

基于因子分析法的科技期刊学术影响力综合评价及发展建议 ——以广东省医药卫生期刊为统计源

■ 王志娟¹⁾ 姚亚楠²⁾ 杨克魁²⁾

收稿日期:2018-05-09

修回日期:2018-07-30

1) 南方医科大学珠江医院《中华神经医学杂志》编辑部,广东省广州市工业大道中253号 510282

2) 中山大学附属第一医院期刊中心,广东省广州市越秀区中山二路58号 510080

摘要 【目的】以广东省医药卫生期刊为统计源,建立科技期刊学术影响力综合评价指标体系,为我国科技期刊的综合评价提供参考。【方法】选取《2017年中国科技期刊引证报告(扩刊版)》中10个文献计量指标,运用因子分析法对广东省医药卫生期刊影响力水平进行综合评价,构建期刊的综合评价函数。选择广东省医药卫生高校学报、外科学期刊验证综合指标,计算期刊的综合评分并且排序,将排序结果与影响因子的排序结果进行对比分析。【结果】广东省医药卫生期刊影响力主要来源于3个公因子,即影响力总量因子、影响力强度因子和影响力时效性因子,分别在总被引频次、影响因子、被引半衰期上有最大的因子载荷。在权衡这3个因素的基础上,构建期刊影响力综合评价函数。实例验证显示该综合指标体系能够较好地避免影响因子在时间、被引频次等方面的局限性。【结论】期刊评价需要综合影响力总量、强度和时效性3个因素,既要体现期刊长期和近期的影响力,还要体现其发展变化趋势。期刊发展应当以数量、质量、时效性并重,将期刊办精办好、办强办大,注重传播效能以便学界快速获取和利用。

关键词 医药卫生期刊;期刊评价;学术影响力;因子分析

DOI: 10.11946/cjstp.201805090413

期刊评价作为学术评价的基础,一直是科技界关注的热点。期刊评价方法主要包括定性评价和定量评价,定量评价有具体的计算方法,可以被第三方验证、复核。目前已有大量从不同角度评价期刊的文献计量学指标,例如总被引频次、载文量、他引率等,这些指标对期刊的评价目标明确并且单一,多从“量”的角度考虑。影响因子、h指数、5年影响因子、类h指数等则是从“质”的角度衡量期刊引文的评价指标。任何一个指标都会因为部分因素在期刊评价中造成一定的偏差,而不能全面地评价期刊。

近年来,学界应用不同数据源构建期刊综合评价体系的研究已有报道^[1-8]。对期刊进行多指标的综合评价时,指标的选择和权重的确定是构建科技期刊评价体系的难点。曾伟等^[8]应用均方根法、熵值法、因子分析法等对18种科技期刊学术影响力进行评价,结果显示因子分析法最适合用于评价科技期刊学术影响力。因子分析法从分析多个原始指标的相关关系入手,找到支配这种相关关系的有限个不可观测的潜在变量(公因子),利用这些潜在变量

来解释原始指标之间的相关性,以减少信息重叠,降低变量维度,减少计算量,从而可以利用原始数据的相关系数矩阵客观地确定各指标权重^[9]。通过查阅文献发现,鲜有研究将因子分析法应用于医药卫生期刊影响力综合评价,仅有吴涛等^[1]基于影响因子、5年影响因子、特征因子、h指数、SJR和SNIP指标构建了医学期刊引文综合评价指标函数,但是选择的研究指标局限于引文评价指标,因此建立的综合评价指标体系不够全面。基于此,本研究对《2017年中国科技期刊引证报告(扩刊版)》中的10个文献计量指标进行因子分析,建立广东省医药卫生期刊的综合评价指标体系,构建期刊影响力综合评价函数来综合评估期刊影响力,以期为我国科技期刊的评价和管理提供科学依据,为广东省医药卫生期刊的定位和发展提供参考,为其他学科期刊的发展提供借鉴,促进我国科技期刊做大做强。

1 资料和方法

1.1 数据来源

选取《2017年中国科技期刊引证报告(扩刊

基金项目:广东省科技计划项目(2017A030303020)。

作者简介:王志娟(ORCID:0000-0002-3456-0589),硕士,副编审,E-mail:snow_migrant@163.com;姚亚楠,硕士,编辑;杨克魁,学士,编辑。

