

心血管病隐患从娃娃“找”起

超98%中国儿童青少年未达心血管健康理想状态

■本报记者 张晴丹

心血管疾病被称为健康“第一杀手”，近年来该病的患病率和死亡率持续增多，平均每5人里就有1人患心血管疾病。

许多人认为心血管疾病是老年人才会得的一种病。但实际上，这个疾病的开端在儿童、青少年时期，甚至可以追溯到婴儿期。近日发表于《美国心脏病学会杂志—亚州》的一篇论文对此进行了研究。相关结果对有效预防和促进儿童青少年心血管健康具有重要参考意义。

“目前我国儿童和青少年心血管健康状况不理想，符合所有理想心血管健康指标(7个)的人数比率仅占1.7%。在这个阶段，一些心血管危险因素开始在体内悄悄酝酿，为中老年时期的心血管疾病高发埋下‘隐患’。”论文第一作者、中山大学公共卫生学院妇幼卫生学系副主任朱艳娜对《中国科学报》说。

7个中心，7万名中小小学生参与

心血管疾病是世界范围内的主要死亡原因，位居成人特别是老年人死因第一位。在中国，心血管疾病导致的死亡人数占城市地区死亡人数的42%、占农村地区死亡人数的45%。

“冠心病、高血压等心血管疾病的临床症状常见于老年人，如心绞痛、头晕、头痛等。但其病理生理异常在中青年期就已出现，如血压异常、血脂和血糖异常、颈动脉内膜斑块形成等。人类年轻时埋下了引发心血管疾病的危险因素，如儿童青少年肥胖、不均衡饮食、体力活动缺乏等。”论文通讯作者、北京大学儿童青少年卫生研究所所长马军对《中国科学报》说。

为改变这一现状，该病的预防和控制窗口一直在前移。

血管脂质沉积、内皮细胞损伤和平滑肌细胞增生等是冠状动脉粥样硬化早期的病理变化。实

际上，早在婴儿期就可以发现血管脂质条纹，可见病理变化从婴儿期就可能萌芽。

“最开始，我们想把心血管疾病的预防控制窗口提前到婴儿期，但因为牵涉到的一些客观指标不能做常规检测，很难进行相关研究并采取防控措施。”朱艳娜说。

儿童和青少年也是非常好的窗口期。但是目前中国缺乏儿童和青少年心血管健康状况相关数据，也很少有研究关注社会经济和人口学因素对儿童心血管健康的影响是否与成人相似。因此可以从这个群体做起，寻找有效的初级预防和促进措施。

该研究起始于团队在2012—2014年开展的一个卫生行业科研专项“学生重大疾病防控技术和相关标准研制及应用”。这是一个全国多中心的科研项目，有7个高校和研究机构共同参与，在全国7个省市开展。

“全国有约7万名中小小学生参与问卷调查，有近2万名学生参与采样，通过采样可以检测血脂、血糖等评估心血管健康的指标。经过有效数据的整理，最终纳入1.5万余人的资料，并通过综合性指标评估儿童和青少年心血管健康状况。”朱艳娜说。

饮食和运动“两手抓”

研究团队选择了理想心血管健康这个综合评估指标，它把心血管状况分为不健康、中等健康和理想健康3个等级，并对吸烟、身体质量指数、饮食、体力活动、总胆固醇、血压、血糖这7个指标进行联合评估，既可说明健康等级，又能指明改善方法。

结果表明，儿童青少年的超重和肥胖状况令人担忧，这个群体的心血管健康状况非常不乐观。全国单纯的肥胖率已经达到11%左右，超

重和肥胖相加能达到20%左右。

“超重和肥胖带来的病理因素更应引起关注。如果不对这些孩子进行控制和干预，进入中老年后，这个群体心血管疾病发病风险会大大增加。”论文通讯作者、中山大学公共卫生学院教授静进对《中国科学报》说。

那么，引起心血管疾病的危险因素有哪些？“当前不均衡的饮食和体力活动不足是导致儿童和青少年肥胖、高血压和糖脂代谢异常的主要因素。”马军说，“这提示我们未来必须从这两个方面着手，提高和改善儿童和青少年心血管健康状况。”

从个人和家庭角度来说，静进希望家长给孩子养成健康的饮食习惯。比如减少含糖饮料的摄入，因为饮料是导致肥胖的重要因素之一。

从社会角度来说，研究团队希望学校、社区以及政府部门能够重视孩子们的心血管健康状况。“应当减少或禁止公共场所垃圾食品的广告宣传，并且为大家提供更多的运动硬件。”朱艳娜说，“有些学校没法给学生提供足够的运动场地，甚至课间休息也只能待在教室或楼道，这让我们特别担心。”

