



中国心血管健康与疾病报告 2020

ANNUAL REPORT ON CARDIOVASCULAR HEALTH AND DISEASES IN CHINA (2020)



国家心血管病中心

National Center for Cardiovascular Diseases, China

科学出版社

北京

内 容 简 介

本书由国家心血管病中心编写。共分七个部分：第一部分心血管健康影响因素，第二部分心血管病危险因素，第三部分心血管病社区防治，第四部分心血管病，第五部分心血管病康复，第六部分心血管基础与器械和新药研发，第七部分心血管病医疗费用。收录了中国心血管健康与疾病方面的大样本横断面和队列人群流行病学调查、随机对照临床研究、大样本注册登记研究和社区防治典型案例等有代表性的、已发表的、高质量的研究结果。本书内容全面、准确、完整，具有代表性和权威性。

图书在版编目(CIP)数据

中国心血管健康与疾病报告. 2020 / 国家心血管病中心编著. —北京: 科学出版社, 2021.4

ISBN 978-7-03-068656-5

I. ①中… II. ①国… III. ①心脏血管疾病—诊疗—研究报告—中国—2020 IV. ①R54

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2021)第 072857 号

责任编辑: 路 弘 / 责任校对: 张 娟

责任印制: 赵 博 / 封面设计: 龙 岩

科 学 出 版 社 出 版

北京东黄城根北街16号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

中 国 科 学 院 印 刷 厂 印 刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2021年4月第一版 开本: 889×1194 1/16

2021年4月第一次印刷 印张: 13 1/4

字数: 350 000

定价: 150.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

《中国心血管健康与疾病报告》(2020)编委会

主 编 胡盛寿

副主编 (以姓氏汉语拼音为序)

陈义汉 高润霖 葛均波 顾东风 韩雅玲 吴以岭 杨宝峰 张 运 郑 哲

专家咨询组 (以姓氏汉语拼音为序)

蔡 军 常继乐 陈 红 陈敬洲 陈鲁原 陈晓平 陈育德 陈韵岱 董吁钢
樊 静 冯颖青 高润霖 葛均波 顾东风 郭晓蕙 韩雅玲 胡大一 胡盛寿
黄 岚 黄从新 黄德嘉 纪立农 贾伟平 姜一农 孔祥清 李 保 李 静
李 卫 李 勇 李光伟 李惠君 李立明 李南方 李庆印 李守军 李小鹰
李玉明 刘力生 柳志红 陆菊明 马冠生 牟建军 潘长玉 潘湘斌 饶克勤
舒 畅 孙寒松 唐熠达 陶 军 田 野 王 利 王 巍 王继光 王建安
王文志 王拥军 王增武 吴 明 吴良有 吴以岭 肖瑞平 谢良地 严 激
严晓伟 杨宝峰 杨新春 杨艳敏 杨跃进 叶 平 袁 洪 袁祖贻 张 浩
张 健 张 澍 张 运 张抒扬 赵 冬 赵水平 赵文华 郑 哲 周胜华
周玉杰 朱 毅 朱大龙 朱鼎良 朱晓东 祝之明 庄 建 邹云增

编写委员会 (以姓氏汉语拼音为序)

安 涛 蔡 军 曹 雪 陈 亮 陈可冀 陈丽霞 陈琦玲 陈晓荣 陈韵岱
丁荣晶 董虹亭 樊晓寒 冯 雪 冯芮华 高浩昱 高润霖 葛均波 巩秋红
顾东风 郭远林 韩雅玲 何建国 厚 磊 胡大一 胡盛寿 姜 垣 兰 峰
李光伟 李建军[#] 李建军* 李涪涪 刘 静 刘爱玲 刘芳超 刘克军 刘力生
鲁向锋 罗明尧 罗新锦 马 晶 马丽媛 马树红 米 杰 欧阳晨曦
齐 璐 芮 璐 施小明 舒 畅 宋 雷 宋海庆 宋为群 孙筱璐 唐 闽
王 利 王 玉 王文志 王拥军 王增武 吴 浩 吴 静 吴永健 肖瑞平
熊长明 许海燕 严晓伟 杨进刚 叶琳琳 于 欣 袁 昕 翟 屹 张 剑
张 健 张 翼 张 运 张而立 张书敏 张抒扬 张宇辉 赵 勇 赵文华
邹玉宝 左惠娟

中国康复研究中心 (北京博爱医院) * 中国医学科学院阜外医院

编辑部

责任编辑: 樊 静

编辑助理: 王增武 杨进刚 马丽媛 刘明波 何新叶 杨 阳

前 言

随着社会经济的发展，国民生活方式的变化，尤其是人口老龄化及城镇化进程的加速，居民不健康生活方式日益突出，心血管病危险因素对居民健康的影响越加显著，心血管病的发病率仍持续增高。目前心血管病死亡占城乡居民总死亡原因的首位，农村为46.66%，城市为43.81%。心血管病给居民和社会带来的经济负担日渐加重，已成为重大的公共卫生问题，加强政府主导的心血管病防治工作刻不容缓。

2019年6月24日，国务院印发了《国务院关于实施健康中国行动的意见》，从国家层面出台《健康中国行动（2019—2030年）》，提出从以“疾病”为中心向以“健康”为中心转变，从注重“治已病”向注重“治未病”转变。为响应“健康中国行动”，贯彻“以基层为重点，以预防为主”的国家方针，真正实现使心血管病防治主战场由医院逐步向社区转移，国家心血管病中心将2005年以来每年组织全国相关领域的专家编撰的《中国心血管病报告》改版为《中国心血管健康与疾病报告》。内容方面增加了心血管健康行为、康复、心血管基础研究等。倡导心血管全生命周期的健康管理，提高居民的心血管病风险意识，强调每个人是自己健康的第一责任人，注重不健康饮食和身体活动不足等上游危险因素控制，从源头上预防心血管疾病。

《中国心血管健康与疾病报告2020》仍坚持入选的材料为大样本横断面和队列人群流行病学调查、随机对照临床研究、大样本注册登记研究和社区防治典型案例等具有代表性的、已发表的、高质量的研究结果。经编委会专家的集体讨论，以求内容全面、准确和完整，充分体现代表性和权威性。

该报告可以为有关政府部门制定相关政策提供重要参考依据，不仅是国家心血管病防治和开展国际交流与合作的资讯平台，也是提升中国在心血管病防治研究领域国际地位和影响力的重要组成部分。也可为广大医务工作者、医学生日常工作和科学研究提供参考。在我们历年的编写过程中，得到了国家卫生健康委、国家心血管病中心、中国医学科学院阜外医院、年报编写编委会和学术委员会等专家学者的大力支持和帮助，在此谨向他们表示衷心

感谢。

尽管在编写过程中力求精益求精，可能还会存在疏漏之处，恳请广大读者提出宝贵意见，以使今后的报告更加臻于完善。

国家心血管病中心

2021年4月



目 录

概 要	1
第一部分 心血管健康影响因素	16
1.1 烟草使用	16
1.2 合理膳食	20
1.3 身体活动	25
1.4 健康体重	35
1.5 健康心理	41
第二部分 心血管病危险因素	44
2.1 高血压	44
2.2 血脂异常	60
2.3 糖尿病	70
2.4 慢性肾脏病	75
2.5 代谢综合征	78
2.6 睡眠障碍	81
2.7 空气污染	85

第三部分 心血管病社区防治	90
3.1 国家慢性病综合防控示范区项目	90
3.2 工作场所健康促进结合社区的高血压干预研究	92
3.3 湖南长沙县“5+1+X”医防融合高血压管理模式	93
第四部分 心血管病	96
4.1 流行趋势	96
4.2 冠心病	98
4.3 脑血管病	109
4.4 心律失常	121
4.5 瓣膜性心脏病	129
4.6 先天性心脏病	132
4.7 心肌病和心力衰竭	136
4.8 肺血管病和静脉血栓栓塞性疾病	147
4.9 主动脉和外周动脉疾病	155
4.10 新型冠状病毒肺炎相关心肌损伤	166
4.11 肿瘤心脏病学	169
第五部分 心血管病康复	170
5.1 心脏康复	170
5.2 脑卒中康复	176
第六部分 心血管基础研究与器械和新药研发	180
6.1 心血管基础研究	180
6.2 心血管医疗器械研发产品	184
6.3 心血管新药研发	189

第七部分 心血管病医疗费用	193
7.1 心血管病患者出院总人次及其变化趋势.....	193
7.2 心血管病住院费用.....	194
7.3 对报告内容及引用数据的说明.....	195
常用英文缩略语	197



概 要

1 心血管健康影响因素

1.1 烟草使用

全球每年约190万人因为烟草使用或二手烟暴露引发的冠心病失去生命，约占全球冠心病死亡的1/5。估计38.2万人由于暴露于二手烟引发的冠心病而死亡，占冠心病总死亡人数的4.3%。

中国≥15岁人群吸烟率在2010年为28.1%，2018年下降至26.6%。其中男性吸烟率50.5%，女性2.1%。农村（28.9%）高于城市（25.1%）。45～64岁年龄组现在吸烟率最高，达30.2%。大专及以上学历水平人群吸烟率最低，为20.5%。

2019年，中学生吸烟率为5.9%，其中初中生为3.9%，高中生为5.6%，职业高中生为14.7%。与2014年相比，初中生吸烟率下降33.9%（从5.9%下降到3.9%），尝试吸烟率下降27.9%（从17.9%下降到12.9%）。

2018年中国非吸烟者的二手烟暴露率为68.1%，其中几乎每天都暴露于二手烟的比例为35.5%。二手烟暴露最严重的室内公共场所为网吧（89.3%）、酒吧/夜总会（87.5%）和餐馆（73.3%）。相较2010年的72.4%，二手烟暴露情况有所改善。

2018年，86.0%的人认为吸烟会引起严重疾病。对吸烟会引起具体疾病的知晓率从高到低依次为肺癌（82.8%）、心脏病（50.8%）、脑卒中（41.4%）和阳痿（26.0%）。71.4%的人认为二手烟会引起严重疾病。知晓率从高到低依次为儿童肺部疾病（66.7%）、成人肺癌（65.8%）、成人心脏病（39.7%）。

2015年，中国吸烟人群戒烟率为18.7%。2018年有所提高，上升到20.1%。其中男性（19.6%）低于女性（30.2%），城市（20.0%）与农村（20.3%）无显著差异。低年龄组人群戒烟率相对较低。

2018年，50.0%吸烟者购买1盒卷烟的花费不超过9.9元，城市为10.0元，农村为8.4元。从2015年至2018年，购买100盒卷烟的花费中位数占当年人均中国生产总值的比例从2.0%降至1.5%。

中国人群吸烟相对死亡风险率（RR）为1.23（95% CI: 1.18～1.27），人群死亡归因危险度百分比（PAR）为7.9%；男性RR=1.18（95% CI: 1.13～1.23），PAR为10.0%；女性RR=1.27（95% CI: 1.19～1.34），PAR为3.5%。

一项对相隔15年的两项中国前瞻性资料分析发现，中国吸烟男性的超额死亡风险15年间约增加1倍。除非采取广泛的戒烟手段，否则中国每年因烟草造成的死亡人数将从2010年的100万人左右，增至2030年的约200万人，预计2050年将达到300万人。

截至2020年10月，有20多个城市实施了地方性控烟法规，其中北京、上海、深圳、青岛、兰州、长春、西安、武汉、秦皇岛、张家口等13个城市的法规符合《烟草控制框架公约》的要求，覆盖了大约全国10%的人口。

根据北京市医保在2013年1月～2017年6月控烟法规实施前29个月和实施后25个月的资料，急性心肌梗死（AMI）住院率下降5.4%（95%CI: -10.0%～-0.5%），脑卒中住院率下降5.6%（95%CI: -7.8%～-3.3%）。脑卒中住院率每年减缓15.3%（95%CI: -16.7%～-13.9%）。实施政策后的25个月

内，估计避免了 18 137 人（26.7%）因脑卒中住院。

世界卫生组织（WHO）倡导，在日常医疗服务中提供 3 ~ 10min 的“简短”戒烟服务，但对繁忙的中国医生而言，似乎不切实际。2018 年中国成人烟草流行调查显示，只有 46.2% 的吸烟者在就诊时得到过医生戒烟的建议。

2015—2017 年开展的一项随机对照研究，纳入 13 671 名每天吸烟的成年人，发现医生应用极简短的戒烟干预（30s）加戒烟材料有效，7d 时点戒烟率为 9.1%，高于对照组的 7.8%（OR = 1.14，95%CI：1.03 ~ 1.26， $P = 0.008$ ）。

1.2 合理膳食

中国居民营养与健康状况监测资料显示，2010—2012 年糖类、蛋白质和脂肪三大营养素供能充足。1982—2012 年 4 次全国营养调查及 1991—2015 年中国健康与营养调查（CHNS）均显示，中国城乡居民蛋白质摄入量变化不大，脂肪供能比呈上升趋势，2012 年全国平均水平为 32.9%，已超过膳食指南推荐的上线水平（膳食指南推荐范围：20% ~ 30%）；而糖类的供能比呈明显下降趋势，2012 年全国平均水平为 55.0%，已降至膳食指南推荐的低限（55.0% ~ 65.0%）。城市居民能量来源不平衡状况要比农村居民严重。

2010—2012 年中国居民营养与健康状况监测显示，中国居民粮谷类食物摄入充足，但中国居民膳食结构不合理的趋势仍在延续，杂粮和薯类、新鲜蔬菜、水果、奶类、水产品、大豆类、坚果等食物摄入量偏低；而食用油、食用盐平均摄入量远高于推荐量。

2012 年，中国 ≥ 20 岁居民精制谷物摄入量为 304 g/d，全谷物摄入量 14.6 g/d，均呈下降趋势。水果摄入量为 40.7 g/（标准人·日），新鲜蔬菜摄入量为 269 g/（标准人·日）。植物油和动物油分别为 37.3 g/（标准人·日）和 4.8 g/（标准人·日）。奶和乳制品 24.7 g/（标准人·日），豆类和豆制品摄入量为 14.2 g/（标准人·日），均处于较低水平。

2012 年膳食钠的摄入量 [5702 mg/（标准人·日）] 仍较高，折合成食盐的量为 14.5 g，高于预防非传染性慢性病建议摄入量（ < 5 g/d）的比例为 88.3%。城乡居民维生素 A、维生素 B₁、维生素 B₂、维生素 C、钙、镁、硒等摄入不足的比例分别高达 77.0%、77.8%、90.2%、67.7%、96.6%、60.6%、70.8%。

城乡居民每周至少喝 1 次饮料的比例为 59.2%，较 2002 年的 14.2% 有明显提高，其中 6 ~ 17 岁儿童青少年喝饮料较普遍，达到每天至少 1 次的比例为 18.3%。

2010—2012 年全国营养调查资料分析发现，在所有膳食因素中，与心血管代谢性疾病死亡数量有关的归因比例中，影响最大的是高钠摄入（17.3%），其他依次为低水果摄入（11.5%）、低水产品 ω -3 脂肪酸摄入（9.7%）、低坚果摄入（8.2%）、低全谷物摄入（8.1%）和低蔬菜摄入（占 7.3%）。

1982 年、1992 年、2002 年和 2010—2012 年全国营养调查资料分析发现，膳食因素对中国成年人心血管代谢性疾病死亡率的归因比例虽有所下降，但随着总人口的增加和人口老龄化，不健康饮食所导致的心血管代谢性疾病死亡人数仍持续增加，从 1982 年的 107 万人增加到 2010—2012 年的 151 万人。

WHO 发布的《2018 全球酒精与健康状况报告》显示，2016 年中国 ≥ 15 岁人群平均每年人均酒精消费量是 7.2 L，饮酒人群中平均每年人均酒精消费量是 12.9 L。22.7% 的人过去 30 天中至少有 1 次酒精摄入 ≥ 60 g，而饮酒者中有 40.7% 的人过去 30 天中至少有 1 次酒精摄入 ≥ 60 g，男性远高于女性。

中国慢性病前瞻性研究（CKB）针对 2004—2008 年纳入的 512 715 名成年人进行了约 10 年的随访，发现适度饮酒对心血管健康没有保护作用，而且随着酒精消耗量的增加，血压升高及脑卒中发生风险增加。

1.3 身体活动

2016 年与 2017 年先后进行的中国学龄儿童、青少年身体活动和体质健康研究采用多阶段整群抽样，均

覆盖全国各省共计12万~13万余名中小學生。2017年34.1%的中小學生身體活動達標，較2016年略有升高。

2016年，85.2%的中小學生每周參加≥2節體育課，31.5%的中小學生每周參加≥5次課外體育訓練。中小學生平時各類熒幕時間（看電視、使用手機或電腦）≥2h的比例分別為8.7%、11.5%、9.0%，而周末則分別升高至23.7%、27.7%、17.5%，男生高於女生。

1985—2014年6次全國學生體質與健康調查共計738 523名13~18歲漢族學生的資料分析顯示，根據《國家學生體質健康標準》，中學生體質健康達標優秀率從1985年的2.7%上升到1995年的4.4%，2005年降至1.1%，2010年略有回升，2014年達到2.2%。

2014年中國居民經常鍛煉率為33.9%。≥20歲人群為14.7%，其中，城市（19.5%）高於農村（10.4%），20~39歲人群最低，60~69歲人群最高。

1991—2009年，中國成年居民平均身體活動總量從399 MET·h/w下降到了213 MET·h/w。2011年男性職業活動量較1991年下降了31.0%，女性的趨勢類似。靜態行為時間從1991年的每周平均15.1h增加至2009年的每周20.0h。

中國居民總身體活動量與心血管病（CVD）死亡呈顯著負關聯，與活動量最低組（≤9.1 MET·h/d）相比，最高5分位組（≥33.8 MET·h/d）CVD死亡風險降低41.0%（HR=0.59，95% CI: 0.55~0.64）。身體活動每增加4 MET·h/d，風險降低12.0%。

2013年中國居民由於身體活動不足導致的醫療花費近48.6億美元，占全球的10.0%，其中間接花費17.8億美元，直接花費30.8億美元。家庭支出33.9%，政府支出55.8%，第三方支出10.3%。

1.4 健康體重

2013年，中國6歲以下兒童超重率和肥胖率分別為8.4%和3.1%。與2002年相比，分別增加了1.9%和0.4%。

1985—2014年全國6次學生體質與健康抽樣調查發現，青少年的超重、肥胖呈明顯增加趨勢。2014年中國7~18歲學生的超重及肥胖總檢出率為19.4%。2014年超重率和肥胖率分別是1985年的11倍和56倍。

2012年中國≥18歲居民超重率30.1%，肥胖率11.9%。與2002年比，增幅分別為32.0%和67.6%，農村增幅高於城市。

中國高血壓調查（CHS）顯示，2012—2015年中國成年居民腹型肥胖（男性腰圍≥90 cm，女性腰圍≥85 cm）檢出率為29.1%，男性28.6%，女性29.6%，估計全國有2.778億成人有腹型肥胖。

CKB研究發現，保持正常的體重指數（BMI）可預防5.8%的主要冠心病事件、7.8%的缺血性心臟病和4.5%的缺血性腦卒中，預防34.4%的2型糖尿病；與腰圍正常者（男性<85.0 cm，女性<80.0 cm）相比，腹型肥胖者（男性≥90.0 cm，女性≥85.0 cm）發生缺血性心臟病風險增加29.0%、急性冠心病事件風險增加30.0%、缺血性心臟病死亡風險增加32.0%。相對於BMI<24.0 kg/m²的人群，36.0%的2型糖尿病歸因於超重/肥胖。

2019年全國歸因於高BMI的CVD死亡人數為54.95萬，歸因於高BMI的CVD年齡標化死亡率為38.64/10萬，11.98%的CVD死亡歸因於高BMI。

2003年中國超重和肥胖所造成直接經濟負擔為211.1億元，占高血壓、冠心病、糖尿病和腦卒中4種慢性病直接經濟負擔的25.5%。2010年，超重和肥胖造成的直接經濟負擔增至907.68億元，占高血壓、冠心病、糖尿病、腦血管病和癌症5種主要慢性病直接經濟負擔的42.9%，占2010年衛生總費用的4.5%。

1.5 健康心理

截至2017年底，全國已登記在冊的嚴重精神障礙患者有581萬人。1990—2017年，中國抑郁症

患病率从3224.6/10万上升到3990.5/10万。2017年女性抑郁症患病率为5039.6/10万，明显高于男性（2984.9/10万）。

2014年中国5个城市综合医院心内科门诊中，抑郁合并焦虑患病率为4.05%，抑郁或焦虑患病率为14.27%。

一项Meta分析发现，在基于医院的23项研究中，中国住院冠心病患者抑郁患病率为51%（95%CI: 0.43 ~ 0.58），0.5% ~ 25.44%为重度抑郁症；对社区冠心病患者的研究发现，抑郁症患病率为34.6% ~ 45.8%，3.1% ~ 11.2%为重度抑郁症。

INTERHEART研究发现，中国AMI患者抑郁患病率为21.7%，明显高于对照组（10.4%）。虽然中国两组人群抑郁患病率均低于全球其他51个国家和地区，但抑郁与AMI的相关性高于其他国家（中国：OR = 2.27，95% CI: 1.95 ~ 2.65；其他国家：OR = 1.37，95% CI: 1.28 ~ 1.47； $P < 0.001$ ）。

CKB研究发现，居民重度抑郁症患病率为0.6%，重度抑郁症是心脏病的危险因素之一（HR = 1.32，95%CI: 1.15 ~ 1.53），尤其是城镇居民的风险增加更为显著（HR = 1.72，95%CI: 1.39 ~ 2.14）。

上海精神卫生中心对中国32家医院3273名抑郁症患者分析发现，约31.3%的抑郁症患者以循环系统疾病为首发症状。其他表现包括失眠、胃肠道系统疾病、躯干疼痛、感觉异常、神经系统疾病、性欲减退、肢体疼痛等。

2 心血管病危险因素

2.1 高血压

在1958—1959年、1979—1980年、1991年、2002年进行的全国范围内高血压抽样调查发现， ≥ 15 岁居民高血压的患病粗率分别为5.1%、7.7%、13.6%、17.6%，总体呈上升趋势。CHS研究（2012—2015年）发现，中国 ≥ 18 岁居民高血压患病粗率为27.9%（加权率为23.2%）。青年人群（18 ~ 34岁）高血压患病率为5.1%， ≥ 75 岁居民为59.8%。估计中国 ≥ 18 岁成人高血压患病人数为2.45亿。近3年来，中国居民的高血压知晓率、治疗率和控制率有了明显提高。

中国9个省（2011年增至12个省） ≥ 18 岁成年人的血压正常高值年龄标化检出率从1991年的23.9%增加到2011年的33.6%。2012—2015年的CHS研究发现，中国 ≥ 18 岁居民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为4.35亿。

2013年，中国卫生总费用为31 869亿元，其中高血压直接经济负担占6.6%。研究估算，高血压社区规范化管理能降低高血压服药患者年均药物治疗费用和患者年人均住院费用约26元和245元，节约高血压患者年人均直接医疗费用约210元。中国高血压社区健康管理年人均投入800元可产生正的净效益，即产出大于投入。

2017年，中国有254万人死于高收缩压，其中95.7%死于CVD。根据2015—2025年中国CVD政策模型预测，与维持现状相比，如果对I期和II期高血压患者进行治疗，每年将减少80.3万例心血管事件（脑卒中减少69.0万例，心肌梗死减少11.3万例），获得120万质量调整生命年（QALY）。

2010—2016年，中国高血压规范管理人数由2010年的4215.9万增长至2016年的9023万，高血压患者规范管理率达到70.3%。

2017年发布的《中国3 ~ 17岁儿童性别、年龄别和身高别血压参照标准》较其他标准对成年心血管靶器官亚临床损害的预测效果更好，建议作为判定中国儿童血压水平的精确标准。

2010年全国学生体质调研显示，中国学龄儿童高血压患病率为14.5%，男生高于女生（16.1% vs 12.9%）。

根据CHNS 1991—2015年9次现况调查，监测地区学龄儿童收缩压从1991年的96.1 mmHg增加至2015

年的102.7mmHg，舒张压从1991年的62.6 mmHg增加至2015年的67.4 mmHg，高血压患病率从1991年的8.9%上升到2015年的20.5%。

肥胖是儿童青少年原发性高血压的第一位危险因素。对1995—2014年943 128名汉族儿童分析发现，超重和肥胖对高血压患病风险的独立贡献（PAR%）从1995年的6.3%上升至2014年的19.2%，对收缩期高血压的PAR%从1995年的7.4%上升至2014年的26.2%。

2.2 血脂异常

2015年中国成人营养与慢性病监测（CANCDs）项目对 ≥ 18 岁179 728名居民的调查发现，与2002年的CHNS（ $n = 49 233$ ）相比，中国居民的总胆固醇（TC）、甘油三酯（TG）和低密度脂蛋白胆固醇（LDL-C）水平明显升高。

2001—2002年CHNS、2010年中国慢性肾病工作组调查（CNSCKD）、2011年CHNS及2012年中国居民营养与慢性病状况调查显示，中国 ≥ 18 岁人群血脂异常总体患病率（定义为存在任一类型的血脂异常）分别为18.6%、34.0%、39.9%和40.4%。2012—2015年CHS研究显示，中国 ≥ 35 岁居民血脂异常总体患病率为34.7%，2014年中国卒中筛查与预防项目（CNSSPP）调查结果显示，中国 ≥ 40 岁居民年龄与性别标化的血脂异常总体患病率为43%。

2013—2014年第四次中国慢性病与危险因素监测（CCDRFS）项目与2015年中国成人营养与慢性病监测（CANCDs）项目显示，中国居民血脂异常主要类型是低高密度脂蛋白胆固醇（HDL-C）血症和高TG血症，然而2013—2015年高TC血症和高LDL-C血症患病率增加迅速，较2010年升高2~4倍。

2012年，一项在全国16 434名6~17岁儿童中进行的研究发现，中国儿童青少年的高TC血症、高LDL-C血症、低HDL-C血症和高TG血症检出率分别为5.4%、3.0%、13.5%和15.7%；血脂异常总检出率达28.5%。含糖饮料每周 ≥ 1 次、静坐时间 > 10 h/d、超重和肥胖是儿童青少年血脂异常的主要危险因素。

2013年，一项针对16 100名6~17岁儿童青少年的全国性调查发现，校正其他因素后，独生子女与高LDL-C血症风险增加独立相关。

中国成人血脂异常知晓率、治疗率和控制率总体仍处于较低水平。2007—2008年，中国糖尿病和代谢异常研究（CNDMDS）显示，中国 ≥ 20 岁成人对胆固醇升高（ $TC \geq 6.22$ mmol/L）的知晓率、治疗率和控制率分别为24.15%、17.7%、14.75%。2010年中国慢性病监测调查显示，中国 ≥ 18 岁成人血脂异常（ $TC \geq 6.22$ mmol/L或 $TG \geq 2.26$ mmol/L或 $HDL-C < 1.04$ mmol/L或 $LDL-C \geq 4.14$ mmol/L）的知晓率、治疗率、控制率均处于很低水平。2012—2015年CHS研究显示，中国 ≥ 35 岁成人对血脂异常的知晓率为16.1%、治疗率为7.8%、控制率为4.0%。

在2013—2014年第四次CCDRFS研究中，按照《中国成人血脂异常防治指南（2016年修订版）》，在10年动脉粥样硬化性心血管疾病（ASCVD）高危人群中（15 382例，占9.4%），LDL-C治疗率仅5.5%、达标率仅25.5%（ < 2.6 mmol/L）；在10年ASCVD极高危人群中（2945例，占1.8%），LDL-C治疗率仅14.5%、达标率仅6.8%（ < 1.8 mmol/L），农村高危/极高危居民的治疗率更低，分别仅4.6%和11.5%。

对血脂异常国际研究—中国（DYSIS-China）研究人群（ $n = 25 317$ ， ≥ 45 岁，调脂药物治疗至少3个月）的分析显示，ASCVD高危和极高危人群的LDL-C治疗达标率分别为44.1%和26.9%。

全球疾病负担（GBD）2017中国资料显示，LDL-C水平升高是中国CVD的第三大归因危险因素，仅次于高血压和高钠饮食。开滦前瞻性队列研究（ $n = 51 407$ ）平均随访6.84年，结果显示： $LDL-C \geq 3.4$ mmol/L的累积暴露时间及多次测定的LDL-C累积暴露值均显著增加新发AMI的发病风险，提示LDL-C的心血管危害呈“累积暴露”效应。

利用CHNS资料的一项预测研究发现，2016—2030年，开展调脂治疗可以避免972万例AMI和782万例脑卒中事件，避免336万例CVD患者死亡。

2.3 糖尿病

2015—2017年，在中国大陆31个省、自治区、直辖市对75 880名 ≥ 18 岁成人的横断面研究提示，中国成人糖尿病患病率为11.2%（WHO诊断标准）。糖尿病前期检出率为35.2%。估计目前中国大陆成人糖尿病患者人数达1.298亿。

基于浙江省糖尿病监测系统的分析发现，在新诊断的879 769例 ≥ 20 岁2型糖尿病患者中，2型糖尿病的年龄标化总发病率为281.73/（10万人·年）（95% CI: 281.26 ~ 282.20）。标化年发病率从2007年的164.85/（10万人·年）上升到2017年的268.65/（10万人·年），年均增加4.01%，在男性、年轻人群和农村地区中增加较快。

2013年对中国大陆31个省、自治区、直辖市的170 287名 ≥ 18 岁居民的调查显示，中国成人糖尿病标化患病率为10.9%（95% CI: 10.4% ~ 11.5%），糖尿病前期的检出率是35.7%（95% CI: 34.1% ~ 37.4%），据此推算中国大陆约有3.9亿成年人是糖尿病前期。中国有47.0%的成年人患有糖尿病或糖尿病前期，略低于美国的49.0% ~ 52.0%。糖尿病知晓率为36.5%（95% CI: 34.3% ~ 38.6%），治疗率32.2%（95% CI: 30.1% ~ 34.2%），治疗控制率49.2%（95% CI: 46.9% ~ 51.5%）。

CKB研究发现，糖尿病显著增加缺血性心脏病（RR = 2.40, 95% CI: 2.19 ~ 2.63）和脑卒中风险（RR = 1.98, 95% CI: 1.81 ~ 2.17），50岁前诊断为糖尿病的患者平均寿命估计缩短9年。

中国大庆糖尿病预防研究30年长期随访发现，与对照组相比，干预组使糖耐量异常患者的糖尿病发病中位数推迟3.96年，平均预期寿命增加1.44岁。糖尿病发病风险持续下降39.0%，心血管事件下降26.0%，CVD死亡率下降33.0%。

数学模型估计，在全国范围内对糖尿病前期人群进行生活方式干预非常具有有效价比，可减少9.53%的糖尿病累积发病率，平均预期寿命增加0.82岁，QALY增加0.52，平均总成本减少700美元，增量成本收益比（ICER）为-1339美元/QALY。

2.4 慢性肾脏病

2009—2010年对中国大陆13个省、自治区、直辖市47 204名 > 18 岁成年人慢性肾脏病（CKD）患病率调查显示，CKD的总患病率为10.8%，以估算肾小球滤过率（eGFR） < 60 ml/（min·1.73 m²）诊断的患病率为1.7%，以尿白蛋白与肌酐比值（ACR） > 30 mg/g诊断的CKD患病率为9.4%。以此推算中国约有1.2亿例CKD患者。

来自中国肾脏疾病数据网络（CK-NET）2016年的资料显示，2016年，CKD住院患者占该年度总住院患者的比例为4.86%，年医疗费用为276.46亿元，占该年度总医疗费用的比例高达6.5%；CKD患者的人均住院费用的中位数是15 405元。接受血液透析和腹膜透析治疗的患者年医疗费用分别为89 257元和79 563元，均超过2015年。

2.5 代谢综合征

2010—2012年中国居民营养与健康状况调查对98 042名 ≥ 18 岁居民依据NCEP-ATP III代谢综合征诊断标准，报告中国居民代谢综合征的标化率为24.2%。依据中华医学会儿科学分会提出的诊断标准，对10 ~ 17岁16 872名儿童青少年的分析发现，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%。

2.6 睡眠障碍

一项Meta分析显示，在115 988名年龄28 ~ 49.4岁（平均年龄43.7岁）的中国居民中，失眠患病率约

为15.0%。另一项Meta分析显示，中国老年人失眠患病率为35.9%。

CKB研究发现，每周至少3天出现入睡困难或睡眠维持困难、早醒、白天困倦等失眠症状的患病率分别为11.3%、10.4%和2.2%。多因素校正后，有3种症状者发生CVD的风险增加，HR（95%CI）分别为1.09（1.07～1.11）、1.07（1.05～1.09）和1.13（1.09～1.18）。入睡困难、睡眠维持困难与AMI密切相关。

一项入选8371名成人的研究发现，失眠者患房颤的风险增加（OR = 1.92，95%CI: 1.00～3.70），尤其是在年龄 < 40岁者（OR = 6.52，95%CI: 1.64～25.83）。

有研究系统回顾了2000—2017年抽样方法明确的14项阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征（OSAHS）流行病学研究，发现OSAHS总患病率为3.93%（3.14%～4.73%）。男性5.19%（4.14%～7.23%），女性2.17%（1.00%～3.34%）。

2.7 空气污染

环境大气污染和室内空气污染是影响中国伤残调整寿命年（DALY）的第4位和第5位危险因素。与1990年相比，2013年室内空气污染导致的总死亡例数下降了24.5%，DALY损失下降了42.4%。

2019年全国337个地级及以上城市中，有157个城市室外空气质量达标，达标率为46.6%。与2018年相比，除了O₃以外，其他5项指标（PM_{2.5}、PM₁₀、SO₂、NO₂、CO）浓度基本持平或略有下降。2019年，所有重度以上污染天数中，以PM_{2.5}为首要污染物的天数占78.8%。

2000—2016年，中国归因于PM_{2.5}长期暴露的超额死亡人数逾3000万，年超额死亡人数在150万～220万。

一项基于中国22.6万名城市居民的前瞻性队列研究显示，与一直使用清洁燃料做饭的居民相比，使用固体燃料做饭的居民全因死亡、心血管死亡和呼吸系统疾病死亡风险分别增加了19%（95%CI: 10%～28%）、24%（95%CI: 10%～39%）和43%（95%CI: 10%～85%）。转用清洁燃料的居民全因死亡和心肺系统疾病死亡风险降低。

针对全国338个地级及以上城市的研究显示，2017年与空气污染（PM_{2.5}、PM_{2.5-10}、NO₂、SO₂、O₃和CO）短期暴露相关的健康经济损失（全因死亡及住院）超过2万亿元，占当年全国总GDP的2.5%。

3 心血管病社区防治

2010年，卫生部启动国家慢性病综合防控示范区（以下简称“示范区”）建设工作，在全国范围内以区/县为单位创建示范区，截至2020年，在中国大陆31个省、自治区、直辖市共建成488个国家级“示范区”，覆盖全国17.1%的县（市、区），“示范区”建设推动政府以及全社会共同参与CVD防控工作，带动了CVD防控策略由高危人群策略向全人群策略的根本性转变，人群吸烟、超重或肥胖、身体活动不足、高血压等危险因素在部分“示范区”得到一定控制。

工作场所健康促进结合社区的高血压干预研究显示，基于工作场所健康计划的高血压管理方案，有利于职业人群高血压患者的血压控制。在24个月的管理期间，干预组通过工作场所健康计划、基于指南的高血压管理，以及每月1次至社区卫生服务中心就诊的管理方案，使血压水平及血压控制率均有明显改善，为职场高血压管理提供了可靠依据。

4 心血管病

4.1 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1300万，冠心病1139万，

肺源性心脏病 500 万，心力衰竭 890 万，心房颤动 487 万，风湿性心脏病 250 万，先天性心脏病 200 万，下肢动脉疾病 4530 万，高血压 2.45 亿。

2018 年，CVD 死亡率仍居首位，高于肿瘤及其他疾病。农村 CVD 死亡率从 2009 年起超过并持续高于城市水平。2018 年农村 CVD 死亡率为 322.31/10 万，其中心脏病死亡率为 162.12/10 万，脑血管病死亡率为 160.19/10 万；城市 CVD 死亡率为 275.22/10 万，其中心脏病死亡率为 146.34/10 万，脑血管病死亡率为 128.88/10 万。

城乡居民疾病死亡构成比中，CVD 占首位。2018 年农村、城市 CVD 分别占死因的 46.66% 和 43.81%。每 5 例死亡中就有 2 例死于 CVD。

4.2 冠心病

根据《中国卫生健康统计年鉴 2019》，2018 年中国城市居民冠心病死亡率为 120.18/10 万，农村居民冠心病死亡率为 128.24/10 万，农村地区高于城市地区。无论是城市地区还是农村地区，男性冠心病死亡率均高于女性。2018 年冠心病死亡率继续 2012 年以来的上升趋势。农村地区冠心病死亡率上升明显，到 2016 年已超过城市水平。

根据 2013 年中国第 5 次卫生服务调查：城市地区 ≥ 15 岁居民冠心病的患病率为 12.3%，农村地区为 8.1%，城乡合计 10.2%。60 岁以上人群冠心病患病率为 27.8%。以此资料为基础，根据 2010 年第 6 次人口普查资料推算，2013 年中国大陆 ≥ 15 岁居民冠心病的患病人数约为 1139.6 万，而以 2008 年第 4 次国家卫生服务调查的资料估算当时全年龄段的冠心病患病人数约为 1031.6 万，增加了 108.0 万。

2002—2018 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 死亡率于 2007 年、2009 年、2011 年超过城市地区，自 2012 年开始农村地区 AMI 死亡率明显升高，并于 2013 年起持续高于城市水平。

心血管病高危人群早期筛查与综合干预项目（China PEACE）对中国大陆 31 个省、自治区、直辖市随机抽样确定了 162 家二、三级医院，入选 13 815 份研究病历，发现在 2001—2011 年，因 AMI 住院的患者中，ST 段抬高型心肌梗死（STEMI）占 86.8%，因 STEMI 住院患者的人数增加了 3 倍。

中国急性心肌梗死注册研究（CAMI）分析了 2013—2014 年省、市、县级医院的 STEMI 患者情况。总体上，12h 内到达医院的患者比例为 72%，发病后应用急救车的比例为 14%；再灌注率为 58%，其中省级医院 69.4%，地市级医院 54.3%，县级医院 45.8%。治疗窗内未行再灌注治疗的原因包括患者因素（如对再灌注治疗的获益认识不足，害怕风险，经济能力考虑等）和医生因素（如未识别，救治经验等）。再灌注治疗的延迟仍然比较明显，只有约 1/3 的患者能在指南规定时间内得到再灌注；三层级医院 STEMI 患者院内病死率明显递增（省级 3.1%，地市级 5.3%，县级 10.2%）。

对中国 2001 年、2006 年、2011 年和 2015 年随机选择的 153 家医院病历分析发现，中国 AMI 患者的病死率存在明显的地域差异，2001—2006 年和 2011—2015 年两个时间段相比，中国东部地区、中部地区和西部地区医院住院病死率均有所下降，但医疗服务和住院结局方面仍存在明显差异，且地域差异并未随时间而改变。

根据 2001—2011 年中国 16 100 份急性心肌梗死病历分析，大多数出院患者未收到饮食、运动、控制体重、定期复查血脂及戒烟的五项建议。2011 年，仍有超过 50% 患者未接受到任何建议，接受 3～5 条建议的比例为 2.7%。饮食建议的比例不足 40%；控制体重的建议率接近零，在 $BMI \geq 24 \text{ kg/m}^2$ 的患者中控制体重的建议率仅为 1.3%。

对中国不同地区 53 家医院 3387 例 AMI 发病 24h 内患者的研究显示，30d 内再入院率为 6.3%，近 50% 发生于出院后 5d 内。其中 77.7% 因为心血管事件再入院，包括心绞痛（31.2%）、心力衰竭（16.7%）和 AMI（13.0%）等。China PEACE 前瞻性队列研究显示，2.5% 的 AMI 患者在出院后 1 年内心肌梗死复发，其中出院后 1 个月内复发率为 35.7%。AMI 患者的 1 年病死率为 28%，而复发心肌梗死患者的病死率高达 32.1%。

急性冠脉综合征临床路径研究（CPACS）分析了中国大陆17个省、自治区、直辖市70家医院的15140例ACS患者，发现ACS患者出院后规范二级预防药物的应用率逐年下降，出院时应用率为86%，1年后降至68%，2年后降至59.7%。其中，三级医院出院时应用率为90.1%，1年后降至71%，而二级医院分别仅为79.5%和64.0%。

根据2018年中国大陆地区冠心病介入治疗资料（主要来源于网络直报数据），2018年大陆地区冠心病介入治疗总例数为915 256例。2018年中国平均百万人口病例数为651例，冠心病患者平均置入支架数为1.46个，冠状动脉介入治疗死亡率为0.26%，急诊介入治疗占45.9%。

2004—2013年中国城市教学医院的冠状动脉旁路移植术（CABG）相关院内死亡率从2.8%降至1.6%，7d院内死亡率从1.5%降至0.8%。与2004年相比，2013年CABG患者的院内死亡风险下降约40.0%。严重并发症发生率从7.8%降至3.8%。2004—2013年，术后住院时间从12d缩短至10d，总住院时间从22 d缩短至20d。其中总住院时间超过30d的患者比例从24.8%降至17.4%。

一项多中心研究对中国4家心脏中心至少1支冠状动脉狭窄 $\geq 50.0\%$ 的5875例稳定型冠心病患者进行了评估，发现20.0%的冠状动脉介入治疗不适宜，有16.0%需要血运重建的患者接受了药物治疗。在3452例行介入治疗的患者中，20.9%指征选择不适宜，51.1%可能适宜，28.0%适宜。而在376例行CABG的患者中，仅3.5%指征选择不适宜，证实CABG比较规范。

4.3 脑血管病

2018年，中国居民脑血管病死亡率为149.49/10万，占总死亡人数的22.33%，位居死因顺位的第3位。城市居民脑血管病死亡率为128.88/10万，农村为160.19/10万。男性（164.31/10万）高于女性（134.15/10万）。2003—2018年，农村居民脑血管病各年度的粗死亡率均高于城市居民。

2013年，全国短暂性脑缺血发作（TIA）流行病学调查采用复杂多阶段抽样，对分布于155个疾病监测点的178 059户家庭进行面对面调查。人群TIA加权发病率为23.9/10万。估计全国每年新发TIA为31万人，全国共有135万TIA患者。

2013年，中国脑卒中预防项目（CSPP）在中国大陆31个省、自治区、直辖市的76个社区对207 323名 ≥ 40 岁的社区居民进行了脑卒中患病情况及危险因素流行情况调查，发现年龄标化脑卒中患病率为2.08%，男性为2.38%，女性为1.82%；城市为1.90%，农村为2.29%。

基于医院质量监测系统（HQMS）资料，2018年1853家三级医院共计上报脑卒中入院患者3 010 204例。其中，缺血性脑卒中占81.9%，脑出血占14.9%，蛛网膜下腔出血占3.2%。脑出血占比最高的是西藏自治区（61.3%），其次是青海省（44.2%）和贵州省（34.9%）；缺血性脑卒中占比最高的是海南省（81.0%），其次是黑龙江省（79.4%）和辽宁省（75.6%）。

CKB研究分析了45 732例发生脑卒中且28d后存活的患者，发现41%的患者在5年内复发脑卒中，其中缺血性脑卒中为41%，脑出血为44%，蛛网膜下腔出血22%，未指定类型脑卒中为40%。首发缺血性脑卒中后，91%的复发性脑卒中仍是缺血性脑卒中；而脑出血后，56%的复发性脑卒中为脑出血，41%为缺血性脑卒中。

CKB研究显示，血LDL-C浓度与缺血性脑卒中风险呈正相关，与脑出血风险呈负相关。在1.7～3.2 mmol/L范围内，LDL-C每升高1 mmol/L，发生缺血性脑卒中的风险增加17%（95%CI: 1.10～1.25），发生脑出血的风险降低14%（95%CI: 0.80～0.92）。HDL-C每升高0.3 mmol/L，缺血性脑卒中风险下降7%，95%CI: 0.89～0.97），HDL-C与脑出血无关。LDL-C和HDL-C与缺血性脑卒中的关联性彼此独立。

2014—2018年中国大陆31个省、自治区、直辖市2 613 035名年龄35～75岁居民中，有3359人（1.7%）报告有缺血性脑卒中病史，仅29.0%使用抗血小板药或他汀类药物。

2015年6月～2018年6月对560 447例缺血性脑卒中患者的分析显示，仅69 841例（12.5%）经紧急医疗服务（EMS）转运。与自己到院相比，经EMS转运到院者的发病至到院时间、到院至溶栓时间更短，

及早到院和尽快治疗的比例更高。

对2018年度脑血管病监测平台中国大陆31个省、自治区、直辖市纳入269 428例脑卒中住院患者分析发现，发病3.5h内静脉溶栓率为24.2%，住院死亡率为0.4%。

4.4 心律失常

2012—2015年CHS研究发现，中国 ≥ 35 岁居民的心房颤动患病率为0.7%，农村居民患病率（0.75%）高于城市居民（0.63%）。其中34.0%的患者为新发现的心房颤动，自己并不知晓。 ≥ 75 岁居民患病率高达2.4%。

中国心房颤动患者脑卒中总体发生比例为24.8%。其中，瓣膜性心房颤动患者26.9%发生脑卒中，非瓣膜性心房颤动患者24.2%发生脑卒中。在非瓣膜性心房颤动患者中，年龄 > 75 岁、高血压、糖尿病和左心房血栓是发生脑卒中的独立危险因素。

中国心房颤动注册（CAFR）研究对2011—2014年32家医院7977例非瓣膜性心房颤动患者分析发现，中国心房颤动患者应用口服抗凝血药物比例有很大提升。CHA₂DS₂-VASc评分 ≥ 2 分和1分的患者中接受口服抗凝血药物治疗的比例分别达到了36.5%和28.5%，0分的患者也有21.4%使用抗凝血药。不同医院抗凝血治疗差异较大，三甲医院为9.6%~68.4%，非三甲医院为4.0%~28.2%。

根据全国心房颤动注册研究网络平台资料，心房颤动导管消融手术比例逐年增加，2016年、2017年和2018年心房颤动导管消融占总消融手术的比例分别为23.1%、27.3%和31.9%。目前射频消融仍以环肺静脉电隔离为主，占总体消融量的65.1%，围手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%。

2005年7月~2006年6月对678 718例人群随访1年，发现心脏性猝死（SCD）284例（9.5%），发生率为41.8/10万，男性高于女性（44.6/10万 vs 39.0/10万），估测中国每年发生心脏性猝死54.4万例。

根据国家卫健委网上注册系统的资料统计，2019年置入起搏器比2018年增长9.3%；起搏器适应证方面：病态窦房结综合征的比例占50.08%，房室传导阻滞占43.52%，其他起搏器适应证占6.4%。双腔起搏器占比近70%。

一项研究对2125例永久起搏器置入术后患者进行1年随访后发现，有34例患者囊袋感染，BMI增高、接受抗凝血药物治疗、住院时间 ≥ 4 d是早中期起搏器置入术后发生囊袋感染的危险因素。

国家卫健委网上注册系统资料显示，自2010年起射频消融手术量持续迅猛增长，年增长率13.2%~17.5%。2019年阵发性室上速射频消融比例占42.0%，心房颤动占33%，室性期前收缩和室速占17%，房扑占4%，房性期前收缩和房速占4%，导管射频消融手术量较2018年有所下降。

根据国家卫健委网上注册系统的资料，2019年共置入5031例心律转复除颤器（ICD），ICD年置入量呈持续增长趋势。其中单腔ICD占62%，双腔ICD占38%。用于二级预防占55%，一级预防占45%。2013—2015年中国20家医疗中心440例ICD置入患者研究结果显示，符合I类适应证者约占75.0%，说明中国对于ICD适应证的把握程度较适中。

1999年中国开始使用双心室起搏治疗心力衰竭，根据国家卫健委网上注册资料（部队医院除外）统计，2019年较2018年增长2.05%。因符合心脏再同步化治疗（CRT）-P适应证的患者同时符合CRT-D适应证，CRT-D的置入比例在逐年增长。2013—2015年22家医疗中心纳入454例CRT-P/D的研究结果显示，52.2%的患者选择CRT-D。2019年接受CRT治疗的病例中CRT-D的比例进一步增长（占64%）。

4.5 瓣膜性心脏病

2016年9~12月全国69家医院年龄 ≥ 60 岁的8638例在住院期间超声心动图发现中度及以上瓣膜病变的患者中，退行性变已逐渐成为主动脉狭窄和反流的首要病因，而二尖瓣狭窄则仍以风湿为主。二尖瓣反

流患者中，男性缺血性病因占比仍略高于退行性变，而女性则以退行性变最常见。

对2008—2012年中国5个医疗中心接受瓣膜手术的14 322例患者分析发现，在所有手术患者中，风湿性心脏病占比高达40.2%。接受联合瓣膜病手术的患者比单一瓣膜病患者更多合并功能性三尖瓣反流（47.6% vs 7.8%）。手术类型以瓣膜置换手术为主。约30%的单纯二尖瓣反流患者接受了二尖瓣成形术。在联合瓣膜病合并功能性三尖瓣反流患者中，95%的患者接受了三尖瓣成形术；在单一瓣膜病合并功能性三尖瓣反流患者中，仅50%的患者接受了三尖瓣成形术。与单一瓣膜病相比，联合瓣膜病患者接受同期心房颤动射频消融术的比例较高（9.8% vs 6.5%）、接受同期CABG的比例较低（2.4% vs 6.6%）。

中国生物医学工程学会体外循环学组统计，全国每年瓣膜手术约8万例。中国心外科注册登记（CCSR）资料显示，2014—2018年中国瓣膜手术量总体呈下降趋势，其中2014—2017年下降幅度为23.6%，2018年较2017年略有回升。

4.6 先天性心脏病

先天性心脏病（简称先心病）是中国主要的先天性畸形，在全国多地均位居新生儿出生缺陷的首位。对2011年8月～2012年11月中国东部12家医院、西部6家医院的122 765名新生儿分析发现，中国新生儿先心病检出率为8.98‰，女性检出率（11.11‰）高于男性（7.15‰）。

根据《中国卫生健康统计年鉴2019》，2018年中国城市居民先心病死亡率为0.84/10万，农村居民为1.02/10万，农村地区高于城市地区。

2019年全国724家开展心脏外科手术的医院共收集先心病手术81 246例，占有心脏及主动脉外科手术量的32%，居心血管外科治疗病种中的首位，但占比呈下降趋势。<18岁未成年患者的心脏手术量为54 908例，占2019年先心病总数量的66.6%，提示成人先心病矫治占较高比例。

综合国家卫健委先心病介入治疗网络直报系统和军队先心病介入治疗网络直报系统的资料，2019年中国大陆先心病介入治疗总量为39 027例，较2018年增加6.32%。排名前5位的病种分别是房间隔缺损、动脉导管未闭、卵圆孔未闭、室间隔缺损和肺动脉狭窄；其中卵圆孔未闭例数较2018年增加了73.77%。2019年大陆开展先心病介入治疗的地方医院达313家，医师数量达483人。地方医院2019年先心病介入治疗量为34 758例，较2018年增加了5.45%；治疗成功率为98.41%，严重并发症发生率为0.12%，死亡率为0.01%。

4.7 心肌病和心力衰竭

4.7.1 心肌病

根据2001年10月～2002年2月中国9个省（区、市）针对8080例居民的分层整群抽样调查，中国人群肥厚型心肌病（HCM）患病粗率为0.16%，男性患病粗率（0.22%）高于女性（0.10%），经年龄、性别校正后的患病率为80/10万，估计中国成人肥厚型心肌病患者超过100万例。

HCM是35岁以下患者SCD最常见的原因。一项入选1999—2010年阜外医院529例HCM患者随访（4.7±3.2）年的研究显示，HCM患者心血管死亡年发生率约为1.7%。

2011年7月～2011年12月，中国北方非克山病地区扩张型心肌病患病率调查分析7个省120村共49 751人，共检出扩张型心肌病6例，估计患病率为1.2/万。

中华医学会心血管病学分会对中国42家医院1980年、1990年、2000年3个全年段10 714例心力衰竭患者进行分析，3个时间段扩张型心肌病比例分别为6.4%、7.4%和7.6%。中国心力衰竭注册登记研究（China-HF）入选2012—2015年132家医院的13 687例出院心力衰竭患者，16%的患者为扩张型心肌病。

中国一项研究对529例HCM患者进行基因检测发现，43.9%的患者可检测到明确致病突变，其中占比

最多的是 *MYH7* 和 *MYBPC3* 基因。

最近研究发现，纯合的 *DSG2* 基因的 founder 变异 p.Phe531Cys 是中国致心律失常型心肌病（ACM）的患病因素，占比高达 8%，且外显率高。扩张型心肌病（DCM）的遗传检出率相对较低，中国早期研究显示家族性扩张型心肌病发生率为 8.8%。

2013 年 5 月～2015 年 11 月，全国 20 家大型三甲医院共有 440 例患者置入 ICD。患者基础心脏病的病因构成中，HCM、DCM、ACM 的占比分别为 7.0%、16.6% 和 3.9%。

原发性心肌病在中国成人接受心脏移植患者的病因中占比为 73.9%，在儿童心脏移植受者的病因中占比高达 83.7%。

4.7.2 心力衰竭

CHS 研究分析了 2012—2015 年入选的 22 158 名居民，发现在 ≥ 35 岁的成年人中，加权后心力衰竭的患病率为 1.3%，较 2000 年增加了 44.0%。

China-HF 研究入选的 2012 年 1 月～2015 年 9 月全国 132 家医院 13 687 例心力衰竭患者中，住院心力衰竭患者的病死率为 4.1%。高血压（50.9%）、冠心病（49.6%）及心房颤动（24.4%）是中国心力衰竭患者的主要合并症。感染仍是心力衰竭发作的首要原因，其次为心肌缺血及劳累。

对中国 1980 年、1990 年、2000 年和 2012—2015 年住院心力衰竭患者的治疗情况分析显示，利尿剂的使用率变化不明显，血管紧张素 II 受体拮抗剂（ARB）、醛固酮受体拮抗剂及 β 受体阻滞剂的使用率明显上升。

目前在中国境内，国家药品监督管理局仅批准了两项关于人工心脏治疗终末期心力衰竭安全性和有效性评价的注册登记临床试验研究，这两项均为阜外医院牵头。

第 1 项是由重庆永仁心生产的 EVAHEART I 临床试验研究。2018 年 1 月～2019 年 12 月，共完成 15 例，围手术期死亡 0 例。长期随访，1 例术后 156d 接受心脏移植外，余 14 例患者长期携带人工心脏生存 350～728d。第 2 项是苏州同心生产的 CH-VAD 临床试验研究。2019 年 1 月～2019 年 12 月，三家中心共完成 23 例，围手术期死亡 1 例，余 22 例术后 1 个月心功能恢复至 NYHA I～II 级，截至随访均携带装置长期生存 60～356d。与国际机械循环支援协会发布的同期资料相比，境内单位独立完成 37 例人工心脏置入术的围手术期 30d 死亡率为 0%，术后 1 年生存率为 92.0%，达到国际水平。

根据中国心脏移植注册系统数据，截至 2019 年，中国共有 57 所医疗机构具备心脏移植资质。2015—2019 年，中国大陆地区各移植中心实施并上报心脏移植年手术数量依次为 279 例、368 例、446 例、490 例和 679 例，5 年共完成并上报 2262 例。其中非缺血性心肌病占比为 71.0%；在儿童心脏移植受者中，非缺血性心肌病占比为 76.4%。2019 年，中国心脏移植受者院内存活率为 93.2%，多器官衰竭和移植心力衰竭占早期死亡原因的 50% 以上。2015—2019 年，全国心脏移植术后 1 年的生存率为 85.2%，术后 3 年的生存率为 80.0%。

4.8 肺血管和静脉血栓栓塞性疾病

2014 年全国系统性红斑狼疮多中心协作组对 1934 例患者的分析表明，以经超声心动图测量静息状态下肺动脉收缩压 ≥ 40 mmHg 为诊断标准的肺动脉高压患病率为 3.8%。

2006 年以前中国没有治疗动脉性肺动脉高压（PAH）的靶向药物，特发性肺动脉高压（IPAH）及家族性 PAH 的 1 年、3 年和 5 年生存率分别为 68.0%、38.9% 和 20.8%，进入靶向药物时代后 1 年和 3 年生存率可达 92.1% 和 75.1%。

1997—2008 年，中国 60 多家三甲医院 16 972 182 例住院患者中有 18 206 例确诊为肺栓塞，肺栓塞的年发病率为 0.1%。

2007 年 1 月～2016 年 12 月，在中国 90 家医院 105 723 例静脉血栓栓塞症（VTE）患者中，43 589 例为肺栓塞合并深静脉血栓（DVT），62 134 例为单纯 DVT，年龄及性别校正后的住院率由 2007 年的 3.2/10 万

增加到2016年17.5/10万，住院病死率由2007年4.7%降至2016年2.1%，住院时间从14d降至11d。

对2016年3～9月中国60家三甲医院入选因内科或外科急症住院时间 ≥ 72 h的13 609例VTE患者分析表明，外科住院患者的主要危险因素是开放手术（52.6%），内科住院患者的危险因素是急性感染（42.2%）。所有患者接受第9版*Chest*指南推荐的预防措施的比例为14.3%，接受合适的预防措施的比例仅10.3%。

一项对三家医院2002年1月～2013年1月1200例因DVT置入滤器的患者分析发现，其中62例患者的滤器置于上腔静脉，1138例置于下腔静脉。5年通畅率为90%，滤器置入后30d内死亡率为0.5%，30d后死亡率为2.4%，无肺栓塞和其他不良事件。

4.9 主动脉和外周动脉疾病

4.9.1 主动脉疾病

根据2011年中国健康保险资料，中国急性主动脉夹层年发病率为2.8/10万，患者平均发病年龄为58.9岁，低于西方国家急性主动脉夹层国际注册研究显示的63.1岁。

