



防控疫情二维码

众志成城抗疫情

硬核突破! 广州三大科研成果助力疫情防控

本报记者 刘肖勇 通讯员 穗科宣

习近平总书记在考察新冠肺炎防控科研攻关工作时强调,要把新冠肺炎防控科研攻关作为一项重大而紧迫任务,加快研发进度,尽快攻克疫情防控的重点难点问题,为打赢疫情防控人民战争、总体战、阻击战提供强大科技支撑。广州科技战线深入学习贯彻习近平总书记重要讲话精神,科研、临床、防控多系统紧密配合,集中力量、争分夺秒协同开展科研攻关,经过不懈的攻坚克难,取得了多项突破性进展。在3月12日的广东省政府新闻办疫情防控第四十一场新闻发布会上,广州近期成功研发的三大硬核产品亮相。



咽拭子机器人在隔离病区采样。

通讯员供图

硬核成果 I : 人源化 ACE 小鼠动物模型

迎难而上,完成“不可能的任务”。

此次新冠肺炎疫情暴发以来,关于药物、疫苗等进展的报道大多还是在细胞水平完成的,体外细胞模型很难模拟病毒感染机体的致病过程,也不能全面反映药物的代谢及病毒对多器官的影响,所以动物模型是不可替代的。广州再生医学与健康广东省实验室(以下称生物岛实验室)与中国科学院广州生物医药与健康研究院(以下称广州健康院)联合攻关,于近日成功建立人源化 ACE 小鼠动物模型。

新冠病毒是通过一种 ACE2 的酶来感染人类的,小鼠也有这种酶,只是与人相比有较大的差异,导致小鼠对新冠病毒不易感。而且,要想获得足够多的易感小鼠,需要进行大量动物种群繁殖,在运气很好的情况下最快也需要 5-6 个月时间,对于急性新发传染病来说,就如远水救近火。这也是为什么之前还没有能大规模用于实验的动物模型的原因。生物岛实验室创造性地利用基因敲入技术,用人的 ACE2 序列来替换小鼠的 ACE2 基因,成功实现快速地

获得易感小鼠。

广州速度:把 180 天缩短至 35 天,火速为科研攻关提供了理想的动物模型。

ACE2 人源化小鼠模型最可贵之处,在于超常的速度。常规的基因敲入人源化小鼠,需要半年时间才能取得第一代。而这次生物岛实验室 CCLA 与广州健康院的科研攻关团队利用四倍体胚胎发育与干细胞技术取得了重大的突破,一次性获得目标基因敲入小鼠而无需进行大规模的动物种群繁殖,大大节约了时间、人力和物力。该项目从 1 月 31 日提出方案开始,到 3 月 6 日人源化小鼠出生,仅用了 35 天,将获得特定小鼠模型的时间从最快的 6 个月大大缩短到 5 周。更难得的是,这个技术可以用同样快速的时间高效制备其他人源化小鼠模型,以备类似应急攻关的需要。通过这种时间上的大幅突破,ACE2 人源化小鼠火速为新冠病毒感染机制、药物筛选和疫苗评价等研究领域提供了理想的动物模型。接下来,生物岛实验室与广州健康院将全力响应各领域科研攻关工作的需求,大量生产和供应该小鼠模型。

硬核成果 II : 人工智能咽拭子采样机器人系统

检测诊断对于新冠肺炎疫情防控具有重要意义,一方面能够及早发现病毒,及时确诊,为救治患者争取时间;另一方面,在复工复产方面,也可极大提高复工复产效率,减轻企业负担。围绕检测诊断,广州在取样、检测、应用等全链条上进行科研攻关部署,取得了突出的成效。

在取样方面,为最大程度降低常规取样带来的风险,通过人工智能手段研制出咽拭子采样机器人系统。

目前,核酸检测是检测新冠病毒感染的主要手段,咽拭子是诊断新冠病毒感染的主要采样方法。为保证采样质量,保护医护人员健康,在省市科技部门的支持下,钟南山院士团队与中国科学院沈阳自动化研究所、广东智能无人系统研究院,联合成功研制出咽拭子机器人系统,并率先在广州投入临床试验。

和常规人工采样相比,使用咽拭子采样机器人系统进行采样有三大优势:一是保护医务人员,避免潜在感染风险。在常规咽拭子操作过程中,医务人员须与新冠病毒患者近距离接触,具有较高的感染风险,通过该系统医务人员可以远程人机协作

进行采样,有效避免了交叉感染。二是提高取样规范性和准确性。由于医务人员手工操作方式差异、操作规范性等因素,容易引起咽拭子采样不理想,导致假阴性,进而影响对病情的正确判断。目前,咽拭子机器人已开展首期 20 例受试者的临床试验,采集样本 80 份,一次成功率超过 95%,细胞学检测结果显示采样质量较高。三是对患者无损伤。咽拭子机器人能够实现轻柔、快速的咽部组织采样任务。20 例受试者的咽部均无出现红肿、出血等不良反应。

