

2006年至2016年遗体器官捐献领域 研究热点与前沿的可视化分析

罗爱静 邓渲桐 谢文照 万齐全

【摘要】 目的 对2006年至2016年遗体器官捐献领域英文文献数据进行可视化分析,探讨遗体器官捐献领域的研究热点及发展趋势。方法 使用CiteSpace对Web of Science核心数据库中遗体器官捐献领域的研究力量、高影响力作者、核心期刊、高频关键词以及突变词进行统计分析。结果 1 278条文献数据显示,研究力量主要集中在美国,论文产量达497篇,占10年发文总量的28%;高产作者Ploeg RJ和Parrilla P发文量均为14篇,高被引作者Kootstra G论文被引192次;高被引期刊《Am J Transplant》的论文被引达917次;高频关键词依次为organ donation、transplantation、donation等,突变词包括waiting-list、beating donor、donor-kidneys等。结论 遗体器官捐献领域近10年研究热点主要包括心脏死亡捐献移植手术存活率、遗体器官捐献移植手术预后、遗体器官捐献供体器官保存技术等方面,研究前沿集中于遗体器官捐献率、器官供体来源、遗体器官捐献供体标准及扩展标准等方面。

【关键词】 遗体器官捐献; 器官移植; 可视化分析; 心脏死亡器官捐献; 移植存活率; 供体来源

【中图分类号】 G350 R617 **【文献标志码】** A **【文章编号】** 1674-7445(2017)02-0003-07

Visualization analysis of research highlights and frontiers in deceased organ donation from 2006 to 2016 Luo Aijing^{*}, Deng Xuantong, Xie Wenzhao, Wan Qiquan. ^{*}the Third Xiangya Hospital of Central South University, Changsha 410013, China
Corresponding author: Xie Wenzhao, Email: xie_wenzhao@126.com

【Abstract】 Objective To investigate the research focuses and developmental trends of deceased organ donation by visualization analyzed in English literatures data from 2006 to 2016. **Methods** The research strength, high impact authors, core journals, high frequency keywords and burst terms related to deceased organ donation from the Web of Science database were statistically analyzed by using CiteSpace. **Results** A total of 1 278 relevant literatures revealed that the research strength was mainly distributed in the United States with a total quantity of 497 papers, accounting for 28% of the total quantity from 2006 to 2016. Both Ploeg RJ and Parrilla P published 14 papers. The paper written by Kootstra G was the most cited for 192 times. The papers published in *Am J Transplant* were cited for 917 times. The high frequency keywords included organ donation, transplantation, donation, etc. The high frequency burst terms included waiting-list, beating donor, donor-kidneys, etc. **Conclusions** In recent decade, the research highlights of deceased organ donation mainly include survival rate of transplantation with donation after cardiac death, prognosis of transplantation with deceased organ donation and preservation techniques of donor organ in deceased organ donation, etc. The research frontiers focus on deceased organ donation rates, the source of donor organ, standard and extended standard of deceased organ donation, etc.

【Key words】 Deceased organ donation; Organ transplantation; Visualization analysis; Donation after cardiac death; Transplant survival rate; Donor source

DOI: 10.3969/j.issn.1674-7445.2017.02.003

基金项目 国家社会科学基金项目(15CSH036)

作者单位 410013 长沙,中南大学湘雅三医院(罗爱静、邓渲桐、谢文照、万齐全);中南大学信息安全与大数据研究院(罗爱静、邓渲桐);医学信息研究普通高等学校重点实验室(中南大学)(罗爱静、邓渲桐、谢文照);中南大学湘雅三医院移植中心(万齐全)

通讯作者 谢文照, Email xie_wenzhao@126.com

近年来,器官捐献与移植事业发展迅速,器官移植挽救了终末期疾病患者生命。全球器官捐献移植登记中心(international registry in organ donation and transplantation, IROD)数据显示,2015年西班牙遗体(逝世后)器官捐献率高达39.7人每百万人口,美国为28.5人每百万人口^[1]。截止至2016年5月5日,中国累计实现公民逝世后器官捐献7101例,捐献大器官19417个,捐献器官数量位居世界第3位^[2]。据美国器官获取和移植网络(OPTN)数据统计,2016年(截止至7月)遗体器官捐献占全部捐献的63%^[3]。遗体器官捐献已成为器官移植的主要来源。同时,遗体器官捐献研究成为国内外众学者关注的热点。本文使用CiteSpace可视化分析软件,以Web of Science核心数据库中刊载的2006年至2016年关于遗体器官捐献的论文为样本,对该领域的研究力量、核心期刊、高频关键词、突变词进行可视化分析,同时确定该领域的研究热点,探测其研究前沿以及发展趋势,以期对我国遗体器官捐献领域的研究提供参考^[4-5]。

