

# 医院间合作网络对医院绩效的影响研究——基于 在线健康咨询平台的实证分析\*

刘璇<sup>1</sup>, 潘明天<sup>1</sup>, 陈梅梅<sup>1</sup>, 李嘉<sup>1</sup>, 张朋柱<sup>2</sup>

(1. 华东理工大学 商学院, 上海 200237; 2. 上海交通大学 安泰经济与管理学院, 上海 200052)

**摘要** 电子健康产业的蓬勃发展给传统的健康保健领域带来了翻天覆地的变革, 在线健康咨询平台顺势发展起来, 基于在线健康咨询平台的跨地区、跨领域、跨医院的在线医生团队有效整合了短缺的医疗资源, 使病人足不出户可以享受到最好的医疗资源。目前学术界对于在线健康咨询平台医生团队的相关研究仍是一片空白。本文以国内最大的在线健康咨询平台——挂号网为例, 利用网络爬虫技术收集二手数据, 通过医生团队网络构建医院间合作网络, 站在医院的角度, 以社会凝聚力理论和结构洞理论为基础探究在医院合作网络中影响合作绩效的因素。本文提出两个假设: 合作网络中医院社会凝聚力越高, 该医院的合作绩效就越高; 合作网络中处于结构洞位置的医院, 其合作绩效也越高。结果表明: 医院节点占据网络结构洞位置, 会极大地促进医院收益。本文研究结果为医院建设医生团队提供方向指导, 也为在线医生团队的后续研究提供一定的理论基础。

**关键词** 在线健康咨询平台, 医生团队, 社会凝聚力, 结构洞理论

**中图分类号** C931

## 1 引言

医生团队最早出现在家庭医生服务模式中, 国内外都进行了一些探索。1994年加拿大的医疗改革提出了九条有关基础医疗保健方面革新的建议, 其中最主要一条建议就是鼓励和大力支持各科医生以团队形式开展工作, 后来加拿大政府部门出资资助全科医生与包括药剂师、营养学和精神病学方面的专家学者及医学科研教育工作者等其他医疗保健领域的人员进行合作<sup>[1]</sup>。英国采用的“基层保健团队”模式强调在政府的鼓励和倡导下, 由全科医生、护师、药剂师、健康管理保健师等医疗人员组成团队开展社区卫生服务。近年来, 我国也逐渐认识到建立全科医生团队的重要性, 在2017年发布的《国家基本公共卫生服务规范(第三版)》中重点强调了家庭医生服务团队建设的必要性与迫切性<sup>[2]</sup>。除了家庭医生服务模式, 医生团队还出现在多学科团队(multidisciplinary team, MDT)中。在20世纪90年代末期, 美国医学研究中心学者Wagner将多学科团队模式引入慢性疾病管理领域<sup>[3]</sup>。英国和法国也十分重视多学科团队建设, 英国将多学科团队模式列入“国家健康保险计划”, 法国则将其提到了立法的高度。

---

\* 基金项目: 国家自然科学基金项目(71971082, 71471064, 71371005, 91646205), 上海市浦江人才计划项目(15PJC019), 上海市“科技创新行动计划”软科学研究领域重点项目(19692106700), 以及中央高校基本科研业务费。

通信作者: 刘璇, 管理学博士, 华东理工大学商学院管理科学与工程系副教授。E-mail: xuanliu@ecust.edu.cn。

发展至今, 国外医生团队服务模式经过长时间的探索与尝试, 现已较为完善并形成成熟的体系, 在团队医生配置、专业设置、责任明确、分工协作及制度制定与实施等方面有很多经验值得我们借鉴与学习。在国内医疗资源短缺、医患关系紧张的情况下, 我国也越来越重视医生团队的建设。由于地区限制, 以往的医生团队大多在一个社区中, 而跨地区、跨领域、跨医院的不同等级医院的合作非常少。社区医生团队虽然可以及早发现病情、正确诊断病情、改善健康管理, 但对于复杂的疑难杂症治疗还是束手无策。多学科团队虽然可以针对复杂的疑难杂症给出团队的诊断方案, 但是受到地区、领域、医院的限制, 能够发挥的作用十分有限。

而在线健康咨询平台的出现, 不仅仅打破了传统医疗时间和地区的限制, 给病人带来了极大的便利, 同时也为医生跨地区、跨领域、跨医院合作提供了新途径, 为解决疑难杂症提供了新方向。在线健康咨询平台上专家团队的医生很多来自多家不同的医院, 从宏观上来说, 医生团队网络就是医院之间的合作网络的更高层面的表现, 医院间合作网络代表着不同地区、领域、医院的医护资源的优势重组与整合, 也带动着不同层级医院间的知识扩散与传递, 符合我国“十三五”规划中分级诊疗制度的内涵发展, 对逐步优化医疗资源配置格局、动态解决资源配置不均衡现状、协同医院卫生服务网络建设发挥着较好的作用。在线健康咨询平台为学者们提供了一个二手数据丰富的研究平台, 基于互联网数据深入分析医院间合作网络, 探索影响医院合作绩效的关键因素, 具有重要的理论与现实意义。社会凝聚力理论和结构洞理论 (structural holes theory) 是分析网络节点收益的重要理论基础, 分别从封闭和开放两个角度对节点收益进行阐述。本文着重对比了社会凝聚力和结构洞两种社会连接机制在医疗合作领域的优劣, 探究此两种不同机制对合作网络中医院绩效的影响。

## 2 文献综述

### 2.1 医生团队研究综述

#### 2.1.1 国内外研究现状

目前, 大部分文献是在研究家庭医生服务团队, 而关于线上的医生跨地区、跨领域、跨医院的团队合作研究几乎一片空白。本文主要对家庭医生服务团队及多学科专家团队的研究进行梳理。早在 1975 年, 家庭医学领域的先驱 G.Gayle Stephen 博士就曾提出: 家庭健康保健服务需要医疗团队合作。巴西建立团队辖区责任制, 以全科卫生工作队为主体, 为辖区居民提供跨学科的团队卫生服务。在团队中, 医生的职责是最大的, 不仅仅要承担临床医疗诊断工作, 还要控制病人医疗费用支出, 以及开展健康教育等工作。一般情况下, 所有的全科医生共同对团队负责, 他们有权根据社区服务的工作量来决定是否雇用医疗服务人员<sup>[4]</sup>。我国医生团队建设起步较晚, 相关研究也比较匮乏。2001 年 8 月在北京启动了中英城市社区卫生服务与贫困救助项目 (China/UK Urban Health and Poverty Project, UHPP)。2004 年上海市开展社区卫生服务体制改革, 提出全面实施《上海市市民社区健康促进行动计划 (2004-2007 年)》, 选取 11 家社区卫生服务中心正式实行团队式服务。从 2009 年 6 月起, 新疆的克拉玛依市开始对全市的医生团队实行网格化、信息化管理, 提高医生团队服务质量<sup>[5]</sup>。2011 年天津市和江苏省镇江市都在构建全科医生团队, 天津市在试点区为每个社区卫生服务中心都设立了 4~6 个全科医生团队, 团队成员来自全科、护理、预防等学科专业领域。

多学科团队是指临床多学科工作团队, 通常由两个以上相关学科的人员组成固定的工作组, 针对某种疾病进行定期定时的临床讨论, 提出临床治疗方案<sup>[6]</sup>。英国将直肠癌多学科团队的治疗模式