版)》中的 10 个文献计量指标作为期刊数据来源,采用 Excel 表格整理 59 种广东省医药卫生期刊的总被引频次、影响因子、引用刊数、来源文献量、机构分布数、h 指标、学科影响指标、引用半衰期、被引半衰期、即年指标。

1.2 研究方法

应用 SPSS 19.0 统计软件对数据进行因子分析,采用主成分分析法提取公因子,以累计方差贡献率接近 80% 为准提取因子数,对提取的公因子采用最大方差法正交旋转以利于专业解释。找出这 10 个指标的公因子后,以每个因子对公因子的贡献率为权重,构建期刊的综合评价函数。

选择广东省医药卫生高校学报、外科学期刊验证综合指标,将 10 个指标的标准化数值分别代入新建函数,得到核心期刊的综合评分并按照综合评分进行排序,将排序结果与影响因子的排序结果进行对比分析。

表 1 各公因子解释原有变量总方差的情况

因子	初始特征值			旋转后因子载荷平方和		
	特征值	方差贡献率 /%	累计方差贡献率 /%	特征值	方差贡献率 /%	累计方差贡献率 /%
X_1	4.531	45.310	45.310	3.171	37.711	31.711
X_2	2.244	22.439	67.749	2.787	27.865	59.576
X_3	1.341	13.409	81.158	2.158	21.582	81.158
X_4	0.681	6.814	87.972			
X_5	0.439	4.394	92.366			
X_6	0.346	3.458	95.824			
X_7	0.175	1.747	97.572			
X_8	0.154	1.538	99.110			
X_9	0.056	0.560	99.669			
X_{10}	0.033	0.331	100.000			

2.3 碎石图

由图 1 可知,前 3 个公因子特征值变化非常明显,自第 4 个公因子起,其特征值都较小,且变化趋于平稳,对于解释原有变量的贡献很小,已经成为可以被忽略的“高山脚下的碎石”,由此说明前 3 个公因子对原有变量的信息描述有显著作用。

2.4 初始公因子旋转后的载荷矩阵

经过最大方差法正交旋转后,因子载荷发生了明显的分离(分别向 0 和 1 方向发生分化),根据因子载荷 > 0.5 的原则作如下专业解释(表 2)。公因子 1 在 X_1 (总被引频次:0.829)、 X_4 (来源文献量:0.824)、 X_5 (机构分布数:0.843)、 X_3 (引用刊数:0.767)上有较大的因子载荷,它们分别反映期刊总体被使用和受重视的程度以及在学术交流中的作用和地位、期刊总体的科学生产能力、被使用的范围,可以称为期刊影响力总量因子(F_1)。公因子 2 在

2 结果

2.1 因子分析的前提条件检验

对数据进行 KMO 和 Bartlett 检验,KMO 值为 0.745,根据统计学家 Kaiser 给出的标准,KMO 值大于 0.6,适合做因子分析。另外,Bartlett 球型检验统计量: $\chi^2 = 514.873, P < 0.001$ 。通过上述 2 个检验,认为上述 10 个指标的原始数据适合进行因子分析。

2.2 因子特征值、贡献率以及累计贡献率

依次将总被引频次、影响因子、引用刊数、来源文献量、机构分布数、h 指标、学科影响指标、引用半衰期、被引半衰期、即年指标编号为 $X_1 \sim X_{10}$ 。结果显示特征值大于 1 的因子(主成分)有 3 个,对总方差的累计贡献率为 81.158%。经旋转后发现,特征值都大于 1,累积方差贡献率亦保持 81.158%,显然这 3 个公因子解释了原有 10 个变量变异中绝大部分信息(表 1)。

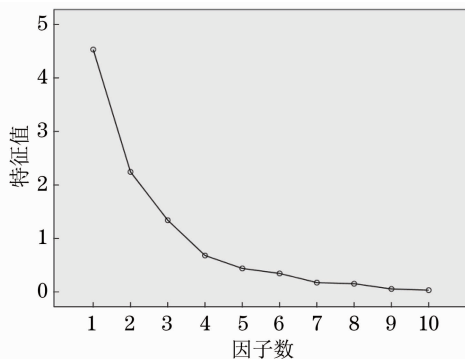


图 1 各变量公因子特征值分布的“碎石图”

