

特别报告

中国心血管健康与疾病报告 2022 概要

中国心血管健康与疾病报告编写组

摘要

近 30 年来,我国的医疗可及性和质量指数进步幅度举世瞩目,位列中等收入国家首位,多项心血管技术已处于世界领先或接近领先水平,我国在解决心血管病(CVD)“救治难”的问题上有了长足的进步。但由于我国居民不健康生活方式流行,有 CVD 危险因素的人群巨大,人口老龄化加速,我国 CVD 发病率和死亡率仍在升高,疾病负担下降的拐点尚未出现。在我国城乡居民疾病死亡构成比中,CVD 占首位,2020 年分别占农村、城市死因的 48.00% 和 45.86%;每 5 例死亡中就有 2 例死于 CVD。推算我国 CVD 现患人数 3.3 亿,其中脑卒中 1 300 万,冠心病 1 139 万,心力衰竭 890 万,肺原性心脏病 500 万,心房颤动 487 万,风湿性心脏病 250 万,先天性心脏病 200 万,外周动脉疾病 4 530 万,高血压 2.45 亿。中国进入了一个由高速发展向高质量发展转变的新阶段,中国的 CVD 防控事业也要由过去着眼于规模式增长转向更聚焦于战略层面和关键技术层面上的高质量发展,从而遏制 CVD 发病率和死亡率增长的趋势。

关键词 心血管病;流行病学;健康影响因素;危险因素;患病率;死亡率;社区防治;康复;基础研究;医疗器械研发

Report on Cardiovascular Health and Diseases in China 2022: an Updated Summary

The Writing Committee of the Report on Cardiovascular Health and Diseases in China

Corresponding Author: HU Shengshou, Email: huss@fuwaihospital.org

Abstract

In the past 30 years, the accessibility and quality index of medical care have made remarkable progress in China, ranking the first among middle-income countries. Many cardiovascular technologies are at or near the world's leading level, and significant progress has been achieved in China on solving the problem of "treatment difficulty" of cardiovascular diseases (CVD). However, due to the prevalence of unhealthy lifestyles among Chinese residents, huge population with CVD risk factors, accelerated population aging and other reasons, the incidence and mortality rate of CVD are still increasing, and the turning point of the decline in disease burden has not appeared yet in China. In terms of proportions of disease mortality among urban and rural residents, CVD still ranks the first. In 2020, CVD accounted for 48.00% and 45.86% of the causes of death in rural and urban areas, respectively. Two out of every five deaths are due to CVD. It is estimated that the number of current CVD patients in China is around 330 million, including 13 million stroke, 11.39 million coronary heart disease, 8.9 million heart failure, 5 million pulmonary heart disease, 4.87 million atrial fibrillation, 2.5 million rheumatic heart disease, 2 million congenital heart disease, 45.3 million peripheral artery disease, and 245 million hypertension cases. China has entered a new stage of transformation from high-speed development to high-quality development, and the prevention and control of CVD in China should also shift from previous emphasis on scale growth to strategies focusing more on strategic and key technological development in order to curb the trend of increasing incidence and mortality rates of CVD.

Key words: cardiovascular disease; epidemiology; health influencing factor; risk factor; prevalence; mortality; community-based prevention and control; rehabilitation; basic research; medical device development

(Chinese Circulation Journal, 2023, 38: 583.)

为贯彻“以基层为重点、以预防为主”的国家方针,推动心血管病(CVD)防治主战场由医院逐步向

社区转移,国家心血管病中心每年组织全国相关领域专家编撰《中国心血管健康与疾病报告》,以详实、

通信作者:胡盛寿 Email: huss@fuwaihospital.org

中图分类号:R541 文献标识码:C 文章编号:1000-3614(2023)06-0583-30 DOI: 10.3969/j.issn.1000-3614.2023.06.001

科学的资料为卫生行政人员和专业人员提供支持。

近 30 年来, 基于医院的临床技术服务能力不断增强, 我国的医疗可及性和质量指数进步幅度举世瞩目, 位列中等收入国家首位^[1]。我国 CVD 住院人数快速增加, 多项心血管技术已处于世界领先或接近领先水平, 多种疾病的住院死亡率下降, 我国在解决 CVD “救治难” 的问题上有了长足的进步, 但基于医院的技术进步并不能降低我国的 CVD 负担。由于我国居民中不健康饮食、身体活动不足和吸烟等与 CVD 密切相关的不良生活方式流行, 有心血管危险因素的人群巨大, 人口老龄化加速, 我国 CVD 发病率和死亡率仍在升高, 疾病负担下降拐点尚未出现。我国城乡居民疾病死亡构成比中, CVD 占首位, 2020 年分别占农村、城市死因的 48.00% 和 45.86%; 每 5 例死亡中就有 2 例死于 CVD。

为促进“以治病为中心”向“以人民健康为中心”转变, 围绕疾病预防和健康促进两大核心, 《“健康中国 2030”规划纲要》和《健康中国行动(2019—2030 年)》相继发布, 中国卫生健康事业进入了一个新的历史发展阶段。中国进入了一个由高速发展向高质量发展转变的新阶段, CVD 防控事业也要由过去着眼于规模式增长转向更聚焦于战略层面和关键技术层面的高质量发展, 从而遏制 CVD 发病率和死亡率增长的趋势。

根据发达国家的经验, 人群层面危险因素的改善对于减少冠心病死亡的贡献最大。我国 CVD 防控应坚持“以预防为主、以基层为主”的方针推进, 实施以预防高血压、血脂异常、糖尿病发生为目标的“零级预防”, 以饮食、身体活动、肥胖、吸烟、睡眠和心理为干预对象, 形成有利于健康生活方式的社会环境; 研究和制定可更有效地提高高血压、血脂异常、糖尿病知晓率、治疗率和控制率的策略, 构建以提升“三高”控制率为核心目标的危险因素控制一级预防体系。针对 CVD 诊疗质量, 要增加应对快速增长的心血管急重症救治需求的社会医疗资源配置, 切实采取针对性措施, 提高医疗质量; 院后要提供康复和二级预防的医疗服务, 以降低大量 CVD 存活患者复发、再住院和失能的风险。基于大数据的“互联网+智慧医疗”是新时代 CVD 防控、医疗质量提升的重要抓手, 应积极推进以卫生信息技术、远程医疗、智慧医疗和大数据为支撑的医疗信息化、智能化、网络化、自动化建设。

1 心血管健康影响因素

1.1 烟草使用

中国是全球烟草消费最多的国家, 也是最大的烟草受害国。全球疾病负担 (GBD) 2019 研究显示, 1990~2019 年, 中国吸烟导致的死亡人数从 150 万增至 240 万, 增幅达 57.9%^[2]。

吸烟与二手烟暴露是中国成年人死亡的主要可预防危险因素之一, 中国人群的吸烟相对死亡危险 (RR) 为 1.23, 人群归因死亡危险度百分比为 7.9%^[3]。

中国成人烟草调查显示, 2018 年我国 ≥ 15 岁人群吸烟率为 26.6%, 较 2010 年和 2015 年有所下降, 其中男性吸烟率为 50.5%, 女性为 2.1%^[4]。

2021 年, 全球青少年烟草调查 (GYTS) 中国数据显示, 中学生尝试吸烟率为 16.7%, 吸烟率为 4.7%; 职业高中生尝试吸烟率最高 (28.9%), 其次是高中生 (18.9%) 和初中生 (12.9%)^[5]。

2018 年, 中国 ≥ 15 岁非现在吸烟人群二手烟暴露比例为 68.1%, 看到有人室内吸烟的比例为 71.9%^[6], 目前正使用电子烟的比例为 0.9%^[7]。

中国健康素养调查 (CHLS) 对中国 31 个省、自治区、直辖市 84 839 名参与者的调查数据显示, 2018 年中国 20~69 岁人群烟草依赖率为 13.1%, 现在吸烟者的烟草依赖率为 49.7%, 约 1.835 亿吸烟者有烟草依赖, 其中男性 1.775 亿^[8]。

中国慢性病前瞻性研究 (CKB) 对 461 047 名 30~79 岁成人中位随访 11.2 年的数据显示, 在基线无心血管代谢疾病的人群中, 与不吸烟者相比, 吸烟者首次发生缺血性心脏病、缺血性脑卒中的风险分别增加 23% 和 14%, 死亡风险增加 40%^[9]。

2018 年, 中国 ≥ 15 岁吸烟人群中戒烟率为 20.1%; 在过去 12 个月内戒过烟的人中, 超半数人戒烟的主要原因与自身健康有关, 前三位戒烟原因分别为担心影响今后健康 (38.7%)、已患病 (26.6%) 和家人反对吸烟 (14.9%)^[10], 见图 1。

1.2 膳食营养

中国居民膳食营养状况总体改善。2015~2017 年中国居民营养与健康状况监测数据显示, 中国居民平均每标准人日能量摄入量为 2 007.4 kcal, 供给充足, 碳水化合物、蛋白质和脂肪三大营养素供能充足^[11]。

中国居民总能量摄入呈下降趋势, 其中蛋白质摄入量变化不大, 而碳水化合物供能比呈明显下降趋势, 脂肪供能比呈上升趋势, 自 2012 年起超过膳食指南推荐的 20%~30% 的上限水平 (图 2), 2015~2017 年农村脂肪供能比首次突破 30% 的推荐上限, 达到 33.2%^[12-15]。

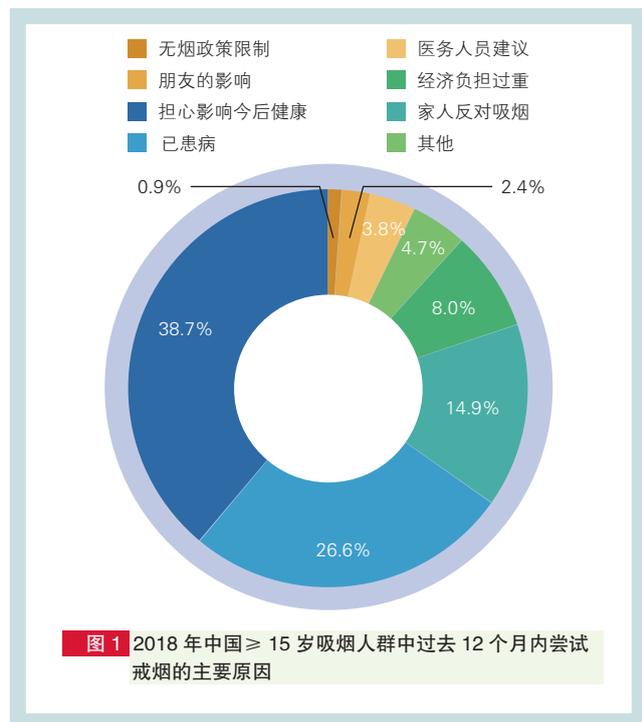


图 1 2018 年中国 ≥ 15 岁吸烟人群中过去 12 个月内尝试戒烟的主要原因

1982~2015 年, 中国居民主要食物摄入量发生变化, 谷物和蔬菜摄入量减少, 动物性食物摄入量增加, 水果、蛋类、水产品、奶类、大豆类摄入量仍然很低(图 3); 食用油摄入量增加, 家庭烹调盐摄入量有所减少, 但食用油和烹调盐的摄入量均远高于推荐量(图 4)^[12-14]。

1990~2019 年, 中国工业加工食物能量摄入占比从 1.5% 增至 28.7%, 来自动物性食物的能量摄入占

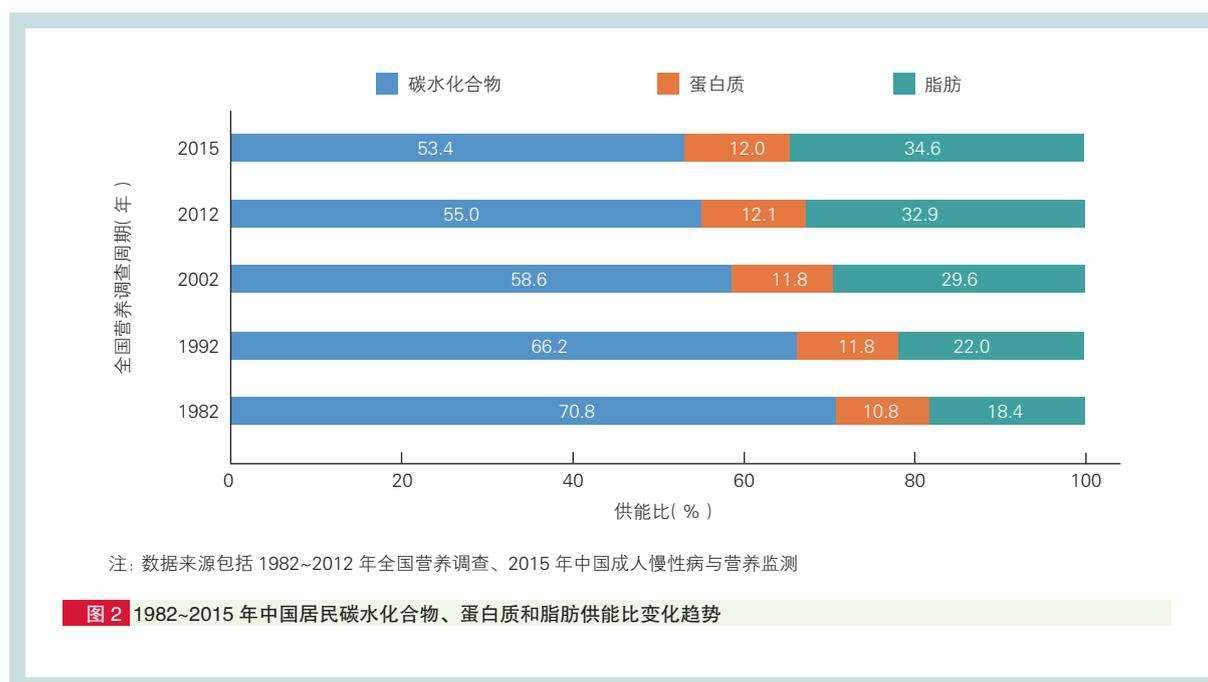
比从 1990 年的 9.5% 增至 2019 年的 30.0% (图 5)^[15]。

2016~2017 年, 中国 6~17 岁儿童青少年含糖饮料经常饮用(每日饮用至少 1 次, 或虽非每日饮用但每周饮用 ≥ 5 次)率为 18.9%^[14]。

2018 年, 中国 ≥ 18 岁居民中平均每人每年酒精摄入量较 2012 年增加 0.4 L; 饮酒者中经常饮酒(过去 1 年内曾饮酒人群中, 每周 ≥ 5 d 饮酒)率为 19.9%, 有害饮酒(男性和女性平均每日纯酒精摄入量分别 ≥ 61 g 和 ≥ 41 g)率为 8.6%, 较 2012 年下降了 0.7 个百分点^[14]。

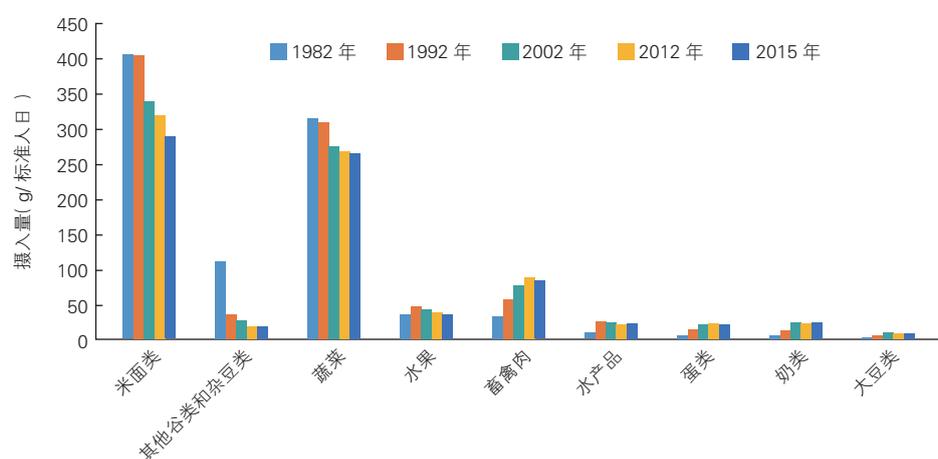
中国健康膳食(CHH)研究是一项多中心、单盲、随机干预试验, 发现食用 28 d 中国心脏健康饮食(包括鲁菜、淮阳菜、粤菜和川菜, 脂肪供能减少 5%~8%, 蛋白质供能增加 3.5%~5.5%, 碳水化合物供能增加 0%~5%, 钠摄入量从近 6 000 mg/d 减至 3 000 mg/d, 膳食纤维从 11 g/d 增至 30 g/d, 钾从 <1 700 mg/d 增至 3 700 mg/d), 可将收缩压和舒张压分别降低 10.0 mmHg (1 mmHg=0.133 kPa) 和 3.8 mmHg; 每降低 1 mmHg 收缩压的增量成本效益比为每天 0.4 元, 提示这种饮食策略具有经济、有效的降压作用^[16]。

低钠盐与脑卒中的关系研究(SSaSS)卫生经济学评价结果表明, 用代用盐替代普通盐可降低 14% 的脑卒中风险, 代用盐组平均每人多获得 0.054 个质量调整生命年(QALY), 节约费用约 110 元; 代用盐组在预防脑卒中和获得 QALY 方面占支配地位, 以较低的成本可获得更好的健康结果^[17]。



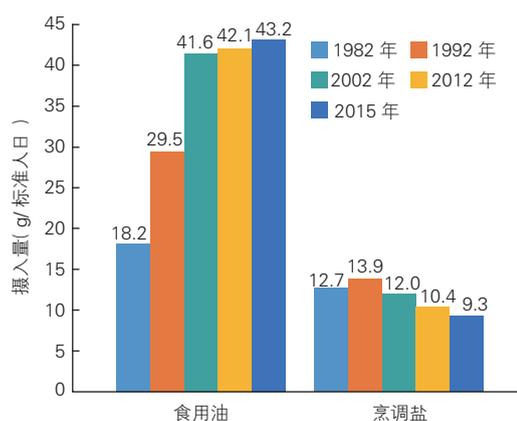
注: 数据来源包括 1982~2012 年全国营养调查、2015 年中国成人慢性病与营养监测

图 2 1982~2015 年中国居民碳水化合物、蛋白质和脂肪供能比变化趋势



注: 数据来源包括 1982~2012 年全国营养调查、2015 年中国成人慢性病与营养监测

图3 1982~2015年中国居民各类食物摄入量变化情况



注: 数据来源包括 1982~2012 年全国营养调查、2015 年中国成人慢性病与营养监测

图4 1982~2015年中国居民食用油、烹调盐摄入量变化情况

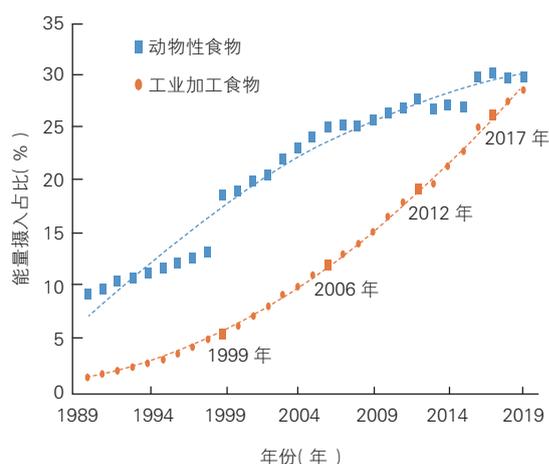


图5 1990~2019年中国居民动物性食物和工业加工食物能量摄入占比变化情况

1.3 身体活动

覆盖全国 12 万 ~13 万余名中小学生的中国学龄儿童青少年身体活动和体质健康研究显示, 2017 年 4~6 年级小学生和初中生的身体活动达标率分别为 38.5% 和 35.3%, 均高于 2016 年 (分别为 33.5% 和 32.5%), 高中生身体活动达标率无明显改变 (24.4% vs. 24.2%)^[18-19]。

2017 年, 仅 5.12% 的中小学生达到 24 小时运动指南标准, 即中高强度身体活动 ≥ 60 min/d、业余使用屏幕的时间 ≤ 2 h/d、睡眠时间充足 (6~13 岁: 9~11 h; 14~17 岁: 8~10 h)^[20]。2016 年, 中小學生平时看电视、用手机或电脑的时间 ≥ 2 h 的比例分别

为 8.7%、11.5%、9.0%, 而周末则分别增至 23.7%、27.7%、17.5%。

1985~2014 年, 全国学生体质与健康调查 (CNSSCH) 对 738 523 名 13~18 岁汉族学生的 6 次调查结果显示, 中学生体质健康达标优秀率总体呈下降趋势, 年度之间差异有统计学意义 ($P < 0.001$, 图 6)^[21]。中国健康与营养调查 (CHNS) 对 4 341 名 6~17 岁儿童青少年的分析结果显示, 2004~2015 年, 中国儿童青少年身体活动不足率升高了 5.5%, 身体活动量减少了 5.8 代谢当量 (MET)·h/周, 平均静态行为时间增加了 1.8 h/周^[22]。

中国慢性病及其营养监测 (CCDNS) 数据对全国

31 个省、自治区、直辖市 298 个县(区)的横断面调查显示, 2015 年中国 ≥ 18 岁成人经常参加身体活动(每周不少于 3 次、每次至少 30 min 的中高强度身体

活动)的比例为 12.5%, 较 2010 年(11.9%)有所提高, 但仍处于较低水平; 除 ≥ 65 岁人群外, 25~34 岁人群经常参加身体活动的比例最低(图 7)^[23]。

