

护士信息胜任力评估量表的研制及信效度检验

蔡真真¹, 陈媛¹, 闫丽娟², 郑薇亮³, 林碧霞⁴, 吴林静⁵, 张博论⁶

Development of Nursing Informatics Competency Assessment Scale for Clinical Nurses: testing of reliability and validity Cai Zhenzhen, Chen Yuan, Yan Lijuan, Zheng Weiliang, Lin Bixia, Wu Linjing, Zhang Bolun

摘要:目的 研制护士信息胜任力评估量表并检验其信效度,为评价护士信息胜任力水平提供工具。方法 基于 TIGER 护理信息学能力框架并立足目前医疗机构护理信息化发展现状,通过文献回顾、小组讨论和两轮德尔菲法形成初始量表。采取便利抽样选取 9 所三级医院的 593 名护士进行调查,对量表进行项目分析、探索性因子分析和信度分析。结果 护士护理信息胜任力评估量表包含计算机能力、信息能力和综合应用能力 3 个维度,共 26 个条目,提取的 3 个公因子解释总变异量的 75.848%;量表的 Cronbach's α 系数为 0.976,分半信度系数为 0.893,重测信度为 0.805。总结 护士信息胜任力评估量表具有良好的信效度,条目数量合理,适用于评价护士护理信息胜任力水平。

关键词:护士; 护理信息化; 信息技术; 胜任力; 计算机能力; 信息素养; 信息管理; 德尔菲法

中图分类号:R47;C931.6 **文献标识码:**C **DOI:**10.3870/j.issn.1001-4152.2022.24.043

《全国护理事业发展规划(2021—2025 年)》指出,要借助信息化技术,结合发展智慧医院和“互联网+医疗健康”等要求,着力加强护理信息化建设^[1]。护理信息胜任力是指在各种护理信息活动中表现出来的知识、技能和态度的综合能力,能够帮助改进临床护理流程,提高护理文书准确性和完整性,提升护理服务效率和质量,已被认为是现代临床护士在医疗改革中所必需的技能 and 能力。国外学者对于护理信息胜任力评估工具的研究较多,从不同层面制定了评价指标体系,如美国 Stagers 标准^[2],信息技术引导教育改革(Technology Informatics Guiding Education Reform, TIGER)标准^[3],加拿大护理信息标准^[4]以及澳大利亚的护理信息能力评价标准^[5],都涉及对护士计算机能力、信息素养和信息管理等方面的评估。我国医疗护理信息起步较晚,相关研究尚处于探索阶段。为适应护理信息发展,需要护士能够整合各种临床子系统,重新设计流程,以更好地改善临床实践环境,提高护理质量,因而对护士的护理信息学胜任力提出更高要求。虽然有学者进行护士护理信息能力评估量表的研究,但是侧重于评价护士的计算机使用能力和系统使用能力,缺乏对信息素养和信息管理能力的评估,且无足够的样本量支撑^[6-7],不能完全适用于现在临床护理信息的发展。本研究基于 TIGER 护理信息学能力框架,研制护士信息胜任力评估量表并检验其信效度,拟为评价护士信息胜任力水平提供工具。

作者单位:厦门大学附属心血管病医院 1. 护理部 2. 特需病房 3. 重症监护病房 4. 心内科 5. 冠心病监护病房(福建 厦门,361000);6. 阳明交通大学生物医学资讯研究所

蔡真真,女,硕士,护士

通信作者:陈媛,28837445@qq.com

科研项目:厦门市科学技术局科技惠民项目(3502Z20184026);2021 年厦门市临床重点专科建设项目(厦卫科教[2021]215 号)

收稿:2022-07-23;修回:2022-08-29

1 量表的初步构建

1.1 量表条目池的初步构建 成立研究小组,小组成员 7 名,包括护理管理专家 1 名,医学信息学教授 1 名,经过医疗卫生信息和管理系统协会 TIGER 护理信息中阶能力认证的护士长 3 名,护理信息研究方向的硕士研究生 2 名。小组任务包括:文献回顾及整理分析、筛选护士信息胜任力评估量表条目、遴选函询专家、编制专家函问卷、整理分析专家意见和结果、实施问卷测试。2 名研究生广泛检索国内外数据库,查阅相关文献^[3-5,8-9]进行整理分析,共形成 122 个参考条目。再邀请 6 名在护理信息领域有工作经验的人员(工作年限 5~10 年 2 名,>10 年 4 名;高级、副高级、初级职称各 1 名,中级 3 名)参与小组会议,初步确立量表条目池包括计算机能力、综合应用能力和信息能力 3 个维度,共 48 个条目。