1 资料与方法

1.1 数据来源

本研究所采用的数据来源于Web of Science数据库(包括Sci-Expanded、SSCI、A&HCI、CPCI-S、ESCI、CCR-EXPANDED以及IC)构建检索式=主题“donation after brain death”OR “donation after cardiocirculatory death”OR “donation after death”OR “deceased donation”OR “donation after cardiac death”OR “donor after brain death”OR “donor after cardio-circulatory death”OR “deceased donor*”OR “heart-beating donor*”OR “non-heart-beating donor*”AND “organ donation”时间跨度为2006年至2016年,经查重和排除不相关文献后,共获得遗体器官捐献领域1278条文献,数据采集时间为2016年9月1日。

1.2 研究方法

本研究运用文献计量法,利用CiteSpace对Web of Science核心数据库中遗体器官捐献领域的研究力量分布、高影响力作者、核心期刊进行定量统计与定性分析^[6],通过高频关键词共引分析和突变词时间线图探讨该领域在一定时期的研究热点与前沿趋势^[7]。

2 结果

2.1 研究力量分布

对遗体器官捐献研究的国家和机构进行可视

化分析,可以明确该学科的研究力量分布。运行CiteSpace,得到遗体器官捐献研究的国家与机构分布知识图谱(图1)。

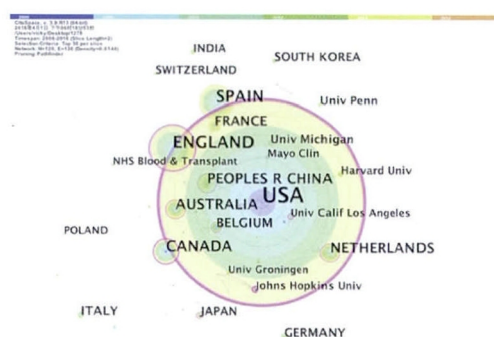


图1 器官捐献研究国家(地区)及机构分布知识图谱

Figure 1 Knowledge map of countries (regions) and institution distribution for organ donation research

图1显示遗体器官捐献领域的研究力量主要集中在美国、英国、西班牙等国家,其中美国和英国是该领域论文发表的主要国家。从发文频次来看,美国的发文量最多,高达497篇,占10年来总发文量的28%;其次是英国,为117篇;西班牙紧随其后,为92篇。从中心性看,美国的节点中心性居于首位,为0.38,其次为澳大利亚、加拿大,中心性分别为0.17、0.16。

各国家机构发文量见表1。结合表1和图1得知,遗体器官捐献的研究机构主要分布于高校、附属医院和医疗机构。美国作为该领域论文产量最大的国家,其机构主要由大学组成,其中密歇根大学发文量达到了24篇;英国的研究机构主要有国家血液及移植中心、伦敦国王学院等;中国的研究机构占据两席,为中国香港伊利沙伯医院和中山大学。除美国密歇根大学中心性为0.1外,其他可忽略不计。

2.2 高产作者与高被引作者

本文分别从高产作者和高被引作者两方面对遗体器官捐献领域高影响力作者进行分析。CiteSpace中节点类型选别选“Author”和“Cited Author”。表2为遗体器官捐献近10年来前10位高产作者与高被引作者名单。

由表2可知,Ploeg RJ和Parrilla P发文量最多,为14篇;发文量第2位的是Ramirez P和Rios A,为13篇。Kootstra G的文章被引频次最高,192篇;其次为Bernat JL,181篇;Merion RM为129篇。

