·教育研究·

基于德尔菲法和层次分析法的医学生腰椎穿刺教学评价指标体系构建

王佳　李然　马煦　谢一搏　李嘉晨　吴家荣　王晓坤　杨春晓
哈尔滨医科大学附属第二医院神经内科，哈尔滨　150000
通信作者：杨春晓，Email：yangchunxiao72@163.com

【摘要】 **目的**　构建医学生腰椎穿刺教学评价指标体系，旨在创建涵盖理论知识、技能实践、职业素养的科学考核评价方法，用以全面评估医学生腰椎穿刺术教学效果，从而更有效地提升医学生的临床技能实践能力。**方法**　通过文献回顾、小组讨论等初步拟定医学生腰椎穿刺教学评价指标方案，邀请临床一线工作和医学相关20名专家，应用德尔菲专家函询对方案进行修订，并应用层次分析法量化条目，确立最终各级指标权重。**结果**　本研究两轮函询问卷的有效回收率均为100%。在未更换专家的情况下进行第二轮函询，权威系数为0.88。肯德尔和谐系数分别为0.136和0.184。经过两轮专家函询，最终初步构建了包括3个一级指标（理论知识、临床综合能力、职业素养）、7个二级指标及22个三级指标的医学生腰椎穿刺教学评价指标体系。**结论**　本研究构建的医学生腰椎穿刺教学评价指标体系科学、可信，能为医学生培养及考核提供量化依据，具有理论及实践意义。

【关键词】 腰椎穿刺；　层次分析法；　德尔菲法
【中图分类号】 R-05
基金项目：黑龙江省教育科学“十三五”规划2020年度重点课题（GJB1320191）
DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20210830-01446

Preliminary construction of evaluation index system of lumbar puncture teaching for medical students based on Delphi method and analytic hierarchy process

Wang Jia, Li Ran, Ma Xu, Xie Yibo, Li Jiachen, Wu Jiarong, Wang Xiaokun, Yang Chunxiao
Department of Neurology, The Second Affiliated Hospital of Harbin Medical University, Harbin 150000, China
Corresponding author: Yang Chunxiao, Email: yangchunxiao72@163.com

【**Abstract**】 **Objective**　To construct the evaluation index system of lumbar puncture teaching for medical students, aiming to create a scientific assessment and evaluation method covering theoretical knowledge, skill practice, and professional accomplishment, so as to comprehensively evaluate the teaching effect of lumbar puncture for medical students, and improve the practical ability of clinical skills of medical students more effectively. **Methods**　The evaluation index scheme of lumbar puncture teaching for medical students was initially formulated through literature review and group discussion, and 20 experts related to clinical front-line work and medicine were invited to revise the scheme by applying Delphi expert consultation and applying analytic hierarchy process to quantify the entries and establish the final index weights at all levels. **Results**　The valid recovery rate of both rounds of expert consultation questionnaires in this study was 100%. The second round of expert consultation was conducted without changing experts, with an authority factor of 0.88. Kendall's coefficient of harmony was 0.136 and 0.184, respectively. After two rounds of expert consultation, the evaluation index system of lumbar puncture teaching for medical students, including 3 primary indicators (theoretical knowledge, comprehensive clinical ability and professionalism), 7 secondary indicators and 22 tertiary indicators, was initially constructed. **Conclusion**　The evaluation index system of lumbar puncture teaching for medical students constructed in this study is scientific and credible, which can provide quantitative basis for the training and assessment of medical students, and is of great theoretical and practical significance.

【**Key words**】 Lumbar puncture;　Analytic hierarchy process;　Delphi method

Fund program: Heilongjiang Province Education Science "13th Five-Year Plan" 2020 Key Project (GJB1320191)

