



跨界创新脑卒中气象风险预警 从社区发现到全国推广

慢病管理打造“天津模式”

■记者 张照东 赵娜 宋雁南

10月15日,家住河西区陈塘庄街的何阿姨收到一条气象短信。这是条300多字的脑卒中气象风险黄色预警信息。

今年的第一次寒潮来得比往年要早很多,这条预警信息是天津市气象台、天津市健康气象交叉创新中心于当天18时25分联合发布的,此次预警地区为我市中北部地区(蓟州、宝坻、宁河、武清、北辰),不仅有常规的气象播报,还有4条很细致的针对慢病人群的健康防护建议。

何阿姨说,虽然她居住地不是我市中北部地区,但是她患有高血压多年,对这次寒潮降温还是比较关注。同日,街道社区医生,也是自己的家庭医生韩雪在家庭医生微信群里转发了这条信息,并结合健康防护建议,指导何阿姨科学安排运动、调整饮食,确保血压平稳,最大限度降低脑卒中发病风险。她觉得有这样的家庭医生,时刻关注着自己的身体健康,心里有了依靠。

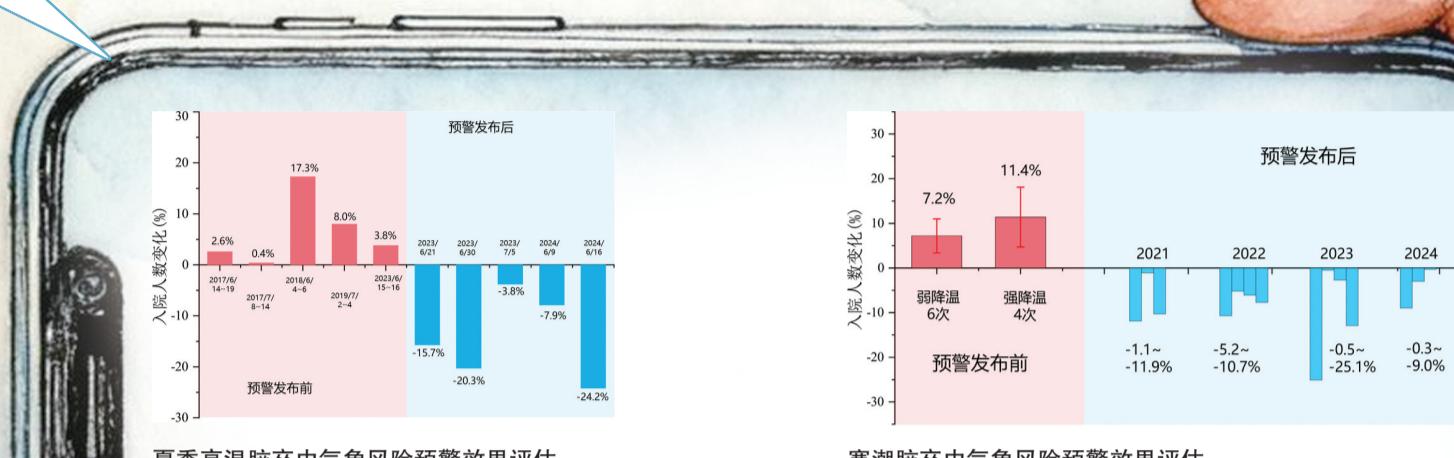
在收到预警短信和韩雪的提醒后,何阿姨在饮食上更加清淡,低盐低糖,适当多喝水,外出锻炼时间也会根据气温变化作出调整,避开太冷或太热的时间出去锻炼、买菜,同时增加了测量血压的次数,避免了血压波动。

何阿姨说,过去自己只知道按时吃药,不知道气温变化跟血压还有这么大的关系。有了脑卒中气象预警后,她更关注天气的变化,与韩雪医生也有了更紧密的联系。每当气温骤变时,尤其入冬前会出现血压明显升高,她会提前将血压监测情况反馈给韩雪,韩雪也会再次帮她测量,并结合她的病史及禁忌证,提供个性化的降压方案,使血压得到平稳控制。如今在她的带动下,自己的妹妹也对脑卒中气象风险预警高度重视。