列入国家健康保险计划中<sup>[7]</sup>。法国出于对患者权益的保护,已经将多学科团队医疗上升到立法高度,规定所有癌症患者在医院治疗过程中,都必须经过多学科团队联合会诊<sup>[8]</sup>。该模式已经成为国外医院疾病治疗的重要模式。随着我国经济的发展,国内一些大型综合医院也相继进行了一些针对多种临床疾病多学科团队模式的探索<sup>[9]</sup>。在2010年,我国卫生部组建了全国肿瘤规范化诊疗专家委员会,多学科团队模式在国内部分三级甲等医院或专科治疗中心获得了认同与普及<sup>[8]</sup>。多学科团队主要是针对复杂病例而建立的,如直肠癌、肺肿瘤、乳腺肿瘤、大面积烧伤、糖尿病等疑难杂症。对于某一具体疾病,多学科团队整合了多个科室的资源,如针对肿瘤疾病的多学科团队,通常包括肿瘤外科、肿瘤内科、介入科、放疗科、影像科、病理科及护理团队、基础研究团队等,可以为肿瘤病人提供综合的诊断方案。

多学科团队模式想要发挥作用,先要得到医院管理层的支持,建立管理机制和专家团队。医院一般会结合临床实践经验,以优势学科为主导,围绕某个疾病或某个器官设立多学科团队,通常以医务部为主导,协调各科室专家形成优秀的多学科团队<sup>[8, 9]</sup>。多学科团队模式的实施包括构建组织架构、确定开展形式、培养人才队伍<sup>[9]</sup>。首先,构建多学科团队组织架构,成立领导建设小组负责指导、协调、推动工作。其次,制定具体的管理制度,对多学科团队开展的形式、工作流程、多学科团队工作关键指标及病人治疗效果评估机制、随访机制进行统一规定。最后,加强多学科团队人员的培训,形成一支主动创新、团结协作的医生团队。多学科团队模式的实施,不仅有效地拓展了专业内涵,整合了各科资源,也提高了疾病的诊疗效果。在线医生团队继承了多学科团队的模式,并且在该模式上更进一步促进了跨地区、跨领域、跨医院的合作,更加广泛地整合了医疗资源。

### 2.1.2 医生团队作用研究

医生团队对于疾病诊断和治疗的影响是国外研究的重点。多数研究表明医生团队可以显著改善病人病情<sup>[10]</sup>、提高疾病治疗率<sup>[11-13]</sup>。医生团队中不同专业的医生之间展开讨论可以促进制订一个最优治疗方案,充分权衡各种治疗方法的优缺点<sup>[14, 15]</sup>,这对病人病情改善有着极大的好处。Merién等发现医生团队的诊断可以显著降低误诊率<sup>[16]</sup>,此外Forrest等证明,医生团队诊断使病人化疗成功率由7%增加到23%,生存率显著增加,从3.2个月增加到6.6个月<sup>[11]</sup>。也有的学者是从病人效应理论展开研究的,接受医生团队的诊断治疗,病人可能会有一种满意感或幸福感<sup>[17]</sup>。这可能是由于团队与病人共享了关于团队医生会诊结果的信息,并为病人提供关于治疗方案详细描述。Rao等研究亦发现,医生团队会诊一致意见即使可能没有做出任何改变,也可以用来验证诊断结果和治疗方案的准确性与有效性<sup>[18]</sup>。国内学者荆媛等发现医生团队在对病人健康教育、健康干预、帮助病人自我控制行为等方面有显著效果<sup>[19]</sup>;章菱和朱月伟证明医生团队不仅显著提高了医疗资源的利用率,而且能有效提升慢性病病人健康促进工作<sup>[20]</sup>。

但是也有很多学者对医生团队的效果持怀疑态度。一些研究将经过医生团队诊断的病人作为实验组,将未经医生团队诊断的历史病人作为比较组<sup>[14, 21, 22]</sup>,由于数据限制,采用随机对照试验是不现实的,所以研究者很难断定病人治疗效果差异是否由医生团队带来。在研究期间,技术进步或手术是否顺利、治疗方案可行性及其他变故都可能会影响研究结果<sup>[23]</sup>。有两项研究通过对照试验评估了直肠癌病人切除肿瘤后复发率与转移率,结果表明医生团队诊断对病人肿瘤切除后的局部复发率和转移率没有什么积极的影响<sup>[24, 25]</sup>,直肠癌病人的环周切缘(circumferential resection margin, CRM)率也没有差异。这表明医生团队诊断和治疗效果可能会受到病情严重性影响,对于一些极其棘手的疑难杂症,很多医生团队也是束手无策。

### 2.1.3 医生团队绩效影响因素研究

研究证据表明,医生团队的稳定性与决策质量都取决于有效的领导<sup>[26]</sup>。也有研究着重强调了团队成员审查和加强护理人员(特别是护士)的作用<sup>[27-29]</sup>,有效的护理是影响诊断和治疗效果的关键技能,58名护士被证明对医生团队的临床决策做出了宝贵的贡献,特别是涉及病人的普遍健康、心理和社会问题<sup>[30]</sup>。团队会诊有效性还取决于其他一系列因素,如团队结构与组成,以及团队成员的专业知识等<sup>[31]</sup>。陈锐的研究表明,国内医生团队的构建一定要注意两点:第一点是要加强医生和护士协作,实现强强联合,团队的构建一定要充分发挥医生护士各自的长处,突出医生在团队协作中的主体地位和医疗属性,再加上社区护士的协助,为社区居民提供高质量的医疗健康服务;第二点是医生团队保持长期密切合作的重要前提是医生护士分工明确,责任具体到个人<sup>[2]</sup>。家庭医生团队通常包括全科医生、护士、药剂师、健康管理保健师等医疗成员,团队内部必须做到职责明确、分工合理、各司其职<sup>[32]</sup>。此外,有研究指出,信息化建设是我国医生团队建设的重中之重,除了传统的公告卫生软件,信息化还要将众多互联网的信息平台纳入,不仅建立病人个人的“电子健康档案”,更为关键的是实现医生团队与病人在线沟通交互,提高诊断准确率和效率(efficiency)<sup>[33]</sup>。

## 2.2 社会网络理论

### 2.2.1 社会凝聚力理论

社会资本的传统观点强调有凝聚力的社会关系或“封闭网络”对个人或集体之间信任和合作交流所产生的社会规范和制约具有积极作用<sup>[34]</sup>。根据Coleman的说法,在一个紧密结合的网络中,成员可以相互信任以履行义务,减少他们交流的不确定性,增强他们为追求个人目标而进行合作的能力<sup>[34]</sup>。此外,Granovetter提出了同样的论点,他强调共同第三方在促进人与人之间信任和减少可能影响合作关系的机会主义风险方面有着积极作用<sup>[35]</sup>。通常情况下,当某个行动者追求个人目标需要其他行动者的积极合作并且充满不确定性时,社会网络凝聚力积极作用最为显著。共同的第三方不仅是激发网络行动者合作的动力,也对机会主义行为具有有效威慑作用<sup>[36, 37]</sup>。多年来,基于Simmelian Tie相关理论,前人发现由某个第三方中介分隔的行动者比不共享任何共同认识的行动者更有可能彼此联系<sup>[38, 39]</sup>。在社会系统的宏观层面上,行动者在群体内部建立联系的倾向有助于构建有凝聚力的社会结构,组织成密切相关的社区,这些社区密切联系但不跨越边界<sup>[40]</sup>。

但是也有研究表明社会凝聚力较高会带来一定的弊端。网络行动者聚集成密切相关的社区会带来双重成本:局部冗余和社会压力。一方面,“封闭网络”中行动者彼此联系得越多,由于局部冗余,部分用户可能无法获取网络中的知识和资源<sup>[41]</sup>。此外,缺乏与新的、非冗余社交圈子的联系可能会造成孤立并最终降低社会资本的质量。另一方面,由于支持趋同思维和群体共识的社会压力,一个有凝聚力的结构会对行为者创新行为产生消极作用。由于密集的第三方关系产生互惠行为并维持行为者之间的高度相似性,它们会倾向维持现状,不利于创新和探索新途径<sup>[42, 43]</sup>。