中国一项主动脉夹层注册研究（Sino-RAD）显示，患者平均年龄为51.8岁，较欧美国家年轻10岁左右，高血压控制率低可能是其主要原因。对于A型主动脉夹层，单纯药物治疗率为35.6%，病死率为42.5%；外科手术治疗率为52.6%，死亡率为5.3%；而对于B型主动脉夹层，单纯药物治疗率为21.3%，病死率为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%。

根据国家卫健委医院质量监测系统（HQMS）资料，2017年中国胸主动脉腔内修复术（TEVAR）手术平均住院日中位数为14d，平均住院费用为15.25万元；单纯带主动脉瓣人工血管升主动脉替换术（Bentall手术）平均住院日中位数为18d，平均住院费用为13.86万元；全主动脉弓人工血管置换术患者平均住院日中位数约为19d，平均住院费用为23.03万元。

对中国中部地区3个城市以及2个农村社区共5402名 ≥ 40 岁具有相关危险因素的人群筛查发现，腹主动脉瘤患病率为0.33%。中国人群腹主动脉瘤的年生长速度为0.18～0.75厘米/年，小瘤体（直径3.0～4.9 cm）平均生长速度为0.28厘米/年，大瘤体（直径 ≥ 5.0 cm）为0.75厘米/年。

2017年中国腹主动脉人工血管置换术患者平均住院日中位数为18d，平均住院费用为11.23万元；2017年腹主动脉腔内修复术（EVAR）手术平均住院费用为15.42万元，其平均住院日中位数由2015年的15d下降至2017年的12d。

4.9.2 外周动脉疾病

CHS研究发现，中国 ≥ 35 岁的自然人群下肢动脉疾病患病率为6.6%，据此推测中国下肢动脉疾病患者约为4 530万例。其中约1.9%的患者接受了血运重建，据此估测实施血运重建的例数约为86万。中国下肢动脉疾病的主要危险因素有吸烟、高血压、高胆固醇血症和2型糖尿病，吸烟的致病性最强（OR = 2.62，95%CI: 1.44～4.76）。

2018年中国卒中预防项目（CSPP）分析了106 918名 ≥ 40 岁城乡社区居民的颈动脉超声结果，发现中国 ≥ 40 岁居民颈动脉 $\geq 50\%$ 狭窄的患病率为0.5%。

一项全国多中心登记研究分析了2015年6月～2016年5月9346例缺血性脑卒中住院患者资料，发现颈总动脉狭窄 $\geq 50.0\%$ 患病率为0.9%，颅外段颈内动脉 $\geq 50.0\%$ 狭窄患病率为6.9%，颅内段颈内动脉 $\geq 50.0\%$ 狭窄患病率为1.1%。

中国人群动脉粥样硬化风险评价研究-2（CARE-II）发现，在近期发生脑血管事件的患者中，高危颈动脉粥样硬化斑块（颈动脉磁共振扫描提示有斑块表面破裂、脂质坏死核心 $> 40\%$ 或斑块内出血）的检出率为28%，是严重颈内动脉狭窄（狭窄程度 $\geq 50\%$ ）的1.5倍。而2/3有高危颈动脉粥样硬化斑块的患者其

管腔狭窄程度 < 50%。

肾动脉狭窄是中老年动脉粥样硬化常见的外周血管表现，一项单中心研究对 18 年来收治的 2905 例肾动脉狭窄患者分析发现，病因是肾动脉粥样硬化的比例从 1999—2000 年的 50.0% 逐渐增加到 2015—2016 年的 85.0%；多发性大动脉炎在整体病因的占比逐步降低，从 31.0% 降低到 10.0%；纤维肌性发育不良占比为 2.9% ~ 6.5%。

臂间收缩压差 $\geq 15\text{mmHg}$ 是预测锁骨下动脉狭窄 $> 50.0\%$ 的一个强有力指标。上海 3133 例平均年龄 69 岁的老年社区人群研究发现，臂间收缩压差 $\geq 15\text{mmHg}$ 的人数占 1.8%。一项单中心研究分析了 1999—2017 年 1793 例锁骨下动脉狭窄住院患者的资料，发现在年龄 > 40 岁的患者中，95.9% 为动脉粥样硬化所致，而年龄 ≤ 40 岁患者中，90.5% 为大动脉炎。

4.10 新型冠状病毒肺炎相关心肌损伤

一项针对 53 项研究涵盖 7679 例患者的 Meta 分析显示，在中国新型冠状病毒肺炎暴发期，住院患者（不含方舱医院）中出现急性心肌损伤的比例约为 21%；而在重症和死亡患者中，这一比例进一步升高至 43% 和 66%。相对于轻症患者，重症患者出现急性心肌损伤的风险升高 4.74 倍。死亡患者中有 40% 是由心血管事件造成的，具有心血管基础疾病的患者死亡率往往更高。

4.11 肿瘤心脏病学

一项入选 71 万例患者的大规模队列研究发现，18% 的癌症患者伴有 CVD 危险因素或患有 CVD。最常见的危险因素是高血压（10.8%），其次是糖尿病（5.3%）和血脂异常（1.2%）。患病率最高的 CVD 是脑卒中（2.7%）、冠心病（1.7%）和心力衰竭（0.6%）。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%；其次是心肌梗死，全因死亡风险增加 50%。

5 心血管病康复

5.1 心脏康复

2016 年一项针对 991 家医院（870 家三级医院、107 家二级医院、14 家社区医院）的调查发现，23.0% 的医院开展了心脏康复服务，其中 22.0% 的三级医院和 30.0% 的二级医院开展了心脏康复服务；13.3% 的医院开展了院内 I 期康复，17.3% 开展 II 期康复。估计 1 亿人口中仅 13.2 家医院能开展心脏康复。医院主要分布在城市，郊区和农村开展的非常少。接受心脏康复的患者多为冠状动脉疾病（主要为心绞痛和 PCI 术后）患者，而心力衰竭、心肌梗死、肺部疾病、CABG 术后患者参加心脏康复的人数非常少。

5.2 脑卒中康复

2009—2018 年，中国脑卒中康复医院数量和康复床位数均有显著增长。2009 年中国有康复医师 1.6 万名、治疗师 1.4 万名和护士 1.2 万名，2018 年康复医师增加至 3.8 万名，护士增加至 1.5 万名。

国际康复医学质控中心以 HQMS 中 459 家医院为样本，截取出院时间为 2013 年 1 月 1 日 ~ 2018 年 12 月 31 日的 1 552 248 个病案首页数据为分析样本，结果显示，2013—2018 年，具有康复医学病房的三级医院中，康

复医学科平均住院日为21.53d，日均住院费用为810元。具体费用中，康复相关费用（康复费与物理治疗费）占比逐年提升，从2013年的1959元（11.39%）上升至2018年的3204元（17.79%）；药占比（西药费、中成药费、中草药费占出院费用的比例）逐年下降，从2013年的36.14%下降至2018年的22.43%。

国家卒中登记Ⅱ对219家医院2012—2013年收治的19 294例急性缺血性脑卒中住院患者进行了分析，发现仅59.4%的患者接受了康复评估。在接受评估的患者中，50.3%的患者由康复治疗师提供康复服务，34.3%的患者由护士或医师提供康复服务。

6 心血管基础研究与器械和新药研发

2019—2020年，通信作者和主要作者均来自中国大陆、以探索心脏和血管解剖、发育与功能/发病机制为对象的基础研究论文共58篇。根据研究方向，心脏病变相关研究46篇，血管领域研究12篇，涉及心肌疾病（缺血性心脏病、心肌病、心肌炎、心力衰竭等）、心律失常、动脉粥样硬化及生长发育等方面。其中热点研究包括单细胞测序技术与心血管发育和疾病结合、心肌细胞发育与再生、心脏炎症细胞在发育和疾病进展中的作用及基因治疗。

国家药品监督管理局在2019年9月1日～2020年8月31日，共批准39项医疗器械进入创新医疗器械审评通道，其中12项为心血管类产品，说明心血管领域的创新在中国医疗器械创新领域占主导地位，占比达30.8%；而且国产原创产品有34项，占比87.2%。

2019年9月1日～2020年10月22日，国家药品监督管理局共批准获得心血管领域三类医疗器械注册证141项，其中96项为国产产品，3项产品曾进入国家创新医疗器械审评通道。在这96项国产产品中，介入类产品有69项，有源手术类含片6项，急救类产品5项，诊断类产品4项，成像类产品4项，开放手术类产品2项，AI软件3项，血流测量系统1项，体外循环类器械1项，其他器械1项。

从各省市的获批数量上可以看出，目前心血管三类医疗器械产品的地域分布差异依然较大，广东省排名第一，1年内共获得28项产品注册证，其次是上海、江苏及北京，而全国还有20多个省和直辖市获证数为0。

随着现代科技的进步，近年来中国多个心血管原创新药在临床研究及实践中均获得良好的有效性和安全性证据，给CVD治疗带来新希望。另外，在现有指南导向的药物治疗框架之外，传统医学对CVD的治疗也进行了探索，部分药物取得了新的循证医学证据。

7 心血管病医疗费用

2018年中国医院心脑血管病患者出院总人次数为2316.13万人次，占同期出院总人次数的12.80%；其中，心血管病出院总人次数为1142.39万人次，占6.31%，脑血管病为1173.74万人次，占6.48%。

CVD患者出院人次中，缺血性心脏病（855.88万人次，其中AMI 95.21万人次）和脑梗死（772.34万人次）占比最高，其比重分别为36.95%和33.35%。

1980—2018年，中国CVD患者出院人次年均增速为9.73%，快于同期全病种出院人次数的年均增速（6.34%）。年均增速前三位的疾病依次为脑梗死（12.03%）、缺血性心脏病（11.22%）、急性心肌梗死（10.94%）。1980—2018年糖尿病出院人次年均增速为13.45%。

2018年，缺血性心脏病住院总费用1119.82亿元，其中AMI 235.67亿元；脑梗死654.32亿元，颅内出血270.72亿元；高血压166.67亿元；糖尿病331.72亿元。扣除物价因素影响，自2004年以来，急性心肌梗死、脑梗死和颅内出血住院费用的年均增长速度分别为26.89%、18.65%和14.00%。

2018年，缺血性心脏病的次均住院费用为13 083.90元，其中AMI 28 879.30元；脑梗死 9409.64元，颅内出血1 8863.63元；高血压6322.54元；糖尿病7773.90元；扣除物价因素影响，自2004年以来，AMI、脑梗死和颅内出血的年均增长速度分别为6.09%、1.26%和4.73%。

第一部分 心血管健康影响因素

1.1 烟草使用

吸烟，包括二手烟暴露严重危害心血管健康。全球每年约190万人因为烟草使用或二手烟暴露引发的冠心病失去生命，约占全球冠心病死亡的1/5。2017年全球有估计38.2万人由于暴露于二手烟引发的冠心病而死亡，占冠心病总死亡人数的4.3%，是死于二手烟总人数的1/3^[1]。

1.1.1 中国人群吸烟状况

1.1.1.1 15岁及以上人群烟草使用状况

中国15岁及以上人群吸烟率从2010年28.1%下降到2018年的26.6%，8年下降了1.5个百分点。男性吸烟率（50.5%）高于女性（2.1%），农村（28.9%）高于城市（25.1%）。不同年龄组人群中，45～64岁年龄组现在吸烟率最高，达30.2%。不同教育水平人群中，大专及以上学历水平人群吸烟率最低，为20.5%。

1.1.1.2 青少年烟草使用状况

2019年中国疾病预防控制中心组织各省控烟专业机构对青少年烟草流行情况进行了调查，调查对象包括初中生、普通学校的高中生和职业学校的高中生。结果显示，2019年中学生尝试吸烟率为17.9%，其中初中生为12.9%，普通高中为21.6%，职业高中生为30.1%；吸烟率为5.9%，其中初中生为3.9%，普通高中为5.6%，职业高中生为14.7%，其中，职业高中男生的吸烟率为23.3%，女生为3.7%，超过了15岁以上女性吸烟率（2.4%）。与2014年相比，初中生的尝试吸烟率和吸烟率分别下降27.9%（从17.9%下降到12.9%）和33.9%（从5.9%下降到3.9%）。超过50%的学生家里至少有一位吸烟的家长。2010年6月，教育部办公厅、卫生部办公厅联合发布《关于进一步加强学校控烟工作的意见》，要求中等职业学校和中小学校及托幼机构室内、校园应全面禁烟，但仍有46.9%的学生看到过老师在学校里吸烟^[2,3]。

1.1.2 二手烟暴露状况

2018年中国非吸烟者的二手烟暴露率为68.1%，其中几乎每天都暴露于二手烟的比例为35.5%。44.9%的被调查对象报告有人在自己家中吸烟。室内工作场所、餐厅、政府大楼、医疗卫生机构二手烟暴露率分别从2010年的60.6%、87.6%、54.1%和36.8%下降至2018年的50.9%、73.3%、31.1%和24.4%。2018年二手烟暴露最严重的室内公共场所分别为网吧（89.3%）、酒吧/夜总会（87.5%）和餐馆（73.3%）。总体上，中国大部分公共场所二手烟暴露情况有所改善^[4,5]。

1.1.3 吸烟与死亡风险

中国人群吸烟相对死亡风险率 (RR) 为 1.23 (95% CI: 1.18 ~ 1.27), 人群死亡归因危险度百分比 (PAR%) 为 7.9%; 男性 RR = 1.18 (95% CI: 1.13 ~ 1.23), PAR 为 10.0%; 女性 RR = 1.27 (95% CI: 1.19 ~ 1.34), PAR 为 3.5%^[5]。

一项对相隔 15 年的两项中国前瞻性资料分析发现, 中国吸烟男性的超额死亡风险 15 年间约增加 1 倍。除非采取广泛的戒烟手段, 否则中国每年因烟草造成的死亡人数将从 2010 年 100 万左右, 增至 2030 年约 200 万, 预计 2050 年将为 300 万^[6]。

中国香港大学公共卫生学院利用广州生物库队列研究 (GBCS) 平台, 从 2003 年开始在广州市招募了 30 430 名不同年代出生的 50 岁以上居民, 随访至 2016 年 1 月, 平均追踪了 8.5 年。在调整了年龄、教育水平、职业、家庭收入等因素后, 与不吸烟者相比, 在 1920—1939 年、1940—1949 年和 1950—1957 年出生的男性吸烟者其全因死亡风险 (HR) 分别为 1.59、1.79 和 3.4, 趋势性检验有显著性。女性亦呈现同样趋势。如果简单转化为每 1000 人死亡概率, 以男性为例, 吸烟者与从不吸烟者相比, 观察期间每 1000 人每年死亡人数: 1920—1939 年出生者为 34 人 vs 20 人; 1940—1949 年出生者为 14 人 vs 7 人; 1950—1957 年出生者为 9 人 vs 2 人。目前吸烟者与他们的父辈或祖父辈相比, 他们开始吸烟时间早, 吸烟量大, 吸机制卷烟的比例高, 处于更高的患病和死亡风险之中^[7]。

广州的研究结果显示, 吸烟者全因死亡的相对危险度 (RR) 约为 3。据此推算, 每 2 个吸烟者中至少有 1 人死于烟草相关疾病, 甚至每 3 个吸烟者中就有 2 人死于烟草相关疾病。

1.1.4 全面无烟和控烟的政策法规

虽然 WHO《烟草控制框架公约》(以下简称《公约》) 在中国生效已 14 年, 但目前仍没有国家层面的控烟法律法规。截至 2020 年 10 月, 有 20 多个城市实施了地方性控烟法规, 其中北京、上海、深圳、青岛、兰州、长春、西安、武汉、秦皇岛、张家口等 13 个城市的法规符合《公约》的要求, 覆盖了约全国 10% 的人口^[8]。

法律通过后控烟执法更为重要, 即使是北京及上海在法规生效后, 室内工作场所、公共场所二手烟暴露率并没有降低到英国、法国、加拿大等国家的水平^[9], 但这些城市与全国水平相比, 还是有很大不同。北京地方法规生效后 1 年, 人群吸烟率从 23.4% 下降到 22.3%, 下降了 1.1 个百分点, 之后 2 年间又继续下降了 2 个百分点, 4 年间下降了 3.1 个百分点; 上海成人吸烟率从 2016 年法律修改前的 21.0% 下降到 2018 年的 19.9%^[10], 而全国包括这些立法城市在内, 成人吸烟率从 2010 年的 28.1% 下降到 2018 年的 26.6%, 8 年仅下降了 1.5 个百分点, 平均每年下降不到 0.2 个百分点。实施了无烟法规的北京和上海公共场所二手烟暴露率低于全国水平^[8]。

为落实中央制定的实施健康中国战略的重大部署, 在全社会的共同推动下, 2019 年以来政府相继出台了一系列涉及控烟的法律法规, 符合中国实际、具有中国特色的控烟履约法律政策体系更加协同配套、丰富完备。

2019 年 7 月 9 日, 国务院办公厅发布《关于成立健康中国行动推进委员会的通知》, 宣布成立健康中国行动推进委员会, 发布《健康中国行动 (2019—2030 年)》, 其中包含 15 项重大行动, 第四项是控烟行动, 明确吸烟严重危害人民健康。推动个人和家庭充分了解吸烟和二手烟暴露的严重危害。鼓励领导干部、医务人员和教师发挥控烟引领作用。把各级党政机关建设成无烟机关。研究利用税收、价格调节等综合手段, 提高控烟成效。完善卷烟包装烟草危害警示内容和形式。到 2022 年和 2030 年, 全面无烟法规保护的人口比例分别达到 30% 及以上和 80% 及以上。到 2030 年成人吸烟率要降低到 20% 以下。

2019 年 10 月 29 日, 国家卫健委等 8 个部门联合印发了《关于进一步加强青少年控烟工作的通知》。该通知对“抓牢抓实青少年控烟工作”提出 6 项要求, 还要求从加强烟草危害宣传教育等 5 个方面建立完善青少年控烟长效机制。2020 年 7 月, 国家卫健委、国家中医药管理局再次发出《关于进一步加强无烟医

疗卫生机构建设工作的通知》，要求力争到2022年全国医疗卫生机构实现全面无烟。2020年11月，国家卫健委、中华全国妇女联合会、中国计划生育协会联合发布《关于倡导无烟家庭建设的通知》，提出要广泛动员家庭成员加强自律，做到不吸烟或不在家里吸烟，拒绝烟草给家人带来危害。2020年12月，教育部联合国家卫健委印发《关于进一步加强无烟学校建设工作的通知》，力争到2022年底实现各级各类学校全面建成无烟学校的目标，托幼机构、中小学校、中等职业学校的校园内（包括室内外区域）全面禁止吸烟。

2019年12月28日，第十三届全国人大常委会审议通过《中华人民共和国基本医疗卫生与健康促进法》，其中第七十八条：国家采取措施，减少吸烟对公民健康的危害。公共场所控制吸烟，强化监督执法。烟草制品包装应当印制带有说明吸烟危害的警示。禁止向未成年人出售烟酒。该法自2020年6月1日起施行，这对依法推进中国控烟履约工作具有十分重要的意义。2020年10月全国人大常委会修订了《中华人民共和国未成年人保护法》，明确提出学校、幼儿园周边不得设置烟、酒、彩票销售网点。禁止向未成年人销售烟、酒、彩票或者兑付彩票奖金。任何人不得在学校、幼儿园和其他未成年人集中活动的公共场所吸烟、饮酒。

2019年6月26日，深圳市对《深圳经济特区控制吸烟条例》做出修正，扩大了全市室外禁止吸烟的范围，将公共交通运输站楼行人出入口外侧5m范围内及公共交通工具室外站台和等候队伍所在区域列入“禁烟区”。8月1日，《秦皇岛市控制吸烟办法》正式施行。秦皇岛市采取卫生行政部门为主、行业管理部门为辅的执法模式，将城管、街道、交通、工信、旅游等各行业管理部门纳入控烟工作的宣传教育、日常监督管理之中。该办法将海滨浴场、沙滩纳入禁止吸烟室外场所，并对设置室外吸烟区做出详细规定。8月15日，《张家口市公共场所控制吸烟条例》公布，自2020年1月1日起实施。作为2022年冬奥会、冬残奥会的举办城市，张家口规定在公共场所、工作场所的室内区域及公共交通工具内禁止吸烟，同时在以未成年人为主要活动人群的公共场所、工作场所及公共交通工具室外站台和等候队伍所在区域等部分室外区域也禁止吸烟。11月23日，《武汉市控制吸烟条例》公布，自2020年1月1日起实施，将该市所有室内公共场所及工作场所（含电梯轿厢）、公共交通工具均列为禁止吸烟场所。此外，以未成年人或孕妇为主要服务对象的教育、医疗等场所的室外区域；体育场馆、演出场所的露天观众坐席和露天比赛、健身、演出区域；对社会开放的文物保护单位的室外区域等室外场所也被纳入禁烟范围。2020年9月29日《重庆市公共场所控制吸烟条例》通过，于2021年1月1日生效，要求在餐饮服务场所、住宿休息服务场所和公众娱乐场所等公共场所的室内区域，可划定或设置吸烟区。

1.1.5 中国控烟现状

《北京市控制吸烟条例》于2015年6月1日开始实施。北京市吸烟人口从2014年的419.0万减少到2019年的363.5万，减少了55.5万。室内工作场所和公共场所二手烟暴露率从2014年的37.9%下降至2019年的27.0%。利用北京市医保数据，分析了2013年1月~2017年6月共计54个月的数据，其中包括法律实施前的29个月和法律实施后的25个月。政策实施后，观察到急性心肌梗死（AMI）住院人数下降5.4%（95%CI：-10.0%~-0.5%），脑卒中住院人数下降5.6%（95%CI：-7.8%~-3.3%）。此外，脑卒中住院人数的长期增长趋势每年减缓15.3%（95%CI：-16.7%~-13.9%）。与未实施该政策的假设情况相比，在实施该政策后的25个月内，约避免了18 137例（26.7%）因脑卒中入院治疗（图1-1-1）。这也凸显了在国家层面制定全面控烟政策的重要性^[11]。

2015年，中国吸烟人群戒烟率为18.7%。2018年有所提高，上升到20.1%。其中男性（19.6%）低于女性（30.2%），城市（20.0%）与农村（20.3%）无显著差异。低年龄组人群戒烟率相对较低。

2018年，86.0%的人认为吸烟会引起严重疾病。对吸烟会引起具体疾病的知晓率从高到低依次为肺癌（82.8%）、心脏病（50.8%）、脑卒中（41.4%）和阳痿（26.0%）。71.4%的人认为二手烟会引起严重疾病。知晓率从高到低依次为儿童肺部疾病（66.7%）、成人肺癌（65.8%）、成人心脏病（39.7%）。

2018年，50.0%吸烟者购买1盒卷烟的花费不超过9.9元，城市为10.0元，农村为8.4元。2015—2018年，

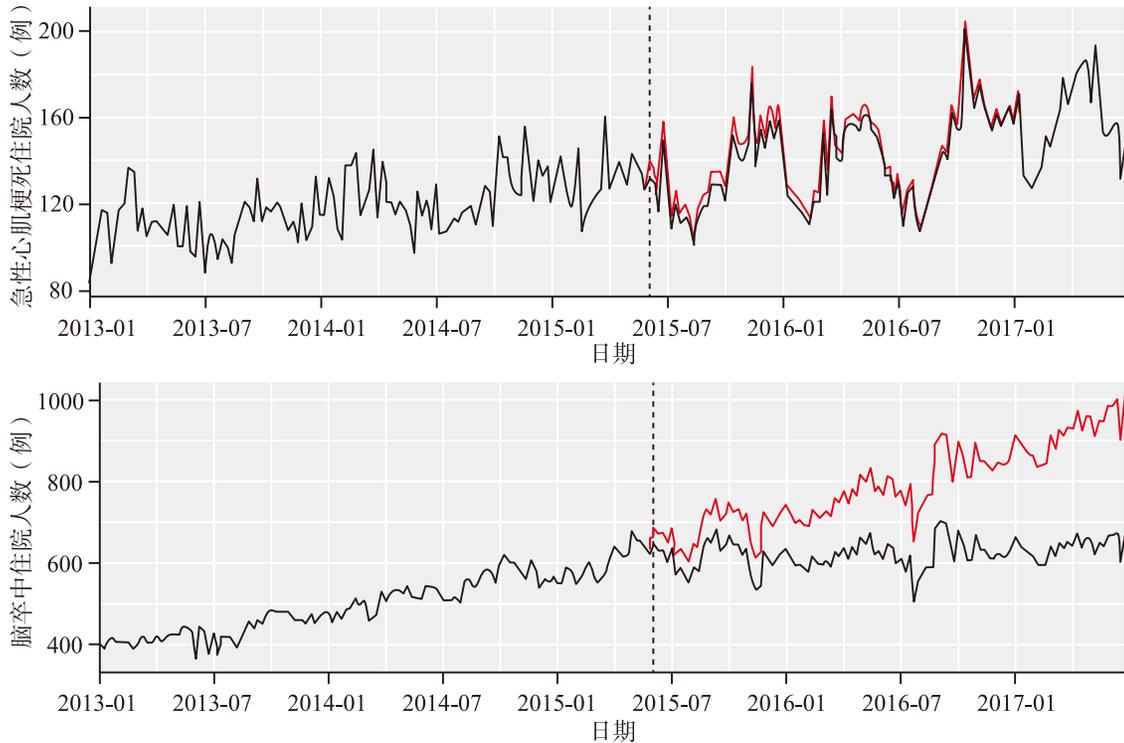


图 1-1-1 北京市立法前后急性心肌梗死和脑卒中住院人数
(红线是假设无控烟法规的住院人数, 黑线是实际住院人数)

购买 100 盒卷烟的花费中位数占当年 GDP 的比例从 2.0% 降至 1.5%。

1.1.6 戒烟干预

WHO 倡导在日常医疗服务中提供 3 ~ 10 min 的“简短”戒烟服务, 然而, 目前在中国医师繁忙的看病环境中, 拿出 3 ~ 10 min 帮助吸烟者戒烟不切实际。2018 年中国成人烟草流行调查显示, 只有 46.2% 的吸烟者看病时得到过医师戒烟的建议^[5]。

2015—2017 年开展的一项随机对照研究, 评估医师非常简短的戒烟干预 (30s) 加自助印刷戒烟材料的有效性。非常简短的戒烟干预包括 5 个步骤: 询问是否吸烟; 警告吸烟的危害; 建议尽快戒烟; 提供现有戒烟服务方式 (戒烟门诊和热线); 并且如果吸烟者继续吸烟或复发, 重复以上建议。研究纳入 13 671 名每天吸烟的成年人, 其中 99% 为男性。干预组 7015 人, 接受 30s 干预, 对照组 6656 人接受食用蔬菜和水果方面非常短暂的干预。干预组中 3466 人 1 个月后通过电话进一步给予简短的强化建议。结果显示接受 30s 干预组 7d 时点戒烟率 (9.1%) 高于对照组 (7.8%) ($OR = 1.14, 95\%CI: 1.03 \sim 1.26, P = 0.008$), 30d 戒烟率分别是 8.0% 和 6.9% ($OR = 1.14, 95\%CI: 1.03 \sim 1.27, P = 0.01$)。接受后续电话干预者的效果更强, 7d 时点戒烟率的 OR 为 1.42, $95\%CI: 1.11 \sim 1.74$ 。结论显示在 12 个月的随访中, 30s 的戒烟干预增加了以男性为主的中国吸烟者自我报告的戒烟率, 并且极简短戒烟干预在大多数情况下都是可行的, 所有医疗护理专业人员都可以提供这种干预^[12]。

参考文献

- [1] World Health Organization. WHO tobacco knowledge summaries: Tobacco & coronary heart disease [EB/OL]. (2020-9-22). <https://www.who.int/publications-detail-redirect/9789240010628>.
- [2] 梁晓峰. 2014 中国青少年烟草调查报告 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2015.
- [3] Liu SW, Xiao L, Zeng XY. Tobacco Use and Exposure Among Secondary School Student-China, 2019 [J]. China CDC

- Weekly, 2020, 2 (22): 385-393.
- [4] 梁晓峰. 2015 中国成人烟草调查报告 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2016.
- [5] 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.
- [6] Chen ZM, Peto R, Zhou MG, et al. China Kadoorie Biobank (CKB) collaborative group. Contrasting male and female trends in tobacco-attributed mortality in China: evidence from successive nationwide prospective cohort studies [J]. Lancet, 2015, 386 (10002): 1447-1456.
- [7] Lam TH, Xu L, Jiang CQ, et al. High relative risk of all-cause mortality attributed to smoking in China: Guangzhou Biobank Cohort Study [J]. PLoS One, 2018, 13 (4): e0196610.
- [8] Jiang Y. Urgent need to ratify national legislation banning smoking in public places [J]. China CDC Weekly, 2020, 2 (23): 426-427.
- [9] 方德智. 国际烟草控制政策评估项目 (ITC) 中国调查报告 [M]. 北京: 中国纺织出版社, 2018.
- [10] Sun YQ, Chen D, Wang J, et al. Adult secondhand exposure-Shanghai municipality, 2018 [J]. China CDC Weekly, 2020, 2 (22): 399-403.
- [11] Zheng YT, Wu YQ, Wang MY, et al. Impact of a comprehensive tobacco control policy package on acute myocardial infarction and stroke hospital admissions in Beijing, China: interrupted time series study [J]. Tobacco Control, 2020, DOI: 10.1136/tobaccocontrol-2020-055663.
- [12] Cheung YTD, Jiang N, Jiang CQ, et al. Physicians' very brief (30 - sec) intervention for smoking cessation on 13671 smokers in China: a pragmatic randomized controlled trial [J]. Addiction, 2020, DOI: 10.1111/add. 15262.

1.2 合理膳食

1.2.1 膳食营养的现状变化趋势

中国居民膳食营养状况总体得到改善, 2010—2012 年中国居民营养与健康状况监测数据显示: 2010—2012 年中国居民能量供给充足, 糖类、蛋白质和脂肪三大营养素供能充足, 但城乡居民维生素 A、维生素 B₁、维生素 B₂、维生素 C、钙、镁、硒等摄入不足的比例均较高, 分别为 77.0%、77.8%、90.2%、67.7%、96.6%、60.6%、70.8%; 钠摄入量高于预防非传染性慢性病建议摄入量 (2300 mg/d) 的比例为 88.3%; 城乡之间能量和营养素摄入存在差异^[1](表 1-2-1)。

表 1-2-1 2010—2012 年中国城乡居民能量及主要营养素摄入量 [1/(标准人·日)]

名称	全国	城市	农村
能量 (kcal)	2172.1	2052.6	2286.4
蛋白质 (g)	64.5	65.4	63.6
脂肪 (g)	79.9	83.8	76.2
糖类 (g)	300.8	261.1	338.8
膳食纤维 (g)	10.8	10.8	10.9
视黄醇当量 (μg)	443.5	514.5	375.4
维生素 B ₁ (mg)	0.9	0.9	1.0
维生素 B ₂ (mg)	0.8	0.8	0.7
维生素 C (mg)	80.4	85.3	75.7
维生素 E (mg)	35.9	37.5	34.3

续表

名称	全国	城市	农村
钾 (mg)	1616.9	1660.7	1574.3
钠 (mg)	5702.7	5858.8	5554.6
钙 (mg)	366.1	412.4	321.4
镁 (mg)	284.9	281.1	288.5
铁 (mg)	21.5	21.9	21.2
锌 (mg)	10.7	10.6	10.8
铜 (mg)	1.9	1.8	2.0
硒 (μg)	44.6	47.0	42.2

中国居民膳食结构发生了很大变化。从能量的营养素来源看,1982—2012年,蛋白质摄入量变化不大,而脂肪摄入量增加,糖类摄入量减少,总能量摄入也呈下降趋势。1982—2012年4次全国营养调查及1991—2015年CHNS均显示,中国城乡居民脂肪供能比呈上升趋势,且已超过膳食指南推荐的上线水平(膳食指南推荐范围:20%~30%);而糖类的供能比呈明显下降趋势;城市居民能量来源不平衡的状况要严重于农村居民^[2-6]。此外,维生素C、钙、钾的摄入量也呈下降趋势,膳食钠的摄入量下降,但2012年膳食钠的摄入量[5702 mg/(标准人·日)]仍然很高,折合成食盐的量为14.5g/d,高于推荐的摄入量(<5 g/d)1倍以上(表1-2-2)^[2,3]。中国居民膳食结构不合理的趋势仍在延续(图1-2-1)。

表 1-2-2 1982—2012年中国居民能量及主要营养素摄入量 [1/(标准人·日)]

	1982年	1992年	2002年	2012年
能量 (kcal)	2491	2328	2251	2172
蛋白质 (g)	66.7	68.0	65.9	64.5
脂肪 (g)	48.1	58.3	76.3	79.9
糖类 (g)	444	378	321	301
膳食纤维 (g)	8.1	13.3	12.0	10.8
维生素C (g)	129	100	88.4	80.4
钙 (mg)	695	405	389	366
钾 (mg)	—	1871	1700	1617
钠 (mg)	—	7116	6268	5702
食盐 (g)*	—	18.1	15.9	14.5

注:* 根据膳食钠折算为食盐量 (1g食盐=393mg钠)

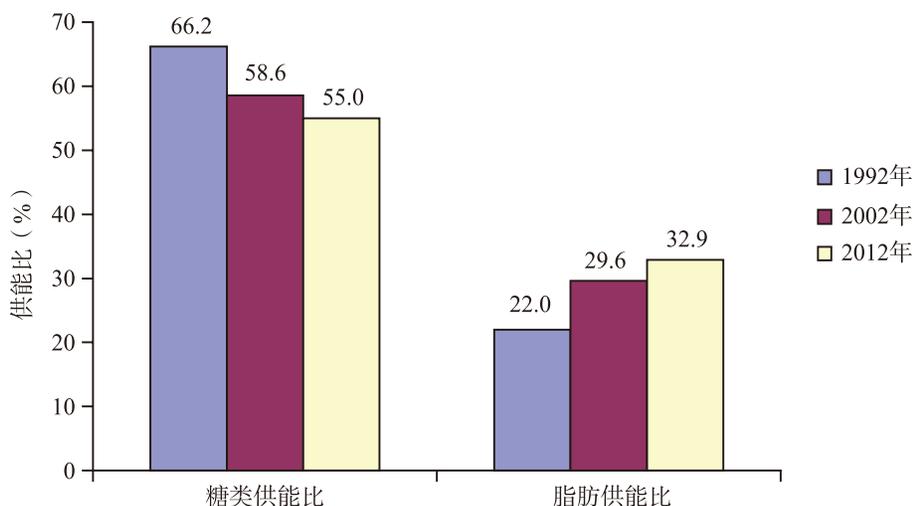


图 1-2-1 1992—2012年中国居民平均脂肪、糖类供能比

2010—2012年中国居民营养与健康状况监测显示^[1,7], 中国居民粮谷类食物摄入充足, 但杂粮和薯类、新鲜蔬菜、水果、奶类、水产品、大豆类、坚果等食物摄入量偏低; 而食用油、食用盐平均摄入量远高于推荐量。

全国营养调查资料表明, 1982—2012年, 中国居民的主要食物摄入量发生明显变化^[1,2]。其主要特点是谷薯类特别是杂粮摄入明显减少, 动物性食物、食用油明显增加, 家庭烹调用盐和酱油减少, 但家庭烹调用盐仍高达10.5g/(标准人·日)。新鲜蔬菜摄入量呈持续减少趋势, 2012年水果摄入量虽然高于1982年, 但与1992年和2002年相比也呈下降趋势, 人均水果摄入量每天不足50g。奶和豆类摄入量一直处于较低水平(表1-2-3)。中国20岁及以上居民精制谷物和全谷物摄入量均呈下降趋势(表1-2-4)^[8]。

表 1-2-3 1982—2012年中国居民主要食物摄入量 [g/(标准人·日)]

	1982年	1992年	2002年	2012年
谷薯类	690	527	452	370
大米、面粉	406	405	379	309
薯类	180	87	49	36
其他谷类(玉米、小米等杂粮)	104	35	24	25
豆类及豆制品	13.4	11.2	16.0	14.2
动物性食物	60.7	117.3	158.5	162.4
畜禽类	34.2	58.9	78.6	89.7
鱼虾类	11.1	27.5	29.6	23.7
蛋类	7.3	16.0	23.7	24.3
奶类及奶制品	8.1	14.9	26.6	24.7
植物油	12.9	22.4	32.9	37.3
动物油	5.3	7.1	8.7	4.8
新鲜蔬菜	316	310	276	269
水果	37.4	49.2	45.0	40.7
烹调盐	12.7	13.9	12.0	10.5
酱油	14.2	12.6	8.9	7.9

表 1-2-4 1982—2012 年我国 20 岁及 20 岁以上人群精制谷物和全谷物消费变化趋势 [g/d (%)]

	1982年	1992年	2002年	2012年
精制谷物	407 (81.7)	388 (94.0)	323 (93.8)	304 (95.4)
全谷物	91 (18.3)	24.6 (6.0)	21.4 (6.2)	14.6 (4.6)
合计	498 (100)	412.6 (100)	344.4 (100)	318.6 (100)

一些不健康的饮食行为越来越普遍。WHO发布的《2018全球酒精与健康状况报告》显示,2016年,中国15岁及以上人群人均酒精消费量是7.2L,饮酒人群中平均每年人均酒精消费量是12.9L。22.7%的人过去30d中至少有1次酒精摄入60g及以上,而饮酒者中有40.7%的人过去30d中至少有1次酒精摄入60g及以上,男性远高于女性^[9]。城乡居民每周至少喝1次饮料的比例为59.2%,较2002年的14.2%有明显升高,其中6~17岁儿童和青少年喝饮料较普遍,达到每天至少1次的比例为18.3%^[1]。

1.2.2 膳食营养与心血管病及其风险因素的关系

对2010—2012年全国营养调查数据分析发现,在所有膳食因素中,与心血管代谢性疾病(冠心病、脑卒中、2型糖尿病)死亡数量有关的归因比例中,影响最大的是高钠摄入(>2 g/d,占17.3%),其他依次为:低水果摄入(<300 g/d,占11.5%)、低水产品 ω -3脂肪酸摄入(<250 mg/d,占9.7%)、低坚果摄入(<250 mg/d,占8.2%)、低全谷物摄入(<125 g/d,占8.1%)、低蔬菜摄入(<400 g/d,占7.3%)。1982年、1992年、2002年和2010—2012年全国营养调查数据分析发现,膳食因素对中国成人心血管代谢性疾病死亡率的归因比例有所下降,12种饮食因素所导致的对心血管代谢性疾病死亡率的整体人口归因比例从1982年的62.2%下降至2012年的51.0%。然而,伴随着总人口的增加和人口老龄化,不健康饮食所导致的心血管代谢性疾病死亡人数还在逐渐增加,从1982年的107万人增加到2010—2012年的151万人^[8]。

有研究利用全球疾病负担2017(GBD 2017)数据,分析中国不同年龄、性别缺血性心脏病归因于膳食因素的伤残调整寿命年(DALY)的变化情况。结果显示,1990—2017年中国归因于膳食因素的粗DALY率上升83.46%,标化DALY率上升0.8%,其中男性标化DALY率平均每年上升0.6%(95%CI: 0.4~0.8, $P<0.05$),女性下降3.4%(95%CI: -3.6~-3.2, $P<0.05$)。缺血性心脏病归因于膳食因素的DALY率随年龄增长逐渐上升,80岁以上人群最高。2017年缺血性心脏病疾病负担前5位的膳食危险因素分别为高盐饮食、坚果类摄入不足、全谷物摄入不足、水果摄入不足和纤维摄入不足。加工肉制品和含糖饮料摄入过量及豆类摄入不足、高盐饮食导致的疾病负担仍在上升^[10]。

Pure-China研究对全国12个中心115个城乡地区的39366名35~70岁成年人(随访时间中位数为8.8年)的分析显示,受试者平均24h尿钠排泄量为5.68g,尿钠排泄量与血压呈正相关,与复合终点事件[全因死亡和主要不良心血管事件(MACE),包括死于心血管疾病、非致死性心肌梗死、非致死性脑卒中和非致死性心力衰竭]发生风险呈J形曲线关系,3~5 g/d时最低。调整混杂因素后,与24h尿钠排泄量为4~4.99g的人群相比,24h尿钠排泄量<3g和 \geq 7g的人群发生复合终点事件的风险提高了22%(HR=1.22, 95%CI: 1.01~1.49)和15%(HR=1.15, 95%CI: 1.01~1.30)。24h尿钠排泄量与死亡或主要MACE风险之间的关系类似^[11]。

1991—2011年,CHNS项目对13055名成人平均随访9年(115368人·年),有502人发生CVD。将传统饮食模式(高摄入量大米、猪肉、鱼、禽肉和新鲜蔬菜,但小麦摄入量较低)和现代饮食模式(水果、豆浆、鸡蛋、牛奶和油炸食品摄入量高)按照摄入量划分为4分位数,传统饮食模式发生CVD的HR分别为1.0、0.84(95%CI: 0.64~1.10)、0.57(95%CI: 0.42~0.77)、0.58(95%CI: 0.42~0.79);现代饮食模式的HR分别为1.0、1.56(95%CI: 1.16~2.09)、1.56(95%CI: 1.13~2.14)、1.68(95%CI: 1.16~2.44)。最高4分位的大米摄入量与CVD风险减半有关,而最高4分位小麦摄入量与CVD风险加倍有关^[12]。

CHNS 1991—2015年的数据显示,调整混杂因素后,与摄入量在最低3分位数的女性相比,新鲜红

肉摄入量高（最高3分位数）的女性收缩压升高2.19 mmHg（95%CI: 1.07 ~ 4.46），新鲜肥红肉（脂肪 \geq 10g/100g）摄入量高的女性收缩压升高2.42 mmHg（95%CI: 1.18 ~ 4.94），新鲜瘦红肉（脂肪 $<$ 10g/100g）摄入量高的女性收缩压升高0.48 mmHg（95%CI: 0.26 ~ 0.88）。红肉摄入量与女性的舒张压和男性的血压无显著相关^[13]。

来自中国动脉粥样硬化性心血管病风险预测研究（China-PAR）的67 499名成年人平均随访7.4年的数据显示，调整混杂因素后，大豆制品摄入量高于125g/d者与低于125 g/d者相比，发生高血压的风险降低（HR = 0.73，95%CI: 0.67 ~ 0.80），平均收缩压和舒张压水平分别低1.05 mmHg（95%CI: 0.71 ~ 1.39）和0.44 mmHg（95%CI: 0.22 ~ 0.66），提示摄入大豆制品可降低中国人的长期血压水平和高血压发病率^[14]。

CKB在2004—2008年纳入512 715名成年人，追踪约10年，其遗传流行病学分析显示，适度饮酒对CVD没有保护作用。适度饮酒对脑卒中的明显保护作用在很大程度上是非因果性的，随着酒精消耗均匀地增加，血压升高及脑卒中风险不断增加^[15]。

1.2.3 合理膳食政策、行动和指南

为引导居民合理膳食，国家颁布和实施了一系列政策：中共中央、国务院于2016年10月25日印发并实施的《“健康中国2030”规划纲要》中提出引导合理膳食；2017年6月30日国务院办公厅印发了《国民营养计划（2017—2030年）》（国办发〔2017〕60号），明确了今后一段时期内国民营养工作的指导思想、基本原则、实施策略和重大行动。同时，实施了一系列国家行动和项目：健康中国行动（2019—2030年）中将“合理膳食行动”列为十五大行动之一，提出了居民营养健康知识知晓率等预期性目标，以及食用盐、食用油、添加糖、蔬菜和水果摄入量、食物多样等倡导性目标；全民健康生活方式行动将减盐、减油、减糖作为行动重点。

针对合理膳食、心血管病及其危险因素，相关部门也制定了一系列膳食指导/指南，如《中国居民膳食指南（2016年）》、《成人糖尿病患者膳食指导》、《中国2型糖尿病防治指南（2017年版）》、《高血压患者膳食指导》及《脑卒中患者膳食指导》等。

参考文献

- [1] 常继乐, 王宇. 中国居民营养与健康状况监测2010—2013年综合报告 [M]. 北京: 北京大学医学出版社, 2016.
- [2] 翟凤英, 杨晓光. 2002年中国居民营养与健康状况调查报告之二: 膳食与营养素摄入情况 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2006.
- [3] 国家卫生计生委疾病控制局. 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, 2016.
- [4] 苏畅, 张兵, 王惠君, 等. 2015年中国十五省(区、市)18~64岁居民膳食脂肪摄入状况分析 [J]. 营养学报, 2019, 41(02): 118-121.
- [5] Zhao J, Su C, Wang H, et al. Secular trends in energy and macronutrient intakes and distribution among adult females (1991—2015): Results from the China Health and Nutrition Survey [J]. Nutrients, 2018, 10(2): 115.
- [6] 黄秋敏, 张兵, 王惠君, 等. 中国15省(区)农民膳食能量及宏量营养素摄入的变化趋势及其人口学特征 [J]. 中国食物与营养, 2019, 25(12): 82-86.
- [7] 赵丽云, 何宇纳. 中国居民营养与健康状况监测报告[2010—2013]之一膳食与营养素摄入状况 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2018.
- [8] He Y, Li Y, Yang X, et al. The dietary transition and its association with cardiometabolic mortality among Chinese adults, 1982—2012: a cross-sectional population-based study [J]. Lancet Diabetes Endocrin, 2019, 7(7): 540-548.
- [9] World Health Organization. Global status report on alcohol and health 2018 [EB/OL] (2020-12-24). <https://apps.who.int/iris/handle/10665/274603>.
- [10] 田国祥, 孙竹, 武云涛, 等. 1990—2017年中国缺血性心脏病归因于膳食因素的疾病负担分析 [J]. 医学新知, 2020, 30(3): 227-232.
- [11] Liu X, Bai Y, Li S, et al. Associations of estimated 24-h urinary sodium excretion with mortality and cardiovascular

- events in Chinese adults: a prospective cohort study urinary sodium and health outcomes [J]. *J Hypertens*, 2021, 39 (3): 484-493.
- [12] Shi Z, Ganji V. Dietary patterns and cardiovascular disease risk among Chinese adults: a prospective cohort study [J]. *Eur J Clin Nutr*, 2020, 74 (12): 1725-1735.
- [13] Wang Z, Huang Q, Wang L, et al. Moderate intake of lean red meat was associated with lower risk of elevated blood pressure in Chinese women: Results from the China Health and Nutrition Survey, 1991—2015 [J]. *Nutrients*, 2020, 12 (5): 1369.
- [14] Wei J, Wang X, Liu F, et al. Associations of soybean products intake with blood pressure changes and hypertension incidence: the China-PAR project [J]. *J Geriatr Cardiol*, 2020, 17 (7): 384-392.
- [15] Millwood IY, Wlaters RG, Mei XW, et al. Conventional and genetic evidence on alcohol and vascular disease aetiology: a prospective study of 500 000 men and women in China [J]. *Lancet*, 2019, 393 (10183): 1831-1842.

1.3 身体活动

身体活动是指由于骨骼肌收缩产生机体能量消耗增加的所有活动^[1]，包含频率、强度、类型和时间4个基本要素。其中，强度 < 3.0 代谢当量(MET)的身体活动为低强度， $3.0 \sim 5.9$ MET为中等强度， ≥ 6.0 MET为高强度。并将清醒状态下，处于坐位或倚靠体位下，强度 ≤ 1.5 MET的身体活动定义为静态行为。身体活动量一般以活动强度(MET)与时间(min或h)的乘积表达。每周的活动量一般表示为MET·h/7d或MET·min/7d。

1.3.1 现状与趋势

1.3.1.1 青少年

2016年和2017年先后进行的中国学龄儿童青少年身体活动和体质健康研究均采用多阶段整群抽样^[2,3]，覆盖全国各省共计12万~13万名中小學生。数据显示，2017年中小學生身体活动达标率高于2016年，其中，小学生和初中生的达标率有所升高，高中生达标率没有明显改变(图1-3-1)。

2016年，85.2%中小學生每周参加 ≥ 2 节体育课(30~45 min体育课算作1节课，60~90 min体育课算作2节课)，初中生 $>$ 小学生 $>$ 高中生。其中，各年级女生均高于男生，城市高于农村(图1-3-2)。同时，31.5%的中小學生每周参加 ≥ 5 次课外体育训练^[4]，城市低于农村，男生略高于女生(图1-3-3)。

2016年中小學生平日各类屏幕时间(看电视、使用手机或电脑) ≥ 2 h的比例分别为8.7%、11.5%、9.0%，而周末则分别升高至23.7%、27.7%、17.5%，男生比例值高于女生。各类屏幕时间 ≥ 2 h的比例，平日城市学生低于农村学生；周末，除看电视时间外，使用手机和电脑时间 ≥ 2 h的比例则高于农村学生(图1-3-4)。

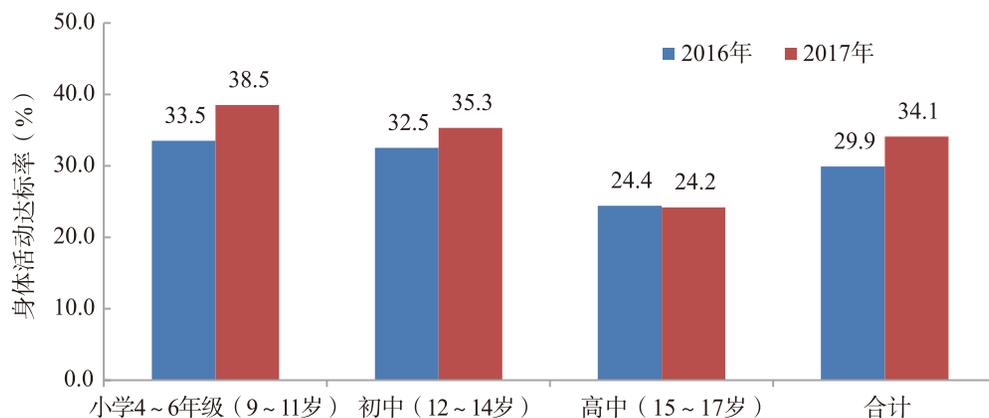


图1-3-1 2016年和2017年中国中小學生身体活动达标率 (%)

注：身体活动达标指每天至少进行1h中高强度身体活动

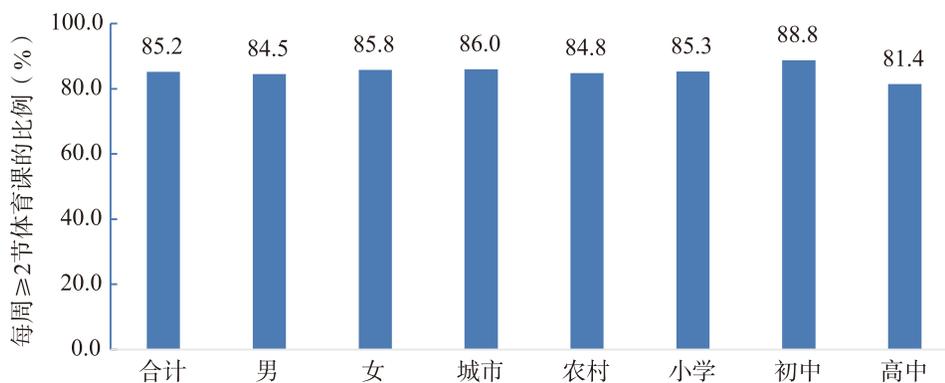


图 1-3-2 2016年中国儿童青少年每周参加≥2节体育课的比例 (%)

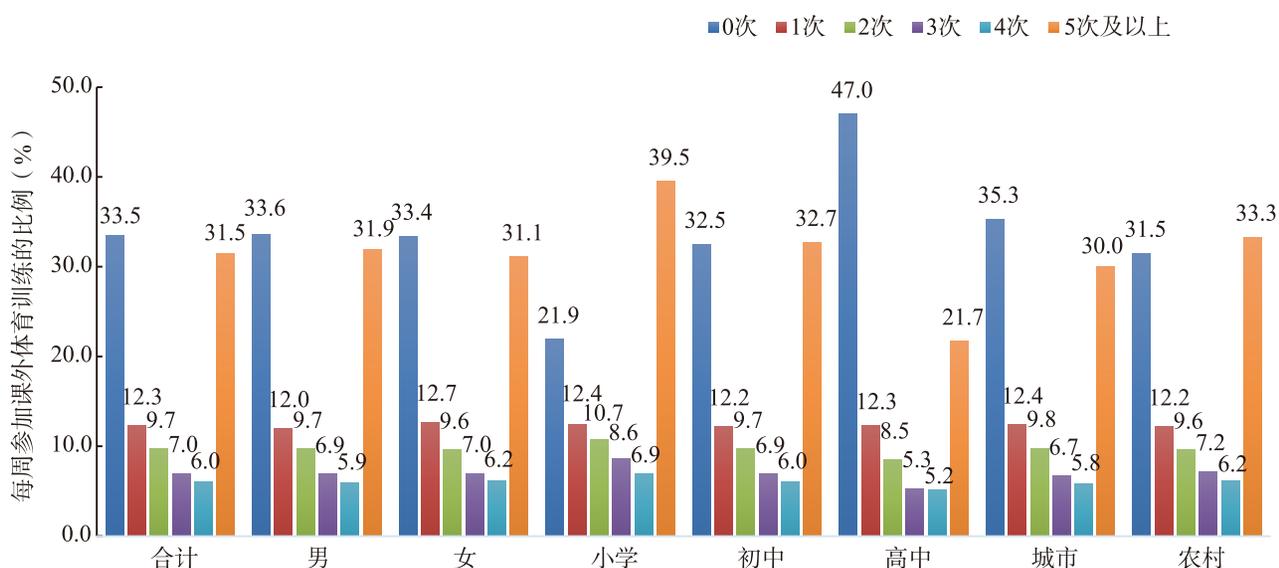


图 1-3-3 2016年中国儿童青少年每周参加课外体育训练的比例 (%)

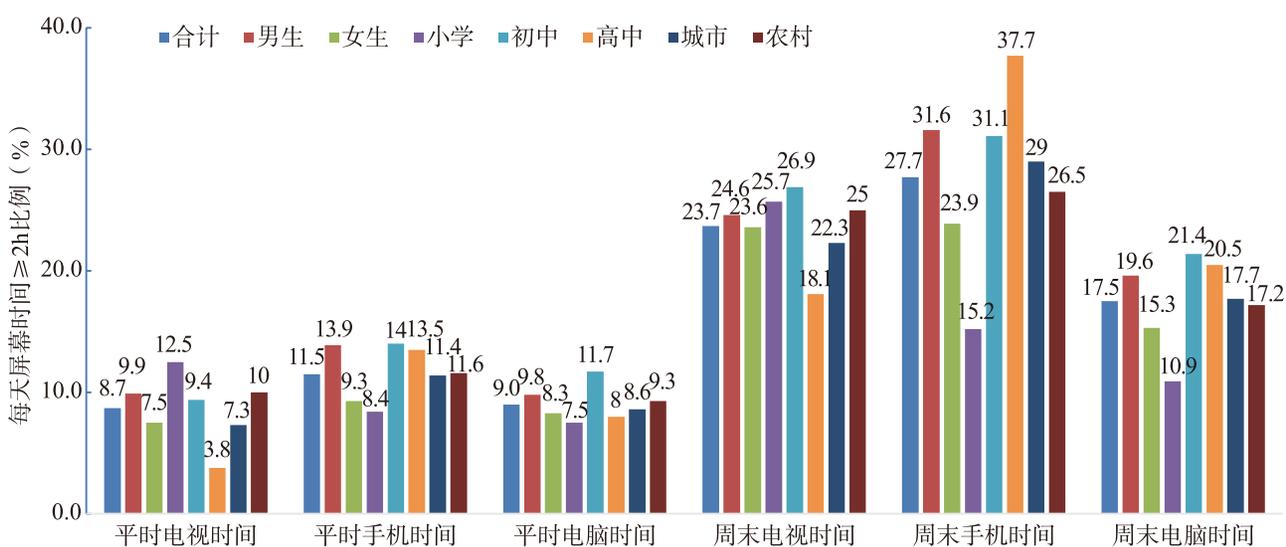


图 1-3-4 2016年平均每天屏幕时间≥2h的中小學生比例 (%)

对1985—2014年6次全国学生体质与健康调查共计738 523名13~18岁汉族学生的数据分析显示^[5]，根据《国家学生体质健康标准》，中国中学生体质健康达标优秀率从1985年的2.7%上升到1995年的4.4%，2005年降至1.1%，2010年略有回升，2014年达到2.2%，但仍然低于1985年水平，年度之间差异有统计学意义（ $P < 0.001$ ）。城乡及不同性别汉族学生的波动特征与上述一致（图1-3-5）。

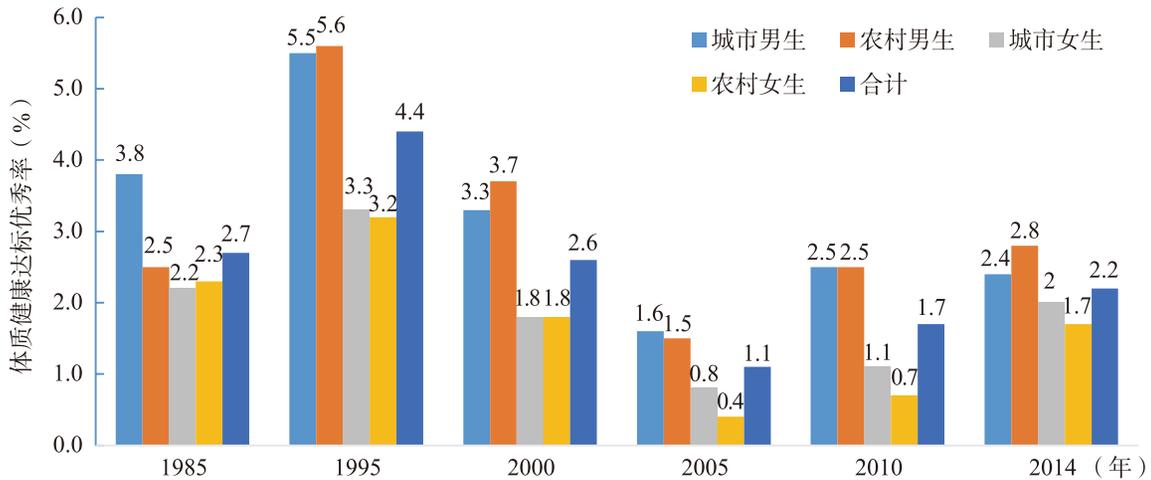


图1-3-5 1985—2014年中国汉族中小學生体质健康达标优秀率(%)

