

# 浅析互联网医疗助力疫情防控 与公共卫生服务体系完善

◆柏杰 马军杰 / 文

自新冠病毒肺炎疫情发生以来，为响应习总书记提出的构建疫情防控体系及公共卫生服务体系要求，提高应对突发重大公共卫生事件的能力和水平，加强信息技术在“在线医疗”“数字健康”方面的应用，工信部加大了5G等基础设施在医疗系统的布局，推动医院信息化、医疗设备智能化、在线平台便捷化。国家卫健委也发布《国家卫生健康委办公厅关于在疫情防控中做好互联网诊疗咨询服务工作的通知》，要求在疫情防控期间，大力开展互联网诊疗服务，特别是对发热患者的互联网诊疗咨询服务，以有效缓解医院救治压力，减少人员集聚，降低交叉感染风险。截至目前，阿里

健康、平安好医生、百度、丁香医生、春雨、好大夫在线、腾讯健康、微医等平台召集全国各地的医生和专家，开通免费咨询服务，为全国患者提供“24×7”在线咨询和远程诊疗等，部分平台还对湖北地区用户提供免费的服务。除了这些线上医疗平台和互联网公司外，公立医院以及政府相关部门也积极通过手机软件、官方微信公众号等渠道，开展在线问诊服务。

毋庸置疑，互联网医疗平台在此次疫情防控中发挥了巨大作用，而且，疫情则让更多用户通过在线问诊接触互联网医疗服务，提高了互联网医疗的用户整体规模和渗透率。同时，互联网医疗不仅可以通

过在线问诊、健康咨询等方面为疫情减压，更可以从应急管理方案辅助决策、患者定制化医疗方案、形成居民健康管理数据库（在信息安全的基础上）等途径对各地居民拟定针对性的健康管理方案，助力完善疫情防控管理体系与公共卫生服务体系。

## （一）互联网医疗在疫情防控与公共卫生服务体系完善中的作用

将互联网医疗应用于国家公共卫生应急管理体系与公共卫生服务体系建设，有助于促成互联网医疗平台实现更多实用性新功能，并在应用过程中形成大量的业务型数据。这些数据最终将促成医疗数据

作者简介：柏杰，同济大学法学院硕士研究生；马军杰，上海市产业创新生态系统研究中心研究员、同济大学法学院讲师。

资产、医疗数据分析及医疗数据应用分层,并通过数据综合与汇聚、数据洞察、用户分群、用户需求分析、用户画像等应用和创新,为构建居民健康管理、精细化健康管理、个性化定制科学医疗以及健康教育、传染病预防等提供平台、实施方案、预测工具与决策依据。

首先,在精细化管理方面,可以精准管理所有用户的健康数据、医疗数据,根据患者医疗数据的反馈辅助医生制定相应的辅助治疗方案。

第二,通过医疗数据洞察患者的特征,这些特征及相关数据将成为政府在遭遇突发公共卫生事件时决策的依据,可以很大程度减少决策成本,避免医疗资源浪费。

第三,在用户画像和公共卫生服务体系相结合之后,可以精确地模拟每一个用户的健康状况和管理方案,迅速为患者匹配最优健康管理方案,甚至可以以此为依据为患者制定治疗计划,有利于提升医疗效果。

第四,在医疗数据汇集之后所形成的医学智库,对临床传染病学的数据更新有着非常重要的意义,并有利于科研再创新以及医学资源的共享和拓展。

第五,通过互联网医疗平台创新公共卫生及公共防疫体系的模式与机制。

## (二) 互联网医疗的主要功能

### 1. 在线问诊

医疗机构可以通过互联网医疗平台这一媒介对患者进行诊疗,同

时通过互联网医疗平台反馈的医疗数据进行临床医学研究。互联网医疗企业主要对平台进行技术支持,并通过互联网医疗平台收集诊疗数据,从而以大量数据为基础持续为互联网医疗平台赋能,形成良性循环,与此同时以数据为基础,进行辅助医疗方案制定、精细化服务、个性化智能健康管理等附加价值创造工作。互联网医疗平台作为互联网医疗的线上信息中心,直接连接患者、医疗机构及互联网医疗企业,辅助医疗机构对患者进行线上诊疗,并收集相关数据供后端处理并应用。政府相关部门主要起监管及推动作用,一方面通过政策红利吸引社会资源流向互联网医疗行业,另一方面通过资格预审及安全监管等途径维护行业健康发展,保障患者生命及信息安全。

