

谁在为机器人辅助手术设置议程：科学议题的新模式与用户风险认知

陈文焕¹

摘要

机器人辅助手术作为人工智能应用于医疗健康领域的方式之一备受关注。与专家的视角不同，用户围绕科学议题的讨论，具有自身独特性，同时也受到媒体议程影响。在媒介平台化语境下，本研究以抖音平台中的“机器人辅助手术”相关视频为例，借助词对主题模型（BTM）探究媒体与对应的用户评论针对该科学议题的关注主题。研究发现，对机器人辅助手术进行议程设置的媒体以医疗专业人士为主，不同细分媒体设置的议题属性具有鲜明特征，包括国际竞争、技术创新、安全、价格、普惠等。尽管这些属性在用户议程（价格、普惠、垄断、医生、网络、人机与失控）中得到体现，但用户对风险的讨论体现出更细致的诸多方面。研究结果为人工智能医疗具体应用的伦理治理提供一定参考。

关键词

议程设置理论、机器人辅助手术、风险认知、人工智能医疗

作者简介

陈文焕，中国科学院大学人文学院新闻传播学系硕士研究生，电子邮箱：chenwenhuan22@mailsucas.ac.cn。

Who is setting the agenda for robot assisted surgery: a new model of scientific issues and users' risk perception

CHEN Wenhuan

Abstract

Robot assisted surgery, as one of the ways in which artificial intelligence is applied in the medical and health field, has attracted much attention. The discussion of scientific topics by users is different from the perspective of experts and has its own uniqueness, while also being influenced by media agendas. In the context of media platformization, this study takes the videos relating to robot assisted surgery in the Douyin platform as an example and uses the bi-term topic model (BTM) to explore the focus of media and corresponding user reviews on this scientific topic. Research has found that there are more diverse media outlets for agenda setting in robot assisted surgery, with medical professionals as the main communicator. The agenda attributes set by different sub media outlets have distinct characteristics, including international competition,

¹ 陈文焕，1998年12月，中国科学院大学人文学院，在读硕士研究生，研究方向为健康传播、科学传播。

technological innovation, safety, price, and universal benefit. Although these attributes are reflected in the user agenda (price, inclusiveness, monopoly, doctors, network, human-machine, and out of control), the discussion of attributes by users reflects many more detailed risk aspects, providing reference for ethical governance of specific applications of artificial intelligence in healthcare.

Keywords

Agenda setting theory, robot assisted surgery, risk perception, artificial intelligence healthcare

Author

CHEN Wenhuan is a master student of School of Humanities, University of Chinese Academy of Sciences. Email: chenwenhuan22@mailsucas.ac.cn.

一、机器人给人做手术

人工智能技术已在医疗保健的诸多方面得到应用，其中机器人辅助手术成为被学界与业界关注的焦点。随着机器人技术、智能材料、医学图像处理、传感技术等学科的快速发展，机器人辅助手术（robot-assisted surgery, RAS）推动着手术走向微创甚至无创化、精准化、远程化、可视化（孙振等，2020），同时使手术操作的灵活性得以提高，实施复杂操作难度降低，有效缩短了微创手术的学习周期（王树新等，2011）。

与此同时，机器人辅助手术作为人工智能技术应用于医疗的案例之一，伴随着社会公平、手术安全、责任认定及隐私泄露等伦理风险和挑战（吴博臻，古津贤，2020）。对于机器人手术的风险管理而言，由于政府、专家、大众与媒体所处角度不同，因而对风险存在差异化的认知，进而促发不同的风险管理行为。然而，既有关于机器人辅助手术风险的讨论，多站在医疗专业人士、政策制定方的角度，自上而下地进行讨论，较少关注到自下而上的机器人辅助手术未来采用者（技术受众）的视角。因而有必要对公众关注的新技术可能产生的风险加以重视。