DOI: 10.3760/cma.j.cn116021-20210830-01446

腰椎穿刺是医学本科生临床实践技能操作的重要内容之一，但因其术区解剖结构复杂，操作难度高，被公认为是四大穿刺中最难的一项操作[1]。随着第三轮医学教育改革的全面展开，我国医学院校全力推进对医学生实践技能操作、临床综合能力以及职业素养的培养[2]。但目前对于医学生腰椎穿刺术的考核主要侧重于局部解剖理论与实践技能操作，而在学生知识转化、评判性思维以及问题处理等临床能力及职业素养的培养方面还未构建相应测评考核体系。因此，本研究运用文献分析法及德尔菲法，将知识-能力-素养融入考核体系，明确其考核框架，建立一套科学、规范的腰椎穿刺实践技能教学评价指标体系，为评价和提升医学生腰椎穿刺提供参考。

1 研究方法

1.1 成立研究小组

本课题研究小组共有 8 名成员，包含神经病学博士生导师 1 名、神经病学教师 3 名、神经病学硕士研究生 4 名；其中副高级职称及以上共 3 名、中级职称 2 名。课题小组成员主要负责各级指标的构建，遴选专家、编制、发放及回收问卷、归纳总结专家意见、软件分析、修定及完善指标体系。

1.2 拟定指标形成

研究小组成员通过使用文献调查法，以“本科生/临床本科生/留学生”“腰椎穿刺/腰椎穿刺术/腰穿”“评价方式/终结性评价”等为中文检索词，“undergraduate/clinical undergraduate/international student”“lumbar puncture”“evaluation method/summative evaluation”等为英文检索词，在 CNKI、PubMed、Medline 等数据库进行检索；结合国家对医学生腰椎穿刺实践操作的要求，及目前腰椎穿刺实施的现状、存在的问题，以知识-能力-素养三位一体的质量评价模式为依据[3-4]，构建评价指标体系。经过研究小组之间反复讨论，对纳入的各级指标进行归纳、分类、筛选，最终初步确立医学生腰椎穿刺教学评价指标体系，包括一级指标 3 个、二级指标 7 个、三级指标 22 个。

1.3 德尔菲咨询法

1.3.1 函询专家的选择

为保证专家的代表性和权威性，本研究选取来自全国 9 个省共 12 所高校共 20 名临床一线工作和医学相关专家。其中临床教学研究领域 6 名（30%）、教学方法领域 2 名（10%）、医学教育领域 12 名（60%），均为副高级及以上职称。入选标准：①从事临床及教学工作至少 10 年，具有丰富腰椎穿刺理论知识及临床工作经验；②职称要求具有本科及以上学历；副高级及以上职称或研究生导师（硕士、博士可放宽至中级职称）；③参与过腰椎穿刺技能教学或发表过相关论文；④熟悉腰椎穿刺操作流程；⑤自愿参与并能积极配合进行两轮专家函询。

1.3.2 实施函询

2020 年 9 至 10 月，向专家发送电子邮件进行函询。专家函询问卷共两部分，第一部分为医学生腰椎穿刺教学评价指标体系函询表，第二部分为专家的基本信息。采用 Likert 5 级评分法对问卷条目进行评分[5]，5 分表示很重要；以此类推，每个指标均设有专家提出开放性意见的位置，鼓励专家提出修改意见或建议。第一轮指标筛选标准为指标重要性赋值≥4.00、变异系数（*CV*）≤0.3 的条目予以保留[6]。综合分析专家意见，形成第二轮函询问卷。第二轮函询主要是请专家进一步评价筛选指标并确定权重，确定评价指标体系的最终框架。两轮函询发放与回收时限均为 2 周。

1.4 统计学方法

采用 Excel 2020、SPSS 25.0、Yaahp10.3 等软件进行数据的整理与分析。计数资料用人数、百分比进行描述性分析，计量资料使用均数和标准差来表示。检验水准 α=0.05。

2 结果

2.1 专家函询情况

2.1.1 专家的积极系数和权威系数

专家的积极系数使用问卷的有效回收率表示，专家意见权威程度使用权威系数（Cr）表示，用专家熟悉系数（Ca）与指标判断系数（Cs）均值表示，公式 Cr=（Cs+Ca）/2，以 Cr≥0.70 为可接受信度，表明专家权威程度高[7]。本研究两轮函询每轮均发放 20 份问卷，有效回收率均为 100%（>70%），表明专家积极性较高。两轮专家函询中，中途未更换专家，且第二轮函询是在第一轮函询基础上进行，权威系数为 0.88，表明函询结果较为可靠。