1.3.1.2 成人

CHNS显示^[6]，1991—2009年，中国成人平均身体活动总量呈下降趋势（399 MET·h/7d vs 213 MET·h/7d）；1991年男性职业活动量较2011年下降31%，女性的趋势类似^[7]。

国民体质监测显示^[8]，2014年中国居民经常参加锻炼率为33.9%，≥20岁人群为14.7%，其中，城市居民经常参加锻炼率（19.5%）高于农村居民（10.4%）。除70岁以上人群外，30~39岁人群经常参加锻炼率最低，60~69岁人群最高（图1-3-6）。

CHNS显示^[6]，中国成人静态行为时间从1991年的平均每周15.1 h增加至2009年的20.0 h，预测2020年、2030年将分别增加至每周22.7 h、25.2 h。中国慢性病及危险因素监测结果显示^[9]，2013年中国≥18岁成年人业余静态行为时间由2010年的平均2.7 h/d升高至2013年的3.3 h/d。城市升高幅度大于农村，男性和女性的升高幅度相似（图1-3-7）。

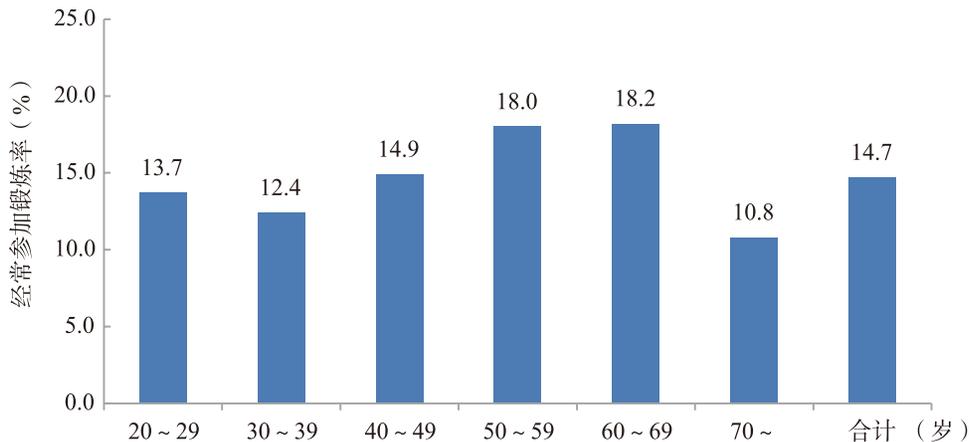


图1-3-6 2014年20岁及以上成年人经常参加锻炼率(%)

注：经常参加锻炼指每周进行不少于3次、每次至少30 min的中高强度锻炼

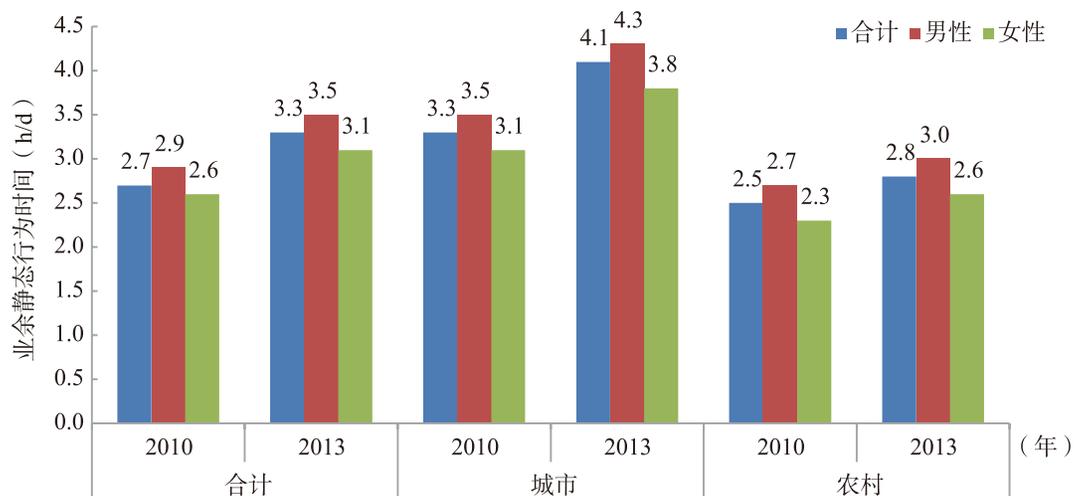


图 1-3-7 2010年和2013年中国成年人业余静态行为比较

1.3.2 身体活动与心血管病及死亡风险

1.3.2.1 身体活动对心血管病的影响

一项研究分析了2014年全国中小学生体质与健康调查中214 301名7~18岁中小学生的综合体质评分(PFI)(综合了用力肺活量、立定跳远、坐伸、肌力、50m冲刺、耐力跑6项检测指标)与高血压患病率的相关性^[10]。结果显示随着PFI 6分位数($<P_{20}$, P_{20} , P_{40} , P_{60} , P_{80} , $\geq P_{80}$)升高,高血压患病率(OR = 0.87 ~ 0.68)、收缩期高血压患病率(OR = 0.86 ~ 0.75)、舒张期高血压患病率(OR = 0.85 ~ 0.59)均趋于降低,趋势检验 $P < 0.001$ 。对不同营养状态学生的分析结果一致。

2007—2008年在中国4个省的农村地区建立的中国代谢综合征社区干预和中国家庭健康研究(CIMIC)队列中,基线是18岁以上未罹患CVD和高血压的4.1万余人于2012—2015年的随访结果显示^[11],基线总身体活动量与高血压发病风险呈显著负关联(趋势检验 $P < 0.001$),与活动量最小组(第1分位组)相比,第2、第3和第4分位组的高血压发病风险分别下降8%、28%和30%(表1-3-1)。

表 1-3-1 农村地区人群总身体活动水平与高血压发病的关系

项别	身体活动水平			
	第1分位组	第2分位组	第3分位组	第4分位组
发病例数	1813	1748	1591	1628
随访时间(人·年)	58 102	59 116	62 601	61 962
年发病率(%)	3.12	2.96	2.54	2.63
HR(95%CI)	1.00	0.92(0.86 ~ 0.99)	0.72(0.67 ~ 0.77)	0.70(0.65 ~ 0.75)

注: Cox回归分析时调整了基线年龄、性别、BMI、南北方、受教育水平、饮酒、吸烟、空腹血糖、总胆固醇和基线收缩压,以身体活动量第1分位组为参照组

对CHNS研究队列中基线无高血压相关疾病的1.2万余人(男性5986人,女性6525人)1991—2015年随访结果显示^[12],在调整了其他因素后,相对于最低身体活动量百分位者,第3、第4百分位身体活动量者收缩压分别降低了0.98 mmHg和0.96 mmHg($P < 0.05$),舒张压分别降低了0.30 mmHg和0.38 mmHg($P < 0.05$),高血压风险分别降低了12%和15%。

1996年建立的中国台湾地区医学体检队列研究共纳入57万余人,44 828名20~80岁基线空腹血糖

受损（血糖 5.6 ~ 6.9 mmol/L）人群 2014 年随访结果显示^[13]，基线休闲身体活动与空腹血糖受损者的糖尿病风险显著负关联（趋势检验 $P < 0.001$ ），与休闲身体活动量 $< 3.75 \text{ MET} \cdot \text{h}/7\text{d}$ 者相比，活动量 $\geq 15.0 \text{ MET} \cdot \text{h}/7\text{d}$ 者的糖尿病发病风险降低了 25%（表 1-3-2）。

表 1-3-2 中国台湾地区空腹血糖受损者休闲身体活动水平与糖尿病发病的关系

	休闲身体活动水平			
	极低 ($n = 24\,469$)	低 ($n = 8450$)	中 ($n = 5328$)	高 ($n = 6581$)
发病例数	2535	731	542	612
发病率 (%)	10.4	8.7	10.2	9.3
HR (95%CI)	1.00	0.88 (0.80 ~ 0.98)	0.80 (0.71 ~ 0.90)	0.75 (0.67 ~ 0.83)

注：Cox 回归分析时调整了基线年龄、性别、婚姻状态、受教育水平、工作时身体活动量、饮酒、吸烟、睡眠时间、蔬菜摄入量、收缩压、心率和血清总胆固醇水平，以极低休闲身体活动者为参照组；休闲身体活动水平分组切点值分别为 $3.75 \text{ MET} \cdot \text{h}/7\text{d}$ 、 $7.5 \text{ MET} \cdot \text{h}/7\text{d}$ 和 $15.0 \text{ MET} \cdot \text{h}/7\text{d}$

对两个前瞻性队列（中国心血管病流行病学多中心协作研究和中国心血管健康研究）中 6348 名 35 ~ 74 岁基线无糖尿病的成人平均随访 7.9 年的分析显示^[14]，较高的身体活动水平（PAL）显著降低糖尿病风险。与久坐少动组（PAL, 1.00 ~ 1.39）相比，活动较少（PAL, 1.40 ~ 1.59）、活跃（PAL, 1.60 ~ 1.89）及非常活跃组（PAL > 1.89 ）的糖尿病风险分别降低 18%、37% 和 53%。

2004—2008 年在中国 10 个地区建立的 CKB 研究队列中，46 万余人的基线数据显示^[15]，身体活动平均每增加 1 个标准差（14 $\text{MET} \cdot \text{h}/\text{d}$ ），与 BMI 减少 $0.15 \text{ kg}/\text{m}^2$ 、腰围减少 0.58 cm、体脂百分比减少 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 $0.19 \text{ kg}/\text{m}^2$ 、腰围增加 0.57 cm、体脂百分比增加 0.44 相关。并且，身体活动、业余静态行为与肥胖（BMI $\geq 28 \text{ kg}/\text{m}^2$ ）的相关性存在协同效应。

CKB 研究队列中，对基线无主要慢性病的 104 170 名城市通勤者平均随访 10 年的一项分析显示^[16]，在控制了其他形式的身体活动水平之后，相对于非主动通勤者，步行（HR = 0.90, 95%CI: 0.84 ~ 0.96）和骑自行车（HR = 0.81, 95%CI: 0.74 ~ 0.88）通勤者的缺血性心脏病风险均显著降低，并且，骑自行车（HR = 0.92, 95%CI: 0.84 ~ 1.00）通勤者的缺血性卒中风险亦降低。上述效应在不同性别、其他形式身体活动人群中表现一致。

一项研究分析了 2011—2013 年在南京与合肥 2 个城市共计 26 093 名社区成人 CVD 危险因素调查资料^[17]，结果显示，相对于身体活动不活跃（ $< 600 \text{ MET} \cdot \text{min}/7\text{d}$ ）者，中度活跃（ $600 \sim 3000 \text{ MET} \cdot \text{min}/7\text{d}$ ）和高度活跃（ $\geq 3000 \text{ MET} \cdot \text{min}/7\text{d}$ ）者同时具备 ≥ 1 个、 ≥ 2 个、 ≥ 3 个 CVD 可改变危险因素（CVD MRF）的风险降低 12% ~ 19%（表 1-3-3）。

表 1-3-3 身体活动活跃程度与 CVD 可改变危险因素（CVD MRF）聚集性的相关性（OR, 95%CI）

	≥ 1 个 CVD MRF		≥ 2 个 CVD MRF		≥ 3 个 CVD MRF	
	中度活跃	高度活跃	中度活跃	高度活跃	中度活跃	高度活跃
合计	0.88 (0.79 ~ 0.98)	0.88 (0.79 ~ 0.99)	0.85 (0.78 ~ 0.92)	0.85 (0.78 ~ 0.92)	0.84 (0.76 ~ 0.91)	0.81 (0.74 ~ 0.89)
地区						
南京	0.83 (0.68 ~ 1.01)	0.79 (0.64 ~ 0.97)	0.75 (0.65 ~ 0.88)	0.71 (0.61 ~ 0.83)	0.71 (0.60 ~ 0.84)	0.65 (0.55 ~ 0.78)

续表

	≥1个CVD MRF		≥2个CVD MRF		≥3个CVD MRF	
	中度活跃	高度活跃	中度活跃	高度活跃	中度活跃	高度活跃
合肥	0.88 (0.77 ~ 1.01)	0.89 (0.78 ~ 1.01)	0.87 (0.79 ~ 0.96)	0.88 (0.80 ~ 0.96)	0.87 (0.78 ~ 0.96)	0.84 (0.76 ~ 0.93)
性别						
男	0.86 (0.78 ~ 0.96)	0.88 (0.73 ~ 1.03)	0.83 (0.63 ~ 1.02)	0.81 (0.72 ~ 0.91)	0.82 (0.60 ~ 1.04)	0.80 (0.73 ~ 0.87)
女	0.99 (0.87 ~ 1.13)	0.97 (0.85 ~ 1.11)	0.97 (0.87 ~ 1.09)	0.98 (0.87 ~ 1.09)	0.93 (0.81 ~ 1.06)	0.95 (0.83 ~ 1.09)
年龄 (岁)						
< 35	0.97 (0.30 ~ 3.09)	0.67 (0.19 ~ 2.30)	0.27 (0.08 ~ 0.84)	0.51 (0.16 ~ 1.61)	0.26 (0.06 ~ 1.12)	0.33 (0.08 ~ 1.41)
35 ~ 44	0.77 (0.65 ~ 0.90)	0.81 (0.69 ~ 0.95)	0.69 (0.60 ~ 0.79)	0.70 (0.61 ~ 0.80)	0.71 (0.59 ~ 0.85)	0.69 (0.57 ~ 0.82)
45 ~ 54	0.76 (0.62 ~ 0.95)	0.77 (0.62 ~ 0.95)	0.77 (0.67 ~ 0.89)	0.82 (0.71 ~ 0.95)	0.76 (0.65 ~ 0.88)	0.69 (0.59 ~ 0.81)
55 ~ 64	0.92 (0.70 ~ 1.20)	0.96 (0.74 ~ 1.26)	0.98 (0.83 ~ 1.16)	0.96 (0.81 ~ 1.13)	0.87 (0.74 ~ 1.03)	0.90 (0.76 ~ 1.06)
65 ~ 74	0.65 (0.41 ~ 1.03)	0.84 (0.54 ~ 1.32)	0.98 (0.76 ~ 1.28)	0.97 (0.75 ~ 1.27)	1.00 (0.78 ~ 1.29)	0.91 (0.70 ~ 1.17)
≥ 75	0.54 (0.09 ~ 3.62)	0.48 (0.09 ~ 2.54)	0.71 (0.21 ~ 2.38)	0.83 (0.25 ~ 2.76)	0.75 (0.22 ~ 2.56)	0.23 (0.06 ~ 0.95)

对China-PAR队列中基线无CVD的100 560人中位随访7.3年的资料分析显示^[18],与基线时未达到身体活动推荐目标者相比,达标者的总体CVD发病风险降低26% (HR = 0.74, 95%CI: 0.69 ~ 0.79),并且,CVD风险随着中高强度身体活动量的增加而降低 (趋势检验 $P < 0.001$),高度活跃者的风险可降低38% (HR = 0.62, 95%CI: 0.56 ~ 0.68)。与基线及随访期间身体活动均不活跃者相比,保持活跃者的CVD风险可降低43% (HR = 0.57, 95%CI: 0.43 ~ 0.77),见表1-3-4。

表1-3-4 基线至首次随访身体活动变化情况与CVD风险

	病例数/有发病风险人数	调整发病率 (95%CI) *	HR (95%CI)
CVD			
持续不活跃	178/4520	9.51 (7.93 ~ 11.41)	1.00 (参照组)
由不活跃转为活跃	47/1942	6.81 (5.01 ~ 9.26)	0.71 (0.50 ~ 1.00)
由活跃转为不活跃	125/3271	6.39 (5.25 ~ 7.79)	0.97 (0.74 ~ 1.26)
持续活跃	127/5496	5.10 (4.21 ~ 6.17)	0.57 (0.43 ~ 0.77)
脑卒中			
持续不活跃	93/4520	5.70 (4.45 ~ 7.29)	1.00 (参照组)
由不活跃转为活跃	27/1942	3.65 (2.43 ~ 5.49)	0.78 (0.49 ~ 1.25)

续表

	病例数 / 有发病风险人数	调整发病率 (95%CI) *	HR (95%CI)
由活跃转为不活跃	77/3271	3.86 (2.96 ~ 5.04)	1.07 (0.75 ~ 1.52)
持续活跃	85/5496	2.96 (2.32 ~ 3.78)	0.65 (0.44 ~ 0.96)
缺血性心脏病			
持续不活跃	73/4520	3.40 (2.55 ~ 4.54)	1.00 (参照组)
由不活跃转为活跃	15/1942	2.43 (1.43 ~ 4.11)	0.59 (0.32 ~ 1.06)
由活跃转为不活跃	41/3271	2.04 (1.50 ~ 2.77)	1.02 (0.67 ~ 1.56)
持续活跃	38/5496	1.76 (1.26 ~ 2.47)	0.53 (0.33 ~ 0.87)
心力衰竭			
持续不活跃	20/4520	0.60 (0.31 ~ 1.15)	1.00 (参照组)
由不活跃转为活跃	3/1942	1.09 (0.25 ~ 4.64)	0.44 (0.10 ~ 2.02)
由活跃转为不活跃	12/3271	0.37 (0.17 ~ 0.84)	0.75 (0.27 ~ 2.11)
持续活跃	4/5496	0.45 (0.15 ~ 1.34)	0.37 (0.10 ~ 1.36)
心血管死亡			
持续不活跃	55/4520	2.62 (1.79 ~ 3.85)	1.00 (参照组)
由不活跃转为活跃	15/1942	2.42 (1.43 ~ 4.12)	0.89 (0.50 ~ 1.60)
由活跃转为不活跃	42/3271	2.06 (1.44 ~ 2.94)	1.24 (0.80 ~ 1.93)
持续活跃	37/5496	1.64 (1.16 ~ 2.32)	0.52 (0.31 ~ 0.89)

注：模型调整了年龄、性别、地区、城市化程度、教育程度、CVD家族史、研究对象来源、当前吸烟状况、饮酒量和低强度身体活动等因素。*调整发病率指每1000人·年并根据Poisson回归模型调整了年龄和性别

1.3.2.2 身体活动与死亡风险

CKB队列研究中, 48.7万余名基线无CVD人群平均随访7.5年的结果显示^[19], 总身体活动量与心血管死亡呈显著负关联, 与活动量最低组 (≤ 9.1 MET·h/d) 相比, 最高5分位组 (≥ 33.8 MET·h/d) 心血管死亡风险降低41% (HR = 0.59, 95%CI: 0.55 ~ 0.64)。身体活动每增加4 MET·h/d, 风险降低12%。增加职业或非职业活动均可降低心血管死亡风险 (表1-3-5)。

表1-3-5 职业、非职业和总身体活动量与心血管死亡的关系

基线身体活动量 (MET·h/d)	心血管死亡人数 (例)	死亡率 [1/(1000人·年)]	HR (95%CI)
总身体活动量			
≤ 9.1	3611	3.12	1.00 (0.96 ~ 1.04)
9.2 ~ 14.7	1830	2.10	0.75 (0.72 ~ 0.79)
14.8 ~ 22.4	1206	1.84	0.67 (0.63 ~ 0.71)
22.5 ~ 33.7	1061	1.63	0.60 (0.56 ~ 0.64)
≥ 33.8	729	1.69	0.59 (0.55 ~ 0.64)

续表

基线身体活动量 (MET·h/d)	心血管死亡人数(例)	死亡率 [1/(1000人·年)]	HR(95%CI)
职业活动量			
0	4164	3.13	1.00(0.95~1.05)
0.1~5.9	1276	1.91	0.75(0.70~0.80)
6.0~13.8	1260	1.73	0.66(0.62~0.69)
13.9~25.7	1054	1.79	0.61(0.58~0.66)
≥25.8	683	2.20	0.59(0.55~0.65)
非职业活动量			
0~3.9	2047	3.30	1.00(0.95~1.05)
4.0~6.5	1685	2.39	0.89(0.85~0.93)
6.6~8.4	1795	2.28	0.85(0.81~0.89)
8.5~11.6	1485	2.03	0.78(0.74~0.82)
≥11.7	1425	1.92	0.71(0.67~0.75)

注：死亡率为人年率[1/(1000人·年)]，并调整年龄、性别和地区；Cox分析时按年龄、性别和地区分层，并调整基线经济收入、受教育水平、饮酒、吸烟、收缩压、新鲜水果摄入量、久坐不动时间和自我健康状态评价；分析职业或非职业身体活动时，同时调整非职业或职业身体活动量

对其中15万余名基线高血压患者平均随访7.1年的分析显示^[20]，与身体活动量最低的4分位组患者相比，最高4分位组患者的缺血性心脏病和脑血管病死亡风险分别下降33%(HR=0.67,95%CI:0.55~0.83)和35%(HR=0.65,95%CI:0.57~0.74)，见表1-3-6。

表 1-3-6 高血压患者总身体活动量与CVD及总死亡的关系

总身体活动量4分位组	死亡人数(例)	死亡率[1/(1000人·年)]	HR(95%CI)
总死亡			
第1分位	3993	15.33	1.00(参照组)
第2分位	2369	8.87	0.80(0.76~0.84)
第3分位	1913	7.06	0.69(0.65~0.73)
第4分位	1431	5.28	0.67(0.62~0.72)
趋势检验P值			<0.001
缺血性心脏病死亡			
第1分位	694	2.66	1.00(参照组)
第2分位	369	1.38	0.78(0.68~0.88)
第3分位	222	0.82	0.68(0.57~0.80)
第4分位	149	0.55	0.67(0.55~0.83)
趋势检验P值			<0.001
脑血管病死亡			
第1分位	1152	4.42	1.00(参照组)

续表

总身体活动量4分位分组	死亡人数(例)	死亡率 [1 / (1000人·年)]	HR (95%CI)
第2分位	656	2.46	0.76 (0.69 ~ 0.84)
第3分位	545	2.01	0.64 (0.58 ~ 0.72)
第4分位	405	1.49	0.65 (0.57 ~ 0.74)
趋势检验P值			< 0.001

注: Cox分析时调整了年龄、性别、受教育水平、婚姻状态、饮酒、吸烟、红肉、水果、蔬菜的摄入量、BMI、收缩压、糖尿病、是否绝经(女性)及平均每天静坐时间;分析缺血性心脏病或脑血管病死亡时还分别调整了心脏病或脑卒中家族史

中国台湾地区医学体检队列研究中,对416 175名 ≥ 20 岁成人平均随访8.05年的结果显示^[21],相对于从不锻炼者,每周身体活动92 min或每天身体活动15 min者的全因死亡可降低14%,期望寿命平均延长3年。在此基础上,每天增加15 min身体活动,全因死亡可进一步降低4%。

对上海男性和女性健康研究中12万余名基线年龄为40~74岁成人的随访(男性平均随访9.2年,女性平均14.7年)结果显示^[22],与不参加休闲身体活动者相比,参加中等强度休闲身体活动者的(如打太极拳、跳舞、健身步行等)心血管死亡风险下降14%(HR=0.86, 95%CI: 0.80~0.93)。即使未达到最小推荐量者(每周7.5 MET·h/7d),心血管死亡风险也有明显下降,且存在剂量反应关系。

1.3.3 经济负担

全球疾病负担研究显示^[23],2013年中国由于身体活动不足导致的医疗花费近48.6亿美元,占全球的10%,其中间接花费17.8亿美元,直接花费30.8亿美元。家庭支出占33.9%,政府支出占55.8%,第三方支出占10.3%。

对中国慢性病及危险因素监测(2007)及中国卫生服务调查(2003)的数据进行综合分析后显示^[24],2007年中国居民患冠心病、脑卒中、高血压、癌症和2型糖尿病直接归因于身体活动不足(未达到WHO推荐)的比例分别为12.3%、15.7%、8.5%、11.3%和13.5%,同时,缺乏身体活动造成的超重或肥胖还可进一步加重这种风险。2007年,缺乏身体活动造成的经济负担为67亿美元,占当年主要慢性病全部经济支出的15.2%,直接医疗经济负担支出占年度中国主要非传染性疾病总直接经济负担超过了15%(表1-3-7)。

表 1-3-7 2007年中国主要慢性病的直接和间接经济负担(×10亿美元)

疾病	疾病总经济负担			缺乏身体活动造成的经济负担		
	直接经济负担	间接经济负担	合计	直接经济负担	间接经济负担	合计
冠心病	4.0	4.4	8.4	0.6	0.6	1.2
脑卒中	5.7	4.8	10.6	1.1	0.9	2.0
高血压	5.6	3.5	9.1	0.8	0.5	1.3
癌症	4.2	8.5	12.7	0.5	1.0	1.6
2型糖尿病	2.6	0.9	3.5	0.5	0.2	0.7
小计	22.1	22.1	44.2	3.5	3.3	6.7
所有慢性病	70.8	54.5	125.3			
所有疾病	96.2	79.1	175.3			

注: 2007年1元人民币=0.13美元。2003—2007年的累积通货膨胀系数为12.4%

1.3.4 预防身体活动不足的政策策略

中国首部《中华人民共和国体育法》于1995年获得通过，同年国务院颁布了《全民健身计划纲要》，此后中国政府相继出台了一系列体育法规和规章。2007年中国发起了“全民健康生活方式行动”，倡导“健康一二一”，即每日一万步，吃动两平衡，健康一辈子。2017年中国政府提出了“健康中国”的国家发展战略，制定印发了《健康中国行动（2019—2030年）》。中国政府于1951年发布的《关于推行广播体操活动的通知》，使广播体操成为普及国民体育的一个重要步骤。中小学校实行9年制义务教育，并明确要求开设体育课、校内课外活动，保障中小学生在校内体育活动每天至少1h。健康中国行动的“中小学健康促进行动”进一步明确和细化了要求。

目前，常规开展的全国性身体活动相关监测主要包括国民体质监测、中国学生体质与健康调研、中国居民营养及健康状况监测、中国成人慢性病及危险因素监测等。国家体育总局主导开展的国民体质监测始于2000年，监测内容包括锻炼、健身等身体活动参与情况及身体形态、素质、功能相关指标，以5年为一周期，相继于2000年、2005年、2010年、2014年在中国大陆31个省、自治区、直辖市完成了监测任务。由教育部门主导开展的中国学生体质与健康调研，最早起源于20世纪初，每5年1次，监测指标包括学生体育课和锻炼等的参与情况及身体形态、素质、功能相关指标。卫生系统主导开展的中国居民营养及健康状况调查和中国成人慢性病及危险因素监测，分别始于1959年和2004年，每3~5年开展1次调查，身体活动的监测信息主要包括身体活动的参与情况。国家卫生计生委以近年来具有良好代表性的全国调查和监测数据为主，综合发布了《中国居民营养与慢性病状况报告（2015年）》，其中中国20~69岁居民经常身体活动率来源于2013年国民体质监测的20~69岁人群体育健身活动和体质状况抽样调查结果。

参考文献

- [1] Caspersen CJ, Powell KE, Christenson GM. Physical activity, exercise, and physical fitness: definitions and distinctions for health-related research [J]. *Pub Health Rep*, 1985, 100 (2): 126-131.
- [2] 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.
- [3] 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.
- [4] 陈佩杰. 中国儿童青少年体育健身发展报告(2016)[M]. 北京: 科学出版社, 2016.
- [5] 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.
- [6] Ng SW, Popkin BM. Time use and physical activity: a shift away from movement across the globe [J]. *Obesity Rev*, 2012, 13 (8): 659-680.
- [7] Ng SW, Howard AG, Wang HJ, et al. The physical activity transition among adults in China: 1991-2011 [J]. *Obesity Rev*, 2014, 15 Suppl 1: 27-36.
- [8] 国家体育总局. 2014年全民健身活动状况调查公报 [EB/OL] [2020-2-1]. <http://www.sport.gov.cn/>.
- [9] 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.
- [10] Dong Y, Jan C, Zou Z, et al. Comprehensive physical fitness and high blood pressure in children and adolescents: A national cross-sectional survey in China [J]. *J Sci Med Sport*, 2020, 23 (9): 800-806.
- [11] 巩欣媛, 陈纪春, 李建新, 等. 中国农村地区成年人体力活动与高血压发病的关系 [J]. *中华预防医学杂志*, 2018, 52 (6): 615-621.
- [12] Zou Q, Wang H, Su C, et al. Longitudinal association between physical activity and blood pressure, risk of hypertension among Chinese adults: China Health and Nutrition Survey 1991—2015 [J]. *Eur J Clin Nutr*, 2021, 75 (2): 274-282.
- [13] Lao XQ, Deng HB, Liu X, et al. Increased leisure-time physical activity associated with lower onset of diabetes in 44 828 adults with impaired fasting glucose: a population-based prospective cohort study [J]. *Br J Sports Med*, 2019, 53 (14): 895-900.

- [14] Fan S, Chen J, Huang J, et al. Physical activity level and incident type 2 diabetes among Chinese adults [J]. *Med Sci Sports Exerc*, 2015, 47 (4): 751-756.
- [15] Du H, Bennett D, Li L, 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.
- [16] Fan M, Lv J, Yu C, et al. Association Between Active Commuting and Incident Cardiovascular Diseases in Chinese: A Prospective Cohort Study [J]. *JAHA*, 2019, 8 (20): e012556.
- [17] Shi R, Cai Y, Qin R, et al. Dose-response association between physical activity and clustering of modifiable cardiovascular risk factors among 26,093 Chinese adults [J]. *BMC Cardiovasc Disord*, 2020, 20 (1): 347.
- [18] Liu Q, Liu FC, Huang KY, et al. Beneficial effects of moderate to vigorous physical activity on cardiovascular disease among Chinese adults [J]. *J Geriatr Cardiol*, 2020, 17 (2): 85-95.
- [19] 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.
- [20] Fan M, Yu C, Guo Y, et al. Effect of total, domain-specific, and intensity-specific physical activity on all-cause and cardiovascular mortality among hypertensive adults in China [J]. *J Hypertens*, 2018, 36 (4): 793-800.
- [21] Wen CP, Wai JP, Tsai MK, et al. Minimum amount of physical activity for reduced mortality and extended life expectancy: a prospective cohort study [J]. *Lancet*, 2011, 378 (9798): 1244-1253.
- [22] Liu Y, Wen W, Gao YT, et al. Level of moderate-intensity leisure-time physical activity and reduced mortality in middle-aged and elderly Chinese [J]. *JECH*, 2018, 72 (1): 13-20.
- [23] Ding D, Lawson KD, Kolbe-Alexander TL, et al. The economic burden of physical inactivity: a global analysis of major non-communicable diseases [J]. *Lancet*, 2016, 388 (10051): 1311-1324.
- [24] Zhang J, Chaaban J. The economic cost of physical inactivity in China [J]. *Prev Med*, 2013, 56 (1): 75-78.

1.4 健康体重

体重是评价人体营养和健康状况的重要指标，体重过高和过低都对健康不利。随着中国快速城镇化，民众膳食摄入和生活方式不断变化，体重过低（消瘦率）得以改善，但体重过高（超重和肥胖）问题却日益凸显，成为慢性病井喷的一个主要危险因素。

1.4.1 超重与肥胖流行特征

2010—2013中国居民营养与健康状况监测显示，2013年中国6岁以下儿童（32 861人）超重率和肥胖率分别为8.4%和3.1%，较2002年分别增加了1.9%和0.4%^[1]（图1-4-1）。

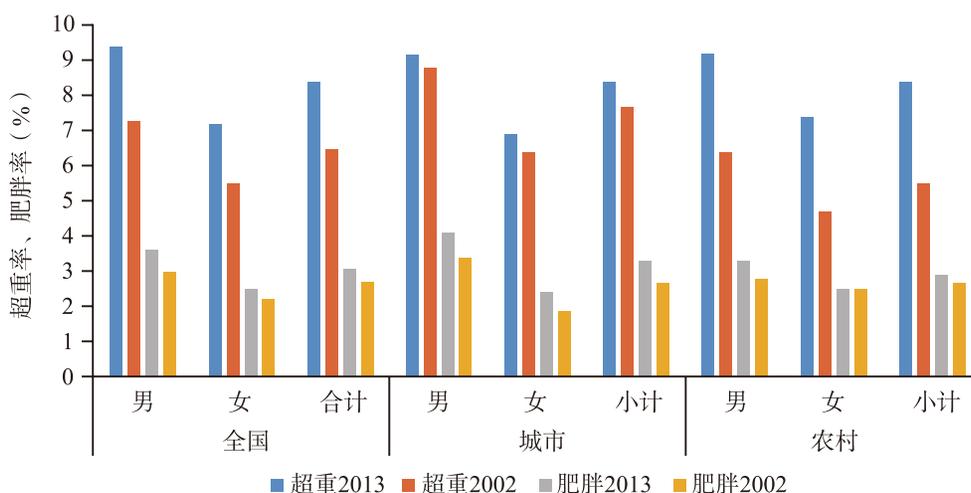


图1-4-1 2002年和2013年中国城乡6岁以下儿童超重率和肥胖率 (%)

1985—2014年6次全国学生体质与健康调查结果显示，中国7~18岁学生超重、肥胖呈明显增加趋势。2014年超重及肥胖总检出率为19.4%，超重率和肥胖率分别是1985年的11倍和56倍^[2,3](图1-4-2)。

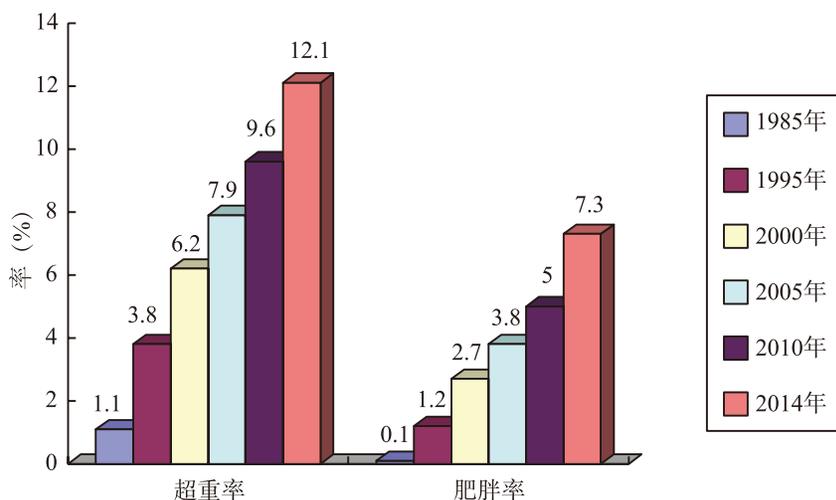


图1-4-2 中国青少年学生（7~18岁）超重率和肥胖率变化趋势（%）

2010—2013中国居民营养与健康状况监测显示，2012年中国≥18岁居民超重率为30.1%，肥胖率为11.9%，较2002年分别增加了32.0%和67.6%，其中农村增幅高于城市(图1-4-3，图1-4-4)^[4]。

对中国大陆25个省、自治区、直辖市635个社区的29 586名成年居民2010—2016年的纵向追踪调查显示，成人超重率及肥胖率逐年增加：超重率从2010年的27.8%增长至2016年的33.5%，年平均增加率为

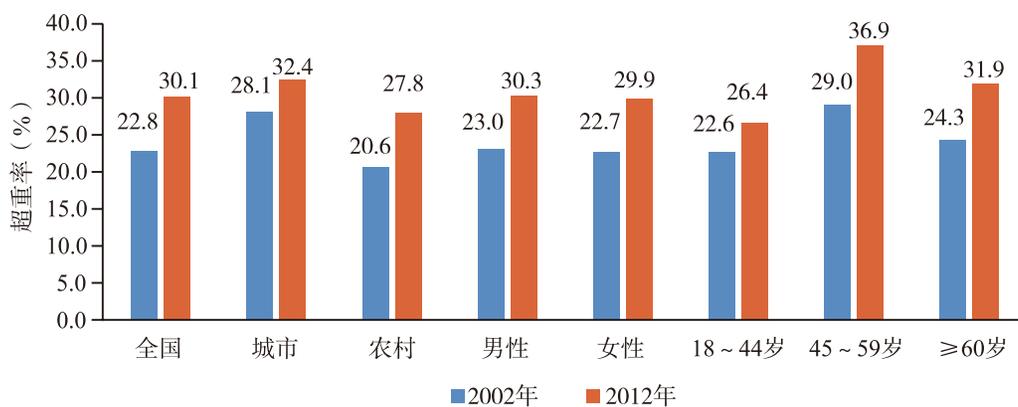


图1-4-3 2002年和2012年中国≥18岁居民超重率（%）

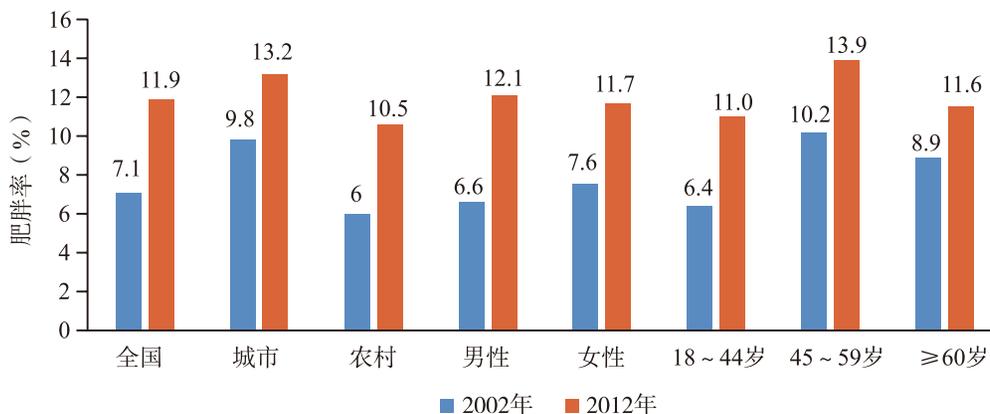


图1-4-4 2002年和2012年中国≥18岁居民肥胖率（%）

0.95%；肥胖率从2010年的5.4%增长至2016年的7.0%，年平均增加率为0.27%。但增长速率随着时间推移具有逐渐减小的趋势^[5]。

2012—2015年，在中国大陆31个省、自治区、直辖市441 306名≥18岁人群中开展的中国高血压抽样调查显示，腹型肥胖（男性腰围≥90 cm，女性腰围≥85 cm）患病率为29.1%，估计全国有腹型肥胖的成年人为2.778亿^[6]。

2010—2013中国居民营养与健康状况监测数据显示，在15～49岁超重肥胖的育龄女性中，仅有34.9%能正确判定自己超重或肥胖，有超过60%认为自己体重正常；超重肥胖育龄女性中采取体重控制措施的比例为17.1%^[7]。

对江苏省18 855名中学生的调查结果显示，75.8%的中学生报告过去30d内有体重控制行为，改善饮食、锻炼、节食和药物4种体重控制行为报告率分别为58.7%、61.0%、17.9%和2.6%^[8]。

1.4.2 超重和肥胖的CVD风险

CKB项目对2004—2008年纳入的461 211名30～79岁成年人开展BMI与CVD和糖尿病发病风险的前瞻性队列研究，随访至2013年12月31日。研究结果表明，BMI与主要冠脉事件（缺血性心脏病死亡和非致死性心肌梗死）、缺血性心脏病和缺血性脑卒中均有关联；低体重（ $BMI < 18.5 \text{ kg/m}^2$ ）增加主要冠脉事件和缺血性心脏病风险，超重（ $24.0 \text{ kg/m}^2 \leq BMI < 28.0 \text{ kg/m}^2$ ）和肥胖（ $BMI \geq 28.0 \text{ kg/m}^2$ ）增加缺血性心脏病和缺血性脑卒中风险。保持正常的BMI（ $18.5 \text{ kg/m}^2 \leq BMI < 24.0 \text{ kg/m}^2$ ）可预防5.8%（95%CI: 2.1%～9.4%）的主要冠心病事件、7.8%（95%CI: 6.2%～9.3%）的缺血性心脏病和4.5%（95%CI: 2.8%～6.1%）的缺血性脑卒中（表1-4-1）^[9]。BMI过高或过低是2型糖尿病的独立影响因素，相对于BMI正常者，34.4%（95%CI: 31.9%～36.8%）的2型糖尿病可归因于BMI过高或过低；相对于 $BMI < 24 \text{ kg/m}^2$ 的人群，36.0%（95%CI: 33.5%～38.4%）的2型糖尿病归因于超重/肥胖（表1-4-2）^[10]。

表 1-4-1 461 211 名研究对象中不同 BMI 与心血管事件发生风险

BMI (kg/m^2)	例数	例数/(人·年)(1/1000)	HR (95%CI)	趋势检验P值
主要冠脉事件 (3331 例)				
< 18.5	284	2.0	1.43 (1.26 ~ 1.64)	< 0.001
18.5 ~ 23.9	1642	0.9	1.00	
24.0 ~ 27.9	1039	1.0	1.00 (0.92 ~ 1.09)	
≥ 28.0	366	1.1	1.03 (0.91 ~ 1.18)	
缺血性心脏病 (21 857 例)				
< 18.5	1203	8.5	1.16 (1.09 ~ 1.23)	< 0.001
18.5 ~ 23.9	10 010	5.7	1.00	
24.0 ~ 27.9	7547	7.2	1.10 (1.06 ~ 1.14)	
≥ 28.0	3097	9.8	1.28 (1.22 ~ 1.34)	
缺血性脑卒中 (19 348 例)				
< 18.5	786	5.5	0.94 (0.88 ~ 1.02)	< 0.001
18.5 ~ 23.9	8756	5.0	1.00	
24.0 ~ 27.9	7136	6.7	1.09 (1.05 ~ 1.13)	
≥ 28.0	2670	8.4	1.14 (1.09 ~ 1.20)	

注：Cox 比例风险模型以主要冠心病事件/缺血性心脏病/缺血性脑卒中为因变量，不同BMI分组为自变量，以BMI18.5～23.9 kg/m^2 为对照组。主要冠心病事件/缺血性心脏病校正了年龄、性别、教育程度、婚姻状况、糖尿病家族史、基线高血压患病、吸烟、饮酒、身体活动、饮食习惯和腰臀比。缺血性脑卒中校正了年龄、性别、教育程度、婚姻状况、脑卒中家族史、基线高血压患病、吸烟、饮酒、身体活动、饮食习惯和腰臀比。

表 1-4-2 461 211 名研究对象中不同 BMI 与 2 型糖尿病发病风险

BMI (kg/m ²)	例数	人·年 (%)	HR (95%CI)	趋势检验 P 值
< 18.5	230	4.4	0.96 (0.84 ~ 1.10)	< 0.001
18.5 ~ 23.9	2872	53.6	1.00	
24.0 ~ 27.9	3748	32.4	1.79 (1.70 ~ 1.89)	
≥ 28.0	1934	9.7	3.04 (2.84 ~ 3.25)	

注: Cox 比例风险模型以糖尿病为因变量, 不同 BMI 分组为自变量, 以 BMI 18.5 ~ 23.9 kg/m² 为对照组, 校正年龄、性别、教育程度、婚姻状况、糖尿病家族史、吸烟、饮酒、身体活动、蔬菜水果摄入、红肉和谷物摄入和腰臀比

CKB 项目对 2004—2008 年纳入的 512 891 人平均随访 9.1 年的结果显示, 在调整了多种混杂因素和 BMI 后, 与非中心性肥胖者 (腰围: 男性 < 85.0 cm, 女性 < 80.0 cm) 相比, 中心性肥胖前期者 (腰围: 男性 85.0 ~ 89.9 cm, 女性 80.0 ~ 84.9 cm) 发生缺血性心脏病、急性冠心病事件和死于缺血性心脏病的风险增加, 中心性肥胖者 (腰围: 男性 ≥ 90 cm, 女性 ≥ 85 cm) 对应的风险效应值 (HR) 更高 (表 1-4-3)^[11]。

表 1-4-3 CKB 人群中心性肥胖与心脏病发病和死亡风险 (n = 428 595)

类别	非中心性肥胖	中心性肥胖前期	中心性肥胖	线性趋势每增加 1s (9.5 cm)
发生缺血性心脏病				
随访人年数	2 302 888	666 746	834 003	3 803 637
发生人数	12 798	5074	9028	26 900
粗发病率 (/1000)	5.56	7.61	10.82	7.07
HR (95%CI)	1.00	1.13 (1.09 ~ 1.17)	1.29 (1.24 ~ 1.34)	1.16 (1.14 ~ 1.19)
发生急性冠心病事件				
随访人年数	2 345 601	683 430	864 064	3 893 095
发生人数	2230	771	1319	4320
粗发病率 (/1000)	0.95	1.13	1.53	1.11
HR (95%CI)	1.00	1.15 (1.05 ~ 1.26)	1.30 (1.17 ~ 1.44)	1.21 (1.15 ~ 1.29)
死于缺血性心脏病				
随访人年数	2 347 811	684 334	865 627	3 897 772
发生人数	1495	467	825	2787
粗死亡率 (/1000)	0.64	0.68	0.95	0.72
HR (95%CI)	1.00	1.11 (0.98 ~ 1.24)	1.32 (1.16 ~ 1.51)	1.26 (1.17 ~ 1.35)

注: 表中各模型后报告的为 HR 值 (95%CI); 调整年龄、性别、文化程度、婚姻状态、吸烟、饮酒、肉类及其制品、新鲜蔬菜和水果的摄入频率、身体活动及缺血性心脏病家族史和 BMI, 线性趋势均具有统计学意义 (均 $P < 0.01$)

广州生物银行队列对 2003—2008 年招募的 19 405 名 50 岁以上的中国人 (排除了曾经吸烟者和健康状况不佳者) 跟踪到 2017 年 (平均跟踪 11.5 年), 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%^[12]。

基于上海的两项人群队列研究 (上海女性健康研究和上海男性健康研究), 对 40 ~ 59 岁 48 377 名女性和 35 989 名男性数据分析后显示, 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, 晚年 CVD 相关死亡风险升高 20% 以上 (男性 HR = 1.26, 95%CI: 1.16 ~ 1.38; 女性 HR = 1.23, 95%CI:

1.14 ~ 1.33)。无论BMI如何, 体重增加与2型糖尿病、高血压、脂肪肝、脑卒中、痛风和胆结石风险升高有关; 特别是体重增加20 kg及以上的个体, 与正常体重的人群相比, 更易发生2型糖尿病(女性HR = 7.87, 95%CI: 6.91 ~ 8.97; 男性HR = 4.95, 95%CI: 4.23 ~ 5.79)和脂肪肝(女性HR = 3.68, 95%CI: 3.42 ~ 3.95; 男性HR = 2.83, 95%CI: 2.56 ~ 3.13)^[13]。

2014—2015年开展的一项覆盖中国大陆30个省、自治区、直辖市的162 880名(女性占54.47%) ≥ 40岁人群的调查显示, 随着BMI、腰围、脂质累积产物指数、内脏脂肪指数和身体肥胖指数的增加, 糖尿病患病率显著增加; 上述指标每增加一个标准差(SD), 糖尿病患病率分别增加27.0%(OR = 1.270, 95%CI: 1.251 ~ 1.289)、37.4%(OR = 1.374, 95%CI: 1.346 ~ 1.401)、28.1%(OR = 1.281, 95%CI: 1.266 ~ 1.297)、22.0%(OR = 1.220, 95%CI: 1.204 ~ 1.236)和17.4%(OR = 1.174, 95%CI: 1.151 ~ 1.192)^[14]。

来自辽宁农村地区的一项队列研究探讨了BMI对≥35岁人群高血压的短期(13 263人, 随访4.8年)和长期(5944人, 随访11.7年)影响, 结果显示, 对于基线BMI ≥ 24.0 kg/m²者, 当BMI在随访中下降时, 高血压短期发病风险降低(HR = 0.898, 95%CI: 0.857 ~ 0.942); 对于基线18.5 kg/m² ≤ BMI < 24.0 kg/m²者, 当BMI在随访中增加时, 高血压短期发病风险增加(HR = 1.103, 95%CI: 1.068 ~ 1.139), BMI变化对高血压的短期影响大于长期影响, 提示通过改变生活方式来管理体重对农村高血压的初步预防尤为重要^[15]。

1.4.3 疾病负担

全球疾病负担(GBD)2019研究结果显示, 2019年全国归因于高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^[16]。

1.4.4 费用

2003年中国超重和肥胖所造成直接经济负担为211.1亿元, 占高血压、冠心病、糖尿病和脑卒中4种慢性病直接经济负担的25.5%。2010年, 超重和肥胖造成的直接经济负担增至907.68亿元, 占高血压、冠心病、糖尿病、脑血管病和癌症5种主要慢性病直接经济负担的42.9%, 占2010年卫生总费用的4.5%^[17]。

中国健康与养老追踪调查(CHARLS)研究显示, 2013年, 超重者和肥胖者的自付费用分别为2613.60元和2768.49元, 高于正常体重者(1804.45元); 与正常体重者相比, 超重者和肥胖者产生自付医疗费用的可能性分别高出21.35%(OR = 1.21, 95%CI: 1.11 ~ 1.33)和49.43%(OR = 1.49, 95%CI: 1.32 ~ 1.70); 在产生医疗费用的人群中, 超重者和肥胖者的自付医疗费用分别比正常体重者多10.34%(OR = 1.10, 95%CI: 1.01 ~ 1.28)和13.37%(OR = 1.12, 95%CI: 1.01 ~ 1.28); 中老年人自付医疗费用归因于超重和肥胖的比例分别为6.13%和5.18%^[18]。该研究团队在更早的一份研究报告中也得出了类似结论^[19](表1-4-4)。

表1-4-4 2011年中国不同BMI人群年总直接医疗支出、住院支出、门诊支出及自付支出均值(元)

BMI (kg/m ²)	年总直接医疗支出	年门诊支出	年住院支出	年自付支出
< 18.5	1849.16	745.18	265.46	838.52
18.5 ~ 23.9	1886.00	835.92	302.41	747.67
24.0 ~ 27.9	2246.43	944.65	273.03	1028.75
≥ 28.0	2050.68	587.68	302.70	1160.31

1.4.5 遗传和家族史

单纯性肥胖的发生受多基因共同作用,有些研究采用基因评分来研究基因与肥胖的关系。一项来自广州生物库的队列研究纳入13 597名参与者,选定12个单核苷酸多态性(SNP)进行测试,并建立了基因评分(GRS)。结果显示,调整混杂因素后,与低GRS组相比,高GRS组在基线时超重和肥胖的风险分别增加36%(95%CI: 25%~48%)和56%(95%CI: 34%~82%),随访时超重和肥胖的风险分别增加34%(95%CI: 23%~47%)和49%(95%CI: 29%~72%)^[20]。

基因与环境因素对肥胖的影响存在交互作用。在一项对中国学龄儿童的研究中,不常吃蛋白类食物、不经常吃果蔬、经常静态生活方式和不经常参加业余身体活动均可增加*FTO*或*MC4R*基因与肥胖的关系。这提示,对于肥胖遗传易感性的高危人群,更应保持良好的生活行为习惯^[21]。

参考文献

- [1] 国家卫生计生委疾病预防控制局. 中国居民营养与健康状况报告2015年[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2016.
- [2] 马军, 蔡赐河, 王海俊, 等. 1985—2010年中国学生超重与肥胖流行趋势[J]. 中华预防医学杂志, 2012, 46(9): 776-780.
- [3] 王烁, 董彦会, 王政和, 等. 1985—2014年中国7~18岁学生超重与肥胖流行趋势[J]. 中华预防医学杂志, 2017, 51(4): 300-305.
- [4] 常继乐, 王宇. 中国居民营养与健康状况监测(2010—2013年)综合报告[M]. 北京: 北京大学医学出版社, 2016.
- [5] 王依茹, 王琛, 曾金迪. 个体与环境交互作用下中国成人超重肥胖情况变化趋势及影响因素研究[J]. 地理科学进展, 2020, 39(1): 100-110.
- [6] Zhang L, Wang Z, Wang X, et al. Prevalence of abdominal obesity in China: results from a cross-sectional study of nearly half a million participants[J]. Obesity, 2019, 27(11): 1898-1905.
- [7] 房红芸, 郭齐雅, 琚腊红, 等. 2010—2013年中国15~49岁育龄妇女体重认知及控制状况[J]. 卫生研究, 2019, 48(6): 888-891, 944.
- [8] 贺玉川, 胡金妹, 张凤云. 江苏省2017年中学生体重控制行为分析[J]. 中国学校卫生, 2019, 40(12): 1815-1819.
- [9] Lv J, Yu C, Guo Y, et al. Adherence to Healthy Lifestyle and Cardiovascular Diseases in the Chinese Population[J]. J Am Coll Cardiol, 2017, 69(9): 1116-1125.
- [10] Lv J, Yu C, Guo Y, et al. Adherence to a healthy lifestyle and the risk of type 2 diabetes in Chinese adults[J]. Int J Epidemiol, 2017, 46(5): 1410-1420.
- [11] 田园, 杨沁淳, 余灿清, 等. 中国成年人中心性肥胖与缺血性心脏病发病风险的前瞻性研究[J]. 中华流行病学杂志, 2018, 29(9): 1172-1178.
- [12] 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, DOI: 10.1038/s41598-020-58633-z.
- [13] Jia G, 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.
- [14] Fu W, Wang C, Zou L, et al. Association of Adiposity with Diabetes: A National Research among Chinese Adults[J]. Diabetes/Metab Res Rev, 2020, DOI: 10.1002/dmrr.3380.
- [15] Gao Z, Wang Y, Dai Y, et al. Association between body mass index changes and short-and long-term outcomes of hypertension in a Chinese rural cohort study[J]. J Hum Hypertens, 2020, 34(8): 593-601.
- [16] Global Health Data Exchange [EB/OL] [2020-12-8]. <http://ghdx.healthdata.org/gbd-results-tool>.
- [17] 张娟, 施小明, 梁晓峰. 2010年中国城乡居民超重和肥胖的直接经济负担分析[J]. 中华流行病学杂志, 2013, 34(6): 598-600.
- [18] 闫晓芳, 史静琤, 程文炜, 等. 中老年人因超重和肥胖导致的自付医疗费用研究[J]. 中国卫生统计, 2019, 36(01): 22-27.
- [19] Shi J, Wang Y, Cheng W, et al. Direct health care costs associated with obesity in Chinese population in 2011[J]. J Diabetes Complicat, 2017, 31(3): 523-528.

- [20] Yang SS, Wang Y, He Y, et al. Genetic scores for BMI related to metabolically unhealthy obesity in an older Chinese population [J]. Clin Endocrinol, 2019, 91 (6): 759-769.
- [21] 席波, 张美仙, 沈明, 等. 体脂和肥胖相关基因多态性与生活行为因素交互作用对学龄儿童肥胖的影响 [J]. 中华流行病学杂志, 2010, 31 (7): 737-741.