此外还有经济因素，不发达地区的儿童和青少年的理想心血管健康状况不如发达地区的孩子。而且，家族性心血管病史也是影响子代健康的重要因素。

男女心血管健康有差异

目前，全国只有1.9%的男性和1.6%的女性有理想的心血管健康状况。男性和女性在心血管疾病发病率上存在差异。这种性别差异与多种因素有关，比如生理年龄差异、激素水平差异、肾功能差异、染色体差异等。

一个有趣的发现是，女性比男性幸运地多

了一把“保护伞”——雌激素。

“在女性绝经期之前，女性心血管疾病的发病率低于男性；而在绝经后期，女性心血管疾病的发病率则高于男性。”朱艳娜说，“主要是由于雌激素对于心血管健康的保护作用，绝经期之前，雌激素通过调节心血管内皮细胞、平滑肌细胞等功能，发挥心血管保护作用。”

除了生理因素影响外，一些非生理性因素如健康和消费观念、吸烟、生活方式等也会导致男性和女性的心血管疾病发病率不同。

从社会人口学方面分析，女性比男性更加注重形体，对于健康的关注度也高于男性。

另外，男性吸烟、饮酒的比例远高于女性。虽然儿童和青少年的不吸烟比例达98.7%，但是被动吸“二手烟”也会危害到孩子们的心血管健康。

尼古丁、一氧化碳和氧化物等不良化学物质会通过呼吸系统进入人体，除了损害肺部器官，还会促使动脉粥样硬化性改变、心肌缺血，增加血栓风险，导致急性心肌梗死、冠状动脉粥样硬化性心脏病等心血管疾病的发生。

一般来说，心血管疾病的发病机理，公认有两种：一种是脂质沉积，比如血脂在血管壁的沉积，特别是氧化性胆固醇的沉积，导致血管损伤和动脉粥样硬化斑块的形成；另外一种炎症反应，当炎症因子出现时，会导致巨噬细胞聚集，进一步引起血管内皮细胞和平滑肌细胞的炎症反应，最终导致血管损伤和功能异常。

研究团队的问卷调查发现，儿童和青少年被动吸烟的比例达20%。“我们希望家长为了孩子的心血管健康，尽量减少吸烟，尤其避免在室内、车内等相对密闭的环境吸烟。”朱艳娜呼吁。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1016/j.jacasi.2021.09.007>

发现·进展

中科院广州地球化学研究所等

揭示疫情管控期间污染物浓度变化

本报讯(记者朱汉斌)中科院广州地球化学研究所所有机地球化学国家重点实验室研究员王新明课题组，联合广州生态环境监测中心、广东省生态环境监测中心、广东省环境科学研究院等机构的科研人员，研究揭示了新冠疫情管控期间VOCs(挥发性有机物)等污染物的浓度变化。相关研究近日发表于《整体环境科学》。

科研人员基于珠三角中心城市广州城区站点的VOCs、臭氧和氮氧化物等在线监测数据对新冠疫情管控前、中、后三个阶段对比分析表明，疫情管控期间总VOCs的浓度比管控前降低了19.1%，其中烷烃、烯烃和芳香烃的浓度分别降低了19.0%、24.8%和38.2%。值得注意的是，低碳链烷烃(C<6)的浓度仅降低了13.0%，而高碳链烷烃(C≥6)的浓度则降低了67.8%。

该研究还表明，疫情管控期间，氮氧化物下降了57.0%，VOCs下降了19.1%，臭氧日最大8小时平均浓度降低了11%，而臭氧1小时平均浓度增加了17%。污染物减排和大气中臭氧的浓度改变表明，如何有效控制城市群地区的臭氧仍是一项具有挑战性的任务。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.153720>

中科院武汉岩土力学研究所

提升封存CO₂的井筒水泥耐久性

本报讯(见习记者荆淮桥)近日，中科院武汉岩土力学研究所(以下简称武汉岩土所)团队利用超临界二氧化碳(CO₂)对纳米黏土材料进行改性处理，提高了井筒水泥耐久性。相关研究发表于《结构与建筑材料》。

CO₂捕集、利用与封存技术是现行最有效的CO₂减排技术之一。CO₂注入井、监测井等井筒的固井水泥在CO₂腐蚀作用下的耐久性是保障CO₂长期有效封存的关键。因此，开发CO₂注入和监测井用水泥抗腐蚀剂，评价井筒水泥抗CO₂腐蚀性机理、阐明抗CO₂腐蚀作用机理，可有效提高井筒水泥耐久性，保障CO₂注入井和监测井长期、稳定运行。

针对上述需求，武汉岩土所CO₂地质封存研究团队利用超临界CO₂对纳米黏土材料进行改性处理，通过透射电镜与选区电子衍射分析，获得了改性纳米黏土的微观结构与纳米晶体物相；利用高温高压反应釜模拟高浓度CO₂腐蚀环境，对添加改性纳米黏土材料的井筒水泥和对照组腐蚀过程进行了研究，并基于微米CT表征手段，提出了CT切片特征分析算法，对改性纳米黏土提升井筒水泥耐CO₂腐蚀的性能进行了评价。