（一）技术受众的风险认知

在现有相关研究中，不少研究显示公众对机器人辅助手术的内涵存在误解。一项对英国成年人的在线调查发现，英国公众对机器人辅助手术的理解有限，许多常见的误解是机器人辅助手术被接受的主要障碍（Brar et al., 2024）。同样在一项对全球 747 位对象的在线调查显示，人们对机器人存在误解，因而需要在接受机器人辅助手术之前对患者进行教育（Boys et al., 2016）。研究建议注重患者对机器人辅助手术的理解（Wu et al., 2024）。

医疗专业人士对机器人辅助手术的认知与态度广为研究。对于医疗专业人士而言，既有研究认为医生普遍对机器人辅助的手术持积极态度，缺乏对新技术的培训、高昂的引入成本是阻碍机器人辅助手术应用的卡点之一。中东的外科医生对机器人进行辅助手术的可接受度正在提升（Azhar et al., 2019）。对阿联酋医疗专业人士的访谈显示，其对机器人辅助手术存在积极态度，而在实际应用中的挑战为对专业人士进行机器人辅助手术培训计划的欠缺，以及进行培训的高昂成本（Barkati et al., 2023）。与之类似，沙特阿拉伯的泌尿科医生已经认识到机器人辅助手术优于传统手术方法，但他们缺乏机器人辅助手术的接触机会、培训和使用时途径（Azhar et al., 2018）。对于医院而言，高昂的购置、维护和耗材成本令人担忧，这限制了机器人系统在胸部手术中的应用，有限的证据表明医院可以从机器人辅助胸腔手术中获利（Novellis et al., 2017）。

机器人辅助手术相关风险与伦理问题广受关注。这些问题包括机器人辅助手术缺乏外科医生的经验、机器人故障造成的伤害和成本增加（Pagani et al., 2021）。同样，有研究对比了美国进行机器人辅助或腹腔镜根治性肾切除术治疗肾脏肿块的患者，结果显示 2003 年至 2015 年患者采用机器人辅助进行手术的情况大幅增加，与腹腔镜手术相比，机器人辅助手术的方式与手术时间延长和住院费用增加相关（Jeong et al., 2017）。采用机器人辅助手术治疗癌症时，其效果也有待考察。美国食品和药物管理局（the United States Food and Drug Administration, FDA）于 2019 年 2 月发布提醒，与其他手术方法相比，支持使用机器人辅

助外科手术治疗癌症的证据有限,甚至机器人辅助外科手术治疗癌症可能与较短的长期生存期相关 (Sheetz & Dimick, 2019)。对机器人辅助手术的风险提早加以考量,并通过实证研究了解公众对其风险认知,对促进新技术的进一步健康发展至关重要。

然而,在已有关于公众对机器人辅助手术的风险认知研究中,大多聚焦国外患者,极少研究关注到中国公众;大多通过问卷调查的方法,而少有采用基于社交媒体生成数据的文本挖掘方法。

(二) 媒体的议程设置

同时,公众作为技术受众,对新技术的接触主要来源于大众媒体。通过属性显要性的转移,在社交媒体为主的新媒介环境下,议程设置的第三个层面网络议程设置中,媒体议程仍然塑造了公众议程 (赵蕾, 2019)。同时,有学者提出传统的议程设置不复存在,而由不定的个体议程激发构成的大众议程设置,成为重要补充来源,这颠覆了媒体设置议程的传统模式 (高宪春, 2011)。社群议程设置的模式成为议程设置理论在社交媒体时代的具体形态。

然而,对于机器人辅助手术议题,乃至扩展到专业性的科学议题的议程设置,是否符合新媒体环境下这一新的议程设置模式,或衍生出更具针对性的议程设置模式,有待进一步考量。

与此同时,在图像革命 (Graphic Revolution) 快速发展的今天,短视频成为人们接收信息的重要媒介,而抖音平台是中国代表性短视频平台,同时也是中国原生短视频文化的引领者 (常江, 田浩, 2018)。