### 2. 精细化管理

互联网技术与医疗设备的融合,催生大量智能装备,一定程度上协助和替代人工进行护理工作,降低医务人员感染风险。医疗服务机器人通过人脸识别、自动避障、远程协作等功能,可进入隔离区对患者测温、记录、简单问询、配药、送餐,并对病房进行消毒清洁等,在一定程度上接替医生“人工”查房,减少医患接触。比如上海交通大学医学院研发的AirFace人工智能医护服务机器人在武汉抗疫一线使用,医护人员可在任何时间、地点,通过该机器人对病房内患者进行指导。而高清监护系统辅助重症监护工作,减少医生感染概率;5G+VR远程观察及指导系统通过高清显示功能,方

便医生对重症病房监护观察,及时反馈病房情况。再比如,浙江大学医学院附属第二医院将高清摄像头分布在重症病区各处,医护人员能随时对病患进行远程观察指导与会诊,从而避免医护人员和重症患者之间的接触,减少医护人员可能因接触病患而出现的感染。

### 3. 电子病历

病历是医务人员对患者疾病的发生、发展、转归,进行检查、诊断、治疗等医疗活动过程的记录。我国近代以来,病历一直沿用人手写、纸质归档的模式,这一模式存在难以形成系统医疗信息资源库等缺陷。电子病历可以实现病历数字化,从存储方式、管理模式、传输方式和分析预判等方面弥补传统病历的缺陷。电子病历在诊疗服务过程的全覆盖能够鼓励医疗机构在电子病历信息化建设中,将临床路径、临床诊疗指南、技术规范和用药指南等嵌入信息系统,提高临床诊疗规范化水平。

电子病历数据化可以使分布在不同部门的不同信息系统由分散到整合再到嵌合融合,逐步解决信息孤岛问题,最终形成基于互联网医疗平台的整体统一的电子病历信息系统。除此之外电子病历能够加强对诊疗行为的监督,通过对电子病历信息系统的后台监控,分析判断诊疗行为是否符合相关法律法规、核心制度、技术规范、用药指南等要求;促进线上线下医疗健康服务结合;鼓励医疗机构在实体医疗机构基础上,运用互联网技术拓展医疗服务空间和内容,提供安全适宜的

医疗健康服务;推进在线信息采集、远程监测、远程指导、健康教育,在线开展部分常见病、慢性病复诊,允许医师在掌握患者病历资料后在线开具部分常见病、慢性病处方,药师在线审核处方及配送药品等。

### (三) 互联网医疗模式下的大数据防疫分析

#### 1. 数据汇集

现在越来越多的行业和技术领域需要大数据分析系统,例如各种应用场景需要大数据系统持续聚合和分析时序数据,各大科技公司需要建立大数据分析平台等。支撑这些场景需求的分析系统,面临大致相同的技术挑战:业务分析的数据范围横跨实时数据和历史数据,既需要低延迟的实时数据分析,也需要对历史数据进行探索性的数据分析。有鉴于此,进行数据收集的前提便是确定数据源。数据通常来自不同部门,包括文件型、数据库型、Http服务型等,数据汇集通过软件

实现原始数据的读取存储,将不同的数据都存储到各自的数据库中。因为要保证各个部门不相互扯皮,所以必须保证读取的原始数据是对的,要独立存储不做任何加工,以便于后续的数据处理,实现对数据的初步清洗和加工,对数据进行规范化的管控。

#### 2. 数据洞察

互联网医疗的推广,使得患者的医疗数据得以方便地再利用,成为教学、科研、管理决策的重要资料。结构化良好的医疗数据,可支持大规模病历的自动分析,能够更加高效、精确地辅助决策。然而医疗数据的利用存在两重困难:其一是数据分散、形态多样,不同部门的数据分散于不同系统,结构化与非结构化数据并存,缺乏统一规范的形式;其二是自由文本、难以利用,文本信息方便表达概念以及事件等,医疗数据是临床治疗过程的主要记录形式,但不利于机器的理解和进一步分析。数据洞察可以

很好地解决数据分散和文本难以利用的问题,其关键是定义洞察策略,在此基础上明确定义期望达到的数据洞察目标,之后尽可能明确设定分析的范围,以便有效聚焦于需要分析的数据。数据洞察能够高效地捕捉对互联网医疗发展有利的医疗数据,为后续的数据分析打下基础。

#### 3. 用户分群

进入互联网医疗时代后,医疗服务地域限制将被打破。医疗机构可以通过互联网医疗平台扁平式服务所有用户。互联网医疗消费者以“80后”、“90后”为主力,他们的消费意识和健康管理意识正在增强。医疗服务正在从以诊疗为中心,转向以健康管理为中心。互联网医疗行业面对的最大挑战是用户的就诊行为和健康管理需求的转变,互联网医疗企业迫切需要为产品寻找目标用户和为用户定制产品。对互联网医疗平台设计用户分群模型是梳理特征变量的关键工具。它用来描述用户的特征变量往往达到数百个甚至数千个之多,可以在微观层面上进行数据分析和挖掘。众多可用的分析变量可以结合用户属性和业务属性,设计两维衡量指标:一个维度以用户的类型为主,可以应用用户画像或已经定义好的用户分群;另一个维度基于业务场景,可以是互联网医疗产品的组合或产品生命周期,也可以是互联网医疗服务的过程或服务生命周期,从原始医疗数据的提取开始,通过数据清洗、有效性验证和排错形成清洗后的互联网医疗数据,再经过数据排重和归