1.2 专家函询

1.2.1 函询专家 专家入选标准:①本科及以上学历;②从事护理信息工作年限 ≥ 5 年;③主导或参与医院护理信息化建设或自主研发护理信息系统的经历。本研究共选取 11 名来自山西、浙江、四川、福建和我国台湾地区的三级综合医院、专科医院专家,均为女性;年龄 30~40 岁 7 人,41~50 岁 1 人,>51 岁 3 人;参与医院护理信息化建设工作年限 5~10 年 2 人,>10 年 9 人;博士 2 人,硕士 7 人,本科 2 人;正高级 2 人,副高级 4 人,中级 5 人。

1.2.2 德尔菲法专家函询 专家函询问卷通过文献回顾和研究小组讨论决定,由 3 部分构成。第 1 部分为致专家信,介绍函询目的、填写要求和内容;第 2 部分为专家一般情况调查表,包括基本信息、专家对本研究问题的判断依据与熟悉程度;第 3 部分为问卷正文,评价条目对评估护理人员护理信息胜任力的重要程度及概念的相关性。请专家对各条目的重要性采用 Likert 5 级评分法(5=非常重要,4=重要,3=一般重要,2=不太重要,1=不重要)评分,另可在“修改

意见”栏填写修改意见和建议。研究小组按照评价指标重要性评分均数 >3.5 分及变异系数 ≤ 0.30 的评价指标筛选标准,结合专家意见对评价指标进行增加、删除及修改。通过电子邮箱的方式进行专家函询,本研究共进行2轮专家函询,问卷有效回收率均为100%。

1.3 问卷调查 2020年5月,以便利抽样的方法选取厦门市9所三级医院临床护士采用问卷星进行问卷调查,研究者征得各医院护理部主任同意后,由其转发问卷链接给各科室护士长,通知各科护士填写。问卷首页说明调查目的和填写注意事项,临床护士自愿匿名填写问卷。问卷开放时间1个月,截止后研究者逐一查看答题情况,删除答卷时间过短或规律性作答的问卷。共回收有效问卷593份。调查对象男25人,女568人;年龄22~57(33.07 \pm 6.68)岁;大专学历217人,本科及以上376人;初级职称304人,中级226人,高级63人;来自专科医院241人,综合医院352人。

1.4 统计学方法 采用SPSS 22.0软件进行数据处理与分析。采用频数、构成比、均数 \pm 标准差进行描述性统计,通过问卷有效回收率、专家权威系数及肯德尔协调系数表示专家的积极性、权威程度和意见一致性。采用项目分析、探索性因子分析筛选条目;项目分析中采用临界比值法、相关系数法、共同性与因素负荷量以及克朗巴赫系数法来筛选条目^[10-11],以检验各条目的区分度和同质性。条目删除标准为:①临界比未达到显著性($P>0.05$),说明条目区分度欠佳;②条目和总分的相关系数 <0.4 ;③共同性系数 ≤ 0.2 ,或因于载荷量 <0.45 ;④删除条目后,量表的Cronbach's α 系数高于原来的信度系数。采用Cronbach's α 系数、折半信度系数和2周重测信度评价该量表的内部信度;量表内容效度采用内容效度指数(Content Validity Index, CVI)、量表水平的CVI(Scale-level CVI, S-CVI)、条目水平的CVI(Item-level CVI, I-CVI)。

2 结果

2.1 专家函询结果 本研究中,专家判断系数为0.86,专家熟悉系数为0.82,专家权威系数为0.84。专家肯德尔和谐系数分别为0.401、0.536, $\chi^2=120.37/302.16$,均 $P<0.001$ 。第1轮专家函询,有专家认为“参与信息专案管理”与“参与信息项目管理”含义相似,研究小组讨论后将“参与信息专案管理”删除;有专家建议增加“积极接受护理信息学培训”条目,研究小组讨论后采纳该建议,并将其归于“综合应用能力”维度。第2轮专家函询,“对网页的建立、通信技术的使用”“硬软件的选择能力”和“系统资源(数据、子系统)”的重要性均分均 <3.5 ,将其删除。最终确立初试量表,包括计算机综合能力、综合应用能力和信息能力3个维度共45个条目。所有条

