534
性别（男/女）	20 / 33	22 / 31	0.158	0.691
受教育水平（学士学位/硕士学位）	44 / 9	45 / 8	0.070	0.791
本次培训前从未见过椎管内穿刺操作 ^a	47（88.68%）	44（83.02%）	0.699	0.403
本次培训前见到过1-2次椎管内穿刺操作 ^a	6（11.32%）	9（16.98%）		

^a所有参与者都被认为缺乏椎管内穿刺的良好训练经验。

2.2 椎管内穿刺技术的掌握情况

在课程的最后一个小时，参与者在模型上进行椎管内穿刺考核。两组参与者椎管内穿刺技术的掌握情况见表2。接受TS教学的参与者在椎管内穿刺技能考核中得分明显高于传统教学组。具体而言，TS组在操作前准备阶

段、操作阶段、操作后管理和注意事项的平均得分和总分均高于传统教学组（所有 $P < 0.01$ ），但操作时间短于传统教学组（ $P < 0.001$ ）。两组参与者的无菌原则评分没有显著差异（ $P = 0.821$ ）（表2）。

表2 课程训练后椎管内穿刺技术的掌握情况

	传统教学组（n = 53）	TS教学组（n = 53）	t	P值
操作前准备阶段	13.52±1.88	15.38±2.52	4.297	< 0.001 [#]
操作阶段	44.79±4.61	48.91±5.30	4.267	< 0.001 [#]
操作后管理和注意事项	7.91±0.79	8.38±0.79	3.072	0.003*
无菌原则	9.76±0.43	9.77±0.42	0.227	0.821
总分	75.97±7.10	82.43±8.68	4.196	< 0.001 [#]
操作时间（分钟）	7.98±0.87	7.23±0.81	4.579	< 0.001 [#]

* $P < 0.01$ ；[#] $P < 0.001$ 。

2.3 参与者对TS教学和传统教学方法的效果和满意度评价

表3显示了参与者对TS教学和传统教学方法的效果评价，包括教学课程后参与者对椎管内穿刺的主观熟练程

度、穿刺意愿和信心三个指标。TS组的参与者认为，他们进行椎管内穿刺的熟练程度、意愿和信心都强于传统教学组（所有 $P < 0.01$ ）。此外，TS组的参与者对课程的满意度高于传统教学组（ $P < 0.001$ ）（表3）。

表3 参与者对TS教学和传统教学方法的效果和满意度评价

	传统教学组（n = 53）	TS教学组（n = 53）	χ^2	P值
熟练程度， 熟练 / 一般 / 不熟练	9 / 33 / 11	31 / 18 / 4	19.780	$< 0.001^{\#}$
愿意进行椎管内穿刺操作， 是 / 否	21 / 32	38 / 15	11.050	$< 0.001^{\#}$
进行椎管内穿刺的信心， 有 / 无	10 / 43	25 / 28	9.598	0.002*
对课程的满意度， 满意 / 一般 / 不满意	16 / 37 / 0	41 / 12 / 0	23.720	$< 0.001^{\#}$

* $P < 0.01$ ； $^{\#}P < 0.001$ 。

3 讨论

本研究旨在比较TS和传统教学方法在椎管内穿刺教学中的效果。我们的研究表明，与传统教学方法相比，TS教学是一种更有效的教学方法，可以提高参与者在椎管内穿刺中的表现和整体满意度。

我们的结果显示，与传统教学方法相比，TS教学的参与者在椎管内穿刺技能考核中得分更高，完成操作的时间更短。这表明TS教学法有助于提高学习效率，快速掌握椎管内穿刺技能。TS教学方法的分段管理和结构化学习模式可以使学习者更好地掌握和记忆^[14,15]。操作时间减少是一个重要优势，因为医疗操作的效率通常与患者更好的结局和满意度提高有关^[16]。强调时间约束和分段管理的TS教学法可能有助于提高操作效率。

此外，与传统教学方法相比，TS教学的参与者认为他们进行椎管内穿刺的熟练程度、意愿和信心更强。这一发现具有重要意义，因为熟练程度、操作意愿和信心对于安全有效的实践至关重要^[17-20]。我们的研究还表明，与传统教学方法相比，TS教学的参与者满意度更高。这可能归因于掌握TS教学内容的便利性。分段教学将冗长的学习过程进行结构化分解，更易于理解和掌握^[21]。

上述发现对医学教育具有重要意义。TS教学作为椎管内穿刺和其他潜在医疗操作的教学方法，可以提高参与者的学习效率和熟练程度，增强操作意愿和信心，提升教学满意度，优于传统教学方法。在今后的医学教育中，应进一步探讨和推广时间-分段教学的应用。

参考文献

[1]Margolis MS, DeBusk AA, Moster ML, Falardeau JM, Eggenberger ER, Sergott RC, Van Stavern GP. Lumbar Puncture for Diagnosis of Idiopathic Intracranial Hypertension

in Typical Patients. J Neuroophthalmol.2021;41(3):375-378.