2.3 高被引期刊分布

遗体器官捐献领域的期刊共被引知识图谱见图2,其中前10名高被引期刊见表3。

表 1 遗体器官捐献研究力量统计
Table 1 Research effort list of deceased organ donation

序号	发文机构名称(英文)	发文机构名称(中文)	发文量(篇)	国家 / 地区
1	Univ Michigan	密歇根大学	24	美国
2	Univ Penn	宾夕法尼亚大学	21	美国
3	Harvard Univ	哈佛大学	20	美国
4	Univ Calif Los Angeles	加州大学洛杉矶分校	18	美国
5	Johns Hopkins Univ	约翰斯·霍普金斯大学	18	美国
6	Mayo Clin	梅奥医学中心	17	美国
7	Univ Toronto	多伦多大学	17	加拿大
8	Univ Chicago	芝加哥大学	17	美国
9	Univ Groningen	格罗宁根大学	16	荷兰
10	NHS Blood & Transplant	国家血液及移植中心	15	英国
11	Queen Elizabeth Hosp	伊利沙伯医院	15	中国香港
12	Northwestern Univ	西北大学	14	美国
13	Sun Yat-sen Univ	中山大学	13	中国
14	Org Nacl Trasplantes	器官移植组织	13	西班牙
15	Massachusetts Gen Hosp	马萨诸塞州总医院	13	美国

结合表 3 和图 2,可以看出遗体器官捐献领域期刊被引频次居首位的是《Am J Transplant》(《美国移植杂志》),该杂志成立于 2001 年,为美国移植学会和移植外科医师协会共同主办的月刊;其次是《Transplantation》(《移植》),该刊由器官移植学会和国际肝移植协会主办,每年超 25 000 次引用,具备该领域最前沿的研究,在遗体器官捐献领域中发挥了重要作用;被引频次第 3 的期刊是《Transplant Proc》(《移植学会会报》),为双月刊;被引频次排第 4 的期刊是 1812 年创刊的《New Engl J Med》(《新英格兰医学杂志》),影响因子为 59.558,该刊刊登的稿件多为具指导性临床实践的文章,其文章

内容始终站在医学研究与发展最前沿,反映移植医学研究的新成果,对提高器官捐献与移植临床技术水平具有重要意义。

表 3 遗体器官捐献领域的高频期刊表

Table 3 High frequency journal list of organ donation after death

序号	频次(次)	期刊名	中心性	影响因子
1	917	Am J Transplant	0.03	5.669
2	868	Transplantation	0.11	3.690
3	598	Transplant Proc	0.04	0.799
4	594	New Engl J Med	0.30	59.558
5	456	Ann Surg	0.05	8.569
6	405	Clin Transplant	0.02	1.844
7	355	Lancet	0.16	44.002
8	351	Liver Transplant	0.19	3.951
9	336	J Am Med Assoc	0.31	37.684
10	325	Transpl Int	0.21	2.835

表 2 论文高产与高被引作者(2006 年至 2016 年)

Table 2 High yield and highly cited author of paper (from 2006 to 2016)

序号	高产作者	发文量(篇)	高被引作者	被引频次(次)
1	Ploeg RJ	14	Kootstra G	192
2	Parrilla P	14	Bernat JL	181
3	Ramirez P	13	Merion RM	129
4	Rios A	13	Foley DP	113
5	MartinezAlarcon L	12	Reich DJ	106
6	Matesanz R	11	Wolfe RA	105
7	LopezNavas A	10	Abt PL	105
8	Segev DL	10	Feng S	98
9	DominguezGil B	10	Sánchez-Fructuoso AI	96
10	Leuvenink HG	9	Ojo AO	92

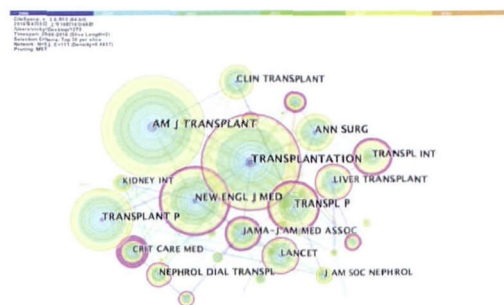


图 2 器官捐献期刊共被引知识图谱

Figure 2 Knowledge map of journal co-citation for organ donation

从中心性看,《Crit Care Med》、《Transplant Int》、《J Am Med Assoc (JAMA)》等期刊中心性较高,分别为 0.61、0.32 和 0.31。

2.4 高频关键词

统计遗体器官捐献领域中高频关键词,合并同义词后得到遗体器官捐献领域研究热点词频统计表(表 4)。根据表 4 显示,频次最高的是 organ donation (器官捐献)、transplantation(移植)和 donation(捐献),依次为 341、290 和 218 次。