研究表明，由于超临界改性纳米黏土材料的加入，井筒水泥在长期CO₂腐蚀后其大孔隙的扩展和水泥基质的流失被控制；改性纳米黏土阻碍了CO₂向水泥内部的侵入，并对溶解区域具有一定的修复作用，使得井筒水泥耐久性得以提高。

研究人员表示，为进一步提高CO₂利用效率、拓展其利用途径，可利用超临界CO₂的独特性质，进行新型超临界CO₂改性材料开发，为高附加值、多元化利用CO₂提供新思路。

相关论文信息：<https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2021.125744>

四川农业大学

马尾松人工林改造研究获进展

本报讯(记者张晴丹 通讯员韩庆龙)地上、地下生态系统各组分之间的相互作用调节着生态系统的功能。土壤线虫由于其多样的营养类型和生态对策，在土壤食物网中占据关键地位。目前，关于土壤线虫群落对马尾松人工林近自然改造的响应研究较少。

近日，四川农业大学林学院肖玖金团队在《生态指标》发表最新成果。该研究对马尾松纯林进行林窗式改造并补植乡土阔叶树种油樟，分析了土壤线虫的丰度和多样性随油樟斑块大小变化的响应。

研究结果表明，马尾松纯林在林窗改造后，植食性线虫和食细菌线虫的优势度呈增加趋势，油樟斑块中心位置的土壤线虫的通道比、成熟度指数、富集指数和结构指数高于边缘位置，林窗边缘增加了线虫群落的多样性。同时发现影响土壤线虫群落特征的主要因子是土壤有机碳、pH值、含水量和团聚度。研究结果显示，马尾松人工林林窗改造后补植油樟，能有效改善土壤养分循环和食物网多样性。

该研究为马尾松人工林近自然改造提供了数据支撑，同时，有助于深入了解植被—土壤—土壤食物网系统的相互作用。

相关论文信息：

<https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2022.108678>

机器学习洞察春节幸福感

本报讯(记者韩扬眉)

刚刚过去的虎年春节，你幸福吗？为了深入了解新冠疫情和防疫政策对民众幸福感和生活的影响，香港中文大学(深圳)校长讲座教授贾建民及其合作者采用机器学习与回归分析相结合的方法，对近期收集的覆盖全国256个城市和各类社会群体的3098个调查样本进行了分析研究。

结果显示，对民众春节幸福感贡献最大的前5个因素依次为：春节与亲人团聚、央视春晚、家庭收入、身体健康以及北京冬奥会。

与此同时，今年春节前后，新冠疫情在国内多个城市呈散点式暴发状态，影响了人们传统的过年方式。分析显示，今年“就地过年”和“返乡探亲过年”两个群体的春节幸福感基本相同。但对于那些个人感知风险较高、所在城市内有中高风险区域、处在封控区、管控区以及防范区、健康码颜色异常的人群来说，疫情给他们的春节幸福感带来了显著的负面影响。

从调查数据来看，“就地过年”和“返乡探亲过年”均介于“比较开心”与“开心”之间，但机器学习和回归分析显示，“就地过年”群体实际的春节幸福感还是略低于“返乡探亲过年”的群体，特别是那些由于健康码异常而“就地过年”人群的春节幸福感要显著低于“返乡探亲过年”的群体。

此外，研究人员还调查了“疫情对你的影响反映在哪些方面”这一开放性影响，92.3%的受访者进行了文本回复。词频统计结果显示，在回答中，涉及外出和旅游相关的主题词占比46.78%，工作和学习占比22.95%，防疫政策和措施占比22.50%，社交聚会占比12.35%，回家探亲占比12.28%，经济消费占比8.12%。

此外，收入、经济、工资、担心、朋友、家人、压力等也是高频词。“可以看出，新冠疫情对民众的广泛影响涉及物流、生活节奏、薪资待遇、就业机会、裁员、培训、考试和婚礼等诸多方面。但文本情感分析结果显示，广大民众仍然保持着相对积极的正面情绪，对生活充满希望，积极克服疫情所带来的各种困难。”贾建民说。

他表示，以上调查分析说明，新冠疫情和政府的防疫工作及政策直接影响民众的生活福祉以及春节幸福感。今后的疫情防控工作需要进一步平衡好疫情风险与民众福祉，促进防疫工作更加精细化、人性化、科学化。

“真激光”照亮冬奥闭幕式

2月20日晚，北京冬奥会在国家体育场“鸟巢”落下帷幕。闭幕式借用别具东方韵味的“折柳送别”诠释了怀念和惜别之情，与此同时还有一棵由激光束组成的“参天大树”矗立在舞台中央，“穿过”雪花火炬台直射天空。