1.5 健康心理

1.5.1 流行病学

精神心理问题在中国逐年突出。截至2017年底, 全国已登记在册的严重精神障碍患者581万人^[1]。1990—2017年, 中国抑郁症患病率从3224.6/10万上升到3990.5/10万, 抑郁症所致伤残调整寿命年(DALY)从525.1/10万人增加到607.4/10万人。虽然5~54岁人群抑郁症患病率有所降低, 但≥55岁人群的患病率却在上升。2017年女性抑郁症患病率(5039.6/10万人)明显高于男性(2984.9/10万人)^[2]。

CVD患者中常见的精神心理问题包括心境恶劣、焦虑和(或)抑郁、惊恐发作和谵妄等。两者相互影响, 互为因果。INTERHEART研究^[3]是一项病例对照研究, 共入选中国(包括中国香港地区)26个中心的3050例AMI患者和3056例无心肌梗死者。AMI患者抑郁患病率为21.66%, 对照组为10.36%, 均低于其他51个国家和地区。需注意的是, 虽然中国居民抑郁患病率低于其他国家, 但与其与发生AMI的相关性显著高于其他国家(中国: OR = 2.27; 95%CI: 1.95 ~ 2.65; 其他国家: OR = 1.37, 95%CI: 1.28 ~ 1.47, $P < 0.001$)。中国北方地区抑郁与AMI的相关性高于南方地区(OR值: 南方地区1.09 vs 北方地区2.70, $P < 0.001$)。

根据2014年发布的5个城市综合医院心内科门诊患者抑郁焦虑患病率调查显示: 抑郁或焦虑总患病率为14.27%, 抑郁或焦虑终身总患病率为16.91%; 抑郁合并焦虑的患病率为4.05%; 抑郁合并焦虑的终身患病率为5.37%^[4]。

一项Meta分析发现, 在基于医院的23项研究中, 中国住院冠心病患者抑郁症患病率为51% (95%CI: 0.43 ~ 0.58), 0.5% ~ 25.44%为重度抑郁症^[5]; 对社区冠心病患者的研究发现, 抑郁症患病率为34.6% ~ 45.8%, 3.1% ~ 11.2%为重度抑郁症^[6,7]。

1.5.2 焦虑、抑郁患者的躯体化症状

上海精神卫生中心对中国32家医院3273例抑郁症患者进行分析, 发现抑郁症患者约31.3%以循环系统疾病为首发症状。其他表现还有失眠、胃肠道系统疾病、躯干疼痛、感觉异常、神经系统疾病、性欲减退、肢体疼痛等(图1-5-1)^[8]。

在综合医院心血管、消化、呼吸、泌尿生殖科就诊的患者中, 焦虑、抑郁多以失眠、疼痛、乏力、全身不适、异常感觉等症状为主要就诊原因, 情感症状往往被躯体症状掩盖, 难以引起重视, 导致这些患者在临床上识别率低, 误诊和漏诊率高; 非精神科医师对抑郁障碍的识别率仅为21.0%^[9,10]。

在上海市某区中心医院门诊就诊的1673例CVD患者中, 心理障碍的发生率为9.7%, 但99.1%的患者因各种躯体症状就诊。内科医师对这些患者的识别能力仅为15.9%, 即高达84.1%的患者仅被诊断为躯体疾病, 而漏诊了主要的心理障碍, 主要原因是当心理障碍表现为躯体化症状时, 内科医师不易识别^[11]。

1.5.3 对心血管病的影响

CHARLS^[12]评估了6810例无CVD居民的抑郁症状, 发现与没有任何抑郁症状的研究对象相比, 持续

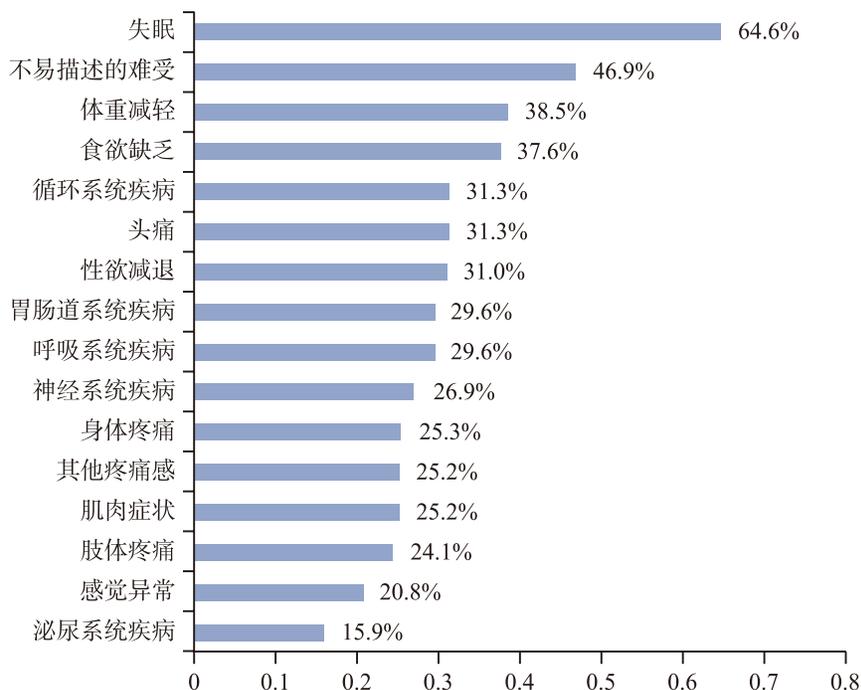


图 1-5-1 中国抑郁症患者的躯体化症状表现比例

抑郁症状与CVD风险 (RR = 1.77, 95%CI: 1.38 ~ 2.26) 和死亡风险 (RR = 1.63, 95%CI: 1.01 ~ 2.64) 升高显著相关。

CKB 针对 486 541 名中国 30 ~ 79 岁居民的分析发现^[13], 重度抑郁症的总体患病率为 0.61%。中位随访 7.2 年后, 有抑郁症的成年人与普通人群相比, 发生缺血性心脏病风险总体增加 32% (HR = 1.32, 95%CI: 1.15 ~ 1.53), 尤以城镇居民的风险增加更为显著 (HR = 1.72, 95%CI: 1.39 ~ 2.14)。

高血压与精神心理因素亦密切相关。对高血压与精神压力关系的相关文献进行 Meta 分析显示: 精神压力使高血压患病风险增加 2.40 倍, 高血压患者有精神压力的风险是血压正常人的 2.69 倍^[14]。

对 CKB^[13] 和东风-同济研究 (DFTJ) 两项前瞻性队列研究的数据分析发现^[15], 抑郁与心血管死亡及全因死亡风险增加相关 (表 1-5-1), 尤其在男性中更明显。

表 1-5-1 CKB 和 DFTJ 研究中抑郁与心血管事件死亡率及全因死亡率的关系

	CKB 研究	DFTJ 研究
随访时间 (年)	2004—2016	2008—2016
入组人数 (名)	512 712	26 298
入组年龄 (岁)	30 ~ 79	32 ~ 104
平均年龄 (岁)	52.0	63.6
女性 (%)	59.0	55.2
重度抑郁患病率 (%)	0.64 (12 个月患病率)	17.96 (1 个月临床明显抑郁症状患病率)
全因死亡率 (HR, 95%CI)	1.32 (1.20 ~ 1.46)	1.17 (1.06 ~ 1.29)
男性	1.53 (1.32 ~ 1.76)	1.24 (1.10 ~ 1.41)
女性	1.19 (1.03 ~ 1.37)	1.06 (0.91 ~ 1.24)
心血管死亡率 (HR, 95%CI)	1.22 (1.04 ~ 1.44)	1.32 (1.14 ~ 1.54)
男性	1.39 (1.10 ~ 1.76)	1.49 (1.23 ~ 1.80)
女性	1.11 (0.89 ~ 1.40)	1.09 (0.86 ~ 1.39)

1.5.4 中国在双心（心脏心理）医学方面的专家共识

心理疾病对CVD的影响日益受到关注，欧美和中国近年来也发布了多个心脏心理疾病相关的专家共识。2020年中国康复学会心血管病专业委员会和中国老年学学会心脑血管病专业委员会对《在心血管科就诊患者的心理处方中国专家共识2013版》^[16]进行了更新^[17]，旨在为广大心血管医师在临床工作中提供有益的、可供借鉴的参考与指导。

2016年中国医师协会全科分会双心（心脏心理）学组发布了《心理应激导致稳定性冠心病患者心肌缺血的诊断与治疗专家共识》，对稳定性冠心病患者心理应激导致心肌缺血的流行病学特点、发病机制、诊断及治疗做了较为详细的论述，为临床医师在诊疗心理应激导致心肌缺血方面提供了参考依据^[18]。

2016年中华医学会神经病学分会神经心理学与行为神经病学组发布了《综合医院焦虑、抑郁与躯体化症状诊断治疗的专家共识》^[9]，结合中国综合医院焦虑、抑郁与躯体化症状诊断治疗的临床实践，为广大综合医院临床医师提供借鉴与帮助。

参考文献

- [1] 健康中国行动推进委员会. 健康中国行动（2019—2030年）：总体要求、重大行动及主要指标 [J]. 中国循环杂志, 2019, 34 (9): 846-858.
- [2] Ren X, Yu S, Dong W, et al. Burden of depression in China, 1990—2017: Findings from the global burden of disease study 2017 [J]. J Affect Disord, 2020, 268: 95-101.
- [3] 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.
- [4] 李果, 姜荣环, 郭成军, 等. 综合医院心内科门诊患者抑郁和焦虑障碍患病率调查 [J]. 中华心血管病杂志, 2014, 42 (12): 1035-1038.
- [5] Ren Y, 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, 2014, 127 (16): 2991-2998.
- [6] 边振, 王丽, 都亚楠, 等. 冠心病伴抑郁症状的中西医研究进展 [J]. 社区医学杂志, 2016, 14 (21): 84-86.
- [7] 高阳, 周洪丹, 杨宇彤, 等. 冠心病合并焦虑、抑郁的研究进展 [J]. 中国初级卫生保健, 2019, 33 (12): 74-77.
- [8] Zhao D, Wu Z, Zhang H, et al. Somatic symptoms vary in major depressive disorder in China [J]. Compreh Psychiatry, 2018, 87: 32-37.
- [9] 中华医学会神经病学分会神经心理学与行为神经病学组. 综合医院焦虑、抑郁与躯体化症状诊断治疗的专家共识 [J]. 中华神经科杂志, 2016, 49 (12): 908-917.
- [10] 姜荣环, 党卫民, 马弘, 等. 非精神科医生对抑郁障碍的识别和相关因素 [J]. 中华内科杂志, 2010, 49 (06): 477-479.
- [11] 杨菊贤, 蔡文玮, 陈启雅. 焦虑及惊恐发作与心血管疾病的相关性 (I) [J]. 上海预防医学杂志, 2000, 12 (11): 531-532, 543.
- [12] Li H, Qian F, Hou C, 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 Bio Sci Med Sci, 2020, 75 (11): 2200-2206.
- [13] Liu N, Pan XF, Yu C, 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]. JAHA, 2016, 5 (12): e004687.
- [14] Liu MY, Li N, Li WA, et al. Association between psychosocial stress and hypertension: a systematic review and meta-analysis [J]. Neurol Res, 2017, 39 (6): 573-580.
- [15] Meng R, Yu C, Liu N, et al. Association of Depression With All-Cause and Cardiovascular Disease Mortality Among Adults in China [J]. JAMA Network Open, 2020, 3 (2): e1921043.
- [16] 中国康复学会心血管病专业委员会, 中国老年学学会心脑血管病专业委员会. 在心血管科就诊患者的心理处方中国专家共识 [J]. 中华心血管病杂志, 2014, 42 (1): 6-13.
- [17] 中国康复医学会心血管病预防与康复专业委员会, 中国老年学学会心血管病专业委员会, 中华医学会心身医学分会. 在心血管科就诊患者心理处方中国专家共识 (2020版) [J]. 中华内科杂志, 2020, 59 (10): 764-771.
- [18] 耿庆山, 郭继鸿, 胡大一, 等. 心理应激导致稳定性冠心病患者心肌缺血的诊断与治疗专家共识 [J]. 中华心血管病杂志, 2016, 44 (1): 12-18.

第二部分 心血管病危险因素

2.1 高血压

2.1.1 患病率

2.1.1.1 全国高血压患病率调查

1958—2015年，全国范围内的高血压患病率抽样调查见表2-1-1，高血压患病率呈上升趋势。

表2-1-1 全国高血压患病率调查

研究名称	年份	年龄(岁)	抽样方法	样本量	患病率(%)
中国医学科学院重点项目——高血压研究	1958—1959	≥15	非随机抽样	739 204	5.1
全国高血压抽样调查	1979—1980	≥15	随机抽样	4 012 128	7.7
全国高血压抽样调查	1991	≥15	分层随机抽样	950 356	13.6
中国健康与营养调查(CHNS)	2002	≥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	≥18	多阶段分层随机抽样	—	25.2
中国高血压调查(CHS)	2012—2015	≥18	多阶段分层随机抽样	451 755	27.9 (加权率为23.2)

CHS^[1]结果显示，中国≥18岁成人高血压患病率男性高于女性（粗率28.6% vs 27.2%，加权率24.5% vs 21.9%），并随着年龄的增长而升高（图2-1-1）。不同性别、地区和民族的高血压患病率（加权率）见表2-1-2。

表2-1-2 CHS研究不同人口学特征≥18岁人群高血压患病率（加权率%）

特征	调查人数	加权率(%)
合计	451 755	23.2
性别		
男性	216 034	24.5

续表

特征	调查人数	加权率 (%)
女性	235 721	21.9
<i>P</i> 值		< 0.001
地区		
城市	220 052	23.4
农村	231 703	23.1
<i>P</i> 值		0.819
民族		
汉族	390 706	23.5
其他	61 049	21.1
<i>P</i> 值		0.318

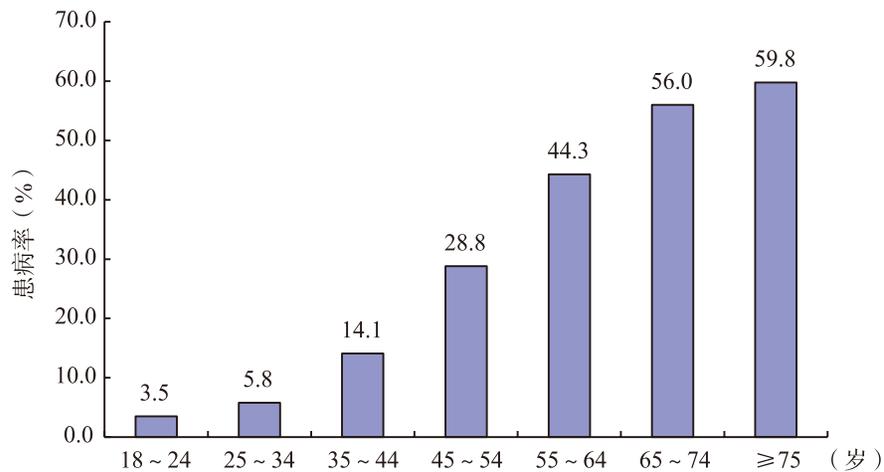


图2-1-1 CHS研究不同年龄段居民高血压患病粗率

2.1.1.2 高龄老年人高血压患病率

中国老年健康影响因素跟踪调查 (CLHLS)^[2]显示, ≥80岁高龄老年人的高血压患病率为56.5%, 女性略高于男性, 农村显著高于城镇。不同性别、年龄组、城乡和不同地域分布的高血压患病率见表2-1-3。

表2-1-3 ≥80岁高龄老年人群高血压患病率

人群特征	人数 (%)	患病率 (% , 95%CI)
合计	4 587	56.5 (55.1 ~ 58.0)
性别		
男	1 896 (41.3)	55.3 (53.0 ~ 57.5)
女	2 691 (58.7)	57.4 (55.5 ~ 59.3)
<i>P</i> 值		0.150
年龄 (岁)		

续表

人群特征	人数 (%)	患病率 (% , 95%CI)
80 ~ 89	2142 (46.7)	59.9 (57.8 ~ 62.0)
90 ~ 99	1599 (34.9)	54.3 (51.8 ~ 56.7)
≥100	846 (18.4)	52.3 (48.9 ~ 55.6)
<i>P</i> 值		<0.001
城乡		
城镇	2035 (44.4)	54.7 (52.5 ~ 56.7)
农村	2552 (55.6)	58.0 (56.1 ~ 59.9)
<i>P</i> 值		0.025
地域分布		
东部	2253 (49.1)	57.8 (55.8 ~ 59.7)
中部	1284 (28.0)	56.3 (53.6 ~ 59.0)
西部	1050 (22.9)	52.0 (47.5 ~ 56.4)
<i>P</i> 值		0.025

2.1.1.3 中国9省成年农民高血压患病率

CHNS结果显示^[3], 1991—2015年中国九省成年农民高血压患病率总体呈上升趋势(趋势性检验 $P < 0.001$), 2015年高血压患病率是1991年的3.6倍(图2-1-2)。

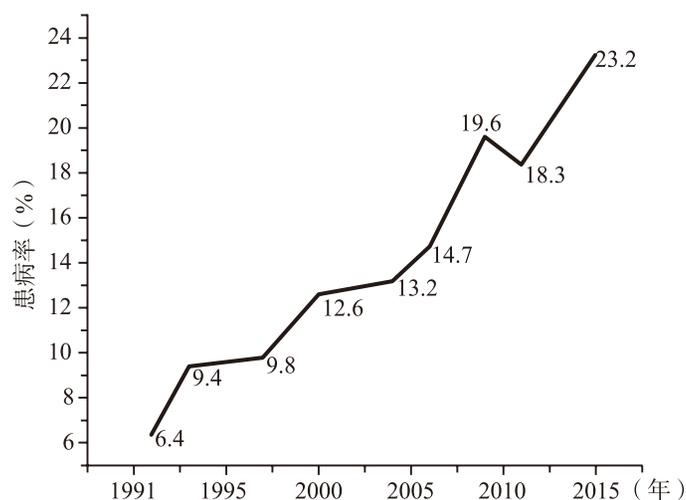


图2-1-2 1991—2015年中国9省农民高血压患病率变化趋势

2.1.2 成人血压正常高值检出率

1991—2011年, CHNS在中国8个省(1997年增至9个省, 2011年增至12个省)对≥18岁成年人进行了8次横断面调查^[4]。结果显示, 血压正常高值年龄标化检出率从1991年的23.9%增加到2011年的33.6%, 2006年前呈明显上升趋势, 2006—2011年变化无统计学差异(图2-1-3)。

CHS研究^[1]结果显示,中国 ≥ 18 岁居民血压正常高值检出率为39.1% (加权率为41.3%),估计全国有血压正常高值人群4.35亿。随着年龄的增长,血压正常高值检出率先升高后降低,不同年龄组检出率的差异具有统计学意义(图2-1-4)。血压正常高值检出率(加权率)男性显著高于女性(47.8% vs 34.6%, $P < 0.001$);农村高于城市(41.4% vs 41.1%),汉族人群高于少数民族(41.3% vs 40.8%),但差异不具有统计学意义。

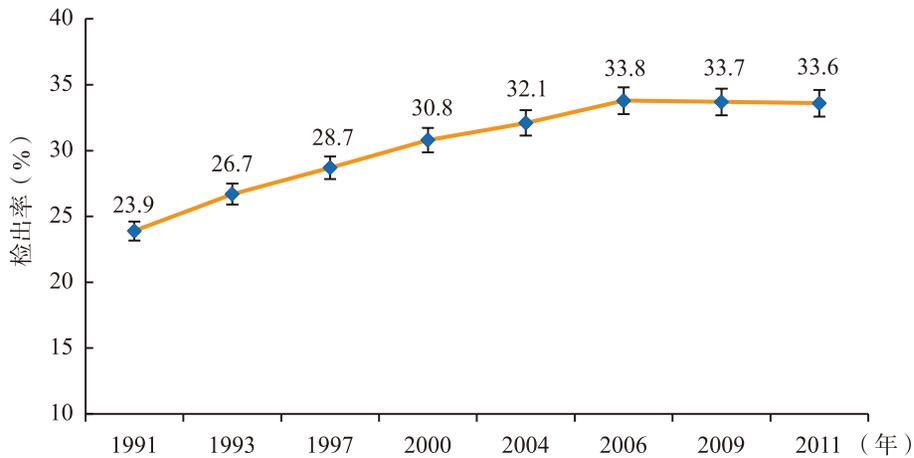


图2-1-3 1991—2011年中国多省市成人血压正常高值年龄标化检出率

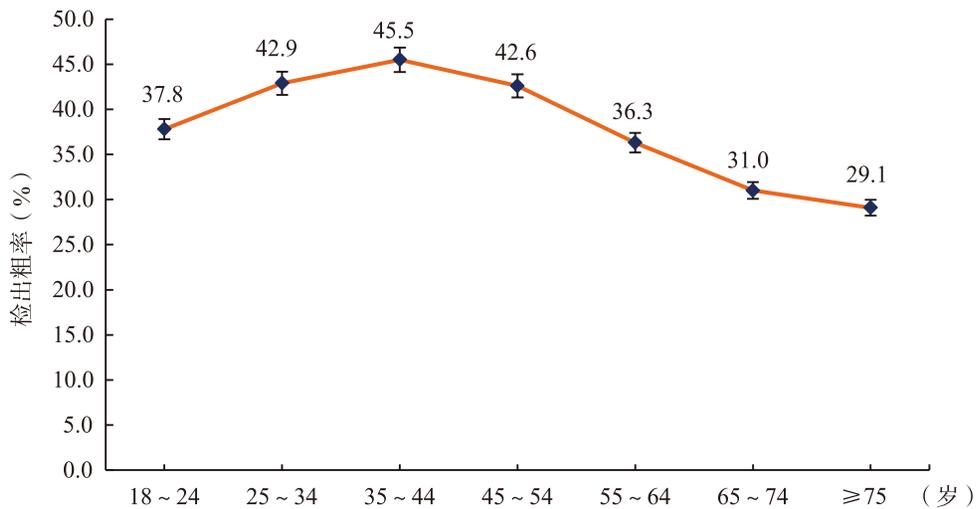


图2-1-4 CHS研究中国 ≥ 18 岁居民血压正常高值检出率

2.1.3 人群血压水平

2.1.3.1 中国高血压调查人群血压水平

CHS研究^[1]结果显示,人群SBP加权值为126.1 mmHg, DBP加权值为76.0 mmHg, SBP随年龄的增长而升高, DBP随年龄的增长先升高后降低(图2-1-5)。男性血压加权值为128.0/77.8 mmHg, 女性为124.2/74.2 mmHg;随着BMI的增加,血压值逐渐升高;有高血压家族史的人群血压水平高于无家族史人群,差异均具有统计学意义。汉族人群血压高于少数民族(126.2/76.0 mmHg vs 125.9/75.8 mmHg),农村高于城市(126.4/76.0 mmHg vs 125.6/76.0 mmHg),但差异不具有显著性。

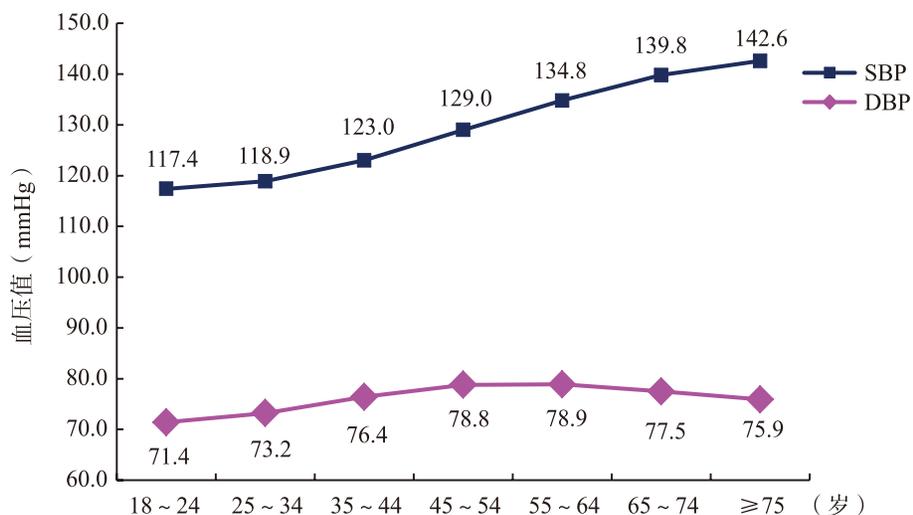


图2-1-5 中国≥18岁居民不同年龄组血压水平

2.1.3.2 中国老年健康影响因素跟踪调查人群血压水平

CLHLS研究^[2]结果显示,中国≥80岁高龄老年人群SBP为(139.5±22.0) mmHg, DBP水平为(79.6±11.8) mmHg, 脉压差平均水平为(60.0±18.7) mmHg。高龄老年人群不同人口学特征的血压水平见表2-1-4。

表2-1-4 高龄老年人群不同人口学特征的血压水平

人群特征	SBP (mmHg)	P值	DBP (mmHg)	P值
合计	139.5±22.0		79.6±11.8	
性别		0.100		0.285
男	138.9±20.8		79.8±11.8	
女	140.0±22.7		79.4±11.8	
年龄(岁)		0.007		< 0.001
80~89	140.4±20.8		80.3±11.4	
90~99	139.4±22.4		79.2±12.0	
≥100	137.6±23.9		78.6±12.3	
居住地类型		< 0.001		< 0.001
城镇	137.4±20.6		78.9±11.5	
农村	141.2±22.9		80.2±12.0	
地域分布		0.007		< 0.001
东部	140.2±22.4		79.0±11.6	
中部	139.8±22.2		81.0±12.4	
西部	136.7±19.1		80.2±11.4	

2.1.4 高血压知晓率、治疗率、控制率

中国历年来进行的高血压知晓率、治疗率和控制率水平研究见表2-1-5。

表 2-1-5 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	知晓率(%)	治疗率(%)	控制率(%)
全国高血压抽样调查	1991	≥15	分层随机抽样	950 356	27.0	12.0	3.0
CHNS	2002	≥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	≥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	≥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	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)
CHS	2012—2015	≥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)
CCDRFS	2013—2014	≥18	多阶段分层随机抽样	174 621	31.9	26.4	9.7
China PEACE	2014	35~75	方便抽样	640 539	46.5(标化率)	38.1(标化率)	11.1(标化率)

注: CCDRFS. 中国慢性病与危险因素监测调查; China PEACE. 心血管病高危人群早期筛查与综合干预项目

2.1.4.1 中国高血压调查研究结果

CHS^[1]研究中国≥18岁成年人高血压知晓率、治疗率和控制率(加权率)总体上随年龄增长而升高,治疗控制率先升高后降低(图2-1-6)。高血压知晓率、治疗率和控制率(粗率)均为女性高于男性,差异具有统计学意义(图2-1-7)。城市居民高血压的知晓率、治疗率、控制率和治疗控制率(粗率)均高于农村居民(图2-1-8)。

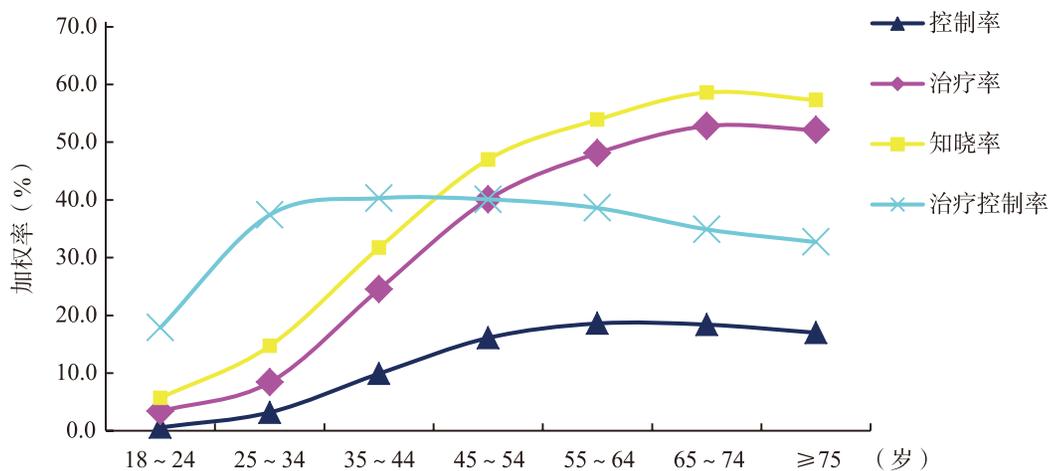


图 2-1-6 CHS 研究不同年龄组高血压知晓率、治疗率、控制率和治疗控制率

与既往调查比较可见,高血压知晓率、治疗率、控制率均有明显提高(图2-1-9)。

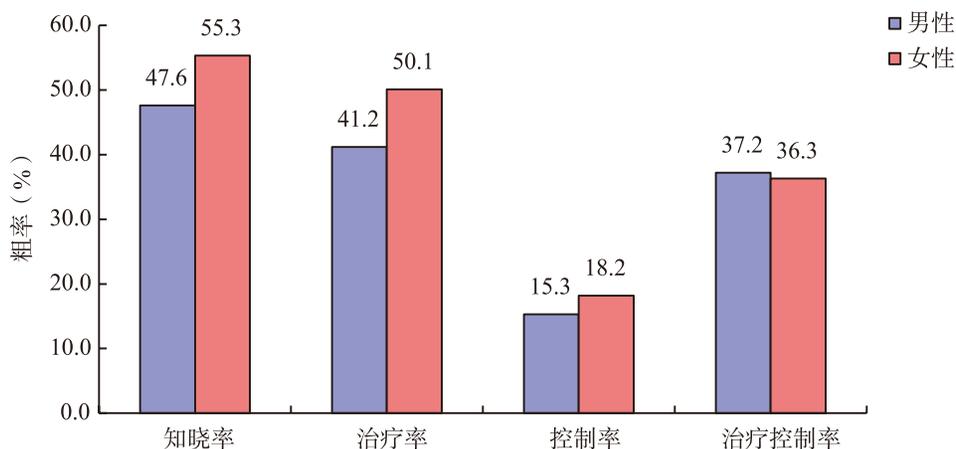


图 2-1-7 CHS 研究不同性别人群高血压知晓率、治疗率、控制率和治疗控制率

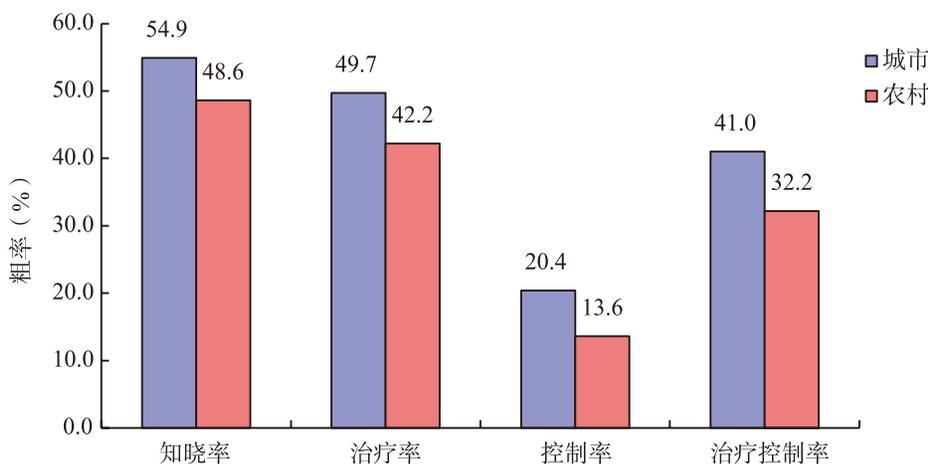


图 2-1-8 CHS 研究中国城乡居民高血压知晓率、治疗率、控制率和治疗控制率

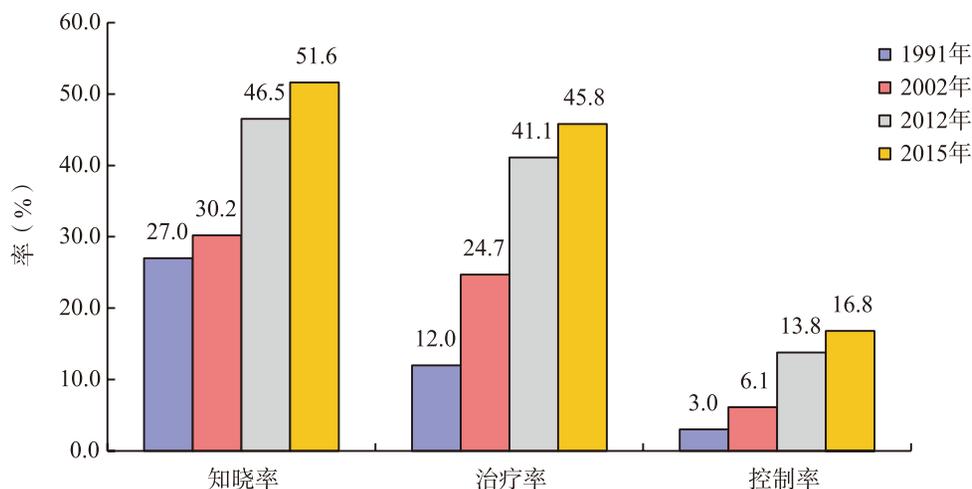


图 2-1-9 1991—2015 年高血压知晓率、治疗率和控制率

2.1.4.2 心血管病高危人群早期筛查与综合干预项目研究结果

China PEACE 研究对华东地区 7 个省市 640 539 名 35 ~ 75 岁人群的调查^[5]发现, 标化年龄和性别后, 高血压的知晓率、治疗率和控制率分别为 46.5% (95%CI: 46.4% ~ 46.7%)、38.1% (95%CI:

37.9% ~ 38.3%) 和 11.1% (95%CI: 11.0% ~ 11.2%), 农村居民高血压知晓率、治疗率和控制率均低于城市居民。

2.1.4.3 2010—2012年中国居民营养与健康状况监测

2010—2012年中国居民营养与健康状况监测采用多阶段分层与人口成比例的整群随机抽样方法, 在全国范围内调查年龄 ≥ 18 岁成年居民 120 428 名, 结果显示^[6], 高血压知晓率、治疗率和控制率女性均高于男性, 并且随着年龄的增长逐渐升高。高血压治疗控制率男性 (34.5%) 略高于女性 (32.9%), 随着年龄增长呈下降趋势 (图 2-1-10)。

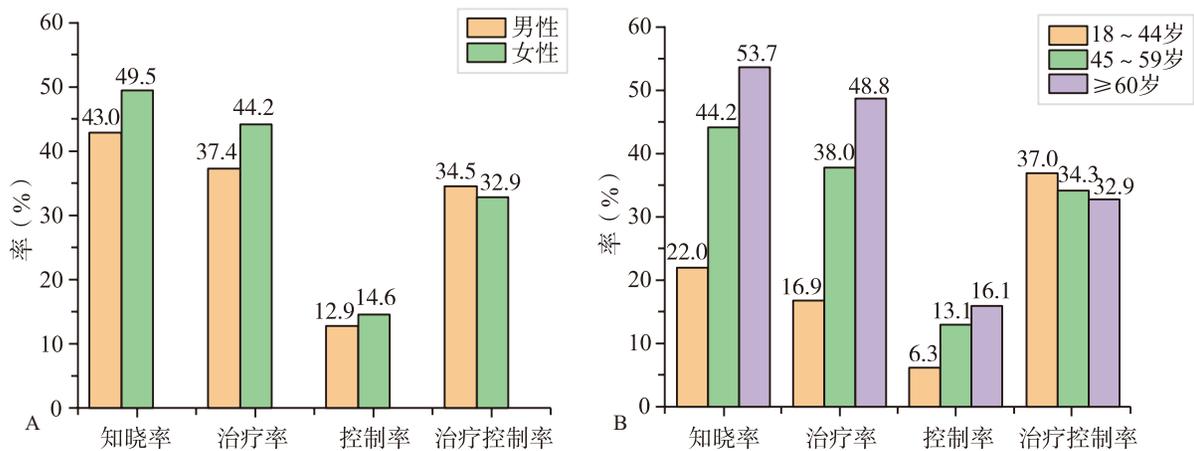


图 2-1-10 不同性别 (A) 和年龄 (B) 人群高血压知晓率、治疗率、控制率和治疗控制率

2.1.4.4 中国 9 省成年农民高血压知晓率和治疗率调查

CHNS 结果显示^[3], 1991—2015 年中国 9 省成年农民高血压知晓率与治疗率呈平行上升趋势。1991 年高血压知晓率为 15.5%, 2015 年则上升至 26.2%; 2015 年高血压治疗率是 1991 年的 2.7 倍 (图 2-1-11)。

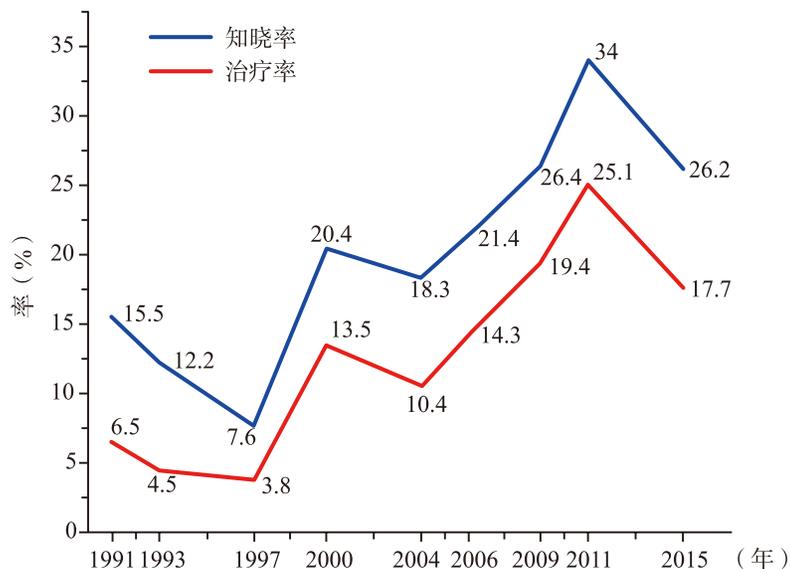


图 2-1-11 1991—2015 年中国 9 省成年农民高血压知晓率和治疗率

2.1.5 高血压危险因素

2.1.5.1 体重和饮酒与高血压

2007—2008年在13 739名成人中完成的一项8.1年随访研究发现^[7]，以体重正常组为参照，在调整其他危险因素后，低体重组、超重组和肥胖组的高血压发病风险 [RR (95%CI)] 在男性中分别为0.78 (0.64 ~ 0.95)、1.22 (1.13 ~ 1.30) 和1.28 (1.16 ~ 1.42)；在女性中分别为0.89 (0.77 ~ 1.03)、1.16 (1.09 ~ 1.23) 和1.28 (1.18 ~ 1.38)。2005—2010年对12 497名成年人随访5年后发现^[8]，在调整其他危险因素后，男性饮酒者发生高血压的风险是不饮酒者的1.236 (95% CI: 1.128 ~ 1.354) 倍，女性是1.409 (95%CI: 1.005 ~ 1.976) 倍。

2.1.5.2 环境因素与高血压

全国8省调查^[9]、全国28省横断面研究^[10]及CHARLS研究^[11]均提示，空气污染可导致高血压危险增加。CHS研究发现，环境温度对血压也有影响^[12](表2-1-6)。

表2-1-6 不同研究中环境因素对血压的影响

研究名称	年份	年龄 (岁)	样本量 (n)	研究结果
全国8省调查	2007—2010	≥ 50	12 665	PM _{2.5} 浓度每增加10μg/m ³ ，SBP水平增加1.30 mmHg，DBP水平增加1.04 mmHg，高血压患病风险增加14%
全国28省横断面研究	2011—2012	35 ~ 100	13 975	PM _{2.5} 浓度每增加1个四分位数 (IQR, 41.7g/m ³)，SBP水平增加0.60 mmHg，高血压患病风险增加11%
CHARLS	2015	≥ 45	20 927	PM _{2.5} 是高血压的危险因素，女性: OR = 1.063，男性: OR = 1.048
CHS	2012—2015	≥ 18	417 907	环境温度每升高10℃，SBP和DBP分别降低0.74 mmHg和0.60 mmHg

2.1.6 高血压预防

近年来，政府推行了“中国防治慢性病中长期规划”“国家基本公共卫生服务”“国家慢性病综合防控示范区建设”及“全民健康生活方式行动”等多个项目，建设健康社区、健康单位、健康学校、健康餐厅、健康步道、健康主题公园等支持性环境，开发健康适宜技术与工具，例如控油壶、限盐勺、体质指数尺、计量酒杯等，并在各地实施过程中因地制宜探索行动新模式，包括健康厨房、吃动平衡、维持健康体重等专项活动^[13]。2010—2016年，中国高血压规范管理人数成倍增加，由2010年的4215.9万人增长至2016年的9023万人，高血压患者规范管理率达到70.3%^[14]。

2.1.7 高血压干预

2.1.7.1 国家基本卫生服务政策

2017年发表的一项研究对2011—2013年CHARLS研究中确定的4958例高血压患者进行分析后发现^[15]，截至2013年，该组人群有404人 (8.1%) 接受了国家基本卫生服务，高血压控制率增长了7.9% ($P = 0.020$)，高血压药物使用率增长了10.3% ($P < 0.001$)，血压检测率增加了10.5% ($P < 0.001$)；对

CHARLS 研究中 3479 例中老年高血压患者横断面数据进行分析后发现^[16]，2015 年农村的社区高血压监测服务使用率高于城市，分别为 38.6% 和 25.1% ($P < 0.001$)。

2.1.7.2 强化高血压控制

一项研究发现^[17]，强化高血压控制（血压目标值降至 133/76 mmHg）与标准高血压控制（血压目标值降至 140/90 mmHg）相比，10 年内可使中国高血压患者避免 220.9 万例冠心病事件、440.9 万例脑卒中事件和 7.51 万例 CVD 死亡事件；与标准高血压控制相比，强化高血压控制可避免 13% 的脑卒中事件，使男性避免 17% 的冠心病事件，女性避免 11% 的冠心病事件。

2.1.8 高血压控制策略成本-效益分析

2013 年，中国卫生总费用为 31 869 亿元，其中高血压直接经济负担占 6.6%。研究估算，高血压社区规范化管理能降低高血压服药患者年均药物治疗费用和患者年人均住院费用约 26 元和 245 元，节约高血压患者年人均直接医疗费用约 210 元^[18]。中国高血压社区健康管理年人均投入 800 元可产生正的净效益，即产出大于投入。

2017 年，中国有 254 万人死于高收缩压，其中 95.7% (95.6% ~ 96.4%) 死于 CVD。根据 2015—2025 年中国心血管病政策模型预测^[19]，与维持现状相比，如果对已有 CVD 和尚无 CVD 的 I 期和 II 期高血压患者进行治疗，每年将减少 80.3 万例 CVD 事件（脑卒中减少 69.0 万例，心肌梗死减少 11.3 万例），获得 120 万质量调整生命年（QALY）。另一项研究表明^[20]，对于中国而言，如果采纳 2017 年 ACC/AHA 发布的成人高血压诊断和治疗指南，并且达到目前的高血压治疗率，将使终身治疗费用减少 37.7 亿美元，同时防止 141 万因伤残而引起的生命年损失。

2.1.9 高血压健康教育与管理

根据《健康中国行动（2019—2030）》，2022 年和 2030 年中国心、脑血管疾病死亡率需分别下降至 209.7/10 万及以下和 190.7/10 万及以下； ≥ 30 岁居民高血压知晓率分别不低于 55% 和 65%；高血压患者规范管理率分别不低于 60% 和 70%。《中国高血压健康管理规范（2019）》^[21] 强调初始预防和一级预防的理念，面向全人群，提供全生命周期、全方位的血压健康管理服务指导。提升了危险因素防控在高血压管理中的地位，将高血压干预的切点进一步前移，确立收缩压 120 ~ 139 mmHg 和（或）舒张压 80 ~ 89 mmHg 为高血压前期状态，对高血压控制秉持更加积极的态度，稳中有进。高血压降压目标为：一般高血压患者降至 $< 140/90$ mmHg；能耐受药物治疗和部分高危、极高危的患者可进一步降至 $< 130/80$ mmHg；启动多种药物联合治疗的血压标准也有所降低，血压 $\geq 140/90$ mmHg 者可起始联合治疗；强调早期达标，降压达标时间为 4 周或 12 周以内。此外，《中国健康生活方式预防心血管代谢疾病指南》^[22] 针对中国 ≥ 20 岁成年人，在膳食与饮料、身体活动、吸烟、饮酒等方面提出建议，旨在促进居民采取健康的生活方式，预防心血管代谢疾病，推动健康中国行动的实施。

参考文献

- [1] Wang Z, Chen Z, Zhang L, et al. Status of Hypertension in China: Results From the China Hypertension Survey, 2012—2015 [J]. *Circulation*, 2018, 137 (22): 2344-2356.
- [2] 刘森, 王建华, 王盛书, 等. 中国高龄老年人血压水平和高血压患病及其控制情况 [J]. *中华流行病学杂志*, 2019, 40 (3): 290-295.
- [3] 吕燕宇, 张兵, 王惠君, 等. 1991—2015 年我国 9 省成年农民高血压患病率、知晓率和治疗率的变化趋势及人口经济学差异 [J]. *中华流行病学杂志*, 2020, 41 (4): 498-503.
- [4] Guo J, Zhu YC, Chen YP, et al. The dynamics of hypertension prevalence, awareness, treatment, control and associated factors in Chinese adults: results from CHNS 1991—2011 [J]. *J Hypertens*, 2015, 33 (8): 1688-1696.

- [5] 严小芳, 杨静玮, 白雪珂, 等. 华东地区64万成年人高血压知晓、治疗和控制情况[J]. 中华流行病学杂志, 2020, 41(1): 68-73.
- [6] 于冬梅, 李淑娟, 琚腊红, 等. 2010—2012年中国成年居民高血压知晓率、治疗率和控制率现状[J]. 卫生研究, 2019, 48(6): 913-918.
- [7] 冯宝玉, 陈纪春, 李莹, 等. 中国成年人超重和肥胖与高血压发病关系的随访研究[J]. 中华流行病学杂志, 2016, 37(5): 606-611.
- [8] Chen Y, Wang C, Liu Y, et al. Incident hypertension and its prediction model in a prospective northern urban Han Chinese cohort study [J]. J Hum Hypertens, 2016, 30(12): 794-800.
- [9] Lin H, Guo Y, Zheng Y, et al. Long-Term Effects of Ambient PM_{2.5} on Hypertension and Blood Pressure and Attributable Risk Among Older Chinese Adults [J]. Hypertension, 2017, 69(5): 806-812.
- [10] Liu C, Chen R, Zhao Y, et al. Associations between ambient fine particulate air pollution and hypertension: A nationwide cross-sectional study in China [J]. Sci Total Environ, 2017, 584-585: 869-874.
- [11] Wu Y, Ye Z, Fang Y. Spatial analysis of the effects of PM_{2.5} on hypertension among the middle-aged and elderly people in China [J]. Int J Environ Health Res, 2019, 24: 1-12.
- [12] Kang Y, Han Y, Guan T, et al. Clinical blood pressure responses to daily ambient temperature exposure in China: An analysis based on a representative nationwide population [J]. Sci Total Environ, 2020, 705: 135762.
- [13] 王静雷, 马吉祥, 杨一兵, 等. 全民健康生活方式行动工作现状分析[J]. 中国慢性病预防与控制, 2019, 27(10): 724-727, 731.
- [14] 刘子言, 肖月, 赵琨, 等. 国家基本公共卫生服务项目实施进展与成效[J]. 中国公共卫生, 2019, 35(6): 657-664.
- [15] Zhang D, Pan X, Li S, et al. Impact of the National Essential Public Health Services Policy on Hypertension Control in China [J]. Am J Hypertens, 2017, 31(1): 115-123.
- [16] Song H, Feng D, Wang R, et al. Urban-rural disparity in the utilization of national community-based hypertension monitoring service—results from the China Health and Retirement Longitudinal Study, 2015 [J]. PeerJ, 2019, 7: e7842.
- [17] Xie X, He T, Kang J, et al. Cost-effectiveness analysis of intensive hypertension control in China [J]. Prev Med, 2018, 111: 110-114.
- [18] 梁小华, 顾东风, 张欢, 等. 社区高血压患者健康管理药物治疗和直接医疗费用分析[J]. 中华预防医学杂志, 2011, 45(8): 732-736.
- [19] Gu D, He J, Coxson PG, et al. The Cost-Effectiveness of Low-Cost Essential Antihypertensive Medicines for Hypertension Control in China: A Modelling Study [J]. PLoS Med, 2015, 12(8): e1001860.
- [20] Wang Z, Hao G, Wang X, et al. Clinical outcomes and economic impact of the 2017 ACC/AHA guidelines on hypertension in China [J]. J Clin Hypertens (Greenwich), 2019, 21(8): 1212-1220.
- [21] 国家卫生健康委员会疾病预防控制局, 国家心血管病中心, 中国医学科学院阜外医院, 中国疾病预防控制中心, 中华医学会心血管病学分会, 中国医师协会高血压专业委员会, 中国体育科学学会, 中国营养学会, 中国卒中学会, 中华心血管病杂志编辑委员会. 中国高血压健康管理规范(2019)[J]. 中华心血管病杂志, 2020, 48(1): 10-46.
- [22] 中华预防医学会, 中华预防医学会心脏病预防与控制专业委员会, 中华医学会糖尿病学分会, 中华预防医学会卒中预防与控制专业委员会, 中华医学会健康管理学分会, 中华预防医学会慢性病预防与控制分会, 中国医疗保健国际交流促进会高血压分会. 中国健康生活方式预防心血管代谢疾病指南[J]. 中华健康管理学杂志, 2020, 14(2): 113-134.

2.1.10 儿童高血压

2.1.10.1 儿童高血压的判别

(1) 评价标准

判断儿童血压水平需考虑年龄、性别和身高因素。经过非同日3次血压测量, 根据参照人群血压的第95百分位(P_{95})界值判断, 即SBP和(或)DBP $\geq P_{95}$ 定义为儿童高血压。根据血压升高程度, 进一步分为高血压1级【($P_{95} \sim P_{99}$) + 5 mmHg】和高血压2级($\geq P_{99} + 5$ mmHg)^[1]。

2017年发布的《中国3~17岁儿童性别、年龄别和身高别血压参照标准》(中国2017标准)^[2]、2016年发布的多国儿童血压标准^[3]、2004年美国儿童青少年高血压诊治标准(美国2010标准)^[4]及2017年更新

的美国标准（美国2017标准）^[5]提供了基于不同参照人群的血压界值，这些标准在中国儿童高血压的流行病学研究中均有应用。其中，中国2017标准较其他标准对成人心血管靶器官亚临床损害的预测效果更好^[6]，被《中国高血压防治指南（2018年修订版）》推荐作为判定中国儿童血压水平的精确标准。

为方便临床医师对高血压患儿的快速诊断，通过研制和回代验证，将《2017年中国标准》简化为“公式标准”（表2-1-7）。研究显示，两标准诊断儿童高血压的一致率接近95%，对成人心血管靶器官损害的预测效果较好^[7]。实际应用中，临床医师可首先使用“公式标准”筛查出可疑高血压患儿，再根据年龄、性别对应的血压界值表判定。

表2-1-7 中国3~17岁儿童高血压筛查的公式标准

性别	SBP (mmHg)	DBP (mmHg)
男	$100 + 2 \times \text{周岁}$	$65 + \text{周岁}$
女	$100 + 1.5 \times \text{周岁}$	$65 + \text{周岁}$

（2）继发性高血压

迄今，国内关于儿童继发性高血压的病因学数据主要来自单中心对住院治疗的高血压病历的回顾性研究。基于住院病历分析的继发性高血压患儿的病因包括肾源性、中枢神经性、心血管和内分泌等多种系统疾病，其中肾源性疾病占50%以上，始终位居首位^[8,9]。此外，约18%为药源性高血压^[10]。

2.1.10.2 儿童高血压的流行现状与特征

（1）患病率

2010年全国学生体质调研（ $n=19$ 万，7~17岁，汉族）显示^[11]：中国学龄儿童青少年高血压患病率为14.5%，男生高于女生（16.1% vs 12.9%），随年龄增长逐渐上升（ $P<0.001$ ），见图2-1-12。

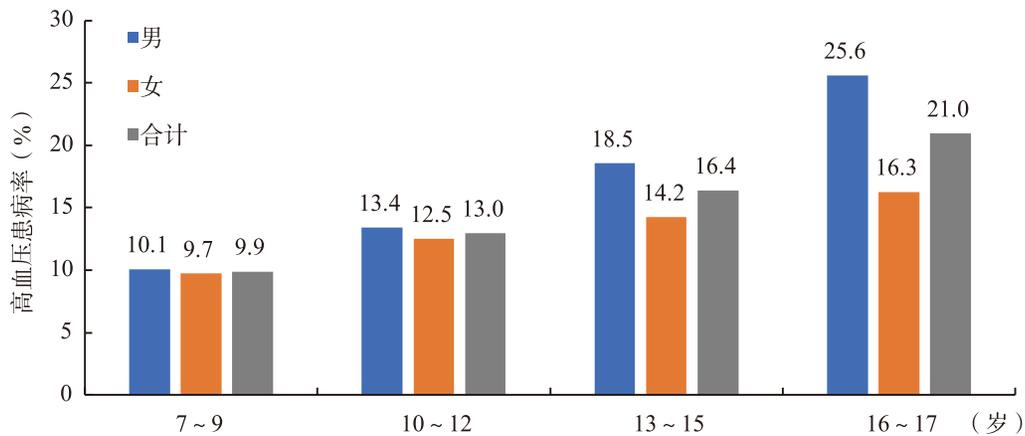


图2-1-12 2010年中国不同年龄段儿童青少年的高血压患病率 (%)

（2）变化趋势

CHNS 1991—2015年9次现况调查显示^[12]，监测地区学龄儿童青少年高血压患病率从1991年的8.9%上升到2015年的20.5%（图2-1-13）。

2.1.10.3 儿童高血压的影响因素

（1）肥胖

肥胖是儿童原发性高血压最常见的危险因素。1995—2014年全国学生体质与健康调研（ $n=943\,128$ ，7~17

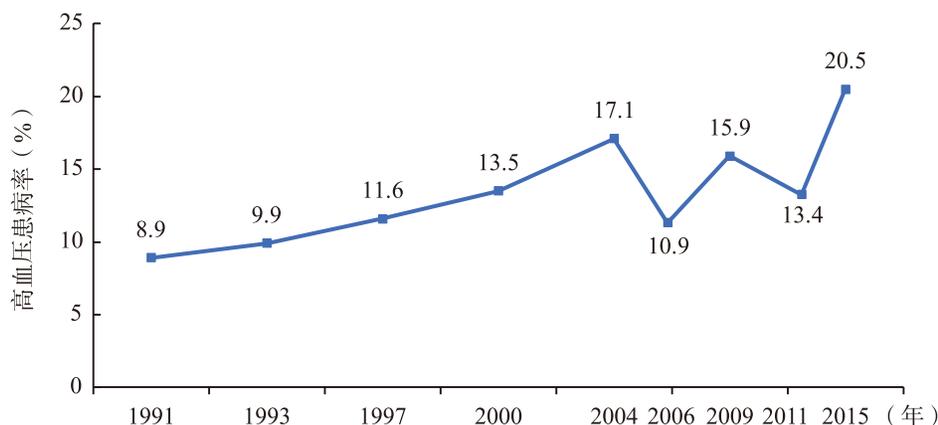


图2-1-13 1991—2015年中国7~17岁儿童青少年高血压患病率变化趋势

岁，男性占49.7%)数据分析结果显示^[13]：超重肥胖对高血压患病风险的独立贡献(归因危险度百分比，PAR%)从1995年的6.3%上升至2014年的19.2%，对收缩期高血压的PAR%从1995年的7.4%上升至2014年的26.2%，其增幅是同期对舒张期高血压PAR%增幅的2倍(图2-1-14)。提示肥胖儿童是高血压防治的重点人群。

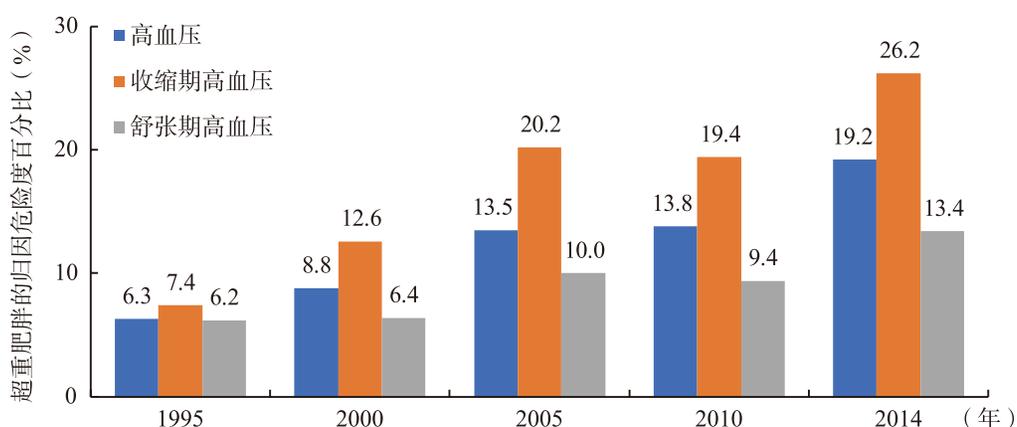


图2-1-14 1995—2014年超重和肥胖儿童高血压归因危险度百分比(PAR%)趋势

注：模型中调整了年龄、性别、身高、地区和经济水平

(2) 身体素质

良好的身体素质可对心血管系统起到保护作用。对2014年全国学生体质与健康调研($n=214\,301$, 7~18岁, 男性占50.0%)中身体素质和血压数据进行分析,以肺活量、立定跳远、仰卧起坐、坐位体前屈、50m跑和中长距离耐力跑共6个维度反映综合身体素质,将后者划分为10分位组,分析结果显示^[14]:综合身体素质处于最低10分位组($<P_{10}$)的高血压患病率最高(10.8%),且随着综合身体素质评分的上升,高血压患病率逐步下降;在控制了混杂因素后,较高综合身体素质评分($P_{20} \rightarrow \geq P_{90}$)儿童较最低评分组($<P_{10}$)的高血压患病风险下降13%到32%(图2-1-15)。

(3) 环境因素

大量研究证实,大气污染物对心血管系统产生负面影响。2012—2013年在辽宁省7个城市(沈阳、大连、鞍山、抚顺、本溪、辽阳和丹东)对9354名5~17岁儿童青少年测量血压水平,同时收集被测者所在地区2009—2012年大气环境中 PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ 浓度,分析血压水平与两种污染物浓度的关系。发现^[15]:在调整混杂因素后,暴露于 PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ 浓度最高4分位数组(Q4)儿童的高血压患病风险分别是最低4分位数组(Q1)的2.00倍(95%CI: 1.18~2.18)和2.20倍(95%CI: 1.30~3.90)。此外, PM_{10} 和 $PM_{2.5}$ 浓度每增加 $10\mu g/m^3$,高血压患病风险分别增长61%(OR=1.61, 95%CI: 1.18~2.18)和55%(OR=1.55, 95%CI: 1.11~2.16),见图2-1-16。