2.5 突变词

利用 CiteSpace 中突变检测功能,得到遗体器官捐献研究前沿时区视图(图 3),确定遗体器官捐献领域研究趋势及其演化。图中方形节点表示突变词,节点厚度表示突变权重,位置代表突显时间,权重越大成为该领域新兴研究趋势可能性越大。

结合图 3 和表 5 可以看出,主题词变化趋势最大的是 waiting-list(等候名单),突变率达 10.26,相关的突变词还有 waiting-times(等候时间),权重排名第 2 的是 beating donor (有心跳供体),权重为 8.66,其次是 donor-kidneys(供肾),权重 8.54。



图 3 器官捐献研究前沿时区视图

Figure 3 Knowledge map of research fronts for organ donation

3 讨论

3.1 遗体器官捐献领域研究力量分析

通过对近 10 年遗体器官捐献研究力量分布的可视化分析可以看出,美国、英国、西班牙等国研究热度较高,其中以美国最高,体现其在该领域的高贡献率;美国、澳大利亚和加拿大在遗体器官捐献领域中具有较大的学术影响力。由此可见,美国在遗体器官捐献领域无论是发文量还是中心性方面都占据优势。

表 4 遗体器官捐献领域的高频关键词

Table 4 High frequency keywords of organ donation after death

序号	关键词	频次(次)	序号	关键词	频次(次)
1	organ donation	341	11	donation after cardiac death	129
2	transplantation	290	12	recipients	116
3	donation	218	13	kidney transplantation	113
4	heart-beating donors	215	14	donors	105
5	survival	164	15	kidney-transplantation	88
6	cardiac death	152	16	liver-transplantation	83
7	outcomes	141	17	preservation	75
8	united-states	138	18	liver transplantation	70
9	experience	136	19	single-center experience	65
10	renal-transplantation	133	20	single-center	60

表 5 遗体器官捐献研究的突变词

Table 5 Burst keywords of deceased organ donation research

序号	突变词	权重	序号	突变词	权重
1	waiting-list	10.26	10	expanded-criteria-donors	3.97
2	beating donor	8.66	11	waiting-times	3.97
3	donor-kidneys	8.54	12	recipient-age	3.92
4	non-heart-beating-donor	7.58	13	warm-ischemic-time	3.43
5	donor-liver-transplantation	6.25	14	controlled-DCD	3.41
6	high-risk	5.89	15	presumed-consent	3.24
7	deceased-donor-kidneys	5.68	16	renal-failure	3.24
8	criteria-donors	5.68	17	living-unrelated	2.87
9	standard-criteria	4.30	18	brain-death	2.50

从国家与研究机构间的相互合作情况来看,除各国家或地区、机构与美国之间都有连线外,大部分国家与机构之间连线不紧密,这表明各国家多与美国有过合作关系,但总体合作情况并不密切,部分国家在遗体器官捐献领域发文量较大,且开展过合作研究,部分国家或地区相关研究与合作关系较少。

3.2 遗体器官捐献领域高影响力作者分析

通过对高影响力作者的分析,可以了解遗体器官捐献领域的科研动态,发文量和被引频次则用以衡量作者的学术影响力^[8]。高产作者是具有重要贡献作者,高被引作者组成了研究领域群体的核心。发文量居首位的作者 Ploeg RJ 是英国牛津大学 John Radcliffe Hospital 移植中心教授。Parrilla P、Ramirez P、Rios A 和 Martinez Alarcon L 都来自西班牙欧瑞卡圣母医大学医院 (Hospital Universitario Virgen de la Arrixaca), 主要涉及移植科、肾内科。由于高产作者与高被引作者未同时出现在列表中,说明该领域尚未有兼顾高产与高影响力的作者出现,遗体器官捐献领域研究较为分散,未能形成体系。Kootstra G、Bernat JL 等学者文章被引频次较高,具有一定的影响力,但遗体器官捐献研究缺乏核心作者,尽管如此,高被引作者的研究方向大致可以确定当前的热点及难点问题,推动了遗体器官捐献领域的发展。