在检测方面,检测试剂盒等产品研发速度和质量走在全国前列。

采用核酸检测是检测新冠病毒感染的重要判断依据,广州一家企业研制的一款新冠病毒荧光 PCR 核酸检测试剂盒,是全国首批 6 家获得三类医疗器械产品注册证书的新冠病毒检测试剂之一,目前已经获得 CE 认证(欧盟医疗器械认证),WHO(世界卫生组织)在官网上推荐了该产品,该试剂盒日产量可达 50 万人份,目前总出货量超过 489 万人份。为应对全面复工复产的

大批量检测需求,实现快速检测尤为重要,广州另一家企业研制出一款新冠病毒胶体金法抗体检测试剂盒,15 分钟内可出结果,成为全国首批获得进入应急通道的 2 个抗体检测试剂之一,该试剂盒日产量可达 40 万人份。而在国家首批推荐的 9 个检测试剂优先支持项目中,广州有 3 个项目获推荐进入应急审批通道。

在应用方面,广州四家企业作为第三方检测机构承担了全省 72.16% 的检测任务,共筛查超过 45 万例。

其中一家企业作为全国第三方医检机构龙头,从 1 月 27 日起积极承接包括雷神山医院、武汉、湖北等关键区域的核酸病毒检测重任,并随广东医疗队支援湖北荆州,已在包括湖北、安徽、重庆等全国 24 个省市陆续开展抗击疫情检测任务,投入相关专业人员近 1800 人。2 月 4 日,由钟南山院士亲自授牌,在武汉正式挂牌“国家呼吸系统疾病临床医学研究中心武汉病毒诊断研究分中心”。目前,全集团核酸单日检测能力可根据需要达到 7 万例,累计检测标本超 130 万例。

硬核成果 III : 新冠肺炎 AI 辅助诊断系统

新冠肺炎 AI 辅助诊断系统是运用人工智能技术来辅助影像科医生进行新冠肺炎的快速诊断和定量分析,为医生及时筛查疑似患者、开展救治行动、降低患者死亡率提供科技支撑。

传统的人工阅片在此次新冠肺炎疫情诊疗中存在一定的局限性:首先,疫情暴发导致待阅影像片子数量激增,医生阅片压力太大;其次,凭借影像科医生肉眼很难快速识别细微病灶变化。因此,在当下疫情防控的关键时期,通过更高效、更精准的人工智能影像辅助诊断方法来提升阅片医生工作效率、降低患者死亡率是当务之急,刻不容缓。

生物岛实验室张康教授团队、中山大学孙逸仙纪念医院林天歆教授团队、清华大学、澳门科技大学以及广州一家企业的人工智能技术团队一起积极响应国家号召,在前期分析研究了 50 万份临床影像学大数据的基础上,运用深

度学习、迁移学习等人工智能前沿技术,使用多个神经网络架构,开发了基于胸部 CT 和 X-ray 影像学的新肺炎 AI 辅助诊断系统。

该 AI 系统具有以下优势:一是快速、准确诊断新冠肺炎。一例患者 CT 影像包含 300-500 张切面,每一张切面图像展示的结构不同,病灶表现也不同。有经验的影像科医生阅完 1 例 CT 图像需要约 15-30 分钟。借助该 AI 系统,可在 20 秒内完成一例 CT 图像的检测,给出诊断结果,准确度达 90% 以上,大大缩短了医生阅片时间。二是病情严重程度分级和重症危重症预测。该 AI 系统可对 CT 图像每一切面的小结节、磨玻璃影和实变进行自动分割、标注及定量分析,计算病灶密度、面积比、体积比以辅助医生判断新冠肺炎严重程度分级(轻型、普通型、重型和危重型)。并根据病变范围,可预测患者的吸氧频率、血氧饱和度、

全身代谢情况、其他器官损伤程度,预测病人发展为重症、危重症的参数、概率和时间,辅助医生密切观察并提早干预治疗,降低患者死亡率。三是指导临床用药。系统可对同一位患者用药前后的 CT 图像进行对比分析,通过定量计算病灶在用药前用药后的变化,判别药物是否有效,指导临床用药。

目前该系统已经在中国科学院国家生物信息中心云平台和北京基因组所线上部署,并已在广州中山大学孙逸仙纪念医院、武汉大学人民医院、中山大学第三附属医院、安徽医科大学第一附属医院和新疆喀什地区第一人民医院部署使用,接下来将在全国大范围推广使用。

随着全球疫情蔓延,境外机构也可以通过云平台连接到该 AI 系统,快速实现中国与全球分享技术和交流经验,为阻止疫情在世界范围内进一步蔓延做出中国贡献。