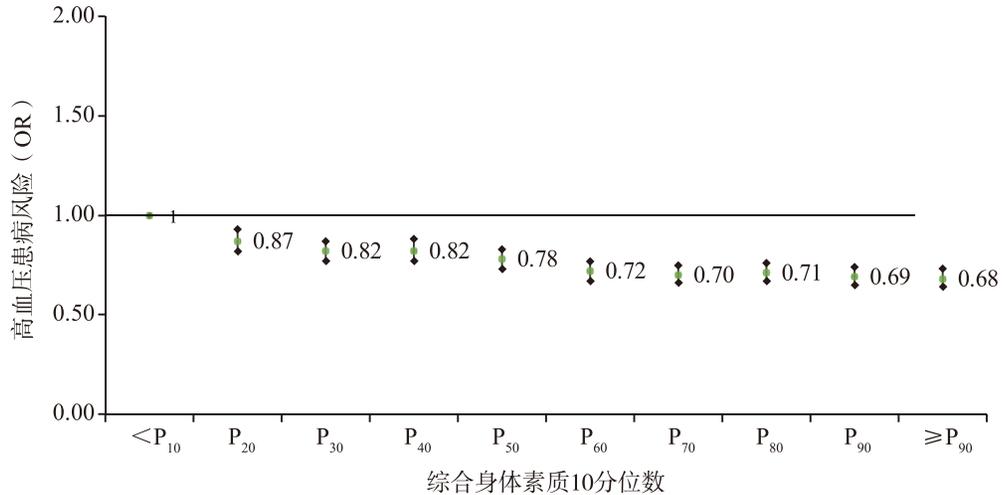


图2-1-15 儿童青少年高血压患病风险 (OR) 随综合身体素质 10 分位水平的变化

注：模型中调整了年龄、性别、地区、社会经济水平和营养状态

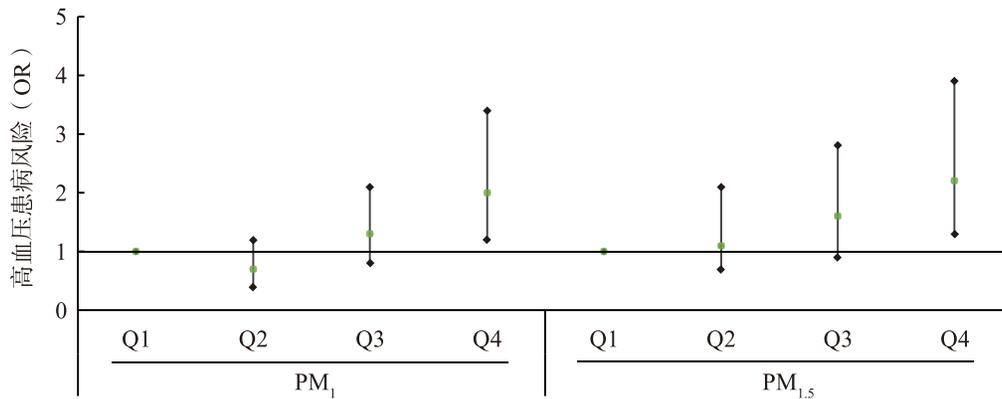


图2-1-16 大气污染物浓度4分位数与儿童青少年高血压患病风险 (OR)

注：模型中调整了年龄、性别、BMI、身体活动时间、父母受教育程度、家庭收入、被动吸烟和家庭煤使用量

另一方面，绿化植被可以通过对环境污染物的净化吸收，在大气污染物与人体间建立屏障，进而保护心血管系统。上述辽宁省7个城市的调研进一步对儿童所在学校的绿化程度与血压进行了关联分析。其中，绿化程度以卫星图像衍生的学校500m直径范围内的平均植被指数 (NDVI) 和土壤调节植被指数 (SAVI) 反映。结果发现^[16]：在调整了性别、年龄、父母受教育程度、家庭收入和血压测量季节等因素后，NDVI和SAVI每增加0.1个单位，儿童高血压患病风险分别下降24% (OR = 0.76, 95%CI: 0.69 ~ 0.82) 和37% (OR = 0.63, 95%CI: 0.55 ~ 0.73)。

此外，被动吸烟也会对儿童血压产生不良影响。对全国7个省市 (重庆、湖南、广东、辽宁、宁夏、上海和天津) 7~18岁 ($n=42\,745$, 男性占50.2%) 儿童的血压与其父母吸烟状况 (反映儿童被动吸烟) 进行关联分析，结果发现^[17]：在调整了年龄、身高、BMI、身体活动、果蔬摄入量、父母受教育程度和高血压家族史等因素后，被动吸烟组 (指父母任一方吸烟) 女童患高血压的风险比无被动吸烟组增加了11% (OR = 1.11, 95%CI: 1.02 ~ 1.20)，男童中未发现上述关联 (OR = 0.93, 95%CI: 0.86 ~ 1.01)。

(4) 心理因素

心理与精神压力也是高血压的危险因素。对苏州市初中学生和高中学生 ($n=2\,018$, 12~18岁, 男性占50.6%) 的抑郁状况与血压水平进行关联分析，采用抑郁自评量表评估抑郁状况。结果发现^[18]：出现抑郁状况人群的高血压患病率 (14.0%) 高于无抑郁人群 (10.2%)；在调整了年龄、BMI等混杂因素后，抑郁人群的高血压患病风险较非抑郁人群增加43% (OR = 1.43, 95%CI: 1.02 ~ 2.00)。

2.1.10.4 儿童高血压对靶器官的损害

(1) 近期损害

中国儿童青少年心血管健康调查 (CCACH) 项目采用非同日 3 时点高血压筛查策略, 对济南 ($n = 7840$) 筛检出的 333 名 (6 ~ 17 岁, 男性占 71.5%) 原发性高血压儿童的靶器官损害情况进行检测评估。结果发现^[19]: 高血压儿童中存在肾脏、肝脏、心脏、血管等不同程度的亚临床损害。其中, 合并超重肥胖的高血压儿童较正常体重的高血压儿童更容易伴有谷丙转氨酶 (ALT) 或谷草转氨酶 (AST) 升高 (8.0% vs 5.7%)、左心室肥胖 ($LVMi \geq P_{95}$) (36.8% vs 14.6%) 和颈动脉内膜中层增厚 ($cIMT \geq P_{95}$) (48.8% vs 40.0%) 的罹患率增加。

(2) 远期 (成年) 损害

北京儿童血压队列研究 (BBS) ($n = 1222$, 6 ~ 18 岁, 随访 24 年, 随访率 51.6%) 发现^[20]: 与儿童至成年血压持续处于正常水平组相比, 儿童至成年血压持续偏高组成年后的尿微量白蛋白和胱抑素 C 水平平均上升 0.324 (95%CI: 0.077 ~ 0.571) mg/L 和 0.033 (95%CI: 0.001 ~ 0.066) mg/L。同样, 汉中青少年血压队列 ($n = 2780$, 6 ~ 15 岁, 随访 30 年, 随访率 60.1%) 研究发现^[21], 与儿童至成年血压轨迹持续偏低组相比, 儿童至成人 SBP 和 DBP 轨迹升高组成年罹患肾脏亚临床损害的风险增加 0.10 ~ 2.38 倍 (图 2-1-17)。

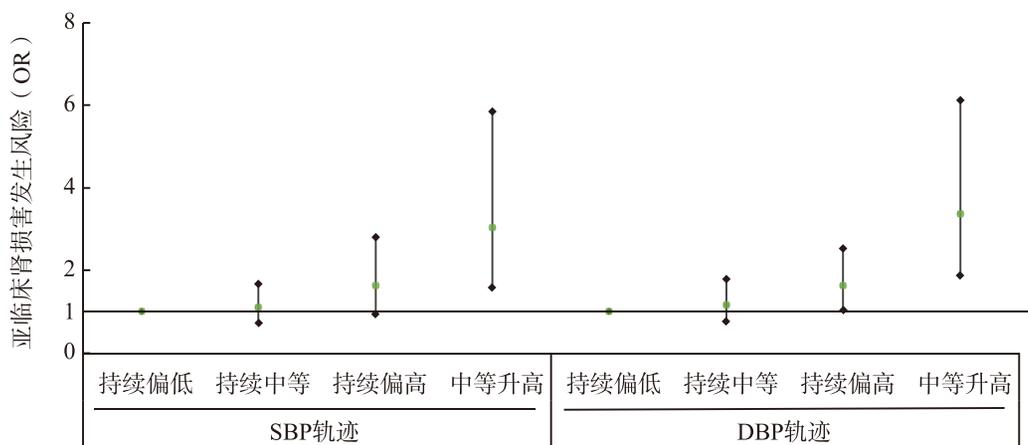


图 2-1-17 儿童至成年血压轨迹与亚临床肾损害发生风险

注: 成年肾脏亚临床损害定义: 肾小球滤过率在 $30 \sim 60 \text{ ml}/(\text{min} \cdot 1.73\text{m}^2)$, 或尿微量白蛋白/尿肌酐 $< 2.5 \text{ mg}/\text{mmol}$ (男性) 或 $3.5 \text{ mg}/\text{mmol}$ (女性); 模型中调整了年龄、性别、BMI、心率、腰臀比、高血压、糖尿病、血脂异常、吸烟、饮酒、空腹血糖、血尿酸、TC、TG、LDL-C 和 HDL-C 水平

2.1.10.5 预防

(1) 全人群预防策略

2013—2015 年 CCACH 研究, 采用“理想心血管健康”的定义 (表 2-1-8), 对全国 7 个城市 (北京、长春、济南、银川、上海、重庆、成都) 12 618 名 (男性占 50.7%) 6 ~ 18 岁学龄儿童对上述定义涵盖的 7 个指标进行检测评估。结果显示^[22]: 7 个指标均达到理想状态的比例只有 0.5%, 其中, 4 个行为因素 (吸烟、BMI、身体活动、膳食模式) 均达到理想状态的比例为 0.9%, 3 项生理指标 (TC、BP、FBG) 均达到理想状态水平的比例为 44.2%; 单一指标中, 不吸烟的达标率最高 (90.7%), 健康膳食的达标率最低 (8.7%)。因此, 面临不良生活方式及慢性病的低龄化趋势, 基于主动健康理念的全生命周期心血管健康是儿童期高血压全人群防控策略的发展方向。

表 2-1-8 儿童心血管健康定义与评分

心血管健康指标							
评分	吸烟	身体活动 每天从事中、 高强度身体 活动的时间 (min)	膳食模式 1. 水果和蔬菜 ≥ 1 次/日 2. 乳制品 ≥ 1 次/日 3. 水产品 ≥ 2 次/周 4. 油炸/西式快餐 ≤ 2 次/周 5. 含糖饮料 ≤ 2 次/周	BMI	总胆固醇 (mmol/L)	血压 性别、年龄、 身高别百分位	空腹血糖 (mmol/L)
理想	不吸烟	≥ 60	满足 4 ~ 5 项	正常	< 4.4	< P ₉₀	< 5.6
一般	—	1 ~ 59	满足 2 ~ 3 项	超重	4.4 ~ 5.2	P ₉₀ ~ P ₉₅	5.6 ~ 7.0
差	尝试吸烟或 正在吸烟	无	满足 ≤ 1 项	肥胖	≥ 5.2	≥ P ₉₅	≥ 7.0

(2) 高危人群预防策略

肥胖是儿童高血压最重要的危险因素，是重点防控的高危人群。对北京 10 所学校招募的 438 名 7 ~ 12 岁超重肥胖儿童（男性占 36.1%）进行非随机干预对照研究。结果显示^[23]：与无任何干预措施的对照组比较，综合干预组（“快乐 10min”运动+膳食干预）在干预后 SBP 下降 4.4（95%CI: 0.3 ~ 8.4）mmHg，DBP 下降 5.5（95%CI: 2.2 ~ 8.8）mmHg；而单纯运动干预组或单纯膳食干预组在干预前后的血压水平变化没有统计学意义。

参考文献

- [1] 中国高血压防治指南修订委员会. 中国高血压防治指南（2018 年修订版）[J]. 中国心血管杂志, 2019, 24（01）: 24-56.
- [2] 范晖, 闫银坤, 米杰. 中国 3 ~ 17 岁儿童性别、年龄别和身高别血压参照标准 [J]. 中华高血压杂志, 2017, 25（5）: 428-435.
- [3] Xi B, Zong X, Kelishadi R, et al. Establishing international blood pressure references among non-overweight children and adolescents aged 6 to 17 years [J]. Circulation, 2016, 133（4）: 398-408.
- [4] National High Blood Pressure Education Program Working Group on High Blood Pressure in Children and Adolescents. The fourth report on the diagnosis, evaluation, and treatment of high blood pressure in children and adolescents [J]. Pediatrics, 2004, 114（2 Suppl 4th Report）: 555-576.
- [5] Flynn JT, Kaelber DC, Baker-Smith CM, et al. Clinical practice guideline for screening and management of high blood pressure in children and adolescents [J]. Pediatrics, 2017, 140（3）: e20171904.
- [6] Fan H, Hou D, Liu J, et al. Performance of 4 definitions of childhood elevated blood pressure in predicting subclinical cardiovascular outcomes in adulthood [J]. J Clin Hypertens, 2018, 20（3）: 508-514.
- [7] 范晖, 闫银坤, 米杰. 中国 3 ~ 17 岁儿童血压简化标准的研制 [J]. 中华高血压杂志, 2017, 25（5）: 436-440.
- [8] 李丹, 李晓惠, 石琳, 等. 住院儿童高血压 232 例病因构成与临床分析 [J]. 中华实用儿科临床杂志, 2019, 34（13）: 993-996.
- [9] 张仪, 齐建光, 肖慧捷, 等. 275 例住院儿童高血压的病因及临床分析 [J]. 中国医刊, 2014, 49（12）: 45-47.
- [10] 张德磊, 翟淑波, 王晶华, 等. 203 例高血压患儿的临床分析 [J]. 中国实验诊断学, 2013, 17（12）: 2238-2240.
- [11] Dong B, Ma J, Wang H, et al. The association of overweight and obesity with blood pressure among Chinese children and adolescents [J]. Biomed Environ Sci, 2013, 26（6）: 437-444.
- [12] 马淑婧, 羊柳, 赵敏, 等. 1991—2015 年中国儿童青少年血压水平及高血压检出率的变化趋势 [J]. 中华流行病学杂志, 2020, 41（2）: 178-183.
- [13] 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.
- [14] Dong Y, Jan C, Zou Z, et al. Comprehensive physical fitness and high blood pressure in children and adolescents: A na-

- tional cross-sectional survey in China [J]. J Sci Med Sport, 2020, 23 (9): 800-806.
- [15] Wu QZ, Li S, Yang BY, et al. Ambient airborne particulates of diameter $\leq 1 \mu\text{m}$, a leading contributor to the association between ambient airborne particulates of diameter $\leq 2.5 \mu\text{m}$ and children's blood pressure [J]. Hypertension, 2020, 75(2): 347-355.
- [16] Xiao X, Yang B, Hu L, et al. Greenness around schools associated with lower risk of hypertension among children: Findings from the Seven Northeastern Cities Study in China [J]. Environ Pollut, 2020, 256: 113422.
- [17] Zhang Z, Ma J, Wang Z, et al. Parental smoking and blood pressure in children and adolescents: a national cross-sectional study in China [J]. BMC Pediatrics, 2019, 19 (1): 116.
- [18] 褚光萍, 王瑛, 沈蕙, 等. 苏州市中学生抑郁与血压的关联分析 [J]. 预防医学, 2020, 322 (06): 74-77.
- [19] Yang L, Yang L, Zhang Y, et al. Prevalence of target organ damage in Chinese hypertensive children and adolescents [J]. Front Pediatr, 2018, 6: 333.
- [20] 闫银坤, 侯冬青, 刘军廷, 等. 儿童期至成年期的血压变化对成年期肾脏早期损害影响的队列研究 [J]. 中华预防医学杂志, 2018, 52 (11): 1140-1145.
- [21] Zheng W, Mu J, Chu C, et al. Association of blood pressure trajectories in early life with subclinical renal damage in middle age [J]. J Am Soc Nephrol, 2018, 29 (12): 2835-2846.
- [22] Yan Y, Liu J, Zhao X, et al. Cardiovascular health in urban Chinese children and adolescents [J]. Ann Med, 2019, 51 (1): 88-96.
- [23] Wang J, Lau W, Wang H, et al. Evaluation of a comprehensive intervention with a behavioral modification strategy for childhood obesity prevention: a nonrandomized cluster controlled trial [J]. BMC Public Health, 2015, 15: 1206.

2.2 血脂异常

2.2.1 血脂异常的流行病学

2.2.1.1 血脂水平

(1) 成人

2015年中国成人营养与慢性病监测 (CANCDs) 项目^[1] 调查结果显示 ($n = 179\ 728$), 中国居民 TC、LDL-C、非HDL-C、TG水平均较2002年升高 (图2-2-1)。2013—2014年第4次中国慢性病与危险因素监测 (CCDRFS) 项目^[2] 数据显示 ($n = 163\ 641$), 非HDL-C水平男性高于女性 (3.42 mmol/L vs 3.27 mmol/L)、城市高于农村 (3.41 mmol/L vs 3.29 mmol/L), 均 $P < 0.001$ 。

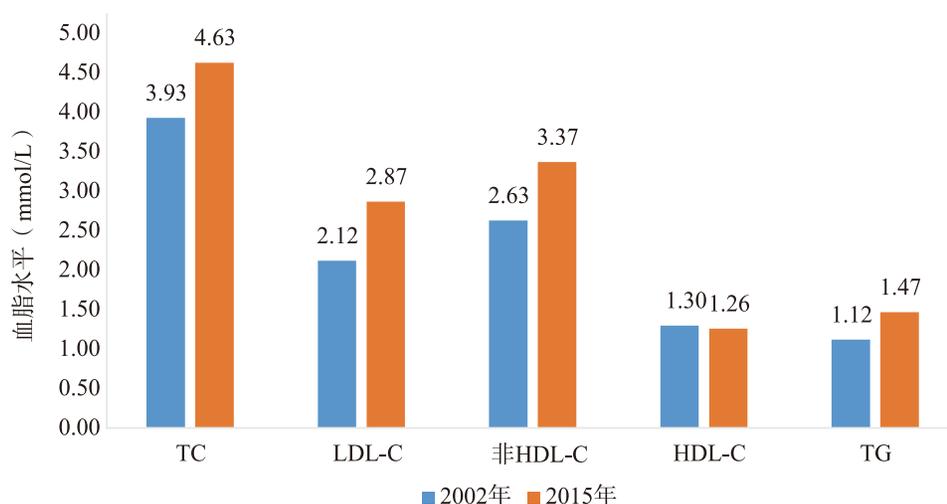


图2-2-1 中国 ≥ 18 岁人群血脂水平13年变化

(2) 儿童与青少年

一项横断面调查研究分别纳入6~18岁儿童青少年1660名(2004年)和1649名(2014年)^[3],结果显示2014年中国儿童青少年血脂水平相比2004年呈上升变化(均 $P < 0.001$)(图2-2-2)。

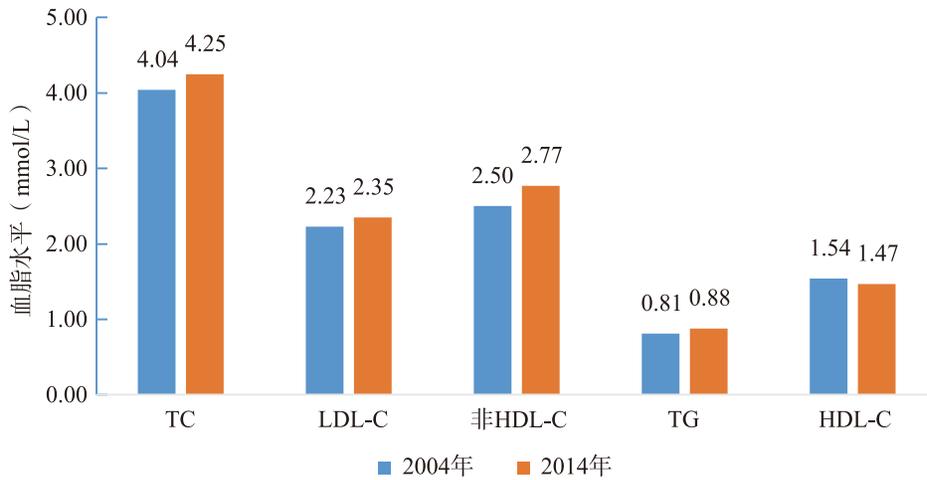


图2-2-2 中国6~18岁儿童青少年血脂水平10年变化

2.2.1.2 患病率

(1) 成人

2002—2015年大型流行病学调查研究显示,中国成人血脂异常(定义为存在任一类型的血脂异常,包括 $TC \geq 6.22$ mmol/L、 $LDL-C \geq 4.14$ mmol/L、 $HDL-C < 1.04$ mmol/L、 $TG \geq 2.26$ mmol/L)总体患病率大幅上升,2002年CHNS^[4]、2010年CNSCKD^[5]、2011年CHNS^[6]及2012年中国居民营养与慢性病状况调查^[7]显示,中国 ≥ 18 岁人群血脂异常总体患病率分别为18.6%、34.0%、39.91%和40.4%(图2-2-3)。

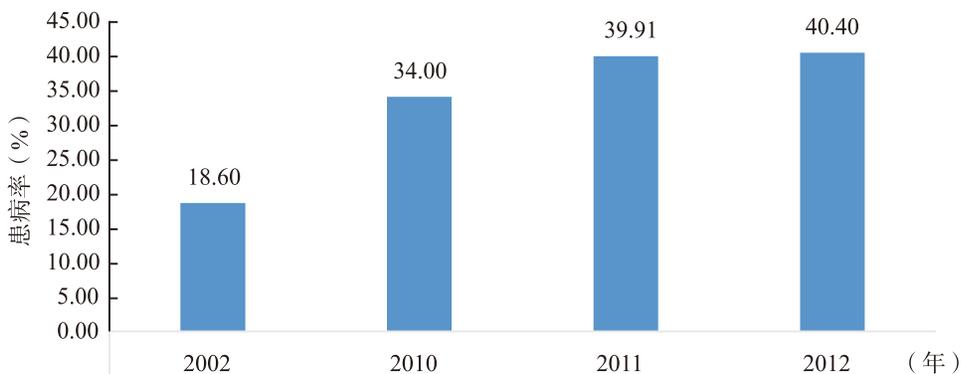


图2-2-3 2002—2012年中国18岁成人血脂异常总体患病率

2012—2015年CHS结果显示,中国 ≥ 35 岁居民($n = 29\ 678$,平均年龄52岁,农村居民占65.4%,男性占50.4%)血脂异常总体患病率为34.7%,城乡之间无差异(35.7% vs 34.1%, $P = 0.691$),东、中、西部地区之间亦无差异(33.8%、34.8%、35.8%, $P = 0.905$),男性显著高于女性(40% vs 29.3%, $P < 0.001$)^[8]。2014年中国卒中筛查与预防项目(CNSSPP)调查结果显示,中国 ≥ 40 岁居民($n = 136\ 945$,平均年龄55岁,农村居民占53.1%,男性占51.5%)年龄与性别标化的血脂异常总体患病率为43%,城乡之间无差异(43.2% vs 43.3%, $P > 0.05$),女性高于男性(城市52.0% vs 48.0%,农村54.0% vs 46.0%,均 $P < 0.001$)^[9]。

2013—2014年第4次CCDRFS研究与2015年CANSPP研究均显示，中国居民血脂异常主要类型是低HDL-C血症和高TG血症，然而2013—2015年高TC血症和高LDL-C血症患病率增加迅速，较2010年升高2~4倍^[1,2,10](图2-2-4)。CCDRFS^[2]和CNSPP项目^[9]中边缘升高型血脂异常(5.2≤TC<6.2mmol/L、3.4≤LDL-C<4.1mmol/L、1.7≤TG<2.3mmol/L)检出率见图2-2-5。

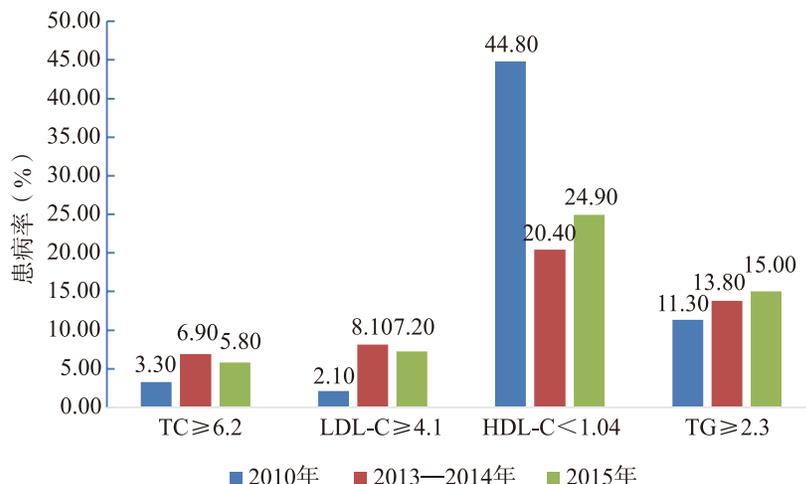


图2-2-4 中国成人不同血脂异常类型患病率

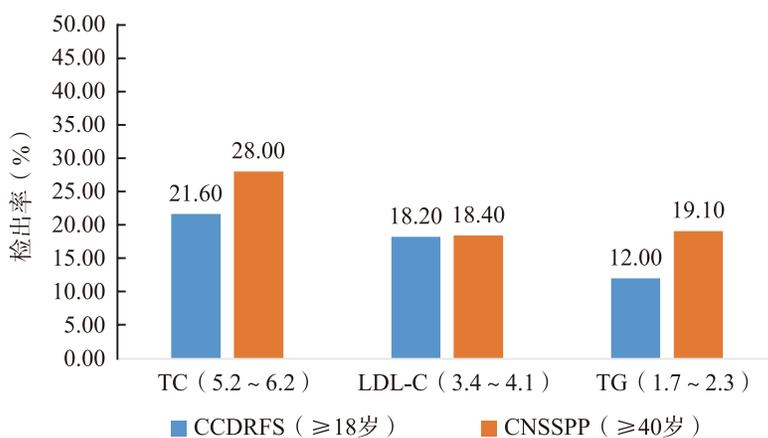


图2-2-5 中国成人边缘升高型血脂异常检出率

CCDRFS研究显示，低HDL-C血症患病率在30~39岁达高峰，高TG血症在50~59岁达高峰，高TC血症和高LDL-C血症患病率在60~69岁达高峰(图2-2-6)^[2]。

CCDRFS研究显示，TC、LDL-C和非HDL-C升高患病率农村高于城市(11.8% vs 10.9%，8.3% vs 7.8%，10.9% vs 10.0%，均 $P < 0.001$)，而低HDL-C血症患病率城市高于农村(20.8% vs 19.2%， $P < 0.001$)，TG升高患病率城乡之间无差异(22.5% vs 22.4%， $P > 0.05$)(图2-2-7)^[9]。

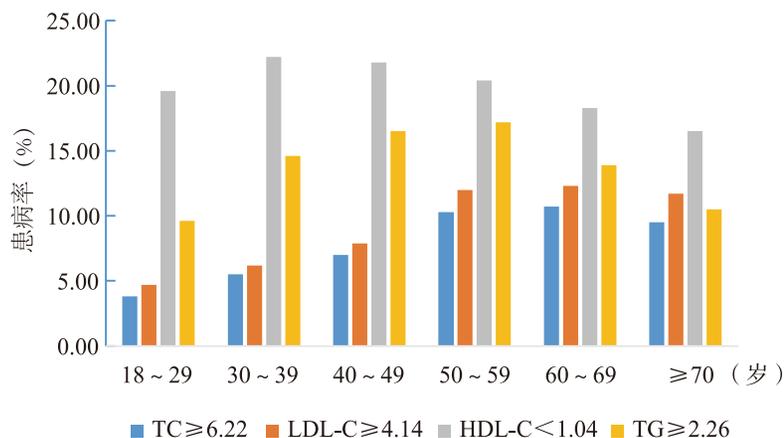


图2-2-6 中国不同年龄组成人各类血脂异常患病率

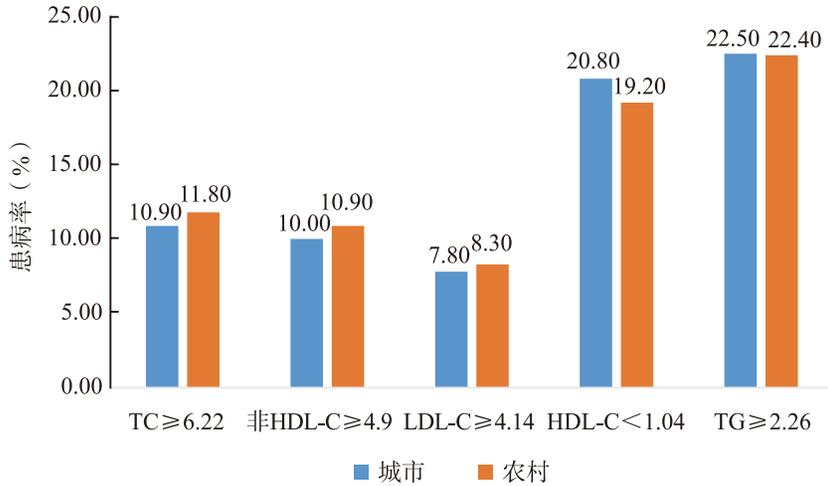


图2-2-7 中国城乡不同类型血脂异常患病率

CHS结果表明，高TC、高LDL-C血症和高非HDL-C血症患病率女性高于男性，而低HDL-C血症患病率男性高于女性；CNSSPP显示，高TG血症患病率城市男性高于女性、农村女性高于男性（图2-2-8）^[8,9]。

(2) 儿童青少年

前述对2004年和2014年6~18岁儿童青少年的横断面调查研究^[3](n=3249)采用美国国家心肺血液研究所(NHLBI)儿童血脂异常切点，即TC ≥ 5.18 mmol/L、LDL-C ≥ 3.37 mmol/L、HDL-C < 1.03 mmol/L、TG ≥ 1.13 mmol/L(0~9岁)或 ≥ 1.47 mmol/L(10~18岁)。结果显示：2014年中国儿童青少

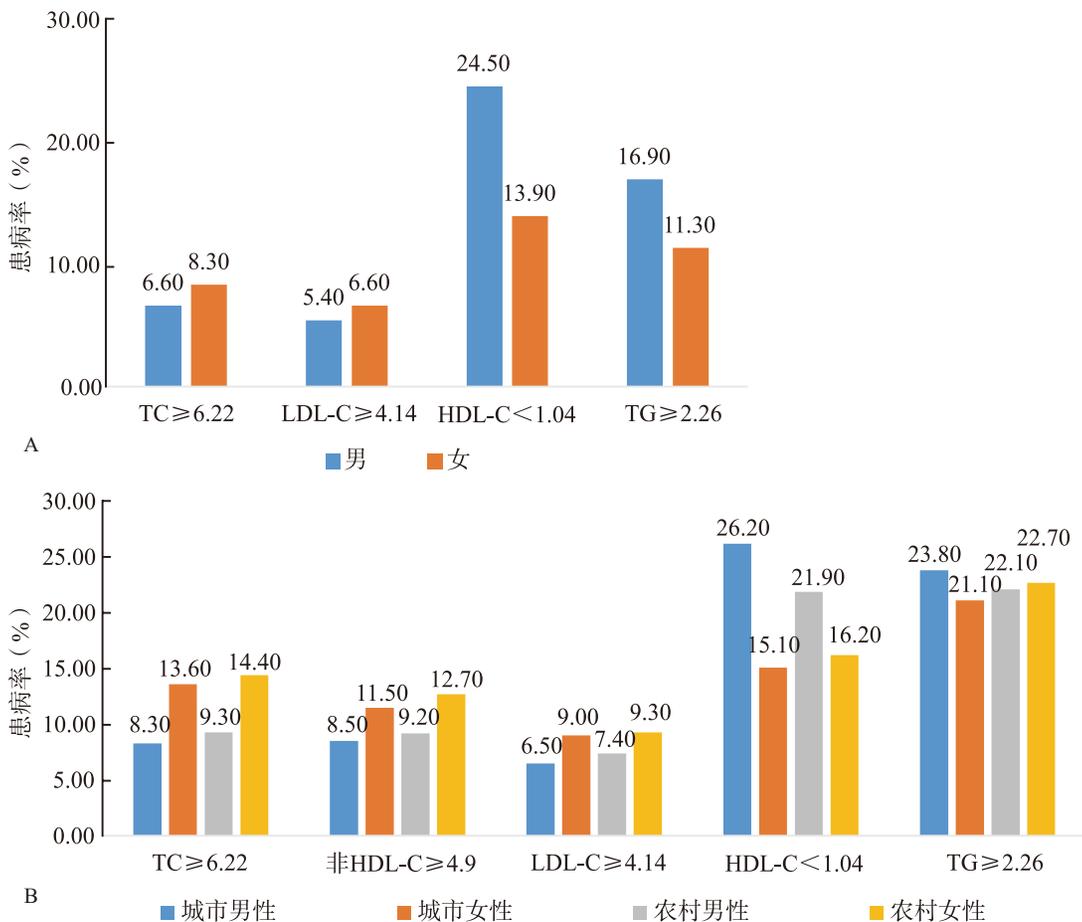


图2-2-8 CHS项目(A)和CNSSPP项目(B)性别与血脂异常患病率

年血脂异常患病率较10年前升高(图2-2-9)。2012年一项对全国7个省、市、自治区93所中小学6~17岁儿童青少年($n=16\,434$)的调查研究,采用儿童青少年血脂异常防治专家共识中推荐的儿童血脂异常切点,即 $TC > 5.18\text{ mmol/L}$ 、 $LDL-C \geq 3.37\text{ mmol/L}$ 、 $HDL-C < 1.03\text{ mmol/L}$ 和 $TG > 1.7\text{ mmol/L}$,调查结果显示的中国儿童青少年的高TC血症、高LDL-C血症、低HDL-C血症、高TG血症检出率及血脂异常总检出率见图2-2-10。含糖饮料 ≥ 1 次/周、静坐时间 $> 10\text{ h/d}$ 、超重和肥胖是儿童青少年血脂异常的主要危险因素^[11]。2013年,一项针对16 100名6~17岁儿童青少年(男生占51%)的全国性调查发现,无论城市或农村,独生子女的高胆固醇血症患病率均高于非独生子女(NCEP切点)(高TC: 5.48% vs 4.43%;高LDL-C: 3.97% vs 2.96%,均 $P < 0.01$);校正其他因素后,独生子女与高LDL-C血症风险增加仍独立相关^[12]。

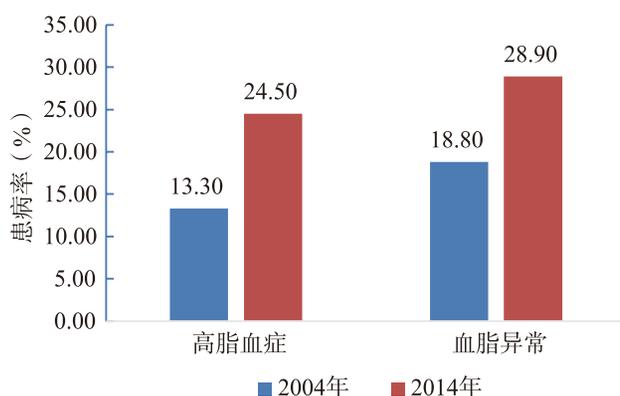


图2-2-9 2004—2014年中国6~18岁儿童青少年血脂异常患病率

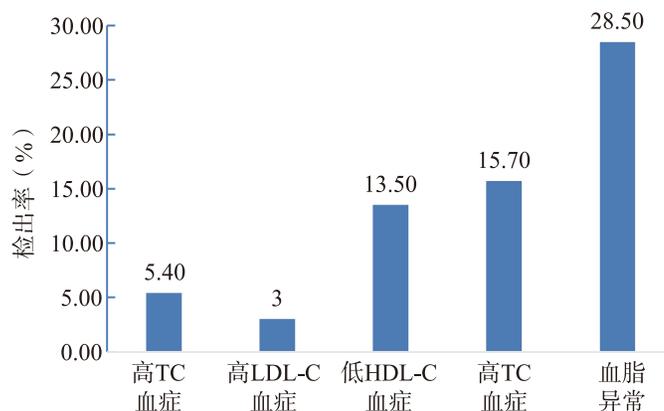


图2-2-10 中国6~17岁儿童青少年总体及各类血脂异常检出率

2.2.1.3 血脂异常知晓率、治疗率、控制率

(1) 普通人群的知晓率、治疗率、控制率

2007—2008年, CNDMDS ($n=45\,757$) 结果显示, 中国 ≥ 20 岁成人对胆固醇升高($TC \geq 6.22\text{ mmol/L}$)的知晓率、治疗率和控制率分别为24.15%、17.7%、14.75%; 而对胆固醇边缘升高($5.18\text{ mmol/L} \leq TC < 6.21\text{ mmol/L}$)的知晓率、治疗率和控制率仅为11%、5.1%、2.8%^[13]。2010年中国慢性病监测调查($n=97\,409$)结果显示, 中国 ≥ 18 岁成人血脂异常($TC \geq 6.22\text{ mmol/L}$ 或 $TG \geq 2.26\text{ mmol/L}$ 或 $HDL-C < 1.04\text{ mmol/L}$ 或 $LDL-C \geq 4.14\text{ mmol/L}$)的知晓率、治疗率、控制率均处于很低水平, 尤其是男性、45岁以下、农村及西部地区的人群^[14]。2012—2015年CHS调查显示^[8], 中国 ≥ 35 岁成人对血脂异常的知晓率为16.1%、治疗率为7.8%、控制率为4.0%(图2-2-11)。

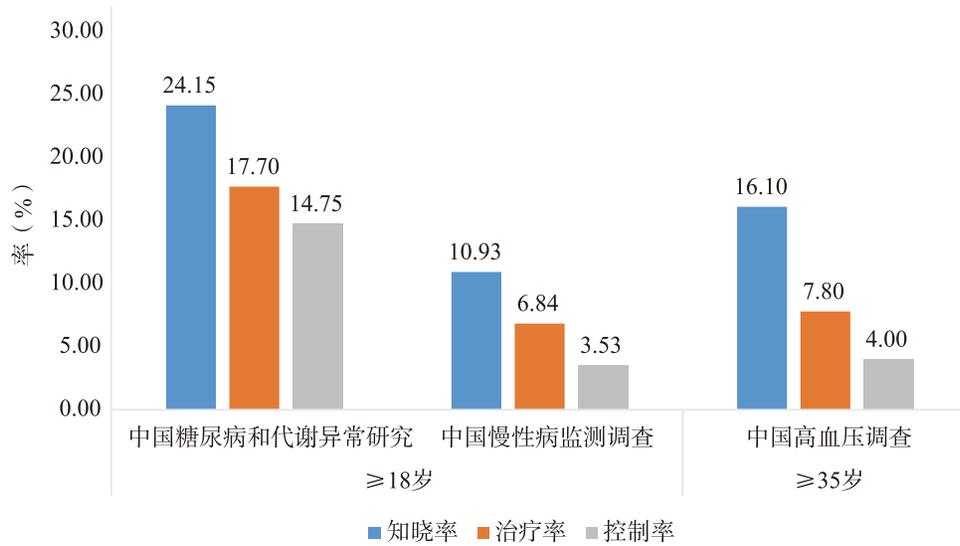


图2-2-11 中国居民血脂异常知晓率、治疗率和控制率

(2) ASCVD高危/极高危人群的治疗率、达标率、治疗达标率

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^[15]，对第4次CCDRFS项目调查人群（ $n=163\,641$ ， ≥ 18 岁）进行危险分层。结果显示：高危人群15 382例（占总人群9.4%），其中LDL-C达标率仅25.5%（ < 2.6 mmol/L），未达标者LDL-C治疗率仅5.5%；极高危人群2945例（占总人群1.8%），其中LDL-C达标率仅6.8%（ < 1.8 mmol/L），未达标者LDL-C治疗率仅14.5%。农村高危/极高危居民的治疗率更低，分别仅4.6%和11.5%^[2]；对血脂异常国际研究-中国（DYSIS-China）研究人群（ $n=25\,317$ ， ≥ 45 岁，调脂药物治疗至少3个月）进行危险分层。结果显示：ASCVD高危、极高危人群的LDL-C治疗达标率分别为44.1%、26.9%（图2-2-12）^[16]。

中国心血管病医疗质量改善（CCC）项目^[17,18]2014年11月~2017年6月，在全国150家三级医院入选因急性冠状动脉综合征（ACS）住院的患者80 232例，其中既往有明确心肌梗死病史或冠状动脉血管重建术、此次再发ACS的患者6523例，结果显示：再发ACS患者入院时的他汀治疗率仅50.8%、达标率仅36.1%（LDL-C < 1.8 mmol/L）；其中 ≥ 75 岁的再发ACS患者入院时他汀治疗率更低，仅33.9%，达标率也更低，仅24.7%（LDL-C < 1.8 mmol/L）。

一项全国性、多中心横断面调查^[19]于2013年7~8月连续纳入既往6~12个月被确诊缺血性脑卒中的患者3956例，虽然降脂治疗率可达79.6%（其中他汀使用率97.6%），然而达标率仍很低，仅27.4%。

中国ASCVD二级预防人群LDL-C治疗率和达标率见图2-2-13。

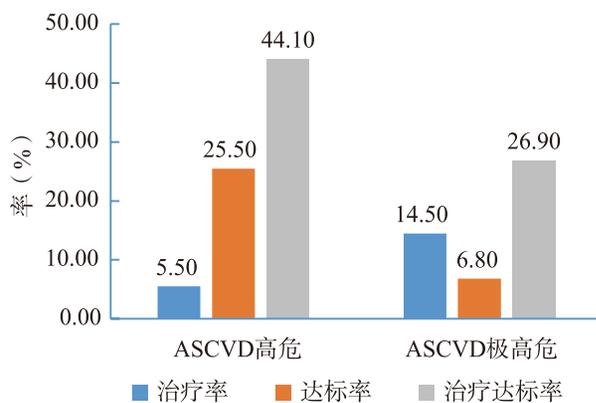


图2-2-12 中国ASCVD高危/极高危人群LDL-C治疗率、达标率、治疗达标率

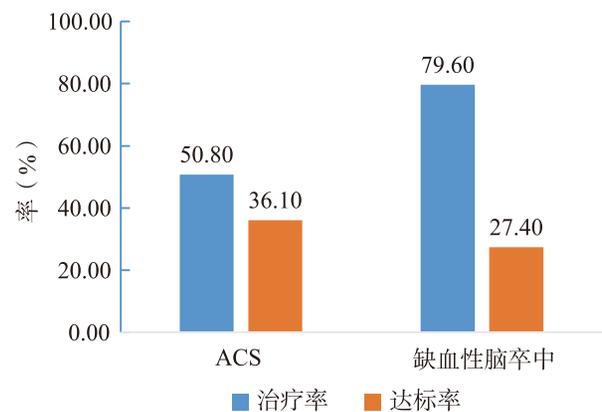


图2-2-13 中国ASCVD二级预防人群LDL-C治疗率和达标率

2.2.2 血脂异常的危险因素

非遗传性原发性血脂异常的主要危险因素是不当膳食、静坐少动、吸烟、饮酒等不良生活方式及与之相关的超重、肥胖、糖代谢异常、营养失衡等。

CHARLS数据表明(2011年队列, $n=17\,708$), 年龄50~60岁、男性、生活在华北地区、超重、肥胖、中心性肥胖、高血压、糖尿病和高尿酸血症与中国 ≥ 45 岁中老年人群血脂异常发生风险显著正相关^[20]。另一项队列研究纳入基线无血脂异常的 ≥ 18 岁郊区居民7691名、随访6年发现, 基线腰围及其动态增加为发生血脂异常的重要危险因素^[21]。对CHARLS队列中1956—1964年出生的人群($n=2752$)按婴幼儿期是否经历饥荒时期进行分组发现, 胎儿、婴儿、学龄前期处于饥荒时期的各组其成年后的血脂异常患病率与患病风险与未经历饥荒期者相比均升高^[22]。另一项历史性队列研究也报道了类似发现, 该研究分析2009年CHNS项目中1941—1966年出生的人群($n=4843$), 发现婴儿期、儿童期、青少年期处于饥荒时期的人群, 成年后的血脂异常风险显著高于未曾经历饥荒时期者^[23]。这两项研究均表明, 婴幼儿时期(包括胚胎时期)、儿童青少年时期营养不良是成年后发生血脂异常的危险因素。另外, 一项大规模前瞻性队列研究于2010—2015年纳入基线无血脂异常的城市成年汉族居民25 130名, 经5年随访发现, 基线血脂水平、收缩压、舒张压、BMI、空腹血糖水平、尿素氮与肌酐水平、吸烟、饮酒、炎症(γ -谷氨酰转氨酶、白细胞/中性粒细胞/单核细胞)等因素均对血脂异常的发生有着直接和(或)间接影响^[24]。

2.2.3 血脂异常的心血管病危害

GBD 2017中国数据显示, LDL-C水平升高是中国心血管疾病的第三大归因危险因素, 仅次于高血压和高钠饮食^[25]。开滦前瞻性队列研究($n=51\,407$, 年龄52.70岁 \pm 11.92岁)平均随访6.84年, 结果显示: LDL-C升高($\geq 3.4\text{mmol/L}$)的累积暴露时间及多次测定的LDL-C累积暴露值均显著增加新发急性心肌梗死的发病风险, 提示LDL-C的心血管危害呈“累积暴露”效应, 且独立于单次LDL-C测量值^[26]。

中国一项冠心病队列($n=8050$)研究显示^[27], 冠心病人群家族性高胆固醇血症(FH)检出率为3.5%(荷兰评分 ≥ 6), 显著高于普通人群[国外数据1:(200~244)]; 且这些FH患者绝大多数为早发冠心病(女性高达70.6%、男性高达82.7%)。中国急性心肌梗死(CAMI)注册研究连续登记13 002例AMI患者, 可疑FH(荷兰评分 ≥ 3)的检出率为4.2%^[28]。

一项队列研究纳入4148例稳定型冠心病(SCAD)患者, 最长随访8.5年, 结果显示, sdLDL-C处于4分位水平最高分位者MACE事件率显著高于最低分位者, 其中sdLDL-C处于最高分位且合并糖尿病的患者MACE率最高^[29]。另一项研究对来自中国多省队列研究的808例患者前瞻性随访5年发现, 基线sdLDL-C水平是颈动脉粥样硬化斑块进展的独立预测因子, 且对中低风险人群的预测价值更大^[30]。

一项全基因组关联研究(GWAS)纳入接受PCI治疗的汉族患者1403例, 发现脂蛋白(a)[Lp(a)]水平与冠状动脉病变严重程度呈正相关, 2个SNP(rs7770628、rs73596816)不仅与Lp(a)水平独立相关, 且与冠状动脉病变严重程度独立相关, 证实Lp(a)也是中国冠心病患者的致病性、遗传性危险因素^[31]。另一项多中心前瞻性队列研究纳入5143例SCAD患者, 随访6.1年, 结果显示, Lp(a)水平是中国SCAD患者再发MACE的独立预测因子, 而且对伴有糖代谢异常的SCAD患者预测价值更高^[32]。

2.2.4 血脂异常的心血管危险分层

根据中国成人大型流行病学队列($n=21\,000$)数据将ASCVD(不包括出血性脑卒中)危险进行了如下分层: 已经确诊的ASCVD为极高危人群, 包括各种类型的冠心病、动脉粥样硬化性缺血性脑卒中/短暂性脑缺血发作(TIA)、外周动脉疾病; 未来10年内ASCVD发病风险 $\geq 10\%$ 为高危人群, 主要包

括三大类：严重高胆固醇血症（ $LDL-C \geq 4.9$ mmol/L或 $TC \geq 7.2$ mmol/L）、年龄 ≥ 40 岁的糖尿病患者且 1.8 mmol/L $\leq LDL-C < 4.9$ mmol/L、高血压合并至少2项心血管危险因素（男性 ≥ 45 岁或女性 ≥ 55 岁；吸烟； $HDL-C < 1.0$ mmol/L）。该危险分层十分简便实用、利于临床操作，已被《中国成人血脂异常防治指南（2016年修订版）》推荐^[15]。

2016年和2018年分别发布了最新中国人群10年和终身ASCVD发病风险的China-PAR预测模型^[33,34]，不同的是该模型中的ASCVD包括出血性脑卒中，且在既往欧美国家风险评估模型危险因素（年龄、收缩压、是否服用降压药物、总胆固醇、HDL-C、吸烟和糖尿病）的基础上，根据中国实际情况和疾病谱特点纳入了腰围、南北方、城乡（仅男性）和ASCVD家族史（仅男性）等变量。

2.2.5 血脂异常的干预措施及意义、指南建议

中国冠心病二级预防研究（CCSPS）于1996—2003年在中国大陆19个省、自治区、直辖市的65家临床协作医疗中心入选年龄18~75岁、明确心肌梗死史的冠心病患者4870例，随机分为血脂康胶囊治疗组和安慰剂组，平均随访4年，结果发现血脂康胶囊降脂治疗能降低冠心病患者非致死性心肌梗死及冠心病死亡的发生率（相对风险降低达45.1%），减少对PCI和（或）CABG的需求（相对风险降低33.3%），减少全因死亡（相对风险降低33%）^[35]。一项事后分析研究纳入出院时LDL-C水平 < 70 mg/dl（1.8 mmol/L）的中国ACS患者3374例，采用倾向性评分匹配分析，结果显示，即便LDL-C水平已经低至1.8 mmol/L以下，接受他汀降脂治疗的ACS患者较无他汀治疗者1年随访时MACE发生率仍有降低^[36]。

《中国成人血脂异常防治指南（2016年修订版）》明确推荐：10年ASCVD危险评估为高危（致死或非致死性心肌梗死、致死或非致死性脑卒中的总风险 $\geq 10\%$ ）、极高危的人群应启动以他汀类药物为基石的降脂治疗策略，高危者LDL-C应控制在2.6 mmol/L以下、极高危者LDL-C应控制在1.8 mmol/L以下，极高危者若基线已在达标范围，也应启动他汀类药物治疗，使LDL-C再降低30%^[15]。由于缺乏大剂量、高强度他汀的安全性数据，且影响他汀代谢的合并用药在中国人群普遍存在^[37]，在降脂策略上指南推荐首选中等强度他汀治疗，不达标或（和）不耐受可联合或采用依折麦布降LDL-C治疗。国际多中心临床试验BERSON研究的预设中国亚组（ $n = 453$ ）分析报道了新型降脂药PCSK9抑制剂依洛尤单抗对中国糖尿病患者LDL-C降幅可达85%且总体安全性良好^[38]。ODYSSEY EAST研究中国亚组（ $n = 456$ ）结果显示，对于已接受最大耐受剂量他汀治疗LDL-C不达标的患者，联合新型降脂药前蛋白转化酶枯草溶菌素9（PCSK9）抑制剂阿利西尤单抗的达标率显著高于联合依折麦布（LDL-C < 1.8 mmol/L: 85.3% vs 42.2%），两种方案的总体安全性均良好^[39]。2019年《CCEP调脂治疗降低心血管事件专家建议》与2020年《超高危ASCVD患者血脂管理专家共识》均强调对超高危ASCVD患者的识别，推荐此类患者LDL-C应降至1.4 mmol/L以下、必要时联合PCSK9抑制剂治疗^[40,41]。

2.2.6 血脂干预的药物经济学

一项在2009年CHNS基础上进行的模型预测研究显示，2016—2030年，开展调脂治疗可以避免972万例AMI事件和782万例脑卒中事件的发生，避免336万例CVD死亡；对至少有一种CVD风险的人群进行降脂治疗可以节约3830亿美元的卫生保健费用^[42]。最近一项研究纳入中国多省队列研究中无ASCVD的成人（ $n = 21\,265$ ，35~64岁），按照《中国成人血脂异常防治指南（2016年修订版）》10年ASCVD危险评估进行分类，结果显示：在低、中、高风险人群中，低剂量他汀类药物干预可使10年ASCVD发病率分别降低4.1%、9.7%和15.5%；将他汀类药物价格降至2019年中央政府集中采购政策水平，可显著降低各类风险人群的增量成本收益比（ICER），从而大大提高他汀类药物用于ASCVD一级预防的成本效益^[43]。另有研究用马尔可夫模型评价了依折麦布联合中等剂量瑞舒伐他汀较之于单用高剂量瑞舒伐他汀用于中国ASCVD患者二级预防的成本效益，结果显示：采用联合依折麦布降脂策略的20年模拟增量成本效果比（ICER）为47 102.99元/QALY，未达到2017年中国人均GDP 59 660元的阈值，因此，对使用中等剂量他

汀类药物但LDL-C不达标者,较之于增加他汀剂量,联合依折麦布对于ASCVD二级预防具有更优的成本效益^[44]。

参考文献

- [1] Song PK, Man QQ, Li H, et al. Trends in Lipids Level and Dyslipidemia among Chinese Adults, 2002—2015 [J]. *Bio-med Environ Sci*, 2019, 32 (8): 559-570.
- [2] Zhang M, Deng Q, Wang L, 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.
- [3] Ding W, Cheng H, Yan Y, 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.
- [4] 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.
- [5] Pan L, Yang Z, Wu Y, et al. The prevalence, awareness, treatment and control of dyslipidemia among adults in China [J]. *Atherosclerosis*, 2016, 248: 2-9.
- [6] 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.
- [7] 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.
- [8] 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.
- [9] Opoku S, Gan Y, Fu W, 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.
- [10] 李剑虹, 王丽敏, 李镒冲, 等. 2010年我国成年人血脂异常流行特点 [J]. *中华预防医学杂志*, 2012, 46 (5): 414-418.
- [11] 王政和, 邹志勇, 阳益德, 等. 2012年中国7省份6~17岁儿童青少年血脂异常流行情况及相关因素分析 [J]. *中华预防医学杂志*, 2018, 52 (8): 798-801.
- [12] Cai L, Ma B, Lin L, et al. The differences of lipid profiles between only children and children with siblings: A national survey in China [J]. *Sci Rep*, 2019, 9 (1): 1441.
- [13] Yang WY, Xiao JZ, Yang ZJ, et al. Serum lipids and lipoproteins in Chinese men and women [J]. *Circulation*, 2012, 125 (18): 2212-2221.
- [14] 李剑虹, 王丽敏, 米生权, 等. 2010年我国成年人血脂异常知晓率和治疗率及控制率调查 [J]. *中华预防医学杂志*, 2012, 46 (8): 687-691.
- [15] 中国成人血脂异常防治指南修订联合委员会. 中国成人血脂异常防治指南(2016年修订版) [J]. *中国循环杂志*, 2016, 31 (10): 937-953.
- [16] 赵旺, 叶平, 胡大一, 等. 根据《中国成人血脂异常防治指南(2016年修订版)》再分析DYSIS-China横断面调查 [J]. *中国心血管杂志*, 2020, 25 (01): 55-61.
- [17] Xing Y, Liu J, Hao Y, et al. CCC-ACS Investigators. 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.
- [18] 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.
- [19] Wang CJ, Wang YL, Li ZX, et al. The Management of LDL Cholesterol and Predictors of Goal Achievement in Stroke Patients in China: A Cross-Sectional Study [J]. *CNS Neurosci Ther*, 2016, 22 (7): 577-583.
- [20] Song P, Zha M, Yang X, et al. Socioeconomic and geographic variations in the prevalence, awareness, treatment and control of dyslipidemia in middle-aged and older Chinese [J]. *Atherosclerosis*, 2019, 282: 57-66.
- [21] Zhou J, Ren Y, Wang C, et al. Association of change in waist circumference and dyslipidaemia risk: The rural Chinese cohort study [J]. *Diabetes Metab Res Rev*, 2018, 34 (1). DOI: 10.1002/dmrr.2949.

- [22] Wang Z, Li C, Yang Z, et al. Fetal and infant exposure to severe Chinese famine increases the risk of adult dyslipidemia: Results from the China health and retirement longitudinal study [J]. *BMC Public Health*, 2017, 17 (1): 488.
- [23] Xin X, Wang W, Xu H, et al. Exposure to Chinese famine in early life and the risk of dyslipidemia in adulthood [J]. *Eur J Nutr*, 2019, 58 (1): 391-398.
- [24] Lian Y, Xie L, Liu Y, et al. Metabolic-related markers and inflammatory factors as predictors of dyslipidemia among urban Han Chinese adults. *Lipids Health Dis*. 2019, 18 (1): 167.
- [25] Zhou M, Wang H, Zeng X, et al. Mortality, morbidity, and risk factors in China and its provinces, 1990—2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017 [J]. *Lancet*, 2019, 394 (10204): 1145-1158.
- [26] 宋永健, 杜鑫, 郑梦伊, 等. 低密度脂蛋白胆固醇累积暴露对新发急性心肌梗死影响的前瞻性队列研究 [J]. *中国循环杂志*, 2020, 35 (3): 246-253.
- [27] Li JJ, Li S, Zhu CG, et al. Familial Hypercholesterolemia Phenotype in Chinese Patients Undergoing Coronary Angiography [J]. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*, 2017, 37 (3): 570-579.
- [28] Shi HW, Yang JG, Wang Y, et al. The Prevalence of Familial Hypercholesterolemia (FH) in Chinese Patients With Acute Myocardial Infarction (AMI): Data From Chinese Acute Myocardial Infarction (CAMI) Registry [J]. *Front Cardiovasc Med*, 2020, 7: 113.
- [29] Jin JL, Zhang HW, Cao YX, et al. Association of small dense low-density lipoprotein with cardiovascular outcome in patients with coronary artery disease and diabetes: a prospective, observational cohort study [J]. *Cardiovasc Diabetol*, 2020, 19 (1): 45.
- [30] Qi Y, Liu J, Wang W, et al. High sdLDL Cholesterol can be Used to Reclassify Individuals with Low Cardiovascular Risk for Early Intervention: Findings from the Chinese Multi-Provincial Cohort Study. *J Atheroscler Thromb*, 2020, 27 (7): 695-710.
- [31] Liu Y, Ma H, Zhu Q, et al. A genome-wide association study on lipoprotein (a) levels and coronary artery disease severity in a Chinese population [J]. *J Lipid Res*, 2019, 60 (8): 1440-1448.
- [32] Jin JL, Cao YX, Zhang HW, et al. Lipoprotein (a) and Cardiovascular Outcomes in Patients With Coronary Artery Disease and Prediabetes or Diabetes [J]. *Diabetes Care*, 2019, 42 (7): 1312-1318.
- [33] Yang X, Li J, Hu D, et al. Predicting the 10-Year Risks of Atherosclerotic Cardiovascular Disease in Chinese Population: The China-PAR Project (Prediction for ASCVD Risk in China) [J]. *Circulation*, 2016, 134 (19): 1430-1440.
- [34] Liu F, Li J, Chen J, et al. Predicting lifetime risk for developing atherosclerotic cardiovascular disease in Chinese population: the China-PAR project [J]. *Science Bulletin*, 2018, 63 (12): 779-787.
- [35] 血脂康调整血脂对冠心病二级预防研究协作组. 中国冠心病二级预防研究 [J]. *中华心血管病杂志*, 2005, 33 (02): 109-115.
- [36] Sun Y, Xie G, Patel A, et al. Prescription of statins at discharge and 1-year risk of major clinical outcomes among acute coronary syndromes patients with extremely low LDL-cholesterol in clinical pathways for acute coronary syndromes studies [J]. *Clin Cardiol*, 2018, 41 (9): 1192-1200.
- [37] Yan MM, Wu SS, Ying YQ, et al. Safety assessment of concurrent statin treatment and evaluation of drug interactions in China [J]. *SAGE Open Med*, 2018, DOI: 10.1177/2050312118798278.
- [38] Chen Y, Yuan Z, Lu J, et al. Randomized study of evolocumab in patients with type 2 diabetes and dyslipidaemia on background statin: Pre-specified analysis of the Chinese population from the BERSON clinical trial [J]. *Diabetes Obes Metab*, 2019, 21 (6): 1464-1473.
- [39] 韩雅玲, 马颖艳, 苏国海, 等. 阿利西尤单抗与依折麦布治疗高胆固醇血症合并心血管高危患者的疗效及安全性比较: ODYSSEY EAST 研究中国地区亚组分析 [J]. *中华心血管病杂志*, 2020, 48 (07): 593-599.
- [40] 中国胆固醇教育计划 (CCEP) 工作委员会. 中国胆固醇教育计划调脂治疗降低心血管事件专家建议 (2019) [J]. *中华内科杂志*, 2020, 59 (1): 18-22.
- [41] 中华医学会心血管病学分会动脉粥样硬化与冠心病学组, 中华心血管病杂志编辑委员会. 超高危动脉粥样硬化性心血管疾病患者血脂管理中国专家共识 [J]. *中华心血管病杂志*, 2020, 48 (4): 280-286.
- [42] Stevens W, Peneva D, Li JZ, et al. Estimating the future burden of cardiovascular disease and the value of lipid and blood pressure control therapies in China [J]. *BMC Health Serv Res*, 2016, 16: 175.
- [43] Wang M, Liu J, Bellows BK, et al. Impact of China's Low Centralized Medicine Procurement Prices on the Cost-Effectiveness of Statins for the Primary Prevention of Atherosclerotic Cardiovascular Disease [J]. *Glob Heart*, 2020, 15 (1):

43.