2.1.2　专家意见协调程度

采用变异系数及肯德尔和谐系数来分析专家意见协调程度[8]。第一轮变异系数为0.04~0.17，肯德尔和谐系数为0.136；第二轮变异系数为0～0.16，肯德尔和谐系数为0.184。经过两轮函询，专家协调程度逐渐增高，表明函询的结果较为可靠。

2.2　专家函询结果

2.2.1　第一轮专家咨询结果

第一轮发放20份问卷的有效回收率为100%。专家对该体系中3个一级指标重要性赋值的均数为4.65～4.90，变异系数在0.06～0.13之间波动，所有专家对一级指标均为肯定意见，未做增删及修改。

专家对本研究体系中6个二级指标的重要性赋值的均数为4.55～4.85，变异系数在0.07～0.15之间波动。3名专家建议将“课堂学习状态”修改为“学习态度”，范围更加具体。4名专家建议将“人文素养”修改为“医学人文素养”，表述更加准确。5名专家建议增加二级指标“身心素质”及所属的三级指标。

专家对本研究体系中20个三级指标的重要性赋值的均数为4.20～4.95，赞成率为89.1%～98.2%，变异系数的波动范围在0.04～0.17。在指标修改方面，3名专家建议将“课堂纪律”修改为“课堂表现”，将“课堂参与度”修改为“课堂讨论”，将“爱岗精神”“利他主义”合并为“职业态度”。对指标的命名进行更进一步的完善，使得指标更加具体，更能凸显其评价功能。在指标删除方面，4名专家建议删除“自主学习能力”三级指标。在指标增加方面专家建议在“学习效果”维度下增加“作业完成情况”，在“职业精神”维度下增加“职业道德”及“职业作风”，以及在二级指标“身心素质”这一维度下增加“身体素质”及“心理素质”。

2.2.2　第二轮专家咨询指标的纳入情况

在第一轮专家函询的基础上，综合分析专家给予的增删及修改意见，对指标体系进行整合，最终形成了包含3个一级指标、7个二级指标、22个三级指标的指标体系。第二轮发放的20份问卷有效回收率为100%。各级指标的重要性赋值的均数为4.4～5.0，变异系数在0～0.17之间波动，专家对所有指标未给予任何增删及修改意见，对指标内涵的修改建议有6条，经研究小组最终分析讨论，予以采纳4条。