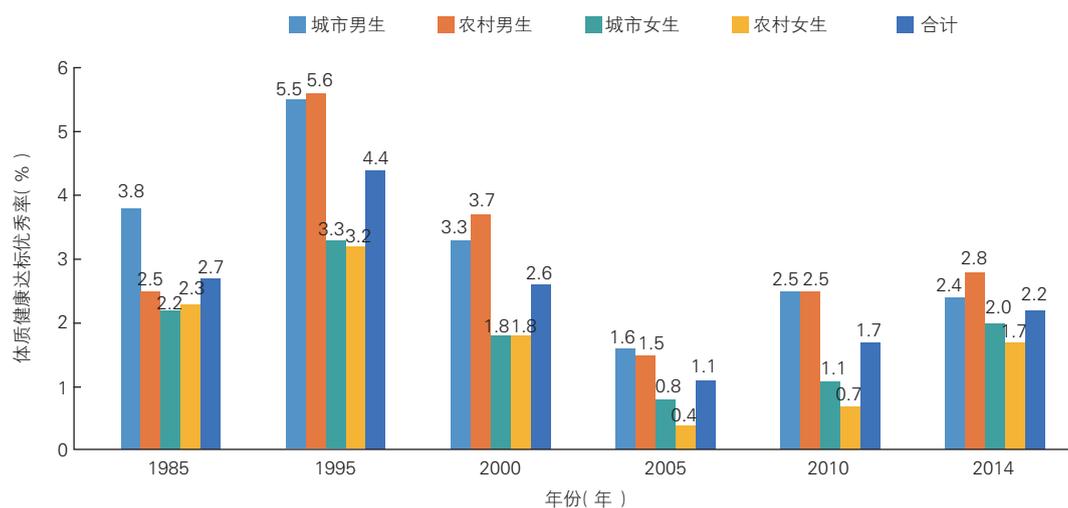
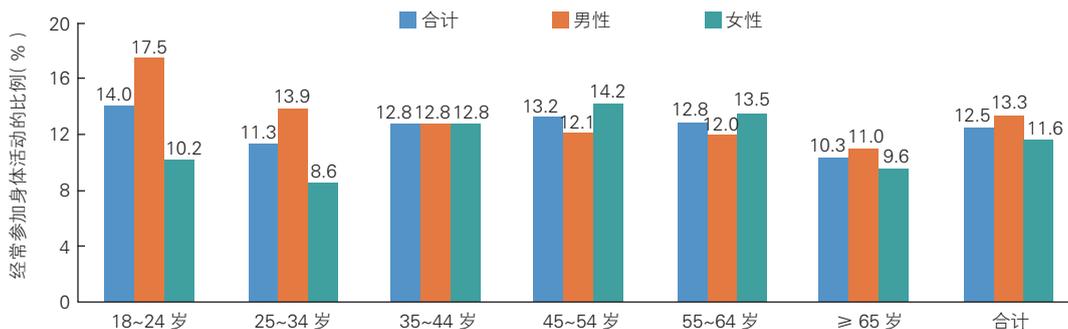


图 6 1985~2014 年中国汉族中学生体质健康达标优秀率



注: 经常参加身体活动指每周进行不少于 3 次、每次至少 30 min 的中高强度身体活动

图 7 2015 年中国 ≥ 18 岁成人经常参加身体活动的比例

CHNS 数据显示, 1991~2009 年, 中国成人的平均身体活动总量明显下降(399 MET·h/周 vs. 213 MET·h/周)^[24]。2011 年男性职业活动量较 1991 年下降了 31%, 女性的趋势类似^[25]。

CCDNS 数据显示, 2018 年 ≥ 18 岁成人业余静态行为时间平均为 3.2 h/d, 与 2013 年(3.3 h/d)接近, 均明显高于 2010 年(2.7 h/d)^[26-27]。

对 2016 年 WHO 发布的 2001~2016 年全球 168 个国家的 40~74 岁人群身体活动数据进行的分析显示, 达到身体活动建议目标可预防我国 18.3% 的过早死亡, 相当于每年可避免 101.65 万 40~74 岁的人

过早死亡^[28]。

对 CKB 队列中 48.7 万余名基线无 CVD 者平均随访 7.5 年的结果显示, 总身体活动量与 CVD 死亡风险呈显著负关联, 与身体活动量最低者(≤ 9.1 MET·h/d)相比, 身体活动量最高者(≥ 33.8 MET·h/d)的 CVD 死亡风险降低 41%; 身体活动量每增加 4 MET·h/d, CVD 死亡风险降低 12%; 增加职业或非职业身体活动量均可降低 CVD 死亡风险^[29]。

CKB 数据还显示, 身体活动量平均每增加 1 个标准差(14 MET·h/d), 与体重指数(BMI)降低 0.15 kg/m²、腰围缩小 0.58 cm、体脂百分比降低 0.48 相

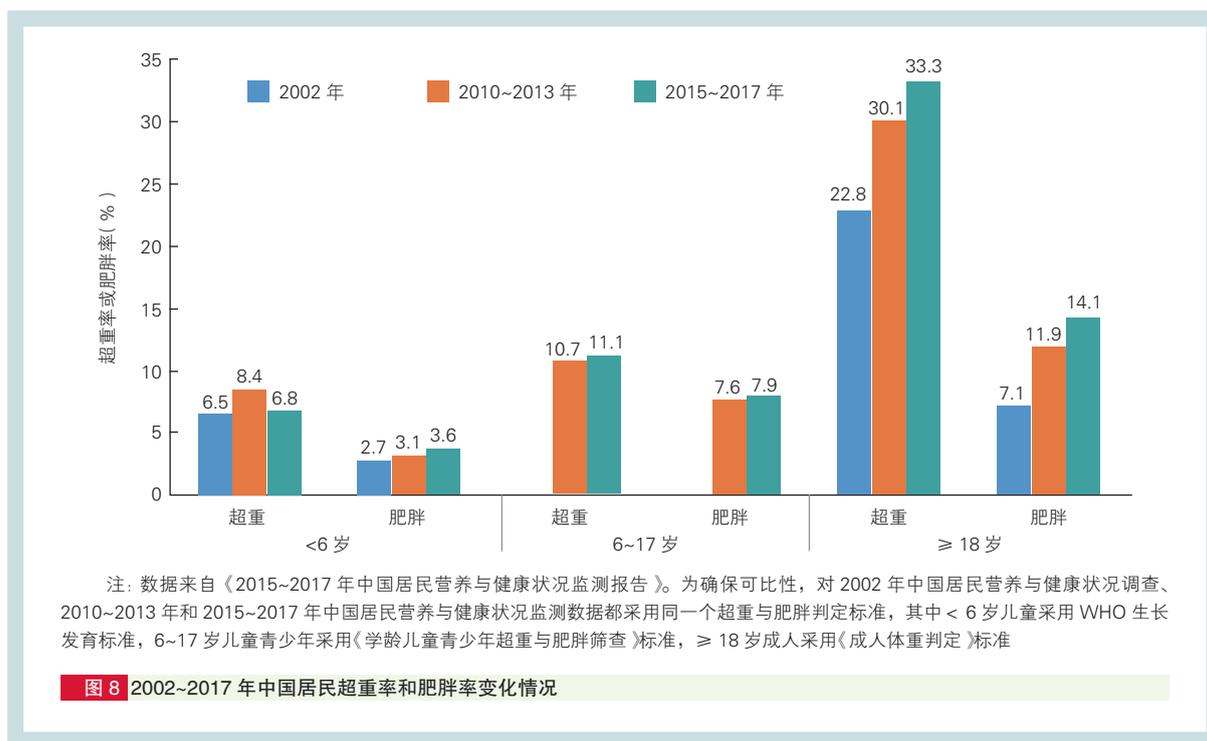
关; 业余静态行为时间每增加 1 个标准差 (1.5 h/d), 与 BMI 增加 0.19 kg/m²、腰围增加 0.57 cm、体脂百分比增加 0.44 相关; 而且, 身体活动量、业余静态行为时间与肥胖 (BMI ≥ 28 kg/m²) 的相关性存在协同效应^[30]。

对 2007 年中国慢性病及危险因素监测 (CCDRFS) 及 2003 年中国卫生服务调查数据进行的综合分析显示, 2007 年中国居民直接归因于身体活动不足 (未达到 WHO 推荐) 的冠心病、脑卒中、高血压、癌症和 2 型糖尿病比例分别为 12.3%、15.7%、8.5%、11.3% 和 13.5%, 且身体活动不足导致的超重或肥胖还可进一步加重这种风险。

2007 年身体活动不足造成的经济负担为 67 亿美元, 占当年主要慢性病全部经济支出的 15.2%, 直接医疗支出占年度中国主要非传染性疾病总直接经济负担的 15.7%^[31]。

1.4 超重和肥胖

2002~2017 年三次具有全国代表性的数据分析显示, 我国居民的超重率和肥胖率总体都处于上升趋势 (图 8)。2015~2017 年中国居民营养与健康状况监测报告显示, 2017 年, 中国 6 岁以下儿童超重率和肥胖率分别为 6.8% 和 3.6%, 6~17 岁儿童青少年中分别为 11.1% 和 7.9%, ≥ 18 岁成人中分别为 33.3% 和 14.1%^[32]。



预计至 2030 年, 中国成人 (中国标准)、7~17 岁儿童青少年 (中国标准) 和 ≤ 6 岁儿童 (WHO 诊断标准) 的超重肥胖率可能分别达到 65.3%、31.8% 和 15.6%, 超重和肥胖的人数可能分别达到 78 995 万、5 892 万和 1 819 万^[33]。

居民对肥胖的关注度较低, 2018 年中国 ≥ 18 岁居民近 1 个月体重测量率为 59.2%^[34]。

根据 GBD 研究估算, 2019 年中国归因于高 BMI 的 CVD 死亡人数为 54.95 万, 归因于高 BMI 的 CVD 年龄标化死亡率为 38.64/10 万, 11.98% 的 CVD 死亡归因于高 BMI^[35]。

广州生物库队列对 2003~2008 年招募的 19 405

名 50 岁以上国人平均随访 11.5 年的结果显示, 调整潜在混杂因素后, 在 BMI ≥ 22.5 kg/m² 的人群中, BMI 每增加 5 kg/m², CVD 死亡率增加 37%^[36]。

对上海女性健康研究和上海男性健康研究中 40~59 岁的 48 377 名女性和 35 989 名男性数据进行分析后发现, 在 BMI ≥ 23 kg/m² 的中年人群中, 从成年开始到中年, 体重每增加 5 kg, 未来 CVD 死亡风险增加 20% 以上 (男性 HR=1.26, 女性 HR=1.23)^[37]。

一项儿童肥胖预防项目将 40 所学校的 1 641 名儿童随机分为综合干预 (饮食和身体活动) 组和对照组, 12 个月的卫生经济学评价结果表明, 公共部门的干预费用为每名儿童 35.53 元, 社会部门的干预

费用为 536.95 元;与对照组相比,公共部门和社会部门的综合干预组每多获得 1 个 QALY 的增量成本分别为 8 888 元和 73 831 元,均有良好的性价比^[38]。

1.5 心理因素

一项包含 23 项研究的 Meta 分析显示,中国冠心病住院患者中抑郁症患病率为 51%,其中 0.50%~25.44% 为重度抑郁^[39]。抑郁症基层诊疗指南(2021 年)指出,约 15%~30% 的急性冠心病患者、20% 的冠心病和慢性心力衰竭患者合并抑郁症^[40]。

对 190 例新诊断冠心病的患者随访 36 个月后发现,焦虑症和抑郁症的发生率均随时间延长而持续增加,焦虑症发生率从基线时的 42.6% 升高至 51.1%,抑郁症发生率从 33.3% 上升至 43.7%^[41]。

INTERHEART 研究显示,中国急性心肌梗死(AMI)患者中抑郁症患病率为 21.66%,明显高于无 CVD 病史人群(10.36%);虽然中国居民中抑郁症患病率低于全球其他 51 个国家和地区,但抑郁症与 AMI 的相关性显著高于其他国家(中国 OR=2.27,其他国家 OR=1.37)^[42]。

一项包含 41 项临床研究的 Meta 分析显示,高血压患者中抑郁症总患病率为 26.8%,中国为 28.5%,高于其他国家(22.1%)^[43]。

中国健康与养老追踪调查研究(CHARLS)对 6 810 例无 CVD 居民的抑郁症状进行评估后发现,与无任何抑郁症状相比,持续抑郁症状与 CVD 风险(RR=1.77)和死亡风险(RR=1.63)增加显著相关^[44]。

CKB 项目针对 486 541 名 30~79 岁居民的分析显示,重度抑郁症的整体患病率为 0.61%;中位随访 7.2 年后,与普通人群相比,重度抑郁症患者发生缺血性心脏病的风险增加 32%(HR=1.32, 95%CI:1.15~1.53),城镇居民更为显著(HR=1.72, 95%CI:1.39~2.14)^[45]。

2 心血管病危险因素

2.1 高血压

于 1958~1959 年、1979~1980 年、1991 年、2002 年进行的全国高血压抽样调查发现,≥15 岁居民中高血压的患病粗率分别为 5.1%、7.7%、13.6% 和 17.6%,总体呈上升趋势(表 1)。

表 1 1958~2018 年全国高血压患病率调查结果

研究名称	调查年份	年龄(岁)	抽样方法	样本量(人)	患病率(%)
中国医学科学院重点项目——高血压研究	1958~1959 年	≥ 15	非随机抽样	739 204	5.1
全国高血压抽样调查	1979~1980 年	≥ 15	随机抽样	4 012 128	7.7
全国高血压抽样调查	1991 年	≥ 15	分层随机抽样	950 356	13.6
中国健康与营养调查	2002 年	≥ 18	多阶段分层整群随机抽样	272 023	18.8
中国居民营养与慢性病状况调查	2012 年	≥ 18	多阶段分层随机抽样	-	25.2
中国高血压调查	2012~2015 年	≥ 18	多阶段分层随机抽样	451 755	27.9(加权率为 23.2)
中国健康与营养调查	2015 年	20~79	多阶段分层整群随机抽样	8 907	34.1(标化率为 25.6)
中国慢性病及危险因素监测	2018 年	≥ 18	多阶段分层整群随机抽样	179 873	27.5(加权率)

注:-:无具体数据

中国高血压调查(CHS)显示,2012~2015 年中中国 ≥ 18 岁居民中高血压患病粗率为 27.9%,加权率为 23.2%,估计中国成人高血压患病人数为 2.45 亿;血压正常高值检出粗率为 39.1%,加权率为 41.3%,估计全国有血压正常高值人数 4.35 亿^[46]。

2018 年,CCDRFS 在全国 31 个省、自治区、直辖市 298 个县(区)对采用多阶段分层整群随机抽样方法抽取的 179 873 名 ≥ 18 岁居民进行的调查显示,高血压患病率为 27.5%^[47]。

CHNS 针对 12 952 名 > 18 岁中国成人前瞻性队列的调查显示,高血压年龄标化发病率从 1993~1997 年的 40.8/1 000 人年增长至 2011~2015 年的 48.6/1 000 人年^[48]。

CHNS 显示,1991~2015 年,中国 ≥ 18 岁成人血

压正常高值年龄标化检出率从 30.1% 增至 43.1%^[49]。

2015 年,中国 ≥ 18 岁成人高血压知晓率、治疗率和控制率分别为 51.6%、45.8% 和 16.8%^[46],与既往调查相比,均有明显提高(表 2)。

2016~2019 年在中国 23 个省、自治区、直辖市 130 家医院开展的一项研究表明,钠/钾比值每增加 1 个单位,血压升高 0.46/0.24 mmHg^[50]。另一项研究纳入 20 995 名 CVD 高危者(72.6% 有脑卒中病史,88.4% 有高血压病史),平均随访 4.74 年期间,共 4 172 人死亡;结果显示,与普通食盐组相比,代用盐组脑卒中风险降低 14%(RR=0.86),主要心血管事件风险降低 13%(RR=0.87),全因死亡风险降低 12%(RR=0.88),死亡和非致死性急性冠状动脉综合征(ACS)事件也显著减少^[51]。

表 2 我国不同研究中的高血压知晓率、治疗率与控制率

研究名称	年份	年龄 (岁)	抽样方法	样本量 (人)	知晓率 (%)	治疗率 (%)	控制率 (%)
全国高血压抽样调查	1991 年	≥ 15	多层随机抽样	950 356	27.0	12.0	3.0
中国健康与营养调查	2002 年	≥ 18	多阶段分层整群随机抽样	272 023	30.2	24.7	6.1
中国居民营养与慢性病状况调查	2012 年	≥ 18	多阶段分层随机抽样	-	46.5	41.1	13.8
中国居民营养与健康状况监测	2010~2012 年	≥ 18	多阶段分层整群随机抽样	120 428	46.5	41.1	14.6
中国劳动人口高血压患病率、知晓率、治疗率和控制率调查	2012~2013 年	18~60	多阶段整群抽样	37 856	57.6 (标化率 47.8)	30.5 (标化率 20.6)	11.2 (标化率 8.5)
中国高血压调查	2012~2015 年	≥ 18	多阶段分层随机抽样	451 755	51.6 (加权率 46.9)	45.8 (加权率 40.7)	16.8 (加权率 15.3)
中国心血管病高危人群早期筛查与综合干预项目 (China PEACE)	2014 年	35~75	方便抽样	640 539	46.5 (标化率)	38.1 (标化率)	11.1 (标化率)
中国健康与营养调查	2015 年	20~79	多阶段分层整群随机抽样	8 907	43.8 (标化率 27.2)	39.2 (标化率 23.6)	13.8 (标化率 8.4)
中国慢性病及危险因素监测	2018 年	≥ 18	多阶段分层整群随机抽样	179 873	41.0 (加权率)	34.9 (加权率)	11.0 (加权率)

注: -: 无具体数据

老年高血压患者血压干预策略 (STEP) 多中心、随机对照试验纳入 8 511 例老年高血压患者, 中位随访 3.34 年期间, 强化治疗 (收缩压目标为 110~<130 mmHg) 组的主要结局事件发生率明显低于标准治疗 (收缩压目标为 130~<150 mmHg) 组 (3.5% vs. 4.6%, RR=0.74, 95%CI:0.60~0.92) [52]。

中国农村高血压控制项目 (CRHCP) 显示, 由乡村医生主导的高血压综合干预模式 (由经培训的乡村医生在初级保健医生监督下实施) 可显著提高中国农村高血压控制率: 18 个月时, 干预组 57.0% 的高血压患者血压 <130/80 mmHg, 而对照组仅 19.9%; 干预组平均血压较基线下降 26.3/14.6 mmHg, 对照组仅下降 11.8/7.5 mmHg [53]。

截至 2019 年, 全国管理在册的高血压患者约 1.09 亿, 高血压患者规范管理率较 2009 年增长 29.28%, 东、中、西部高血压患者规范管理率差距逐渐缩小; 高血压被管理人群的血压控制率由 2009 年的 50.88% 上升至 2019 年的 67.72% [54]。

一项基于收缩压干预试验 (SPRINT) 的卫生经济学评价研究表明, 在整个生命周期中, 从收缩压标准治疗到强化治疗使人均 QALY 从 9.51 增至 9.87 [增加 0.36 (95%CI:0.13~0.71)], 每增加 1 个 QALY 的增量成本为 10 997 美元; 模拟结果表明, 以中国人均国内生产总值 (GDP) 的 1 倍为支付意愿阈值, 强化治疗具有成本-效果的概率为 82.8% [55]。

基于 STEP 试验的一个微观模拟模型纳入 10 000 名假定基线收缩压 >140 mmHg 的 60~80 岁中国成年人, 比较强化治疗与标准治疗的终生健康益处和医疗成本, 结果显示, 强化治疗组的平均 QALY 比标准治疗组多 0.16, 每增加 1 个 QALY 的增量成本为 12 614 元; 概率敏感性分析结果表明, 强化治疗具

有成本-效果 [56]。

采用 3 个时点的筛查策略有助于掌握中国 18 岁以下人群高血压的真实患病水平。2012~2015 年中国儿童青少年心血管健康调查 (CCACH) 项目 [57] 及 2018~2019 年全国六省市调查 [58] 显示, 尽管采用中国和美国两种不同筛查标准时, 单个时点高血压患病率有差异, 但经非同日连续 3 次血压测量得到的最终高血压患病率比较接近 (CCACH 项目: 3.7% vs. 3.3%; 全国六省市调查: 8.4% vs. 5.9%)。

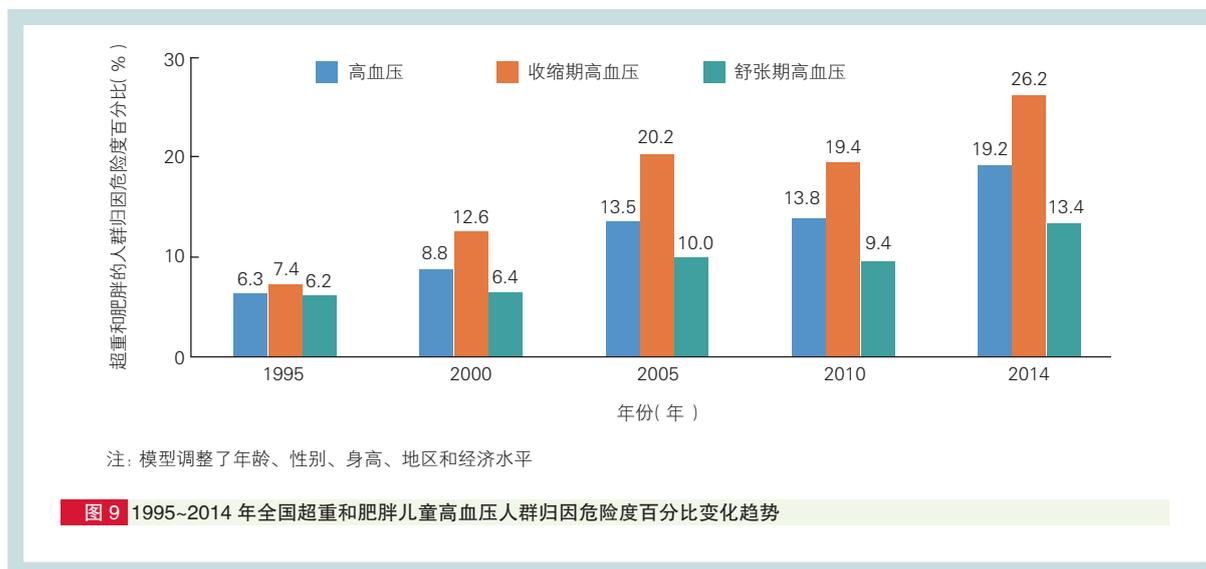
1991~2015 年 CHNS 九次现况调查结果显示, 监测地区学龄儿童高血压患病率从 8.5% 上升至 19.2%, 单纯舒张期高血压占 2/3 以上, 其患病率从 6.2% 上升至 14.1% [59]。

肥胖是儿童高血压最重要的危险因素, 肥胖儿童是需重点防控的高危人群。1995~2014 年全国学生体质与健康调研针对 943 128 名 7~17 岁儿童青少年的数据分析显示, 超重和肥胖对高血压患病风险的独立贡献 (人群归因危险度百分比, PAR%) 从 6.3% 上升至 19.2%, 对收缩期高血压的 PAR% 增幅是同期对舒张期高血压 PAR% 增幅的 2 倍 [60], 见图 9。

2.2 血脂异常

2015 年中国成人营养与慢性病监测项目 (CANCDs) 对 179 728 名 ≥ 18 岁居民的调查结果显示, 中国居民总胆固醇 (TC)、低密度脂蛋白胆固醇 (LDL-C)、非高密度脂蛋白胆固醇 (非 HDL-C)、甘油三酯 (TG) 水平较 2002 年分别升高 0.70、0.75、0.74、0.35 mmol/L [61]。