[2]杨培中,刘永博,刘向东.颅内压监护下脑室外引流联合腰椎穿刺治疗颅脑损伤合并外伤性蛛网膜下腔出血的效果研究[J].中国实用医刊,2025,52(1):50-53.

[3]叶海宾,皇甫彪,李莉,白耀武.不同穿刺点椎管内麻醉分娩镇痛对产妇产程及母婴结局的影响[J].临床误诊误治,2025,38(1):70-74.

[4]徐文婷,杨颖,易慧琳.剖宫产术后疼痛原因和疼痛管理方法研究进展[J].实用医技杂志,2024,31(3):219-224.

[5]Uyel Y, Kilicaslan A. Preprocedural Ultrasonography Versus Landmark-Guided Spinal Anesthesia in Geriatric Patients with Difficult Anatomy: A Prospective Randomized Trial. Eurasian J Med.2021;53(1):9-14.

[6]郭高峰,豆立冬,崔明珠.肥胖孕产妇剖宫产术椎管内麻醉时不同定位及穿刺方式效果的比较[J].中华麻醉学杂志,2024,44(12):1470-1475.

[7]Huang C, Zhang Y, Diedrich DA, Li J, Luo W, Zhao X, Guo Y, Luo Y, Zhang T, Wang X, Huang W, Xiao Y. A horizontal and perpendicular interlaminar approach for intrathecal nusinersen injection in patients with spinal muscular atrophy and scoliosis: an observational study. Orphanet J Rare Dis.2024;19(1):268.

[8]符丰宗.浅论进行椎管内麻醉患者常见的并发症及处理方法[J].当代医药论丛,2015,(5):3-4.

[9]Pirenne V, Dewinter G, Van de Velde M. Spinal anaesthesia in obstetrics. Best Pract Res Clin Anaesthesiol.2023;37(2):101-108.

[10]Ma J, Wang Q, Xia X, Guo Z, Feng Q, Zhou Y, Yuan H. Inclusion of the workshop model in the standardized training of

emergency medicine residents. *Heliyon*.2023;9(5):e15942.

[11]Carstensen SMD, Velandar MJ, Konge L, Østergaard M, Pfeiffer Jensen M, Just SA, Terslev L. Training and assessment of musculoskeletal ultrasound and injection skills-a systematic review. *Rheumatology (Oxford)*.2022;61(10):3889-3901.

[12]Overskott HL, Markholm CE, Sehic A, Khan Q. Different Methods of Teaching and Learning Dental Morphology. *Dent J (Basel)*.2024;12(4):114.

[13]刘伟,申传安,赵晓东,柴家科.情景模拟教学在青年医师危重烧伤急救技能培训中的效果探讨[J].*中国医刊*,2017,52(6):98-101.

[14]程娟,顾胜利,蒋珺,王颖,徐新量,董怡.超声医学科住院医师分级分段递进式培训模式的初步探索[J].*中国毕业后医学教育*,2024,8(7):514-517.

[15]Peluso MJ, Tapela N, Langeveldt J, Williams ME, Mochankana K, Motseosi K, Ricci B, Rodman A, Haverkamp C, Haverkamp M, Maoto R, Luckett R, Prozesky D, Nkomazana O, Barak T. Building Health System Capacity through Medical Education: A Targeted Needs Assessment to Guide Development of a Structured Internal Medicine Curriculum for Medical Interns in Botswana. *Ann Glob Health*.2018;84(1):151-159.

[16]Witmer HDD, Dhiman A, Jones AD, Laffan AM, Adelman D, Turaga KK. A Systematic Review of Operative Team Familiarity on Metrics of Efficiency, Patient Outcomes, Cost, and Team Satisfaction. *Ann Surg*.2022;276(6):e674-e681.

[17]Yu JH, Chang HJ, Kim SS, Park JE, Chung WY, Lee SK, Kim M, Lee JH, Jung YJ. Effects of high-fidelity simulation education on medical students' anxiety and confidence. *PLoS One*.2021;16(5):e0251078.

[18]Chuan A. Education and training in ultrasound-guided regional anaesthesia and pain medicine. *Curr Opin Anaesthesiol*.2020;33(5):674-684.

[19]Wang Z, Shen J. Simulation Training in Spine Surgery. *J Am Acad Orthop Surg*.2022;30(9):400-408.

[20]Kohli R, Replogle K, Gough-Goldman A, Taylor B, Maughan B, Sehgal HS, Herink MC, Hemmings R, Mahoney S, McDonnell MM, McLemore K, Schwarz E. Launching an innovative educational model addressing substance use disorders and dental pain management (Project ECHO® in dentistry). *BMC Oral Health*.2022;22(1):402.

[21]封菲,谢亚佳,曹立群.基于课程思政的牙体牙髓住院医师分层分段教学模式初探[J].*中国继续医学教育*,2024,16(13):190-194.