### 2.2.2 结构洞理论

基于传统社会凝聚力理论所具有的局部冗余和社会压力两大弊端,Burt开创性地提出了结构洞理论<sup>[44]</sup>。通俗来讲,结构洞就是指网络中在获取信息和控制收益方面有明显优势的位置,其有助于企业降低市场不确定性、参与竞争及不断创新等。结构洞理论没有强调由凝聚力网络所促成的一致规范的效用,而是指出社会资本的构建正是信息的多样性及社交网络中不同群集之间缺乏联系所造成

的经济机会。在这些集群之间占据结构洞的行动者可以更好地获取信息并在谈判关系中享有相对优势，这使他们能够拥有更多机会，从而获得更优惠的条件。经过 Burt 和其他学者不断发展完善，目前结构洞理论已日趋成熟。在《结构洞：竞争的社会结构》一书中，Burt 强调结构洞的位置十分重要，重要性主要源于结构洞具有信息利益（information benefits）和控制利益（control benefits）<sup>[44]</sup>。信息利益主要指网络行动者可以第一时间获取最新的流动信息并抢占先机（timing）。信息利益主要有三种表现形式：通路（access）、举荐（referrals）和先机。其中通路优势体现在行动者有更多的渠道去接触更多的信息；举荐主要是指处于结构洞位置的行动者除了有更多渠道接触其他节点以外，同时也更可能是其他行动者潜在的合作对象；而先机则强调行动者可以第一时间获取最新的信息。相较于其他网络中的行动者，控制收益主要是指处于结构洞位置的行动者在面对实际问题时可以采取两种策略以最大化自身收益：一是桥梁策略，在追求同样关系的两个或者更多行动者中做第三方；二是沟通策略，在彼此冲突的两个行动者之间或者更多的关系中做第三方。Yang 和 Liu 研究认为，处于结构洞位置的企业更易于获取企业家收益或者额外的中介收益，因为结构洞位置为企业提供了一个整合本就存在于互不联系的企业多样化的资源和信息的机会，处于此位置的企业可以将这些资源和信息转化为一种新的产品或市场模式<sup>[45]</sup>。另外，在 Koka 和 Prescott 的研究中显示处于结构洞位置的企业对其他相关方乃至周边网络的改变趋势有一种控制能力<sup>[46]</sup>。从企业网络迁移至医院网络可能有类似的结论，所以本文认为医院处于医院网络的结构洞位置可能绩效也会较高。

### 3 医院合作绩效模型与假设

由前面文献综述我们已经知道，社会资本就是行动者通过社会网络获取的收益，其中网络结构（凝聚力）和网络位置（结构洞）均与行动者收益有显著关系，但两者是两个截然相反的理论假设。Ahuja 认为高凝聚力的网络中，个体间会产生信任从而提高个体对于团队的归属感、降低资源调动障碍，因此有助于提升绩效水平。此外，有研究表明合作网络的聚集力对创新绩效具有正向作用<sup>[47]</sup>。高凝聚力的网络具有高的非冗余关系，这可以帮助行动者更快获得较为全面的网络知识和资源。也有研究证明，具有较少结构洞的闭合网络能促进信任的产生和知识的分享，使合作更为有效，可以提高合作绩效<sup>[48]</sup>。我们研究的医院合作网络主要是医生知识（包括显性知识和隐性知识）及其他各类医疗资源的共享和转移。团队医疗服务常常并不是某一家医院单独提供的，大多是多家医院合作的结果。由此，绩效水平高的医院更有可能是合作网络中凝聚力较高的、有多条合作关系的医院。

支持结构洞理论的学者认为高凝聚力会影响行动者个体的发展，他们重视中介位置。Burt 的研究表明，由于中介者占据着结构洞位置，连接没有直接关系的群体，充当桥梁的作用，因而他们能够发现机会，更有可能创造新的知识，更好发挥自己的能力<sup>[44]</sup>。虽然前人研究关注的网络位置不同，但网络位置与个体收益间的显著相关性是没有异议的。Koka 和 Prescott 的研究显示，在合作网络中，处于结构洞位置的节点会拥有更多的资源和信息，并且获取的信息更加多元化，从而产生更高的绩效<sup>[46]</sup>。此外，处于结构洞位置的行动者利用这种信息不对称的优势，提高对信息的利用率，并且对信息进行有效的整合以促进创新<sup>[49]</sup>。

因此本文研究提出两个假设，分别来研究网络结构（凝聚力）和网络位置（结构洞）中哪个因素对医院合作绩效产生显著影响。

H1：合作网络中医院社会凝聚力越高，该医院的合作绩效也就越高；

H2: 合作网络中医院处于结构洞位置, 该医院的合作绩效也就更高。

医院合作的绩效受很多因素的影响, 除了医院的网络结构和网络位置之外, 还有很多医院内外的因素, 根据本文研究所掌握的基础数据, 本文主要考虑医院医生团队数量、医院总订单量、医院总评论量、医院等级及医院所处的地区, 选取这些指标作为控制变量。

根据上文的理论假设分析、各种变量的选取情况, 本文构建多元线性回归模型检验社会凝聚力和结构洞对医院合作网络绩效的影响情况, 模型详见式(1)。

$$Y_i = \alpha_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \sum_3^7 \beta_i X_i + \varepsilon \quad (1)$$

其中,  $\alpha_0$  表示回归模型常数项;  $Y_i$  表示合作网络中每家医院的合作绩效;  $\beta_i$  表示回归系数;  $X_i$  表示影响合作绩效的相关因素;  $X_1$  表示社会凝聚力,  $X_2$  表示结构洞, 控制变量  $X_3 \sim X_7$  分别代表医院医生团队数量、医院总订单量、医院总评论量、医院等级及医院所处的地区;  $\varepsilon$  表示随机扰动项。

## 4 研究设计

### 4.1 专家团队原始数据来源

本文研究数据来源于挂号网(又名微医, <https://www.guahao.com/>), 挂号网是中国领先的移动互联网医疗健康服务平台, 同时提供在线医疗服务和远程会诊服务, 为老百姓提供精准预约、在线复诊、远程会诊、电子处方、延伸医嘱、送药上门等服务, 核心业务是医患间的在线诊疗与医医间的远程会诊, 核心价值是把优质医疗资源下沉到基层, 提升基层整体医疗服务能力。截至2016年10月, 挂号网已经覆盖29个省份, 与2400多家重点医院的信息系统实现连接, 拥有超过1.5亿实名注册用户和26万名重点医院的专家, 累计服务人次超过8.5亿, 为国人节省了6400万个工作日。

