

## 超声扫查路线图对颈椎超声初学者学习效果的影响

陈思<sup>1</sup>, 张娇<sup>1</sup>, 张越伦<sup>2</sup>, 崔旭蕾<sup>1\*</sup>, 谭刚<sup>1</sup>

中国医学科学院北京协和医学院北京协和医院 1. 麻醉科; 2. 医学科学研究中心, 北京 100730

**摘要:**目的 利用团队近期研究成果“颈椎超声扫查路线图”作为教学工具,评价该工具对颈椎超声初学者学习效果、学习信心的影响。方法 本研究为自身前后对照研究。纳入北京协和医院麻醉科40名临床一线医生,完成评估问卷1。问卷设计为:3个关于颈椎超声理论知识的自我评估问题,3个关于颈椎超声实践技能的自我评估问题和1个关于未来使用颈椎超声的意愿问题。在不涉及路线图的传统教学后,再次完成相同内容的问卷2。休息20 min后,教师介绍并解释路线图,随后学员完成问卷3。问卷3增加了4个学习满意度相关问题。所有问题的答案使用1到10分制评估。主要结果为综合学习得分,计算为(理论知识自评总分+实践技能自评总分+未来使用颈椎超声的意愿得分)/7。结果 40位学员在学习前、传统学习后、路线图学习后三个时间点的综合学习得分为 $2.9 \pm 1.3$ 、 $4.8 \pm 1.8$ 、 $5.7 \pm 1.8$ ,  $F(2,22) = 52.11, P < 0.001$ , 偏 $\eta^2 = 0.83$ 。向学员介绍路线图后,与介绍前的传统培训结果相比,综合学习得分增加了1.0 (95% CI: 0.46~1.49) ( $P < 0.001$ )。结论 “颈椎超声扫查路线图”可以显著提高颈椎超声初学者的学习效果及学习信心,可作为常规培训工具应用于颈椎超声教学。

**关键词:** 疼痛; 脊柱; 超声; 颈椎; 教学

中图分类号: R441.1 文献标志码: A

DOI: 10.16352/j.issn.1001-6325.2024.04.0572

## Effect of ultrasound scanning route map on the learning effectiveness of cervical ultrasound for beginners

CHEN Si<sup>1</sup>, ZHANG Jiao<sup>1</sup>, ZHANG Yuelun<sup>2</sup>, CUI Xulei<sup>1\*</sup>, TAN Gang<sup>1</sup>

1. Department of Anesthesiology; 2. Medical Research Center, Peking Union Medical College Hospital, CAMS & PUMC, Beijing 100730, China

**Abstract: Objective** Using our team's recent research achievement “the cervical ultrasound scanning route map” as a teaching tool, to evaluate its impact on the learning effectiveness and confidence of beginners in the process of learning cervical spinal ultrasonography. **Methods** This study is a before and after self-control study. After recruitment of 40 cervical ultrasound beginners, they had completed questionnaire 1. The questionnaire was designed with three self-assessment questions on theoretical knowledge of cervical spinal ultrasound, three self-assessment questions on practical skills of cervical spinal ultrasound and one question on willingness to use cervical spinal ultrasound in the future. After traditional teaching without involving the route map, beginners completed questionnaire 2 with the same content. After a 20 min break, teacher introduced and explained the route map to the beginners, then the beginners completed questionnaire 3. Questions related to satisfaction with this learning experience had been

收稿日期: 2023-11-14 修回日期: 2024-01-24

基金项目: 中国医学科学院医学与健康科技创新工程 2021 年临床与转化医学研究专项(2021-I2M-C&T-B-015)

\* 通信作者 (corresponding author): cuixulei10685@pumch.cn

added to questionnaire 3. The answers to all questions were scored on a scale of 1-10. In this study, the main outcome was the comprehensive learning score, calculated as (sum score of theoretical knowledge + sum score of practical skills + score of willingness to use cervical ultrasound in the future)/7. **Results** Beginners' comprehensive learning score at the three time points were  $2.9 \pm 1.3$ ,  $4.8 \pm 1.8$ ,  $5.7 \pm 1.8$ ,  $F(2,22) = 52.11$ ,  $P < 0.001$ , partial Eta squared = 0.83. After introducing the route map, their comprehensive learning score increased  $1.0$  (95% CI:  $0.46 - 1.49$ ) ( $P < 0.001$ ) compared to scores after traditional training. **Conclusions** The route map may significantly improve learning effectiveness and confidence of beginners in the field of cervical spinal ultrasonography and can be used as a routine training tool in the teaching of cervical spinal ultrasonography.