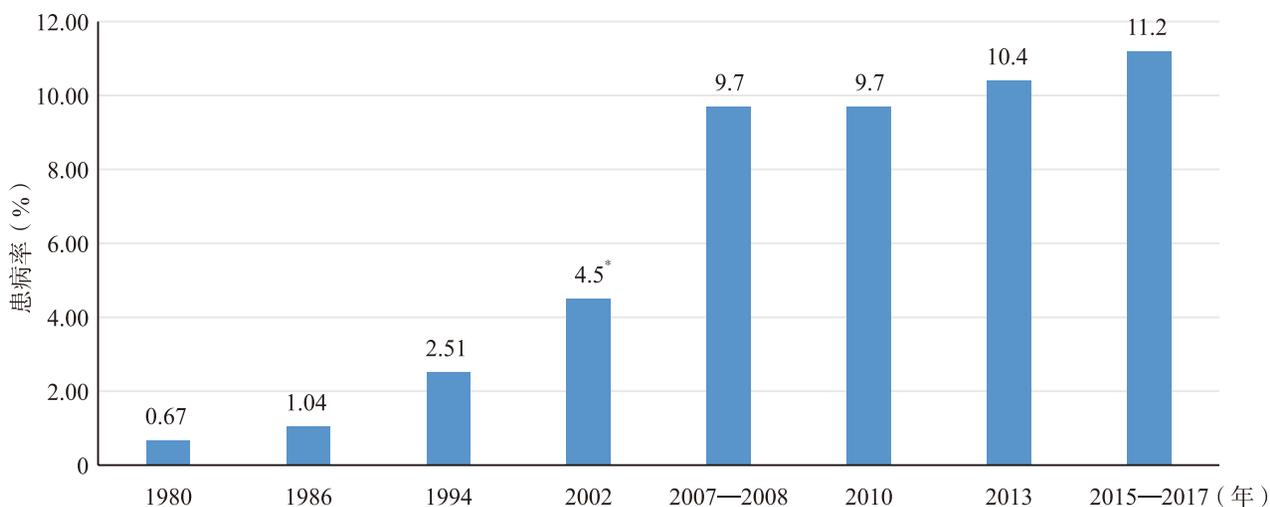
- [44] Yang H, Li N, Zhou YL, et al. Cost-Effectiveness Analysis of Ezetimibe as the Add-on Treatment to Moderate-Dose Rosuvastatin versus High-Dose Rosuvastatin in the Secondary Prevention of Cardiovascular Diseases in China: A Markov Model Analysis [J]. Drug Des Devel Ther, 2020, 14: 157-165.

2.3 糖尿病

2.3.1 流行状况

2.3.1.1 患病率

中国人群糖尿病患病率增长趋势显著，1980 年对 30 万全人群的调查显示，糖尿病患病率为 0.67%。2015—2017 年，在中国大陆 31 个省、自治区、直辖市对 75 880 名 18 岁以上成年人的横断面研究提示^[1]，基于 WHO 诊断标准，中国成人糖尿病患病率为 11.2%（图 2-3-1）；基于美国糖尿病学会诊断标准，患病率为 12.8%，其中既往确诊为 6.0%，新诊断为 6.8%；糖尿病前期检出率为 35.2%。≥ 50 岁人群和男性的糖尿病患病率更高，患病率从贵州的 6.2% 到内蒙古的 19.9% 不等。在 5 个调查民族中，汉族的糖尿病患病率最高（11.3%），回族最低（4.2%）（表 2-3-1）。估计目前中国大陆成人糖尿病患者人数达 1.298 亿（男性 0.704 亿，女性 0.594 亿）。



诊断标准	兰州会议标准	WHO-1985	WHO-1985	WHO-1999	WHO-1999	WHO-1999	WHO-1999	WHO-1999
调查规模	30 万	10 万	21 万	10 万	4.6 万	10 万	17 万	7.6 万
年龄范围	全人群	25 ~ 64 岁	25 ~ 64 岁	≥ 18 岁	≥ 20 岁	≥ 18 岁	≥ 18 岁	≥ 18 岁
患病率	0.67%	1.04%	2.51%	城市 4.5% 农村 1.8%	9.7%	9.7%	10.4%	11.2%

图 2-3-1 中国历次糖尿病患病率调查

注：* 城市人群糖尿病患病率

表 2-3-1 中国大陆成人年龄和性别标化的糖尿病患病率和糖尿病前期检出率 (%)

	调查人数 (例)	自我报告的糖尿病	自我报告的糖尿病或空腹血糖 ≥ 7mmol/L	自我报告的糖尿病或空腹血糖 > 7mmol/L 或 2h 血糖 ≥ 11.1mmol/L	自我报告的糖尿病或空腹血糖 > 7mmol/L 或 2h 血糖 ≥ 11.1mmol/L 或 HbA1c > 6.5%	糖尿病前期
总体	75 880	6.0 (5.4 ~ 6.7)	8.7 (8.1 ~ 9.3)	11.2 (10.5 ~ 11.9)	12.8 (12.0 ~ 13.6)	35.2 (33.5 ~ 37.0)
性别						
男	36 819	6.4 (5.6 ~ 7.2)	9.7 (8.9 ~ 10.5)	12.1 (11.3 ~ 13.0)	13.7 (12.8 ~ 14.7)	37.0 (35.2 ~ 38.9)
女	39 061	5.6 (5.1 ~ 6.2)	7.7 (7.1 ~ 8.3)	10.3 (9.5 ~ 11.1)	11.8 (10.9 ~ 12.7)	33.4 (31.6 ~ 35.3)
P值	—	0.01	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
居住地						
城市	40 560	7.1 (6.6 ~ 7.7)	9.6 (9.0 ~ 10.3)	12.2 (11.4 ~ 13.1)	13.7 (12.7 ~ 14.7)	34.6 (31.6 ~ 37.7)
农村	35 320	5.0 (4.3 ~ 5.9)	7.9 (7.0 ~ 8.9)	10.3 (9.2 ~ 11.6)	12.0 (10.7 ~ 13.3)	35.8 (32.2 ~ 39.6)
P值	—	0.08	0.49	0.76	0.92	0.29
年龄(岁)						
18 ~ 29	17 873	0.8 (0.5 ~ 1.2)	1.3 (0.9 ~ 1.8)	1.5 (1.0 ~ 2.1)	2.0 (1.5 ~ 2.7)	20.2 (18.2 ~ 22.4)
30 ~ 39	15 082	2.6 (2.1 ~ 3.2)	4.2 (3.6 ~ 4.8)	5.4 (4.6 ~ 6.3)	6.3 (5.4 ~ 7.3)	29.9 (27.4 ~ 32.5)
40 ~ 49	16 686	4.8 (4.1 ~ 5.7)	8.2 (7.4 ~ 9.1)	10.6 (9.6 ~ 11.6)	12.1 (11.1 ~ 13.3)	40.0 (38.0 ~ 41.9)
50 ~ 59	12 736	10.6 (9.6 ~ 11.7)	15.0 (14.1 ~ 16.1)	18.9 (17.8 ~ 20.1)	21.1 (19.8 ~ 22.6)	47.1 (44.9 ~ 49.4)
60 ~ 69	8 205	14.9 (12.8 ~ 17.3)	19.7 (17.6 ~ 22.0)	25.5 (23.3 ~ 27.9)	28.8 (26.5 ~ 31.3)	47.8 (45.0 ~ 50.6)
> 70	5 298	16.5 (13.8 ~ 19.5)	21.4 (18.6 ~ 24.4)	28.8 (25.7 ~ 32.1)	31.8 (28.8 ~ 35.1)	47.6 (44.3 ~ 51.0)
P值	—	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001
民族						
汉	68 064	6.1 (5.5 ~ 6.8)	8.8 (8.2 ~ 9.5)	11.3 (10.6 ~ 12.0)	12.8 (12.0 ~ 13.7)	35.4 (33.6 ~ 37.3)
藏	2 034	1.5 (0.6 ~ 3.3)	1.9 (0.7 ~ 5.0)	4.2 (3.8 ~ 4.6)	6.5 (6.1 ~ 6.9)	34.4 (26.3 ~ 43.6)
维吾尔	2 159	4.6 (4.2 ~ 5.0)	7.8 (6.4 ~ 9.5)	9.1 (7.4 ~ 11.0)	11.5 (9.6 ~ 13.6)	20.2 (12.6 ~ 30.7)
回	1 661	1.8 (0.5 ~ 7.0)	4.4 (2.6 ~ 7.3)	5.4 (3.6 ~ 8.1)	6.3 (3.9 ~ 9.9)	36.2 (31.3 ~ 41.4)

续表

	调查人数 (例)	自我报告的糖尿病	自我报告的糖尿病或空腹血糖 ≥7mmol/L	自我报告的糖尿病或空腹血糖 >7mmol/L 或2h血糖 ≥11.1mmol/L	自我报告的糖尿病或空腹血糖 >7mmol/L或2h血糖 ≥11.1mmol/L或 HbA1c>6.5%	糖尿病前期
壮	1962	3.8 (1.5~9.1)	5.6 (2.5~12.3)	10.0 (6.6~14.7)	11.4 (7.7~16.5)	35.5 (34.6~36.4)
P值	—	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	0.005
吸烟						
从不	55 958	6.2 (5.5~6.9)	8.7 (8.1~9.4)	11.4 (10.7~12.1)	12.9 (12.1~13.7)	35.0 (33.2~36.9)
偶尔	2626	6.2 (4.6~8.3)	9.9 (8.6~11.2)	12.0 (10.9~13.3)	13.5 (12.2~14.9)	35.2 (31.5~39.0)
规律	17 246	6.7 (5.7~7.9)	10.0 (8.7~11.5)	11.9 (10.4~13.6)	13.6 (11.9~15.4)	34.2 (31.4~37.1)
P值	—	0.38	0.08	0.42	0.33	0.50
糖尿病家族史						
有	12 348	15.3 (14.1~16.5)	18.6 (17.4~19.9)	21.6 (20.2~23.2)	23.3 (21.8~25.0)	33.2 (30.9~35.4)
无	63 503	4.5 (4.1~5.0)	7.1 (6.6~7.6)	9.5 (8.9~10.1)	11.0 (10.3~11.7)	35.4 (33.6~37.2)
P值	—	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
BMI (kg/m ²)						
<25	47 749	5.0 (4.4~5.7)	6.8 (6.2~7.5)	8.8 (8.0~9.6)	10.0 (9.2~10.9)	33.0 (31.1~35.0)
25~<30	23 178	7.4 (6.7~8.2)	10.8 (10.0~11.7)	13.8 (13.0~14.7)	15.6 (14.7~16.6)	38.9 (36.6~41.4)
≥30	4786	9.8 (8.8~10.9)	15.3 (14.4~16.2)	20.1 (18.9~21.5)	23.0 (21.8~24.2)	43.1 (40.3~46.0)
P值	—	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
腰围 (cm)						
男≥90, 女≥80	41 736	7.4 (6.7~8.3)	11.1 (10.3~11.9)	14.2 (13.4~15.2)	16.2 (15.2~17.1)	38.9 (36.9~40.9)
男<90, 女<80	33 827	4.4 (3.8~5.1)	6.2 (5.5~7.0)	8.0 (7.2~8.9)	9.3 (8.3~10.3)	33.1 (31.2~35.1)
P值	—	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

2.3.1.2 发病率

中国大陆的糖尿病发病率研究很少。有研究基于浙江省糖尿病监测系统,对2007年1月1日~2017年12月31日新诊断的879 769例≥20岁糖尿病患者的资料进行了分析。结果显示:糖尿病的年龄标化总发病率为281.73/(10万人·年)(95%CI: 281.26~282.20),其中男性293.19(95%CI: 292.51~293.87)/(10万

人·年), 女性270.42 (95%CI: 269.76 ~ 271.09) / (10万人·年)。与 ≥ 80 岁年龄组相比, 除70~79岁年龄组外 [发生率比值 (IRR) = 1.087, 95% CI: 1.077 ~ 1.097], 年龄低者发生糖尿病的风险较低 (IRR = 0.035 ~ 0.986)。与女性和农村相比, 男性和城市发生糖尿病风险更高, 男性 (IRR = 1.083, 95%CI: 1.079 ~ 1.088), 城市地区 (IRR = 1.005, 95%CI: 1.001 ~ 1.009)。标化年发病率从2007年的164.85/(10万人·年) 上升到2017年的268.65/(10万人·年), 年均增加4.01%, 且在男性、年轻人群和农村地区中增加更快^[2]。

2.3.1.3 死亡率

一项研究基于2003—2012年中国生命登记系统, 采用Joinpoint回归法对中国城乡地区不同性别的糖尿病死亡率年度百分比变化进行分析^[3], 结果发现年龄校正的糖尿病平均死亡率女性 (12.5/10万) 高于男性 (10.2/10万), 城市高于农村。在城市居民中, 男性和女性都呈现良好的趋势, 城市男性死亡率呈先增加后降低的趋势, 女性呈明显下降趋势, 尤其是在2010—2012年。然而同期糖尿病死亡率在农村男性和女性中均呈增加趋势, 农村男性每年增加8.4% (95%CI: 4.9 ~ 12.0), 女性每年增加6.9% (95%CI: 4.2 ~ 9.8) (图2-3-2)。相对于年代和人群来说, 年龄是糖尿病死亡最重要的危险因素。

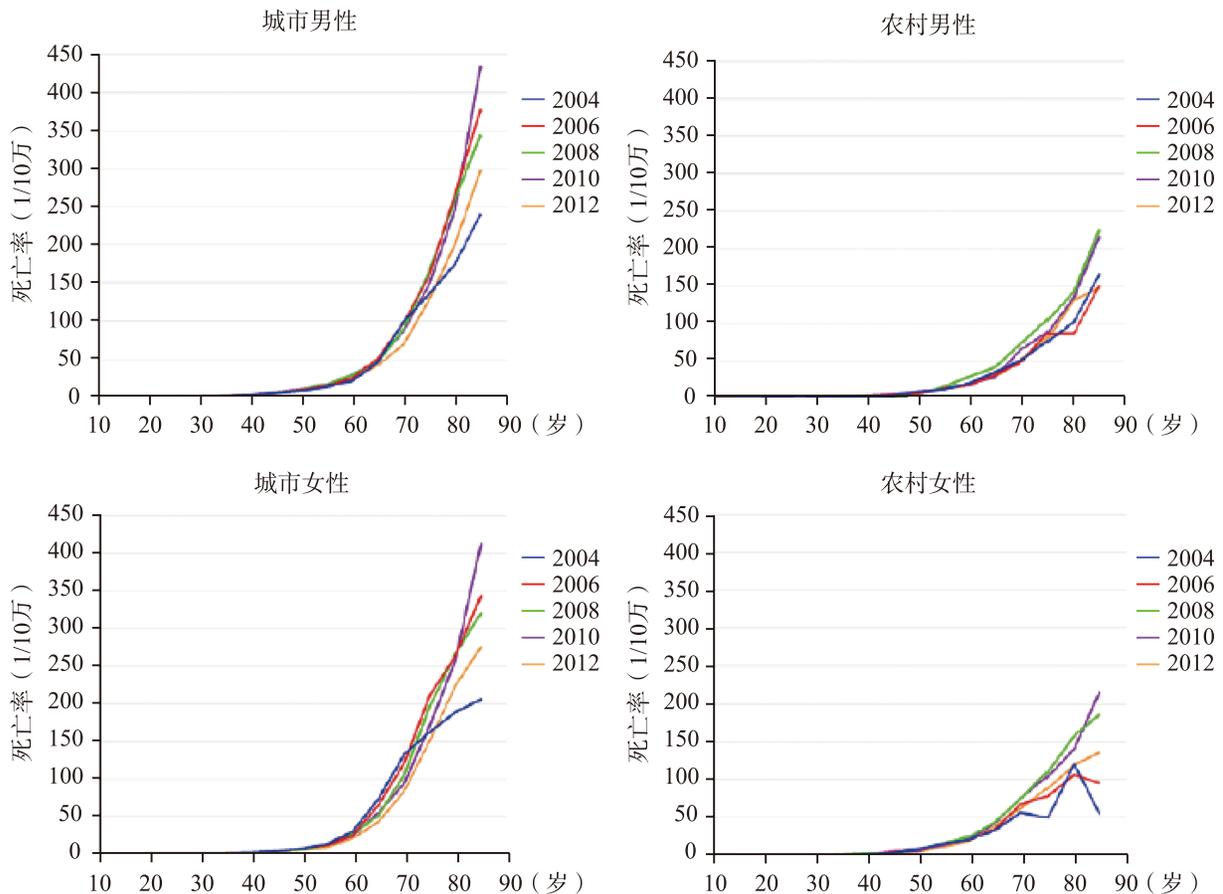


图2-3-2 2003—2012年中国城市及农村不同性别糖尿病人群年龄相关死亡率

2.3.2 生活方式干预预防糖尿病心血管并发症

中国大庆糖尿病预防研究是世界上开展最早、历时最长的生活方式干预预防糖尿病的研究。研究纳入来自33个诊所的577名葡萄糖耐量试验诊断糖耐量受损的成年人, 随机分配到对照组或3种生活方式干预组中的一组 (饮食、运动、饮食加运动), 强化生活方式干预从1986年持续到1992年。在30年的随访中, 与对照组相比, 干预组使糖尿病发病推迟3.96年 (中位数), 糖尿病发病风险下降39% (HR = 0.61, 95%CI:

0.45 ~ 0.83), 心血管事件下降26%(HR = 0.74, 95%CI: 0.59 ~ 0.92), 复合微血管事件下降35%(HR = 0.65, 95%CI: 0.45 ~ 0.95), 心血管死亡下降33%(HR = 0.67, 95%CI: 0.48 ~ 0.94), 全因死亡下降26%(HR = 0.74, 95%CI: 0.61 ~ 0.89), 平均预期寿命增加1.44岁。干预组脑卒中和严重视网膜病变的发生率比对照组分别降低25%(HR = 0.75, 95%CI: 0.59 ~ 0.96)和40%(HR = 0.60, 95%CI: 0.38 ~ 0.95), 冠心病、因心力衰竭住院及肾病、神经病变的发生率也低于对照组, 但是未达显著性差异。这些新发现均进一步证明, 对糖耐量受损人群进行生活方式干预可以降低糖尿病并发症和糖尿病相关死亡率^[4](图2-3-3)。

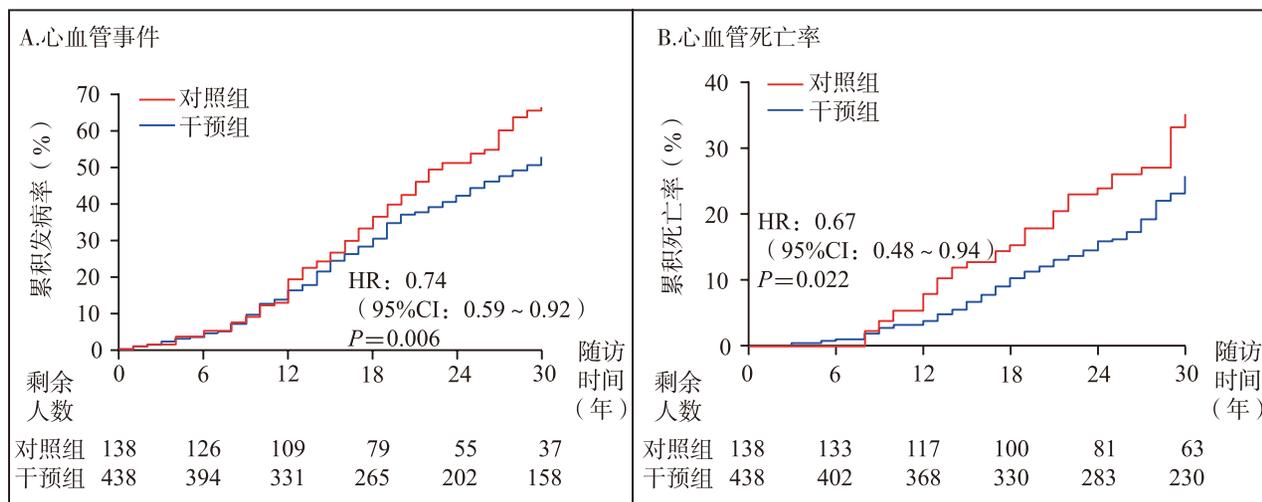


图2-3-3 大庆糖尿病预防后续30年随访研究, 生活方式干预组与对照组心血管事件(A)及心血管死亡率(B)比较(1986—2016年)

2.3.3 中国2型糖尿病防治指南

2020年11月,《中国2型糖尿病防治指南(2020年版)》发布^[5], 新版指南首次提出HbA1c $\geq 6.5\%$ 可以作为糖尿病的补充诊断标准。HbA1c控制目标应遵循个体化原则, 年龄较轻、病程较短、预期寿命较长、无并发症、未合并CVD的2型糖尿病患者在没有低血糖及其他不良反应的情况下可采取更严格的HbA1c控制目标, 反之则采取相对宽松的HbA1c目标。在治疗方面: 生活方式干预和二甲双胍应作为一线治疗措施。合并ASCVD或心血管风险高危的2型糖尿病患者, 不论其HbA1c是否达标, 只要没有禁忌证都应在二甲双胍的基础上加用具有ASCVD获益证据的胰高糖素样肽受体激动剂(GLP-1RA)或钠-葡萄糖共转运蛋白-2抑制剂(SGLT2i)(A类推荐)。合并CKD或心力衰竭的2型糖尿病患者, 不论其HbA1c是否达标, 只要没有禁忌证都应在二甲双胍的基础上加用SGLT2i。合并CKD的2型糖尿病患者, 如不能使用SGLT2i可考虑选用GLP-1RA(A类推荐)。心力衰竭患者不能用噻唑烷二酮类药物。新版指南新添2型糖尿病患者的体重管理章节, 指出超重和肥胖成人2型糖尿病患者的管理目标为减轻体重的5%~10%(A类推荐)。糖尿病伴慢性肾病者蛋白尿越多, 肾小球滤过率越低, 患者随诊的频率就应越勤, 以保证其安全。新版指南首次将是否合并CVD作为降血糖药物选择时的考虑条件。糖尿病患者的血压控制目标为 $< 130/80$ mmHg, 血脂一级预防和二级预防控制目标分别为LDL-C < 2.6 mmol/L和 < 1.8 mmol/L, BMI目标为 < 24.0 kg/m²。CVD是2型糖尿病的主要致残和致死原因, 糖尿病患者需要针对心血管危险因素进行综合治疗, 包括生活方式干预、降血糖、降血压、调节血脂和抗血小板治疗等。

2.3.4 卫生经济学评价

一项卫生经济学研究^[6]评价了在二甲双胍控制不佳的2型糖尿病患者中, 卡格列净100 mg和达格列净10 mg分别联合二甲双胍治疗的效果。结果表明, 相对于达格列净10 mg联合二甲双胍, 卡格列净100 mg

联合二甲双胍治疗可使每位患者的预期寿命增加0.015年，质量调整生命年（QALY）增加0.013，增量成本减少129美元，表明卡格列净100 mg是一种优选策略。

另一项研究利用数学模型评估了在中国范围内对糖尿病前期人群进行生活方式干预的终身经济效果，发现与无预防措施相比，生活方式干预减少9.53%的糖尿病累积发病率，平均预期寿命增加0.82岁，QALY增加0.52，平均总成本减少700美元，ICER为-1339美元/QALY。因而，对于糖尿病前期而言，生活方式干预非常具有有效价比，值得在中国医疗体系中实施，以减少与2型糖尿病相关的疾病负担^[7]。

参考文献

- [1] Li Y, Teng D, Shi X, 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, DOI: 10.1136/bmj.m997.
- [2] Wang M, Gong WW, Pan J, et al. Incidence and Time Trends of Type 2 Diabetes Mellitus among Adults in Zhejiang Province, China, 2007—2017 [J]. J Diabetes Res, 2020, DOI: 10.1155/2020/2597953.
- [3] Li Y, Kou C, Bai W, et al. Trends in Diabetes Mortality by Gender in Urban and Rural Areas in China From 2003 to 2012: An Age-Period-Cohort Analysis [J]. Asia Pac J Public Health, 2019, 31 (3): 238-245.
- [4] Gong Q, Zhang P, Wang J, 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.
- [5] 中华医学会糖尿病学分会. 中国2型糖尿病防治指南（2020年版）[J]. 中华糖尿病杂志, 2021, in press.
- [6] Hou X, Wan X, Wu B. Cost-Effectiveness of Canagliflozin Versus Dapagliflozin Added to Metformin in Patients With Type 2 Diabetes in China [J]. Front Pharmacol, 2019, DOI: 10.3389/fphar.2019.00480.
- [7] Ma J, Wan X, Wu B. The Cost-Effectiveness of Lifestyle Interventions for Preventing Diabetes in a Health Resource-Limited Setting [J]. J Diabetes Res, 2020, DOI: 10.1155/2020/7410797.

2.4 慢性肾脏病

任何原因引起的肾脏损害或估算肾小球滤过率（eGFR） $< 60 \text{ ml}/(\text{min} \cdot 1.73 \text{ m}^2)$ 持续时间 ≥ 3 个月，称为慢性肾脏病（CKD）。肾脏损害指肾脏出现病理学改变，血液或尿液成分异常，以及影像学检查异常。

2.4.1 患病率

2009年9月～2010年9月在中国大陆13个省、自治区、直辖市进行的全国CKD患病率调查研究，对47 204名 > 18 岁的成年人进行了抽样调查。结果显示，CKD的总患病率为10.8%。其中，以eGFR $< 60 \text{ ml}/(\text{min} \cdot 1.73 \text{ m}^2)$ 诊断的CKD患病率为1.7%，以尿白蛋白与肌酐比值（ACR） $> 30 \text{ mg/g}$ 诊断的CKD患病率为9.4%。以此推算中国约有1.2亿例CKD患者。年龄、性别、高血压、糖尿病、既往心血管病史、高尿酸血症、居住地和经济状况是CKD患病的相关因素^[1]。不同人群研究CKD患病率见表2-4-1。

表2-4-1 不同人群研究CKD患病率

研究名称	研究时间（年份）	例数	年龄（岁）	患病率
中国健康与养老追踪调查 ^[2]	2011—2012	8659	≥ 45	11.50%
中国糖尿病和代谢异常研究 ^[3]	2007—2008	15 987	> 20	无代谢综合征组3.3%；代谢综合征组4.64%
中国高血压调查 ^[4]	2012—2015	29 516	≥ 35	3.94%
中国卒中登记研究 ^[5]	2007—2008	9152	≥ 18	单纯缺血性脑卒中组16.28%；合并CAD和（或）PAD组29.56%

注：CKD定义为eGFR $< 60 \text{ ml}/(\text{min} \cdot 1.73 \text{ m}^2)$ ；CAD.冠状动脉疾病；PAD.外周动脉疾病

2.4.2 CKD与高血压

中国香港全境回顾性队列研究，纳入2011年10月1日~2012年3月31日在中国香港医管局所有公立初级保健诊所因高血压就诊（基线无糖尿病，CVD或CKD）的成年人（ ≥ 18 岁）225 759例，观察至2017年9月30日，中位随访时间70.5个月。主要研究终点为复合终点（发生CVD、CKD或全因死亡）。以前60个月中收缩压的标准差（SD）作为收缩压的变异率指标，评估诊间收缩压的变异率与CVD、CKD及全因死亡率之间的关系。CKD定义为 $eGFR < 60 \text{ ml}/(\text{min} \cdot 1.73\text{m}^2)$ 。入选患者的平均年龄为（ 65.1 ± 11.5 ）岁，随访期间共发生50 713例终点事件（CVD 25 714例，CKD 27 603例，死亡16 778例）。在校正了基线年龄、性别、吸烟、BMI、收缩压、舒张压、平均动脉压、收缩压变化、LDL-C、空腹血糖、eGFR、应用抗高血压药及降脂药及Charlson评分后，收缩压的SD每增加10 mmHg，发生主要终点事件的风险增高37%（ $OR = 1.37$ ，95%CI: 1.34 ~ 1.40），发生CKD的风险增高39%（ $OR = 1.39$ ，95%CI: 1.35 ~ 1.43）^[6]。

来自中国香港医管局电子医疗数据系统的回顾性队列研究，对2009年8月~2012年3月在门诊接受治疗的506 849例成年（ ≥ 18 岁）高血压患者中位随访5.8年后，有55 666例患者死亡。与基线不合并CKD及CVD的高血压患者相比，合并中度CKD者 [$eGFR (30 \sim 59) \text{ ml}/(\text{min} \cdot 1.73\text{m}^2)$] 死亡风险增加67%（ $HR = 1.67$ ，95%CI: 1.63 ~ 1.71）；合并重度CKD者 [$eGFR (15 \sim 29) \text{ ml}/(\text{min} \cdot 1.73\text{m}^2)$] 死亡风险增加379%（ $HR = 4.79$ ，95%CI: 4.52 ~ 5.08）^[7]。

中国慢性肾脏病队列研究（C-STRIDE）以24h动态血压监测的加权收缩压标准差（wSD）为短期血压变异率指标，观察短期血压变异率与CKD患者肾脏终点事件（开始透析治疗或接受肾脏移植）之间的关系。在基线接受24h动态血压监测的1421例CKD患者中 [平均年龄（ 49.4 ± 13.6 ）岁，男性占56.2%，eGFR为（ 50.5 ± 29.3 ） $\text{ ml}/(\text{min} \cdot 1.73\text{m}^2)$]，经过中位随访4.9年后，237例患者发生肾脏终点事件。wSD无论作为连续变量（ $HR = 1.47$ ，95%CI: 1.09 ~ 1.99）还是4分位等级变量（4分位 vs 1分位， $HR = 1.60$ ，95%CI: 1.08 ~ 2.36），均与肾脏终点事件风险增高相关^[8]。

C-STRIDE抗高血压药物治疗分析显示，2213例CKD 1~4期患者中有38.5%的患者接受单药降压治疗；联合治疗的患者中，57.8%的患者为两药联合。肾素-血管紧张素系统抑制剂 [包括血管紧张素转换酶抑制剂（ACEI）及血管紧张素II受体拮抗剂（ARB）] 为最常使用的药物（71.2%），其后依次为钙离子拮抗剂（CCB）（67.9%）和 β 受体阻滞剂（33.1%），仅有10.2%的患者接受利尿剂治疗。CCB联合ARB是最常采用的两药联合方案（39.4%），其后为CCB联合 β 受体阻滞剂（25.8%）及CCB联合ACEI（13.7%）^[9]。

2.4.3 不同eGFR水平的脑卒中溶栓患者院内死亡风险

来自中国卒中中心联盟的研究，纳入2015年6月~2017年11月接受tPA溶栓治疗的脑卒中患者（ ≥ 18 岁）18 320例，根据eGFR分为 $< 45 \text{ ml}/(\text{min} \cdot 1.73\text{m}^2)$ 、 $45 \sim 59 \text{ ml}/(\text{min} \cdot 1.73\text{m}^2)$ 、 $60 \sim 89 \text{ ml}/(\text{min} \cdot 1.73\text{m}^2)$ 及 $\geq 90 \text{ ml}/(\text{min} \cdot 1.73\text{m}^2)$ 四组。研究显示，随着eGFR的下降，院内死亡风险增高：与 $eGFR \geq 90 \text{ ml}/(\text{min} \cdot 1.73\text{m}^2)$ 组相比， $eGFR 60 \sim 89 \text{ ml}/(\text{min} \cdot 1.73\text{m}^2)$ 组， $OR = 1.67$ ，95%CI: 1.20 ~ 2.34； $eGFR 45 \sim 59 \text{ ml}/(\text{min} \cdot 1.73\text{m}^2)$ 组， $OR = 2.00$ ，95%CI: 1.18 ~ 3.38； $eGFR < 45 \text{ ml}/(\text{min} \cdot 1.73\text{m}^2)$ 组， $OR = 3.59$ ，95%CI: 2.18 ~ 5.91^[10]。

2.4.4 CKD与心房颤动

在开滦研究2008—2014年纳入21 587例 ≥ 45 岁CKD患者中 [CKD定义为 $eGFR < 60 \text{ ml}/(\text{min} \cdot 1.73\text{m}^2)$ 和（或）蛋白尿，无肾移植史，未接受透析治疗]，216例患者基线合并心房颤动，经过中位随访5.21年后，与无心房颤动的CKD患者相比，合并心房颤动的CKD患者死亡率增加86%（ $HR = 1.86$ ，95%CI: 1.33 ~ 2.59， $P < 0.001$ ）、缺血性脑卒中增加104%（ $HR = 2.04$ ，95%CI: 1.09 ~ 3.83， $P = 0.026$ ）、出血

性脑卒中增加325% (HR = 4.25, 95%CI: 1.74 ~ 10.36, $P = 0.001$)^[11]。

2.4.5 费用

来自中国香港医管局电子医疗数据系统的回顾性队列研究,对2009年8月~2012年3月在门诊接受治疗的506 849例成年高血压患者(≥18岁)中位随访5.8年的数据分析显示,与基线不合并CKD及CVD的高血压患者相比,合并中度CKD [eGFR 30 ~ 59 ml/(min · 1.73m²)]者的直接医疗费用增加80% (HR = 1.80, 95%CI: 1.73 ~ 1.87);合并重度CKD者 [eGFR 15 ~ 29 ml/(min · 1.73m²)]的直接医疗费用增加287% (HR = 3.87, 95%CI: 3.34 ~ 4.47)^[7]。

来自CK-NET 2016年的数据显示,2016年,CKD住院患者占该年度总住院患者的比例为4.86%,年医疗费用为276.46亿元,占该年度总医疗费用的比例高达6.5%;CKD患者的人均住院费用的中位数是15 405元(4分位区间:8435 ~ 29 542元),高于2015年的14 965元(4分位区间:8302 ~ 28 282元);同时也高于糖尿病患者的13 868元(4分位区间:7779 ~ 25 688元)和非CKD患者的11 182元(4分位区间:5916 ~ 18 922元)。接受血液透析和腹膜透析治疗的患者,2016年的年医疗费用均超过2015年,分别为89 257元 vs 87 125元和79 563元 vs 73 266元^[12]。

参考文献

- [1] Zhang L, Wang F, Wang L, et al. Prevalence of chronic kidney disease in China: a cross-sectional survey [J]. *Lancet*, 2012, 379 (9818): 815-822.
- [2] Wang S, Chen R, Liu Q, et al. Prevalence, awareness and treatment of chronic kidney disease among middle-aged and elderly: The China Health and Retirement Longitudinal Study [J]. *Nephrology (Carlton)*, 2015, 20: 474-484.
- [3] Ming J, Xu S, Yang C, et al. China National Diabetes and Metabolic Disorders Study Group. Metabolic syndrome and chronic kidney disease in general Chinese adults: results from the 2007-08 China National Diabetes and Metabolic Disorders Study [J]. *Clin Chim Acta*, 2014, 430: 115-120.
- [4] Dong Y, Wang Z, Chen Z, et al. Comparison of visceral, body fat indices and anthropometric measures in relation to chronic kidney disease among Chinese adults from a large scale cross-sectional study [J]. *BMC Nephrol*, 2018, 19: 40.
- [5] Meng X, Chen Y, Jing J, et al. Association between polyvascular atherosclerosis and estimated glomerular filtration rate in patients with ischaemic stroke: data analysis of the patients in the Chinese National Stroke Registry [J]. *Neurol Res*, 2015, 37 (5): 415-420.
- [6] Wan EYF, Yu EYT, Chin WY, et al. Association of visit-to-visit variability of systolic blood pressure with cardiovascular disease, chronic kidney disease and mortality in patients with hypertension [J]. *J Hypertens*, 2020, 38 (5): 943-953.
- [7] Wan EYF, Yu EYT, Chin WY, et al. Burden of CKD and Cardiovascular Disease on Life Expectancy and Health Service Utilization: a Cohort Study of Hong Kong Chinese Hypertensive Patients [J]. *J Am Soc Nephrol*, 2019, 30: 1991-1999.
- [8] Wang Q, Wang Y, Wang J, et al. Short-Term Systolic Blood Pressure Variability and Kidney Disease Progression in Patients With Chronic Kidney Disease: Results From C-STRIDE [J]. *J Am Heart Assoc*, 2020, 9 (12): e015539.
- [9] Liu BL, Wang Q, Wang Y, et al. Utilization of antihypertensive drugs among chronic kidney disease patients: Results from the Chinese cohort study of chronic kidney disease (C-STRIDE) [J]. *J Clin Hypertens*, 2020, 22: 57-64.
- [10] Rao ZZ, Gu HQ, Wang XW, et al. Renal Dysfunction and In-Hospital Outcomes in Patients With Acute Ischemic Stroke After Intravenous Thrombolytic Therapy [J]. *J Am Heart Assoc*, 2020, 8: e012052.
- [11] Zhang CX, Gao JL, Guo YD, et al. Association of atrial fibrillation and clinical outcomes in adults with chronic kidney disease: A propensity score-matched analysis [J]. *PLoS ONE*, 2020, 15 (3): e0230189.
- [12] Zhang L, Zhao MH, Zuo L, et al. China Kidney Disease Network (CK-NET) 2016 Annual Data Report. *Kidney Int Suppl (2011)*, 2020, 10 (2): e97-e185.

2.5 代谢综合征

2.5.1 代谢综合征的诊断标准

2.5.1.1 成人代谢综合征的诊断标准

目前文献报道经常采用的成人代谢综合征（MS）诊断标准包括：中华医学会糖尿病分会（CDS）MS 诊断标准，中国成人血脂异常防治指南（GCDCJ）MS 诊断标准，美国国家胆固醇教育计划（NCEP）专家委员会关于成年人高胆固醇血症的监测、评估和治疗的第3次报告（ATP III）MS 诊断标准及ATP III 修订标准，国际糖尿病联盟（IDF）MS 诊断标准，国际多学会（IDF 和AHA/NHLBI）联合声明（JIS）诊断标准。

2.5.1.2 儿童代谢综合征的诊断标准

目前儿童MS 诊断标准主要有3个：2003年Cook、2007年IDF 及2012年中华医学会儿科学分会制定的儿童青少年MS 诊断标准。

2.5.2 代谢综合征患病率

2.5.2.1 成人代谢综合征患病率

2010—2012年中国居民营养与健康状况调查^[1]，98 042名 ≥ 18 岁为调查对象，依据修订的NCEP ATP III 标准，MS 患病率为24.2%。中国不同地区 ≥ 18 岁人群MS 患病率见表2-5-1。

表2-5-1 中国不同地区 ≥ 18 岁人群MS 患病率（%）

地区	调查年份	人群	样本量	MS 患病率（%）		
				CDS/GCDCJ	IDF/NCEP	JIS
四川德荣 ^[2]	2013	高海拔居民*	5053	3.6（CDS）		
江苏 ^[3]	2014	社区居民	8040			35.2
浙江 ^[4]	2017	社区居民（健康管理系统）	64 902	16.3	20.4（IDF）	30.0
东北 ^[5]	2017—2018	农村居民	10 926	11.8（CDS）	34.2/41.3	44.1

注：*.海拔2060 ~ 3820m

不同民族MS 患病率：2016—2017年，在中国7省市开展的一项横断面调查，共纳入20 ~ 70岁居民10 794名。依据CDS 标准，MS 患病率为19.58%^[6]。2008—2010年，在中国6省市8个少数民族聚居区开展的横断面调查，共入选8 ~ 86岁居民24 796名。依据ATP III 修订标准，25岁以上人群MS 患病率为24.7%，25岁及以下人群MS 患病率为2.3%^[7]。不同民族MS 患病率见表2-5-2。

表 2-5-2 不同民族 MS 患病率 (%)

地区	项目	汉族	朝鲜族	傣族	哈萨克族	维吾尔族	壮族	回族	藏族	苗族	土家族	黎族	蒙古族
7省市	样本量 (n)	3084	1351	1949	853	1682	1875						
	患病率 (%)	23.67	21.84	19.04	15.36	11.77	20.69						
6省市	样本量 (n)	15 867	1223					1817	1373	453	574	1916	1574
	患病率 (%)	14.30	21.68					12.66	3.59	6.79	10.86	10.77	6.79

2.5.2.2 儿童青少年代谢综合征患病率

2010—2012年中国居民营养与健康状况监测，收集中国大陆31个省、自治区、直辖市150个监测点的10~17岁儿童青少年16 872名，依据中华医学会儿科学分会提出的诊断标准，MS患病率为2.4%；依据Cook标准，MS患病率为4.3%^[8]。2017年广州市采用分层整群随机抽样，从5个区随机抽取5所普通小学共4523名6~13岁学龄儿童，依据2012年中华医学会儿科学分会制定的儿童青少年MS诊断标准，MS患病率为2.4%^[9]。一项包含7143名7~18岁城市儿童青少年的横断面调查，依据IDF标准，MS患病率为2.7%^[10]。

2.5.3 代谢综合征危险因素

2.5.3.1 红肉摄入

对中国居民营养与健康状况监测中2797名18~75岁研究对象随访6年（2009—2015年）后发现，在调整潜在影响因素后，加工红肉及新鲜红肉均增加MS的危险，相对危险度（RR）分别为1.41（95%CI：1.05~1.90）和1.37（95%CI：1.02~1.85）^[11]。

2.5.3.2 饮酒

对2010—2012年中国居民营养与健康状况监测中102 591名≥18岁研究对象进行分析，采用NCEP ATP III MS诊断标准。男性中，与不饮酒者相比，每次饮酒量≤20g者MS患病率较低，OR = 0.77（95%CI：0.66~0.90）。女性中，每次饮酒量与MS不存在线性关系，与不饮酒的女性相比，饮白酒或混合酒的女性患MS风险较低，OR值分别为0.74（95%CI：0.56~0.98）和0.78（95%CI：0.66~0.91）^[12]。

2.5.3.3 含糖饮料摄入

一项包含7143名7~18岁城市儿童青少年的横断面调查显示，29.9%具有大量含糖饮料摄入习惯（每天至少1~3标准份，1标准份=8盎司=226 ml），大量摄入含糖饮料增加MS的危险，OR = 1.60（95%CI：1.03~2.54）^[10]。

2.5.3.4 视屏时间

广州一项对4523名6~13岁学龄儿童进行的横断面调查，依据2012年中华医学会儿科学分会制定的儿童青少年代谢综合征诊断标准，短视屏时间（≤1 h/d）、中等视屏时间（1~2 h/d）和长视屏时间（>2 h/d）MS患病率分别为2.0%、3.1%和4.2%。调整相关混杂因素后，与短视屏时间相比，长视屏时间增加MS的危险，OR = 1.94（95%CI：1.11~3.40）^[9]。

2.5.3.5 睡眠时间

一项包含1008名6~17岁儿童青少年的横断面研究显示, 睡眠时间短(6~12岁<9 h/d, 13~17岁<8 h/d)增加MS(ATP III修订标准)的患病危险, OR = 1.79 (95%CI: 1.09 ~ 2.95)^[13]。

2.5.4 MS与CVD及其他疾病

2.5.4.1 MS与CVD^[14]

中国脑卒中筛查项目包含40岁以上成年人109 551名, 依据不同的MS诊断标准, 调整相关混杂因素后, MS与冠心病、脑卒中及CVD的相关关系见表2-5-3。

表2-5-3 不同MS诊断标准与CVD的相关关系 (OR, 95%CI)

MS诊断标准	冠心病	脑卒中	CVD
NCEP ATP III	1.56 (1.48 ~ 1.63)	1.23 (1.17 ~ 1.30)	1.40 (1.35 ~ 1.45)
JIS	1.51 (1.44 ~ 1.58)	1.20 (1.14 ~ 1.26)	1.34 (1.29 ~ 1.38)
IDF	1.41 (1.35 ~ 1.48)	1.24 (1.19 ~ 1.30)	1.31 (1.27 ~ 1.35)

2.5.4.2 MS与下肢动脉疾病

一项多中心横断面研究, 于2016—2017年1月共收集8374例2型糖尿病患者, 下肢动脉疾病患病率为21.6% (女性为21.83%, 男性为21.41%)。MS增加了女性下肢动脉疾病的风险, OR = 1.33 (95%CI: 1.12 ~ 1.58, $P < 0.001$), 男性未呈现二者之间的相关性, OR = 1.11 (95%CI: 0.95 ~ 1.29, $P = 0.202$)^[15]。

2.5.4.3 MS与颈动脉粥样硬化

一项包含8933名40岁以上成年人的研究, 依据IDF标准, MS患病率为38.7%, MS增加了颈动脉斑块的发生危险, OR = 1.16 (95%CI: 1.03 ~ 1.30)^[16]。

2.5.4.4 MS与其他疾病 (MS与抑郁症)

一项对11 675名东北农村居民平均随访4.66年的前瞻性研究, 通过患者健康问卷 (PHQ-9) 筛查抑郁症状, 发现抑郁症状累积发生率为3.9%, 女性高于男性 (5.3% vs 2.9%, $P < 0.01$)。MS增加了女性抑郁症状的发生危险, OR = 1.82 (95%CI: 1.01 ~ 3.27, $P = 0.045$), 在男性中未发现二者之间的相关性, OR = 1.84 (95%CI: 0.88 ~ 3.83, $P = 0.104$)^[17]。

参考文献

- [1] Li Y, Zhao L, Yu D, et al. Metabolic syndrome prevalence and its risk factors among adults in China: A nationally representative cross-sectional study [J]. PLoS One, 2018, 13 (6): e0199293.
- [2] Huang X, Hu Y, Du L, et al. Metabolic syndrome in native populations living at high altitude: a cross-sectional survey in Derong, China [J]. BMJ Open, 2020, 10 (1): e032840.
- [3] Tian T, Zhang J, Zhu Q, et al. Predicting value of five anthropometric measures in metabolic syndrome among Jiangsu

- Province, China [J]. BMC Public Health, 2020, 20 (1): 1317.
- [4] Wang X, Howell D, Tang L, et al. Comparative study on prevalence of metabolic syndrome based on three criteria among adults in Zhejiang province, China: an observational study [J]. BMJ Open, 2020, 10 (4): e035216.
- [5] Du Z, Xing L, Liu S, et al. Prevalence and determinants of metabolic syndrome based on three definitions in rural northeast China [J]. Pub Health Nutr, 2020, 23: 1-8.
- [6] 郭海健, 念馨, 梁友芳, 等. 基于多中心横断面调查的中国人代谢综合症的流行情况及危险因素 [J]. 中华疾病控制杂志, 2019, 23 (7): 796-891.
- [7] Qin X, Qiu L, Tang G, et al. Prevalence of metabolic syndrome among ethnic groups in China [J]. BMC Public Health, 2020, 20 (1): 297.
- [8] 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 (06): 513-518.
- [9] 汪慧, 桂墨环, 张婧姝, 等. 广州市小学生视屏时间与代谢综合征的相关性 [J]. 中国学校卫生, 2019, 40 (12): 1780-1783.
- [10] Li S, Cao M, Yang C, et al. Association of sugar-sweetened beverage intake with risk of metabolic syndrome among children and adolescents in urban China [J]. Pub Health Nutr, 2020, 23 (15): 1-11.
- [11] Huang L, Wang H, Wang Z, et al. Association of Red Meat Usual Intake with Serum Ferritin and the Risk of Metabolic Syndrome in Chinese Adults: A Longitudinal Study from the China Health and Nutrition Survey [J]. Biomed Environ Sci, 2020, 33 (1): 19-29.
- [12] 李亚茹. 中国成人饮酒与代谢综合征的关系 [J]. 卫生研究, 2019, 48 (04): 531-536.
- [13] Duan Y, Sun J, Wang M, et al. Association between short sleep duration and metabolic syndrome in Chinese children and adolescents [J]. Sleep Med, 2020, 74: 343-348.
- [14] Li W, Song F, Wang X, et al. Relationship between metabolic syndrome and its components and cardiovascular disease in middle-aged and elderly Chinese population: a national cross-sectional survey [J]. BMJ Open, 2019, 9 (8): e027545.
- [15] Chen Q, Zhu H, Shen F, et al. Sex-influenced association of metabolic syndrome with lower extremity arterial disease in type 2 diabetes [J]. J Diabetes Complicat, 2020, 34 (5): 107537.
- [16] Zhou PA, Zhang CH, Chen YR, et al. Association between Metabolic Syndrome and Carotid Atherosclerosis: A Cross-sectional Study in Northern China [J]. Biomed Environ Sci, 2019, 32 (12): 914-921.
- [17] Yu S, Guo X, Li GX, et al. Metabolic syndrome associated with the onset of depressive symptoms among women but not men in rural Northeast China [J]. BMC Psychiatry, 2020, 20 (11): 21-26.

2.6 睡眠障碍

睡眠障碍与CVD的发生密切相关,失眠和阻塞性睡眠呼吸暂停(OSA)是最常见的睡眠障碍。

2.6.1 定义

2.6.1.1 失眠

失眠是指尽管有充足的睡眠机会和环境,仍持续出现睡眠起始困难、睡眠时间减少、睡眠完整性破坏或睡眠质量下降,并引起相关日间功能损害的睡眠障碍。诊断失眠的三要素为持续存在睡眠困难、睡眠机会充足、与睡眠问题相关日间功能损害。

根据失眠持续时间,失眠分为慢性失眠障碍(CID)、短期失眠障碍(STID)和其他失眠障碍^[1]。CID指失眠和日间功能损害每周至少出现3次,至少持续3个月。STID指失眠和日间功能损害少于3个月,并且没有症状与出现频率的要求。

2.6.1.2 阻塞性睡眠呼吸暂停

阻塞性睡眠呼吸暂停（OSA）表现为睡眠期间上气道反复出现完全阻塞（呼吸暂停）或部分阻塞（低通气）事件，并导致血氧饱和度下降，常随睡眠中短暂觉醒而结束。通过多导睡眠监测或睡眠中心外监测显示，呼吸暂停低通气指数（AHI） ≥ 5 次/小时。常分为轻度（AHI 5~15次/小时）、中度（AHI 15~30次/小时）及重度（AHI > 30 次/小时）。

2.6.2 流行病学

2.6.2.1 失眠

（1）患病率

一项Meta分析显示，在115 988例年龄28~49.4（平均年龄43.7）岁的中国居民中，失眠患病率为15%。失眠可以出现在任何年龄段，首次一般出现在成年早期，患病率随着年龄的增长而升高。青少年患病率为16.1%；青年人患病率为20.4%^[1]；老年人患病率为35.9%^[2]。

（2）危险因素

失眠的危险因素包括女性、老年人、吸烟、饮酒、午睡等。其中女性是失眠的主要危险因素，女性失眠的患病率约为男性的2倍。

2.6.2.2 阻塞性睡眠呼吸暂停

（1）患病率

流行病学调查发现，中国居民OSA患病率为3.5%~5.1%，男性患病率（4.7%~7.91%）高于女性（1.5%~3.88%）（图2-6-1）^[3-6]。

OSA患病率与年龄密切相关。60岁前OSA患病率与年龄呈正相关，50~59岁患病率最高，60岁后OSA患病率呈现与年龄负相关的趋势^[7,8]。

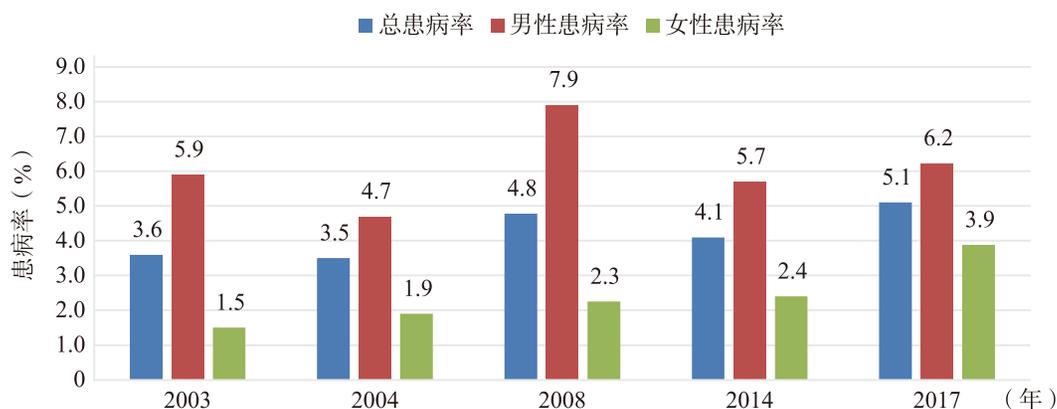


图2-6-1 多项研究中OSA患病率比较

（2）危险因素

肥胖和男性性别是OSA最主要的危险因素。

2.6.3 睡眠障碍与心血管病

2.6.3.1 失眠

失眠可使CVD发生风险增加20%，并且发病风险与失眠症状的数量呈正相关^[9]。入睡困难或睡眠维持困难、早醒、日间功能受损是失眠的三大症状。

(1) 高血压

研究显示睡眠时间与高血压发病率呈U形关系，即长睡眠及短睡眠均可导致高血压发病率上升，其中短睡眠（<7 h/d）是高血压独立危险因素^[10,11]。当睡眠时间<5 h/d时，失眠对高血压的影响大于OSA^[12]。

(2) 冠心病

失眠与冠心病风险升高、复发密切相关。CKB研究纳入中国10个地区487 200名30~79岁成年人，平均随访9.6年后发现，入睡困难、睡眠维持困难与AMI发生密切相关；女性当中早醒是AMI的危险因素^[9]。

(3) 心房颤动

国内一项横断面研究纳入8371名平均年龄为（42.4±13.1）岁的成年人，发现1074人（12.8%）有不同程度的失眠，50人（0.60%）患有心房颤动。调整混杂因素后发现，与无失眠者相比，失眠者患心房颤动的风险增加（OR=1.92，95%CI: 1.00~3.70，P=0.05），尤其是在年龄<40岁的人群中（OR=6.52，95%CI: 1.64~25.83，P=0.01）^[13]。

(4) 脑卒中

前述CKB研究发现，失眠是缺血性脑卒中的危险因素，其中入睡困难、睡眠维持困难、早醒、日间功能受损与缺血性脑卒中的发生密切相关。但研究显示，入睡困难、睡眠维持困难只对男性造成影响^[9]。

2.6.3.2 阻塞性睡眠呼吸暂停

(1) 高血压

OSA是高血压发生的独立危险因素。约30%的高血压患者存在OSA，50%的OSA患者存在高血压；中国门诊高血压患者中6.7%存在有不同程度的OSA^[14]。难治性高血压患者中，约90%的男性及77%的女性患者合并OSA；84%的OSA患者存在夜间高血压；新发OSA患者中约30%存在隐匿性高血压，另外，在OSA患者中客观睡眠减少与夜间高血压成线性增长关系^[12]。高血压与OSA的严重程度呈剂量-效应关系，随着OSA严重程度的增加，高血压发生风险、伴随的其他CVD危险因素、控制的难度和靶器官损害风险也随之升高^[15]。

(2) 冠心病

冠心病患者中OSA的患病率为38%~65%，OSA患者中冠心病发病率为普通人群的2倍^[16]。合并OSA的冠心病患者中，心绞痛及心肌梗死的患病风险高于普通人群。OSA与冠心病经皮冠状动脉介入（PCI）治疗术的预后密切相关。在PCI患者中，OSA患者再发严重心血管事件的概率约为普通患者1.52倍；心源性死亡率为普通患者的2.05倍；冠状动脉重建术的概率为普通患者的1.69倍；非致死性心肌梗死的患病风险为普通患者的1.59倍^[17]。

(3) 心力衰竭

OSA会引起夜间睡眠中频繁觉醒，导致交感神经激活，造成心动过速和高血压，长此以往引起左心室肥大及心力衰竭^[15]。

(4) 心房颤动

OSA的严重程度与肥厚型心肌病患者心房颤动的发生密切相关。52.7%~58.9%的肥厚型心肌病患者患有OSA，这其中心房颤动的患病率为19.6%^[18,19]。

2.6.4 睡眠障碍的干预措施

2.6.4.1 失眠

失眠常见的治疗方式为认知行为治疗 (CBTI) 及药物治疗。

CBTI是一种结构化治疗方式,通常与许多元素结合,其中包括睡眠卫生教育、睡眠限制、刺激控制、认知治疗等。越来越多的指南及研究推荐CBTI作为失眠和合并其他疾病失眠的首选治疗方式。CBTI可有效改善失眠症状,治疗有效率70%~80%,约40%的患者经过CBTI治疗其失眠症状可以达到临床治愈;主观睡眠潜伏期和睡眠清醒时间由60~70 min减至35 min,总睡眠时间平均可增加30 min。相较于药物治疗,CBTI适用于不同年龄段的人群,在儿童、青少年和老年人中均有着较好的治疗效果;并且CBTI有着较少的复发率,治疗后6个月随访大部分患者均可保持每晚6.5h的总睡眠时间^[20]。

目前国家药品监督管理局批准用于治疗失眠的药物有部分苯二氮草受体激动剂、褪黑素受体激动剂、抗抑郁药、食欲素受体拮抗剂等。其他临床常用的药物为抗抑郁药(曲唑酮、米氮平、氟伏沙明)、小剂量抗精神病药(奥氮平和喹硫平)、抗癫痫药、抗组胺药和褪黑素等^[20]。CVD患者使用药物治疗时需综合考虑药物间的相互作用及不良反应,例如,苯二氮草类药物存在肌松作用及跌倒风险,因此,在药物治疗中通常不将苯二氮草类药物作为CVD合并失眠的首选药物。

2.6.4.2 阻塞性睡眠呼吸暂停

OSA与CVD关系密切,当CVD患者存在可疑OSA风险时应及时进行多导睡眠监测等筛查。当确诊或既往已患OSA时,应对疾病进行有效干预。

常见的OSA治疗方法包括减轻体重、药物治疗、侧位睡眠、外科手术、气道无创正压通气治疗(CPAP)等。对于中重度OSA而言,CPAP为一种有效的治疗手段,它是在睡眠中通过正压负荷开放上气道来改善OSA,通常可使呼吸暂停低通气指数降至5~10次/小时。呼吸暂停和低通气的有效消除可以升高动脉血氧饱和度,减少呼吸事件相关觉醒。

CPAP治疗可以有效改善CVD合并OSA患者的心血管相关症状,减少致死和非致死性心血管事件^[21],高血压合并OSA的患者中,CPAP治疗可以有效改善日间收缩压,平均下降8 mmHg^[22];接受过PCI治疗的中至重度OSA患者中,CPAP治疗降低再次血运重建风险^[23]。

参考文献

- [1] Cao XL, Wang SB, Zhong BL, et al. The prevalence of insomnia in the general population in China: A meta-analysis [J]. PLoS One, 2017, 12 (2): e0170772.
- [2] Lu L, Wang SB, Rao W, et al. The Prevalence of Sleep Disturbances and Sleep Quality in Older Chinese Adults: A Comprehensive Meta-Analysis [J]. Behav Sleep Med, 2019, 17 (6): 683-697.
- [3] 胡庆磊, 杜翠萍, 杨扬, 等. 上海市普陀区20岁以上人群阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征流行病学调查 [J]. 中国眼耳鼻喉科杂志, 2017, 17 (01): 49-54.
- [4] 王蓓, 邢景才, 韩长旭, 等. 太原市睡眠呼吸暂停低通气综合征的流行病学调查 [J]. 中华结核和呼吸杂志, 2004, 27 (11): 760-762.
- [5] Liu J, Wei C, Huang L, et al. Prevalence of signs and symptoms suggestive of obstructive sleep apnea syndrome in Guangxi, China [J]. Sleep Breath, 2014, 18 (2): 375-382.
- [6] 上海市医学会呼吸病学分会睡眠呼吸疾病学组. 上海市30岁以上人群阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征流行病学调查 [J]. 中华结核和呼吸杂志, 2003, 26 (5): 268-272.
- [7] Ng SS, Chan To, To KW, et al. Prevalence of obstructive sleep apnea syndrome and CPAP adherence in the elderly Chinese population [J]. PLoS One, 2015, 10 (3): e0119829.