X_2 (影响因子:0.936)、 X_{10} (即年指标:0.813)、 X_6 (h 指标:0.752)、 X_7 (学科影响指标:0.563)上有较大的因子载荷,除学科影响指标以外,这些指标均兼顾期刊论文数量和被引情况。影响因子、即年指标反映期刊论文不同时间范围内被使用的真实情况,h 指标反映期刊论文的高被引频次,学科影响指标反映

了期刊在本学科内的影响力,因此公因子2可以称为期刊影响力强度因子(F_2)。公因子3在 X_9 (被引半衰期:0.911)、 X_8 (引用半衰期:0.819)上有较大的因子载荷,它们分别测度期刊老化速度、反映作者利用文献的新颖程度,因此公因子3可以称为期刊影响力时效性因子(F_3)。

表2 经方差最大化正交旋转后的因子载荷

因子	因子载荷		
	F_1	F_2	F_3
X_1	0.829	0.421	0.001
X_2	0.087	0.936	0.055
X_3	0.767	0.430	0.229
X_4	0.824	-0.042	-0.490
X_5	0.843	0.022	-0.459
X_6	0.567	0.752	0.099
X_7	0.401	0.563	0.086
X_8	-0.114	-0.007	0.819
X_9	-0.045	-0.043	0.911
X_{10}	0.019	0.813	-0.366

2.5 综合评价函数

采用回归法得到各公因子的得分系数矩阵,列出 $F_1 \sim F_3$ 的计算公式: $F_1 = 0.273X_1 - 0.161X_2 + 0.273X_3 + 0.309X_4 + 0.307X_5 + 0.096X_6 + 0.063X_7 + 0.057X_8 + 0.107X_9 - 0.219X_{10}$; $F_2 = 0.014X_1 + 0.418X_2 + 0.020X_3 - 0.175X_4 - 0.151X_5 + 0.223X_6 + 0.171X_7 - 0.023X_8 - 0.060X_9 + 0.398X_{10}$; $F_3 = 0.084X_1 - 0.012X_2 + 0.190X_3 - 0.137X_4 - 0.123X_5 + 0.081X_6 + 0.064X_7 + 0.396X_8 + 0.453X_9 - 0.226X_{10}$ 。以各公因子旋转后的主成分贡献率为权重进行加权求和,得到每种期刊的综合因子(F): $F = (31.711F_1 + 27.865F_2 + 21.582F_3) / 81.158$ 。

2.6 实证比较

2.6.1 医药卫生高校学报实证

应用该综合评价函数对广东省医药卫生高校学报进行综合评价。分别计算各期刊的 F_1 、 F_2 、 F_3 和 F 。按照 F 数值进行排序,与影响因子的排序结果进行比较。结果显示《中山大学学报(医学科学版)》的影响因子排名第1,但是综合排名第3;《南方医科大学学报》影响因子排名第2,综合排名第1。这2种期刊分别于1980年和1981年创刊,页数分别为160页和140页,但是《中山大学学报(医学科学版)》为双月刊,发文数量少于《南方医科大学学报》(月刊),导致总被引频次较低,虽然影响力强度高于《南方医科大学学报》,但是影响力总量低于《南方医科大学学报》。同样,《暨南大学学报(自然科学与医学版)》也是因为来源文献量和总被引频次较低,综合排名低于影响因子排名(表3)。

表3 广东省医药卫生高校学报综合因子排序与影响因子的排序比较

期刊名称	综合因子	综合因子 排序	影响因子 排序
南方医科大学学报	904.364	1	2
广州中医药大学学报	404.781	2	3
中山大学学报(医学科学版)	401.613	3	1
广东医学院学报	298.495	4	5
广东药学院学报	268.972	5	6
暨南大学学报 (自然科学与医学版)	243.201	6	4
广州医科大学学报	177.741	7	7
汕头大学医学院学报	59.2681	8	8

2.6.2 外科学期刊实证

应用该综合评价函数对广东省外科学期刊进行综合评价。按照 F 数值进行排序,与影响因子的排序结果进行比较。结果显示《中华胃肠外科杂志》的影响因子排名第3,但是其他指标均高于《中华显微外科杂志》,所以综合排名仍为第1。此外,《中国临床解剖学杂志》的影响因子排名第8,但是引用半衰期和总被引频次也较高,因此综合排名第5;《中华关节外科杂志(电子版)》《中华普通外科学文献(电子版)》的影响因子排名分别为第4和第6,但是来源文献量、总被引频次均较低,导致综合排名为第6和第8(表4)。以上期刊综合排名与影响因子排名出入比较大。