目采用Likert 5级评分法,有完全不符合、不太符合、一般符合、比较符合和完全符合5个选项,所有条目为正向计分,得分越高说明护理信息胜任力水平越高。

2.2 项目分析结果 ①临界比值法:将各条目得分由高到低排序,取得分前27%为高分组,得分后27%为低分组,采用独立样本 t 检验,结果显示各条目 t 值为 $-36.374\sim-6.943$,均 $P<0.001$,表明条目区分度较好;②相关系数法:各条目与总分相关系数为 $0.577\sim0.888$,均 $P<0.001$,表明条目与量表的同质性较高;③共同性与因子载荷量:1个条目(熟练使用临床系统、硬件设备)因子载荷量 <0.40 ,经研究小组讨论,认为使用临床系统为护士工作日常,较难体现信息能力,且该条目与其他条目描述的内涵一致性不强,因此删除该条目;其余条目因子载荷量为 $0.566\sim0.890$;④有2个条目删除后增加Cronbach's α 系数,为“了解计算机硬件基础知识与应用”(第2条)和“能够重视护理团队内部有效合作,完成信息管理工作”(第40条)。

2.3 效度分析

2.3.1 结构效度 采用探索性因子分析。第1轮因子分析的KMO为0.978,Bartlett's球形检验显示自由度为861, χ^2 值为33 258.298($P<0.001$)。共提取3个公因子,特征值分别为12.218、10.018和9.545,累计解释总变异的75.672%。由于14个条目(4、6、11、12、16~21、33~35、38)在2个因子载荷均大于0.4且因子载荷量相近,因此删除。第2轮因子分析的KMO为0.970,Bartlett's球形检验显示自由度为378, χ^2 值为19 672.333($P<0.001$)。特征值分别为9.047、7.147、5.021,累计解释总变异的75.766%。条目37、38在2个因子载荷均大于0.4予以删除。第3轮因子分析量表结构趋于稳定,条目5、7~10、15、42在2个因子载荷大于0.4,根据研究小组讨论,这些条目内涵在护理信息化建设快速发展背景下,用于评估临床护士对计算机的认识、使用以及数据获取、数据安全维护和信息管理能力有重要现实意义,因此保留这些条目。最终得到特征值大于1的公因子3个,特征值分别为8.009、7.000、4.712,累计解释75.848%的变异量。具体因子载荷见表1。根据因子分析结果调整量表结构并进行因子命名,量表结构与最初设想基本相符。最终量表分为计算机能力(6条)、信息能力(11条)和综合应用能力(9条)3个维度共26个条目。

2.3.2 内容效度 根据专家函询对量表各条目的评分结果,计算S-CVI为0.923,I-CVI为0.818~1.000。

2.4 信度分析 总量表的Cronbach's α 系数为0.976,计算机能力、信息能力、综合应用能力3个维度的Cronbach's α 系数分别为0.928、0.971和

0.949(均>0.9)。量表的分半信度系数为 0.893。 0.805。

抽取 20 名临床护士于 2 周后重新测量,重测信度为

表 1 护士护理信息胜任力评估量表探索性因子分析结果(n=593)

条 目	计算机能力	信息能力	综合应用能力
3. 能够掌握计算机软件基础知识和应用,如文字处理、Excel、PowerPoint、Email、Web 等	0.683	0.163	0.298
5. 知晓护理信息系统的系统结构与功能应用	0.688	0.403	0.343
7. 能够检索护理信息学相关发展政策与发展趋势	0.668	0.432	0.329
8. 能够了解计算机专有名词,如 CPU、应用软件、网络存取时间、通信端口、缓存、芯片等	0.714	0.444	0.272
9. 能够使用通信技术,如蓝牙、WIFI、访问数据、上传下载数据	0.708	0.446	0.259
10. 能够知晓穿戴设备、监护设备等数据的获取	0.660	0.552	0.241
13. 能够参与院内护理信息系统设计	0.374	0.767	0.200
14. 能够评价医院护理信息系统,如可行性、安全性、有效性	0.392	0.685	0.331
22. 能够参与医院信息项目	0.280	0.833	0.307
23. 能够协助维护与护理工作相关的数据库	0.226	0.859	0.303
24. 能够提出临床可行的信息系统需求	0.290	0.813	0.349
25. 能够参与知识库内容的建立与管理,如采用条列式规则进行建立与管理(例“BMI>26,表示体质量过重,需进行营养管理”)	0.315	0.799	0.341
26. 能够分析临床问题,采用信息手段解决临床问题	0.367	0.736	0.386
27. 能够对文档有效管理,如归类、快速检索、增加修改等	0.360	0.551	0.514
28. 能够与信息人员有效沟通	0.336	0.629	0.498
29. 能够协助进行临床信息系统的升级或开发	0.253	0.835	0.197
30. 能够参与临床系统测试、上线全过程的反馈与改进	0.291	0.628	0.438
15. 知晓数据安全和网络安全的相关知识	0.490	0.264	0.548
31. 能够积极接受护理信息学教育培训	0.276	0.278	0.741
32. 能够监测质量改进指标,借助信息手段统计分析,以促进临床质量改进	0.292	0.322	0.742
36. 能够在护理信息学实践中遵守法律、法规、伦理原则	0.356	0.197	0.710
41. 能够在成本与进度内持续执行计划任务	0.181	0.277	0.810
42. 能够协助临床信息管理决策和制度的落实	0.172	0.460	0.693
43. 能够应用护理信息方法保障患者照护安全	0.234	0.171	0.860
44. 能够应用信息科技使照护过程智能化,如使用临床决策支持系统	0.161	0.352	0.793
45. 能够自省现存护理信息工作局限并促进其改善和发展	0.275	0.283	0.783