非传染性疾病危险因素协作组发现, 1980 年, 中国居民的平均非 HDL-C 水平是全球最低的国家之一, 但 2018 年则达到或超过了许多高收入西方国家, 为 4 mmol/L 左右 [62]。

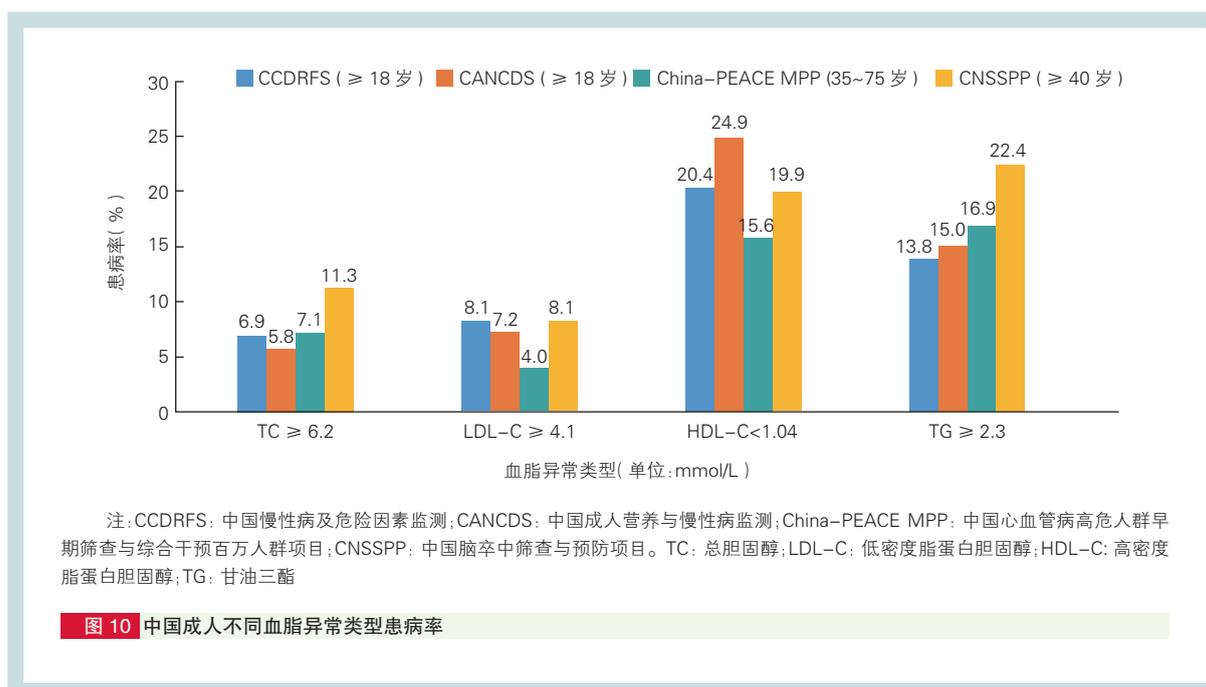


北京儿童青少年代谢综合征 (BCAMS) 研究分别于 2004 年和 2014 年纳入 6~18 岁北京市儿童青少年 1 660 名和 1 649 名, 结果显示, 与 2004 年相比, 2014 年儿童青少年 TC、LDL-C、非 HDL-C 和 TG 水平分别升高了 0.21、0.12、0.27、0.07 mmol/L, HDL-C 则下降了 0.07 mmol/L^[63]。2002 年 CHNS^[64]、2010 年中国慢性肾病工作组调查 (CNSCKD)^[65]、2011 年 CHNS^[66] 及 2012 年中国居民营养与慢性病状况调查^[67] 显示, 中国 ≥ 18 岁人群血脂异常 (定义为存在任一类型的血脂异常, 包括 TC ≥ 6.22 mmol/L、LDL-C ≥ 4.14 mmol/L、HDL-C < 1.04 mmol/L、

TG ≥ 2.26 mmol/L) 患病率大幅上升, 由 2002 年的 18.6% 上升为 2012 年的 40.4%。

2012~2015 年 CHS^[68] 和 2014~2019 年中国心血管病高危人群早期筛查与综合干预百万人群 (China-PEACE MPP) 项目^[69] 针对 ≥ 35 岁成人的血脂异常患病率调查结果相近, 分别为 34.7% 和 33.8%。

2013~2014 年第四次 CDRFS 项目^[70]、2015 年 CANCDS 项目^[61]、2014 年中国脑卒中筛查与预防项目 (CNSSPP)^[71]、2014~2019 年 China-PEACE MPP 项目^[69] 调查结果均显示, 我国成年居民血脂异常的主要类型是低 HDL-C 血症和高 TG 血症 (图 10)。



2017 年儿童青少年心血管与骨健康促进项目针对 14 395 名 6~16 岁儿童青少年的调查结果显示, 血脂异常 (TC \geq 5.18 mmol/L、LDL-C \geq 3.37 mmol/L、HDL-C \leq 1.04 mmol/L、TG \geq 1.7 mmol/L) 总检出率为 20.3%^[72]。

GBD 2019 数据显示, 2019 年我国 61% 的 CVD 疾病负担由动脉粥样硬化性心血管病 (ASCVD) 所致, LDL-C 水平升高 (理论最低风险暴露水平为 0.7~1.3 mmol/L) 是 ASCVD 的第二大归因危险因素, 仅次于血压升高 (理论最低风险暴露水平为收缩压 110~115 mmHg)^[73]。

按照《中国成人血脂异常防治指南 (2016 年修订版)》10 年 ASCVD 危险评估流程的危险分层定义, China-PEACE MPP 调查人群中 236 579 人 (占总人群 10.2%) 为 10 年 ASCVD 高危人群, LDL-C < 2.6 mmol/L 的达标率为 42.9%, 未达标者治疗率仅为 4.5%; 71 785 人 (占总人群 3.2%) 为 10 年 ASCVD 极高危人群, LDL-C < 1.8 mmol/L 的达标率为 26.6%, 治疗率 14.1%, LDL-C 治疗达标率为 44.8%^[69]。

2014 年 11 月至 2018 年 5 月, 中国心血管病医疗质量改善 (CCC) 项目在全国 192 家医院入选有明确心肌梗死病史或冠状动脉血运重建史、此次再发 ACS 的患者 6 523 例, 发现患者入院时他汀类药物治疗率为 50.6%, LDL-C 达标 (< 1.8 mmol/L) 率为 36.1%, 其中 \geq 75 岁的患者入院时他汀类药物治疗率更低, 仅 33.9%, LDL-C 达标率也更低, 仅 24.7%^[74-75]。

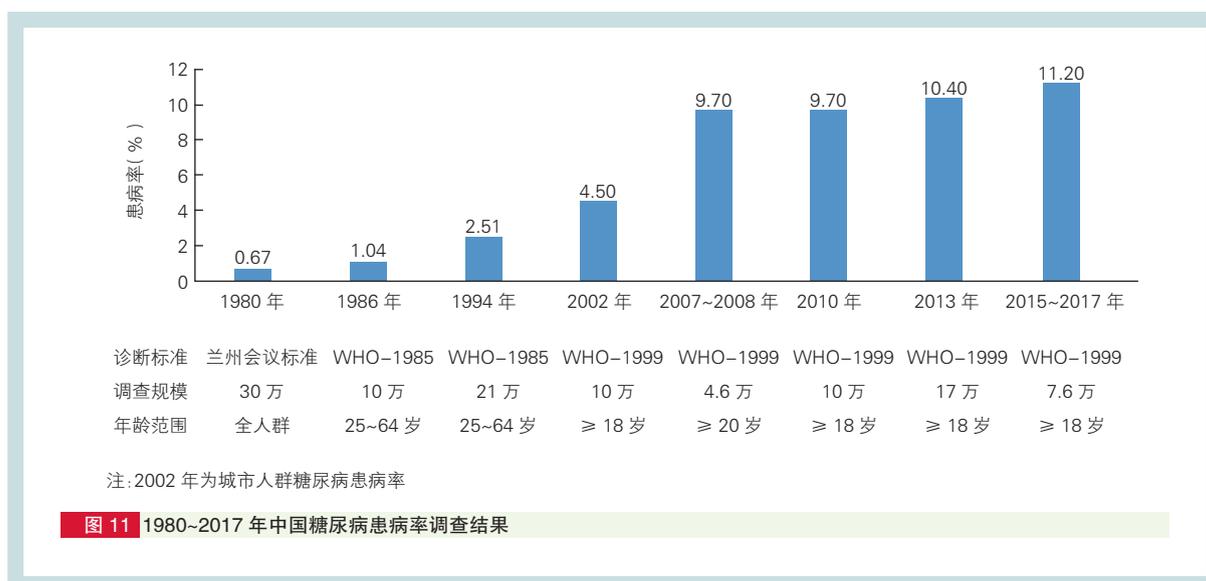
PURE-China 研究 ($n=47\ 262$) 中位随访 11.9 年的结果显示, 在可改变的心血管危险因素中, 非 HDL-C 升高对 CVD 的人群归因分数居第三, 为

7.8%, 仅次于高血压和教育程度较低; 非 HDL-C 升高对心肌梗死的人群归因分数居第二, 为 11.0%, 仅次于高血压; 与非 HDL-C \leq 3.2 mmol/L 者相比, 非 HDL-C > 4.0 mmol/L 者的 CVD、心肌梗死、脑卒中校正风险比分别为 1.26、1.42 和 1.25^[76]。

CCC 项目于 2014~2019 年纳入 104 516 例 ACS 住院患者, 根据中华医学会心血管病学分会《超高危 ASCVD 患者血脂管理中国专家共识》标准, 其中 75.1% 为超高危 ASCVD 人群, 入院时 LDL-C 达标 (< 1.4 mmol/L) 率仅为 6.6%; 对其中收集了出院处方信息的 40 875 例患者进行分析后发现, 95.1% 的患者出院时仍接受他汀类药物单药治疗^[77]。DYSIS II -China 研究中 752 例接受降脂治疗的 ACS 患者 6 个月随访数据显示, LDL-C 未达标者占 58.8%, LDL-C 水平距离目标值 (0.7 ± 0.7) mmol/L, 他汀类药物单药治疗者占 91.4%^[78]。这两项研究均提示, 我国 ASCVD 患者 LDL-C 达标策略亟需优化, 联合降脂在临床实践中应用不足。

2.3 糖尿病

中国人群糖尿病患病率增长趋势显著 (图 11)。1980 年对 30 万全人群的调查结果显示, 糖尿病患病率为 0.67%^[79]。2015~2017 年, 针对中国 31 个省、自治区、直辖市 75 880 名 \geq 18 岁成年人的一项横断面调查显示, 依据美国糖尿病学会诊断标准, 中国成人糖尿病患病率为 12.8%, 其中既往确诊糖尿病患病率为 6.0%, 新诊断糖尿病患病率为 6.8%, 糖尿病前期检出率为 35.2%; 如果采用 WHO 诊断标准, 糖尿病患病率为 11.2%; 估计目前中国成人糖尿病患病人数达 1.298 亿 (男性 0.704 亿、女性 0.594 亿)^[80]。



一项以三级医院为基础的研究利用国家医院质量监测系统 (HQMS) 数据库的数据, 对我国糖尿病住院患者的糖尿病微血管和大血管并发症患病率进行了评估, 共纳入 92 413 例 1 型糖尿病住院患者和 6 094 038 例 2 型糖尿病住院患者, 结果显示: 1 型糖尿病和 2 型糖尿病患者发生大血管并发症的比例分别从 2013 年的 7.3% 和 14.5% 增至 2017 年的 13.2% 和 18.4%, 发生微血管并发症的比例分别从 2013 年的 29.9% 和 19.0% 增至 2017 年的 31.6% 和 21.0%^[81]。

2013~2018 年一项对 30 693 例 2 型糖尿病住院患者的调查显示, 中国 2 型糖尿病患者中冠心病粗患病率为 23.5%, 根据 2010 年中国人口普查数据计算, 冠心病年龄标准化患病率为 13.9% (男性 16.0%、女性 11.9%)^[82]。

中国大庆糖尿病预防研究纳入来自 33 个诊所的 577 名经葡萄糖耐量试验诊断的糖耐量受损成年人, 以小组随机的方式被分入对照组或三种生活方式干预 (饮食、运动、饮食加运动) 组中的一组, 强化生活方式干预从 1986 年持续到 1992 年。30 年随访期间, 与对照组相比, 干预组糖尿病中位发病时间推迟了 3.96 年, 糖尿病发病风险下降 39%, 心血管事件、复合微血管事件、心血管死亡、全因死亡风险分别下降 26%、35%、33%、26%, 脑卒中和严重视网膜病变的发生率也明显降低, 平均预期寿命增加 1.44 岁^[83]。

一项基于随机对照试验的卫生经济学评价研究评估了结构化教育在中国 2 型糖尿病患者中的长期 (50 年) 成本-效果, 结果显示: 与接受常规教育的患者相比, 接受结构化教育的患者预期寿命和 QALY 均有所增加, 累积并发症发生率更低, 节省的直接医疗费用更多; 敏感性分析表明, 结构化教育具有成本-效果的概率为 100%^[84]。结构化教育被认为是治疗 2 型糖尿病患者的一种极具有成本-效果的选择, 有望改善临床结局并降低成本。

2.4 慢性肾脏病

2009 年 9 月至 2010 年 9 月在中国 13 个省、自治区、直辖市进行的全国慢性肾脏病 (CKD) 患病率调查研究入选了 47 204 名 >18 岁的成年人, 结果显示: CKD 总患病率为 10.8%, 推算中国约有 1.2 亿例 CKD 患者, 其中肾功能异常 [估算肾小球滤过率 (eGFR) <60 ml/(min·1.73 m²)] 的患病率为 1.7%, 白蛋白尿 (尿白蛋白与肌酐比值 >30 mg/g) 的患病率为 9.4%^[85]。

2015~2016 年, CHARLS 研究纳入 6 706 名 ≥ 60

岁的受试者, 老年人肾功能下降 [eGFR <60 ml/(min·1.73 m²)] 的总患病率为 10.3%。随着年龄增长, 肾功能下降的患病率逐渐升高 (60~64 岁: 3.3%; 65~69 岁: 6.4%; 70~74 岁: 11.4%; 75~79 岁: 22.2%; ≥ 80 岁: 33.9%)^[86]。

中国肾脏疾病数据网络 (CK-NET) 2016 年度报告显示, 合并 CKD 诊断的住院患者占该年度总住院患者的 4.86%; 不同疾病患者中 CKD 患病率不同: 糖尿病患者中为 13.90%, 高血压患者中为 11.41%, CVD 患者中为 7.96%^[87]。

2.5 代谢综合征

2002 年及 2010~2012 年中国居民营养与健康状况调查采取整群随机抽样方法, 分别纳入 48 556 名和 104 098 名 ≥ 18 岁调查对象, 结果显示, 依据中华医学会糖尿病学分会诊断标准, 代谢综合征患病率由 2002 年的 6.6% 增至 2012 年的 15.4%^[88-89]。

2010~2012 年中国居民营养与健康状况监测针对 16 872 名 10~17 岁儿童青少年的调查显示, 依据中华医学会儿科学分会提出的诊断标准, 代谢综合征患病率为 2.4%; 依据 Cook 标准, 代谢综合征患病率为 4.3%^[90]。

2.6 空气污染

在中国伤残调整寿命年 (DALY) 和死亡负担的影响因素中, 环境大气污染和室内空气污染分别位列第 3 位和第 13 位。与 1990 年相比, 2019 年与室内空气污染相关的总死亡人数下降了 72.7%, DALY 损失下降了 80.2%^[91]。

2021 年全国 339 个地级及以上城市中, 有 218 个城市室外空气质量达标, 达标率为 64.3%, 比 2020 年上升了 3.5%, 六种主要大气污染物 (PM_{2.5}、PM₁₀、二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳、臭氧) 水平平均较 2020 年下降^[92]。

基于我国 272 个城市 2013~2015 年大气污染和死因逐日数据开展的系列研究显示, 随着 PM_{2.5}、粗颗粒物 (直径 2.5~10.0 μm)、臭氧、二氧化硫、二氧化氮、一氧化碳暴露浓度升高, CVD、冠心病、高血压的死亡风险增加^[93-97]。另一项基于 2013~2018 年中国 250 个县的时间序列研究发现, PM_{2.5} 重污染事件暴露导致 CVD 死亡风险增幅达 1.09%^[98]。

2000~2016 年中国归因于 PM_{2.5} 污染的死亡人数达 3 080 万, 自 2013 年以来, 中国每年由 PM_{2.5} 暴露导致的总死亡人数呈逐渐下降趋势^[99]。

一项关注不同碳减排途径的经济成本和健康效益的研究发现, 2030 年和 2050 年, 碳减排可分别

避免约 118 000 例和 614 000 例 $PM_{2.5}$ 归因死亡^[100]。我国碳与空气质量污染防治政策对人类健康的收益研究预测, 2030 年全国与 $PM_{2.5}$ 和臭氧相关的死亡人数将分别减少 23.52 万和 5.34 万^[101]。

《北京市大气污染防治行动计划》实施以来空气质量改善的经济效益评估结果表明, 2013~2017 年, 空气质量改善经济效益分别为 -19.82、-18.93、157.07、152.64、223.30 亿元, 分别占本财年 GDP 的 -0.85‰、-0.81‰、6.68‰、6.16‰和 8.77‰; 五年实现利润总额 494.26 亿元, 占五年 GDP 总额的 4.11‰^[102]。

一项基于中国一个样本城市的医疗保险报销数据的实证研究结果表明, $PM_{2.5}$ 浓度每降低 $10 \mu g/m^3$, 患者平均医疗费用将减少 1 699 元, 普通工作和生活时间的损失将减少 1.24 d; 假设全市 $PM_{2.5}$ 年浓度降至国家标准 ($35 \mu g/m^3$), 将带来超过 12.8 亿元的健康效益, 占该市每年环境保护投资的 18%^[103]。

3 心血管病社区防治

《“健康中国 2030”规划纲要》要求“实施慢性病综合防控战略, 加强国家慢性病综合防控示范区建设”。截至 2020 年, 我国在 31 个省、自治区、直辖市已建成国家级示范区 488 个, 覆盖了全国 17.1% 的县(市、区)^[104], 已超额完成了 2017 年 1 月国务院办公厅在《中国防治慢性病中长期规划(2017—2025 年)》中提出的国家级示范区覆盖率在 2020 年达到 15% 的目标。示范区建设作为“十四五”规划实施慢性病综合防控战略的重要抓手, 正在推动 CVD 防控策略由高危人群策略向全人群策略的根本性转变。

鞍山市立山区于 2013 年启动示范区建设, 2013~2020 年, 健康学校、健康食堂、健康餐厅、健康主题公园、健康步道、健康小屋、健康社区等健康单元由 73 个增至 116 个, 增幅达 59%; 健康单元及其他示范区建设工作改善了人群 CVD 危险因素, 其中超重率下降 15.00% (36.79% vs. 31.27%), 肥胖率下降 40.30% (16.90% vs. 10.09%), 吸烟率下降 36.27% (30.63% vs. 19.52%), 被动吸烟率下降 50.95% (75.12% vs. 36.85%), 饮酒率下降 53.13% (32.73% vs. 15.34%); 7 年间居民健康行为逐步养成, 限盐勺使用率由 3.22% 增至 15.34%, 控油壶使用率由 1.26% 增至 12.95%, 有慢性病知识需求的人口比例由 48.65% 增至 65.74%; 高血压、糖尿病患病率显著下降 (34.69% vs. 23.51%; 16.76% vs. 8.96%), 居民平均期望寿命增加 1.57 岁 (78.00 岁 vs. 79.57 岁)^[105]。

武汉市硚口区在 2014 年被确定为第三批国家

级示范区, 通过全面推进全民健康管理服务, 建立疾病预防控制机构、医院和基层医疗卫生机构健康管理分工协作机制; 硚口区 10 所社区卫生服务中心及民营医院根据自身特点成立了高血压干预特色门诊。2017 年全区抽样调查结果表明, 高血压自报率由 2013 年的 16.88% 上升至 23.71% (实际患病率分别为 33.71% 和 33.54%), 高血压治疗控制率由 2013 年的 22.22% 上升至 51.09%^[106]。

4 心血管病

4.1 心血管病流行趋势

中国 CVD 患病率处于持续上升阶段。推算 CVD 现患人数 3.3 亿, 其中脑卒中 1 300 万, 冠心病 1 139 万, 心力衰竭 890 万, 肺原性心脏病 500 万, 心房颤动 487 万, 风湿性心脏病 250 万, 先天性心脏病(先心病) 200 万, 外周动脉疾病 4 530 万, 高血压 2.45 亿。

城乡居民疾病死亡构成比中, CVD 占首位。2020 年 CVD 分别占农村、城市死因的 48.00% 和 45.86% (图 12)。每 5 例死亡中就有 2 例死于 CVD。农村 CVD 死亡率从 2009 年起超过并持续高于城市水平(图 13)。

2020 年农村 CVD 死亡率为 336.13/10 万, 其中心脏病死亡率为 171.36/10 万, 脑血管病死亡率为 164.77/10 万; 城市 CVD 死亡率为 291.04/10 万, 其中心脏病死亡率为 155.86/10 万, 脑血管病死亡率为 135.18/10 万。

2005 年中国 CVD 死亡人数为 309 万, 2020 年增至 458 万; CVD 年龄标化死亡率从 2005 年的 286.85/10 万降至 2020 年的 245.39/10 万(图 14); 2020 年中国 CVD 过早死亡率负担较 2005 年下降 19.27%; 2020 年, 缺血性心脏病、出血性脑卒中和缺血性脑卒是中国 CVD 死亡的三大主要原因^[107]。

4.2 冠心病

根据《中国卫生健康统计年鉴 2021》, 2020 年中国城市居民冠心病死亡率为 126.91/10 万, 农村为 135.88/10 万; 2020 年冠心病死亡率延续 2012 年以来的上升趋势, 农村地区上升明显, 至 2016 年已超过城市水平(图 15)^[108]。

2002~2020 年 AMI 死亡率总体呈上升态势。从 2005 年开始, AMI 死亡率呈快速上升趋势, 农村地区 AMI 死亡率不仅于 2007 年、2009 年、2010 年和 2011 年超过城市地区, 而且自 2012 年开始农村地区 AMI 死亡率明显升高, 并于 2013 年开始持续高于城市水平(图 16)。