2.3　层次分析法结果

2.3.1　建立层次结构

根据第二轮函询结果形成了目标层（医学生腰椎穿刺教学评价指标体系）、准则层（一级指标、二级指标）、指标层（三级指标）的层次结构模型（图1）。

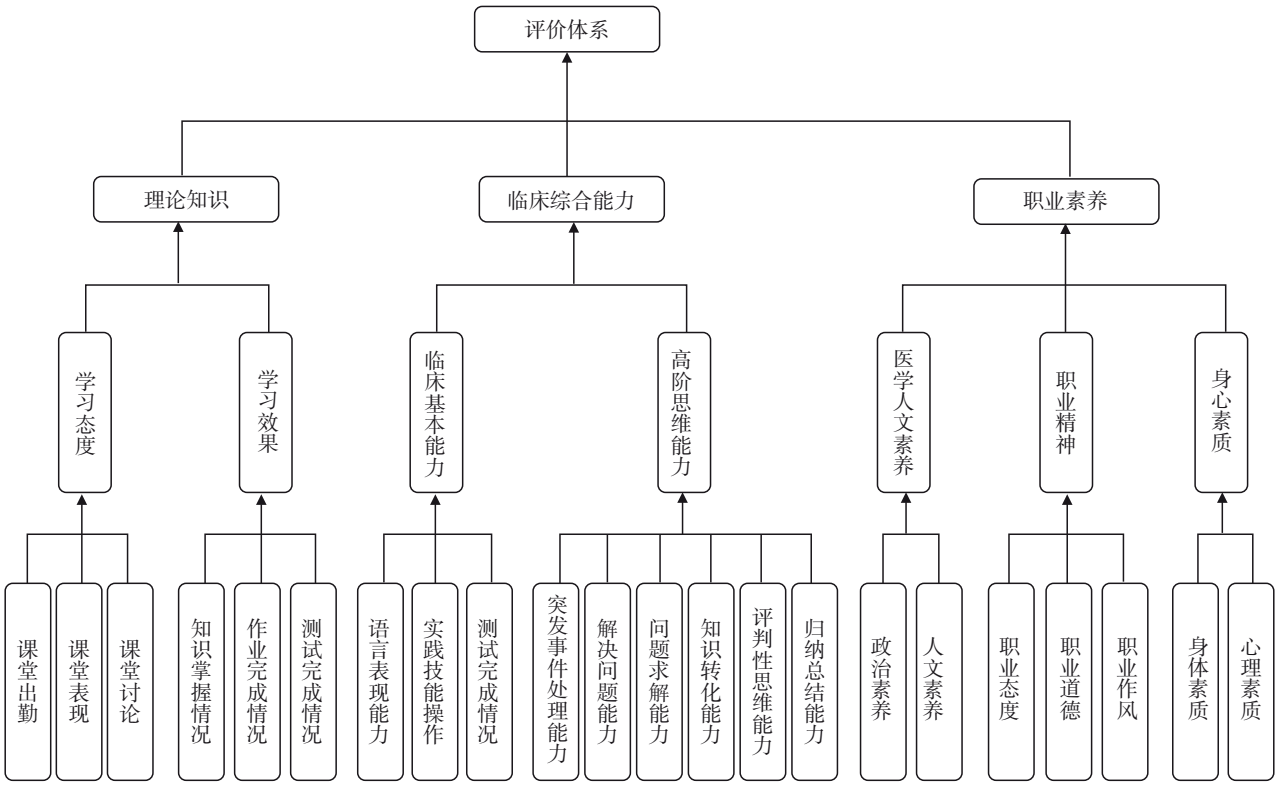


图1　医学生腰椎穿刺教学评价指标体系层次结构模型

2.3.2 指标体系权重的计算

通过 Yaahp10.3 软件计算，各判断矩阵的 *CR* 值均<0.1，符合一致性检验结果[9-10]。调整后的腰椎穿刺教学评价指标体系包含了 3 项一级指标、7 项二级指标、22 项三级指标，各级指标的权重见表 1。

3 讨论

3.1 函询过程的科学性和函询结果的可靠性分析

德尔菲法（Delphi）也称专家调查法。它是指采用匿名的形式对专家进行函询，经过多轮征询之后专家意见趋于一致，从而对研究对象做出评价的一种定量与定性相结合的评价方法[11]。构建科学、可信评估指标体系的关键因素是专家的选择以及专家数量的选取，一般函询专家人数为 15~50 人为宜[12]。故本研究中选取 20 名专家进行函询，两轮函询的问卷回收率均>70%[13]，说明专家的积极性比较高。既往研究表明，专家权威系数 *Cr*>0.7 为可接受信度[14]。本研究中第二轮专家函询 *Cr* 为 0.88（>0.7），表明专家对构建的评价指标体系较熟悉，函询结果也更具有可信性。参与函询的专家，硕士及以上学历人数占 80%，专家均为副高级或高级职称，在临床及教学方面有丰富经验。本结果在德尔菲专家函询基础上进行层次分析，具有较强的科学依据，因此函询专家的建议更具有参考性，函询结果也更为可靠。

3.2 指标体系内容

本研究结果显示，在构建的 3 个一级指标中，临床综合能力所占的权重最高，可见临床综合能力的重要性。腰椎穿刺术是一项有创操作，一般选取腰椎 3~4 椎间隙进针，须将穿刺针推进至脊髓的蛛网膜下腔，操作难度较大。在临床实践过程，有时因患者体型过于肥胖或先天的骨骼畸形等问题，会导致多次穿刺均失败的现象，或是引起穿刺部位出血，给患者带来不必要的副损伤。在当前医疗大环境下，本科实习阶段很难有机会在病人身上实践，只有熟练地掌握操作流程，预先模拟各种突发情况，加强医患沟通能力，提高自身的临床综合能力，才能在真正动手实操时避免恐慌与不安，从而高质量、高效率地完成穿刺。