因此,本研究聚焦抖音用户对机器人辅助手术的风险认知,弥补对我国用户相关研究的不足,同时考察在机器人辅助手术议题中,抖音平台中的不同细分类别媒体对机器人辅助手术相关短视频的发布情况、关注主题,并采用词对主题模型 (BTM) 分析,爬取抖音平台中机器人辅助手术相关视频的评论文本,在数据预处理后采用困惑度的方法确定最优主题数量,并逐一提炼各主题聚焦的主题词,将媒体视频关注的议题属性与用户评论聚类所得的主题相比较,在一定程度上反映平台媒体与用户的不同关注点,验证在新媒介环境下科学议题的媒体议程设置模式,并挖掘用户对机器人辅助手术关注的风险认知,归纳影响用户对机器人辅助手术风险认知的主要因素。本研究提出如下研究问题:

RQ1: 关于机器人辅助手术议题,不同细分类别账号发布的视频所关注的主题?

RQ2: 关于机器人辅助手术议题,不同细分类别账号发布的视频下的评论关注的主题?

RQ3: 影响用户对机器人辅助手术风险认知的主要因素?

三、研究方法

本研究于 2024 年 1 月底通过抖音平台爬取评论文本,以“机器人辅助手术”“手术机器人”为关键词查找视频,同时人工筛选与机器人辅助手术内容相关,评论数量大于 20 的视频共计 47 条。

对于视频的主题划分，本研究按照抖音平台对账号发布者的官方认证，将上述 47 条短视频的发布者划分为医疗专业人士、新闻媒体、其他认证账号和非认证账号。其中，其他认证账号包括商业公司、政府机构和科技领域自媒体。同时根据视频标题，将每一条视频按照标题侧重方面，划分到特定的主题类别中。

对于评论的主题聚类，经过数据预处理，删除日常打招呼的评论、表情符号等，获取到评论文本共计 21704 条。本研究使用词对主题模型（Bi-term Topic Model, BTM）进行文本主题挖掘。BTM 是对传统主题聚类模型 LDA 的补充。对于短文本而言，BTM 克服了语料数据稀疏性的问题，该模型对语料库中任意出现的两个词语组成共现词对进行统计并建模，能够有效挖掘文本中潜在的语义信息，但同时也需要人工辅助对主题词进行解读（王曦，陈铎，2022）。

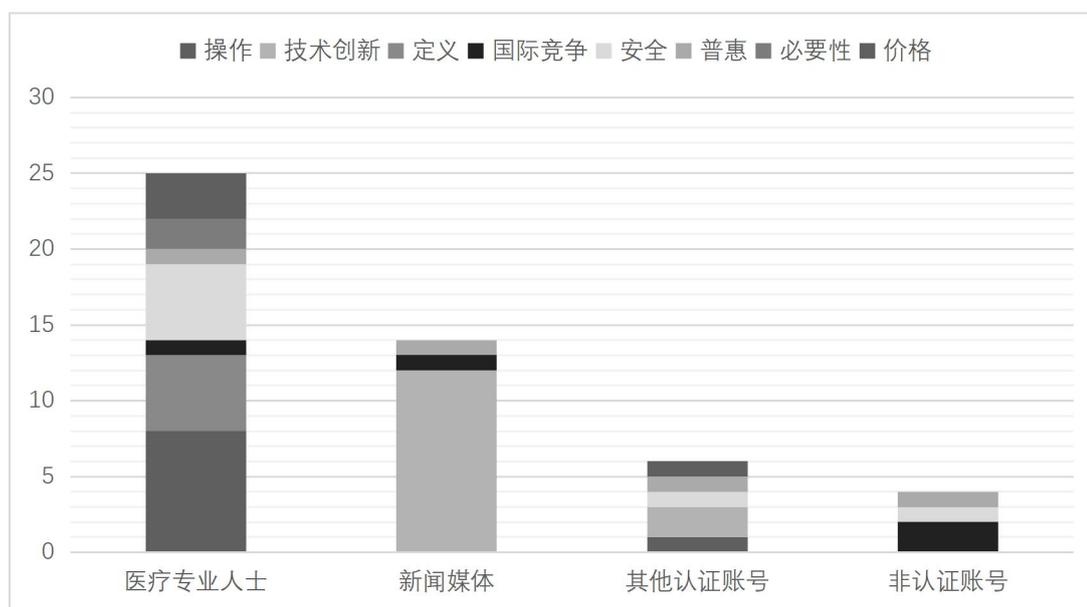
在数据预处理后，构建停用词表、自定义字典并进行分词。在综合哈尔滨工业大学、百度、四川大学机器智能实验室等多个停用词表后，加入自定义停用词构成本研究的停用词表，同时自定义词典中的部分相关词，如“望闻问切”“卡脖子”“用不起”等。通过困惑度方法，确认最低困惑度数值对应的主题数量为 7，聚合出每个主题对应的词汇群。