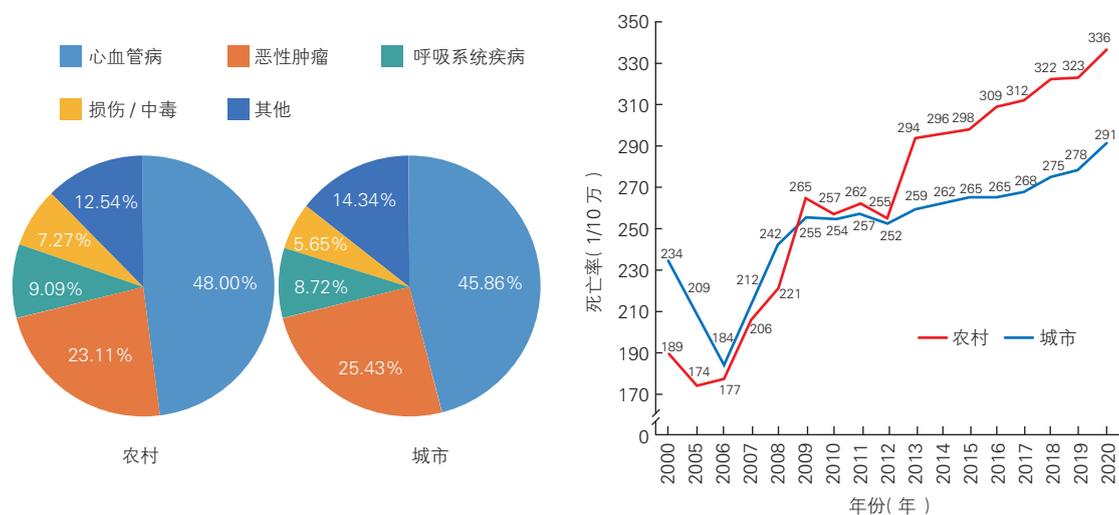


图 12 2020 年中国城乡居民主要疾病死因构成比

图 13 2000~2020 年中国城乡居民心血管病死亡率变化

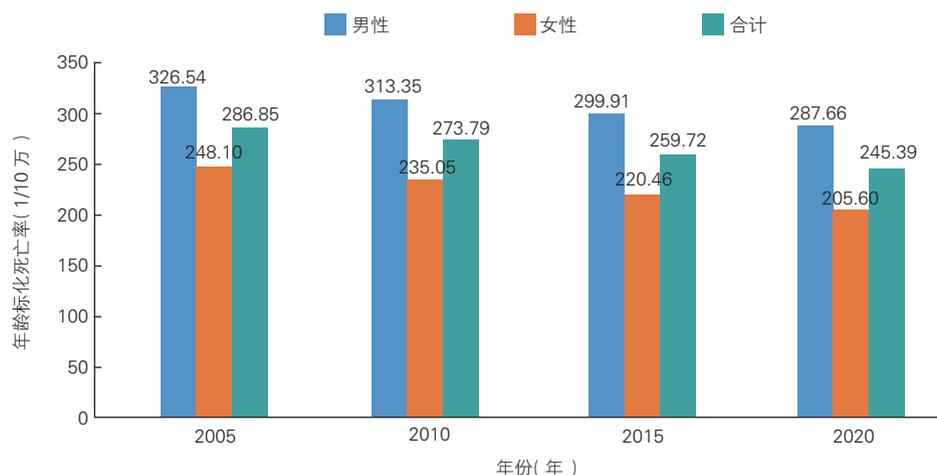


图 14 2005~2020 年中国心血管病年龄标准化死亡率

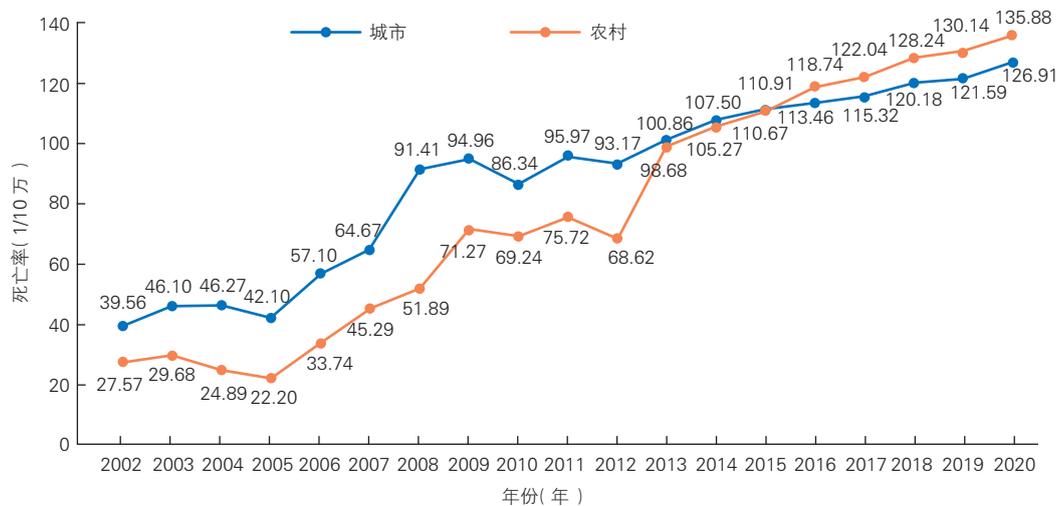


图 15 2002~2020 年中国城乡居民冠心病死亡率变化趋势



2013年中国第五次卫生服务调查显示,中国 ≥ 15 岁人群中冠心病患病率为10.2‰,60岁以上人群中为27.8‰;与2008年第四次调查(7.7‰)相比,总患病率升高;2013年中国 ≥ 15 岁人群中冠心病患病人数为11 396 104例,比2008年第四次调查的全年龄段冠心病患病人数增加了约108万^[109]。

China PEACE对中国31个省、自治区、直辖市162家医院的调查显示,2001~2011年,全国每10万人中,因ST段抬高型心肌梗死(STEMI)住院的患者人数逐年增加;按自然人口数估计,STEMI住院率从2001年的3.7/10万增至2006年的8.1/10万和2011年的15.8/10万^[110]。

中国急性心肌梗死注册(CAMI)研究显示,2013~2014年,中国不同级别医院AMI患者的住院病死率差异明显,省、市、县级医院分别为3.1%、5.3%和10.2%^[111]。

CAMI研究分析了2013~2016年80家收治STEMI患者 ≥ 50 例且有急诊经皮冠状动脉介入治疗(PCI)能力的医院,这些医院连续收治了29 581例STEMI患者,住院病死率为6.3%;结合中国STEMI诊断和治疗指南及美国心肌梗死质量标准计算综合质量评分(OBCS),OBCS较低($<71.1\%$)、中等(71.1%~76.5%)、较高($>76.5\%$)医院STEMI患者的住院病死率分别为7.2%、6.6%和5.4%^[112]。

CCC-ACS评估了中国和美国指南推荐的9种I类管理策略在医院层面的应用现状,研究对象包括2014年11月至2019年7月全国143家三级医院

收治的57 560例STEMI患者,结果显示:STEMI住院患者的医疗质量基本不符合指南推荐的策略,仅五分之一的患者接受指南推荐的9种策略的全部医疗,各医院的医疗质量存在很大差异^[113]。

一项研究利用CAMI研究数据,评估STEMI患者发病12h后对梗死相关冠状动脉行晚期PCI是否有益,结果显示,与药物治疗相比,PCI干预患者的2年主要不良心脑血管事件、全因死亡、心肌梗死、脑卒中和血运重建的发生率显著降低;亚组分析一致表明,PCI优于药物治疗;随访2年后,PCI组的左心室射血分数有所改善,而药物治疗组无明显提高;晚期PCI在中国临床实践中很常见,与单纯药物治疗相比,其与心脏功能和生存率的显著改善有关^[114]。

一项研究分析165例患者(680条血管和1505个血管节段)的CT冠状动脉造影结果后发现,人工智能平均后处理和解释时间为每例(2.3 \pm 0.6)min,与经验较低、中等、较高的阅片者相比分别减少76%、72%、69%;在检测阻塞性冠心病方面,与有创冠状动脉造影相比,人工智能对每例患者、每条血管和每个血管节段的总体诊断灵敏度分别为90.5%、81.4%、72.9%,特异度为82.3%、93.9%、95.0%;人工智能的诊断性能高于经验较低的阅片者;人工智能+人工阅片的诊断性能高于单纯人工阅片;人工智能大大缩短后处理时间,而人工智能+人工阅读与单纯人工阅读相比,可显著提高诊断性能^[115]。

一项研究调查了在实施国家注册的质量改进措施多年后中国各地医院冠状动脉旁路移植术

(CABG) 质量表现的变化情况, 分析了 2013 年 1 月至 2018 年 12 月中国 74 家三级医院参与的队列研究中 66 971 例单纯 CABG 患者数据, 结果发现, CABG 住院死亡率从 0.9% 下降至 0.6%, CABG 术后患者转归在医院间的异质性显著降低, 遵循指南建议的循证依据来指导手术过程和二级预防的比例在逐步增加^[116]。

2021 年, 中国冠状动脉介入治疗的注册总病例数为 1 164 117 例 (未包含军队医院病例), 较 2020 年增长了 20.18% (图 17)。2021 年平均每例患者支架/药物球囊置入数为 1.48 个。2019~2021 年, 药物涂层球囊的使用率分别为 6.4%、10.9% 和

15.0%, 呈持续上升态势。手术死亡率从 2009 年起持续保持在较低的水平, 2021 年为 0.38%, 与 2020 年持平。

4.3 脑血管病

2003~2020 年, 脑血管病死亡率整体呈增长趋势 (图 18)。根据《中国卫生健康统计年鉴 2021》, 2020 年中国城市居民脑血管病死亡率为 135.18/10 万, 占城市总死亡人数的 21.30%, 位列城市居民全死因的第三位; 农村居民脑血管病死亡率为 164.77/10 万, 占农村总死亡人数的 23.53%, 位列农村居民全死因的第二位; 男性脑血管病死亡率高于女性, 农村高于城市^[108]。

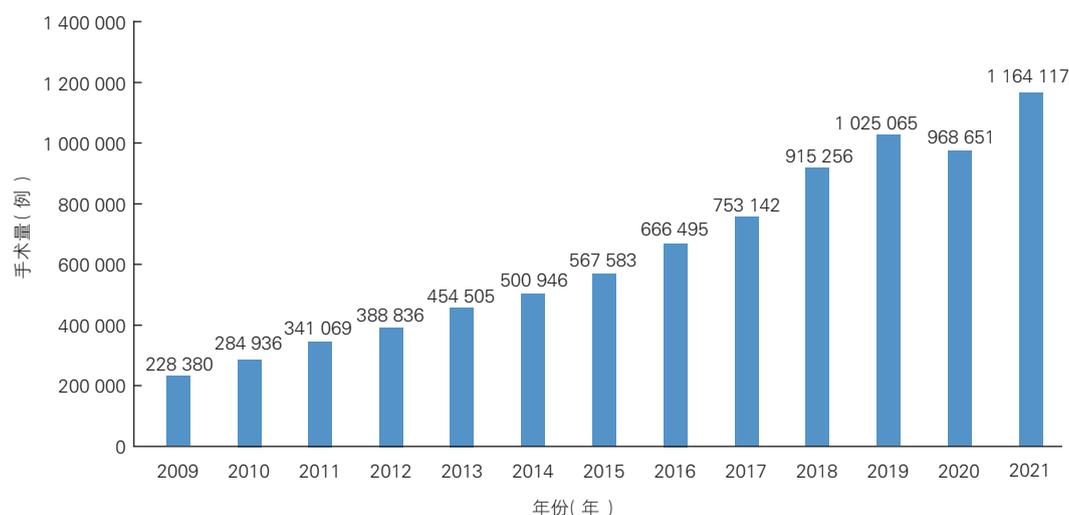


图 17 2009~2021 年中国经皮冠状动脉介入治疗手术量

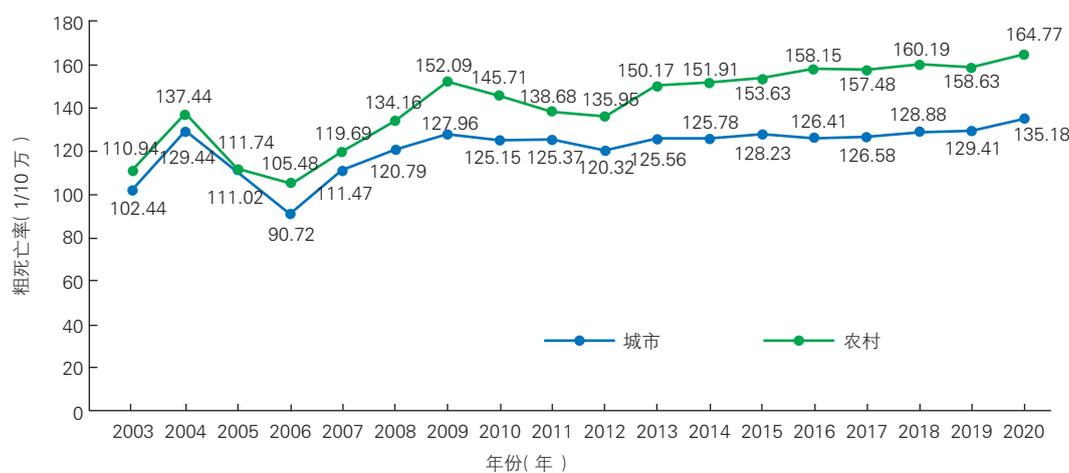


图 18 2003~2020 年中国城乡居民脑血管病粗死亡率变化趋势

GBD 2019 数据显示, 2019 年, 中国脑卒中总发病例数为 390 万, 较 1990 年增长了 124%; 2019 年, 脑卒中的年龄标化发病率为 200/10 万, 其中缺血性脑卒中为 144/10 万, 出血性脑卒中为 44/10 万, 蛛

网膜下腔出血为 11/10 万; 与 1990 年相比, 2019 年脑卒中年龄标化发病率下降 9%, 其中缺血性脑卒中升高 35%, 出血性脑卒中和蛛网膜下腔出血分别降低 53% 和 39% (表 3)^[117-118]。

表 3 1990 年和 2019 年中国不同亚型脑卒中的发病例数和年龄标化发病率及其变化情况

项目	发病例数 [万 (95% UI)]		发病例数变化幅度 [% (95% UI)]	年龄标化发病率 [1/10 万 (95% UI)]		年龄标化发病率变化幅度 [% (95% UI)]
	1990 年	2019 年		1990 年	2019 年	
脑卒中	170 (150~200)	390 (340~450)	124 (108~129)	221 (196~249)	200 (176~230)	-9 (-16~-3)
IS	80 (70~100)	280 (230~340)	226 (211~243)	107 (89~130)	144 (121~173)	35 (29~40)
HS	70 (50~80)	80 (70~100)	18 (12~24)	95 (77~113)	44 (37~52)	-53 (-56~-50)
SAH	10 (10~20)	20 (10~20)	36 (26~45)	18 (15~22)	11 (9~13)	-39 (-44~-35)

注: IS: 缺血性脑卒中; HS: 出血性脑卒中; SAH: 蛛网膜下腔出血; 95% UI: 95% 不确定区间

GBD 2019 数据显示, 2019 年, 中国脑卒中年龄标化患病率为 1 468.9/10 万, 其中缺血性脑卒中为 1 255.9/10 万, 出血性脑卒中为 214.6/10 万, 蛛网膜下腔出血为 81.4/10 万; 与 1990 年相比, 2019 年脑卒中年龄标化患病率上升 13.2%, 其中缺血性脑卒中升高 33.5%, 出血性脑卒中和蛛网膜下腔出血分别降低 31.9% 和 21.9%^[91, 117]。

2019 年, 我国人群脑卒中年龄标化 DALY 率为 2 412.5/10 万, 较 1990 年下降 41.6%; 年龄标化寿命损失年 (YLL) 率下降了 45.7%, 但年龄标化健康寿命损失年 (YLD) 率上升了 15.9%^[117]。

一项研究利用中国卒中中心联盟 1 476 家医院 2015 年 8 月至 2019 年 7 月 1 006 798 例脑卒中或短暂性脑缺血发作住院患者资料, 评价患者的临床特征和院内临床结局改进情况, 结果显示, 与 2015 年相比, 2019 年管理措施得到明显改善, 静脉注射重组组织纤溶酶原激活剂、吞咽困难筛查、心房颤动抗凝药物治疗比例分别增加了 60.3%、14.7%、31.4%, 院内死亡和非医嘱离院率下降了 9.7%, 并发症发生率下降了 27.1%^[119]。

中国急性缺血性脑卒中患者延迟血管内治疗 (EVT) 的卫生经济学评价研究显示, 与其他时间窗相比, 脑卒中发作后 61~120 min 进行 EVT 最具有成本-效果; 与发作后 301~360 min 相比, 发作后 61~120 min 进行 EVT 的增量成本效果比为 16 409 元/QALY; EVT 每延迟 1 h, 平均损失 0.45 个 QALY 和 165.02 健康天数, 平均净经济损失为 15 105 元; 中国急性缺血性脑卒中患者的早期 EVT 治疗具有很好的成本-效果^[120]。

决策树和马尔可夫组合模型预测结果显示, CYP2C19 基因分型指导急性轻型脑卒中和高危短

暂性脑缺血发作患者进行抗血小板治疗可额外获得 0.031 个 QALY, 增量成本为 420.13 元, 每增加 1 个 QALY 的增量成本效果比为 13 552.74 元; 概率敏感性分析显示, 若支付意愿阈值为 72 100 元/QALY, 基因检测具有成本-效果的概率为 95.7%^[121]。

4.4 心律失常

根据国家卫生健康委员会网上注册系统的资料统计和省级质量控制中心上报数据, 2021 年全国心脏起搏器植入 99 306 例, 较 2020 年增加 15.2%。希氏束-浦肯野系统起搏, 包括希氏束和左束支起搏, 在缓慢性心律失常患者中的可行性、安全性及有效性临床研究在国内进展迅猛。左束支起搏技术源于国内, 自 2019 年起已在国际相关杂志发表了 70 多篇学术论文。

无导线起搏器较传统经静脉心脏起搏器可减少导线和囊袋相关并发症。2015 年 2 月 10 日中国医学科学院阜外医院心律失常中心完成国内首例无导线起搏器植入, 2019 年 12 月无导线起搏器在中国上市, 目前国内已有 10 多家中心开展此技术。

2020~2021 年, 一项对中国 22 个省、自治区、直辖市 114 039 名居民的分层多阶段抽样研究发现, 中国 ≥ 18 岁居民的心房颤动患病率为 1.6%, 其中男性 (1.7%) 高于女性 (1.4%), 农村 (1.7%) 高于城市 (1.6%), 中部地区 (2.5%) 高于西部地区 (1.5%) 和东部地区 (1.1%)^[122]。

研究显示, 中国心房颤动患者总体脑卒中的患病率为 24.8%, 其中瓣膜性心房颤动患者中为 26.9%, 非瓣膜性心房颤动患者中为 24.2%^[123]。

中国心房颤动注册研究纳入 2011~2014 年 32 家医院 7 977 例非瓣膜性心房颤动患者, 结果显示, CHA₂DS₂-VASc 评分 ≥ 2 分和 1 分的患者中口服抗

凝药物治疗比例分别为 36.5% 和 28.5%，0 分患者中也有 21.4% 使用抗凝药物；三甲医院抗凝药物治疗率为 9.6%~68.4%，非三甲医院为 4.0%~28.2%^[124]。一项调查就诊于三家三甲医院的患者入院前用药史的研究表明，在入院后诊断为心房颤动的患者中，仅 24.41% 接受符合指南规范的抗凝药物治疗^[125]。

射频导管消融 (RFCA) 已在中国 600 余家医院广泛应用。国家心律失常介入质量控制中心资料显示，2009~2021 年，全国 RFCA 手术量持续迅

猛增长 (图 19)，年增长率为 13.2%~17.5%。2021 年心律失常介入治疗直报系统纳入的 RFCA 患者 210 609 例，较 2019 年增加 34%，百万人口 RFCA 治疗量 154 例；其中，心房颤动 RFCA 比例逐年增加，2018~2021 年心房颤动 RFCA 占总 RFCA 的比例分别为 31.9%、33.0%、32.2% 和 46.4%。目前心房颤动 RFCA 仍以环肺静脉电隔离为主，占总 RFCA 量的 60.2%^[126]，围术期缺血性脑卒中发生率为 0.4%，出血性脑卒中发生率为 0.1%^[127]。



一项对新疆 11 个地区不同民族 (汉族、维吾尔族、哈萨克族和回族) 居民医疗记录的回顾性分析显示，3 224 103 名居民中 1 244 例发生心脏性猝死 (SCD)，SCD 总发生率为 38.6/10 万，男性发生 SCD 的风险高于女性^[128]。

2021 年心律失常介入治疗直报系统纳入的埋藏式心脏复律除颤器 (ICD) 植入患者数为 6 547 例，较 2020 年增加 36%，每百万人口植入量为 4 例；其中双腔 ICD 2 876 例，占 44%。

一项纳入中国 10 家医院 230 例长 QT 综合征 (LQTS) 患者的研究显示，LQT1 型 (KCNQ1 突变，占 37%)、LQT2 型 (KCNH2 突变，占 48%) 和 LQT3 型 (SCN5A 突变，占 2%) 是其主要亚型^[129]。

对 1 215 名竞技体育类大学生运动员的心电图进行分析后发现，早复极检出率为 35.9%，男性居多，部位以下壁导联最常见，形态以顿挫型最多^[130]。

心脏收缩力调节器 (CCM) 主要用于窄 QRS (<120 ms) 的慢性心力衰竭患者。中国医学科学院阜外医院于 2014 年 12 月 30 日在国内首次成功植入 CCM。截至 2016 年 5 月，全国已有 5 个中心共植入 8 台 CCM，6 个月随访结果显示，CCM 安全性良好，

患者 NYHA 心功能分级、6 分钟步行距离以及明尼苏达生活评分等均明显改善^[131]。

离散事件模拟模型预测结果显示，使用抗心律失常药物 (AAD) 治疗阵发性心房颤动，患者平均可获得 4.98 个 QALY 和 9.63 个生命年 (LY)，平均成本为 15 374 美元；接受第二代冷冻球囊 (CB2) 消融治疗的患者平均获得 5.92 个 QALY 和 10.74 个 LY，平均费用为 26 811 美元；应用消融可调弯头端导管 (STAI) 的患者平均获得 6.55 个 QALY 和 11.57 个 LY，平均成本为 24 722 美元；STAI 与 AAD、CB2 与 AAD 的增量成本效果比分别为 5 927 美元/QALY 和 12 167 美元/QALY；假设中国的支付意愿阈值为 30 390 美元/QALY，对于阵发性心房颤动患者，与 AAD 相比，两种消融治疗更具有成本-效果^[132]。