医生团队(专家团队)是挂号网核心的健康咨询服务模式之一, 在其网站首页显著位置就可以看到(图1)。医生团队是一个以国内知名专家为核心, 跨地区、跨领域、跨医院的医生协作组织, 其主要特点如下: ①跨地区、跨领域、跨医院的协作; ②就近挂号, 规范个体化诊疗; ③高品质的团队诊疗服务。挂号网创始人、CEO(chief executive officer, 首席执行官)廖杰远曾说, 医生团队项目的初衷就是做好移动医疗信息的匹配工作, 让病人享受到更专业、更全面的医疗服务。挂号网医生团队的模式是先找一个领头人, 这个领头人通常是在某一个领域、某一个病种的知名大专家, 即“大咖”, 以大咖命名这个团队。第一步, 他院内、和他协作的医生上线。第二步, 团队会在互联网上公开招募其他的医生加入, 可以跨地区、跨领域、跨医院, 通过互联网不断壮大这个医生团队。通过医生团队的方式, 实现病人的转诊, 达到优化医疗资源配置、协同不同层级医院卫生服务网络的目的。在这种方式下, 可以照顾到每一个人的利益: 对于专家医生, 不需要更多的病人, 他们希望每一个看他们门诊的病人, 适合他们的专长, 通过团队转诊的机制, 真正获得和他们匹配的病人。对于很多条件不错的小医院, 往往缺病人。一旦和某些大医院结成医疗协作团队, 就可以通过大医院品牌进行宣传, 从而获得更多的病人。对于病人, 好处就是找到最适合看他病的医生。

本文研究利用网络爬虫技术, 从挂号网专家团队入口开始, 爬取了截至2018年6月所有的专家团队相关信息(包括团队名称、团队组成、医生成员数量、团队擅长疾病、团队累计订单量)和所有团队医生的个人信息(医生姓名、个人基本情况、医生所在医院等)。共计抽取挂号网上7420个医生团队, 由于部分医生个人信息缺失较为严重, 所以数据预处理时将部分数据质量较差的医生及其所在的团队均删除, 最后共计纳入6882个医生团队, 来自国内1021家不同的医院, 共计包括39327名



图 1 医生团队主页

医生。经统计,团队医生所在的医院主要以国内三级医院为主,占到了总体的 80%左右,而专科、一级和二级医院加起来约占到总体的 20%,说明挂号网上大多数团队医生来自国内较高等级的医院,医生团队整合国内各医院的优质医疗资源,为病人提供高质量的服务,这也是医生团队越来越受病人欢迎的重要原因。同时,团队医生所在医院大多集中在上海、山东、北京、广东等东部省市,同时平台上也有较多医院来自陕西省。

## 4.2 医院间合作网络抽取

目前,我国医院间的合作方式主要包括协作模式、托管模式、合作模式、全资模式等。协作模式是指医院之间没有所属关系,根据某一个项目达成协作关系,派出专家进行远程指导或实地指导。托管模式是指医院双方签订托管合同,成立托管分院,托管方派出专家提供技术支持并收取费用,被托管方拥有房屋、设备、仪器等资产。合作模式与协作模式类似,但是合作程度更深。全资模式分为总院和分院,分院无法人资格,所有的人财物都归总院。在线健康咨询平台上的医生团队,是互联网医疗发展过程中医院间协作模式的新形式,通过医生跨地区、跨领域、跨医院的网络合作,为病人提供更高效的服务。同时,通过医生间的虚拟团队,以及医院-医生的从属关系,我们所抽取的医院间合作网络,也进一步代表着跨地区、跨领域、跨医院的医疗资源的优势重组与整合,也带动着不同层级医院间的知识扩散与传递。所以,基于团队成员间合作关系,以及医生团队的医生个人信息,我们进一步抽取了医院间合作网络,如图 2 所示。假设来自医院 A 的医生 1 与来自医院 B 的医生 2 和医生 3 组成了一个在线医生团队,那么本文就定义医院 A 与医院 B 有合作关系,同理,医院 B 与医院 C 也有合作关系。基于此原理本文研究构建了 1 021 家医院所形成的专家团队合作网络,抽取得到的医院间合作网络结构如图 3 所示,其中网络边共有 4 448 条,平均每个医院与 4.36 家医院有合作关系,网络整体密度为 0.008 5,说明医院间合作是一个低密度网络,这证明很多医院之间是不存在直接合作关系的。

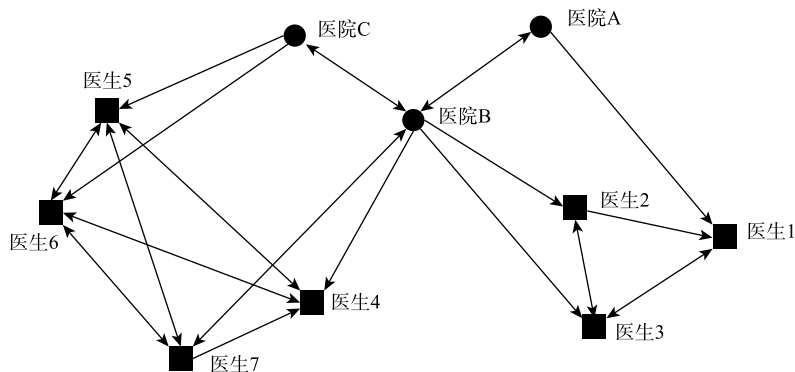


图2 医院合作网络抽取

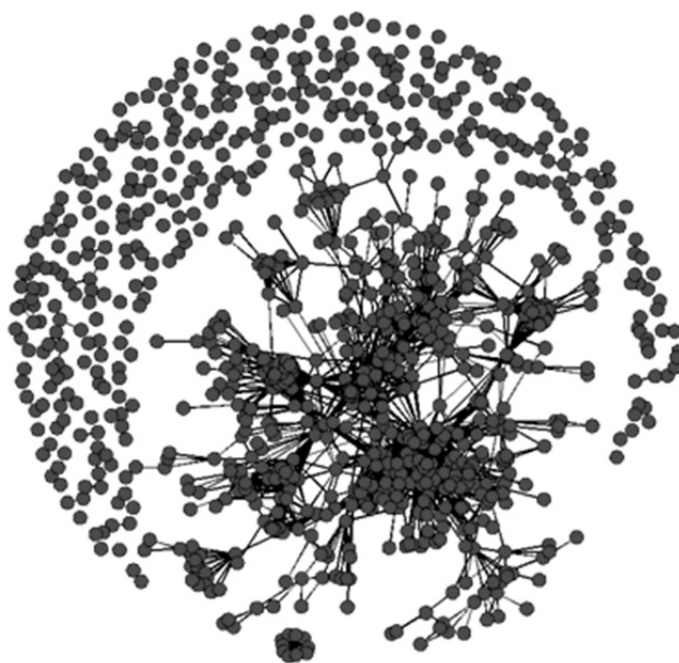


图3 医院间合作网络结构

### 4.3 实验变量及说明

#### 4.3.1 因变量

前人主要从社会满意度、医疗质量、订单量等方面来衡量医院绩效<sup>[50]</sup>，由于本文研究实验数据均来源于在线健康咨询平台，获取社会满意度和医疗质量两个指标难度较大，所以采用订单量来衡量。而本文聚焦于由医生团队构建的医院间合作网络对医院合作绩效的影响，医生团队的订单由团队内所有医生共同服务病人完成，是团队间合作绩效的具体体现；而团队从属于不同医院，进而可聚合确定颗粒度更大的医院层的合作绩效。因此本文用医院通过合作网络获得的订单量来衡量医院合作的绩效。医生团队网络是医院合作网络的具体展现形式，所以医院合作的订单量计算方法就是将属于该医院的所有医生团队的订单量求和，进而作为衡量每家医院合作绩效的重要指标。在计算医院合作订单时，每个医生团队的订单只会被计算一次，当医生团队同时包含两个或两个以上相同医院的医生



时, 订单量也只计算一次。例如, 医院 A 与三个医生团队 a、b、c 有关系, a 中有 1 个医生来自医院 A, b 中有 2 个医生来自医院 A, c 中有 3 个医生来自医院 A, 医院 A 的合作订单量等于三个医生团队的订单量的加总, b、c 团队的订单不会被重复计算。