- [8] 潘悦达, 王东博, 韩德民. 我国成人阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征患病率的Meta分析 [J]. 医学信息, 2019, 32 (07): 73-77, 81.
- [9] Zheng B, Yu C, Lv J, et al. Insomnia symptoms and risk of cardiovascular diseases among 0.5 million adults: A 10-year cohort [J]. Neurology, 2019, 93 (23): e2110-e2120.
- [10] Feng X, Liu Q, Li Y, et al. Longitudinal study of the relationship between sleep duration and hypertension in Chinese adult residents (CHNS 2004—2011) [J]. Sleep Med, 2019, 58: 88-92.
- [11] Zhao H, Gui W, Huang H, et al. Association of long-term sleep habits and hypertension: a cross-sectional study in Chinese adults [J]. J Hum Hypertens, 2020, 34 (5): 378-387.
- [12] Ren R, Covassin N, Yang L, et al. Objective but Not Subjective Short Sleep Duration Is Associated With Hypertension in Obstructive Sleep Apnea [J]. Hypertension, 2018, 72 (3): 610-617.
- [13] Han X, Yang Y, Chen Y, et al. Association between insomnia and atrial fibrillation in a Chinese population: A cross-sectional study [J]. Clin Cardiol, 2017, 40 (9): 765-769.
- [14] 严治涛, 张丽丽, 韩瑞梅, 等. 高血压专科就诊患者阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征的检出率调查 [J]. 中华高血压杂志, 2012, 20 (03): 272-276.
- [15] Cai A, Wang L, Zhou Y. Hypertension and obstructive sleep apnea [J]. Hypertens Res, 2016, 39 (6): 391-395.
- [16] Jia L, Fan J, Cui W, et al. Endothelial cell-Derived microparticles from patients with obstructive sleep apnea hypoxia syndrome and coronary artery disease increase aortic endothelial cell dysfunction [J]. Cell Physiol Biochem, 2017, 43 (6): 2562-2570.
- [17] Qu H, Guo M, Zhang Y, et al. Obstructive sleep apnea increases the risk of cardiac events after percutaneous coronary intervention: a meta-analysis of prospective cohort studies [J]. Sleep Breath, 2018, 22 (1): 33-40.
- [18] Xu H, Wang J, Yuan J, et al. Implication of apnea-hypopnea index, a measure of obstructive sleep apnea severity, for atrial fibrillation in patients with hypertrophic cardiomyopathy [J]. J Am Heart Assoc, 2020, 9 (8): e015013.
- [19] Wang J, Xu H, Guo C, et al. Association between severity of obstructive sleep apnea and high-sensitivity C-reactive protein in patients with hypertrophic obstructive cardiomyopathy [J]. Clin Cardiol, 2020, 43 (7): 803-811.
- [20] Morin CM, Benca R. Chronic insomnia [J]. Lancet, 2012, 379 (9821): 1129-1141.
- [21] Marin JM, Carrizo SJ, Vicente E, et al. Long-term cardiovascular outcomes in men with obstructive sleep apnoea-hypopnoea with or without treatment with continuous positive airway pressure: an observational study [J]. Lancet, 2005, 365 (9464): 1046-1053.
- [22] Huang Z, Liu Z, Luo Q, et al. Long-term effects of continuous positive airway pressure on blood pressure and prognosis in hypertensive patients with coronary heart disease and obstructive sleep apnea: a randomized controlled trial [J]. Am J Hypertens, 2015, 28 (3): 300-306.
- [23] Wu X, Lv S, Yu X, et al. Treatment of OSA reduces the risk of repeat revascularization after percutaneous coronary intervention [J]. Chest, 2015, 147 (3): 708-718.

2.7 空气污染

2.7.1 中国空气污染情况

环境大气污染和室内空气污染是影响中国伤残调整寿命年 (DALY) 的第4位和第5位危险因素。与1990年相比, 2013年室内空气污染导致的总死亡下降24.5%, DALY损失下降42.4%。

《中国生态环境状况公报》显示, 2019年全国337个地级及以上城市中, 有157个城市室外空气质量达标, 达标率为46.6%。与2018年相比, 除了O₃以外, 其他5项指标 (PM_{2.5}、PM₁₀、SO₂、NO₂、CO) 浓度基本持平或略有下降。所有重度以上污染天数中, 以PM_{2.5}为首要污染物 (空气质量指数 > 50时, 空气质量分指数最大的污染物为首要污染物) 的天数占78.8%。中国室外空气PM_{2.5}污染的时空分布总体呈现北方高于南方、冬季高于夏季的特征^[1]。利用卫星遥感反演技术评估中国2000—2016年高分辨率 (1 km × 1 km) 室外空气PM_{2.5}浓度, 结果显示京津冀地区PM_{2.5}污染最为严重^[2]。室外空气污染的形成受到温度、

湿度、风速、风向等多种气象因素的影响。

2.7.2 室外空气污染与心血管病

2.7.2.1 室外空气污染对CVD的短期效应

大量流行病学研究证实了室外空气污染对心血管系统的不良影响，室外空气污染物浓度升高与CVD死亡及发病增加存在显著关联。基于中国128个区县2013—2018年O₃暴露和逐日死亡数据研究，发现O₃与环境温度存在交互作用，高温时O₃暴露导致的CVD死亡风险最大，O₃浓度每上升10 μg/m³，CVD死亡风险增加0.42%^[3]。一项基于中国161个区县2011—2013年PM_{2.5}组分和逐日死亡数据研究，发现有机碳、元素碳、硫酸盐、硝酸盐及铵盐每增加1个4分位间距，CVD死亡风险分别增加0.68%、1.73%、0.80%、0.95%、1.15%^[4]。

部分研究利用医院就诊数据评估了室外空气污染对CVD发病的影响。中国248个城市PM_{2.5}与脑卒中和TIA住院风险研究显示，PM_{2.5}当日暴露浓度增加脑血管病、缺血性脑卒中和TIA住院风险；PM_{2.5}当日暴露与出血性脑卒中呈现负相关^[5]。在中国5个城市开展的颗粒物暴露对缺血性脑卒中住院短期影响的研究表明，PM₁、PM_{2.5}和PM₁₀暴露每增加10 μg/m³（暴露时间为lag01天，即当日和前一日污染物平均浓度），缺血性脑卒中住院风险分别增加1.4%、0.7%和0.5%，其中3.5%、3.6%和4.1%的缺血性脑卒中住院归因于PM₁、PM_{2.5}和PM₁₀升高^[6]。此外，一项关于北京市心肌梗死患者再入院的研究表明，PM_{2.5}暴露时间为lag02（当日和前2日PM_{2.5}平均浓度）时，每增加1个4分位间距（71 μg/m³），心肌梗死男性患者的再入院风险增加4%（95%CI: 1% ~ 7%）^[7]。

中国48个城市PM_{2.5}短期暴露与寿命损失年（YLL）的研究表明，PM_{2.5}暴露时间为lag01天的浓度每增加10 μg/m³，CVD、缺血性心脏病、脑卒中、出血性脑卒中和缺血性脑卒中的YLL分别增加0.22%、0.20%、0.26%、0.23%和0.31%^[8]。空气污染对CVD的短期效应见表2-7-1。

表2-7-1 室外空气污染对CVD住院和寿命损失年的短期效应

研究地区	研究年份	室外空气污染物及平均暴露浓度 (μg/m ³)	结局指标	日均浓度每增加10 μg/m ³ 增加风险或寿命损失 (95%CI)
中国248个城市 ^[5]	2013—2017	PM _{2.5} 50.7	CVD住院	脑血管病0.19% (0.13% ~ 0.25%) 缺血性脑卒中0.26% (0.17% ~ 0.35%) TIA 0.26% (0.13% ~ 0.38%)
中国5个城市 ^[6]	2013—2015	PM ₁ 33.52	缺血性脑卒中住院	PM ₁ 1.4% (0.05% ~ 2.3%)
		PM _{2.5} 44.2		PM _{2.5} 0.7% (0% ~ 1.4%)
		PM ₁₀ 77.8		PM ₁₀ 0.5% (0.1% ~ 0.9%)
中国48个城市 ^[8]	2013—2017	PM _{2.5} 58.8	CVD寿命损失年	CVD 0.22% (0.15% ~ 0.29%) 缺血性心脏病0.20% (0.10% ~ 0.29%) 脑卒中0.26% (0.16% ~ 0.36%) 出血性脑卒中0.23% (0.09% ~ 0.36%) 缺血性脑卒中0.31% (0.15% ~ 0.46%)

2.7.2.2 室外空气污染对心血管病的长期效应

与短期暴露于空气污染相比，长期暴露于室外空气污染对健康的影响更大。既往已有研究显示，总悬浮颗粒物（TSP）、SO₂、NO_x和PM_{2.5}显著增加全因死亡和CVD死亡风险^[9-11]。2000—2016年，中国归因

于PM_{2.5}长期暴露的超额死亡人数逾3000万，年超额死亡人数在150万~220万^[2]。China-PAR在15个省、市约12万例成年人中开展的队列研究表明，PM_{2.5}年平均浓度每升高10 μg/m³，全因死亡风险增加11%^[12]，同时也增加CVD发病和死亡风险^[13]、脑卒中发病风险^[14]，以及冠心病发病风险^[15]（表2-7-2）。

表2-7-2 空气污染对CVD发病和死亡的长期效应

研究地区	室外空气污染物及平均暴露浓度 (μg/m ³)	队列人群样本量 (例)	队列随访时间跨度 (年份)	结局指标	年均浓度每增加10 μg/m ³ 增加风险 (95%CI)
全国17个省市 ^[10]	TSP 289 SO ₂ 73 NO _x 50	70 947	1991—2000	心血管死亡	TSP 0.9% (0.3% ~ 1.5%) SO ₂ 3.2% (2.3% ~ 4.0%) NO _x 2.3% (0.6% ~ 4.1%)
全国45个区县 ^[11]	PM _{2.5} 43.7	189 793	1990—2006	CVD死亡 缺血性心脏病死亡 脑卒中死亡	9% (8% ~ 10%) 9% (6% ~ 12%) 14% (13% ~ 16%)
全国22个省市 ^[9]	PM _{2.5} 50.7	13 344	2008—2014	全因死亡	8% (6% ~ 9%)
全国15个省市 (China-PAR) ^[14]	PM _{2.5} 64.9	117 575	2000—2015	脑卒中发病	总脑卒中13% (9% ~ 17%) 缺血性脑卒中20% (15% ~ 25%) 出血性脑卒中12% (5% ~ 20%)
全国15个省市 (China-PAR) ^[13]	PM _{2.5} 67.4	116 972	2000—2015	CVD发病及死亡	心血管发病25% (22% ~ 28%) 心血管死亡16% (12% ~ 21%)
全国15个省市 (China-PAR) ^[15]	PM _{2.5} 64.96	118 229	2000—2015	冠心病	总冠心病43% (35% ~ 51%) 致死性冠心病38% (25% ~ 53%) 非致死性冠心病45% (36% ~ 56%)
全国15个省市 (China-PAR) ^[12]	PM _{2.5} 64.9	116 821	2000—2015	全因死亡	11% (8% ~ 14%)

2.7.2.3 室外空气污染与心血管病危险因素的关系

在北京健康成年人中开展的定组研究发现，PM_{2.5}短期暴露可能引起HDL-C功能障碍、氧化型LDL-C升高，以及增加动脉粥样硬化斑块破损和炎症相关的分子标志物水平^[16,17]。在上海健康成年人中开展的定组研究也发现，PM_{2.5}及其组分（SO₄²⁻，Cl⁻，K⁺等）短期暴露与肿瘤坏死因子-α、白细胞介素-8、单核细胞趋化蛋白-1等全身性炎症相关分子标志物水平呈正相关^[18]。大型前瞻性队列随访证据表明，PM_{2.5}长期暴露与中国成年人高血压和糖尿病发病风险增加有关，PM_{2.5}浓度每升高10 μg/m³，高血压和糖尿病发病风险分别增加11%（95%CI: 5% ~ 17%）和16%（95%CI: 6% ~ 26%）^[19]。一项在中国1449名65岁以上老年人中开展的队列研究发现，PM_{2.5}浓度每升高10 μg/m³，空腹血糖增加0.146 mmol/L（95%CI: 0.045 ~ 0.248 mmol/L）^[20]。北方4城市研究通过对3.7万名成年人进行约12年的随访调查发现，SO₂浓度升高与高血压及糖尿病发病风险增加有关，PM₁₀和NO₂长期暴露增加糖尿病发病风险^[21,22]。

2.7.3 室内空气污染与心血管病

一项基于中国22.6万名城市居民的前瞻性队列研究显示，使用固体燃料做饭显著增加居民的心肺系统疾病和全因死亡风险。与一直使用清洁燃料做饭的居民相比，使用固体燃料做饭的居民全因死亡、CVD死亡和呼吸系统疾病死亡风险分别增加了19%（95%CI: 10% ~ 28%）、24%（95%CI: 10% ~ 39%）和43%

(95%CI: 10% ~ 85%)。与一直使用固体燃料做饭的居民相比, 停止使用固体燃料转而使用清洁燃料的居民全因死亡和心肺系统疾病死亡风险降低。停用时间越长, 死亡风险降低越多: 停用时间少于5年, 死亡风险降低约60%; 停用时间超过10年, 死亡风险可下降到接近使用清洁燃料居民的水平。另外, 厨房通风可降低19% (95%CI: 13% ~ 24%) 的全因死亡风险和25% (95%CI: 17% ~ 34%) 的CVD死亡风险^[23]。

一项基于全国267个城市2013—2017年逐日死因资料的时间序列研究, 根据每个城市室内和室外PM_{2.5}浓度计算时间加权的PM_{2.5}浓度, 发现PM_{2.5}每升高10 μg/m³, 心血管死亡、冠心病死亡和脑卒中死亡风险分别增加0.50%、0.46%、0.49%, 明显高于仅考虑室外PM_{2.5}污染引起的效应值^[24]。针对黄土高原窑洞居民的研究显示, 室内PM_{2.5}每升高10 μg/m³, 收缩压升高0.36 mmHg (95%CI: 0.05 ~ 0.77 mmHg); 如使用清洁能源替代固体燃料, 个体PM_{2.5}暴露和收缩压水平将分别降低21%和3.7%^[25]。

2.7.4 空气污染干预措施和策略

自20世纪80年代以来, 中国在国家政策、法规、行动计划及国家标准等多个层面均提出了空气污染和环境健康问题的应对举措。2013年和2018年国务院分别印发《大气污染防治行动计划》(简称“大气十条”)和《打赢蓝天保卫战三年行动计划》, 设定了量化的空气质量改善目标, 降低主要空气污染物排放总量。2013年新版国家环境空气质量标准增加了PM_{2.5}污染监测指标, 降低了NO₂、PM₁₀等指标的浓度限值, 并在全国范围建成了空气质量监测网络。经过数十年的发展, 中国空气污染相关政策与法规标准已日趋完善, 空气质量显著改善。

2.7.5 空气污染对健康影响的经济学评价

针对全国338个地级及以上城市的研究显示, 2017年与空气污染 (PM_{2.5}、PM_{2.5~10}、NO₂、SO₂、O₃和CO) 短期暴露相关的健康经济损失 (全因死亡及住院) 超过2万亿元, 占当年全国总GDP的2.5%^[26]。

参考文献

- [1] Ma Z, Hu X, Sayer AM, et al. Satellite-Based Spatiotemporal Trends in PM_{2.5} Concentrations: China, 2004—2013 [J]. Environ Health Perspect, 2016, 124 (2): 184-192.
- [2] Liang F, Xiao Q, Huang K, 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.
- [3] Shi W, Sun Q, Du P, et al. Modification Effects of Temperature on the Ozone-Mortality Relationship: A Nationwide Multicounty Study in China [J]. Environ Sci Technol, 2020, 54 (5): 2859-2868.
- [4] Yang J, Zhou M, Li M, et al. Fine particulate matter constituents and cause-specific mortality in China: A nationwide modelling study [J]. Environ Int, 2020, 143: 105927.
- [5] Gu J, Shi Y, Chen N, et al. Ambient fine particulate matter and hospital admissions for ischemic and hemorrhagic strokes and transient ischemic attack in 248 Chinese cities [J]. Sci Total Environ, 2020, 715: 136896.
- [6] Chen L, Zhang Y, Zhang W, et al. Short-term effect of PM₁ on hospital admission for ischemic stroke: A multi-city case-crossover study in China [J]. Environ Pollut (Barking, Essex: 1987), 2020, 260: 113776.
- [7] Zhang Y, Chen C, Sun Z, et al. Associations between short-term exposure to fine particulate matter and cardiovascular disease hospital admission after index myocardial infarction: A case-crossover study [J]. Circulation, 2020, 141 (25): 2110-2112.
- [8] Li J, Zhang X, Yin P, et al. Ambient fine particulate matter pollution and years of life lost from cardiovascular diseases in 48 large Chinese cities: Association, effect modification, and additional life gain [J]. Sci Total Environ, 2020, 735: 139413.
- [9] Li T, Zhang Y, Wang J, et al. All-cause mortality risk associated with long-term exposure to ambient PM_{2.5} in China: a cohort study [J]. Lancet Pub Health, 2018, 3 (10): e470-e477.
- [10] Cao J, Yang C, Li J, et al. Association between long-term exposure to outdoor air pollution and mortality in China: a co-

- hort study [J]. *J Hazard Mater*, 2011, 186 (2-3): 1594-1600.
- [11] Yin P, Brauer M, Cohen A, et al. Long-term fine particulate matter exposure and nonaccidental and cause-specific mortality in a large national cohort of chinese Men [J]. *Environ Health Perspect*, 2017, 125 (11): 117002.
- [12] Yang X, Liang F, Li J, et al. Associations of long-term exposure to ambient PM_{2.5} with mortality in Chinese adults: A pooled analysis of cohorts in the China-PAR project [J]. *Environ Int*, 2020, 138: 105589.
- [13] Liang F, Liu F, Huang K, et al. Long-term exposure to fine particulate matter and cardiovascular disease in China [J]. *J Am Coll Cardiol*, 2020, 75 (7): 707-717.
- [14] Huang K, Liang F, Yang X, et al. Long term exposure to ambient fine particulate matter and incidence of stroke: prospective cohort study from the China-PAR project [J]. *BMJ*, 2019, 367: 16720.
- [15] Li J, Liu F, Liang F, et al. Long-Term effects of high exposure to ambient fine particulate matter on coronary heart disease incidence: A population-based chinese cohort study [J]. *Enviro Sci Technol*, 2020, 54 (11): 6812-6821.
- [16] Li J, Zhou C, Xu H, et al. Ambient Air Pollution Is Associated With HDL (High-Density Lipoprotein) Dysfunction in Healthy Adults [J]. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*, 2019, 39 (3): 513-522.
- [17] Xu H, Wang T, Liu S, et al. Extreme levels of air pollution associated with changes in biomarkers of atherosclerotic plaque vulnerability and thrombogenicity in healthy adults [J]. *Circ Res*, 2019, 124 (5): e30-e43.
- [18] Zhang Q, Niu Y, Xia Y, et al. The acute effects of fine particulate matter constituents on circulating inflammatory biomarkers in healthy adults [J]. *Sci Total Environ*, 2020, 707: 135989.
- [19] Liang F, Yang X, Liu F, et al. Long-term exposure to ambient fine particulate matter and incidence of diabetes in China: A cohort study [J]. *Environ Int*, 2019, 126: 568-575.
- [20] Zhang Y, Li T, Ma R, et al. Long-term exposure to ambient fine particulate matter and fasting blood glucose level in a Chinese elderly cohort [J]. *Sci Total Environ*, 2020, 717: 137191.
- [21] Yan M, Li C, Zhang L, et al. Association between long-term exposure to Sulfur dioxide pollution and hypertension incidence in northern China: a 12-year cohort study [J]. *Environ Sci Pollu Res Int*, 2020, 27 (17): 21826-21835.
- [22] Shan A, Zhang Y, Zhang LW, et al. Associations between the incidence and mortality rates of type 2 diabetes mellitus and long-term exposure to ambient air pollution: A 12-year cohort study in northern China [J]. *Environ Res*, 2020, 186: 109551.
- [23] Yu K, Lv J, Qiu G, et al. Cooking fuels and risk of all-cause and cardiopulmonary mortality in urban China: a prospective cohort study [J]. *Lancet Global Health*, 2020, 8 (3): e430-e439.
- [24] Dong Z, Wang H, Yin P, et al. Time-weighted average of fine particulate matter exposure and cause-specific mortality in China: a nationwide analysis [J]. *Lancet Planetary Health*, 2020, 4 (8): e343-e351.
- [25] Chen Y, Fei J, Sun Z, et al. Household air pollution from cooking and heating and its impacts on blood pressure in residents living in rural cave dwellings in Loess Plateau of China [J]. *Environ Sci Pollut Res Int*, 2020, 27 (29): 36677-36687.
- [26] Yao M, Wu G, Zhao X, et al. Estimating health burden and economic loss attributable to short-term exposure to multiple air pollutants in China [J]. *Environ Res*, 2020, 183: 109184.

第三部分 心血管病社区防治

3.1 国家慢性病综合防控示范区项目

3.1.1 国家卫生健康法律、政策和规划目标

2016年，习近平总书记在全国卫生与健康大会上提出新时期中国卫生与健康工作方针：“以基层为重点，以改革创新为动力，预防为主，中西医并重，将健康融入所有政策，人民共建共享。”慢性病死亡已占中国全因死亡的88.5%^[1]，防控慢性病已经成为健康中国战略的重要内容。《“健康中国2030”规划纲要》将“人均预期寿命达到79岁，重大慢性病过早死亡率较2015年降低30%”列为2030年预期达到的主要健康指标^[2]。CVD防治是《中国防治慢性病中长期规划（2017—2025年）》和《健康中国行动（2019—2030）》的重要内容^[3,4]，减重、控烟、增加身体活动、防控高血压被列入政府中长期工作目标（表3-1-1），减盐、减油、减糖、增加水果和蔬菜摄入及定期检测血压、血脂、血糖等成为政府倡导的公众健康行为。

表3-1-1 中国心血管病防治的中长期目标

	基线水平	2022年目标	2030年目标
总体健康水平指标			
人均预期寿命（岁）	76.7	77.7	79.0
人均健康预期寿命（岁）	2016年为68.7	提高	显著提高
与CVD直接相关的结果性指标			
成人肥胖增长率（%）	2002—2012年年均增长率约为5.3	持续减缓	持续减缓
经常参加身体活动的人数比例（%）	2014年为33.9	≥37	≥40
15岁以上人群吸烟率（%）	2015年为27.7	<24.5	<20
全面无烟法规保护的人口比例（%）	10左右	≥30	≥80
居民心理健康素养水平（%）	12	20	30
CVD死亡率（1/10万）	2015年为238.4	≤209.7	≤190.7
30~70岁人群CVD等4种主要慢性病导致的过早死亡率（%）	2015年为18.5	≤15.9	≤13.0
与心血管直接相关的政府工作指标			
30岁及以上高血压知晓率（%）	2012年为47	≥55	≥65

续表

	基线水平	2022年目标	2030年目标
高血压患者规范管理率(%)	2015年为50	≥60	≥70
高血压治疗率(%)	2012年为41.1	持续提高	持续提高
高血压控制率(%)	2012年为13.8	持续提高	持续提高
35岁及35岁以上居民年度血脂检测率(%)	2012年为19.4	≥27	≥35

注：摘自《健康中国行动（2019—2030）》

2020年6月,《中华人民共和国基本医疗卫生与健康促进法》正式实施^[5],为与慢性病防控密切相关的健康促进、基本公共卫生服务及基本医疗服务提供了基本法律保障^[6]。同年10月公布的《中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议》以前所未有的高度提出“把保障人民健康放在优先发展的战略位置”^[7],改革疾病预防控制体系、加强公共卫生建设、促进全民养成文明健康生活方式、完善全民健身公共服务体系等具体措施将极大促进CVD全人群防控策略的实施。

3.1.2 国家慢性病综合防控示范区项目概况

国家慢性病综合防控示范区(以下简称“示范区”)是践行“健康中国”理念、推动“健康入万策”的先导性项目。早在2010年,卫生部即启动了“示范区”建设工作,在全国范围内以区/县为单位创建“示范区”,旨在通过“示范区”建设形成带动效应,进而推动全国慢性病预防控制工作的深入开展。《“健康中国2030”规划纲要》更明确提出“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,在中国大陆31个省、自治区、直辖市共建成488个国家级“示范区”,覆盖全国17.1%的县(市、区)^[8],已超额完成《中国防治慢性病中长期规划(2017—2025年)》提出的中期指标(2020年“示范区”覆盖率达到15%)。“示范区”建设推动政府及全社会共同参与CVD防控工作,带动了CVD防控策略由高危人群策略向全人群策略的根本性转变^[9,10],全人群健康素养得到显著提升^[11],人群吸烟、超重或肥胖、身体活动不足、高血压等CVD危险因素在部分“示范区”得到一定控制^[12,13]。

3.1.3 国家慢性病综合防控示范区案例介绍

3.1.3.1 山东省宁阳县:“防-治-康-养”一体化带动全人群健康效应

山东省宁阳县以“健康+”慢性病防控服务体系为基础,将“大健康”理念融入工作实践,建立了“防-治-康-养”慢性病一体化综合防控保障体系,包括宣传普及健康生活方式、建设健康支持性环境、推广使用健康支持工具和动员社会力量(如健康指导员、体育指导员)参与慢性病防控工作。在政府部门考核中,纳入全民健康生活方式行动相关指标,对健康主题活动、社区宣传、健康讲座、健康支持性环境建设和健康指导等在数量或覆盖率方面均提出具体要求。经过5年(2012—2017年)“示范区”建设,18岁以上居民吸烟率(22.6% vs 19.8%)、饮酒率(27.4% vs 23.2%)及超重率(40.7% vs 34.5%)、肥胖率(23.1% vs 13.1%)均显著下降、参加身体活动的人口比例大幅上升(9.4% vs 53.7%)、人均每日食用盐和食用油摄入量显著下降(盐:11.78 g/d vs 10.55 g/d;油:37.73 g/d vs 33.69 g/d)、平均血压和空腹血糖水平显著改善(收缩压:130.17 mmHg vs 125.13 mmHg;舒张压:80.75 mmHg vs 79.66 mmHg;空腹血糖:5.30 mmol/L vs 5.12 mmol/L),5年间人口平均期望寿命由75.22岁增加到78.24岁^[12]。

3.1.3.2 上海市：健康支持性环境建设引领全人群健康效应

上海市首批国家级“示范区”（徐汇区、静安区、闵行区、嘉定区、松江区和青浦区）通过推动健康支持性环境建设促进公众健康生活方式的养成，5年间（2011—2016年）健康单元（包括健康社区、健康单位、健康学校、健康食堂、健康主题公园、健康步道、健康小屋等）总数增加了1502个（增幅达235%），实现了自助式健康检测点全街镇覆盖。在各健康单元，包括戒烟限酒、合理膳食、适量运动、心理健康在内的健康生活方式得到有效推广。5年间“示范区”内18岁及以上居民健康行为显著改善，吸烟率由20.3%下降至18.0%，家庭人均每日盐摄入量由7.4 g/d下降至5.2 g/d，家庭人均每日油摄入量由35.9 g/d下降至28.2 g/d。“示范区”建设鼓励突出地方特色，在全人群健康促进方面，以静安区的康健工程较有影响，该工程立足社区，通过康健苑、健康管理师、康健驿站、社区健康直通车帮助社区居民实现健康自我管理，居民人均每日盐、油摄入量下降明显^[13]。

3.2 工作场所健康促进结合社区的高血压干预研究

3.2.1 概况

工作场所健康促进结合社区的高血压干预研究^[14]显示，基于工作场所健康计划的高血压管理方案，有利于职业人群高血压患者的血压控制。在24个月的管理期间，干预组的血压水平及血压控制率均有明显改善，干预策略效果显著，为职场高血压管理提供了可靠依据。

3.2.2 干预内容

这项为期2年的干预研究方案包括工作场所健康计划、基于指南的高血压管理，以及每月1次至社区卫生服务中心就诊。对于干预组，每月去社区卫生服务中心，接受药物治疗、生活方式改变评估，测量血压，记录不良事件，及时调整治疗方案；而对照组仅接受常规治疗，在基线和项目结束时记录相关信息。

研究主要终点是从基线至2年时血压控制率的变化，血压控制良好的定义为收缩压 < 140 mmHg和（或）舒张压 < 90 mmHg。次要研究结果包括从基线到24个月血压水平和吸烟、饮酒、运动和超重或肥胖患病率的变化。

3.2.3 研究结果

2年随访时，干预组的血压控制良好，收缩压和舒张压较对照组分别降低5.8 mmHg和3.6 mmHg，较基线分别降低10.5 mmHg和7.3 mmHg；血压控制率在整个干预期间持续升高，2年随访时达66.2%，对照组血压控制率从基线时的20.9%增加至44%（图3-2-1）。血压数值的绝对下降，相当于减少20%以上的脑卒中和10%以上的冠心病。

在不良生活方式干预效果方面，与基线时相比，2年随访时，干预组的饮酒率、感知压力、过量摄入盐的情况均有所减少，规律运动的比例提高，干预效果显著。与对照组比较，干预组中吸烟的比例、高脂肪食物摄入量以及超重或肥胖率也有所下降（表3-2-1）。

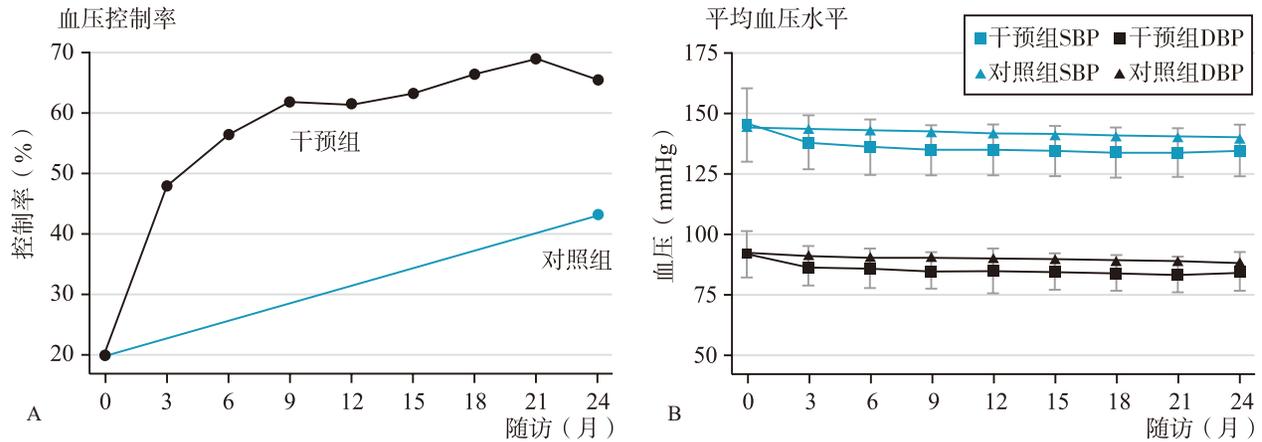


图3-2-1 24个月干预期间职业人群的血压控制率 (A) 和平均血压水平 (B)

DBP. 舒张压; SBP. 收缩压

表3-2-1 干预期间职业人群生活方式因素变化

生活方式因素	对照组 (n = 988)			干预组 (n = 3178)			干预效应 ^a	
	基线 (%)	24个月 (%)	改变率 (%)	基线 (%)	24个月 (%)	改变率 (%)	OR (95%CI)	P值
吸烟	44.4	41.6	-2.7 (-5.8 ~ 1.4)	45.3	36.9	-8.4 (-10.7 ~ -6.1) ^b	0.92 (-0.83 ~ 1.03)	0.14
饮酒	38.6	35	-3.6 (-7.5 ~ 0.3)	44.8	26.4	-18.4 (-20.6 ~ -16.2) ^b	0.88 (0.79 ~ 0.98)	0.02
规律运动	16.6	24.8	8.2 (5.2 ~ 11.2) ^b	11.9	45.8	34.0 (32.3 ~ 35.6) ^b	2.10 (1.81 ~ 2.43)	<0.001
感知压力	38.6	23.4	-15.2 (-18.6 ~ -11.9) ^b	33.5	10.6	-22.9 (-24.8 ~ -21.1) ^b	0.53 (0.47 ~ 0.60)	<0.001
超重/肥胖	67.8	62.6	-5.3 (-8.3 ~ -2.2) ^b	70.8	64.1	-6.7 (-8.4 ~ -5.0) ^b	0.98 (0.84 ~ 1.16)	0.84
高脂食物摄入	52.4	7.4	-44.9 (-48.0 ~ -41.9) ^b	56	0.4	-55.5 (-57.3 ~ -53.8) ^b	0.99 (0.89 ~ 1.11)	0.59
过量摄入盐	34.8	5.8	-29.0 (-32.0 ~ -26.0) ^b	35.7	3.7	-32.0 (-33.7 ~ -30.4) ^b	0.86 (0.75 ~ 0.98)	0.03

注 .a 连续性结局以均数 (95%CI) 呈现; 分类变量结局以OR (95%CI) 呈现。所有模型均调整基线变量。b $P < 0.001$

综上所述, 基于工作场所的多因素干预可有效降低血压, 提高血压控制率, 改变不良生活方式。因此, 此干预方式可以考虑广泛应用于中国工作场所高血压的控制中。

3.3 湖南长沙县“5 + 1 + X”医防融合高血压管理模式

长沙县是湖南省基层高血压防治管理工作试点县。2017年以来, 在长沙县政府的大力支持下, 由县卫生健康局牵头负责, 依托强大的财政支持和良好的信息化系统技术支撑, 利用互联网+等信息化手段, 为辖区签约高血压居民提供同质化的预防、治疗、健康教育、康复、自我管理等等公共卫生健康服务。

3.3.1 “5 + 1 + X” 医防融合高血压管理模式内容

“5 + 1 + X”的内容是：为每一位高血压患者提供一个明确诊断、一张适宜处方、一篮子基本药物、一项健康咨询和跟踪服务、一条急诊救治绿色通道；+ 医疗和疾控机构一体工作和考核方案；+ X 个乡镇（镇）、村（社区）基层高血压监测点、高血压专病门诊，具体落实高血压管理责任和任务。

3.3.2 具体管理措施和目标

对既定的“5个1”目标，县卫生健康局统一领导和组织管理，统一下发医院和疾控机构年度工作目标和任务，统一组织跟踪督导、统一评价标准、统一考核评比，确保医防在源头真正融合；统一防治管理流程和要求，以家庭医生签约服务为抓手，县域内统一标准、规范建设村级血压监测点213个、基层高血压示范门诊10家、专病门诊15家，规范落实高血压基本公共卫生服务项目，不断提高管理率、规范管理率；畅通市、县、乡、村四级分级双向转诊机制，县域内建立3家胸痛中心、3家脑卒中中心，确保CVD相关危急重症患者在30min内得到急救。

3.3.3 管理成效

2017—2019年取得的成效如下。

辖区患者管理人数提升：从2017年的78 170人和2018年的84 881人提升至2019年的94 570人。

辖区心脏病和脑血管病死亡率下降：从2017年的3.16‰降至2018年的2.4‰和2019年的2.31‰。

患者心血管事件住院率下降：心血管事件总住院率从2017年的2.60%降至2018年的2.46%和2019年的2.19%；脑卒中住院率从2017年的2.41%降至2018年的2.20%和2019年的1.99%；高血压患者中，脑卒中住院总体费用的快速上升趋势有所减缓。

参考文献

- [1] 国家卫生健康委统计信息中心，中国疾病预防控制中心慢性非传染性疾病预防控制中心. 中国死因监测数据集2019 [M]. 北京：中国科学技术出版社，2020.
- [2] 中共中央国务院. 中共中央国务院印发《“健康中国2030”规划纲要》[EB/OL]. (2016-10-25). [2020-12-03]. http://www.gov.cn/xinwen/2016-10/25/content_5124174.htm.
- [3] 国务院办公厅. 国务院办公厅关于印发中国防治慢性病中长期规划（2017—2025年）的通知 [EB/OL]. (2017-02-14). [2020-12-03]. http://www.gov.cn/zhengce/content/2017-02/14/content_5167886.htm.
- [4] 健康中国行动推进委员会. 健康中国行动（2019—2030）[EB/OL]. (2017-07-15). [2020-12-03]. http://www.gov.cn/xinwen/2019-07/15/content_5409694.htm.
- [5] 第十三届全国人民代表大会常务委员会. 中华人民共和国基本医疗卫生与健康促进法 [EB/OL]. (2019-12-28). [2020-12-03]. http://www.xinhuanet.com/politics/2019-12/28/c_1125399629.htm.
- [6] 厚磊. “健康优先，预防为主”的法治基础：《基本医疗卫生与健康促进法》立法思考和建议 [J]. 中国社会医学杂志，2020，37（3）：15-18.
- [7] 中国共产党第十九届中央委员会第五次全体会议. 中共中央关于制定国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标的建议 [EB/OL]. (2020-11-04). [2020-12-03]. <http://cpc.people.com.cn/n1/2020/1104/c64094-31917780.html>.
- [8] Hou L, Chen B, Ji Y, et al. China CDC in Action—Hypertension Prevention and Control [J]. China CDC Weekly, 2020, 2（40）：783-786.
- [9] 厚磊. “健康中国2030”背景下的高血压防控对策探讨 [J]. 中华医学杂志，2018，98（39）：3134-3137.
- [10] Brainin M, Sliwa K. WSO and WHF joint position statement on population-wide prevention strategies [J]. Lancet, 2020, 396（10250）：533-534.
- [11] 张娟，靳荣荣，李娟娟，等. 国家慢性病综合防控示范区综合实施效果研究 [J]. 中华流行病学杂志，2018，39（4）：

394-400.

- [12] 刘婷婷, 杜庆威. 宁阳县国家慢性病综合防控示范区建设效果评价 [J]. 中国公共卫生管理, 2020, 36 (3): 372-375, 391.
- [13] 刘丹妮, 杨群娣, 郑杨, 等. 上海市第一批国家慢性病综合防控示范区健康环境建设及成效评估 [J]. 上海预防医学, 2020, 32 (6): 492-496.
- [14] Wang Z, Wang X, Shen Y, et al. China Hypertension Survey Group. The Standardized Management of Hypertensive Employees Program. Effect of a Workplace-Based Multicomponent Intervention on Hypertension Control: A Randomized Clinical Trial. JAMA Cardiol, 2020, 5 (5): 567-575.



第四部分 心血管病

4.1 流行趋势

4.1.1 心血管病患病情况

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1300万，冠心病1139万，心力衰竭890万，心房颤动487万，肺源性心脏病500万，风湿性心脏病250万，先天性心脏病200万，下肢动脉疾病4530万，高血压2.45亿。

4.1.2 心血管病死亡情况^[1]

4.1.2.1 心血管病死亡率

2018年CVD死亡率仍居首位，高于肿瘤及其他疾病（图4-1-1，图4-1-2）。农村CVD死亡率从2009年起超过并持续高于城市水平（图4-1-3）。

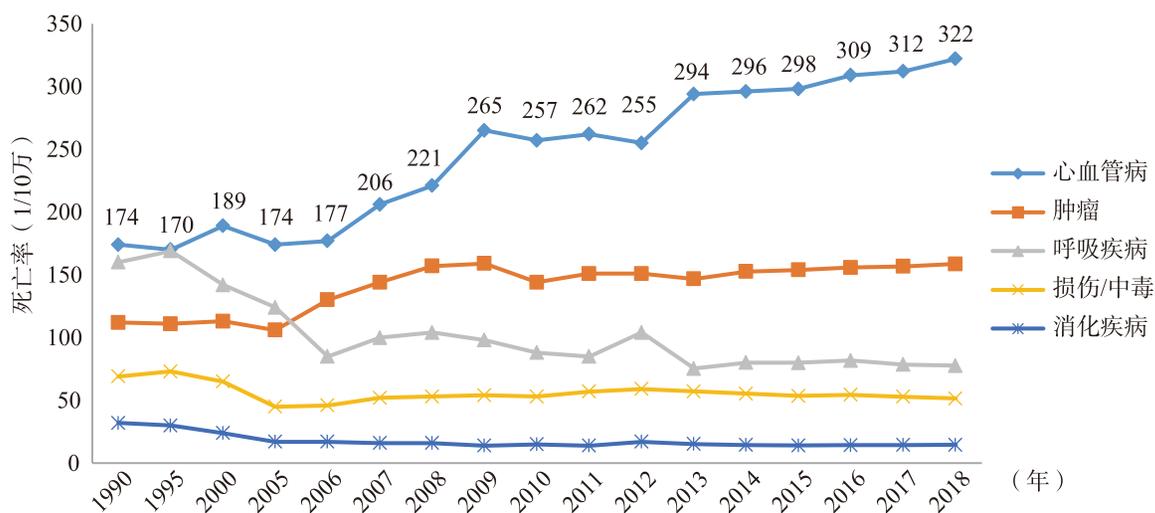


图 4-1-1 1990—2018年中国农村居民主要疾病死亡率变化（1/10万）

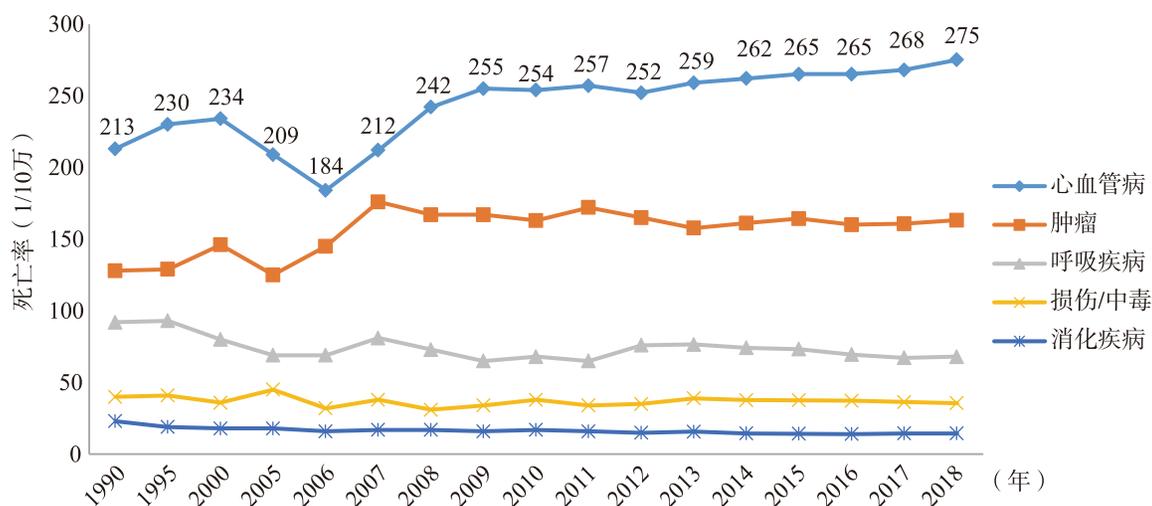


图 4-1-2 1990—2018 年中国城市居民主要疾病死亡率变化 (1/10 万)

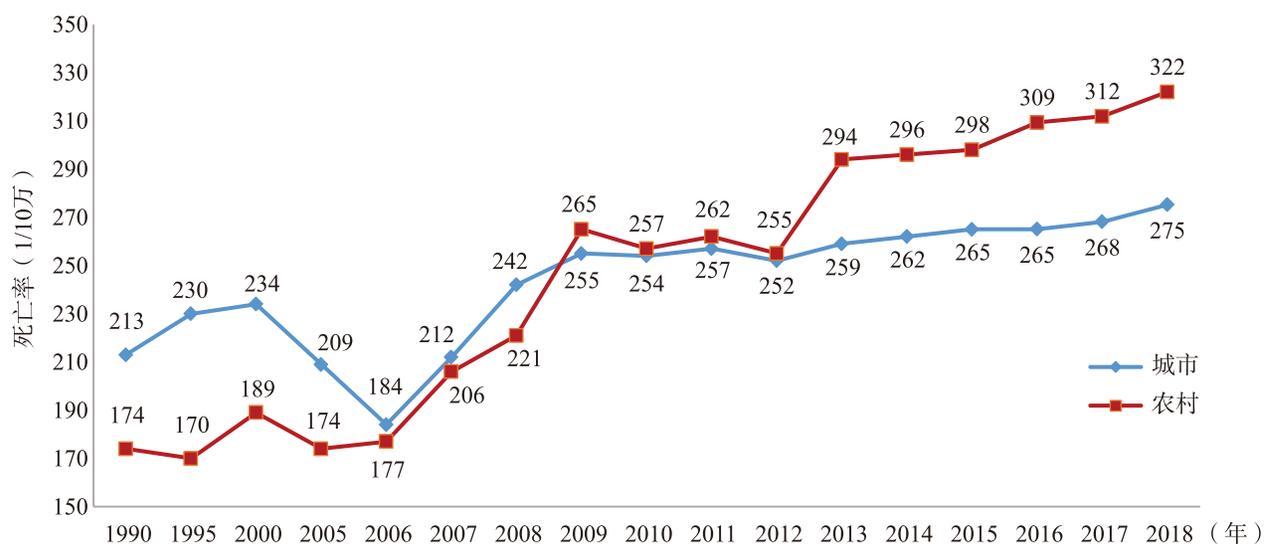


图 4-1-3 1990—2018 年中国城乡居民心血管病死亡率变化 (1/10 万)

2018 年农村 CVD 死亡率为 322.31/10 万，其中心脏病死亡率为 162.12/10 万，脑血管病死亡率为 160.19/10 万；城市 CVD 死亡率为 275.22/10 万，其中心脏病死亡率为 146.34/10 万，脑血管病死亡率为 128.88/10 万。

4.1.2.2 心血管病占死因构成比^[1]

城乡居民疾病死亡构成比中，CVD 占首位。2018 年农村、城市 CVD 分别占死因的 46.66% 和 43.81% (图 4-1-4, 图 4-1-5)。每 5 例死亡中就有 2 例死于 CVD。

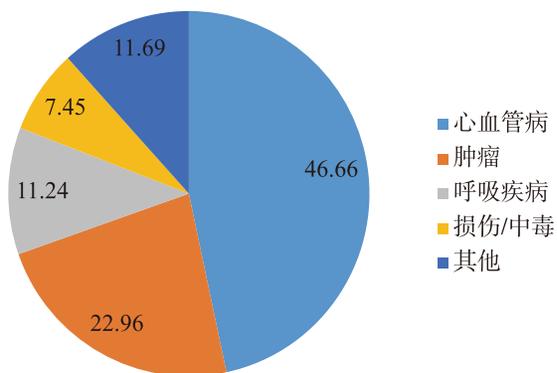


图 4-1-4 2018年中国农村居民主要疾病死因构成比 (%)

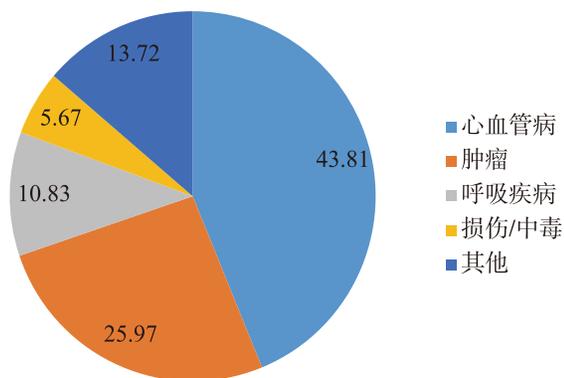


图 4-1-5 2018年中国城市居民主要疾病死因构成比 (%)

参考文献

[1] 国家卫生健康委员会. 中国卫生健康统计年鉴 2019 [M]. 北京: 中国协和医科大学出版社, 2019.