3.3 遗体器官捐献领域核心期刊分析

核心期刊反映了某学科最新研究成果和前沿动态,其文献被引频次则反映了相关期刊的论文质量与学术水平^[9]。从遗体器官捐献领域期刊的被引频次、中心性、影响因子等指标可以看出,《New Engl J Med》的影响因子远高于其他期刊,是遗体器官捐献领域的核心期刊;高中心性期刊《Crit Care Med》、《Transplant Int》、《J Am Med Assoc (JAMA)》刊载的遗体器官捐献领域文章质量较高,对该领域研究影响较大,其中《J Am Med Assoc (JAMA)》既是高被引期刊又是高中心性期刊,表明该期刊在遗体器官捐献领域中占据着核心地位。这些期刊刊载了大量、高质量的遗体器官捐献领域的研究论文,是该领域重要文献来源,其学术影响力高于其他同类期刊,为研究学者提供了大量优质的文章,进一步促进了遗体器官捐献领域的发展。

3.4 遗体器官捐献领域研究热点分析

研究热点是指科学领域中联系紧密、数量较多的文献,在一定时期内共同探讨的某个科学问题或专题^[10]。关键词是文章的核心与精髓,其高度概括了文章的主题内容,学科领域中出现频次较高的关键词

可以在一定程度上代表该领域的研究热点,因此对高频关键词进行分析通常被用于确定某研究领域热点问题和主流方向。

通过对 2006 至 2016 年遗体器官捐献领域高频关键词分析,可发现频次最高的是 organ donation, 本文所选领域为遗体器官捐献,因而出现了 organ donation、donation 等高频词并不意外。器官捐献与移植是紧密关联的,关键词 transplantation、renal-transplantation、kidney transplantation、liver-transplantation 的出现频次也较高。

从关键词 heart-beating donors (有心跳供体)、cardiac death (心脏死亡)、donation after cardiac death (心脏死亡捐献,简称 DCD)、donors (供体)的高频词可见供体来源一直是器官捐献领域持续关注的热点,特别是心脏死亡器官捐献。随着器官捐献工作与移植事业的迅速发展,心脏死亡器官捐献是目前解决器官供体短缺的关键举措^[11]。结合高频词 survival (生存)、outcomes (预后),可得出不同供体来源的器官捐献移植手术的存活率和预后结果也是目前研究的热点。

关键词 United-States (美国)、experience (经验)的高频次,并结合研究力量分布结果,说明美国器官捐献移植研究比较多。另外,preservation (保存)的高频词说明,供体器官的保存技术是遗体器官捐献领域研究中的热点。除了低温等传统的保存方式,目前离体肝肾保存技术主要有低温机械灌注、常温灌注、新型器官保存液等^[12-13]。本研究中高产作者 Ploeg RJ 教授团队研究了低温机械灌注技术对肾移植术后的影响,证实其能有效降低移植肾功能延迟恢复发生率,并提高移植物存活率^[14]。

3.5 遗体器官捐献领域研究前沿与发展趋势

对遗体器官捐献领域前沿动态的研究,不仅可以准确把握领域研究热点和新兴演化动态,还可预测领域发展方向。学科领域新近研究趋势与突变词密切相关,突变词为研究领域内有一定活跃度或对研究前沿有潜在影响的热点因素^[15]。

waiting-list 和 waiting-times 是评价器官捐献供需比例、器官捐献率的重要指标,表明如何提高器官捐献率的研究一直是遗体器官捐献领域研究热点,今后仍可能是研究的前沿。欧美国家器官捐献相关政策、法律较为健全,例如美国等多个国家改变了器官捐献方式,由系统分配改为个人间捐赠;西班牙鼓励家属在突发紧急状况后签署器官捐献协议,借此挖掘潜在捐献者,并对捐献者的特征做

管理登记,澳大利亚为确保器官公平分配建立了移植等待名单标准^[16]。

权重排名第 2 的是 beating donor (有心跳供体),供体来源近年来受到研究者的广泛关注,与供体来源相关的 non-heart-beating-donor(无心跳器官供体)、deceased-donor-kidneys(遗体供肾)、controlled-DCD(可控型 DCD)、brain-death(脑死亡, DBD)这几个主题词变化率较高,可见器官供体来源仍将是该领域的研究热点和前沿。我国 2011 年正式启动心脏死亡器官捐献与移植试点工作^[17], DCD 供体成为器官移植重要来源。与国内不同的是, DBD 来源供体已逐渐成为欧美国家主要器官来源。因器官热缺血时间、以及移植预后风险因素等因素, DCD 供体器官质量低于 DBD 供体^[18]。