#### 4.3.2 自变量

##### 1. 结构洞指标

Burt 认为测度结构洞的指标有四个: 有效规模 (effective size)、效率、限制度 (constraint)、层级度 (Hierarchy)<sup>[44]</sup>。这些衡量结构洞的指标被后来研究广泛采用, 其中有效规模和限制度是最为常用的两种计算结构洞的指标<sup>[51]</sup>。有效规模侧重于对节点资源层面的测量; 而效率、限制度和层级度侧重于对节点效率层面的测量。层级虽然能说明一些其他的如网络中权力集中度的问题, 但是并不能很好地测量结构洞所带来的社会资本收益。

有效规模表示医院与其合作伙伴之间的非冗余关系。一个行动者的有效规模是该个体网的规模减去网络的冗余度, 即有效规模等于网络中的非冗余因素, 其计算公式为式 (2)。

$$\text{effective size} = n - 2t/n \quad (2)$$

其中,  $n$  表示节点  $i$  的个体网规模 (自己排除在外);  $t$  表示节点  $i$  的个体网中不包含  $i$  的其余节点的连线数。该指标的优势在于计算简单且更为直观, 有效规模指标值越大表示此位置所占据的结构洞和重要程度越高。

而限制度则从节点对邻接节点施展结构洞时所欠缺的空间 (约束) 的角度衡量节点的结构洞特征, 如果一个节点的邻接节点均两两连接, 则该节点为高度受约束节点, 计算公式为式 (3)。

$$C_{ij} = \left( p_{ij} + \sum_q p_{iq} p_{qj} \right)^2 \quad (3)$$

其中,  $p_{ij}$  表示节点  $i$  所有的关系投入节点  $j$  的关系占总关系的比例; 节点  $q$  表示除  $i$ 、 $j$  以外的其他所有节点<sup>[52]</sup>。限制度指标值越接近 0 表示节点越不受限制或者说结构洞越多, 而当限制度指标值趋于 1 时表示越受限制, 即结构洞越少。本文研究选取限制度指标来衡量结构洞, 在鲁棒性检验里面再选择有效规模进行验证。

##### 2. 网络凝聚力指标

网络凝聚力的测量主要是基于网络结构相关指标, 包括平均路径长度、网络密度 (density)、聚类系数 (clustering coefficient) 等, 而聚类系数亦在局部网络凝聚力中被广泛采用。网络中节点的局部聚类系数是用来描述一个图中的顶点之间结集成团的程度的系数, 被认为是网络中节点的局部密度的指征, 其计算是面向节点的。对于节点  $V_i$ , 找出其邻接节点集合  $N_i$ , 计算  $N_i$  构成的网络中的边数  $K$ , 再除以  $N_i$  集合可能的最大边数  $N_i \times (N_i - 1) / 2$ , 得到节点  $N_i$  的网络凝聚系数  $CC_{N_i}$  公式见式 (4)。一般来说聚类系数越大, 节点的局部网络凝聚力就越高。

$$CC_{N_i} = K / \left[ N_i \times \frac{N_i - 1}{2} \right] \quad (4)$$

#### 4.3.3 控制变量

本文研究纳入了医生团队数量、医院总订单量、医院总评论量、医院等级、医院所处的地区等控制变量。医生团队数量是指医院所拥有的医生团队数量, 医院的合作绩效由与其相关联的医生团队的订单量计算得到, 与其相关联的医生团队数量越多, 合作绩效显然会越好。医院总订单量和医院总评论量是指平台上医院提供的总的订单服务量和用户评论数量, 医院总订单量衡量了医院自身的业绩水

平, 医院总评论量体现了医院在平台上受欢迎的状况, 两个变量均能反映不同医院的异质性特征, 前面三个变量均是连续型量。另外, 不同等级的医院医生可能会有不同的合作策略, 同时亦会对其他医院形成不同的合作吸引力, 因此加入该变量用来控制等级对合作绩效的影响。目前我国对医院等级的划分主要分为四个等级: 专科医院、一级医院、二级医院、三级医院, 而在本文研究中三级医院占了绝大多数 (80%左右), 因此我们针对医院等级只设置一个分类变量“三级医院”(是三级医院为 1, 不是为 0); 医院所处的地区, 反映和决定了医院所拥有的医疗资源和学科水平, 进而也会对医院合作绩效产生一定的影响。根据国家统计局的标准, 我们将医院所处的地区区分为东部 (北京、天津、河北、上海、江苏、浙江、福建、山东、广东和海南)、中部 (山西、安徽、江西、河南、湖北和湖南)、西部 (内蒙古、广西、重庆、四川、贵州、云南、西藏、陕西、甘肃、青海、宁夏和新疆) 和东北部 (辽宁、吉林和黑龙江) 四个地区, 并分别设置相应的分类变量 (0~1 值), 详细的数据描述性统计如表 1 所示。

表 1 变量描述性统计

分类	变量名	极小值	极大值	均值	标准差
控制变量	医生团队数量	0	133	8.84	14.08
	医院总订单量	0	3 321 000	74 580.40	300 888.45
	医院总评论量	0	1 285 000	5 384.18	42 812.75
	医院等级	0	1	0.80	0.40
	医院所处的地区——东部地区	0	1	0.57	0.50
	医院所处的地区——中部地区	0	1	0.14	0.34
	医院所处的地区——西部地区	0	1	0.22	0.41
	医院所处的地区——东北部地区	0	1	0.07	0.26
自变量	结构洞——有效规模	0	64	2.78	5.88
	结构洞——限制度	0	1.13	0.43	0.41
	网络聚集——聚类系数	0	1	0.44	0.44
因变量	医院间合作绩效	0	1 603 688	35 222.43	140 942.97

## 5 结果与讨论

### 5.1 多重共线性检验

为了保证回归分析结果的可靠性和稳定性, 通常需要对回归模型的各项变量是否存在多重共线性进行检验。常用的方法有相关系数和方差膨胀因子 (variance inflation factor, VIF) 检验。因控制变量医院所处的地区——西部地区与其他变量相关性过高, 所以模型中不再加入该控制变量。经检验各变量 VIF 检测结果如表 2 所示, 可以发现 VIF 的值都在 1~2, 远小于存在共线性的阈值 10。此外, 根据表 3 可以发现, 所有控制变量、自变量的相关系数均小于 0.5, 结合两点说明实验变量之间不存在明显的共线性问题。

表 2 VIF 检测结果

变量	共线性统计量	
	容差	VIF
三级医院	0.855	1.17
医院总订单量	0.832	1.20
医院总评论量	0.913	1.10
东部地区	0.612	1.63
中部地区	0.705	1.42
东北部地区	0.790	1.27
医生团队数量	0.884	1.13
限制度	0.926	1.08
聚类系数	0.901	1.11

表 3 相关系数表

变量	医生团队数量	医院总订单量	医院总评论量	三级医院	东部地区	中部地区	东北部地区	有效规模	限制度	聚类系数
医生团队数量	1									
医院总订单量	0.255 1*	1								
医院总评论量	0.087 7*	0.285 9*	1							
三级医院	0.229 7*	0.122 1*	-0.026 5	1						
东部地区	-0.008 90	0.151 7*	0.067 9*	-0.132 1*	1					
中部地区	-0.022 3	-0.022 8	-0.027 5	0.064 8*	-0.460 8*	1				
东北部地区	-0.023 4	-0.069 6*	-0.023 6	0.103 6*	-0.325 5*	-0.112 2*	1			
有效规模	0.390 3*	0.412 7*	0.144 8*	0.048 7	0.199 2*	-0.126 0*	-0.057 2	1		
限制度	-0.126 5*	-0.059 5	0.009 60	-0.206 2*	0.079 6*	0.002 30	-0.087 4*	-0.172 6*	1	
聚类系数	-0.076 2*	0.007 90	0.039 6	-0.233 2*	0.160 1*	-0.103 2*	0.027 3	0.033 6	0.175 3*	1