**Key words:** pain; spine; ultrasound; cervical; teaching

超声现已被用于脊柱扫查及相应的介入操作,在荧光透视下进行的大多数脊柱扫查成像和介入操作也可在超声引导下进行<sup>[1]</sup>。相比于计算机断层扫描、荧光透视等引导手段,超声使用方便、可实时引导,且无照射污染<sup>[2]</sup>。然而,对于未熟练应用脊柱超声的初学者来说,脊柱超声,尤其是颈椎超声,涉及丰富的切面和大量细节,组织扫查以及记忆路径相当困难。为了简化脊柱超声扫查路径,使其更容易学习和教学,我们通过总结临床经验和回顾文献,提取了整个脊柱的系统扫描方案,使用矩形、直线和箭头将其细化并描绘为路线图。其中,关于颈椎部分路线图的详细解读已正式发表<sup>[3]</sup>。本文所述研究的目的是利用颈椎超声扫查路线图评估其作为一种新型脊柱超声教学工具的有效性,以供缺乏经验的临床医生在日后工作进行实践和教学使用。

本研究为教学研究。通过对学员学习前、使用传统方法学习后、接触路线图学习后3个时间点分别发放调查问卷,旨在探究颈椎扫查路线图对学员学习感受及学习信心的影响。

## 1 材料与方法

### 1.1 研究对象

本研究为自身前-后对照教学研究,注册于中国临床试验注册中心(ChiCTR2300073254)。经北京协和医院伦理委员会豁免(I-23ZM0024),纳入2023年7月至2023年8月北京协和医院麻醉科一线临床医师40名,作为学员进行颈椎超声扫描培训。学员纳入标准为:身份为北京协和医院麻醉科进修医师、研究生或基地在培成员;能够熟练使用超声仪器,但缺乏颈椎超声相关扫查的临床经验。学员排除标准为:不愿配合本研究进行调查的学员。

学员于培训前3日获得颈椎超声解剖及扫查切面相关纸质版教案及电子版教案各一份(不涉及路线图),可供学员反复学习阅读。培训日,于培训开始前向学员发放调查问卷1。问卷回收后,由研究团队成员、本专业资深教授向学员进行颈椎超声传统教学(60 min),内容不涉及路线图。此课程结束后向学员发放调查问卷2并回收。休息20 min后,由同一教授向学员介绍并讲解颈椎超声路线图,发放调查问卷3并回收统计。本研究流程图见图1。

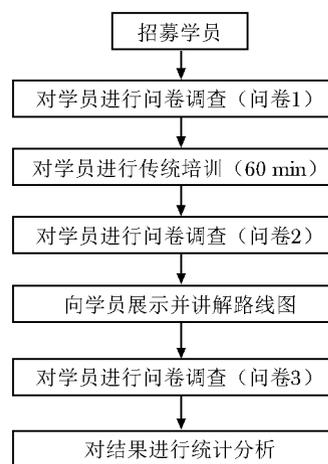


图1 研究流程图

Fig 1 Study flow chart

### 1.2 问卷设计

问卷1和问卷2各由7道题组成,分别设计为3道理论知识自评题(Q1~Q3),3道实践技能自评题(Q4~Q6)和1道关于未来使用颈椎超声意愿的题目(Q7)。问卷3除Q1~Q7外,另增加了4道关于学员对路线图满意度的问题(Q8~Q11)。Q1~Q11的回答均采用1到10的分制进行评

估,1 定义为最低程度,10 定义为最高程度。问卷的具体内容如下:

Q1:您认为目前对颈椎超声掌握各切面的全面程度如何?

Q2:您认为目前对颈椎超声掌握各切面的熟练程度如何?

Q3:您认为使用颈椎超声进行扫查或介入治疗的难易程度如何?

Q4:如果您使用颈椎超声进行扫描或介入治疗,您有多大的信心能够成功找到上颈段 C2 背根神经节?

Q5:如果您使用颈椎超声进行扫描或介入治疗,您有多大的信心能够成功找到中颈段(C3~C6)的关节突关节?

Q6:如果您使用颈椎超声进行扫描或介入治疗,您有多大的信心能够成功找到 C7 的脊神经背内侧支?

Q7:您是否会在未来的临床工作中使用颈椎超声进行扫描或介入治疗?

Q8:您认为使用路线图对您个人学习颈椎超声的帮助如何?

Q9:您认为路线图有必要作为教学工具常规使用于脊柱超声的教学大纲/工作坊中?

Q10:在未来颈椎超声的临床扫查或介入治疗中,您可能会使用路线图作为辅助工具吗?

Q11:如果您未来从事颈椎超声的教学工作,可能会使用路线图作为教学工具吗?