此外, criteria-donors(标准供体)、standard-criteria(标准条件)、expanded-criteria-donors(扩展标准供体, ECD)的权重也较高,表明供体标准及扩展标准研究也是器官捐献领域的研究热点。已有可靠研究表明,应用“标准遗体供体”和 ECD 名单来合理分配 DCD 供体可以有效提高 DCD 器官利用率^[19]。

另外, presumed-consent(推断同意)的权重为 3.24,排在第 15,说明基于推断同意的器官捐献模式将是该领域的一个重要研究趋势。

3.6 结 语

本文对 2006 年至 2016 年遗体器官捐献领域研究力量分布、高影响力作者、高被引核心期刊、高频关键词和突变词进行了分析,得出近 10 年该领域研究热点主要包括心脏死亡供体移植手术存活率、遗体器官捐献移植手术预后、遗体器官捐献供体器官保存技术等方面,探测该领域的研究前沿和趋势可能为如何提高遗体器官捐献率、器官供体来源、遗体器官捐献供体标准及扩展标准等。本研究希望能为学者选择研究的切入点和重点、开展更深入的研究提供参考和依据。另外,笔者认为本研究可能存在不足之处,由于本研究的结论是基于对文献关键词词频统计分析而做出的,因此文献中关键词的标引数量及质量可能在一定程度上会影响到结论的精确性。

参考文献:

- [1] International Registry In Organ Donation And Transplantation [EB/OL]. [2016-09-12]. <http://www.irodat.org>.
- [2] 中华人民共和国国家卫生和计划生育委员会.我国建立

人体捐献器官转运绿色通道 [EB/OL]. [2016-08-20]. <http://www.nhfpc.gov.cn/zyygj/s3586/201605/a5a130b8052d48bcb39e8c1b6c6acefe.shtml>.

National Health and Family Planning Commission of the People's Republic of China. China established a green channel for Human Organ Donation for Transplant. [EB/OL]. [2016-08-20]. <http://www.nhfpc.gov.cn/zyygj/s3586/201605/a5a130b8052d48bcb39e8c1b6c6acefe.shtml>.

- [3] Organ Procurement and Transplantation Network[EB/OL]. [2016-09-17]. <https://optn.transplants.org/data/view-data-reports/national-data>.
- [4] Citerio G, Cypel M, Dobb GJ, et al. Organ donation in adults: a critical care perspective [J]. *Intensive Care Med*, 2016, 42(3): 305-315. DOI: 10.1007/s00134-015-4191-5.
- [5] 陈忠华. 25 年磨一剑——环球性器官短缺与移植危机中的中国新(心)路历程[JCD]. *中华移植杂志(电子版)*, 2010, 4 (4): 265-272. DOI: 10.3877/cmaj.issn.1674-3903.2010.04.001.
Chen ZH. 25 years of grinding sword - China's new (heart) path in the global organ shortage and transplant crisis [JCD]. *Chin J Transplant (Electr Edit)*, 2010, 4(4): 265-272. DOI: 10.3877/cmaj.issn.1674-3903.2010.04.001.
- [6] Chen C, Hu Z, Liu S, et al. Emerging trends in regenerative medicine: a scientometric analysis in CiteSpace[J]. *Expert Opin Biol Ther*, 2012, 12 (5): 593-608. DOI: 10.1517/14712598.2012.674507.
- [7] 董燕萍, 鲍夏茜, 杨扬, 等. 2010-2013 年国内外实体器官移植研究文献数据分析[J]. *中华器官移植杂志*, 2015, 36 (9): 544-548. DOI:10.3760/cmaj.issn.0254-1785.2015.09.009.
Dong YP, Bao XQ, Yang Y, et al. Analysis of research hotspot concerning publications on organ transplantation[J]. *Chin J Organ Transplant*, 2015, 36 (9): 544-548. DOI: 10.3760/cmaj.issn.0254-1785.2015.09.009.
- [8] 李红满. 国际翻译学研究热点与前沿的可视化分析[J]. *中国翻译*, 2014, (2): 21-26.
Li HM. The Cutting-edge research interests and topics of international translation studies: a visualized analysis of relevant SSCI data (2008-2012)[J]. *Chin Translat J*, 2014, (2): 21-26.
- [9] 刘雪立. 10 种国际权威科技期刊影响因子构成特征及其启示[J]. *编辑学报*, 2014, 26(3): 296-300.
Liu XL. Structural characteristics of impact factors of the ten top international journals [J]. *Acta Editol*, 2014, 26(3): 296-300.
- [10] 赵蓉英, 徐灿. 信息服务领域研究热点与前沿的可视化分析[J]. *情报科学*, 2013, (12): 9-14. DOI:10.13833/j.cnki.is.2013.12.014.
Zhao RY, Xu C. Visualization analysis of hot research