\*表示  $P < 0.05$ 

## 5.2 医院合作网络模型结果分析

研究结果见表 4，在模型 1 中只加入了控制变量，结果显示医院等级与医院合作绩效呈显著负相关 ( $P < 0.05$ )，这表明在医院合作网络中低等级的医院反而会因为合作获得更高的绩效，侧面验证了通过合作能为低等级的医院带来更多的订单量，符合国家分级诊疗的初衷。另外，医院总订单量、医生团队数量均与医院绩效呈显著正相关，且相较于其他地区，东部地区医院合作绩效显著提高，其他控制变量均不显著。医院总订单量和医院所处的地区是医院的社会资本和医疗资源水平的代理变量，这些医院在平台中地位优势高，容易带来合作机会，进而带来的合作绩效亦高。另外，医院拥有的医生团队越多，其资源的整合程度越高，合作的渠道扩展越多，合作绩效越高。用户评论量并不显著可能是平台对于评论功能开发还不够完善及用户评论意愿不强，这导致了平台用户评论量较少，不能充分体现医院实际水平。

表 4 医院间合作绩效多元线性回归结果

变量	模型 1	模型 2	模型 3	模型 4
常数项	-11 145.48	-16 795.03	-16 069.01	-5 746.55
医院等级	-32 502.4**	-28 200.07**	-30 321.48**	-33 379.56**
医院总订单量	0.18**	0.14**	0.18**	0.18**

续表

变量	模型 1	模型 2	模型 3	模型 4
医院总评论量	0.07	0.05	0.07	0.07
东部地区	36 938.24**	26 447.58**	35 657.1**	36 308.70**
中部地区	11 362.16	16 698.02	11 415.21	12 248.08
东北部地区	11 808.62	9 624.61	10 240.54	8 125.96
医生团队数量	3 935.26**	3 036.58**	3 943.59**	3 897.61**
限制度		-19 224.26**		-20 881.89**
聚类系数			9 105.83	11 732.39
$R^2$	0.403	0.459	0.403	0.459
调整 $R^2$	0.398	0.455	0.399	0.455
$F$ 值	97.52	107.31	85.51	95.47

\*\*表示  $P < 0.01$ 

模型 2 在模型 1 的基础上加入了衡量结构洞的指标“限制度”，结果表明，与模型 1 相比，加入变量“限制度”后，控制变量的显著性均未发生改变，只是回归系数略有减少，模型的拟合优度（ $R^2$ ）和  $F$  值均有所提升。进一步地，限制度与医院合作绩效系数为负，且显著性在 0.01 水平上显著，因为限制度越小，节点结构洞越大，说明结构洞对医院合作绩效有显著的正向作用。在线医生合作网络目前仍是一个较为松散的网络，医院之间的合作主要通过医生之间的线上团队医疗服务展开，存在较多“小团体”，由于互联网上信息不对称及缺乏合作渠道，多数医院节点之间并没有直接联系，中介位置的医院就显得格外重要，处于结构洞位置的医院为很多“孤立无援”医院架起了合作的桥梁。

模型 3 是在模型 1 的基础上加入了衡量社会凝聚力的指标“聚类系数”，结论同模型 2 一致，与模型 1 相比，加入变量“聚类系数”后，控制变量的显著性均未发生改变，说明该变量的引入不会对控制变量造成影响，但是聚类系数的回归系数并不显著，说明社会凝聚力对医院合作绩效没有显著作用。相较于基模型，模型 3 的拟合优度（ $R^2$ ）和  $F$  值均没有提升，还有略微降低，这表明加入变量“聚类系数”对模型没有什么提升。

模型 4 是综合了模型 2 和模型 3，把“限制度”和“聚类系数”两个指标同时加入模型，实验结果与前面两个模型结论一致，说明同时考虑医院节点在合作网络中的结构洞和局部社会凝聚力时，节点的结构洞优势相比社会凝聚力优势，对医院的合作绩效发挥更大的作用。

通过模型 1 到模型 4 回归分析结果来看，实验结果比较稳定。此外，通过模型 2, 3, 4 的对比我们可以发现，社会凝聚力理论和结构洞理论对医院合作网络的影响存在巨大差异。网络中节点的局部社会凝聚力对医院合作绩效并没有明显的作用，而结构洞则显著正向促进医院合作绩效，这证明在医生合作网络中网络位置对节点收益的影响占据了主导作用。

### 5.3 鲁棒性检验

为了让实验结果更加具有说服力，我们更换衡量结构洞的指标，并观察实验的结果是否一致。此次鲁棒性检验中选取有效规模作为衡量结构洞的指标，其中，模型 5 加入控制变量和有效规模，模型 6 同时加入控制变量、有效规模和聚类系数。由表 5 合作网络鲁棒性检验结果可知，有效规模对医院合作网络绩效有显著的正向作用，表明有效规模越大，即医院节点在合作网络中的结构洞优势越大，其合作绩效越大。模型 6 表明，同时考虑网络中节点的结构洞优势和社会凝聚力优势时，网络凝聚力

对于医院合作绩效并没有显著的作用，鲁棒性检验的结果与 5.2 中实验结果是一致的。

表 5 合作网络的鲁棒性检验

变量	模型 5	模型 6
常数项	-16 794.85	-20 733.37
三级医院	-28 200.16**	-26 459.31**
医院总订单量	0.14**	0.14**
医院总评论量	0.05	0.05
东部地区	26 447.54**	25 441.74**
中部地区	16 697.92	16 729.22
东北部地区	9 624.56	8 370.85
医生团队数量	3 036.57**	3 045.15**
有效规模	6 727.23**	6 713.06**
聚类系数		7 306.23
$R^2$	0.459	0.459
调整 $R^2$	0.455	0.455
$F$ 值	107.31	95.47

\*\*表示  $P < 0.01$

#### 5.4 基于结构洞测量的关键医院抽取

由主模型结构和鲁棒性检验可知，医院合作网络中，占据网络结构洞会大大提升医院的合作绩效。表 6 进一步展示了医院合作网络中结构洞前二十的医院名称。从表 6 我们可以发现，占据结构洞的相关医院大多是三级甲等医院，这主要是因为，在合作网络中，高等级医院在硬件设施、人员配置等方面有较大优势，别的医院更愿意与这些医院“抱团结盟”，所以这些医院也就拥有了更多的医生团队，形成正反馈过程。排名靠前的医院大多来自上海、北京、山东等经济较为发达的东部城市，表明医院所处的地区对医院网络绩效也有显著作用。排名靠前的医院大部分拥有较大的医生团队，原因在于团队数量越多就意味着其合作关系越复杂，其自然越占据中介性的网络位置（结构洞）、拥有的关系节点（中心度）越多，该医院也越来越可能成为其他医院潜在的合作对象。实验结果与前人的结论一致<sup>[53]</sup>。

表 6 结构洞排名前二十的医院

医院名称	医院等级	地区	医生团队数量	合作医院数量
上海国际医学中心	其他	上海	72	75
潍坊市人民医院	三级甲等	山东	26	66
聊城市人民医院	三级甲等	山东	2	65
上海交通大学医学院附属新华医院	三级甲等	上海	28	58
山东中医药大学附属医院	三级甲等	山东	71	57
上海仁济医院东院	三级甲等	上海	38	58
北京大学第一医院	三级甲等	北京	18	49
青岛大学附属医院市南院区	三级甲等	山东	68	52
西安交通大学第一附属医院	三级甲等	陕西	56	49
山东大学齐鲁医院	三级甲等	山东	40	51
第九届上海名老中医膏方节	其他	上海	22	53
青岛大学附属医院青岛院区	三级甲等	山东	54	50