在本研究中,主要结局指标为综合学习得分,该得分计算公式为(理论知识自评总分+实践技能自评总分+未来使用颈椎超声的意愿得分)/7。次要结局指标为学员对路线图的满意度得分均值(Q8+Q9+Q10+Q11/4)。

本研究为探究性试验,样本量根据学员可招募数量及教学条件固定为 40 人。

### 1.3 统计学分析

本研究采用 SPSS 20.0 软件进行分析。数据以均数±标准差( $\bar{x}\pm s$ )的形式表示。采用单因素重复测量方差分析方法,判断路线图对学员学习效果的影响。经箱线图判断数据有无异常值,经 Shapiro-wilk 检验各组数据是否服从正态分布,经 Mauchly's 球形假设检验因变量的方差协方差矩阵是否相等。

如果整体差异具有统计学意义,再使用 Bonferroni 事后检验方法进行两两比较,观察各个时间点的差异。 $P<0.05$  为差异有统计学意义。

## 2 结果

### 2.1 学员基本信息:

本研究所招募 40 名学员的基本资料见表 1。

表 1 学员基本情况

Table 1 Basic information of the beginners( $n=40$ )

| 变量                       | 资料       |
|--------------------------|----------|
| 年龄/岁( $\bar{x}\pm s$ )   | 33.2±4.2 |
| 性别[ $n(\%)$ ]            |          |
| 男                        | 16(40.0) |
| 女                        | 24(60.0) |
| 工作年限/年( $\bar{x}\pm s$ ) | 7.8±3.4  |
| 超声使用经验[ $n(\%)$ ]        |          |
| 新手(<1 年)                 | 8(20.0)  |
| 有部分经验(1~5 年)             | 26(65.0) |
| 熟练(>5 年)                 | 6(15.0)  |

### 2.2 主要研究结果

主要结局指标结果见于表 2。经箱线图判断,数据无异常值;经 Shapiro-Wilk 检验,各组数据服从正态分布( $P>0.05$ );经 Mauchly's 球形假设检验,因变量的方差协方差矩阵相等。学员学习前(问卷 1)、传统培训后(问卷 2)、线路图培训后(问卷 3)的综合学习得分均值分别为 2.9±1.3、4.8±1.8、5.7±1.8,三者差异具有统计学意义, $F(2,22)=52.11$ , $P<0.001$ ,偏  $\eta^2=0.83$ 。向学员介绍路线图后(问卷 3),与未介绍路线图的传统培训(问卷 2)结果相比,其综合学习得分(Q1~Q7)显著增加了 1.0(95% CI:0.46~1.49)( $P<0.001$ )。

除综合学习得分外,学员学习前(问卷 1)、传统培训后(问卷 2)、线路图培训后(问卷 3)的理论知识自评得分、实践技能自评得分和未来使用颈椎超声意愿(Q1~Q7)得分差异均具有统计学意义( $P<0.001$ )。向学员介绍路线图后(问卷 3),与未介绍路线图的传统培训(问卷 2)结果相比,其理论知识自评得分(Q1~Q3)、实践技能自评(Q4~Q6)得分、未来使用颈椎超声意愿(Q7)得分均有显著增加( $P<0.05$ )。

表 2 主要结局指标数据  
Table 2 Primary outcome ( $\bar{x}\pm s$ )

| 指标                | 问卷 1    | 问卷 2    | 问卷 3     | P      |
|-------------------|---------|---------|----------|--------|
| 综合学习得分            | 2.9±1.3 | 4.8±1.8 | 5.7±1.8* | <0.001 |
| 理论知识自评得分          | 1.7±0.5 | 2.7±0.5 | 4.3±0.5* | <0.001 |
| Q1                | 2.8±1.6 | 4.7±2.0 | 5.9±1.9* | <0.001 |
| Q2                | 2.8±1.7 | 4.3±1.7 | 5.3±1.9* | <0.001 |
| Q3                | 3.6±2.1 | 4.7±1.8 | 5.4±1.6* | <0.001 |
| 实践技能自评得分          |         |         |          |        |
| Q4                | 2.2±1.3 | 4.6±1.8 | 6.1±2.4* | <0.001 |
| Q5                | 3.3±2.2 | 5.3±2.1 | 6.2±2.1* | <0.001 |
| Q6                | 2.5±1.4 | 4.6±1.9 | 5.4±1.8* | <0.001 |
| 未来使用颈椎超声的意愿得分(Q7) | 3.2±2.3 | 5.3±2.4 | 6.4±2.2* | =0.001 |