4.5 瓣膜性心脏病

2012 年 10 月至 2015 年 12 月，一项研究采用分层多阶段随机抽样法对 31 499 名 ≥ 35 岁居民进行超声心动图检测，发现 1 309 人患瓣膜性心脏病，瓣膜性心脏病的加权患病率为 3.8%，据此推测中国约有 2 500 万例瓣膜性心脏病患者；风湿性瓣膜病仍是我国瓣膜性心脏病的主要病因，而退行性瓣膜病

的患病人数近几年明显增加;我国瓣膜性心脏病患者中,55.1%为风湿性瓣膜病变,21.3%为退行性瓣膜病变^[133]。

复旦大学附属中山医院研究人员对 2011 年 1 月至 2015 年 12 月在该院接受经胸超声心动图检查的 325 910 例患者资料进行分析后发现,诊断为二叶式主动脉瓣的患者有 3 673 例(1.13%),男性占 69.1%,58.4%有明显主动脉瓣功能障碍,52.5%有升主动脉扩张,19.2%有主动脉根部扩张^[134]。

4.6 先天性心脏病

先心病在全国多地均位居新生儿出生缺陷首位。先心病检出率存在地区差异,多为 2.9‰~16.0‰。

一项评估中国新生儿先心病检出率及空间分布特征的 Meta 分析纳入 1980~2019 年 617 项研究中 76 961 354 名新生儿资料,结果显示,全国新生儿先心病检出率持续上升,从 1980~1984 年的 0.201‰ 上升到 2015~2019 年的 4.905‰;先心病检出率从西部地区到东部地区逐渐上升,从南部地区到北部地区逐渐下降^[135]。

2011 年 8 月至 2012 年 11 月一项对中国东部 12 家医院、西部 6 家医院共 122 765 名新生儿的调查显示,中国新生儿先心病检出率为 8.98‰,女性(11.11‰)高于男性(7.15‰)^[136]。

根据《中国卫生健康统计年鉴 2021》,2020 年中国城市居民先心病死亡率为 0.61/10 万,农村为 0.76/10 万,农村高于城市^[108]。

中国生物医学工程学会体外循环分会收集的全国(包括中国香港)728 家开展心脏外科手术医院的数据显示,2021 年共开展先心病手术 71 693 例,占有心脏及主动脉外科手术量的 25.8%,占比呈下降趋势,为历年占比最低,这可能与我国每年出生人口数量及出生率的下降、产前诊断和产前筛查的普及相关;未成年(<18 岁)患者的心脏手术量为 41 985 例,占 2021 年先心病总量的 58.6%,较 2020 年下降 1.5%,提示成人先心病矫治手术在我国依然占较高比例,且逐年增加^[137]。

根据国家心血管病质量控制信息平台数据,2020 年中国先心病介入治疗患者共 36 528 例(图 20)。在 2020 年接受先心病介入治疗的患者中,总体医嘱离院率为 97.1%,院内死亡率为 0.5%,非医嘱离院率为 0.8%;30 天再入院率为 1.1%,与 2018 年(1.0%)和 2019 年(1.3%)相比无明显变化;平均总医疗费用为 68 601.0 元,较 2018 年(49 779.8 元)和 2019 年(57 943.1 元)增加^[138]。

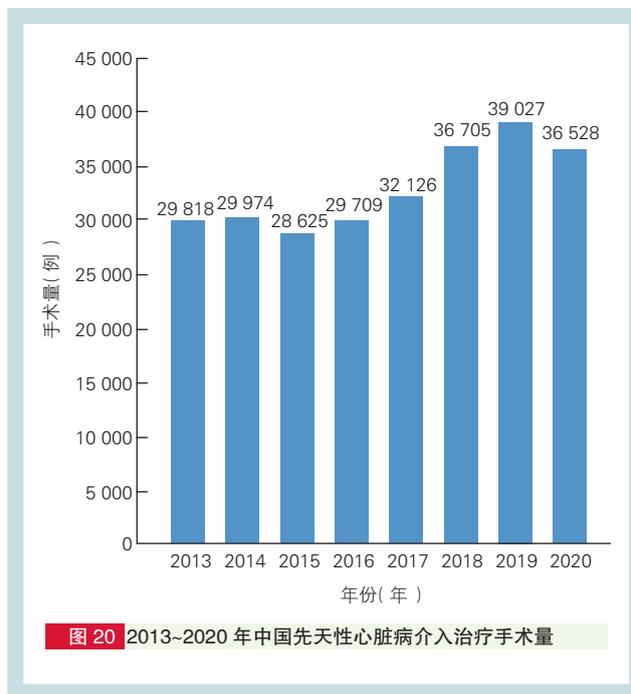


图 20 2013~2020 年中国先天性心脏病介入治疗手术量

4.7 心肌病

2001 年 10 月至 2002 年 2 月,一项针对中国 9 个省、自治区、直辖市 8 080 名居民(男性 4 064 人、女性 4 016 人)的分层整群抽样调查显示,人群肥厚型心肌病(HCM)粗患病率为 0.16%,男性患病率(0.22%)高于女性(0.10%),经年龄、性别校正后的患病率为 80/10 万,据此估计中国成人 HCM 患者超过 100 万例^[139]。

根据上述调查,中国扩张型心肌病(DCM)患病率为 19/10 万^[140]。2011 年 7 月至 2011 年 12 月,中国北方非克山病地区 DCM 患病率调查研究实际调查 7 省 120 村共 49 751 人,共检出 DCM 患者 6 例,估计患病率为 1.2/万^[141]。

中华医学会心血管病学分会对国内 42 家医院 1980 年、1990 年、2000 年三个全年段 10 714 例心力衰竭患者进行分析后发现,三个时间段的 DCM 比例分别为 6.4%、7.4% 和 7.6%^[142]。

中华医学会儿科学分会心血管学组的调查显示,2006 年 7 月至 2018 年 12 月国内 33 家医院共收住心肌病患儿 4 981 例,占同期儿科住院患儿的 0.079%(4 981/6 319 678),其中以 DCM 最多[1 641 例(32.95%)],其次为心内膜弹性纤维增生症[1 283 例(25.76%)]和左心室心肌致密化不全[635 例(12.75%)]；住院人数整体呈逐年增多趋势^[143]。

一项覆盖我国三家大型三级医疗中心的回顾性纵向队列研究于 2010~2019 年共纳入 564 例 HCM

患儿,中位随访 2.6 年期间,149 例(26.4%)患儿死亡,死亡主要原因为心力衰竭;5 年、10 年生存率分别为 71.1% 和 57.1%,其中有先天性代谢缺陷、在婴儿期诊断为 HCM 的患儿预后最差,5 年估算生存率分别为 16.9% 和 56.0%^[144]。

国内一项研究对 529 例 HCM 患者进行基因检测后发现,43.9% 的患者有明确致病突变,以 *MYH7* 和 *MYBPC3* 基因突变最多见^[145]。2020 年,中国医学科学院阜外医院研究人员发现,常见基因变异也是导致 HCM 发病的重要原因,提示存在非孟德尔遗传模式,且具有种族特异性^[146]。

致心律失常性心肌病(ACM)主要由编码桥粒蛋白基因突变导致。国内研究显示,63.3% 的患者可检测到致病基因突变,以 *PKP2* 基因突变最常见^[147]。纯合的 *DSG2* 基因 founder 变异 *p.Phe531Cys* 是中国 ACM 的患病因素,占比高达 8.47%,且外显率高^[148]。*PNPLA2* 基因的纯合变异 *c.245G > A/p.G82D* 与 ACM 的表型外显相关^[149]。

2022 年我国学者通过代谢组学与脂质组学解析了 HCM 患者心肌组织及血浆中的代谢轮廓,结合机器学习算法鉴定出精确诊断 HCM 及预测 HCM 患者预后的代谢物集合,并利用一致性聚类方法发现具有不同心功能和预后的三类 HCM 代谢亚型,最后整合代谢组与蛋白组数据,提出干预磷酸戊糖及氧化还原途径作为 HCM 潜在的治疗靶点^[150]。

4.8 心力衰竭

一项纳入中国 10 个省市 20 个城市和农村地区 15 518 人的调查显示,2000 年中国 35~74 岁人群中慢性心力衰竭患病率为 0.9%,据此保守估计中国约有 400 万例慢性心力衰竭患者^[151]。

2012~2015 年,基于 CHS 22 158 名居民的一项分析显示,≥ 35 岁人群中心力衰竭患病率为 1.3%,左心室收缩功能障碍(左心室射血分数 <50%)患病率为 1.4%,中/重度舒张功能障碍患病率为 2.7%^[152]。

中国心力衰竭注册登记研究针对 2012 年 1 月至 2015 年 9 月全国 132 家医院 13 687 例心力衰竭患者的分析显示,住院心力衰竭患者的病死率为 4.1%^[153]。

2020 中国心力衰竭医疗质量控制报告对 2017 年 1 月至 2020 年 10 月全国 113 家医院 33 413 例记录院内转归的心力衰竭患者的分析显示,住院患者的病死率为 2.8%^[154]。

对 2011 年 1 月至 2012 年 9 月北京 14 家医院因急性心力衰竭于急诊就诊的 3 335 例患者进行长

达 5 年的随访发现,5 年全因病死率为 55.4%,CVD 病死率为 49.6%,中位生存时间为 34 个月^[155]。

根据 2020 中国心力衰竭医疗质量控制报告,心力衰竭患者平均年龄为 (67 ± 14) 岁,男性占 60.8%,心力衰竭患者中瓣膜性心脏病占比逐年下降,高血压(56.3%)、冠心病(48.3%)是目前中国心力衰竭患者的主要病因。感染是心力衰竭发作的首要原因,其次为心肌缺血和劳累。射血分数降低、射血分数中间值和射血分数保留的心力衰竭分别占 40.2%、21.8% 和 38.0%^[154]。

中国住院心力衰竭患者中利尿剂使用率变化不明显,地高辛的使用率受国际临床研究影响呈下降趋势,醛固酮受体拮抗剂及 β 受体阻滞剂使用率上升;肾素-血管紧张素系统阻滞剂使用率呈上升趋势,但因血管紧张素受体脑啡肽酶抑制剂的问世,血管紧张素转换酶抑制剂和血管紧张素 II 受体拮抗剂的使用率降低^[154]。

根据国家卫生健康委员会网上注册系统的资料统计和省级质量控制中心上报数据,2021 年国内心脏再同步化治疗(CRT)装置植入量达 5 333 例,较 2020 年增加 37%,百万人口植入量为 3.6 例;其中心脏再同步化治疗除颤器(CRT-D)的植入比例逐年增长,2021 年占比达 66%。

根据中国心脏移植注册系统数据,截至 2021 年,中国共有 66 所医疗机构具备心脏移植资质。2015~2021 年,中国各移植中心实施并上报心脏移植年手术量依次为 279 例、368 例、446 例、490 例、679 例、557 例和 738 例,7 年共完成并上报 3 557 例。

2021 年,在中国接受心脏移植的患者中,非缺血性心肌病占 75.2%;在儿童心脏移植受者中,非缺血性心肌病占 80.3%。2021 年,中国心脏移植受者院内存活率为 91.0%,多器官衰竭和移植心力衰竭占早期死亡原因的 40% 左右。2015~2021 年,全国心脏移植术后 1 年和 3 年生存率分别为 85.4% 和 79.9%;其中,成人心脏移植术后 1 年和 3 年生存率分别为 85.1% 和 79.5%,儿童心脏移植术后 1 年和 3 年生存率分别为 89.7% 和 84.8%。

4.9 肺血管病和静脉血栓栓塞性疾病

4.9.1 肺动脉高压

我国最大规模的全国多中心、前瞻性动脉性肺动脉高压(PAH)登记注册研究结果显示,先心病是我国 PAH 最常见的病因;2009 年 8 月至 2019 年 12 月,该研究纳入全国 31 个省、自治区、直辖市 34 家三甲医院经右心导管确诊的 PAH 患者共 2 031 例,

平均年龄(35±12)岁,女性占76.2%,45.2%为先天性病相关性肺动脉高压(PAH-CHD);特发性肺动脉高压(IPAH)占38.8%,结缔组织病相关性肺动脉高压(PAH-CTD)占13.1%,其他亚类PAH占3.0%^[156]。

2014年全国系统性红斑狼疮(SLE)多中心协作组的数据表明,若将PAH定义为经超声心动图测得的静息状态下肺动脉收缩压≥40 mmHg, SLE患者中PAH患病率为3.8%(74/1934)^[157]。

2006年前中国没有治疗PAH的靶向药物,IPAH及家族性PAH患者的1年、3年、5年生存率分别为68.0%、38.9%和20.8%^[158];进入靶向药物时代后,IPAH患者的生存状况明显改善,1年和3年生存率分别为92.1%和75.1%^[159]。

2007年1月至2019年1月,一项全国多中心观察性研究纳入140例大动脉炎并发肺动脉高压(TA-PH)患者,平均诊断年龄为41.4岁,女性高发(81%),患者1年、3年、5年生存率分别为94.0%、83.2%和77.2%^[160]。对于部分解剖形态适合经皮肺动脉介入治疗的TA-PH患者,经皮肺动脉球囊成形术可将死亡风险降低82%(HR=0.18),且安全性高,提示经皮肺动脉成形术有望成为部分TA-PH患者的有效治疗手段之一^[161]。

4.9.2 静脉血栓栓塞症

中国香港的一项登记注册研究纳入2004年1月至2016年12月新诊断的静脉血栓栓塞症(VTE)住院患者2214例,其中深静脉血栓形成(DVT)患者1444例(65.2%),肺栓塞患者770例(34.8%);13年期间,VTE发病率呈明显上升趋势,从28.1/10万人年上升至48.3/10万人年^[162]。

中国VTE住院率和病死率研究于2007年1月至2016年12月共纳入中国90家医院105723例VTE患者,其中43589例(41.2%)为肺栓塞合并DVT患者,62134例(58.8%)为单纯DVT患者;2007~2016年,年龄及性别校正后的住院率由3.2/10万升至17.5/10万,住院病死率由4.7%降至2.1%,住院时间从14d降至11d^[163]。

2009~2015年中国肺栓塞注册登记研究(CURES)共纳入全国31个省、自治区、直辖市7438例成人急性症状性肺栓塞住院患者,结果显示,高危(血液动力学不稳定)、中危[简化的肺栓塞严重指数(sPESI)≥1]和低危(sPESI=0)患者分别占4.2%、67.1%和28.7%。CT肺动脉造影是最常用的诊断方法(87.6%),抗凝治疗是最常用的初始治疗方法(83.7%);初始全身溶栓治疗比例从14.8%

降至5.0%,急性肺栓塞病死率从3.1%降至1.3%^[164]。

2016年3月至9月中国住院患者VTE风险特征研究(Dissolve-2)在中国60家三甲医院入选因内科或外科急症入院、住院时间≥72h的患者共13609例(内科6623例、外科6986例),根据第9版CHEST指南进行危险分层,低、高风险内科患者分别占63.4%和36.6%,低、中、高风险外科患者分别占13.9%、32.7%和53.4%;外科住院患者发生VTE的主要危险因素是开放手术(52.6%),内科住院患者是急性感染(42.2%);所有患者接受任何VTE预防措施的比例为14.3%(外科19.0%、内科9.3%),接受第9版CHEST指南推荐的VTE预防措施的比例为10.3%(外科11.8%、内科6.0%)^[165]。

4.10 主动脉和外周动脉疾病

4.10.1 主动脉疾病

基于2015~2016年中国超3亿人的城镇居民医疗保险数据显示,中国急性主动脉夹层年发病率约为2.78/10万人年,男性发病率明显高于女性(3.96/10万人年 vs. 1.59/10万人年)^[166]。主动脉夹层注册登记研究(Sino-RAD)显示,中国主动脉夹层患者平均年龄为51.8岁,患病年龄较欧美国家年轻10岁左右^[167-168]。

Sino-RAD研究显示,对于A型主动脉夹层,开放手术治疗率为89.6%,药物治疗率为7.8%,腔内治疗率为1.4%,杂交治疗率为1.2%,住院死亡率为5.5%^[169]。对于B型主动脉夹层,单纯药物治疗率为21.3%,死亡率为9.8%;外科手术治疗率为4.4%,死亡率为8.0%;腔内治疗率为69.6%,死亡率为2.5%^[170]。

2009~2019年,Sino-RAD研究采用多中心、病例交叉设计方法,纳入中国11个城市14家三级医院的8182例急性主动脉夹层患者,发现主动脉夹层发病风险随气温降低而增加,且在平均气温低于24℃时存在统计学差异;与28℃相比,在-10℃和1℃发生主动脉夹层的风险分别增加1.84倍和1.36倍;与气温无变化相比,气温降低7℃在随后6d内的主动脉夹层累积发生风险增加1.66倍^[170]。

在不同类型的胸主动脉手术患者中,住院时间与住院费用各不相同。HQMS数据显示,2021年中国胸主动脉腔内修复术(TEVAR)患者平均住院时间为15.5d,平均住院费用为17.06万元;单纯带主动脉瓣人工血管升主动脉置换术(Bentall手术)患者平均住院时间为22.1d,平均住院费用为21.55万元;全主动脉弓人工血管置换术患者平均住院时间为21.5d,平均住院费用为27.31万元。

对中国中部地区 3 个城市及 2 个农村社区共 5 402 名 ≥ 40 岁、有相关危险因素者进行筛查后发现,腹主动脉瘤患病率为 0.33%,55~75 岁人群患病率高于其他年龄段人群(0.51% vs. 0.11%)^[171]。一项横断面调查对辽宁省 4 个城市 3 560 名 >60 岁居民进行腹主动脉超声筛查,结果显示,腹主动脉瘤检出率为 0.9%^[172]。

HQMS 数据显示,2021 年中国腹主动脉人工血管置换术患者平均住院时间为 23.1 d,平均住院费用为 15.15 万元;2021 年腹主动脉腔内修复术(EVAR)患者平均住院时间为 13.1 d,平均住院费用为 18.83 万元。

HQMS 数据显示,近几年我国主动脉疾病腔内和开放手术量均呈上升趋势,其中 HQMS 纳入医院主动脉腔内手术例数由 2017 年的 21 320 例增至 2021 年的 46 651 例(增幅 118.8%),Bentall 手术由 3 105 例增至 5 901 例(增幅 90.0%),全弓置换术由 3 707 例增至 9 400 例(增幅 153.6%)。

2017~2021 年, HQMS 纳入医院 TEVAR 院内死亡率从 2.0% 降至 1.3%,院内死亡和非医瞩离院率从 4.9% 降至 4.0%;EVAR 院内死亡率从 1.7% 降至 1.3%,院内死亡和非医瞩离院率为 3.7%~3.9%;Bentall 手术院内死亡率为 1.5%~1.9%,院内死亡和非医瞩离院率从 4.4% 降至 2.5%;全弓置换术院内死亡率为 5.9%~7.4%,院内死亡和非医瞩离院率为 11.2%~14.6%。

4.10.2 外周动脉疾病

4.10.2.1 下肢动脉疾病

一项中国大陆的分层随机抽样调查显示, ≥ 35 岁自然人群中下肢动脉疾病(LEAD)患病率为 6.6%,据此推测中国约有 4 530 万例 LEAD 患者;其中 1.9% 的患者接受血运重建,据此估测中国实施血运重建的患者有 86 万^[173]。2 型糖尿病患者中 LEAD 患病率可达 21.2%^[174]。

4.10.2.2 颈动脉粥样硬化性疾病

脑卒中高危人群筛查和干预项目分析 106 918 名 ≥ 40 岁社区居民的颈动脉超声检查结果后发现,颈动脉中度及以上狭窄的患病率为 0.5%^[175]。

2017~2019 年在中国北方和南方两家三级医院健康管理中心进行的一项横断面研究共入选 38 642 名受试者,其中位年龄为 46 岁,颈动脉粥样硬化性疾病(CASD)患病率为 30.0%^[176]。在北京市 8 家社区医院筛查的 9 215 例[平均年龄(60 \pm 9)岁]脑卒中高风险人群中,CASD 患病率高达 74.7%^[177]。

中国脑卒中防治报告 2020 数据显示,2019 年颈动脉内膜剥脱术上报例数为 6 600 例,颈动脉支架置入术共开展 18 649 例^[178]。

4.10.2.3 锁骨下动脉狭窄

臂间收缩压差 ≥ 15 mmHg 是预测锁骨下动脉狭窄(SCAS) $>50\%$ 的一个指标,可用于 SCAS 的流行病学筛查和诊断。一项纳入上海社区 3 133 名 ≥ 60 岁居民的研究显示,臂间收缩压差 ≥ 15 mmHg 者占 1.8%^[179]。单中心住院患者病因构成研究显示,40 岁以上 SCAS 患者中动脉粥样硬化占 95.9%, ≤ 40 岁人群中大动脉炎占 90.5%^[180]。

4.10.2.4 肠系膜动脉疾病

肠系膜动脉疾病(MAD)包括腹腔动脉、肠系膜上/下动脉狭窄/闭塞或栓塞。MAD 缺乏流行病学资料,但临床上发现急性或慢性 MAD 诊断不足,误诊率、致死率较高。基于 1994~2006 年肠系膜动脉栓塞和血栓形成个案报导的 Meta 分析显示,111 例确诊病例中误诊率为 61.3%,病死率为 60.6%^[181]。另一项针对 1998~2008 年缺血性肠病误诊文献的 Meta 分析发现,误诊率为 63.4% (312/492)^[182]。

4.10.2.5 肾动脉狭窄

一项 18 年连续纳入 2 905 例肾动脉狭窄(RAS)患者的单中心研究发现,中国人群 RAS 的主要病因有动脉粥样硬化(82.4%)、大动脉炎(11.9%)、纤维肌性发育不良(4.3%);动脉粥样硬化比例由 1999~2000 年的 50% 增至 2015~2016 年的 85%; ≤ 40 岁患者中非动脉粥样硬化病因更多见^[183]。

4.11 肿瘤心脏病学

一项纳入 71 万例患者的大规模队列研究发现,18% 的癌症患者有 CVD 危险因素或患 CVD,其中 13% 至少有 1 种 CVD 危险因素,5% 有 1 种 CVD;在调整年龄、性别、肿瘤分期和所接受的治疗后,合并心力衰竭的肿瘤患者预后最差,全因死亡风险增加 79%,其次合并心肌梗死者,全因死亡风险增加 50%^[184]。

5 心血管病康复

5.1 心脏康复

2016 年一项针对全国医院心脏康复工作的现状调查覆盖中国七大地理区域的 124 家三甲医院,结果显示,仅 30 家(24%)医院开展心脏康复服务,平均 1 亿人口中仅 2.2 家医院能开展心脏康复;在 13 家完成 36 项调查并开展心脏康复的医院中,3 家(23%)开展了院内 I 期康复,3 家(23%)开展了 II 期康复,7 家(54%)同时开展了 I 期和 II 期康复^[185]。