- topics and frontiers in the field of information [J]. *Inf Sci*, 2013, (12):9-14. DOI:10.13833/j.cnki.is.2013.12.014.
- [11] 郭源, 臧运金. 公民逝世后器官捐献供肝移植: 我国儿童肝移植的新出路[J]. *器官移植*, 2016, 7(2): 85-88. DOI: 10.3969/j.issn.1674-7445.2016.02.001.
- Guo Y, Zang YJ. Liver transplantation from donation after citizen's death: the new way of pediatric liver transplantation in China [J]. *Organ Transplant*, 2016, 7(2): 85-88. DOI:10.3969/j.issn.1674-7445.2016.02.001.
- [12] 任冯刚, 朱皓阳, 严小鹏, 等. 机械灌注技术在临床肝移植的应用[J]. *中国医疗器械杂志*, 2015(6): 427-431. DOI: 10.3969/j.issn.1671-7104.2015.06.011.
- Ren FG, Zhu HY, Yan XP, et al. The Application of machine perfusion on clinical liver transplantation[J]. *Chin J Med Instrum*, 2015 (6): 427-431. DOI:10.3969/j.issn.1671-7104.2015.06.011.
- [13] Cameron AM, Barandiaran Cornejo JF. Organ preservation review: history of organ preservation [J]. *Curr Opin Organ Transplant*, 2015, 20 (2): 146-151. DOI: 10.1097/MOT.000000000000175.
- [14] Moers C, Smits JM, Maathuis M-H JH, et al. Machine perfusion or cold storage in deceased-donor kidney transplantation [J]. *New Engl J Med*, 2009, 360 (14): 1460-1461.
- [15] 郑乐丹. 基于突变检测的学科领域新兴研究趋势探测分析[J]. *情报杂志*, 2012(9): 50-53.
- Zheng LD. Analysis of new trend of scientific area based on burst detection [J]. *J Intell*, 2012(9): 50-53.
- [16] 郭振霞, 刘喜文. 2008-2012年国外器官捐献促进措施分析 [J]. *护理学报*, 2013, (19): 12-15. DOI:10.3969/j.issn.1008-9969.2013.19.003.
- Guo ZX, Liu XW. Promotion of organ donation in foreign countries in recent five years [J]. *J Nurs*, 2013,(19): 12-15. DOI:10.3969/j.issn.1008-9969.2013.19.003.
- [17] The Central People's Government of the People's Republic of China. Notice of the General Office of the Ministry of Health on the Pilot Work of Initiating Heart Death Donation[EB/OL].(2011-04-26).[2016-09-17]. http://www.gov.cn/gzdt/2011-05/03/content_1856813.htm
- [18] 中国医师协会器官移植医师分会, 中华医学会外科学分会器官移植学组, 中国肝移植注册中心科学委员会. 中国移植器官保护专家共识(2016版)[J]. *器官移植*, 2016, 7(5): 339-350. DOI: 10.3969/j.issn.1674-7445.2016.05.003.
- Branch of Organ Transplant Physician of Chinese Medical Doctor Association, Division of Organ Transplantation of Branch of Surgery of Chinese Medical Association, China Liver Transplant Registry (CLTR) Scientific Committee. Chinese expert consensus on the organ protection of transplantation(2016 edition)[J]. *Organ Transplant*, 2016, 7 (5): 339-350. DOI: 10.3969/j.issn.1674-7445.2016.05.003.
- [19] Locke JE, Segev DL, Warren DS, et al. Outcomes of kidneys from donors after cardiac death: implications for allocation and preservation. [J]. *Am J Transplant*, 2007, 7 (7):1797-807. DOI: 10.1111/j.1600-6143.2007.01852.x.
- (收稿日期 2016-11-30)
(本文编辑: 鄢加佳 朱佩玲)