四、研究发现

（一）细分账号媒体发布的视频围绕 8 个主题

根据统计，在目前与机器人辅助手术相关的视频中，总体关注点在于手术操作、技术创新、概念定义、国际竞争、安全可靠、人类普惠、必要性和价格八个方面。

表 1 抖音平台关于机器人辅助诊断视频的主题分布



（二）用户评论关注的主题围绕 7 个方面

结合生成的词汇，本研究归纳出 7 个与各主题中出现的高频词汇相关的主题词。

表 2 对抖音平台关于机器人辅助诊断的用户评论文本主题聚类结果

主题（比重）	对应高频词
价格（21.64%）	国产 医院 设备 进口 机器 回扣 院长 技术 医疗 国外 老百姓 价格 医疗器械 采购 用不起 高端 便宜 生产 芯片 器械
普惠（17.13%）	医生 手术 机器人 医院 机器 医疗 病人 费用 做手术 不用设备 远程 检查 看病 问题 患者 专家 仪器 地区 欠发达
垄断（15.83%）	科技 中国 发展 技术 未来 国外 祖国 人民 造福 垄断 创新 人类 发达 进步 减轻 世界 打破 加油 平民百姓 全球
医患关系（13.15%）	手术 机器人 医生 远程 做手术 鸡蛋 制造 患者 小时 切除 专家 红包 鹌鹑蛋 隔空 科技进步 上升 普及率 价格下降
网络（12.80%）	网络 手术 医生 问题 远程 有线 无线 评论 延迟 断网 信号 手机 传输 咋办 机械 光纤 想到 关系 风险 覆盖
人机（10.99%）	手术 机器人 机器 医生 操作 缝合 血管 自动 机械臂 步骤 精准 失业 位置 人手 人员 钳子 扫描 人体 小说 起点
失控（8.46%）	机器 故障 问题 中医 研究 断电 备用 停电 西医 电源 断网 治疗 癌症 实验 发电机 艾滋病 失控 药物 棉签 供电