5.2 脑卒中康复

中国医疗机构康复科床位数持续增长。2020 年全国医院康复科床位数为 246 907 张^[108]。康复从业人员数量也不断增加, 2009 年调查显示, 国内康复医师 1.6 万人、康复治疗师 1.4 万人、康复护士 1.2 万人; 2018 年国内康复医师增至 3.8 万人, 康复护士增至 1.5 万人^[186-187]。

早期康复有助于改善急性缺血性脑卒中患者的神经功能。有研究显示, 与早期康复(发病 72 h~7 d)相比, 进行超早期康复(发病 72 h 以内)的缺血性脑卒中患者发病 1 个月和 3 个月时的美国国立卫生研究院脑卒中量表(NIHSS)评分和 Fugl-Meyer 运动能量表(FMA)评分均显著增加^[188]。另一项研究显示, 缺血性脑卒中患者在发病后 24~48 h 开始康复治疗, 相比发病后 72~96 h 康复治疗者, 90 d 时改良 Rankin 量表评分降低, 并且在脑卒中发病后第一周患者下肢 FMA 评分显著改善^[189]。

一项纳入 82 例脑出血患者的研究显示, 与发

病后 3~4 周进行康复训练相比, 在发病后 2~7 d 开始进行早期干预训练更有利于患者运动功能、神经功能和日常生活活动能力的改善^[190]。

6 心血管基础研究与器械研发

6.1 心血管基础研究

中国的高水平心血管基础研究从 2005 年后开始起步, 有影响力的论文主要发表在 Circulation 和 Circ Res 两大杂志。通过 Cell、Nat Med、Circulation、J Am Coll Cardiol、Eur Heart J、Circ Res 和 Nat Commun 等期刊的数据, 可以观察到近几年国内高水平心血管基础研究在快速发展(图 21)。

2021 年 8 月至 2022 年 8 月通信作者和主要作者均来自中国、以探索心脏和血管解剖和以发育与功能/发病机制为对象的基础研究论文共 74 篇, 涉及 AMI、心力衰竭、缺血再灌注损伤、心肌病、心脏重构、心律失常、动脉瘤/夹层、动脉粥样硬化及血管重构等方面, 其中热点研究包括心脏保护与再生、单细胞测序技术及基因治疗等。

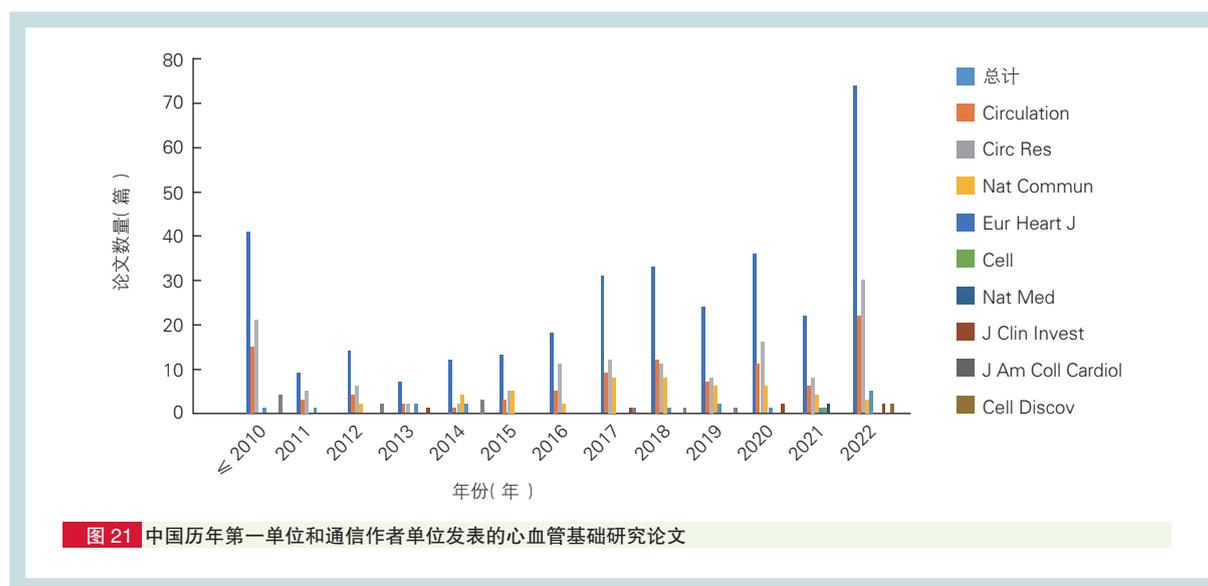


图 21 中国历年第一单位和通信作者单位发表的心血管基础研究论文

6.2 心血管医疗器械研发产品

2021 年 9 月 1 日至 2022 年 8 月 5 日, 国家药品监督管理局共批准 59 项医疗器械进入创新医疗器械审评通道, 其中 26 项为心血管类产品, 说明心血管领域的创新在我国医疗器械创新领域占主导地位, 占比达 44.1%; 而且, 国产原创产品有 52 项, 占比 88.1%。

2021 年 9 月 1 日至 2022 年 8 月 5 日, 国家药品监督管理局共批准心血管领域三类医疗器械注册证

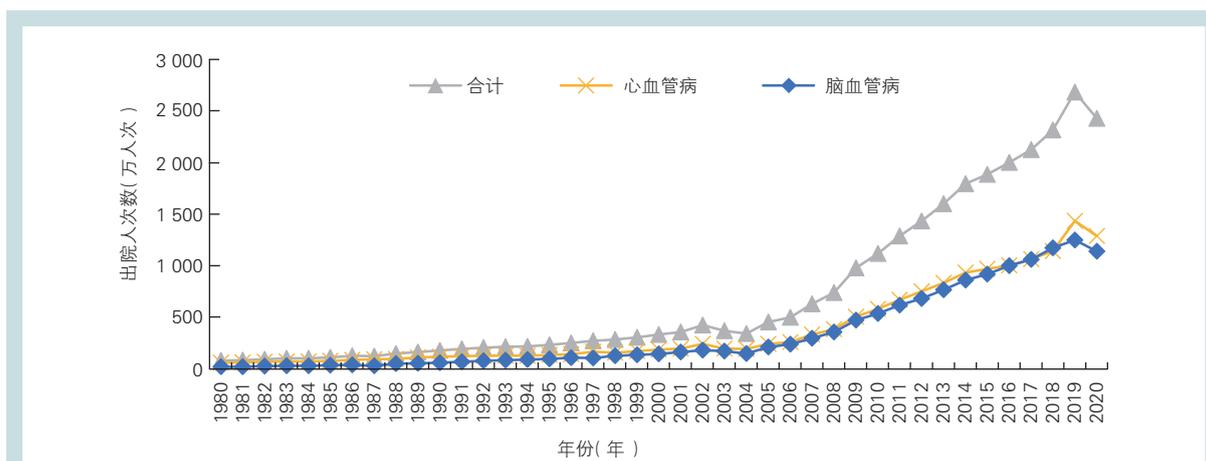
189 项, 其中 130 项为国产产品, 有 4 项产品曾进入国家创新医疗器械审评通道。对比去年同期数据(获批 142 项注册证, 国产产品 101 项, 其中 11 项曾进入国家创新医疗器械审评通道), 可以看到国家药品监督管理局在心血管器械审批方面的速度继续加快, 中国目前心血管医疗器械领域的产业化发展已进入高速发展阶段。在 130 项国产产品中, 介入类产品 115 项, 成像类产品 3 项, 血流测量系统 7 项, 开放手术类产品 2 项, AI 软件 1 项, 诊断类产品 2 项。

7 心血管病经济负担与评价

2020 年, 中国医院心脑血管病患者出院总人数为 2 428.83 万人次, 占同期出院总人数(包括所有住院病种)的 14.68%; 其中, CVD 患者出院总人数 1 289.94 万人次, 占 7.80%, 脑血管病患者

出院总人数 1 138.89 万人次, 占 6.89% (图 22)。

心脑血管病患者出院人数中, 以缺血性心脏病(798.99 万人次)和脑梗死(761.02 万人次)为主, 占比分别为 32.90% 和 31.33%; 2020 年糖尿病出院人数为 407.39 万人次(图 23)。



注: 心血管病包括缺血性心脏病(心绞痛、急性心肌梗死及其他缺血性心脏病, 2002 年前卫生统计年报中为冠心病)、慢性风湿性心脏病、急性风湿热、肺栓塞、心律失常、心力衰竭、高血压(包括高血压性心脏病和肾脏病); 脑血管病包括脑出血和脑梗死

图 22 1980-2020 年中国心脑血管病患者出院人数变化趋势

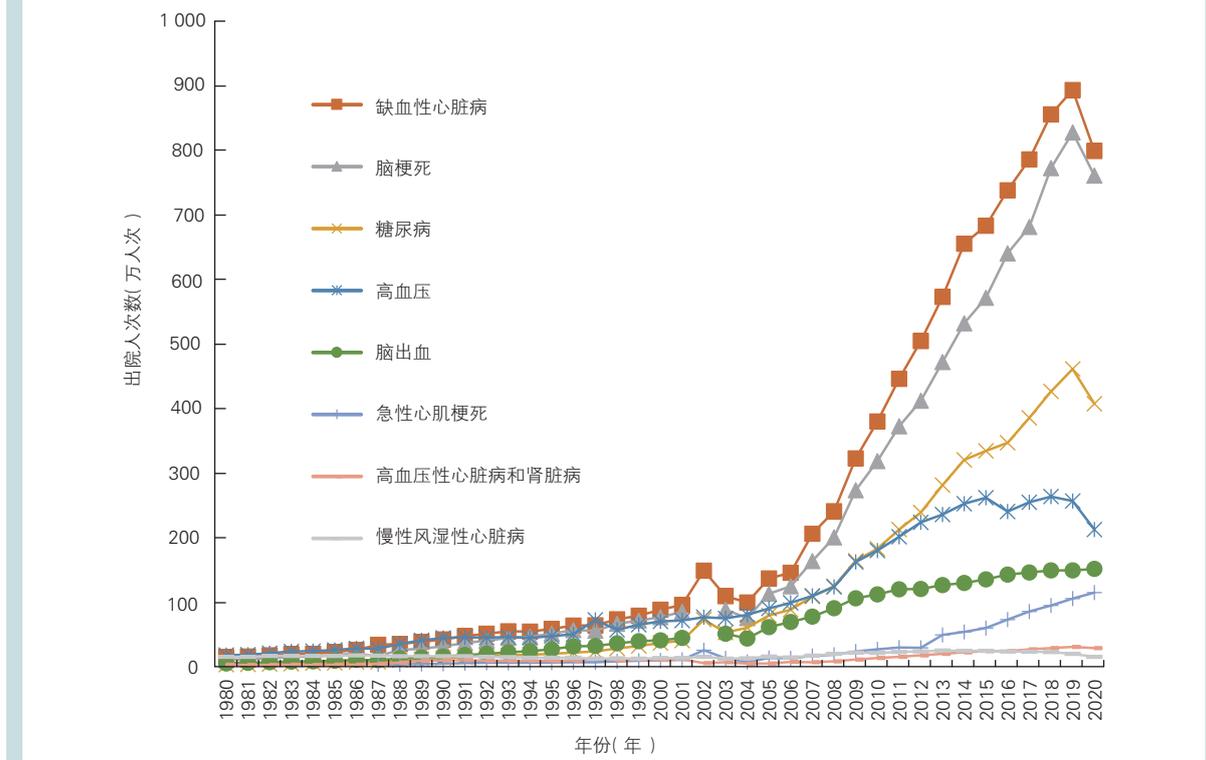


图 23 1980-2020 年中国部分心脑血管病患者和糖尿病患者出院人数变化趋势

1980~2020 年, 糖尿病出院人数年均增长速度为 12.60%, 脑梗死为 11.36%, 缺血性心脏病为

10.44%, 脑出血为 8.65%, 高血压为 6.35%, 高血压性心脏病和肾脏病为 5.63%, 慢性风湿性心脏病为

0.01%;1987~2020 年,AMI 出院人次数年均增长速度为 10.88%;2018~2020 年,心力衰竭出院人次数年均增长速度为 15.28%,心绞痛为 7.15%,肺栓塞为 5.63%,心律失常为 -4.45%,急性风湿热为 -7.07%。

2020 年心脑血管病住院总费用为 2 709.01 亿元。其中,CVD 住院总费用为 1 652.22 亿元,包括缺血性心脏病 1 169.59 亿元(其中心绞痛 431.35 亿元、AMI 346.85 亿元)、心律失常 170.82 亿元、心力衰竭 144.61 亿元、高血压 132.60 亿元(其中高血压性心脏病和肾脏病 24.96 亿元)、肺栓塞 18.49 亿元、慢性风湿性心脏病 15.20 亿元、急性风湿热 0.91 亿元;脑血管病住院总费用为 1056.79 亿元,包括脑梗

死 747.70 亿元、脑出血 309.09 亿元。糖尿病住院总费用为 316.41 亿元。AMI、脑梗死、脑出血患者住院总费用变化趋势见图 24A。

2020 年,缺血性心脏病次均住院费用为 14 638.22 元(其中心绞痛 15 369.94 元、AMI 30 159.06 元),脑梗死 9 824.93 元,脑出血 20 397.61 元,高血压 6 235.41 元(其中高血压性心脏病和肾脏病 8 589.18 元),肺栓塞 17 528.28 元,心律失常 17 587.40 元,心力衰竭 9 416.21 元,慢性风湿性心脏病 9 806.14 元,急性风湿热 5 941.20 元。糖尿病次均住院费用为 7 766.69 元。AMI、脑梗死、脑出血患者次均住院费用变化趋势见图 24B。

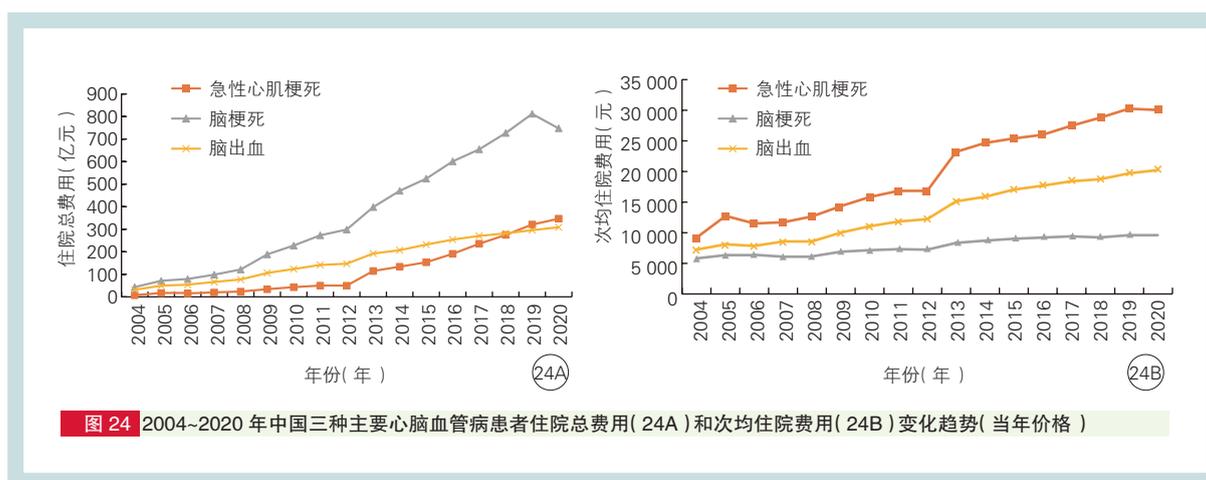


图 24 2004~2020 年中国三种主要心脑血管病患者住院总费用(24A)和次均住院费用(24B)变化趋势(当年价格)

扣除物价的影响,自 2004 年以来,AMI、脑梗死和脑出血住院总费用的年均增长速度分别为 24.65%、16.81% 和 12.79%;自 2018 年以来,心力衰竭住院总费用的年均增长速度为 16.14%,心绞痛为 6.45%,肺栓塞为 5.82%,心律失常为 3.52%,缺血性心脏病为 0.10%,高血压性心脏病和肾脏病为 -2.12%,糖尿病为 -4.34%,急性风湿热为 -5.29%,高血压为 -12.64%,慢性风湿性心脏病为 -16.64%。

扣除物价的影响,自 2004 年以来,AMI、脑出血和脑梗死次均住院费用的年均增长速度分别为 5.32%、4.36% 和 1.11%;自 2018 年以来,心律失常次均住院费用的年均增长速度为 8.34%,缺血性心脏病为 3.60%,糖尿病为 -2.10%,急性风湿热为 1.92%,慢性风湿性心脏病为 1.33%,心力衰竭为 0.74%,肺栓塞为 0.18%,心绞痛为 -0.66%,高血压性心脏病和肾脏病为 -2.01%,高血压为 -2.73%。

致谢:感谢所有参与《中国心血管健康与疾病报告 2022》编写的专家,编写组名单详见参考文献 [191]

利益冲突:所有作者均声明不存在利益冲突

参考文献

- [1] GBD 2015 Healthcare Access and Quality Collaborators. Healthcare Access and Quality Index based on mortality from causes amenable to personal health care in 195 countries and territories, 1990-2015: a novel analysis from the Global Burden of Disease Study 2015[J]. Lancet, 2017, 390(10091): 231-266. DOI: 10.1016/S0140-6736(17)30818-8.
- [2] GBD 2019 Tobacco Collaborators. Spatial, temporal, and demographic patterns in prevalence of smoking tobacco use and attributable disease burden in 204 countries and territories, 1990-2019: a systematic analysis from the Global Burden of Disease Study 2019[J]. Lancet, 2021, 397(10292): 2337-2360. DOI: 10.1016/S0140-6736(21)01169-7.
- [3] He J, Gu DF, Wu XG, et al. Major causes of death among men and women in China[J]. N Eng J Med, 2005, 353(11): 1124-1134. DOI: 10.1056/NEJMsa050467.
- [4] 肖琳,南奕,邸新博,等. 2018 年中国 15 岁及以上人群吸烟现状及其变化趋势研究[J]. 中华流行病学杂志, 2022, 43(6): 811-817. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20211130-00934.
- [5] Zeng XY, Di XB, Liu SW, et al. Smoking behavior among secondary school students - China, 2021[J]. China CDC Wkly, 2022, 4(21): 441-447. DOI: 10.46234/ccdcw2022.099.
- [6] 黄亚阳,邸新博,南奕,等. 2010 年与 2018 年中国 15 岁及以上

- 非现在吸烟人群二手烟暴露情况及影响因素分析[J]. 中华流行病学杂志, 2022, 43(6): 824-829. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20211130-00930.
- [7] Xiao L, Yin X, Di XB, et al. Awareness and prevalence of e-cigarette use among Chinese adults: policy implications[J]. *Tob Control*, 2022, 31(4): 498-504. DOI: 10.1136/tobaccocontrol-2020-056114.
- [8] Liu Z, Li YH, Cui ZY, et al. Prevalence of tobacco dependence and associated factors in China: findings from nationwide China Health Literacy Survey during 2018-19[J]. *Lancet Reg Health West Pac*, 2022, 24: 100464. DOI: 10.1016/j.lanwpc.2022.100464.
- [9] Han YT, Hu YZ, Li LM, et al. Lifestyle, cardiometabolic disease, and multimorbidity in a prospective Chinese study[J]. *Eur Heart J*, 2021, 42(34):3374-3384. DOI: 10.1093/eurheartj/ehab413.
- [10] 李新华. 2018 中国成人烟草调查报告[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2020.
- [11] 于冬梅, 赵丽云, 据腊红, 等. 2015~2017 年中国居民能量和主要营养素的摄入状况[J]. 中国食物与营养, 2021, 27(4): 5-10. DOI: 10.3969/j.issn.1006-9577.2021.04.002.
- [12] Huang LN, Wang ZH, Wang HJ, et al. Nutrition transition and related health challenges over decades in China[J]. *Eur J Clin Nutr*, 2021, 75(2): 247-252. DOI: 10.1038/s41430-020-0674-8.
- [13] 中国营养学会. 中国居民膳食指南科学研究报告 2021[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2022.
- [14] 国家卫生健康委疾病预防控制局. 中国居民营养与慢性病报告(2020 年)[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2022.
- [15] Fardet A, Aubrun K, Rock E. Nutrition transition and chronic diseases in China (1990-2019): industrially processed and animal calories rather than nutrients and total calories as potential determinants of the health impact[J]. *Public Health Nutr*, 2021, 24(16): 5561-5575. DOI: 10.1017/S1368980021003311.
- [16] Wang YF, Feng L, Zeng G, et al. Effects of cuisine-based Chinese heart-healthy diet in lowering blood pressure among adults in China: multicenter, single-blind, randomized, parallel controlled feeding trial[J]. *Circulation*, 2022, 146(4): 303-315. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.122.059045.
- [17] Li KC, Huang LP, Tian MY, et al. Cost-effectiveness of a household salt substitution intervention: findings from 20 995 participants of the Salt Substitute and Stroke Study[J]. *Circulation*, 2022, 145(20): 1534-1541. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.122.059573.
- [18] Fan X, Cao ZB. Physical activity among Chinese school-aged children: national prevalence estimates from the 2016 Physical Activity and Fitness in China-The Youth Study[J]. *J Sport Health Sci*, 2017, 6(4): 388-394. DOI: 10.1016/j.jshs.2017.09.006.
- [19] Zhu Z, Tang Y, Zhuang J, et al. Physical activity, screen viewing time, and overweight/obesity among Chinese children and adolescents: an update from the 2017 Physical Activity and Fitness in China-The Youth Study[J]. *BMC Public Health*, 2019, 19(1): 197. DOI: 10.1186/s12889-019-6515-9.
- [20] Chen ST, Liu Y, Tremblay MS, et al. Meeting 24-h movement guidelines: prevalence, correlates, and the relationships with overweight and obesity among Chinese children and adolescents[J]. *J Sport Health Sci*, 2021, 10(3): 349-359. DOI: 10.1016/j.jshs.2020.07.002.
- [21] 宋逸, 罗冬梅, 胡佩瑾, 等. 1985~2014 年中国汉族 13~18 岁中学生体质健康达标优秀率趋势分析[J]. 北京大学学报(医学版), 2020, 52(2): 317-322. DOI: 10.19723/j.issn.1671-167X.2020.02.020.
- [22] Yang X, Leung AW, Jago R, et al. Physical activity and sedentary behaviors among Chinese children: Recent trends and correlates[J]. *Biomed Environ Sci*, 2021, 34(6): 425-438. DOI: 10.3967/bes2021.059.
- [23] Li C, Wang LM, Zhang X, et al. Leisure-time physical activity among Chinese adults-China, 2015[J]. *China CDC Wkly*, 2020, 2(35): 671-677. DOI: 10.46234/ccdcw2020.187.
- [24] Ng SW, Popkin BM. Time use and physical activity: a shift away from movement across the globe[J]. *Obes Rev*, 2012, 13(8): 659-680. DOI: 10.1111/j.1467-789X.2011.00982.x.
- [25] Ng SW, Howard AG, Wang HJ, et al. The physical activity transition among adults in China: 1991-2011[J]. *Obes Rev*, 2014, 15 (Suppl 1): 27-36. DOI: 10.1111/obr.12127.
- [26] 中国疾病预防控制中心, 中国疾病预防控制中心慢性非传染性疾病预防控制中心. 中国慢性病及其危险因素监测报告 2013[M]. 北京: 军事医学出版社, 2016.
- [27] 中国疾病预防控制中心, 中国疾病预防控制中心慢性非传染性疾病预防控制中心. 中国慢性病及其危险因素监测报告 2018[M]. 北京: 军事医学出版社, 2021.
- [28] Strain T, Brage S, Sharp SJ, et al. Use of the prevented fraction for the population to determine deaths averted by existing prevalence of physical activity: a descriptive study[J]. *Lancet Glob Health*, 2020, 8(7): e920-e930. DOI: 10.1016/S2214-109X(20)30211-4.
- [29] Bennett DA, Du H, Clarke R, et al. Association of physical activity with risk of major cardiovascular diseases in Chinese men and women[J]. *JAMA Cardiol*, 2017, 2(12): 1349-1358. DOI: 10.1001/jamacardio.2017.4069.
- [30] Du HD, Bennett D, Li LM, et al. Physical activity and sedentary leisure time and their associations with BMI, waist circumference, and percentage body fat in 0.5 million adults: the China Kadoorie Biobank study[J]. *Am J Clin Nutr*, 2013, 97(3): 487-496. DOI: 10.3945/ajcn.112.046854.
- [31] Zhang J, Chaaban J. The economic cost of physical inactivity in China[J]. *Prev Med*, 2013, 56(1): 75-78. DOI: 10.1016/j.ypmed.2012.11.010.
- [32] 赵丽云, 丁钢强, 赵文华. 2015-2017 年中国居民营养与健康状况监测报告[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2022.
- [33] Wang YF, Zhao L, Gao LW, et al. Health policy and public health implications of obesity in China[J]. *Lancet Diabetes Endocrinol*, 2021, 9(7): 446-461. DOI: 10.1016/S2213-8587(21)00118-2.
- [34] 国家卫生健康委疾病预防控制局. 中国居民营养与慢性病状况报告(2020 年)[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2022.
- [35] Global Burden Disease 2019. Global health data exchange[EB/OL]. (2022-8-27)[2023-05-21]. <http://ghdx.healthdata.org/gbd-results-tool>.
- [36] Jiang CQ, Xu L, Zhang WS, et al. Adiposity and mortality in older Chinese: an 11-year follow-up of the Guangzhou Biobank Cohort Study[J]. *Sci Rep*, 2020, 10(1): 1924. DOI: 10.1038/s41598-020-58633-z.
- [37] Jia GC, Shu XO, Liu Y, et al. Association of adult weight gain with major health outcomes among middle-aged Chinese persons with low body weight in early adulthood[J]. *JAMA Network Open*, 2020, 2(12): e1917371. DOI: 10.1001/jamanetworkopen.2019.17371.
- [38] Zanganeh M, Adab P, Li B, et al. Cost-effectiveness of a school-and family-based childhood obesity prevention programme in China: the "CHIRPY DRAGON" cluster-randomised controlled trial[J]. *Int J*