续表

医院名称	医院等级	地区	医生团队数量	合作医院数量
复旦大学附属华山医院	三级甲等	上海	42	49
山东省立第三医院	三级甲等	山东	20	47
中国人民解放军总医院(301医院)	三级甲等	北京	45	45
山东省千佛山医院	三级甲等	山东	46	47
泰安市中心医院	三级甲等	山东	38	47
山东省立医院	三级甲等	山东	22	47
上海中医药大学附属岳阳中西医结合医院	三级甲等	上海	23	51
上海市东方医院	三级甲等	上海	31	45

## 6 结论

本文研究通过挂号网上医生团队的二手数据构建医院间合作网络,利用社会凝聚力理论和结构洞理论研究影响合作网络中医院绩效的关键因素,同时纳入多个控制变量,构建多元线性回归模型,对医院合作网络进行深入分析。研究表明,结构洞理论对合作网络中医院绩效起主导作用,当医院节点占据网络结构洞位置时,会极大地促进医院收益。此外,研究表明一些控制变量会对医院绩效产生影响,如医院等级与合作网络绩效呈显著负相关,医院在线健康咨询平台上的社会资本(医院总订单量、医生团队数量)也会显著促进医院绩效。另外,合作网络绩效与医院所处的地区有关,经济发达的东部地区的医院合作绩效有显著提升。本文的结论不单为医院建设医生团队提供方向指导,也为在线医生团队的后续研究提供一定的理论基础。

## 参 考 文 献

- [1] Calman D H. A policy framework for commissioning cancer services : a report by the expert advisory group on cancer to the chief medical officers of england and wales[J]. BMJ Clinical Research, 1995, 310 ( 6992 ) : 1425-1426.
- [2] 陈锐. 医护协作,开展精细化健康管理新模式[J]. 医师在线, 2017, 7 ( 22 ) : 8.
- [3] Wagner E H. The role of patient care teams in chronic disease management[J]. Education and Debate, 2000, 320 ( 26 ) : 569-572.
- [4] 陈丽洁, 杨文秀. 全科医生团队建设实践与构想[J]. 中国卫生事业管理, 2012, 29 ( 6 ) : 439-440.
- [5] 袁美玲. 实行网格化、信息化管理对社区全科团队工作的推动作用[J]. 中国社区医师(医学专业), 2011, 13 ( 11 ) : 294-295.
- [6] Vretvetj J. Five ways to describe a multidiscipline team[J]. Journal of Inter Professional Care, 1996, 10 ( 2 ) : 163-171.
- [7] 夏红梅, 周莹, 陈美彤. 多学科协作护理模式对原发性肝癌患者综合治疗的效果观察[J]. 湖北中医杂志, 2017, 39 ( 12 ) : 46-48.
- [8] 马原, 李洋, 王亮, 等. 某三甲医院多学科协作会诊模式运行分析[J]. 中国医院管理, 2018, 38 ( 9 ) : 46-48.
- [9] 张会会, 韩玲, 刘琴, 等. 多学科协作诊疗模式在深化医院学科建设的探讨[J]. 中国医院管理, 2018, 38 ( 10 ) : 29-30.
- [10] Stephens M R, Lewis W G, Brewster A E, et al. Multidisciplinary team management is associated with improved

- outcomes after surgery for esophageal cancer[J]. *Diseases of the Esophagus*, 2010, 19 ( 3 ) : 164-171.
- [11] Forrest L M, Mcmillan D C, Mcardle C S, et al. An evaluation of the impact of a multidisciplinary team, in a single centre, on treatment and survival in patients with inoperable non-small-cell lung cancer[J]. *The British Journal of Cancer*, 2005, 93 ( 9 ) : 977-978.
- [12] Kelly S L, Jackson J E, Hickey B E, et al. Multidisciplinary clinic care improves adherence to best practice in head and neck cancer[J]. *American Journal of Otolaryngology*, 2013, 34 ( 1 ) : 57-60.
- [13] Korman H, Lanni T, Shah C, et al. Impact of a prostate multidisciplinary clinic program on patient treatment decisions and on adherence to NCCN guidelines: the William Beaumont Hospital experience[J]. *American Journal of Clinical Oncology*, 2013, 36 ( 2 ) : 121-125.
- [14] Freeman R K, van Woerkom J M, Vyverberg A, et al. The effect of a multidisciplinary thoracic malignancy conference on the treatment of patients with lung cancer[J]. *European Journal of Cardio Thoracic Surgery*, 2010, 38 ( 1 ) : 1-5.
- [15] Wheless S A, Mckinney K A, Zanation A M. A prospective study of the clinical impact of a multidisciplinary head and neck tumor board[J]. *Otolaryngology Head and Neck Surgery*, 2010, 143 ( 5 ) : 650-654.
- [16] Meriën A E, van de ven J, Mol B W, et al. Multidisciplinary team training in a simulation setting for acute obstetric emergencies: a systematic review[J]. *Obstetrics & Gynecology*, 2010, 115 ( 5 ) : 1021.
- [17] Botow P, Harrison J D, Choy E T, et al. Health professional and consumer views on involving breast cancer patients in the multidisciplinary discussion of their disease and treatment plan[J]. *Cancer*, 2010, 110 ( 9 ) : 1937-1944.
- [18] Rao K, Manya K, Azad A, et al. Uro-oncology multidisciplinary meetings at an Australian tertiary referral centre-impact on clinical decision-making and implications for patient inclusion[J]. *BJU International*, 2015, 114 ( S1 ) : 50-54.
- [19] 荆媛, 景琳, 丁富军. 家庭医生团队签约服务对慢性病健康管理的效果评价[J]. *中国初级卫生保健*, 2013, 27 ( 11 ) : 70-71, 74.
- [20] 章菱, 朱月伟. 社区全科医生团队服务模式探讨[J]. *中国公共卫生管理*, 2008, 24 ( 3 ) : 327-329.
- [21] Macdermid E, Hooton G, Macdonald M, et al. Improving patient survival with the colorectal cancer multi-disciplinary team[J]. *Colorectal Disease*, 2010, 11 ( 3 ) : 291-295.
- [22] WilleJørgensen P, Sparre P, Glenthøj A, et al. Result of the implementation of multidisciplinary teams in rectal cancer[J]. *Colorectal Disease*, 2013, 15 ( 4 ) : 410-413.
- [23] Maskell G. Commentary on: does every patient need to be discussed at a multidisciplinary team meeting?[J]. *Clinical Radiology*, 2013, 68 ( 8 ) : 760-761.
- [24] Palmer G, Martling A, Cedermark B, et al. Preoperative tumour staging with multidisciplinary team assessment improves the outcome in locally advanced primary rectal cancer[J]. *Colorectal Disease*, 2011, 13 ( 12 ) : 1361-1369.
- [25] Swellengrebel H A M, Peters E G, Cats A, et al. Multidisciplinary discussion and management of rectal cancer: a population-based study[J]. *World Journal of Surgery*, 2011, 35 ( 9 ) : 2125-2133.
- [26] Künzle B, Kolbe M, Grote G. Ensuring patient safety through effective leadership behaviour: a literature review[J]. *Safety Science*, 2010, 48 ( 1 ) : 1-17.
- [27] Kidger J, Murdoch J, Donovan J L, et al. Clinical decision-making in a multidisciplinary gynaecological cancer team: a qualitative study[J]. *BJOG An International Journal of Obstetrics & Gynaecology*, 2009, 116 ( 4 ) : 511-517.
- [28] Amir Z, Scully J, Borrill C. The professional role of breast cancer nurses in multi-disciplinary breast cancer care teams[J]. *European Journal of Oncology Nursing*, 2004, 8 ( 4 ) : 306-314.
- [29] Lanceley A, Savage J, Menon U, et al. Influences on multidisciplinary team decision-making[J]. *International Journal of Gynecological Cancer*, 2010, 18 ( 2 ) : 215-222.