首先，用户讨论中占比最多的话题与“价格”相关。用户关注到医院的机器人辅助手术设备是进口还是国产的（“最怕就是国内其实都是组装厂，核心零件都是进口”），并质疑医院采买机器人辅助手术设备的费用是否存在吃回扣的现象（“我非常担心的是，AI 机器人当了主治医师，它也会收红包拿回扣，法律该拿它没办法”）。其次，用户关注到机器人辅助手术对于欠发达地区，如何发挥医疗“普惠”作用。欠发达地区经济条件欠佳，机器人辅助手术设备的费用是否能与欠发达地区患者的支付能力相匹配成为很多用户思考的问题（“医疗欠发达地区的经济水平肯定也不会高，如此一台机器的造价也不便宜，如何普及到每一个欠发达地区也是漫长的过程”）。第三，用户关注国产机器人辅助手术的技术创新与产品研发，期待打破国外垄断（“赶紧出口，不但可以打击垄断，还可以快速回本，降低研发公摊，降低使用成本，才能做到真正的让病者看得起病”）。第四，用户关注到机器人作为辅助时进行实际操作手术的“医生”。部分评论暴露出用户缺乏对机器人辅助手术的理解。如“这机械手会不会收红包呢”“机器人好，会一视同仁，不会没红包不好好做”，用户或误以为机器人辅助手术无需主刀医生，而单凭机器人（臂）便可完成手术。另外，机器人辅助手术的操作时长被用户关注，与之联系的是耗材、成本、手术费用（“达芬奇手术机器人贵的不是本身，而是一些部件，用到几十上百个小时，就自动锁死，重新更换新的”）。第五，用户关注机器人辅助手术时的网络问题，包括延迟、信号的稳定性等（“我们厂里 5g 远程操控，画面各种延迟，根本没法干”“万一断网了，人被手术一半，怎么办呢？”）。第六，用户关注机器人辅助手术的人机关系。部分用户认为机械臂操作更为精准，未来或许机器人与人的主从次序会颠倒，转为机器人主导手术（“手术以后肯定是机器人代替，精准高，人只是辅助了”）。此外，部分医学生感到失业威胁，而中医成为拯救失业危机的途径（“看病用机器，做手术用机器，西医医生要失业了，大家学中医吧，因为机器看不了的病只有中医能看”）。第七，用户关注到机器人辅助手术并不适用或表现不佳的情况，担心机器人辅助手术遭到病毒入侵

后面临“失控”。既有的医疗专业人士和商业公司等聚焦机器人辅助手术优于传统手术的方面，如精确性、微创等方面，而用户提出另一面向，如“机器人手术有局限性，有些癌症相关手术，癌症复发率更高，死亡率也更高”。

（三）用户评论议题与媒体对议题属性设置联系紧密，但存在媒体议题并未涉及的方面

价格、人类普惠、国际竞争（垄断）、安全可靠，是媒体与用户议程重合度较高的议题属性。然而，用户的讨论更为具体，且联系到自身既往的直接经验。具体而言，抖音用户对机器人辅助手术产生了与媒体议程不同的以下风险认知。其一为机器人辅助手术高昂的费用并不能造福普通百姓，这与以上主题中涉及的垄断、回扣、红包、欠发达等词汇相关；其二为安全性，特别是网络信号、电力与机器的可靠性，这与以上主题中涉及的黑客、延迟、断网、传输、信号、故障等词汇相关。虽然媒体议程和用户议程联系密切，但用户评论关注的主题区别于宏大的媒体话语，而关注到机器人辅助手术议题中更加贴近实践、贴近生活实际的面向。

（四）对机器人辅助手术的理解以及个人的既有经验影响用户的风险认知

对机器人辅助手术定义的理解成为区分用户理解其风险的重要方面。不少用户在评论时暴露出其认为机器人辅助手术无需医生参与，便不存在现实中“送红包”等其他有关医患关系的行为。事实上，机器人辅助手术同样存在主导手术的人类医生，在这一层面上与传统手术并无差异。

身份成为对机器人手术风险认知的因素之一。身份有两重面向，一为职业身份，二为是否曾为接受机器人辅助手术的患者。例如医疗专业人士，处于医疗行业临床一线，能够结合自身直接经验对机器人辅助手术作出基于经验的判断（“我们医院也在做，达芬奇机器人做瓣膜置换，瓣膜成形，房缺修补，这就是医疗的进步”“这才是机器人做手术真正的用处，我们医院切个肌瘤就用机器人也是无语了”）。同时，在抖音评论中表示自己曾接受过机器人辅助手术的患者，更倾向于对机器人辅助手术持乐观态度（“今年有幸做过一次，在南京鼓楼医院，郭宏骞主任主刀，手术很顺利”“达芬奇机器人，我儿子去年在儿童医院用这机器人手术的，好贵喔，光手续费五万，不过损伤很小，恢复快”）。需要注意，在不同医院从事医疗工作、作为患者接受机器人辅助手术，在对机器人辅助手术的风险认知上也存在差异。