- Public Health, 2021, 66: 1604025. DOI: 10.3389/ijph.2021.1604025.
- [39] Ren YP, Yang H, Browning C, et al. Prevalence of depression in coronary heart disease in China: a systematic review and meta-analysis[J]. *Chin Med J (Engl)*, 2014, 127(16): 2991-2998.
- [40] 中华医学会, 中华医学会杂志社, 中华医学会全科医学分会, 等. 抑郁症基层诊疗指南(2021 年)[J]. *中华全科医师杂志*, 2021, 20(12): 1249-1260. DOI: 10.3760/cma.j.cn114798-20211020-00778.
- [41] Wang DD, Dai F, Liu WJ, et al. Longitudinal change and prognostic value of anxiety and depression in coronary heart disease patients[J]. *Ir J Med Sci*, 2021, 190(1): 107-116. DOI: 10.1007/s11845-020-02302-7.
- [42] Teo KK, Liu L, Chow CK, et al. Potentially modifiable risk factors associated with myocardial infarction in China: the INTERHEART China study[J]. *Heart*, 2009, 95(22): 1857-1864. DOI: 10.1136/hrt.2008.155796.
- [43] Li ZZ, Li YY, Chen LZ, et al. Prevalence of depression in patients with hypertension: a systematic review and meta-analysis[J]. *Medicine (Baltimore)*, 2015, 94(31): e1317. DOI: 10.1097/MD.0000000000001317.
- [44] Li HB, Qian F, Hou CB, et al. Longitudinal changes in depressive symptoms and risks of cardiovascular disease and all-cause mortality: a nationwide population-based cohort study[J]. *J Gerontol A Biol Sci Med Sci*, 2020, 75(11): 2200-2206. DOI: 10.1093/geronol/glz228.
- [45] Liu N, Pan XF, Yu CQ, et al. Association of major depression with risk of ischemic heart disease in a mega-cohort of Chinese adults: the China Kadoorie Biobank study[J]. *J Am Heart Assoc*, 2016, 5(12): e004687. DOI: 10.1161/JAHA.116.004687.
- [46] Wang ZW, Chen Z, Zhang LF, et al. Status of hypertension in China: results from the China Hypertension Survey, 2012-2015[J]. *Circulation*, 2018, 137(22): 2344-2356. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.117.032380.
- [47] 张梅, 吴静, 张笑, 等. 2018 年中国成年居民高血压患病与控制状况研究[J]. *中华流行病学杂志*, 2021, 42(10): 1780-1789. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20210508-00379.
- [48] Luo YM, Xia F, Yu XX, et al. Long-term trends and regional variations of hypertension incidence in China: a prospective cohort study from the China Health and Nutrition Survey, 1991-2015 [J]. *BMJ Open*, 2021, 11: e042053. DOI: 10.1136/bmjopen-2020-042053.
- [49] Yi Q, Zha MM, Yang QW, et al. Trends in the prevalence of hypertension according to severity and phenotype in Chinese adults over two decades (1991-2015)[J]. *J Clin Hypertens (Greenwich)*, 2021, 23(7): 1302-1315. DOI: 10.1111/jch.14306.
- [50] Sun NL, Jiang YN, Wang HY, et al. Survey on sodium and potassium intake in patients with hypertension in China[J]. *J Clin Hypertens (Greenwich)*, 2021, 23(11): 1957-1964. DOI: 10.1111/jch.14355.
- [51] Neal B, Wu YF, Feng XX, et al. Effect of salt substitution on cardiovascular events and death[J]. *N Engl J Med*, 2021, 385(12): 1067-1077. DOI: 10.1056/NEJMoa2105675.
- [52] Zhang WL, Zhang SY, Deng Y, et al. Trial of intensive blood-pressure control in older patients with hypertension[J]. *N Engl J Med*, 2021, 385(14): 1268-1279. DOI: 10.1056/NEJMoa2111437.
- [53] Sun YX, Mu JJ, Wang DW, et al. A village doctor-led multifaceted intervention for blood pressure control in rural China: an open, cluster randomised trial[J]. *Lancet*, 2022, 399(10339): 1964-1975. DOI: 10.1016/S0140-6736(22)00325-7.
- [54] 尤莉莉, 赵金红, 陈新月, 等. 国家基本公共卫生服务项目实施十年的进展与成效[J]. *中国全科医学*, 2022, 25(26): 3209-3220. DOI: 10.12114/j.issn.1007-9572.2022.0407.
- [55] Li C, Chen K, Cornelius V, et al. Applicability and cost-effectiveness of the Systolic Blood Pressure Intervention Trial (SPRINT) in the Chinese population: a cost-effectiveness modeling study[J]. *PLoS Med*, 2021, 18(3): e1003515. DOI: 10.1371/journal.pmed.1003515.
- [56] Fan J, Zheng W, Liu W, et al. Cost-Effectiveness of intensive versus standard blood pressure treatment in older patients with hypertension in China[J]. *Hypertension*, 2022, 79(11): 2631-2641. DOI: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.122.20051.
- [57] Dong J, Dong H, Yan Y, et al. Prevalence of hypertension and hypertension phenotypes after three visits in Chinese urban children[J]. *J Hypertens*, 2021, 40(7): 1270-1277. DOI: 10.1097/HJH.0000000000002977.
- [58] Liu K, Li C, Gong HB, et al. Prevalence and risk factors for hypertension in adolescents aged 12 to 17 years: a school-based study in China[J]. *Hypertension*, 2021, 78(5): 1577-1585. DOI: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.121.17300.
- [59] Ye XX, Yi Q, Shao J, et al. Trends in prevalence of hypertension and hypertension phenotypes among Chinese children and adolescents over two decades (1991-2015)[J]. *Front Cardiovasc Med*, 2021, 8: 627741. DOI: 10.3389/fcvm.2021.627741.
- [60] Dong Y, Ma J, Song Y, et al. Secular trends in blood pressure and overweight and obesity in Chinese boys and girls aged 7 to 17 years from 1995 to 2014[J]. *Hypertension*, 2018, 72(2): 298-305. DOI: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.118.11291.
- [61] Song PK, Man QQ, Li H, et al. Trends in lipids level and dyslipidemia among Chinese adults, 2002-2015[J]. *Biomed Environ Sci*, 2019, 32(8): 559-570. DOI: 10.3967/bes2019.074.
- [62] NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). Repositioning of the global epicentre of non-optimal cholesterol[J]. *Nature*, 2020, 582(7810): 73-77. DOI: 10.1038/s41586-020-2338-1.
- [63] Ding WQ, Cheng H, Yan YK, et al. 10-year trends in serum lipid levels and dyslipidemia among children and adolescents from several schools in Beijing, China[J]. *J Epidemiol*, 2016, 26(12): 637-645. DOI: 10.2188/jea.JE20140252.
- [64] 赵文华, 张坚, 由悦, 等. 中国 18 岁及以上人群血脂异常流行特点研究[J]. *中华预防医学杂志*, 2005, 39(5): 306-310. DOI: 10.3760/j.issn.0253-9624.2005.05.004.
- [65] Pan L, Yang ZH, Wu Y, et al. The prevalence, awareness, treatment and control of dyslipidemia among adults in China[J]. *Atherosclerosis*, 2016, 248: 2-9. DOI: 10.1016/j.atherosclerosis.2016.02.006.
- [66] 戴璟, 闵杰青, 杨云娟. 中国九省市成年人血脂异常流行特点研究[J]. *中华心血管病杂志*, 2018, 46(2): 114-118. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3758.2018.02.009.
- [67] 国家卫生计生委疾病预防控制局. 中国居民营养与慢性病状况报告 2015[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2015.
- [68] 中国高血压调查调研组. 2012~2015 年我国 ≥35 岁人群血脂异常状况调查[J]. *中国循环杂志*, 2019, 34(7): 681-687. DOI: 10.3969/j.issn.1000-3614.2019.07.011.
- [69] Lu Y, Zhang HB, Lu JP, et al. Prevalence of dyslipidemia and availability of lipid-lowering medications among primary health care settings in China[J]. *JAMA Netw Open*, 2021, 4(9): e2127573. DOI:

- 10.1001/jamanetworkopen.2021.27573.
- [70] Zhang M, Deng Q, Wang LH, et al. Prevalence of dyslipidemia and achievement of low-density lipoprotein cholesterol targets in Chinese adults: a nationally representative survey of 163,641 adults[J]. *Int J Cardiol*, 2018, 260: 196-203. DOI: 10.1016/j.ijcard.2017.12.069.
- [71] Opoku S, Gan Y, Fu WN, et al. Prevalence and risk factors for dyslipidemia among adults in rural and urban China: findings from the China National Stroke Screening and Prevention Project (CNSSPP)[J]. *BMC Public Health*, 2019, 19(1): 1500. DOI: 10.1186/s12889-019-7827-5.
- [72] 程红, 肖培, 侯冬青, 等. 2017 年北京市 6~16 岁儿童青少年血脂异常流行特征及相关因素 [J]. *中国循环杂志*, 2020, 35(6): 566-572. DOI: 10.3969/j.issn.1000-3614.2020.06.008.
- [73] 张梦妮, 李茂婷, 职心乐, 等. 1990-2019 年中国动脉粥样硬化性心血管病疾病负担变化及其危险因素分析 [J]. *中华流行病学杂志*, 2021, 41(10): 1797-1803. DOI: 10.3760/cma.j.cn112338-20201208-01390.
- [74] Xing YY, Liu J, Hao YC, et al. Prehospital statin use and low-density lipoprotein cholesterol levels at admission in acute coronary syndrome patients with history of myocardial infarction or revascularization: findings from the Improving Care for Cardiovascular Disease in China (CCC) project[J]. *Am Heart J*, 2019, 212: 120-128. DOI: 10.1016/j.ahj.2019.02.019.
- [75] 邢月妍, 刘静, 刘军, 等. 75 岁及以上老年急性冠状动脉综合征住院患者他汀使用现状及低密度脂蛋白胆固醇水平 [J]. *中华心血管病杂志*, 2019, 47(5): 351-359. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-3758.2019.05.005.
- [76] Li SD, Liu ZG, Joseph P, et al. Modifiable risk factors associated with cardiovascular disease and mortality in China: a PURE substudy[J]. *Eur Heart J*, 2022, 43(30): 2852-2863. DOI: 10.1093/eurheartj/ehac268.
- [77] 曾雨虹, 刘静, 刘军, 等. 超高危 ASCVD 患者的界定标准对住院 ACS 患者降脂治疗需求的影响 [J]. *中华心血管病杂志*, 2020, 48(12): 1039-1046. DOI: 10.3760/cma.j.cn112148-20200710-00549.
- [78] Gong YJ, Li X, Ma X, et al. Lipid goal attainment in post-acute coronary syndrome patients in China: results from the 6-month real-world dyslipidemia international study II[J]. *Clin Cardiol*, 2021, 44(11): 1575-1585. DOI: 10.1002/clc.23725.
- [79] Zhong XL. Diabetes mellitus survey in China[J]. *Chin Med J (Engl)*, 1982, 95(6): 423-430.
- [80] Li YZ, Teng D, Shi XG, et al. Prevalence of diabetes recorded in mainland China using 2018 diagnostic criteria from the American Diabetes Association: national cross sectional study[J]. *BMJ*, 2020, 369: m997. DOI: 10.1136/bmj.m997.
- [81] Liu YH, Ning X, Zhang LY, et al. Prevalence of long-term complications in inpatients with diabetes mellitus in China: a nationwide tertiary hospital-based study[J]. *BMJ Open Diabetes Res Care*, 2022, 10(3): e002720. DOI: 10.1136/bmjdr-2021-002720.
- [82] Wang CC, Xie ZL, Huang X, et al. Prevalence of cardiovascular disease risk factors in Chinese patients with type 2 diabetes mellitus, 2013-2018[J]. *Curr Med Res Opin*, 2022, 38(3): 345-354. DOI: 10.1080/03007995.2021.2022382.
- [83] Gong QH, Zhang P, Wang JP, et al. Morbidity and mortality after lifestyle intervention for people with impaired glucose tolerance: 30-year results of the Da Qing Diabetes Prevention Outcome Study[J]. *Lancet Diabetes Endocrinol*, 2019, 7(6): 452-461. DOI: 10.1016/S2213-8587(19)30093-2.
- [84] Jiang X, Jiang H, Tao L, et al. The cost-effectiveness analysis of self-efficacy-focused structured education program for patients with type 2 diabetes mellitus in mainland China setting[J]. *Front Public Health*, 2021, 9: 767123. DOI: 10.3389/fpubh.2021.767123.
- [85] Zhang LX, Wang F, Wang L, et al. Prevalence of chronic kidney disease in China: a cross-sectional survey[J]. *Lancet*, 2012, 379(9818): 815-822. DOI: 10.1016/S0140-6736(12)60033-6.
- [86] Jin HY, Zhou JY, Wu CK. Prevalence and health correlates of reduced kidney function among community-dwelling Chinese older adults: The China Health and Retirement Longitudinal Study[J]. *BMJ Open*, 2020, 10(12): e042396. DOI: 10.1136/bmjopen-2020-042396.
- [87] Zhang L, Zhao MH, Zuo L, et al. China kidney disease network (CK-NET) 2016 annual data report[J]. *Kidney Int Suppl* (2011), 2020, 10(2): e97-e185. DOI: 10.1016/j.kisu.2020.09.001.
- [88] 姚崇华, 胡以松, 翟凤英, 等. 我国 2002 年代谢综合征的流行情况 [J]. *中国糖尿病杂志*, 2007, 15(6): 332-335. DOI: 10.3321/j.issn.1006-6187.2007.06.005.
- [89] 何宇纳, 赵文华, 赵丽云, 等. 中国 2010-2012 年成年人代谢综合征流行特征 [J]. *中华流行病学杂志*, 2017, 38(2): 212-215. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-6450.2017.02.015.
- [90] 何宇纳, 赵文华, 赵丽云. 2010-2012 年中国 10~17 岁儿童青少年代谢综合征流行情况 [J]. *中华预防医学杂志*, 2017, 51(6): 513-518. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0253-9624.2017.06.011.
- [91] Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME). Global Burden of Disease Study 2019 (GBD 2019) results[EB/OL]. (2021)[2023-05-21]. <https://ghdx.healthdata.org/gbd-results-tool>.
- [92] 中华人民共和国生态环境部. 2021 中国生态环境状况公报 [EB/OL]. (2022-05-26)[2023-03-26]. <http://www.gov.cn/xinwen/2022-05/28/5692799/files/349e930e68794f3287888d8dbe9b3ced.pdf>.
- [93] Liu C, Yin P, Chen RJ, et al. Ambient carbon monoxide and cardiovascular mortality: a nationwide time-series analysis in 272 cities in China[J]. *Lancet Planet Health*, 2018, 2(1): e12-e18. DOI: 10.1016/S2542-5196(17)30181-X.
- [94] Yin P, Chen RJ, Wang LJ, et al. Ambient ozone pollution and daily mortality: a nationwide study in 272 Chinese cities[J]. *Environ Health Perspect*, 2017, 125(11): 117006. DOI: 10.1289/ehp1849.
- [95] Chen RJ, Yin P, Meng X, et al. Associations between ambient nitrogen dioxide and daily cause-specific mortality: evidence from 272 Chinese cities[J]. *Epidemiology*, 2018, 29(4): 482-489. DOI: 10.1097/EDE.0000000000000829.
- [96] Wang LJ, Liu C, Meng X, et al. Associations between short-term exposure to ambient sulfur dioxide and increased cause-specific mortality in 272 Chinese cities[J]. *Environ Int*, 2018, 117: 33-39. DOI: 10.1016/j.envint.2018.04.019.
- [97] Chen RJ, Yin P, Meng X, et al. Fine particulate air pollution and daily mortality. A nationwide analysis in 272 Chinese cities[J]. *Am J Respir Crit Care Med*, 2017, 196(1): 73-81. DOI: 10.1164/rccm.201609-1862OC.
- [98] Sun Y, Zhang Y, Chen C, et al. Impact of heavy PM(2.5) pollution events on mortality in 250 Chinese counties[J]. *Environ Sci Technol*, 2022, 56(12): 8299-8307. DOI: 10.1021/acs.est.1c07340.
- [99] Liang FC, Xiao QY, Huang KY, et al. The 17-y spatiotemporal trend of PM(2.5) and its mortality burden in China[J]. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 2020, 117(41): 25601-25608. DOI: 10.1073/