表4 广东省外科学期刊综合因子排序与影响因子的排序比较

期刊名称	综合因子	综合因子 排序	影响因子 排序
中华胃肠外科杂志	747.899	1	3
中华创伤骨科杂志	627.072	2	2
中华显微外科杂志	521.209	3	1
中华神经医学杂志	505.892	4	5
中国临床解剖学杂志	337.619	5	8
中华关节外科杂志(电子版)	305.566	6	4
中国微侵袭神经外科杂志	256.574	7	7
中华普通外科学文献(电子版)	159.760	8	6
中华口腔医学研究杂志(电子版)	104.999	9	9
器官移植	64.4514	10	10

3 讨论

3.1 期刊影响力评价现状

目前,科技期刊评价机构主要以影响因子和论文引用数量作为评价期刊学术影响力的主要依据。影响因子是指期刊前2年发表的论文在评价当年的平均被引频次,是一个相对统计量,可以有效避免创刊时间、刊物流行程度不同等因素造成的科技期刊评价的偏差。影响因子具有计算公式简单、计算方法公开透明、区分度和敏感度较好等优点,能很好地

体现期刊的利用率。但是,影响因子局限性也很明显:未剔除期刊的人为自引,留下了巨大的人为操纵的空间;未考虑被引频次的偏态分布,以平均数表征被引频次的总体水平,从而忽视了期刊的动态发展^[10]。影响因子已经无法满足科技期刊评价的要求,2016年7月27日, *Nature* 在线发表题为“Time to remodel the journal impact factor”的社论,宣布改造影响因子,重塑期刊评价体系^[11]。澳大利亚学者 Bradshaw 等^[12]指出,用文献计量学指标评价学术期刊影响力无论正确与否,学术组织评价申请人业绩、学者选择期刊投稿、学术期刊选择出版公司时都需要它的存在。因此,完善期刊评价理论,对期刊进行多指标体系的综合评价研究势在必行。

3.2 期刊影响力评价指标分析

因子分析结果显示,总被引频次、机构分布数、来源文献量对 F_1 的影响权重较大。总被引频次可以从长期的角度反映期刊的影响力,受期刊创刊时间、刊物流行程度以及载文量等因素的影响。机构分布数、来源文献量可以衡量期刊科学生产能力,机构分布数与期刊载文量、出版周期、期刊的专业性质有关。来源文献量受期刊页数和论文篇幅、出版周期的影响。影响因子、即年指标、h 指标对 F_2 的影响权重较大。即年指标与影响因子一样均兼顾期刊论文数量和被引情况,但是即年指标以每年为周期,影响因子以近2年为周期,将时间范围拉大。即年指标受出版周期长短的影响较大。h 指标同样兼顾了期刊的被引用能力以及论文产出的能力,是一个逐年增长的数值。发文数量多、创刊时间长的期刊的 h 指数可能较高。被引半衰期对 F_3 的影响权重较大,可用来衡量科技期刊的老化速度,被引半衰期越长,期刊的老化速度越慢。载文量高、发行量大的期刊的被引半衰期比较长^[13]。

权衡这三类因素,科技期刊的综合评价既要体现期刊长期和近期的影响力,还需要体现期刊的发展变化趋势,应该以一种三维的方式来呈现。本研究构建了综合评价指标函数来计算 F ,将这10个相关指标转化为一个综合指标。通过对广东省医药卫生高校学报、外科学期刊进行综合评价研究,证实 F 值能够权衡期刊影响力总量、强度和时效性这三方面因素,综合排名结果能够较为客观地反映期刊的综合影响力,较好地消除影响因子在时间、被引频次等方面的局限性,更加全面地反映了期刊影响力水平。因此,该综合评价指标体系显示出一定的合理

性和应用价值。

3.3 期刊影响力提升及发展策略

综合期刊影响力总量、强度和时效性这三类因素需要掌握两个平衡:(1)期刊短期提升和长期发展策略的平衡;(2)论文数量和质量平衡。期刊应当以长足发展为本,结合期刊的具体情况寻找突破点,以文章质量为本,结合期刊稿源情况,重视发文数量的增长。

3.3.1 短期提升与长期发展

长期发展是期刊追求的终极目标,但是实现最终目标的过程要落实到短期内的提升和创新,策略和目标是长期的,但是手段和工作是眼前的;过度地追求长期效果会影响期刊的当前生存,而盲目、过分功利化的短期发展手段也会影响期刊的长久发展。所以应当以短期提升为路径,始终保持长期发展的大方向,工作中掌握好两者平衡。