五、讨论

本研究聚焦抖音平台中关于机器人辅助手术的视频，将相关视频侧重的主题与相关用户评论聚类得到的主题进行对比，对新媒介环境下议程设置应用于科学议题上的特殊性加以考量。在机器人辅助手术的议题上，社交媒体上的媒体议程设置存在多元的主体，尤其为经过官方认证的医疗专业人士的个人媒体账号，在议程设置中发挥了主要作用。这不同于新闻媒体作为主要媒体议程设置者的模式。与此同时，尽管在新媒介环境下，用户议程设置能够从不同角度反映社会真实状况，议程设置也具备了从主体本位向受众本位转向的条件（高宪春，

2011),但需要注意的是,针对科学议题,包括专业人士、新闻媒体与政府等专业内部主体的议程设置仍在用户议程中起到关键作用。例如,专业内部主体关于机器人辅助手术的视频中,显著性更高的属性同样体现在用户议程之中。但是,用户议程又结合了用户个体自身认知和经验,对媒体议程提出了更多的延展方面,关注到了专业内部主体视频中未体现的、更具体的机器人辅助手术风险认知。

在用户风险认知方面,本研究的发现与既有研究结论存在相似之处,如既有研究提出风险包括机器人故障造成的伤害,以及成本增加,在对于中国用户的评论文本挖掘中也有体现。用户担心高昂的机器人辅助手术开机费、维护费等不能为平民百姓负担得起,机器人辅助手术这项新技术如何普惠到欠发达地区,不可抗力造成的故障或导致对患者不可逆的伤害。同时,本研究同样验证了既有研究中关于“公众对机器人辅助手术的理解有限”的结论,发现中国抖音平台上的用户同样存在对机器人辅助手术认识偏差的情况,大众传媒可以有针对性地进行说明,加强与公众的风险沟通。

同时,本研究发现中国医疗环境中,用户对机器人辅助手术风险认知的独特之处,成为将机器人辅助手术应用、推广过程中需要放置其中的潜在背景。如在中国“关系本位”国情下的医疗红包现象(宁丽红等,2013),医院采购方收受回扣行为,以及中国用户对中医的认知。不少评论认为人工智能支撑智能医生无法取代中医,机器人辅助手术系统重在仪器,而替代不了中医的行医经验,加之机器人辅助手术的高昂费用,大部分用户表示支持发展中医(“应该大力发展中医,中医才是华夏的瑰宝”“不如老中医的几味草药!便宜实惠”)。

关于风险认知的影响因素,既有研究提出个体因素、风险沟通和知识结构会影响到风险认知(刘金平等,2006)。本研究同样显示,以往来自个体的经验,以及对风险事件的知识了解程度(知识结构)关系到用户对机器人辅助手术的风险认知。个体若曾作为患者做过机器人辅助手术,或自身所在医院采用机器人辅助手术,均会对个体风险认知形成影响,同时基于政府、传媒、公众之间的信息资源配置,风险沟通成为影响风险认知的重要途径(林爱珺,吴转转,2011)。

在实践方面,本研究为风险传播实践、人工智能伦理治理提供了基于实证的参考。一方面,针对机器人辅助手术这一人工智能医疗的具体应用,大众媒体可以从机器人辅助手术的安全性,如电量供应、网络信号、网速等方面针对性地向用户传播专业知识,打消其顾虑;同时报道国内外关于机器人辅助手术技术的最新动态,从价格、时长、术后恢复等多个方面回应用户关切。另一方面,对于医疗人工智能治理的政策制定者而言,可从医疗普惠、打破垄断、网络安全、医患关系等方面加以考量,将关键利益相关者的诉求纳入治理体系之中,促进医疗人工智能多场景应用的落地,进一步实现科技向善。