- pnas.1919641117.
- [100] Tang R, Zhao J, Liu YF, et al. Air quality and health co-benefits of China's carbon dioxide emissions peaking before 2030[J]. Nat Commun, 2022, 13(1): 1008. DOI: 10.1038/s41467-022-28672-3.
- [101] Yang JZ, Zhao Y, Cao J, et al. Co-benefits of carbon and pollution control policies on air quality and health till 2030 in China[J]. Environ Int, 2021, 152: 106482. DOI: 10.1016/j.envint.2021.106482.
- [102] 卢亚灵, 范朝阳, 蒋洪强, 等. 北京市“大气十条”实施的空气质量改善效益[J]. 环境科学, 2021, 42(6): 2730-2739.
- [103] Li D, Xiao H, Ma S, et al. Health benefits of air quality improvement: Empirical research based on medical insurance reimbursement data[J]. Front Public Health, 2022, 10: 855457. DOI: 10.3389/fpubh.2022.855457.
- [104] 姜莹莹, 齐力, 毛凡, 等. 国家慢性病综合防控示范区多部门合作现状研究[J]. 中国卫生政策研究, 2019, 12(11): 59-66. DOI: 10.3969/j.issn.1674-2982.2019.11.011.
- [105] 张微微, 王丽娟. 2013-2020 年鞍山市立山区慢性病综合防控示范区建设成效评估[J]. 预防医学论坛, 2022, 28(2): 81-84.
- [106] 张晗, 熊巨洋, 管文博, 等. 慢性病管理效果分析: 以国家慢性病综合防控示范区为例[J]. 中国医院, 2019, 23(1): 15-17. DOI: 10.19660/j.issn.1671-0592.2019.01.06.
- [107] Wang W, Liu YN, Liu JM, et al. Mortality and years of life lost of cardiovascular diseases in China, 2005-2020: empirical evidence from national mortality surveillance system[J]. Int J Cardiol, 2021, 340: 105-112. DOI: 10.1016/j.ijcard.2021.08.034.
- [108] 国家卫生健康委员会. 中国卫生健康统计年鉴 2021[M]. 北京: 中国协和医科大学出版社, 2021.
- [109] 国家卫生计生委统计信息中心. 第五次国家卫生服务调查分析报告 2013 [M]. 北京: 中国协和医科大学出版社, 2016.
- [110] Li J, Li X, Wang Q, et al. ST-segment elevation myocardial infarction in China from 2001 to 2011 (the China PEACE-Retrospective Acute Myocardial Infarction Study): a retrospective analysis of hospital data[J]. Lancet, 2015, 385(9966): 441-451. DOI: 10.1016/S0140-6736(14)60921-1.
- [111] Xu HY, Yang YJ, Wang CS, et al. Association of hospital-level differences in care with outcomes among patients with acute ST-segment elevation myocardial infarction in China[J]. JAMA Netw Open, 2020, 3(10): e2021677. DOI: 10.1001/jamanetworkopen.2020.21677.
- [112] 赵延延, 杨进刚, 许浩博, 等. 中国医院急性 ST 段抬高型心肌梗死医疗质量与住院死亡率的相关性分析[J]. 中国循环杂志, 2019, 34(5): 437-443. DOI: 10.3969/j.issn.1000-3614.2019.05.003.
- [113] Hao YC, Zhao D, Liu J, et al. Performance of management strategies with class I recommendations among patients hospitalized with ST-segment elevation myocardial infarction in China[J]. JAMA Cardiol, 2022, 7(5): 484-491. DOI: 10.1001/jamacardio.2022.0117.
- [114] Hu MJ, Peng Y, Gao XJ, et al. Coronary intervention in ST-segment elevation myocardial infarction patients with symptom onset >12 hours: data from China Acute Myocardial Infarction Registry[J]. Angiology, 2023, 74(2): 171-180. DOI: 10.1177/00033197221098885.
- [115] Liu CY, Tang CX, Zhang XL, et al. Deep learning powered coronary CT angiography for detecting obstructive coronary artery disease: The effect of reader experience, calcification and image quality[J]. Eur J Radiol, 2021, 142: 109835. DOI: 10.1016/j.ejrad.2021.109835.
- [116] Li X, Gu DC, Wang XQ, et al. Trends of coronary artery bypass grafting performance in a cohort of hospitals in China between 2013 and 2018[J]. Circ Cardiovasc Qual Outcomes, 2021, 14(4): e007025. DOI: 10.1161/CIRCOUTCOMES.120.007025.
- [117] Ma QF, Li R, Wang LJ, et al. Temporal trend and attributable risk factors of stroke burden in China, 1990-2019: an analysis for the Global Burden of Disease Study 2019[J]. Lancet Public Health, 2021, 6(12): e897-e906. DOI: 10.1016/S2468-2667(21)00228-0.
- [118] Sun T, Chen SY, Wu K, et al. Trends in incidence and mortality of stroke in China from 1990 to 2019[J]. Front Neurol, 2021, 12: 759221. DOI: 10.3389/fneur.2021.759221.
- [119] Gu HQ, Yang X, Wang CJ, et al. Clinical characteristics, management, and in-hospital outcomes in patients with stroke or transient ischemic attack in China[J]. JAMA Netw Open, 2021, 4(8): e2120745. DOI: 10.1001/jamanetworkopen.2021.20745.
- [120] Ni WY, Kunz WG, Goyal M, et al. Quality of life and cost consequence of delays in endovascular treatment for acute ischemic stroke in China[J]. Health Econ Rev, 2022, 12(1): 4. DOI: 10.1186/s13561-021-00352-w.
- [121] Cai ZL, Cai D, Wang RW, et al. Cost-effectiveness of *CYP2C19* genotyping to guide antiplatelet therapy for acute minor stroke and high-risk transient ischemic attack[J]. Sci Rep, 2021, 11(1): 7383. DOI: 10.1038/s41598-021-86824-9.
- [122] Shi SB, Tang YH, Zhao QY, et al. Prevalence and risk of atrial fibrillation in China: a national cross-sectional epidemiological study[J]. Lancet Reg Health West Pac, 2022, 23: 100439. DOI: 10.1016/j.lanwpc.2022.100439.
- [123] 胡大一, 孙艺红, 周自强, 等. 中国人非瓣膜性心房颤动卒中危险因素病例-对照研究[J]. 中华内科杂志, 2003, 42(3): 157-161. DOI: 10.3760/j.issn.0578-1426.2003.03.004.
- [124] Chang SS, Dong JZ, Ma CS, et al. Current status and time trends of oral anticoagulation use among Chinese patients with nonvalvular atrial fibrillation: the Chinese Atrial Fibrillation Registry Study[J]. Stroke, 2016, 47(7): 1803-1810. DOI: 10.1161/STROKEAHA.116.012988.
- [125] Bai Y, Liu XY, Liu Y, et al. Prevalence of recommended anticoagulation by guidelines preadmission and its impact on the incidence of acute myocardial infarction (AMI) and in-hospital outcomes after AMI in atrial fibrillation patients[J]. J Thromb Thrombolysis, 2022, 54(1): 91-96. DOI: 10.1007/s11239-021-02622-0.
- [126] 黄从新, 张澍, 马长生, 等. 中国经导管消融治疗心房颤动注册研究-2008[J]. 中华心律失常学杂志, 2011, 15(4): 247-251. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1007-6638.2011.04.002.
- [127] Liu Y, Zhan XZ, Xue YM, et al. Incidence and outcomes of cerebrovascular events complicating catheter ablation for atrial fibrillation[J]. Europace, 2016, 18(9): 1357-1365. DOI: 10.1093/europace/euv356.
- [128] Zhang JH, Zhou XH, Xing Q, et al. Epidemiological investigation of sudden cardiac death in multiethnic Xinjiang Uyghur autonomous region in Northwest China[J]. Bmc Public Health, 2019, 19(1): 116. DOI: 10.1186/s12889-019-6435-8.
- [129] Gao YF, Liu WL, Li CL, et al. Common genotypes of long QT syndrome in China and the role of ECG prediction[J]. Cardiology, 2016, 133(2): 73-78. DOI: 10.1159/000440608.
- [130] 曹晓娜, 李瑜, 王艳, 等. 中国部分大学生运动员早复极发生率及相关导联和形态分析[J]. 中国心脏起搏与心电生理杂志, 2015, 29(2): 102-105. DOI: 10.13333/j.cnki.cjcp.2015.02.003.

- [131] Hua W, Fan XH, Su YG, et al. The efficacy and safety of cardiac contractility modulation in patients with nonischemic cardiomyopathy: Chinese experience[J]. *Int J Heart Rhythm*, 2017, 2(1): 29-33.
- [132] Hu M, Han Y, Zhao WY, et al. Long-term cost-effectiveness comparison of catheter ablation and antiarrhythmic drugs in atrial fibrillation treatment using discrete event simulation[J]. *Value Health*, 2022, 25(6): 975-983. DOI: 10.1016/j.jval.2021.10.014.
- [133] Yang Y, Wang ZW, Chen Z, et al. Current status and etiology of valvular heart disease in China: a population-based survey[J]. *BMC Cardiovasc Disord*, 2021, 21(1): 339. DOI: 10.1186/s12872-021-02154-8.
- [134] Wang YS, Wu BT, Li J, et al. Distribution patterns of valvular and vascular complications in bicuspid aortic valve[J]. *Int Heart J*, 2020, 61(2): 273-280. DOI: 10.1536/ihj.19-467.
- [135] Zhao LJ, Chen LZ, Yang TB, et al. Birth prevalence of congenital heart disease in China, 1980-2019: a systematic review and meta-analysis of 617 studies[J]. *Eur J Epidemiol*, 2020, 35(7): 631-642. DOI: 10.1007/s10654-020-00653-0.
- [136] Zhao QM, Liu F, Wu L, et al. Prevalence of congenital heart disease at live birth in China[J]. *J Pediatr*, 2019, 204: 53-58. DOI: 10.1016/j.jpeds.2018.08.040.
- [137] 中国生物医学工程学会体外循环分会. 2021 年中国心外科手术和体外循环数据白皮书 [J]. *中国体外循环杂志*, 2022, 20(4): 196-199. DOI: 10.13498/j.cnki.chin.jecc.2022.04.02
- [138] 国家心血管病医疗质量控制中心. 2021 年中国心血管病医疗质量报告概要 [J]. *中国循环杂志*, 2021, 36(11): 1041-1064. DOI: 10.3969/j.issn.1000-3614.2021.11.001.
- [139] Zou YB, Song L, Wang ZM, et al. Prevalence of idiopathic hypertrophic cardiomyopathy in China: a population-based echocardiographic analysis of 8080 adults[J]. *Am J Med*, 2004, 116(1): 14-18. DOI: 10.1016/j.amjmed.2003.05.009.
- [140] 王志民, 邹玉宝, 宋雷, 等. 超声心动图检查调查 8 080 例成人肥厚型心肌病患病率 [J]. *中华心血管病杂志*, 2004, 32(12): 1090-1094. DOI: 10.3760/j.issn.0253-3758.2004.12.008.
- [141] 李世娥, 侯杰, 王铜, 等. 中国北方非克山病病区扩张型心肌病患病率 [J]. *中国地方病防治杂志*, 2013, 28(3): 184-187.
- [142] 中华医学会心血管病学分会. 中国部分地区 1980、1990、2000 年慢性心力衰竭住院病例回顾性调查 [J]. *中华心血管病杂志*, 2002, 30(8): 450-454. DOI: 10.3760/j.issn.0253-3758.2002.08.002.
- [143] 李自普, 韩玲. 中华医学会儿科学分会心血管学组儿童心脏病精准诊治协作组. 2006 年至 2018 年国内 33 家医院 4981 例住院儿童心脏病调查分析 [J]. *中华实用儿科临床杂志*, 2021, 36(13): 983-989. DOI: 10.3760/cma.j.cn101070-20201108-01731.
- [144] Chan WX, Yang SW, Wang J, et al. Clinical characteristics and survival of children with hypertrophic cardiomyopathy in China: a multicentre retrospective cohort study[J]. *EClinicalMedicine*, 2022, 49: 101466. DOI: 10.1016/j.eclinm.2022.101466.
- [145] Wang JZ, Wang YL, Zou YB, et al. Malignant effects of multiple rare variants in sarcomere genes on the prognosis of patients with hypertrophic cardiomyopathy[J]. *Eur J Heart Fail*, 2014, 16(9): 950-957. DOI: 10.1002/ejhf.144.
- [146] Wu GX, Liu LW, Zhou ZY, et al. An East Asian-specific common variant in *TNNI3* predisposes to hypertrophic cardiomyopathy[J]. *Circulation*, 2020, 142(21): 2086-2089. DOI: 10.1161/CIRCULATIONAHA.120.050384.
- [147] Bao JR, Wang JZ, Yao Y, et al. Correlation of ventricular arrhythmias with genotype in arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy[J]. *Circ Cardiovasc Genet*, 2013, 6(6): 552-556. DOI: 10.1161/CIRCGENETICS.113.000122.
- [148] Chen L, Rao M, Chen X, et al. A founder homozygous *DSG2* variant in East Asia results in ARVC with full penetrance and heart failure phenotype[J]. *Int J Cardiol*, 2019, 274: 263-270. DOI: 10.1016/j.ijcard.2018.06.105.
- [149] Rao M, Guo GR, Li MM, et al. The homozygous variant *c.245G > A/p.G82D* in *PNPLA2* is associated with arrhythmogenic cardiomyopathy phenotypic manifestations[J]. *Clin Genet*, 2019, 96(6): 532-540. DOI: 10.1111/cge.13642.
- [150] Wang W, Wang J, Yao K, et al. Metabolic characterization of hypertrophic cardiomyopathy in human heart[J]. *Nat Cardiovasc Res*, 2022, 1(5): 445-461. DOI: 10.1038/s44161-022-00057-1.
- [151] 顾东风, 黄广勇, 吴锡桂, 等. 中国心力衰竭流行病学调查及其患病率 [J]. *中华心血管病杂志*, 2003, 31(1): 6-9. DOI: 10.3760/j.issn.0253-3758.2003.01.002.
- [152] Hao G, Wang X, Chen Z, et al. Prevalence of heart failure and left ventricular dysfunction in China: the China Hypertension Survey, 2012-2015[J]. *Eur J Heart Fail*, 2019, 21(11): 1329-1337. DOI: 10.1002/ejhf.1629.
- [153] Zhang YH, Zhang J, Butler J, et al. Contemporary epidemiology, management, and outcomes of patients hospitalized for heart failure in China: results from the China Heart Failure (China-HF) registry[J]. *J Card Fail*, 2017, 23(12): 868-875. DOI: 10.1016/j.cardfail.2017.09.014.
- [154] 国家心血管病医疗质量控制中心专家委员会心力衰竭专家工作组. 2020 中国心力衰竭医疗质量控制报告 [J]. *中国循环杂志*, 2021, 36(3): 221-238. DOI: 10.3969/j.issn.1000-3614.2021.03.002.
- [155] Li Y, Sun XL, Qiu H, et al. Long-term outcomes and independent predictors of mortality in patients presenting to emergency departments with acute heart failure in Beijing: a multicenter cohort study with a 5-year follow-up[J]. *Chin Med J (Engl)*, 2021, 134(15): 1803-1811. DOI: 10.1097/CM9.0000000000001617.
- [156] Quan RL, Zhang GC, Yu ZX, et al. Characteristics, goal-oriented treatments and survival of pulmonary arterial hypertension in China: insights from a national multicentre prospective registry[J]. *Respir (Carlton, Vic)*, 2022, 27(7): 517-528. DOI: 10.1111/resp.14247.
- [157] Li M, Wang Q, Zhao J, et al. Chinese SLE Treatment and Research group (CSTAR) registry: II. Prevalence and risk factors of pulmonary arterial hypertension in Chinese patients with systemic lupus erythematosus[J]. *Lupus*, 2014, 23(10): 1085-1091. DOI: 10.1177/0961203314527366.
- [158] Jing ZC, Xu XQ, Han ZY, et al. Registry and survival study in Chinese patients with idiopathic and familial pulmonary arterial hypertension[J]. *Chest*, 2007, 132(2): 373-379. DOI: 10.1378/chest.06-2913.
- [159] Zhang R, Dai LZ, Xie WP, et al. Survival of Chinese patients with pulmonary arterial hypertension in the modern treatment era[J]. *Chest*, 2011, 140(2): 301-309. DOI: 10.1378/chest.10-2327.
- [160] Jiang X, Zhu YJ, Zhou YP, et al. Clinical features and survival in Takayasu's arteritis-associated pulmonary hypertension: a nationwide study[J]. *Eur Heart J*, 2021, 42(42): 4298-4305. DOI: 10.1093/eurheartj/ehab599.
- [161] Zhou YP, Wei YP, Yang YJ, et al. Percutaneous pulmonary

- angioplasty for patients with Takayasu arteritis and pulmonary hypertension[J]. *J Am Coll Cardiol*, 2022, 79(15): 1477-1488. DOI: 10.1016/j.jacc.2022.01.052.
- [162] Huang D, Chan PH, She HL, et al. Secular trends and etiologies of venous thromboembolism in Chinese from 2004 to 2016[J]. *Thromb Res*, 2018, 166: 80-85. DOI: 10.1016/j.thromres.2018.04.021.
- [163] Zhang Z, Lei JP, Shao X, et al. Trends in hospitalization and in-hospital mortality from VTE, 2007 to 2016, in China[J]. *Chest*, 2019, 155(2): 342-353. DOI: 10.1016/j.chest.2018.10.040.
- [164] Zhai ZG, Wang DY, Lei JP, et al. Trends in risk stratification, in-hospital management and mortality of patients with acute pulmonary embolism: an analysis from the China pUlmonary thromboembolism REgistry Study (CURES)[J]. *Eur Respir J*, 2021, 58(4): 2002963. DOI: 10.1183/13993003.02963-2020.
- [165] Zhai ZG, Kan QC, Li WM, et al. VTE risk profiles and prophylaxis in medical and surgical inpatients: the identification of Chinese hospitalized patients' risk profile for venous thromboembolism (DissoLVE-2)-A cross-sectional study[J]. *Chest*, 2019, 155(1): 114-122. DOI: 10.1016/j.chest.2018.09.020.
- [166] Tang X, Lu K, Liu XF, et al. Incidence and survival of aortic dissection in urban China: results from the National Insurance Claims for Epidemiological Research (NICER) study[J]. *Lancet Reg Health West Pac*, 2021, 17: 100280. DOI: 10.1016/j.lanwpc.2021.100280.
- [167] Hagan PG, Nienaber CA, Isselbacher EM, et al. The International Registry of Acute Aortic Dissection (IRAD): new insights into an old disease[J]. *JAMA*, 2000, 283(7): 897-903. DOI: 10.1001/jama.283.7.897.
- [168] Wang WG, Duan WX, Xue Y, et al. Clinical features of acute aortic dissection from the Registry of Aortic Dissection in China[J]. *J Thorac Cardiovasc Surg*, 2014, 148(6): 2995-3000. DOI: 10.1016/j.jtcvs.2014.07.068.
- [169] Duan WX, Wang WG, Xia L, et al. Clinical profiles and outcomes of acute type A aortic dissection and intramural hematoma in the current era: lessons from the first registry of aortic dissection in China[J]. *Chin Med J (Engl)*, 2021, 134(8): 927-934. DOI: 10.1097/CM9.0000000000001459.
- [170] Chen JM, Gao Y, Jiang YX, et al. Low ambient temperature and temperature drop between neighbouring days and acute aortic dissection: a case-crossover study[J]. *Eur Heart J*, 2022, 43(3): 228-235. DOI: 10.1093/eurheartj/ehab803.
- [171] Li K, Zhang KW, Li TX, et al. Primary results of abdominal aortic aneurysm screening in the at-risk residents in middle China[J]. *BMC Cardiovasc Disord*, 2018, 18(1): 60. DOI: 10.1186/s12872-018-0793-5.
- [172] 姜波, 李馨桐, 张东明, 等. 中国东北地区腹主动脉瘤超声筛查初步结果 [J]. *中华血管外科杂志*, 2019, 4(1): 20-24. DOI: 10.3760/cma.j.issn.2096-1863.2019.01.006.
- [173] Wang ZW, Wang X, Hao G, et al. A national study of the prevalence and risk factors associated with peripheral arterial disease from China: the China Hypertension Survey, 2012-2015[J]. *Int J Cardiol*, 2019, 275: 165-170. DOI: 10.1016/j.ijcard.2018.10.047.
- [174] Zhang XM, Ran XW, Xu ZR, et al. Epidemiological characteristics of lower extremity arterial disease in Chinese diabetes patients at high risk: a prospective, multicenter, cross-sectional study[J]. *J Diabetes Complications*, 2018, 32(2): 150-156. DOI: 10.1016/j.jdiacomp.2017.10.003.
- [175] 王晓君. 中国 40 岁及以上人群颈动脉粥样硬化流行病学特征及其与心血管疾病关系研究 [D]. 武汉: 华中科技大学, 2018.
- [176] Wang YQ, Li LJ, Li Y, et al. The impact of dietary diversity, lifestyle, and blood lipids on carotid atherosclerosis: a cross-sectional study[J]. *Nutrients*, 2022, 14(4): 815. DOI: 10.3390/nu14040815.
- [177] 张丽, 赵珈艺, 范乐, 等. 内脏脂肪指数、脂质蓄积指数与脑卒中高危人群颈动脉粥样硬化的相关性研究 [J]. *中国动脉硬化杂志*, 2021, 29(3): 240-246. DOI: 10.3969/j.issn.1007-3949.2021.03.008.
- [178] 王陇德, 彭斌, 张鸿祺, 等. 《中国脑卒中防治报告 2020》概要 [J]. *中国脑血管病杂志*, 2022, 19(2): 136-144. DOI: 10.3969/j.issn.1672-5921.2022.02.011.
- [179] Sheng CS, Liu M, Zeng WF, et al. Four-limb blood pressure as predictors of mortality in elderly Chinese[J]. *Hypertension*, 2013, 61(6): 1155-1160. DOI: 10.1161/HYPERTENSIONAHA.111.00969.
- [180] 车武强, 蒋雄京, 董徽, 等. 锁骨下动脉狭窄的病因和解剖特征: 阜外医院 18 年 1793 例患者分析 [J]. *中国循环杂志*, 2018, 33(12): 1197-1202. DOI: 10.3969/j.issn.1000-3614.2018.12.011.
- [181] 徐昌盛, 刘文革, 叶伟. 肠系膜动脉栓塞和血栓形成荟萃分析 [J]. *中华胃肠外科杂志*, 2007, 10(6): 524-527. DOI: 10.3760/cma.j.issn.1671-0274.2007.06.008.
- [182] 孙丹莉, 张振玉, 张予蜀, 等. 近 10 年我国主要文献缺血性肠病误诊荟萃 [J]. *临床误诊误治*, 2009, 22(6): 68-70. DOI: 10.3969/j.issn.1002-3429.2009.06.048.
- [183] Xiong HL, Peng M, Jiang XJ, et al. Time trends regarding the etiology of renal artery stenosis: 18 years' experience from the China Center for Cardiovascular Disease[J]. *J Clin Hypertens (Greenwich)*, 2018, 20(9): 1302-1309. DOI: 10.1111/jch.13356.
- [184] Liu D, Ma ZQ, Yang JG, et al. Prevalence and prognosis significance of cardiovascular disease in cancer patients: a population-based study[J]. *Aging (Albany NY)*, 2019, 11(18): 7948-7960. DOI: 10.18632/aging.102301.
- [185] Zhang Z, Pack Q, Squires RW, et al. Availability and characteristics of cardiac rehabilitation programmes in China[J]. *Heart Asia*, 2016, 8(2): 9-12. DOI: 10.1136/heartasia-2016-010758.
- [186] Li J, Li LSW. Development of rehabilitation in China[J]. *Phys Med Rehabil Clin N Am*, 2019, 30(4): 769-773. DOI: 10.1016/j.pmr.2019.07.010.
- [187] 张娜, 张元鸣飞, 刘京宇, 等. 国家康复医学专业医疗服务与质量安全报告 (2019 年) [J]. *中华物理医学与康复杂志*, 2020, 42(12): 1146-1152. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0254-1424.2020.12.023.
- [188] Liu LL, Lu YQ, Bi QQ, et al. Effects of different intervention time points of early rehabilitation on patients with acute ischemic stroke: a single-center, randomized control study[J]. *Biomed Res Int*, 2021, 2021: 1940549. DOI: 10.1155/2021/1940549.
- [189] Wang FD, Zhang S, Zhou FH, et al. Early physical rehabilitation therapy between 24 and 48 h following acute ischemic stroke onset: a randomized controlled trial[J]. *Disabil Rehabil*, 2022, 44(15): 3967-3972. DOI: 10.1080/09638288.2021.1897168.
- [190] Yu JJ, Zhou F, Zhang Y. Comparison of early interventional rehabilitation training with delayed training on motor function recovery in patients with cerebral haemorrhage[J]. *J Pak Med Assoc*, 2020, 70(9): 71-77.
- [191] 国家心血管病中心. 中国心血管健康与疾病报告 2022 [M]. 北京: 中国协和医科大学出版社, 2023.

(收稿日期: 2023-06-07)

(编辑: 朱柳媛)