受益于脑卒中气象风险预警信息的不只是何阿姨一人。在我市脑血管疾病患者是一个庞大的群体,他们因为气象健康防护建议而改变了生活方式,控制着慢性病进展。

脑卒中气象风险预警的出现源于六家单位多行业、多学科的跨界创新,这为我国慢病管理开辟出一条新路。

基于医学、气象、环境等多学科交叉研究的脑卒中气象风险预警机制实施以来,有效地降低了脑卒中的发生,为我市节省住院费用、减轻社会经济负担5.27亿元。“政府主导—医院诊疗—社区医院健康管理—老人自我管理”的脑卒中综合防治技术体系,推动传统医学模式向“生物—心理—社会”大健康医学模式转变。为降低脑卒中发病及复发提供一条行之有效的途径,为慢性病的防治创建了“天津模式”。



- 预警发布前的2017—2023年,其中5次热浪过程前后脑卒中入院人数平均增幅为6.4%
- 2023年预警发布后,脑卒中入院人数降低3.8%—24.2%
- 估算节省脑卒中住院费用0.2亿元、社会经济负担1.2亿元,合计1.4亿元

- 根据天津健康医疗大数据超级平台天津脑卒中住院数据计算
- 预警发布前的2017—2019年,10次降温过程前后天津市脑卒中入院人数平均增幅为8.9%
- 2021年预警发布后,天津市脑卒中入院人数降低0.3%—25.1%
- 估算节省脑卒中住院费用0.58亿元、社会经济负担3.29亿元,合计3.87亿元

图源:天津医科大学第二医院



2025年公布的《中国卒中报告》显示,我国卒中患病率为1114.8/10万,年发病率为246.8/10万,死亡率为149.49/10万,脑卒中是我国老年人致死致残的首位病因。在全球范围内,我国已经成为卒中终生风险最高和疾病负担最重的国家。

我市脑卒中发病率一度位居全国前列,而高血压又是脑卒中的重要的危险因素之一。2007年,时任天津医科大学第二医院院长的心内科主任医师王林,想到防治高血压这种常见慢性病,关键在于提升基层医生的诊治水平。于是,决定与该院神经内科主任李新医生(现为天津医科大学第二医院副院长、天津市健康气象交叉创新中心主任)组队进行一次交叉学科联合调查。

在对河西区社区医院高血压处方调查分析时意外发现:医院高血压处方量变化有明显的季节性差异。气温降低,高血压处方增多;天暖时,处方量减少。

是偶发现象,还是有规律可循?他们决定将调查范围扩大到全市两家三甲医院和两家社区医院。仅2012年,他们的调查样本量高达34万份。针对5年时间里我市的70多万份高血压处方进行分析,团队确认,我市的高血压处方有两个开具高峰,分别是在3月和11月。这引发了团队对季节气温变化与高血压处方量关系的思考。

70余万份样本调查 引出意外收获

此外,团队还参与了对非洲加蓬地区的援助工作,研究高血压和脑卒中的相关情况。研究结果表明,季节变化,尤其是寒潮和热浪,确实对脑卒中的发病率及其预后情况有影响。高血压患者需特别关注血压变异性,这与气温变化密切相关。因此团队与天津市气象局建立了长达十几年的合作关系。此后,天津医科大学第二医院承担的国家卫生健康委项目“气象因素对全国多中心急性脑卒中发病及预后的影响研究”,研究范围从全市逐步拓展至全国。

随着研究的深入,王林和李新在思考如何将科研进展转化为临床干预成果?