3.3.2 数量和质量

论文数量和质量提高均提升了期刊的影响力,载文质量过关、期刊声誉好,势必带来更多的稿源;但是不考虑实际稿源情况而盲目追求载文量势必会影响载文质量,而严苛的质量要求更影响了载文量和生存需求。所以期刊应当在保证文章质量的情况下追求数量增长,在两者之间权衡改善以获得最大效益。

期刊评价体系是引领期刊发展的风向标,本研究结合广东省医药卫生期刊的情况,对期刊发展提出一些建议。(1)一些传统期刊在长期发展过程中经历了学术界和市场的考验,形成了自身的流程和规范,以及自身的长期发展策略,但是在长期的工作中也容易循规蹈矩,忽视甚至排斥新理念、新手段,对短期提升方式的不重视导致了这些期刊在业界的排名长期举步不前,难以突破。针对这些情况更需要他们总结自身特点,结合发展形势尝试新的方法,设置新栏目、尝试新型出版方式,充分利用各种可及的网络资源和数字出版技术提高期刊的显示度^[14],扩大期刊宣传,以短期突破促进长期声誉和质量的进展。(2)在数量众多的医药卫生期刊中,有一些为中、基层医疗机构评定职称、完成业务工作量而创办和生存的期刊。这些期刊过分关注于眼前的功利,发表论文数量较多,但是论文质量始终难以提升,对于推动医学专业发展毫无价值。建议期刊管理部门重点监控这些发表论文数量非常多,但是影响因子又很低

的期刊,通过完善期刊质量管理体系和建立科学有效的质量监控体系,杜绝期刊自引、互引以及滥收版面费等行为,规范学术生态环境;办刊人应当构建规范的编辑出版机制,建立稿件检测及网上公示系统,以推进期刊与学术生态发展的良性互动、提高期刊质量和声誉^[15]。(3)医药卫生是广东省优势学科,科研论文的发表潜力很大。然而,有的期刊虽然注重内容质量,但是出版周期、发表周期较长,单期页数较少,论文数量长期不增加,导致大量的优质稿件无法快速发表。因此,期刊管理部门在注重影响因子、即年指标等黄金质量标准的同时,应当结合总被引频次、来源文献量等体量指标和时效性指标,促进一些高质量的老牌期刊换代升级,在稿源质量允许的情况下,缩短刊期或增加每期印张,提高出版频次和载文量;鼓励期刊创新,加强最新文献引用的重视程度,引入数字出版模式,缩短论文出版周期^[16],实现优秀论文的优先发表、即时发表,提升传播效能以便学术界快速获取和利用。

4 结语

本研究有一定的局限性:定量指标只是单纯计数,缺乏定性分析,而且数据统计结果滞后于期刊的变化,因此定量指标不能完全客观地反映当前期刊的影响力;期刊水平和单篇论文水平也不成正比。期刊评价如何转型升级,如何建立多样化分类评价指标体系,如何增设单篇论文评价指标体系等内容需要进一步研究^[17]。但是,本研究所构建的期刊影响力评价函数权衡了期刊影响力总量、强度和时效性这三方面因素,较好地消除了影响因子在时间、被引频次等方面的局限性,更全面地反映了期刊影响力水平。办刊人要恰当把握“期刊短期提升和长期发展”“论文数量和质量”两个平衡点,坚持以影响力和学术传承作为发表论文的准则,多刊登高质量、生命周期长的论文,这样期刊对科技发展的贡献就会越来越大,期刊的影响力也会越来越大,从而确保期刊沿着目标定位轨道健康发展。