- [30] Keating N L, Landrum M B, Lamont E B, et al. Tumor Boards and the Quality of Cancer Care[M]. Oxford: Oxford University Press, 2012.
- [31] van Hagen P, Spaander M C W, Gaast A V D, et al. Impact of a multidisciplinary tumour board meeting for upper-GI malignancies on clinical decision making: a prospective cohort study[J]. International Journal of Clinical Oncology, 2013, 18 ( 2 ) : 214-219.
- [32] 田颖. 家庭医生团队, 如何组建、如何签约?[J]. 医师在线, 2017, 7 ( 10 ) : 6-7.
- [33] 陈锐. 信息化助推家庭医生团队健康管理初探[J]. 医师在线, 2017, 7 ( 9 ) : 41-42.
- [34] Coleman J S. Social capital in the creation of human capital[J]. American Journal of Sociology, 1988, 94: 95-120.
- [35] Granovetter M. Economic action and social structure: the problem of embeddedness[J]. American Journal of Sociology, 1985, 91 ( 3 ) : 481-510.
- [36] Gulati R. Social structure and alliance formation patterns: a longitudinal analysis[J]. Administrative Science Quarterly, 1995, 40 ( 4 ) : 619-652.
- [37] Burt R S, Knez M. Kinds of third-party effects on trust[J]. Rationality & Society, 1995, 7 ( 3 ) : 255-292.
- [38] Davis J A. Clustering and hierarchy in interpersonal relations: testing two graph-theoretic models on 742 sociomatrices[J]. American Sociological Review, 1970, 35 ( 5 ) : 843-851.
- [39] Davis J A, Holland P, Leinhardt S. Comments on professor mazur's hypothesis about interpersonal sentiments[J]. American Sociological Review, 1971, 36 ( 2 ) : 309-311.
- [40] Fortunato S. Community detection in graphs[J]. Physics Reports, 2009, 486 ( 3/5 ) : 75-174.
- [41] Granovetter M S. The strength of weak ties[J]. The American Journal of Sociology, 1973, 78 ( 6 ) : 1360-1380.
- [42] Fleming L, Mingo S, Chen D. Collaborative brokerage, generative creativity, and creative success[J]. Administrative Science Quarterly, 2007, 52 ( 3 ) : 443-475.
- [43] Sosa M E. Where do creative interactions come from? The role of tie content and social networks[J]. Organization Science, 2016, 22 ( 1 ) : 1-21.
- [44] Burt R S. Structural Holes: The Social Structure of Competition[M]. Cambridge: Harvard University Press, 1992.
- [45] Yang C, Liu H M. Boosting firm performance via enterprise agility and network structure[J]. Management Decision, 2012, 50 ( 6 ) : 1022-1044.
- [46] Koka B R, Prescott J E. Designing alliance networks: the influence of network position, environmental change, and strategy on firm performance[J]. Strategic Management Journal, 2008, 29 ( 6 ) : 639-661.
- [47] Ahuja G. Collaboration networks, structural holes, and innovation: a longitudinal study[J]. Administrative Science Quarterly, 2000, 45 ( 3 ) : 425-455.
- [48] Friedkin N E. Social cohesion[J]. Annual Review of Sociology, 2004, 30: 409-425.
- [49] Hargadon A, Sutton R I. Technology brokering and innovation in a product development firm[J]. Administrative Science Quarterly, 1997, 42 ( 4 ) : 716-749.
- [50] 张志强, 熊季霞. 公立医院综合绩效影响因素的系统动力学分析[J]. 中国卫生经济, 2015, 34 ( 3 ) : 76-79.
- [51] 蒋正云. 网络结构嵌入对长沙影视企业绩效的影响研究[D]. 湖南大学硕士学位论文, 2014.
- [52] 刘璇, 张朋柱, 张晓燕, 等. 科研网络中个体位势对知识扩散影响机理的实证研究[J]. 系统管理学报, 2014, 23 ( 1 ) : 135-143.
- [53] Walker G, Kogut B, Shan W. Social capital, structural holes and the formation of an industry network[J]. Organization Science, 1997, 8 ( 2 ) : 109-125.



## Effects of Hospital Cooperation Network on Hospitals' Performance: an Empirical Study from Online Health Consulting Platform

LIU Xuan<sup>1</sup>, PAN Mingtian<sup>1</sup>, CHEN Meimei<sup>1</sup>, LI Jia<sup>1</sup>, ZHANG Pengzhu<sup>2</sup>

(1. School of Business, East China University of Science and Technology, Shanghai 200237, China;

2. Antai College of Economics & Management, Shanghai Jiaotong University, Shanghai 200052, China)

**Abstract** The vigorous development of electronic health industry has brought tremendous changes to the traditional health care field. Online health consulting platform has been developing with trend over years. The cross-regional, cross-domain and cross-hospital online doctor teams appearing in online health consulting platform have effectively integrated the shortage of medical resources and enabled patients to enjoy best online medical resources without leaving home. At present, there is still limited research about doctors' team in the online health consulting platform. This paper takes Guahao.com, the largest online health consulting platform in China, as our testbed, collects secondary data by using web spider technology, constructs hospital cooperation network through doctor team data, incorporates social cohesion and structural hole theory and explores the factors affecting cooperation performance in hospital cooperation network. This paper proposes two hypotheses: the higher the social cohesion of the hospital in the cooperative network, the higher the cooperative performance of the hospital; those hospitals in the structural hole position of the cooperative network would also achieve higher cooperative performance. The results show that hospital nodes which occupy the structure holes of the cooperation network, will greatly promote hospital benefits. The results of this study provide guidance for the construction of doctor team in hospitals, and also provide a theoretical basis for the follow-up study of online doctor team.

**Keywords** Online health consulting platform, Doctor team, Social cohesion, Structural holes theory

### 作者简介:

刘璇(1982—),女,华东理工大学商学院副教授、管理学博士,研究方向为电子健康、电子商务和知识管理等,代表性学术成果为“Determining inventor status and its effect on knowledge diffusion: a study on nanotechnology literature from China, Russia and India”,发表在2011年第5期 *Journal of the American Society for Information Science and Technology* 上。E-mail: xuanliu@ecust.edu.cn。

潘明天(1995—),男,华东理工大学商学院硕士研究生,研究方向为电子健康。E-mail: 1015502199@qq.com。

陈梅梅(1995—),女,华东理工大学商学院硕士研究生,研究方向为电子健康。E-mail: 1228485993@qq.com。

李嘉(1980—),男,华东理工大学商学院副教授、管理学博士,研究方向为电子商务、电子健康和群体研讨等,代表性学术成果为“支持模糊型任务的信息组织结构设计研究”,发表在2015年第5期《管理科学学报》上。E-mail: jiali@ecust.edu.cn。

张朋柱(1962—),男,上海交通大学安泰经济与管理学院教授、管理学博士,研究方向为电子商务、电子健康和群体研讨等,代表性学术成果为“Internal control framework of a compliant ERP system”,发表在2013年第2期 *Information & Management* 上。E-mail: pzzhang@sjtu.edu.cn。