这棵由激光束组成的大树使用了“真激光”技术。该技术由杭州中科极光科技有限公司(以下简称中科极光)自主研发，以三基色激光为光源，达到BT.2020国际最新标准，具有真亮度、真色彩、真节能、真陪伴、真可靠五大“真”体验。

中科极光孵化自中科院理化技术研究所，创始团队历时40年攻克了“真激

光”显示技术。从此，被海外企业占领的高端显示领域也有了中国企业的身影。

据了解，除了在闭幕式上呈现的白色光柱形态，中科极光“真激光”光束产品突破了市面上以绿光为主的产品形态，基于“真激光”技术可呈现10.7亿色的无极调色，为舞台呈现提供更多可能。

另外，“真激光”所具备的低功耗优势也符合“绿色冬奥”的理念。相比于其他混合光源的技术路线，“真激光”技术光效高达17.8流明/瓦，配合高效的热管理技术，可真正实现高亮度、低能耗。图为“真激光”光束组成的“参天大树”“穿过”雪花火炬台。

本报记者沈春蕾报道 中科极光供图

可“陪练”能“比赛”

机器人“选手”亮相冬奥冰壶赛场

■本报记者 张双虎 ■黄辛



六足冰壶机器人投壶至大本营。受访者供图

刚刚结束的北京冬奥会冰壶项目赛场(冰立方)上，一位特殊“选手”现身。这位“选手”两个后“腿”蹬踏起路器，两个前“腿”支撑身体，两个前“腿”当作“手”控制冰壶的方向、移动与旋转速度，然后奋力一投，击中目标。

“表演进行了6次，6投6中。”上海交通大学机械与动力工程学院教授高峰对《中国科学报》说，“这是世界首款模仿人蹬踏、支撑滑行、旋转冰壶行为方式的六足冰壶机器人，它当天的表现出乎意料的完美。”

像人一样投冰壶的六足机器人

在“冰立方”表演的这款冰壶机器人是在科技部国家重点研发计划“科技冬奥”重点专项支持下，由高峰带领上海交通大学与上海智能制造功能平台有限公司相关人员组成的六足冰壶机器人研究团队研发的。

“人投冰壶是一个复杂的决策行为。”

高峰介绍说，“怎样根据人投掷冰壶的行为特征，设计机器人的结构；如何根据视觉与力觉测量的信息，辨识冰面与机器人接触的动力学参数，从而预测机器人滑行和冰壶运动的轨迹；如何根据人类投掷冰壶的决策方法来控制机器人的行为，这些都是我们开发六足冰壶机器人遇到的技术挑战。”

人类用手控制冰壶的方向和旋转速度，一条腿支撑身体，另一条腿蹬踏起路器，上海交通大学设计的六足机器人完全具备人类投掷冰壶的3种行为功能。

让机器人实现人的行为决策方式

冰壶比赛不仅是一种体能竞赛，也是一场智力博弈。因此，研究团队需要根据人投掷冰壶的行为特征训练机器人，让机器人实现人的行为决策方式。

在投掷冰壶过程中，六足机器人前部双腿发挥人手的功能，实现抱壶和旋转壶的运



动；中部双腿和前部双腿的关节复合成四点接触冰面，实现支撑腿的功能；后部双腿蹬踏起路器，实现推动机器人加速滑行的功能，另外，前部双腿具有在机器人滑行运动过程中二次掷壶的能力，控制冰壶运动投出时的位置、方向、速度和角速度，使冰壶依靠惯性滑行，实现精准投壶和击打冰壶。

投掷冰壶动作结束后，机器人从投掷冰壶的构态转换成站立构态，可以进行冰面行走和寻找起路器。冰面的粗糙度和摩擦特性受冰面的制作和使用时间长短影响，机器人要通过视觉和力觉检测信息，辨识冰面的摩擦特性，建立机器人和冰壶的动力学模型，从而实现机器人运动特征规划和精准的冰壶投掷、击打。

六足冰壶机器人能模仿人投掷冰壶的行为，具有视觉和力觉感知能力，能实现冰壶投掷运动的数字化，因此可以作为冰壶运动员日常训练器材。此外，它可以辅助运动员投掷冰壶的决策与规划，给运动员当陪练员。

在冰壶比赛间歇，冰壶机器人或人机竞赛的投掷冰壶表演，也能给冰壶比赛增添不少乐趣，让更多人喜欢上冰壶运动，并激发青少年对科创的兴趣。

“这是通用型机器人。”高峰说，“在冬奥会冰壶比赛期间，它可以进行投掷冰壶表演，将来通过更新程序，它还可以完成其他动作或实现其他功能。”