参考文献

- [1] 吴涛,杨筠,陈晨,等. 基于因子分析法的科技期刊引文综合评价指标研究[J]. 中国科技期刊研究,2015,26(2):205-209.
- [2] 何莉,董梅生,丁吉海,等. 安徽省高校自然科学学报学术影响力综合评价分析——基于因子分析法[J]. 中国科技期刊研究,2014,25(3):427-431.
- [3] 郑丽霞. 基于因子分析法与加权秩和比法的期刊评价研究——以图书情报类核心期刊为例[J]. 情报探索,2018(3):41-46.
- [4] 何文. 基于JCR 2015和因子分析的期刊综合评价研究——以图书情报类期刊为例[J]. 情报探索,2017(9):60-64.
- [5] 郑丽霞. 因子分析在SCI期刊综合评价中的应用[J]. 农业图书情报学刊,2016,28(7):53-56.
- [6] 冯焕华,任博. 基于因子分析的教育学期刊学术水平综合评价研究[J]. 软件导刊(教育技术),2017,16(9):4-6.
- [7] 张洋,吴娟平,郎林芳. 基于不同网络数据源的期刊评价研究[J]. 中国科技期刊研究,2017,28(2):176-183.
- [8] 曾伟,田时中,田家华. 科技期刊学术影响力综合评价模型与实证[J]. 中国科技期刊研究,2016,27(3):316-323.
- [9] 辛督强,韩国秀. 因子分析法在科技期刊综合评价中的应用[J]. 数理统计与管理,2014,33(1):116-121.
- [10] 刘雪立. 论期刊影响因子人为操纵的识别[J]. 编辑学报,2018,30(1):98-101.
- [11] Time to remodel the journal impact factor[J]. *Nature*, 2016, 535(7613):466.
- [12] Bradshaw C J A, Brook B W. How to rank journals[J]. *PLoS ONE*, 2016,11(3):e0149852.
- [13] 黄昱晃. 基于层次分析法的新闻传播类期刊评价体系构建研究[D]. 北京:北京印刷学院,2017:21-26.
- [14] 付雅静,钱俊龙. 数字出版时代提高科技期刊显示度途径的探讨[J]. 中国科技期刊研究,2014,25(10):1262-1266.
- [15] 李桃. 学术生态建设背景下学术期刊功能及编辑责任思考[J]. 河南社会科学,2013,21(10):84-86.
- [16] 万莉. 学术期刊知识交流效率评价及影响因素研究[J]. 中国科技期刊研究,2017,28(12):1160-1165.
- [17] 许玉清,许洁,姜梅芳. 学术期刊评价的进路探析[J]. 科技与出版,2018(4):120-124.

作者贡献声明:

王志娟:提出选题,获取和分析数据,撰写及修改论文;
姚亚楠,杨克魁:收集文献,对论文提出修改建议,参与论文修改。

Comprehensive evaluation of academic influence of scientific journals based on factor analysis and corresponding development suggestion: Taking medical journals in Guangdong Province as examples

WANG Zhijuan¹⁾, YAO Ya'nan²⁾, YANG Kekui²⁾

1) Editorial Office of *Chinese Journal of Neuromedicine*, Zhujiang Hospital, Southern Medical University, 253 Industrial Avenue, Guangzhou 510282, China

2) Journal Center of the First Affiliated Hospital of Sun Yat-sen University, 58 Zhongshan Second Road, Yuexiu District, Guangzhou 510080, China

Abstract: [Purposes] This paper aims to establish a formula of comprehensive evaluation indicator for scientific journals based on the statistics of medical journals in Guangdong Province to provide reference for comprehensive evaluation of scientific journals. [Methods] We selected 10 bibliometric indexes from *Chinese Scientific Journal Citation Reports (Enlarged Edition)* in 2017 and performed a factor analysis on the values of 10 indexes of medical journals in Guangdong Province to construct a formula of comprehensive evaluation indicator. Taking medical university journals and surgery journals as samples, we calculated the comprehensive scores of the journals and sorted them to compare their ranking results with the ranking results of the impact factors. [Findings] There are 3 potential factors influencing the 10 indicators: impact total-factor, impact strength-factor, and impact effectiveness-factor. These factors have a maximum factor load on the total citation frequency, impact factor, and cited half-life, respectively. A formula of comprehensive evaluation indicator of journal impact is constructed by weighing the three principle components. The comprehensive indicator is proved empirically being able to avoid the deviation of the impact factor in terms of time and citation frequency. [Conclusions] In journal evaluation, it is necessary to comprehensively consider the total impact, intensity, and timeliness, which not only reflect the long-term and recent influence of the journal, but also reflect its development trend. The development of medical journals should be based on quantity, quality, and timeliness. It should be emphasized that journals should be run well, and the effectiveness of communication should be focused on to facilitate the rapid acquisition and utilization of journal information in academic circles.

Keywords: Medical journal; Journal evaluation; Academic influence; Factor analysis

(本文责编:梁永霞)