并操作形成可供分析使用的互联网医疗数据集。

#### 4. 用户需求分析

《健康中国2030规划纲要》明确指出：“以普及健康生活、优化健康服务、完善健康保障、建设健康环境、发展健康产业为重点，把健康融入所有政策，全方位、全周期保障人民健康。”顶层设计映射出的是全民健康需求的切实变化。随着生活水平的提升，客户对于“健康”的诉求已不再局限于疾病治疗和防控，还有能否获得“更有效、更省心”的服务。比如，有效控制疾病发生的健康管理；更加顺畅的问诊、就医安排和服务；疾病治疗时更好的诊疗方案和更舒适的医疗环境等。下沉至互联网医疗行业，洞察用户需求、布局产品上下游、构建服务闭环、打造综合健康管理生态……这一系列转型方向调整其实都是对互联网医疗产品和服务设计、资源整合等硬实力的考验。当前的互联网医疗应当从洞察用户需求出发，依托自身的丰富资源和实力优势主动打破思维桎梏，从追求单一服务的原始模式中跳出来，向客户提供“一个客户、多个产品、一个账户、一站式服务”，乃至综合健康管理产品组合、全流程服务。在应用数据分析和挖掘模型方法之前，应该通过基本的综合分析获得对互联网医疗数据的全面理解，比如数据的质量、分布特征和可追溯性等。要找到在统计上具有一致性意义且具有商业价值的静态细分，重要的任务是对不同的模型变量组合进行测试和学习。在这一过程中不能忽略的是，将互联网

医疗服务输入和用户细分输入视为一个整体，来进行互联网医疗数据挖掘工作。

#### 5. 数据应用

互联网医疗在通过对相关数据的分析之后可以生成健康管理方案。对分析洞察发现进行结果展示和互联网医疗服务业务解释至关重要。基于先前对互联网医疗用户数据洞察结果，对识别出的每一类用户进行细分，运用人口统计属性、潜在风险、身体状况等维度变量对用户群的健康状况和产品偏好等给出理解和详细的描述，之后制定健康管理方案。对于互联网医疗平台来说，最重要的工作就是优化每一类健康管理服务的价值，将对客户的医疗数据转化成相应服务策略和可行的健康管理方案。例如，对于识别出有潜在疾病风险的用户，主动发起健康关怀行动，唤醒他们对疾病的预防认知，或者向他们提供高性价比的药品或健康服务，从而降低客户的治疗成本。此外，理解健康管理方案的准确性非常重要。辅助决策结果并非全部准确，而是随着潜在因素的变化而改变。

#### 6. 驱动创新

近年来，大数据的各类业态加快聚集，新技术、新产品、新模式不断涌现，初步构建了从数据存储、清洗加工、数据安全等核心业态到电子信息制造、软件和信息技术服务等关联业态，再到服务电子商务、精准营销、互联网医疗等衍生业态的产业链条。当前的数据赋能互联网医疗，以医疗、医药、医保三医联动，助力医疗服务、公共卫生服务、家庭

医生签约服务、药品供应保障服务、医保结算服务、医学教育和科普服务、人工智能应用服务等模式，实现了互联网医疗的提质升级。这一模式以实体医疗机构作基础，以卫生监督和信息安全作保障，使用了“大数据+人工智能”“物/互联网”“临床治疗”等技术。医生、医联体或社区医生和患者共同用此平台，除了问诊外，还能利用当地医生进行体检、人工智能分诊，可将普通常见病分诊给医联体医生处理或在线指导基层医生处理，疑难重症及时转诊到上级医院，助力分级诊疗落地。

#### （四）互联网医疗助力公共卫生服务体系完善

##### 1. 科学预警

在公共事件的预警机制上，根据《中华人民共和国突发事件应对法》和《国家突发公共事件总体应急预案》，将突发事件分为自然灾害、事故灾难、公共卫生事件和社会安全事件四类，本次新冠肺炎疫情属于公共卫生事件。按照事件的性质、严重程度、可控性和影响范围等因素，又将突发事件等级分为一级（特别重大）、二级（重大）、三级（较大）和四级（一般）四个级别。一般来说，一级响应由国务院组织实施，各省级人民政府在国务院统一领导和指挥下组织协调省内应急处置工作。下调应急响应级别，表明疫情的范围、性质和危害程度有所降低，应对疫情的组织实施部门也随之下调。二级响应、三级响应、四级响应分别由省级人民政府、市级人民政府、县级人民政府领导和指挥本行政区域内的