3 讨论

3.1 构建护士信息胜任力评估量表的基础 TIGER 护理信息学能力框架由基本计算机能力、信息素养、信息管理(包括使用电子健康记录)三部分组成。基本的计算机能力是对于在线检索知识资源必需的能力,信息素养是护士评估护理信息实践适当性和适用性的能力,信息管理描述护士如何与电子或个人健康记录进行交互,并且将其应用于实践的能力^[12-13]。本研究基于 TIGER 护理信息学能力框架,结合我国护理信息化建设现状构建护士信息胜任力评估量表,包括计 3 个维度共 26 个条目。其中,计算机能力是护士应具备的最基本、最核心的能力^[14],重点评估护士计算机软件基本知识、基本技能,以适应临床护理信息系统和子系统的不断迭代更新。信息能力强调临床护士对信息系统的管理和评估能力,评估护士是否能够发现护理信息需求、主导开展护理信息系统专案以及对护理信息系统进行评估、反馈和持续改进。综合应用能力评估护士内在自省、伦理法律、临床信息

思维、继续教育等促进护理信息学科不断发展的相关能力。鉴于我国护理信息学临床研究开展目前还处于初始阶段,本研究虽仅选取来自 5 个省的 11 名专家,人数偏少,但参与函询的专家来自医院护理信息化程度较高的单位,具有一定的代表性。专家权威系数为 0.84,说明专家权威程度较高^[15],函询结果可靠。

3.2 护士信息胜任力评估量表具有较好的信效度 探索性分析中,公因子累计贡献率>60%表示因子选择合适,每个条目的因子载荷量应>0.4^[16]。本研究探索性因子分析结果显示,有 3 个特征根>1 的公因子,累计解释 75.848%的变异量,每个条目在对应公因子载荷值为 0.548~0.860,其对应条目大部分进入原维度,说明量表的结构合理。Cronbach's α 系数是评价量表内部一致性的常用方法,一般认为总量表 Cronbach's α 系数>0.8、分量表 Cronbach's α 系数>0.6、分半信度>0.6、重测信度>0.6,说明量表信度良好^[17-18]。总量表的 Cronbach's α 系数为

0.976,分量表 Cronbach's α 系数均 >0.9 ,说明该量表的内部一致性较好。分半信度系数为 0.893,说明量表有较高的可信度。2 周重测信度为 0.805,说明量表稳定性较好。

3.3 护士信息胜任力评估量表具有适用性 随着医院信息化建设的快速发展,迫切需要加强护理人员的信息学教育与培训^[19-20],而全面评估护士护理信息能力是关键环节。国外护理信息能力相关评估量表发展较早,但这些工具在我国的应用尚存在一定的局限性;如基于 TIGER 标准的护理信息能力自测量表(TIGER Based Assessment of Nursing Informatics Competencies, TANIC)^[21]和加拿大护士信息能力评估量表(the Canadian Nurse Informatics Competency Assessment Scale, CNICAS)^[22]等,其条目较多且尚未进行汉化和信效度检验,是否适用于国内护理人员尚需验证。2016 年国内罗红^[6]针对临床护士研制了护理信息力量表,包含护理信息意识、计算机操作能力、计算机软件管理能力、护理信息操作能力、护理信息管理能力 5 个维度共 32 个条目,评估内容多侧重于计算机系统的简单操作能力,存在构建时间较早,条目内容较为简单宽泛的问题。此外,余自娟等^[14]、何晓璐等^[16]以 Stagers 标准为基础,分别研制护理本科生和护理研究生的相关量表。护理研究生护理信息能力自评量表包括基本计算机知识与技能、临床信息角色、计算机技能的应用能力、护理信息态度和无线设备技能 5 个维度共 28 个条目,本科生护理信息力量表包括计算机基本知识与技能、临床计算机应用知识与技能和临床信息态度 3 个维度共 28 个条目。两者均注重评估护生计算机基本知识和技能、护理信息学通识水平和态度水平,与临床实践存在一定差距,是否适用于临床护士尚不清楚。本研究充分考虑目前国内医疗机构护理信息化发展现状,邀请医院护理信息化发展较好的护理专家参与研究,增加临床护士信息素养和信息管理能力评估,具有临床实践指导意义。不仅评估护士计算机基本知识和技能,还评估其临床信息数据获取、收集和处理能力,如信息能力维度设置能够提出临床可行的信息系统需求、能够参与院内护理信息系统设计、能够与信息人员有效沟通等条目。此外,患者隐私、信息安全问题也是当前信息化建设中需要重视的问题,本研究在综合应用维度设置能够知晓数据安全和网络安全的相关知识、能够在护理信息学实践中遵守法律、法规、伦理原则等条目,具有必要性和前瞻性。