他们的研究得到市领导的高度重视,2021年2月,天津市健康气象交叉创新中心获批成立。这是天津市首个交叉创新中心,相当于天津市重点实验室,也是全国该领域首个交叉创新中心。由市气象局和天津医科大学第二医院牵头,南开大学、天津大学、天津健康医疗大数据有限公司和天津九安医疗电子股份有限公司联合共建,重

点开展基于大数据的气象和环境人群健康效应、气象与环境因素对疾病影响的机制、疾病气象风险预报预警技术与服务产品研发。

天津市健康气象交叉创新中心成立后,应用“天河一号”“天河二号”等超级计算机系统,深度分析了2017年至2019年全市70家医院脑卒中病例资料和同期气象数据,构建了脑卒中气象风险预报模型。依托此模型,该中心于2021年11月5日首次发布冬季寒潮脑卒中气象风险预警,于2023年6月首次发布夏季高温脑卒中气象风险预警,并于2025年2月19日发布天津市地方标准《脑卒中气象风险预警等级划分规范》,预警分为红、橙、黄三个等级。从2021年11月至今,共发布冬季寒潮脑卒中气象风险预警19次,夏季高温脑卒中气象风险预警7次。

关于送达信息的广泛度方面,记者采访了天津市环境气象中心高级工程师樊文雁。她说:“现在我们通过多个渠道将预警信息和服务送达。比如脑卒中气象风险预

警,我们通过天气预报预警短信平台进行发布,全市有400多万人可以收到;同时也通过电视节目(天津电视台《天气预报》或者264中国天气频道)和新媒体渠道(如‘天津气象’微信公众号、官方微博、今日头条、抖音、快手等)多方面发布预警信息;也通过农村大喇叭进行广播提示,尽可能地让更多市民收到信息。”

李新说:“尽管气象因素一般是难以控制的,但我们可以采取干预措施,减少其对心脑血管疾病的影响。在血压变异性与心脑血管疾病发病的预警气象因素出现时期,如寒潮、热浪等气象因素急剧变化时,应该加强对血压的监测,采取健康干预措施。预警不仅提供天气情况,还给出健康防护建议。例如,在寒潮来临时,我们提醒市民注意保暖,尤其是高血压和高血糖患者应关注自身的血压和血糖变化,并在医生指导下调整药物。如果出现脑血管疾病的症状,如偏瘫麻木、说话不清或偏身无力,应及时就医。因此,预警发布后,公众的反应相当积极。”

政府主导—医院诊疗—社区医院健康管理—老人自我管理

防治关口前移“天津模式”践行健康中国战略

天津市健康气象交叉创新中心成立以来,建立起“政府主导—医院诊疗—社区医院健康管理—老人自我管理”的脑卒中综合防治技术体系。该体系推动传统医学模式向“生物—心理—社会”大健康医学模式转变。为降低脑卒中发病及复发提供一条行之有效的途径,为慢性病的防治创建了“天津模式”,实现全方位全周期保障人民健康,践行健康中国战略。

该中心将脑卒中气象风险预警与老年共病综合管理模式在河西区实践,全区50828名社区老人和2496名脑卒中患者率先受益,今年,这一慢病管理模式已在全市16个区推广施行。

河西区陈塘庄街居民窦先生说,以前遇到血压波动大时,心中很焦虑,现在收到预警短信,心里有了依靠,自己可以提前有目的地进行干预。

市民刘阿姨说,预警信息让她更有安全感,同时起到了治未病的作用。与门诊就诊不同的是,可以根据气候变化,提前有所准备,避免因为血压升高导致不适。当血压不稳定时,也能及时跟家庭医生取得沟通,家庭医生对她的病情相对了解,节省了不少时间,提高了就诊效率和质量。