理论知识的权重位于第二位，该指标主要包括学习态度和学习效果，通过“三测两研一反馈”的教学模式进行评价。课前通过学习通发放测试问卷，调查学生学习情况；课中以“生生互助学习”的模式进行，学生两两分组，互为标准化病人（standardized patient，SP）模拟医患沟通情景（SP：医生，抽取这么多脑脊液会不会影响我的健康？ 医生：腰椎穿刺术抽取的脑脊液量为 20~30 mL，而脑脊液时刻都在产生，时刻都在循环，总体维持在 120~150 mL，每天循

表 1　医学生腰椎穿刺教学评价指标体系各级指标权重

一级指标	权重	二级指标	权重	三级指标	权重
理论知识	0.311	学习态度	0.104	课堂出勤	0.032
				课堂表现	0.020
				课堂讨论	0.051
		学习效果	0.207	知识掌握情况	0.034
				作业完成情况	0.112
				测试完成情况	0.062
临床综合能力	0.493	临床基本能力	0.329	语言表达能力	0.039
				实践技能操作能力	0.202
				团队合作能力	0.088
		高阶思维能力	0.165	突发事件处理能力	0.016
				发现问题的能力	0.048
				问题求解能力	0.033
				知识转化能力	0.022
				评判性思维能力	0.030
				归纳总结能力	0.017
职业素养	0.196	医学人文素养	0.097	政治素养	0.073
				人文素养	0.024
		职业精神	0.038	职业态度	0.012
				职业道德	0.008
				职业作风	0.019
		身心素质	0.061	身体素质	0.030
				心理素质	0.024

环超过 500 mL，所以日常抽取的脑脊液对身体状况不会产生特殊损害），以此来检测学生的理论知识及知识转化能力；课后通过小测验及作业的完成度来反映学生理论知识的掌握水平。

职业素养主要包括医学人文素养、职业精神、身心素质三方面。在一级指标中职业素养综合排名最后，这显然是大多数医务工作者不愿意看到的结果，但这也符合当代医学生培养的现状。部分医学生不能掌握与患者及家属交流要点，遇到问题时可能会慌张失措，不知如何处理，所以医学生的职业素养需要不断提升。比如，在腰椎穿刺前向患者讲解此次操作目的、注意事项以及可能出现的并发症，缓解患者的负面情绪；腰椎穿刺过程中，穿刺针可能会碰到神经根，使患者产生放射性的疼痛，此时要及时与患者沟通，才能避免引起不必要的医患矛盾，提高患者信任感。

3.3 指标体系的可行性及意义

腰椎穿刺是神经内科、重症医学等学科十分重要的一项有创操作，也是每个医学生都需掌握的临床实践技能[15]。但目前临床上腰椎穿刺操作的评价仍采用传统的终结性评价，更多地注重专业知识和临床专业技能的培养，而忽略医学生高阶思维能力及职业素养的培养[16]，远远不能满足现代医学的发展需求。故本研究构建了基于知识–能力–素养三位一体的腰椎穿刺教学评价指标体系，将素质教育与临床实践进行融合，在理论授课的同时更加注重培养学生的高阶思维能力及职业素养，例如评判性思维能力、突发问题解决能力、医患沟通能力、自身政治素养、人文素养等；并依据国内较为成熟的考核评价迷你临床测验（mini-clinical evaluation exercise，mini-CEX）与直接观察试验评价（direct observation of procedural skills，DOPS）量化表将职业素质教育这些客观的条目量化，形成完整的考核体系，弥补了国内腰椎穿刺评价的单一化。

本研究目前初步构建的评价体系仍处于验证阶段，所回收数据样本有限，将在后续时间内继续应用于临床，及时听取反馈意见和建议，更进一步完善评价体系，以期为医学生腰椎穿刺操作考核提供更加科学、全面的量化依据。此外，该项针对腰椎穿刺操作考核制定的评价体系可为其他临床技能操作考核提供一定的思路，有助于培养高素质、高标准的新时代临床医学生。

利益冲突　所有作者声明无利益冲突

作者贡献声明　王佳：撰写论文；李然、谢一搏：收集参考文献；马煦、王晓坤、杨春晓：提出研究方向、审定论文；李嘉晨、吴家荣：项目具体实施

参考文献

[1] 陈庆友，李莉，孙兆吉，等. 同伴互助学习在腰椎穿刺技能教学中的应用[J]. 齐齐哈尔医学院学报，2019，40(12)：1530-1531. DOI: 10.3969/j.issn.1002-1256.2019.12.034.