参考文献

常江,田浩(2018)。迷因理论视域下的短视频文化——基于抖音的个案研究。《新闻与写作》,(12),32-39。

- 高宪春 (2011)。新媒介环境下议程设置理论研究新进路的分析。《新闻与传播研究》，18 (01)，12-20+109。
- 林爱璐，吴转转 (2011)。风险沟通研究述评。《现代传播 (中国传媒大学学报)》，(03)，36-41。
- 刘金平，周广亚，黄宏强 (2006)。风险认知的结构，因素及其研究方法。《心理科学》，(02)，370-372。
- 宁丽红，陈晓阳，杨同卫 (2013)。论医疗红包及医患普遍信任之建构。《中国医学伦理学》，26 (02)，220-221。
- 孙振，王田苗，王君臣，张学斌 (2020)。经尿道手术机器人研究进展及关键技术分析。《机器人》，42 (06)，716-733。
- 王树新，王晓菲，张建勋，姜雪明，李建民 (2011)。辅助腹腔微创手术的新型机器人“妙手 A”。《机器人技术与应用》，(04)，17-21。
- 王曦，陈铎 (2022)。基于 BTM 模型的教育舆情热点主题演化研究——以研究生招生考试为例。《情报科学》，40 (07)，55-60+77。
- 吴博臻，古津贤 (2020)。手术机器人临床应用的伦理风险及对策研究。《中国医学伦理学》，33 (01)，17-20。
- 赵蕾 (2019)。议程设置 50 年：新媒体环境下议程设置理论的发展与转向。《国际新闻界》，41 (1)，66-80。
- Azhar, R. A., Elkoushy, M. A., & Aldousari, S. (2019). Robot-assisted urological surgery in the Middle East: Where are we and how far can we go? *Arab J Urol*, 17(2), 106-113.
- Azhar, R. A., Mobaraki, A. A., Badr, H. M., Nedal, N., & Nassir, A. M. (2018). Current status of robot-assisted urologic surgery in Saudi Arabia: Trends and opinions from an Internet-based survey. *Urol Ann*, 10(3), 263-269.
- Barkati, N., Ntefeh, N., Okasha, A., Takshe, A. A., ElKhatib, R., & Chelli, S. (2023). Robotic assisted surgery in the United Arab Emirates: healthcare experts' perceptions. *J Robot Surg*, 17(6), 2799-2806.
- Boys, J. A., Alicuben, E. T., DeMeester, M. J., Worrell, S. G., Oh, D. S., Hagen, J. A., & DeMeester, S. R. (2016). Public perceptions on robotic surgery, hospitals with robots, and surgeons that use them. *Surg Endosc*, 30(4), 1310-1316.
- Brar, G., Xu, S. Y., Anwar, M., Talajia, K., Ramesh, N., & Arshad, S. R. (2024). Robotic surgery: public perceptions and current misconceptions. *JOURNAL OF ROBOTIC SURGERY*, 18(1), Article 84.
- Jeong, I. G., Khandwala, Y. S., Kim, J. H., Han, D. H., Li, S., Wang, Y., Chang, S. L., & Chung, B. I. (2017). Association of Robotic-Assisted vs Laparoscopic Radical Nephrectomy With Perioperative Outcomes and Health Care Costs, 2003 to 2015. *Jama*, 318(16), 1561-1568.
- Novellis, P., Alloisio, M., Vanni, E., Bottoni, E., Cariboni, U., & Veronesi, G. (2017). Robotic lung cancer surgery: review of experience and costs. *J Vis Surg*, 3, 39.
- Pagani, N. R., Moverman, M. A., Puzziello, R. N., Menendez, M. E., Barnes, C. L., & Kavolus, J. J. (2021). Online Crowdsourcing to Explore Public Perceptions of Robotic-Assisted Orthopedic Surgery. *JOURNAL OF ARTHROPLASTY*, 36(6), 1887.
- Sheetz, K. H., & Dimick, J. B. (2019). Is It Time for Safeguards in the Adoption of Robotic Surgery? *Jama*, 321(20), 1971-1972.
- Wu, S., Yang, C., He, L., Hu, Z., & Yao, J. (2024). Meta-synthesis of qualitative studies on

patient perceptions and requirements during the perioperative period of robotic surgery. *J Robot Surg*, 18(1), 44.