风险预警信息将社区居民与家庭医生紧密地联系在一起,家庭医生推广有了抓手,居民对家庭医生的信任感提升,社区医院真正发挥到“健康守门人”的作用。

基于脑卒中综合防治体系取得的“老年缺血性脑卒中综合防治体系的建立和推广应用”技术成果,荣获天津市科学技术进步奖特等奖。

2023年,市卫生健康委与市气象局建立气象和健康数据共享机制,并通过京津冀三地医院联动、帮扶偏远地区、国际交流研讨等多种方式,持续助力气候敏感疾病防治关口前移。

响应国家京津冀协同发展战略,起草《关于推动京津冀健康气象服务协同发展倡议书》,联合京津冀专家签署,呼吁京津冀联合发布脑卒中气象风险预警。部分北京市、河北省、甘肃省地区结合当地气象情况同步转发脑卒中气象风险预警,受众约20万人次。通过野外救援在华为手机推送到京津冀华为手机用户,每次受众约35万人次。向甘肃省平凉市崆峒区医院进修医生进行脑卒中风险预警推广,并建立沟通合作群。在甘肃省庆阳市环县人民医院成立“天津医科大学第二医院健康气象交叉创新中心环县人民医院分中心暨国之名医王林教授专家工作室”,多次进行成果推广,并赠送气象风险预警甘肃地区推广手册。全国其他地区脑卒中气象风险预警平均每次受众约200万人次。

5.27亿元是怎么节省的?

截至目前,天津市健康气象交叉创新中心累计发布寒潮脑卒中气象风险预警19次、夏季高温脑卒中气象风险预

警7次,并逐步构建“全渠道、广覆盖、精准化”预警发布网络,受众达1.82亿人次。自2021年11月5日脑卒中风险气象预警信息首次发布以来,天津市节省脑卒中住院费用、减轻社会经济负担5.27亿元。

这5.27亿元是如何计算出来的?

李新医生解释,我们对寒潮脑卒中气象风险预警发布前后多年的住院病人数据进行了对比、统计和评估。在寒潮脑卒中气象风险预警发布前,天津市的10次降温过程中,天津市脑卒中住院人数增加了8.9%。而寒潮脑卒中气象风险预警后日均住院人数降低了0.3%—25.1%。根据天津市医疗数据统计估算节省住院费用0.58亿元、社会经济负担3.29亿元,合计3.87亿元。

同样,我们对夏季高温脑卒中气象风险预警的效果进行了评估。在夏季高温脑卒中气象风险预警发布前,天津市的5次热浪过程中,天津市脑卒中住院人数增加了6.4%,而夏季高温脑卒中气象风险预警后日均住院人数降低了3.8%—24.2%。根据天津市医疗数据统计估算节省住院费用0.2亿元、社会经济负担1.2亿元,合计1.4亿元。

综上所述,这26次预警发布后,天津市共节省了5.27亿元的住院费用和社会经济负担。这不仅仅是经济上的节省,更重要的是减少了病人致残的风险,而这也正符合健康中国战略中,以治病为中心向以人民健康为中心的观念转变。

拓展健康气象科研服务领域

樊文雁说:“天气、气候和大气环境与人体健康息息相关,气候变化可以通过多途径、分阶段影响人体健康。人体的多种生理功能调节与气象要素有关,当天气急剧变化超出身体的承受范围就会引发多种疾病,如心脑血管疾病、呼吸系统疾病、传染病、中暑等疾病。这些疾病由于其发病、加重或减弱,易受天气或气候变化影响,并具有特定的季节和气候特征,因此称为气象敏感性疾病。气候背景条件下,天气、大气环境与人体健康的相互关系更为复杂,流行病学、大气科学和环境科学等单一学科已经难以解决这一系列关乎人类福祉的重大全球问题,唯有学科交叉和深度融合,才能集合优势资源和学科特色,应对日益严重的公共卫生安全事件。”

樊文雁说,天津市气象局在采用人工智能等新的技术继续完善了脑卒中气象风险预报方法的同时,围绕“气象—环境—健康”交叉创新,积极拓展健康气象科研服务领域。

针对近年高温天气频发重发,结合气候变化与人群就诊资料,改进高温中暑风险预报技术。定量评估气象因素和大气污染物对哮喘就诊的独立和协同影响,构建哮喘气象风险等级预报模型。研究非流感季和流感季气象对儿童流感的影响,构建基于机器学习的儿童流感气象风险预测模型,2024年流感季趋势预报表现优异。今年11月7日,首次发布天津市儿童流感气象风险等级预报,为儿童流感提前防控以及医疗资源调配提供气象支撑。

另外,在今年10月10日,天津市气象局还与天津中医药大学、国家超级计算天津中心等单位联合成立气象中医药研究中心,积极探索“中医药+气象”康养模式。