4 小结

本研究研制的护士信息胜任力评估量表包含计算机能力、信息能力和综合应用能力 3 个维度共 26 个条目,具有良好的信效度和适用性,可作为护士的护理信息胜任力水平的测评工具。本研究的调查对象主要为三级医院护士,后续研究将考虑在不同地

区、不同层次类型医院的护士中进一步研究,增大研究样本量,提高调查对象代表性,应用验证性因子分析进一步验证并优化量表。

参考文献:

- [1] 中华人民共和国中央人民政府.《全国护理事业发展规划(2021—2025 年)》政策解读[EB/OL].(2022-05-09)[2022-06-23]. http://www.gov.cn/zhengce/2022-05/09/content_5689353.htm.
- [2] Stagers N, Gassert C A, Curran C. Informatics competencies for nurses at four levels of practice[J]. *J Nurs Educ*, 2001, 40(7):303-316.
- [3] Hubner U, Thye J, Shaw T, et al. Towards the TIGER international framework for recommendations of core competencies in health informatics 2. 0: extending the scope and the roles[J]. *Stud Health Technol Inform*, 2019, 264(12):18-22.
- [4] Nagle L M, Crosby K, Frisch N, et al. Developing entry-to-practice nursing informatics competencies for registered nurses[J]. *Stud Health Technol Inform*, 2014, 201(3):56-63.
- [5] Australian Nursing and Midwifery Federation. National informatics standards for nurses and midwives[M]. Melbourne: Australian Nursing and Midwifery Federation, Federal Office, 2015:1-17.
- [6] 罗红. 护理信息力量表的编制及实证研究[D]. 长春: 吉林大学, 2016.
- [7] 姚萍萍, 王璞琳, 杨春玲, 等. 国外护理信息能力评价的研究现状及启示[J]. *循证护理*, 2021, 7(5):620-624.
- [8] Kleib M, Chauvette A, Furlong K, et al. Approaches for defining and assessing nursing informatics competencies: a scoping review[J]. *JBI Evid Synth*, 2021, 19(4):794-841.
- [9] Farzandipour M, Mohamadian H, Akbari H, et al. Designing a national model for assessment of nursing informatics competency[J]. *BMC Med Inform Decis Mak*, 2021, 21(1):1-12.
- [10] 周登远. 临床医学研究中的统计分析和图形表达实例详解[M]. 北京:北京科学技术出版社, 2017:331-335.
- [11] 冯丹妮, 黄素芳, 刘雨晨, 等. 主动脉夹层术后患者康复期不适症状自评量表的编制[J]. *护理学杂志*, 2022, 37(13):33-37.
- [12] The TIGER Initiative. Collaborating to integrate evidence and informatics into nursing practice and education: an executive summary[EB/OL]. (2009-08-24) [2021-01-15]. www.thetigerinitiative.org.
- [13] Technology Informatics Guiding Educational Reform, TIGER informatics competencies collaborative final report[EB/OL]. (2009-08-27) [2021-01-15]. <http://www.tigersummit.com>.
- [14] 余自娟, 张艳, 张倍倍, 等. 护理信息能力自评量表的修订及信效度评价[J]. *重庆医学*, 2019, 48(2):266-269.
- [15] 杨丽, 张京慧, 徐彬斌, 等. 医养结合视角下初级养老护理人员胜任力模型的构建[J]. *中南大学学报(医学版)*, 2018, 43(6):679-684.