\* $P<0.05$  与传统教学后问卷 2 相比较。

### 2.3 次要研究结果

次要结局指标结果见表 3,学员对路线图的满意度水平为  $8.0\pm 2.1$ 。

表 3 次要结局指标数据  
Table 3 Secondary outcome ( $\bar{x}\pm s, n=40$ )

| 问题  | 满意度得分   |
|-----|---------|
| Q8  | 7.5±2.2 |
| Q9  | 8.0±2.0 |
| Q10 | 8.2±2.0 |
| Q11 | 8.3±2.0 |
| 均值  | 8.0±2.1 |

### 3 讨论

关于颈椎路线图的解剖、超声、图示的详细解读可见本团队前期研究成果<sup>[3]</sup>。本研究利用颈椎扫查路线图这一前期成果作为教学工具,进行了前-后自身对照研究并得出结果:学员接触颈椎超声扫查路线图后,与未介绍路线图的传统培训相比,其综合学习得分、理论知识自评得分、实践技能自评得分、未来使用颈椎超声意愿得分均有显著增加。

既往已有研究表明,超声教学可增加医学生

学习解剖知识的兴趣并受到学生的喜爱与欢迎,而阻碍超声教学开展的主要问题在于师资力量及时间成本<sup>[4]</sup>。在一些疼痛科超声教学活动中,提出了利用“双手造型”模拟解剖结构作为可视化教学手段,以便帮助学员理解超声解剖成像<sup>[5-6]</sup>。本研究利用团队前期研究成果“颈椎超声路线图”作为教学工具,使复杂、困难的颈椎超声学习变得更加可视化。此外,该路线图可张贴于超声机、诊室墙壁或塑封随身携带,为颈椎扫查提供实时思路和依据,使节省学习时间成本及教师成本变成了可能。

由于信息收集缺陷,本研究未对学员学习效果按新手、有部分经验、熟练分类进行数据分层分析。在未来的研究中,应加入客观评价指标,从教师角度对学员学习效果进行更客观化的分析。关于超声路线图更细致、客观、全面的随机、对照教学研究仍有待未来开展,以更为准确地评估全脊柱超声路线图作为教学工具的使用效果。

综上所述,颈椎超声扫查路线图可以增强颈椎超声初学者在理论知识、实践技能方面的学习效果,并且增加学习者未来使用颈椎超声的意愿。学员对路线图满意度较高,颈椎超声扫查路线图可以作为颈椎超声培训有力的学习工具。

## 参考文献:

- [1] Hurdle MF. Ultrasound-guided spinal procedures for pain: a review [J]. *Phys Med Rehabil Clin N Am*, 2016, 27: 673-686.
- [2] Lin JS, Gimarc DC, Adler RS, *et al.* Ultrasound-guided musculoskeletal injections [J]. *Semin Musculoskelet Radiol*, 2021, 25: 769-784.
- [3] Chen S, Zhang J, *et al.* Proposal of a route map for cervical spinal ultrasonography: a simple and clear learning tool for beginners [J]. *Pain Ther*, 2023, 12: 1293-1305.
- [4] McCormick E, Flanagan B, *et al.* Ultrasound skills teaching in UK medical education: a systematic review [J]. *Clin Teach*, 2023, 20: e13635. doi: 10.1111/tct.13635.
- [5] Zhang L, Li X, Yao J, *et al.* Ultrasound-guided stellate ganglion block: a visual teaching method [J]. *Asian J Surg*, 2022, 45: 1596-1597.
- [6] Zhang L, Qiu Y, Zhao W, *et al.* Ultrasound-guided lumbar sympathetic ganglion block: a visual teaching method [J]. *Asian J Surg*, 2022, 45: 2382-2383.

## 《基础医学与临床》已被美国《化学文摘》(CA) 收录



美国《化学文摘》(Chemical Abstracts, CA) 由美国化学文摘服务社 (Chemical Abstracts Service, CAS) 设立, 是当前世界上最大的化学文摘库, 也是目前全球应用最为广泛、最为重要的化学、化工及相关学科的检索工具, 收录包括化学、生物学、生命科学、医学等诸多领域的研究成果。

2024 年 1 月, 《基础医学与临床》通过了美国《化学文摘》(CA) 数据库的评估, 成为其收录期刊。

以下为美国《化学文摘》(CA) 数据库确认收录本刊的邮件内容(部分):

Subject: RE: Journal Evaluation Request-Basic & Clinical Medicine-CAS Ref#230960

Dear Dr. Zeng,

I am pleased to inform you that Basic & Clinical Medicine (ISSN 1001-6325) has been found suitable for inclusion in the CAS databases.

I've attached a letter agreement on behalf of Tati Buso, manager of Journal Acquisition at the Content Acquisition & Preparation Department at CAS.

With kind regards,

Terri

Terri Metcalf  
Content Acquisition Specialist  
+1 614.447.3600  
cas.org