[2] 黄卫，邓婉君，夏欧东. 基于岗位胜任力的医学教育改革中外比较[J]. 医学与社会，2018，31(6)：83-86. DOI: 10.13723/j.yxysh.2018.06.027.

[3] 刘超，蒲丽娟，王忠利，等. 临床医学专业本科生创新能力培养体系的构建和实践[J]. 解剖学杂志，2019，42(5)：518-519. DOI: 10.3969/j.issn.1001-1633.2019.05.021.

[4] 张文静，刘倩蓉，赵雪红，等. 课程思政在药理学实验教学中的实践与反思[J]. 卫生职业教育，2019，37(23)：87-89.

[5] 敬洁，顾凤娇，蒋文春. 基于结构-过程-结果三维质量评价模式构建手术室护理管理质量评价体系[J]. 护理研究，2017，31(29)：3659-3662. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6493.2017.29.011.

[6] Diamond IR, Grant RC, Feldman BM, et al. Defining consensus: a systematic review recommends methodologic criteria for reporting of Delphi studies [J]. J Clin Epidemiol, 2014, 67(4): 401-409. DOI: 10.1016/j.jclinepi.2013.12.002.

[7] 林志萍，郑建盛，谢群，等. 基于德尔菲法和层次分析法的应用型临床本科基础医学PBL课程教学质量评价体系研究[J]. 包头医学院学报，2020，36(8)：114-119. DOI: 10.16833/j.cnki.jbmc.2020.08.031.

[8] 陈玮. 以柯氏模型为导向的护理学教学效果评价指标体系的构建研究[J]. 中国社区医师，2019，35(33)：182-183. DOI: 10.3969/j.issn.1007-614x.2019.33.128.

[9] 杨婧，沈丽琼，金晓燕，等. 基于层次分析法的护理学情景模拟教学质量评价指标权重的研究[J]. 护理研究，2017，31(10)：1203-1207. DOI: 10.3969/j.issn.1009-6493.2017.10.015.

[10] 马庚华，郑长江，王天童. 基于模糊层次分析法的实验室安全评估[J]. 贵州大学学报（自然科学版），2021，38(1)：120-124. DOI: 10.15958/j.cnki.gdxbzrb.2021.01.19.

[11] 任悦，李丹丹，潘晨，等. 德尔菲法在临床药学中的应用现状[J]. 中国医院用药评价与分析，2019，19(12)：1525-1527. DOI: 10.14009/j.issn.1672-2124.2019.12.031.

[12] 徐蔼婷. 德尔菲法的应用及其难点[J]. 中国统计，2006(9)：57-59. DOI: 10.3969/j.issn.1002-4557.2006.09.032.

[13] Jünger S, Payne SA, Brine J, et al. Guidance on Conducting and REporting DElphi Studies (CREDES) in palliative care: recommendations based on a methodological systematic review [J]. Palliat Med, 2017, 31(8): 684-706. DOI: 10.1177/0269216317690685.

[14] 唐龙花，钟清玲. 慢性病老人养老服务需求问卷编制及信效度[J]. 中国老年学杂志，2018，38(22)：5573-5574. DOI: 10.3969/j.issn.1005-9202.2018.22.076.

[15] 袁胜山，黄建敏，蒙兰青，等. 实习医师腰椎穿刺术中存在的问题与对策[J]. 右江民族医学院学报，2014(5)：797-798. DOI: 10.3969/j.issn.1001-5817.2014.05.064.

[16] 冯桂波，李志伟. 腰椎穿刺术模拟教学法对全科临床实生的教学效果评价[J]. 临床医药实践，2017，26(11)：878-880.

（收稿日期：2021-08-30）

（本文编辑：唐宗顺）