应急处置工作,上一级人民政府可根据实际情况给予下级人民政府指导和支持。

国家预案中仅对一级(特别重大)事件的标准进行了规定,各级人民政府在制订应急预案的过程中,对于不同级别事件的标准因自身实际略有不同,尤其是对各级人民政府、卫生行政部门、医疗机构、疾病预防控制机构、卫生监督机构、出入境检验检疫机构在应急响应过程中的职责也仅仅是进行了宏观规定,对部门之间的联动和信息共享并没有具体的方案及举措。通过数据赋能互联网医疗,可以将对公共卫生事件的预警机制更加具体化、规范化和信息化,按照事件的性质、严重程度、可控性和影响范围等因素设定启动相关等级预警的条件,协助各部门解决公共卫生突发事件中的信息共享不及时、不准确的问题。

## 2.科学防疫

2020年4月16日,北京九次方大数据因其在新冠肺炎防疫中的积极表现入选北京市防疫重点保障企业。其在防疫一线部署的联防联控一体化管理大数据方案为北京防疫工作作出了卓越贡献。在这一过程中,数据赋能作为大数据的直接应用形式使互联网医疗防疫效果呈指数型上升,使得互联网医疗不仅可以提供在线诊疗,同时可以利用大数据传播速度快、信息面广等优势建立全面、科学、有效、协同的区域甚至城际防疫网,为提升区域“免疫力”作出贡献。数据赋能,以其多变的表现形式活跃于疫情防控一线,

多家互联网公司基于疫情数据,利用大数据赋能软件,开发出如“确诊患者同乘查询”“定制防疫地图”“发热门诊分布地图”等一系列应用程序,使得互联网医疗不仅局限于问诊等基础形态。此外,一些省份相继实施了智慧防疫,将数据赋能作为防疫大脑,以数据为中心构建防疫系统,如浙江采取“一图一码一指数”措施、山东疫情可视化大数据分析、厦门市开发的“疫情监测溯源大数据平台”,以及应急管理主管部门实施“交通大数据溯源”和“公安大数据定位”,开展“疫情动态追踪”。政府部门利用大数据系统将不同形态的数据进行交汇与再赋能,使得追踪确诊患者行程和跟踪密切接触者成为可能,不仅控制了疫情传染源头,还有效掐断了疫情传播途径。

正因为数据赋能后的互联网医疗,拥有了不受场景和地域限制与数据赋能高效、科学的优势,各互联网医疗平台在疫情期间积累了大量的流量和信任基础。根据个推大数据,疫情期间大健康类APP平均日活跃用户数量同比增长52%。


## 3.科学治疗

国家统计局数据显示,中国每千人中医医生人数达2.59人,每千人中护士达2.94人,均处于世界前列。但在疫情期间,面对大范围传播的新冠肺炎,中国多省公共卫生服务体系几近满负荷运转,多地出现公共医疗资源供给不足的情况,多数医院一床难求,某些普通疾病的诊疗也因居家隔离而难以进行。此时,互联网医疗因不受地域限制的优势成为

线下医生的补位者。通过互联网医疗平台,医生与患者可以高效、安全地进行常规疾病的诊疗。不仅可以保证患者与医生的安全,而且可以降低普通疾病对新冠肺炎医疗资源的占用率,使得公共医疗资源分配趋于平衡,更多的线下资源倾斜于新冠肺炎的治疗,为社区建立科学的治疗体系提供了可能性。

## 4.居民健康档案

居民健康档案是公共卫生服务中的重要环节。针对本次疫情防控,应做好对居民健康档案的及时监控,以便及时高效地落实疫情防控措施。同时,在居民健康档案的建立部分增加居民健康卡有关内容(涵盖居民所有健康信息和活动范围),在服务内容部分增加居民健康档案的终止和保存有关内容,在服务要求部分增加电子版化验和检查报告单据的留存办法,强调电子健康档案的信息整合和互联互通。

为使互联网医疗和大数据进一步助力新冠肺炎疫情防控工作,部分地方的省卫生健康委联合相关部门运用大数据进行分析比对,用电子健康卡二维码“红、黄、绿”三种颜色进行信息提示,为复工企业和个人提供疫情参考信息。使用健康码的城乡居民可以申领电子健康卡,并查询电子健康卡二维码颜色。电子健康卡主要是根据大数据比对,分析出个人可能暴露在新冠病毒污染环境的不同等级。这一方式极大地提高了防控疫情的工作效率,也可以针对不同人群个性化、人性化的定制防疫要求。

(本文已获“爱科创”作者授权)