4.2 冠心病

4.2.1 流行病学

4.2.1.1 死亡率

根据《中国卫生健康统计年鉴 2019》^[1]提供的数据, 2018年中国城市居民冠心病死亡率为 120.18/10 万, 农村居民冠心病死亡率为 128.24/10 万, 农村地区高于城市地区。无论是城市地区还是农村地区, 男性冠心病死亡率均高于女性 (图 4-2-1)。

2018年冠心病死亡率继续 2012 年以来的上升趋势。农村地区冠心病死亡率上升明显, 到 2016 年已超过城市水平 (图 4-2-2)。

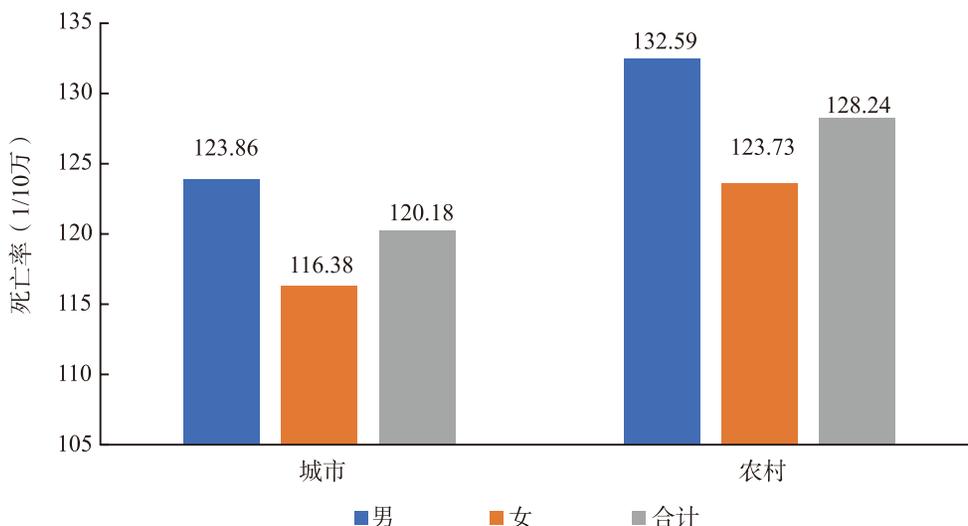


图 4-2-1 2018年中国城乡不同性别人群冠心病死亡率 (1/10万)

2002—2018年AMI死亡率总体呈上升趋势，从2005年开始，AMI死亡率呈快速上升趋势，农村地区AMI死亡率于2007年、2009年、2011年超过城市地区，自2012年开始农村地区AMI死亡率明显升高，并于2013年起持续高于城市水平（图4-2-3）。

4.2.1.2 患病率

2013年中国第5次卫生服务调查^[2]显示，城市调查地区15岁及以上人口冠心病患病率为12.3%，农村调查地区为8.1%，城乡合计为10.2%。60岁以上人群冠心病患病率为27.8%。

2013年中国大陆15岁及以上人口冠心病的患病人数约为1139.6万，比2008年全年年龄段的冠心病患病人数增加了108.0万。

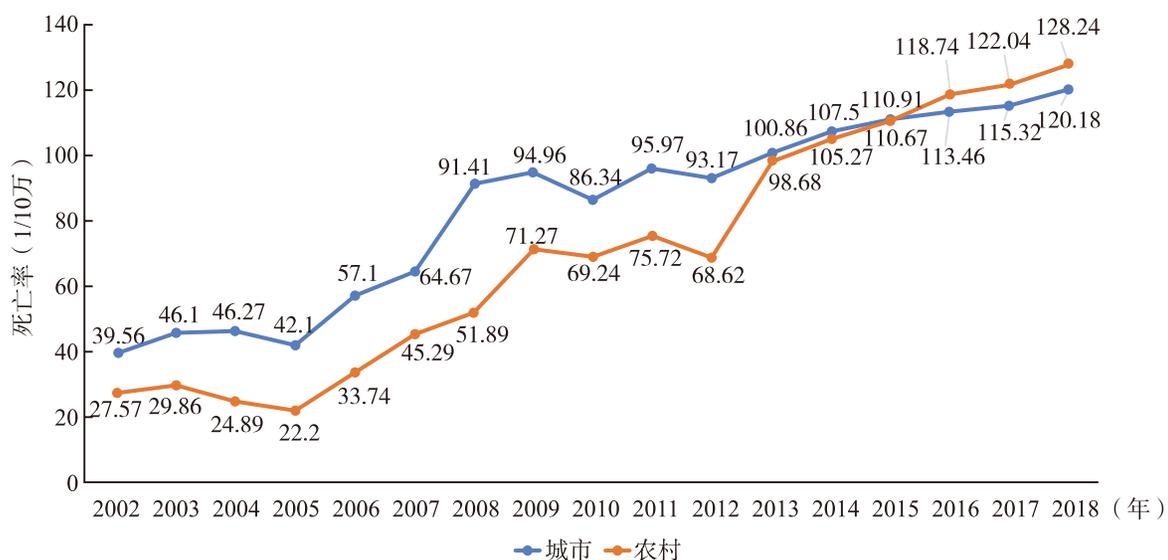


图4-2-2 2002—2018年中国城乡地区冠心病死亡率变化趋势（1/10万）

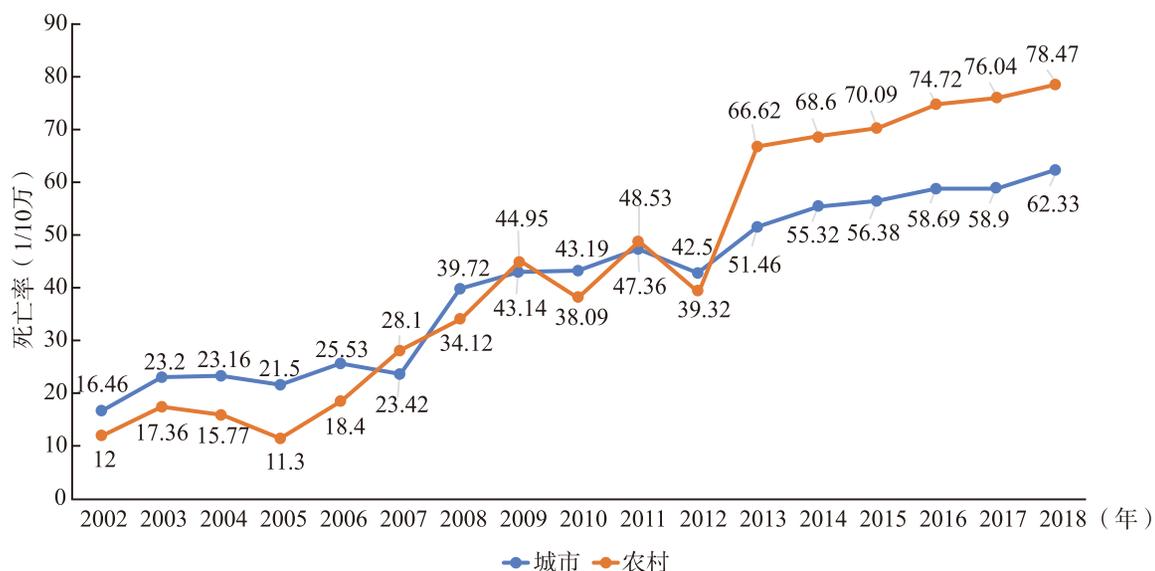


图4-2-3 2002—2018年中国城乡地区AMI死亡率变化趋势（1/10万）

4.2.1.3 心肌梗死住院率

China PEACE^[3]对中国大陆31个省、自治区、直辖市随机抽样确定了162家二、三级医院，入选13 815份研究病历，发现2001—2011年，在全部因AMI住院的患者中，86.8%为ST段抬高型心肌梗死(STEMI)，因STEMI住院患者的人数增加显著(图4-2-4)。

北京市冠心病监测数据显示，住院患者AMI亚型发生了明显改变^[4]。2007—2012年，STEMI年龄标化住院率略有下降，而非ST段抬高型心肌梗死(NSTEMI)住院率增加了3倍。STEMI与NSTEMI患者的数量比值从6.9:1降至1.5:1(图4-2-5)。

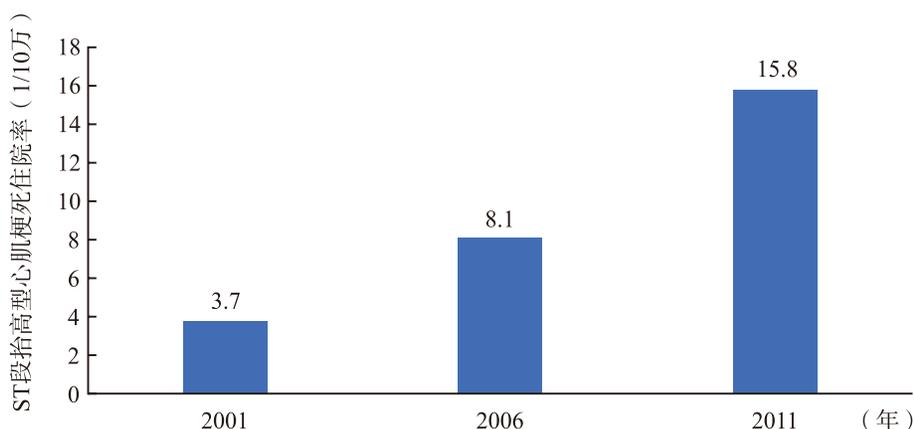


图4-2-4 中国2001—2011年ST段抬高型心肌梗死住院率变化趋势(1/10万)

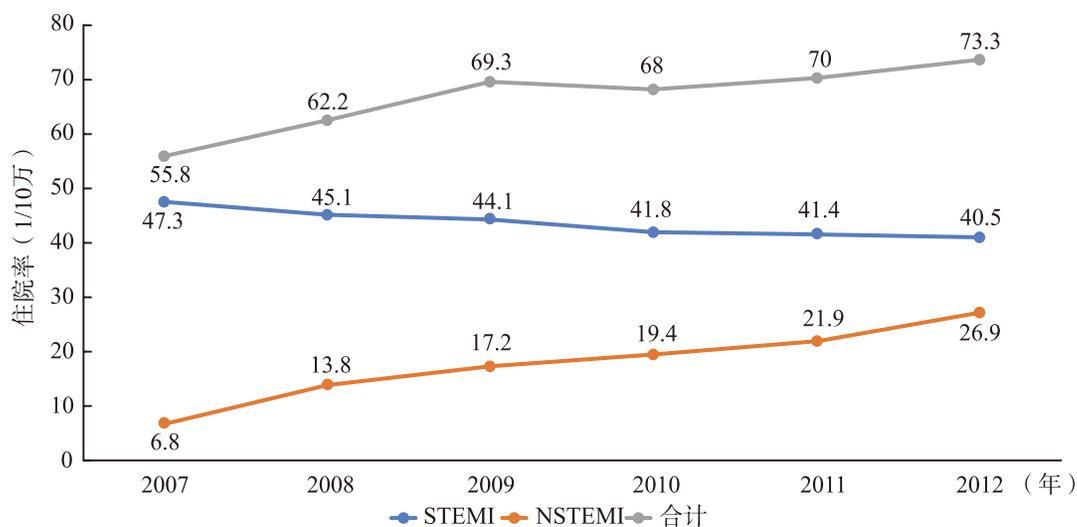


图4-2-5 北京市2007—2012年不同类型心肌梗死住院率(1/10万)

4.2.1.4 急性心肌梗死住院病死率

中国急性心肌梗死注册(CAMI)研究^[5]对比了1972—1973年北京冠心病防治协进组数据库中1314例AMI患者和2013—2014年CAMI数据库中北京市2200例AMI患者这两个队列，比较其住院结局。结果表明，与40年前相比，北京AMI患者住院病死率明显降低(20世纪70年代 vs 2010年: 24% vs 2.6%; $P < 0.05$)。2013—2014年不同级别医院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%(趋势检验 $P < 0.001$)^[6]。

4.2.2 预警征兆知晓率

一项针对北京市18个区县4627名居民进行的问卷调查显示^[7]，75%的居民至少知晓任何一种心脏病发作症状，但超过70%的居民不知道AMI的关键治疗手段（包括溶栓和急诊介入治疗）；<50岁的人对心脏病发作的症状认知最差；教育和收入水平低的人对心血管病的认知较差；仅有31.7%的居民表示自己在心脏病发作时选择急救车去医院就诊。

China PEACE前瞻性心肌梗死研究^[8]对53家医院2012年12月~2014年5月收治的3434例AMI患者分析发现，仅43%患者认为胸痛或胸部不适与心脏相关。27%的患者认为症状不严重未去急诊就诊，24%认为“等等症状就能缓解”。

4.2.3 临床表现、诱发因素和危险因素

China PEACE^[8]研究显示，中国94%的AMI患者表现为胸痛或胸部不适，其他常见症状为大汗（67.2%）、乏力（31%）、恶心（30.7%）、呼吸短促（29.1%）、肩颈部放射性疼痛（27.9%）、心悸（22.3%）及胃部不适或疼痛（12.8%），0.2%的患者无急性症状。

CAMI注册研究^[9]对14 854例AMI患者的分析发现，持续性胸痛及大汗是中国AMI患者最典型的临床表现，66.4%的患者发生持续性胸痛，63.7%的患者伴大汗。约25%的STEMI患者就诊时无典型胸痛症状（定义为持续时间超过20min，休息或含服硝酸甘油不能缓解）；无典型胸痛患者就诊时间晚，接受急诊PCI的比例低，住院期间病死率较高^[10]。

CAMI注册研究^[11]的14 854例患者中，共有2879例（19.4%）患者存在明确的心肌梗死诱因（表4-2-1）。<55岁的AMI患者，20.8%的诱因为近期过度不良生活方式，14.6%为大量饮酒；≥75岁的AMI患者，13.3%的诱因是天气或环境骤变，10.0%为疾病、手术或创伤。

表4-2-1 各年龄组之间心肌梗死诱发因素的比较 [例(%)]

项目	<55岁组 (n=3950)	55~64岁组 (n=4361)	65~74岁组 (n=3759)	≥75岁组 (n=2784)	P值
体力应激	423 (45.0)	498 (54.5)	317 (50.7)	157 (39.3)	<0.001
近期过度不良生活方式	196 (20.8)	109 (11.9)	63 (10.1)	36 (9.0)	<0.001
大量饮酒	138 (14.6)	47 (5.1)	13 (2.1)	5 (1.3)	<0.001
精神应激	100 (10.6)	95 (10.4)	64 (10.2)	45 (11.3)	0.958
天气或环境骤变	26 (2.8)	40 (4.4)	38 (6.1)	53 (13.3)	<0.001
疾病、手术或创伤	12 (1.3)	21 (2.3)	38 (6.0)	40 (10.0)	<0.001

2013—2014年，CAMI注册研究^[12]入选了全国108家医院17 773例AMI患者，在可纠正的心血管危险因素中，吸烟（54.4%）、超重/肥胖（53.9%）和高血压（51.2%）位居前3位；其次为糖尿病（19.5%）和血脂异常（7.7%）。26.6%的患者有≥3个可纠正的危险因素，而8.7%的患者没有任何可纠正的危险因素。3.6%的患者有早发CVD家族史。76.2%的患者经常进食肥腻饮食，79.6%的患者缺乏运动。

4.2.4 诊断评估

4.2.4.1 腔内影像学

ULTIMATE^[13]是一项对比血管内超声（IVUS）及冠状动脉造影指导第二代药物洗脱支架（DES）置

入的多中心随机对照临床研究，其结果显示，与冠状动脉造影指导相比，IVUS 指导的 DES 置入可优化 PCI 效果，减少 PCI 术后 3 年内靶血管再次血运重建率（6.6% vs 10.7%， $P = 0.01$ ）。尤其是在达到 IVUS 优化标准的患者中，这一效果更加明显（4.2% vs 9.1%， $P = 0.01$ ）。

光学相干断层成像术（OCT）用于斑块破裂的分型和斑块侵蚀特征的研究亦取得进展。一项纳入 OCT 提示斑块破裂的 213 例 STEMI 患者的研究表明^[14]，大部分斑块破裂发生于病变近段，但远端斑块破裂较近端斑块破裂更容易导致 PCI 期间发生无复流现象。

另一项纳入 1660 例 STEMI 患者 OCT 检查结果的研究表明^[15]，斑块侵蚀多表现为纤维斑块（50%）和厚纤维帽的动脉粥样硬化斑块（36.5%），且纤维斑块导致斑块侵蚀的患者更为年轻，男性和吸烟者多见。

此外，联合 OCT 及 IVUS 检查评价 144 名急性冠状动脉综合征（ACS）及稳定型心绞痛患者愈合斑块的特征及临床意义的研究结果显示^[16]，愈合斑块在稳定型心绞痛患者中更为常见且血管腔更为狭窄、长度更长、复杂病变更常见。这一研究结果提示愈合斑块的存在可作为评价病变范围及严重程度的一项指标。

4.2.4.2 功能学评价

国内多个研究团队于全球率先提出多种功能学指标，为快速及安全地评估狭窄冠状动脉的解剖及血流动力学信息提供新方法。中国学者首次将负荷心肌灌注血流比值（SFR）应用于冠状动脉心肌灌注检测中，研究结果显示，以血流储备分数（FFR）为标准参照，SFR 的阳性及阴性预测价值分别为 85% 和 73%，使冠状动脉 CTA 基础上定量检测冠状动脉狭窄的功能学意义成为可能^[17]。

中国团队原创的光学流动比例技术（OFR）是基于 OCT 影像和定量血流分数（QFR）算法的快速 FFR 系统，试验结果显示，以 FFR 作为参考标准，OFR（含术前和术后）的诊断准确性、敏感性、特异性分别高达 90%、87% 和 92%，提示 OFR 技术在评价冠状动脉病变影像学及功能学应用方面的巨大潜力^[18]。

基于 CT 成像的心肌血流储备分数（CT-FFR）技术是心脏功能学 CT 成像技术中发展最为迅速的新技术之一。CT-FFR China 研究^[19]是首个评价国产 CT-FFR 在中国人群诊断价值的前瞻性、多中心临床试验，以 FFR 为对照，证实国产 CT-FFR 诊断准确度为 89.0%，敏感性为 88.8%，特异性为 89.2%。另一项在全国 9 个中心进行 CT-FFR 诊断效能的回顾性研究^[20]，同样验证了 CT-FFR 对于缺血病变的良好诊断效能。

由国内 6 家中心联合开展的 FLASH FFR 研究^[21]是一项前瞻性、多中心、单臂研究，旨在评价中国自主研发的压力流动力计算的 FFR（caFFR）的诊断价值，研究结果显示，caFFR 与 FFR 之间存在高度一致性（ $R = 0.89$ ， $P = 0.76$ ）。caFFR 测定无须压力导丝，减少了冠状动脉损伤风险，为冠状动脉病变的生理学评价提供了新的选择。

深脉分数（DEEPVESSEL-FFR）^[22]是中国首个批准上市的人工智能辅助 CT-FFR 计算工具，已获欧盟 CE 认证，其推广应用将有助于优化冠心病的诊治流程，提高诊断效率与准确性。

QFR 是国人原创的、全球首个基于造影的计算生理学技术，已经获得 FDA、CE 及中国批准上市。FAVOR II China 研究对有血流动力学意义的冠状动脉狭窄研究显示，QFR 与 FFR 具有高度的诊断一致性^[23]。基于此，FAVOR III China 研究^[24]，即首个对比 QFR 指导 PCI 和造影指导 PCI 的有效性和性价比的多中心随机对照研究正在国内陆续开展。在左主干或多支血管病变人群中，整合了冠状动脉解剖与生理学的基于 QFR 的功能性 SYNTAX 评分（ FSS_{QFR} ），具有优于单纯解剖学 SYNTAX 评分的风险分层和预测价值^[25]。

4.2.5 冠心病治疗

4.2.5.1 AMI 的救治及转归

CAMI 注册研究^[6]的最新结果显示：中国 STEMI 患者就诊延迟，12h 内到达医院的比例为 72%，而地县级更低（省级 75.3%，地市级 70.8%，县级 69.8%， $P < 0.001$ ）；发病后应用急救车的比例（14%）明显低于其他国家，而地县级更低（省级 19.4%，地市级 11.6%，县级 12.0%， $P < 0.001$ ）；再灌注率仍较低（58%），三层级医院存在明显差异（省级 69.4%，地市级 54.3%，县级 45.8%， $P < 0.001$ ），其中急诊 PCI 比

例差异更明显（省级65.7%，地市级42.2%，县级20.2%， $P < 0.001$ ）。治疗窗内未行再灌注治疗的原因包括患者因素（如对再灌注治疗的获益认识不足，害怕风险，经济能力考虑等）和医师因素（如未识别，救治经验等）。再灌注治疗的院内延迟仍然比较明显，只有约1/3的患者能在指南规定时间内得到再灌注；三层级医院STEMI患者院内病死率明显递增，其中除患者本身病情和就诊因素之外，再灌注治疗、医疗资源配置、医疗水平是造成差异的主要因素。

China-PEACE研究^[26]表明，中国AMI患者的病死率存在明显的地域差异，研究发现2001—2006年和2011—2015年两个时间段相比，中国东部地区、中部地区和西部地区医院住院病死率均有所下降，但医疗服务和住院结局方面仍存明显差异，且地域差异并未随时间而改变。

另一项基于China PEACE前瞻性队列研究^[27]对中国AMI复发患者的预后及其影响因素进行了评估。研究结果显示，2.5%的患者在出院后1年内心肌梗死复发，其中出院后1个月内复发率为35.7%。除高龄、肾功能不全等因素外，未规范用药者心肌梗死复发风险明显增加，而接受冠状动脉介入治疗则可降低复发风险。AMI患者的1年病死率为2.8%，而复发心肌梗死患者的病死率高达32.1%，提示需加强AMI患者出院后高风险期的管理。

另有研究发现，约30%的ACS患者会出现HbA1c和FBG不匹配的情况。该研究进一步将ACS患者分为两组，一组患者HbA1c $\geq 6.5\%$ 且FBG < 7.0 mmol/L，另一组患者HbA1c $< 6.5\%$ 且FBG ≥ 7.0 mmol/L。结果显示FBG增高组其院内不良事件发生率较高。这一结果提示，与糖尿病血糖控制不佳相比，应激性高血糖可能与ACS不良预后的关系更为密切^[28]。

一项专门针对中国县级医院ACS患者规范用药的前瞻性研究^[29]，入选了中国大陆15个省、自治区、直辖市101家不具备急诊PCI条件的县级医院的ACS患者共14 809例，结果表明，院内氯吡格雷使用率为66.4%。在氯吡格雷使用者中，早期用药比例达91.3%，双联抗血小板用药比例为89.2%，足量维持用药比例达95.1%，但负荷剂量用药比例仅为41.8%。其中，对非ST段抬高型ACS、高龄、女性、未上过学的患者不仅氯吡格雷院内使用率低且负荷剂量比例亦低。

4.2.5.2 冠心病的抗栓治疗

国内一项针对稳定型冠心病患者PCI术后进行血小板功能测定指导下个体化抗血小板治疗的随机对照试验（PATH-PCI研究）^[30]入选2237例患者，随机分配到试验组或常规抗血小板治疗组，试验组测定血小板最大聚集率，指导抗血小板治疗方案。主要研究终点是180d内不良事件的复合终点（包括心源性死亡，AMI，脑卒中，支架血栓，紧急血运重建和出血）。结果显示，试验组较常规组主要终点事件发生率显著降低（5.1% vs 7.5%，HR = 0.68，95%CI: 0.48 ~ 0.95， $P = 0.02$ ），提示血小板最大聚集率指导下的个体化治疗可改善PCI术后的临床净获益。

4.2.5.3 可吸收支架的临床研究

中国生物可吸收支架（BRS）的研发及应用处于国际领先地位，已有两种BRS正式上市，其中一种为NeoVas生物可吸收支架，其术后RCT的1年随访结果显示，靶病变失败（TLF）、心源性死亡、靶血管心肌梗死、缺血驱动的靶病变血运重建、患者水平复合终点及支架内血栓等事件发生率均较低，且与Xience CoCr-EES无统计学差异^[31]。另一种是国产的XINSORB生物可吸收支架，3年临床随访结果显示，XINSORB生物可吸收支架持续保持了良好的疗效和安全性，TLF为13.3%，主要心血管复合终点事件为16.7%，缺血驱动的靶病变血运重建为13.3%，靶血管心肌梗死为3.3%，支架血栓发生率为3.3%^[32]。上述研究提示，可吸收支架具有良好的临床应用前景。

4.2.5.4 冠状动脉旁路移植术预后的影响因素

全国88家心脏中心参加的中国心脏外科注册研究（CCSR）数据显示：2013—2016年，共56 776例

患者接受冠状动脉旁路移植术 (CABG) 治疗, 接受手术时平均年龄为 (61.8±8.8) 岁, 女性占 24.6%。CABG 术后总的院内死亡率为 2.1%^[33]。

另有研究者分析了单中心 8682 例接受 CABG 手术的患者资料, 发现术前合并糖尿病的患者术后住院病死率 (1.3% vs 0.4%, $P < 0.001$) 和主要心血管并发症发生率 (7.0% vs 4.8%, $P < 0.001$) 均明显高于不合并糖尿病患者。统计分析显示, 患糖尿病、吸烟和 LDL-C 水平过高与住院病死率和主要并发症发生率增高明显相关。按照 CABG 术后住院期间平均血糖水平将患者分成血糖严格控制组 (< 7.8 mmol/L)、中度控制组 (7.8 ~ 10.0 mmol/L) 和随意组 (≥ 10.0 mmol/L), 发现既往患糖尿病患者, 术后严格血糖控制组与中度控制组相比, 院内病死率增高 (OR = 8.32, 95%CI: 3.95 ~ 17.51)。然而, 对那些既往无糖尿病病史的应激性高血糖患者, 血糖严格控制组的主要并发症发生风险降低 (OR = 0.71, 95%CI: 0.52 ~ 0.98)^[34]。

4.2.6 血运重建

根据 2018 年中国大陆地区冠心病介入治疗资料 (主要来源于网络直报数据), 2018 年大陆地区冠心病介入治疗总例数为 915 256 例。2018 年中国平均百万人口病例数为 651 例, 冠心病患者平均置入支架数为 1.46 个, 冠状动脉介入治疗死亡率为 0.26%, 急诊介入治疗占 45.9%。

2004—2013 年中国城市教学医院的冠状动脉旁路移植术相关院内死亡率从 2.8% 降至 1.6%, 7d 院内死亡率从 1.5% 降至 0.8%。与 2004 年相比, 2013 年冠状动脉旁路移植术患者的院内死亡风险下降约 40.0%。严重并发症发生率从 7.8% 降至 3.8%。2004—2013 年, 术后住院时间从 12d 缩短至 10d, 总住院时间从 22d 缩短至 20d。其中总住院时间超过 30d 的患者比例从 24.8% 降至 17.4%^[35]。

一项多中心研究对中国 4 家心脏中心至少 1 支冠状动脉狭窄 $\geq 50.0\%$ 的 5875 例稳定型冠心病患者进行了评估, 发现 20.0% 的冠状动脉介入治疗不适宜, 有 16.0% 需要血运重建的患者接受了药物治疗。在 3452 例行介入治疗的患者中, 20.9% 指征选择不适宜, 51.1% 可能适宜, 28.0% 适宜。而在 376 例行 CABG 的患者中, 仅 3.5% 指征选择不适宜, 证实 CABG 比较规范^[36]。

4.2.7 并发症

4.2.7.1 出血

CAMI 研究分析了 1568 例溶栓治疗的 STEMI 患者, 共有 55 例 (3.5%) 发生出血。其中消化道出血 30 例, 脑出血 9 例, 泌尿道出血 2 例, 其他部位出血 16 例。出血患者的住院病死率明显高于未出血患者 (20.0% vs 7.1%, $P < 0.01$)。Logistic 多元回归模型分析结果显示, 高龄 (≥ 75 岁) 与使用 rtPA 是出血的独立预测因素^[37]。NSTEMI 患者住院期间 MACE 发生率为 6.7%, 大出血发生率为 0.7%^[38]。

4.2.7.2 心脏破裂

一项纳入 2004—2015 年 4190 例住院 STEMI 患者的研究结果显示, 75 例 (1.8%) 发生心脏破裂。其中 42 例游离壁破裂, 33 例室间隔穿孔。心脏破裂发生平均时间为症状发生后 4h 至 17d^[39]。

对 2008—2017 年 7315 例 AMI 患者的分析发现, 83 例 (1.13%) 发生心脏破裂, 33 例 (0.68%) 发生游离壁破裂, 50 例 (0.45%) 发生室间隔穿孔。游离壁破裂的发生时间为 (3.3±2.6) d, 室间隔穿孔时间为 (4.1±3.6) d。但仅 2 例 (6.1%) 游离壁破裂患者成功接受外科手术治疗, 而 25 例 (50.0%) 室间隔穿孔患者成功接受外科手术治疗^[40]。

4.2.8 再住院率

对全国不同地区 53 家医院 3387 例 AMI 发病 24h 内患者的研究显示, 30d 内再入院率为 6.3%, 近 50%

发生于出院后5d内。其中77.7%因为心血管事件入院，包括心绞痛（31.2%）、心力衰竭（16.7%）和AMI（13.0%）等。再入院率与欧美等发达国家的前瞻性研究结果相近，但低于美国国立数据库的数据（约7.5%）^[41]。

4.2.9 二级预防

4.2.9.1 生活方式建议

China PEACE研究^[42]分析了2001—2011年全国162家医院16 100份AMI病历中的生活方式建议，包括饮食、运动、控制体重、定期复查血脂及戒烟建议（图4-2-6）。研究发现，大多数AMI患者出院时未接受上述任何建议，虽然情况随时间推移有所好转，但即便在2011年，仍有50%以上患者未接受任何建议。

在上述5条改善生活方式建议中，建议率相对最高的饮食建议，2011年的比例尚不足40%；控制体重的建议率更是接近0。2011年在BMI ≥ 24 kg/m²的人群中也仅为1.3%。即使接受到建议，多数接受1~2条建议，获得3~5条建议者寥寥无几。2011年接受3~5条建议的比例为2.7%。

CCC-ACS研究表明^[43]，中国50%以上的男性ACS患者吸烟，且吸烟与入院时患者出现严重心脏症状的风险增加相关。其中仅35.3%的吸烟患者在出院时接受了戒烟指导。

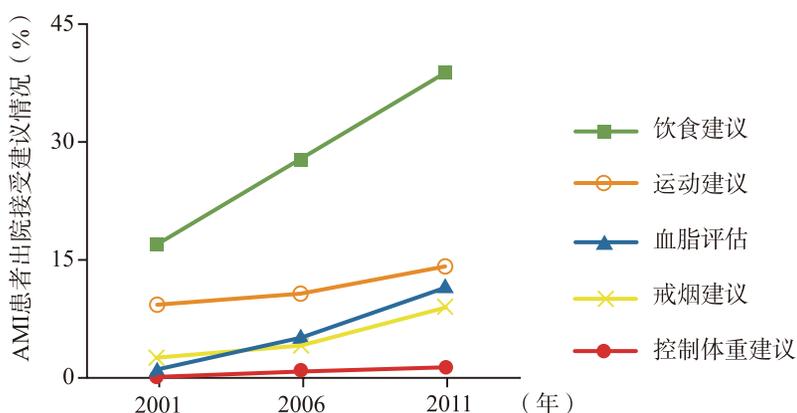


图4-2-6 全国AMI患者出院时5条建议的建议率

4.2.9.2 二级预防用药

CAMI研究^[6]分析了全国108家医院的12 659例STEMI患者，研究显示，住院期间97.2%患者服用阿司匹林，97.2%应用P2Y12抑制剂，97.4%使用他汀，70.2%使用 β 受体阻滞剂，59.2%使用ACEI/ARB。三个级别医院之间用药比例相近。

急性冠状动脉综合征临床路径研究（CPACS）^[44]纳入中国大陆17个省、自治区、直辖市70家医院的15 140例ACS患者，结果表明ACS患者出院后规范二级预防药物的应用率逐年下降，出院时应用率为86%，1年后降至68%，2年后降至59.7%。其中，三级医院出院时应用率为90.1%，1年时降至71%，而二级医院出院时仅为79.5%，1年时降至64%。此外，收入水平较低的患者抗高血压药物和他汀类药物的应用率较低。

4.2.10 预测模型

中国学者通过分析CCSR数据库中2013—2015年41 729例CABG患者的数据^[33]，建立了利用21个危险因素进行预测的模型，用以预测中国患者CABG术后的住院死亡风险（表4-2-2）。

表 4-2-2 预测 CABG 术后住院死亡的危险因素及其分值

危险因素	分值	危险因素	分值
年龄 (岁)		慢性阻塞性肺疾病	4
60 ~ 69	3	心绞痛发作	3
≥ 70	5	左室射血分数	
BMI < 18.5 kg/m ²	3	< 0.35	9
NYHA 分级		0.35 ~ 0.45	5
III	4	0.45 ~ 0.55	4
IV	9	以前接受过心脏手术	10
女性	2	非择期手术	7
距前次心肌梗死 < 21d	4	同期合并瓣膜手术	7
术前处于危重状态	5	同期合并非瓣膜手术	5
肾脏功能 (ml/min)		以前发生过脑血管事件	2
肌酐清除率 ≥ 50 但 < 80	1	以前接受过经皮冠状动脉介入治疗	2
肌酐清除率 < 50 或透析	6		

根据每个具体患者危险分值总和, 可以区分患者接受 CABG 的手术风险并预测手术的住院死亡率。总危险分值 0 ~ 3 分者为低风险; 4 ~ 18 分者为一般风险; ≥ 19 分者为高风险 (表 4-2-3)。

表 4-2-3 根据患者风险因素总分值预测 CABG 术后住院死亡率

危险因素总分值	预测死亡率 (%)	危险因素总分值	预测死亡率 (%)
0	< 1	17	3
1	< 1	18	4
2	< 1	19	4
3	< 1	20	5
4	< 1	21	5
5	1	22	6
6	1	23	7
7	1	24	8
8	1	25	9
9	1	26	10
10	1	27	12
11	1	28	13
12	2	29	15
13	2	30	17
14	2	31	19
15	2	32	21
16	3	≥ 33	35

利用 2016 年 CCSR 数据库中 15 047 例 CABG 患者的资料进行验证后显示, 与传统的 SinoSCORE 和

EuroSCORE II 预测模型相比, 新风险预测模型在中国大陆的患者中能更准确地预测 CABG 术后住院死亡率, 有助于术前识别高危患者。

4.2.11 专家共识及指南发布

2019—2020年, 中国专家发布了多个冠心病方面的指南和共识, 这些指南和共识在冠心病的规范化诊断、治疗、二级预防、康复等方面给出了明确建议(表4-2-4)。

表4-2-4 冠心病指南及专家共识

发布时间(年份)	名称
2019	急性ST段抬高型心肌梗死诊断和治疗指南(2019) ^[45]
2019	洋地黄类药物临床应用中国专家共识 ^[46]
2020	应用β肾上腺素能受体阻滞剂规范治疗冠心病的中国专家共识 ^[47]
2020	冠心病合并心房颤动患者抗栓管理中国专家共识 ^[48]
2020	超高危动脉粥样硬化性心血管疾病患者血脂管理中国专家共识 ^[49]
2020	女性抗栓治疗的中国专家建议 ^[50]
2020	冠状动脉生物可吸收支架临床应用中国专家共识 ^[51]

参考文献

- [1] 国家卫生健康委员会. 中国卫生健康统计年鉴2019 [M]. 北京: 中国协和医科大学出版社, 2019.
- [2] 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.
- [3] 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.
- [4] Zhang Q, Zhao D, Xie W, et al. Recent Trends in Hospitalization for Acute Myocardial Infarction in Beijing: Increasing Overall Burden and a Transition From ST-Segment Elevation to Non-ST-Segment Elevation Myocardial Infarction in a Population-Based Study [J]. Medicine, 2016, 95 (5): e2677.
- [5] Zhao Q, Yang Y, Chen Z, et al. Changes in characteristics, risk factors, and in-hospital mortality among patients with acute myocardial infarction in the capital of China over 40 years [J]. Int J Cardiol, 2018, 265: 30-34.
- [6] Xu H, Yang Y, Wang C, et al. Association of Hospital-Level Differences in Care With Outcomes Among Patients With Acute ST-Segment Elevation Myocardial Infarction in China [J]. JAMA Network Open, 2020, 3 (10): e2021677.
- [7] Zhang QT, Hu DY, Yang JG, et al. Public knowledge of heart attack symptoms in Beijing residents [J]. Chin Med J, 2007, 120 (18): 1587-1591.
- [8] Guan W, Venkatesh AK, Bai X, et al. Time to hospital arrival among patients with acute myocardial infarction in China: a report from China PEACE prospective study [J]. Eur Heart J Qual Care Clin Outcomes, 2019, 5 (1): 63-71.
- [9] 伏蕊, 杨跃进, 许海燕, 等. 中国不同性别急性心肌梗死患者临床症状及诱发因素的差异分析 [J]. 中国循环杂志, 2014, 29 (12): 964-967.
- [10] 伏蕊, 宋晨曦, 杨进刚, 等. 中国无典型胸痛ST段抬高型心肌梗死患者的临床特征和冠状动脉病变特征分析 [J]. 中国循环杂志, 2018, 33 (6): 524-528.
- [11] 伏蕊, 杨跃进, 窦克非, 等. 中国不同年龄的急性心肌梗死患者危险因素、症状和诱因的差异分析 [J]. 中华心血管病杂志, 2016, 44 (4): 298-302.
- [12] 高晓津, 杨进刚, 杨跃进, 等. 中国急性心肌梗死患者心血管危险因素分析 [J]. 中国循环杂志, 2015, 30 (3): 206-210.
- [13] Gao XF, Ge Z, Kong XQ, et al. 3-Year Outcomes of the ULTIMATE Trial Comparing Intravascular Ultrasound Versus Angiography-Guided Drug-Eluting Stent Implantation [J]. JACC Cardiovasc Interv, 2021, 14 (3): 247-257.

- [14] Wang C, Hu S, Feng N, et al. Classification of Culprit Ruptured Plaque Morphologies in Patients With STEMI: An OCT Study [J]. *JACC Cardiovasc Imaging*, 2019, 12 (10): 2077-2079.
- [15] Dai J, Fang C, Zhang S, et al. Not All Plaque Erosions Are Equal: Novel Insights From 1, 660 Patients With STEMI: A Clinical, Angiographic, and Intravascular OCT Study [J]. *JACC Cardiovasc Imaging*, 2020, 13: 516-518.
- [16] Wang C, Hu S, Wu J, et al. Characteristics and significance of healed plaques in patients with acute coronary syndrome and stable angina: an in vivo OCT and IVUS study [J]. *EuroIntervention*, 2019, 15 (9): e771-e778.
- [17] Yang J, Dou G, He B, et al. Stress Myocardial Blood Flow Ratio by Dynamic CT Perfusion Identifies Hemodynamically Significant CAD [J]. *JACC Cardiovasc Imaging*, 2020, 13 (4): 966-976.
- [18] Yu W, Huang J, Jia D, et al. Diagnostic accuracy of intracoronary optical coherence tomography-derived fractional flow reserve for assessment of coronary stenosis severity [J]. *EuroIntervention*, 2019, 15 (2): 189-197.
- [19] 耿文磊, 高扬, 赵娜, 等. CT血流储备分数对心肌缺血病变的诊断效能 [J]. *中国医学影像技术*, 2020, 36 (2): 171-176.
- [20] Tang CX, Liu CY, Lu MJ, et al. CT FFR for Ischemia-Specific CAD With a New Computational Fluid Dynamics Algorithm: A Chinese Multicenter Study [J]. *JACC Cardiovasc Imaging*, 2020, 13 (4): 980-990.
- [21] Li J, Gong Y, Wang W, et al. Accuracy of computational pressure-fluid dynamics applied to coronary angiography to derive fractional flow reserve: FLASH FFR [J]. *Cardiovasc Res*, 2020, 116 (7): 1349-1356.
- [22] Wang ZQ, Zhou YJ, Zhao YX, et al. Diagnostic accuracy of a deep learning approach to calculate FFR from coronary CT angiography [J]. *J Geriatr Cardiol*, 2019, 16 (1): 42-48.
- [23] Xu B, Tu S, Qiao S, et al. Diagnostic Accuracy of Angiography-Based Quantitative Flow Ratio Measurements for Online Assessment of Coronary Stenosis [J]. *J Am Coll Cardiol*, 2017, 70 (25): 3077-3087.
- [24] Song L, Tu S, Sun Z, et al. Quantitative flow ratio-guided strategy versus angiography-guided strategy for percutaneous coronary intervention: Rationale and design of the FAVOR III China trial [J]. *Am Heart J*, 2020, 223: 72-80.
- [25] Zhang R, Song C, Guan C, et al. Prognostic Value of Quantitative Flow Ratio Based Functional SYNTAX Score in Patients With Left Main or Multivessel Coronary Artery Disease [J]. *Circ Cardiovasc Interv*, 2020, 13 (10): e009155.
- [26] Zhong Q, Gao Y, Zheng X, et al. Geographic Variation in Process and Outcomes of Care for Patients With Acute Myocardial Infarction in China From 2001 to 2015 [J]. *JAMA network open*, 2020, 3 (10): e2021182.
- [27] Song J, Murugiah K, Hu S, et al. Incidence, predictors, and prognostic impact of recurrent acute myocardial infarction in China [J]. *Heart*, 2020, 107 (4): 313-318.
- [28] Ye N, Yang L, Wang G, et al. Admission fasting plasma glucose is associated with in-hospital outcomes in patients with acute coronary syndrome and diabetes: findings from the improving Care for Cardiovascular Disease in China-Acute Coronary Syndrome (CCC-ACS) project [J]. *BMC Cardiovasc Disord*, 2020, 20 (1): 380.
- [29] 冯琳, 武阳丰, 李敏, 等. 中国县级医院急性冠状动脉综合征患者氯吡格雷院内使用现况及相关因素 [J]. *中华心血管病杂志*, 2019, 47 (12): 985-992.
- [30] Zheng YY, Wu TT, Yang Y, et al. Personalized antiplatelet therapy guided by a novel detection of platelet aggregation function in stable coronary artery disease patients undergoing percutaneous coronary intervention: a randomized controlled clinical trial [J]. *Eur Heart J Cardiovasc Pharmacol*, 2020, 6 (4): 211-221.
- [31] Han Y, Xu B, Fu G, et al. A Randomized Trial Comparing the NeoVas Sirolimus-Eluting Bioresorbable Scaffold and Metallic Everolimus-Eluting Stents [J]. *JACC Cardiovasc Interv*, 2018, 11 (3): 260-272.
- [32] Xu K, Fu G, Xu B, et al. Safety and efficacy of the novel sirolimus-eluting bioresorbable scaffold for the treatment of de novo coronary artery disease: One-year results from a prospective patient-level pooled analysis of NeoVas trials [J]. *Catheter Cardiovasc Interv*, 2019, 93 (S1): 832-838.
- [33] Hu Z, Chen S, Du J, et al. An In-hospital Mortality Risk Model for Patients Undergoing Coronary Artery Bypass Grafting in China [J]. *Ann Thorac Surg*, 2020, 109 (4): 1234-1242.
- [34] Chen Y, Zhang H, Hou X, et al. Glycemic control and risk factors for in-hospital mortality and vascular complications after coronary artery bypass grafting in patients with and without preexisting diabetes [J]. *J Diabetes*, 2021, 13 (3): 232-242.
- [35] Yuan X, Zhang H, Zheng Z, et al. Trends in mortality and major complications for patients undergoing coronary artery bypass grafting among Urban Teaching Hospitals in China: 2004 to 2013 [J]. *Eur Heart J Qual Care Clin Outcomes*, 2017, 3 (4): 312-318.
- [36] 林深, 于春宇, 饶辰飞, 等. 稳定性冠心病患者冠状动脉血运重建指征适宜程度的多中心研究 [J]. *中国循环杂志*,

- 2019, 34 (9): 859-865.
- [37] 何培源, 范肖雪, 杨进刚, 等. 急性心肌梗死患者溶栓后出血预测因素分析 [J]. 中国循环杂志, 2018, 33 (10): 953-957.
- [38] Leng W, Yang J, Fan X, et al. Contemporary invasive management and in-hospital outcomes of patients with non-ST-segment elevation myocardial infarction in China: Findings from China Acute Myocardial Infarction (CAMI) Registry [J]. Am Heart J, 2019, 215: 1-11.
- [39] Hao Z, Ma J, Dai J, et al. A real-world analysis of cardiac rupture on incidence, risk factors and in-hospital outcomes in 4190 ST-elevation myocardial infarction patients from 2004 to 2015 [J]. Coronary Artery Disease, 2020, 31 (5): 424-429.
- [40] 李佳, 罗晓亮, 张峻, 等. 急性心肌梗死并发游离壁破裂和室间隔穿孔患者的临床特征及预后比较 [J]. 中国循环杂志, 2019, 34 (7): 653-657.
- [41] Li J, Dharmarajan K, Bai X, et al. Thirty-day hospital readmission after acute myocardial infarction in china [J]. Circ Cardiovasc Qual Outcomes, 2019, 12 (5): e005628.
- [42] 李响, 关文池, 张洪召, 等. 中国急性心肌梗死出院患者生活方式改善建议的情况及十年趋势 [J]. 中国循环杂志, 2018, 33 (2): 123-128.
- [43] Hu G, Zhou M, Liu J, et al. Smoking and provision of smoking cessation interventions among inpatients with acute coronary syndrome in China: Findings from the improving care for cardiovascular disease in China-Acute coronary syndrome project [J]. Global Heart, 2020, 15 (1): 72.
- [44] Atkins ER, Du X, Wu Y, et al. Use of cardiovascular prevention treatments after acute coronary syndrome in China and associated factors [J]. Int J Cardiol, 2017, 241: 444-449.
- [45] 中华医学会心血管病学分会. 急性ST段抬高型心肌梗死诊断和治疗指南 (2019) [J]. 中华心血管病杂志, 2019, 47 (10): 766-783.
- [46] 中华医学会心血管病学分会. 洋地黄类药物临床应用中国专家共识 [J]. 中华心血管病杂志, 2019, 47 (11): 857-864.
- [47] 应用β肾上腺素能受体阻滞剂规范治疗冠心病中国专家共识组. 应用β肾上腺素能受体阻滞剂规范治疗冠心病的中国专家共识 [J]. 中国循环杂志, 2020, 35 (2): 108-123.
- [48] 中华医学会心血管病学分会. 冠心病合并心房颤动患者抗栓管理中国专家共识 [J]. 中华心血管病杂志, 2020, 48 (7): 552-564.
- [49] 中华医学会心血管病学分会. 超高危动脉粥样硬化性心血管疾病患者血脂管理中国专家共识 [J]. 中华心血管病杂志, 2020, 48 (4): 280-286.
- [50] 中华医学会心血管病学分会. 女性抗栓治疗的中国专家建议 [J]. 中华心血管病杂志, 2020, 48 (6): 443-449.
- [51] 中华医学会心血管病学分会. 冠状动脉生物可吸收支架临床应用中国专家共识 [J]. 中华心血管病杂志, 2020, 48 (5): 350-358.

4.3 脑血管病

4.3.1 流行病学

4.3.1.1 死亡率

(1) 2018年中国脑血管病死亡率

2018年, 中国居民脑血管病(粗)死亡率为149.49/10万, 占总死亡人数的22.33%。在所有死亡原因中, 脑血管病位列恶性肿瘤(160.17/10万)和心脏病(156.73/10万)之后, 为死因顺位的第3位。脑血管病死亡率男性高于女性, 农村高于城市(图4-3-1)^[1]。

(2) 2018年中国城市和农村人群脑血管病性别年龄别死亡率

城市和农村居民脑血管病死亡率均随年龄的增长而增加, 且各年龄组的男性死亡率均高于女性, 其递增趋势近似于指数关系(图4-3-2, 图4-3-3)。农村居民脑血管病死亡率总体水平高于城市居民。

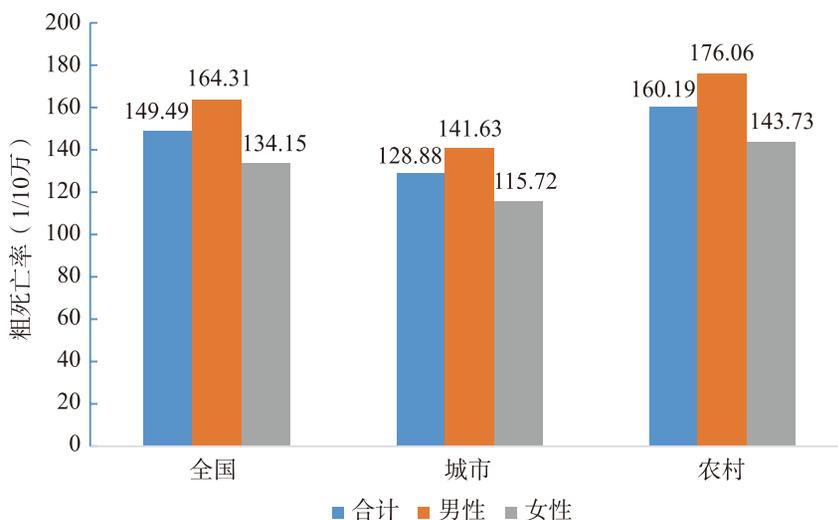


图 4-3-1 2018年中国城乡不同性别人群脑血管病粗死亡率 (1/10万)

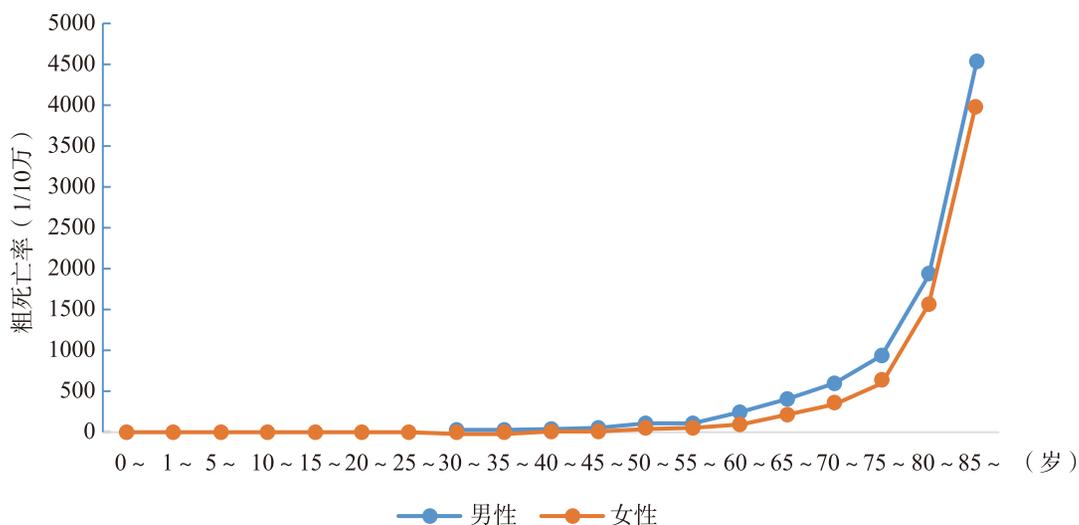


图 4-3-2 2018年中国城市不同性别年龄别人群脑血管病粗死亡率 (1/10万)

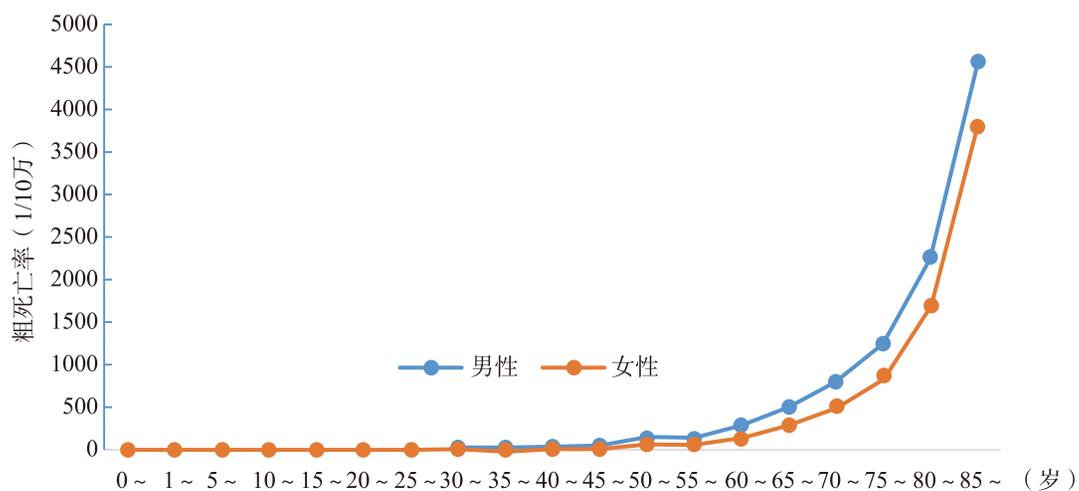


图 4-3-3 2018年中国农村地区不同性别年龄别人群脑血管病粗死亡率 (1/10万)

(3) 2003—2018年中国脑血管病死亡率变化趋势

2003—2018年，农村居民脑血管病各年度的粗死亡率均高于城市居民。2006—2009年，城市居民脑血管病死亡率增长1.41倍，农村增长1.44倍。2009—2012年，脑血管病粗死亡率呈逐年下降趋势，但在2013—2018年又略有上升，且农村地区相对显著（图4-3-4）。

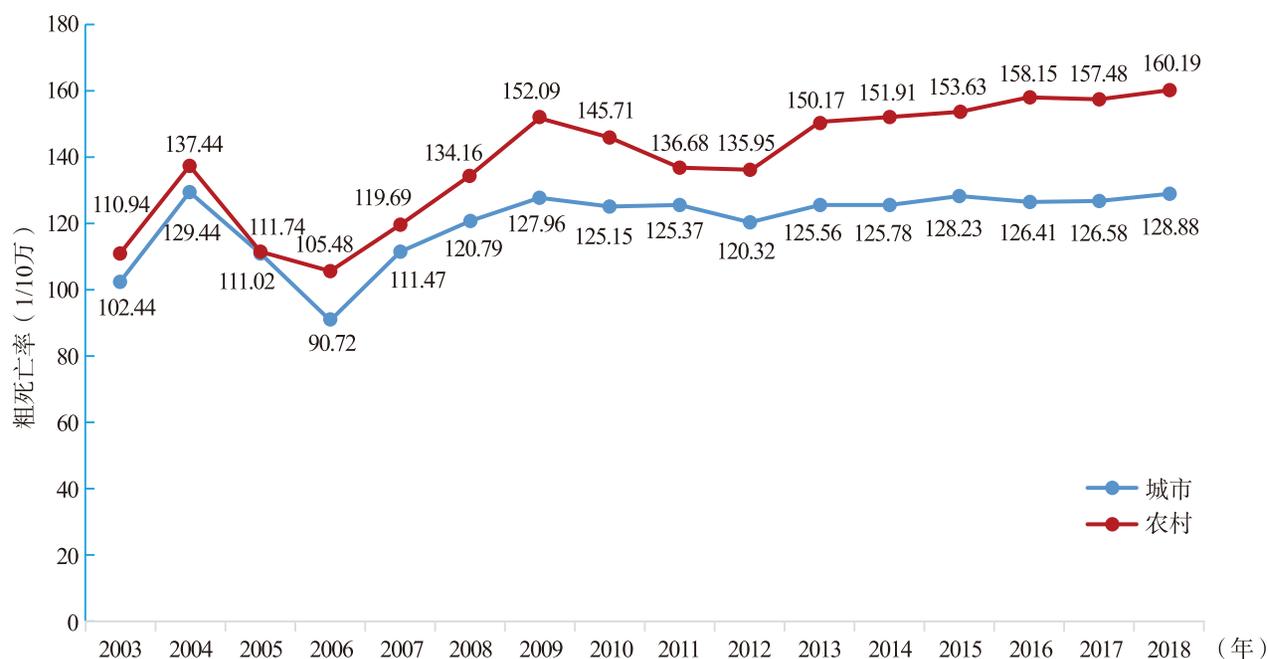


图4-3-4 2003—2018年中国城乡居民脑血管病粗死亡率变化趋势 (1/10万)

4.3.1.2 发病率

1985年,中国天津市建立以人群为基础的脑卒中监测——天津脑研究,对天津市18个行政村15 438例实施监测。研究者利用1992—2014年的监测数据,分析首次脑卒中的发病年龄和发病率变化趋势^[2]。在此期间,共监测332 709人·年,发生首次脑卒中1054例,其中男性630例(59.8%),女性424例(40.2%)。男性和女性首次脑卒中的平均发病年龄相似,分别为65.3岁和65.5岁。首次脑卒中的发病年龄从1992年的71.1岁下降到2014年的66.2岁,平均每年减少0.16岁($P=0.056$);男性首次脑卒中的发病年龄从1992年的71.8岁下降到2014年的65.2岁,每年下降0.28岁($P=0.002$);女性则由70.1岁下降至67.2岁,降幅无统计学意义。与此同时,年龄标化发病率总体上升了6.3% [从1992年的98.0/(10万人·年)上升到2014年的297.4/(10万人·年)],男性增长了5.5% [从118.0/(10万人·年)上升到280.0/(10万人·年)],女性增长了7.9% [从77.9/(10万人·年)上升到308.8/(10万人·年)] ($P<0.001$) (图4-3-5)。

4.3.1.3 患病率

中国脑卒中筛查项目(CNSSS)西南地区筛查于2015年5~9月在四川省进行,采用整群调查方法,随机选择了8个社区。在16 892名参与者中,有524例脑卒中病例,其中缺血性脑卒中429例,出血性脑卒中95例。 ≥ 40 岁人群的脑卒中总患病率为3.1% (95%CI: 2.6%~3.9%),男性显著高于女性(3.7% vs 2.8%, $P=0.003$),文化程度为小学或以下人群的脑卒中患病率高于大学或以上人群(4.4% vs 0.7%, $P<0.001$)。脑卒中患病率随年龄增长而增加($P<0.001$)。农村和城市人群的脑卒中患病率没有统计学差异(3.3% vs 2.9%, $P=0.186$)。 ≥ 40 岁人群的缺血性脑卒中患病率为2.5%,出血性脑卒中患病率为0.6%,男性均显著高于女性(分别为2.9% vs 2.4%, $P=0.029$; 0.8% vs 0.5%, $P=0.006$),缺血性和出血性脑卒中患病率均随年龄增长而增加(均 $P<0.001$),随文化程度的升高而下降(分别为 $P<0.001$ 和 $P=0.017$) (图4-3-6)。此外,农村居民缺血性脑卒中的患病率高于城市(2.8% vs 2.3%, $P=0.026$),但城乡居民的出血性脑卒中患病率无统计学差异(0.5% vs 0.6%, $P=0.173$)^[3]。

2016年1—3月中国东北地区脑卒中筛查共纳入4052名参与者^[4]。 ≥ 40 岁人群缺血性脑卒中和出血性脑卒中的患病率分别为6.7% (95%CI: 5.9%~7.7%)和0.5% (95%CI: 0.3%~0.8%),脑卒中总患病率为7.2% (95%CI: 6.3%~8.2%),并随年龄增长而增加($P<0.001$),随教育程度的升高而下降($P<0.001$)。脑卒中患病率男性明显高于女性(8.8% vs 5.7%, $P=0.001$),城乡居民间脑卒中患病率无显著差异(图4-3-7)。

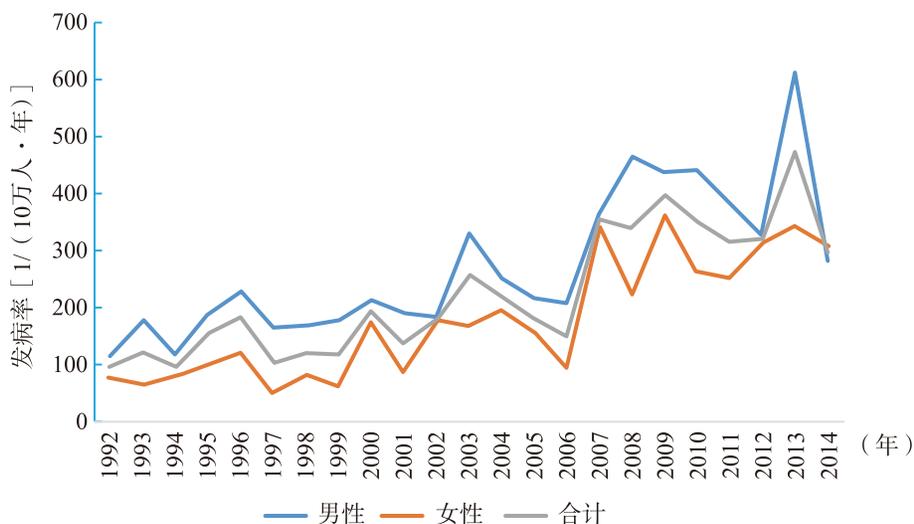


图 4-3-5 1992—2014 年中国天津市农村地区居民脑卒中年龄标准化发病率变化趋势

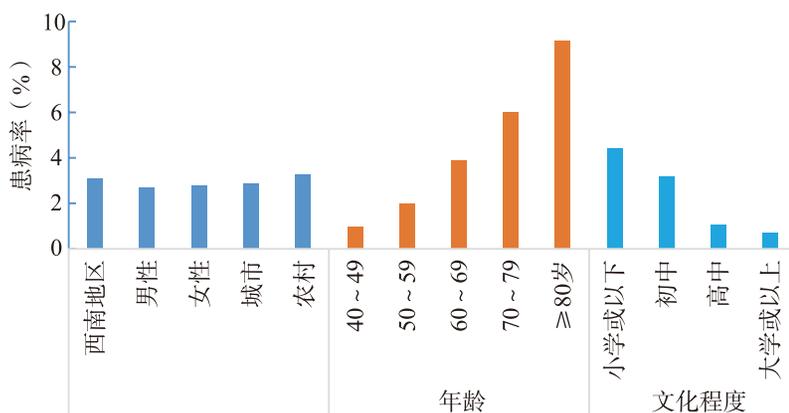


图 4-3-6 中国西南地区 ≥40 岁人群的脑卒中患病率

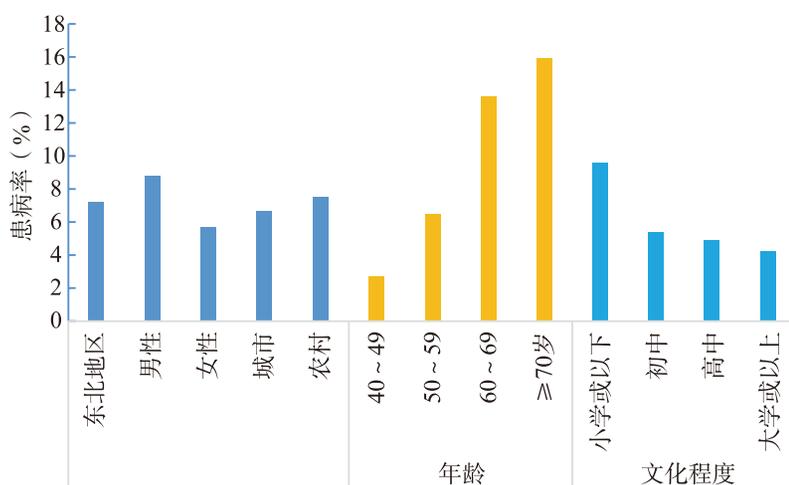


图 4-3-7 中国东北地区 ≥40 岁人群的脑卒中患病率

4.3.1.4 复发率

CKB 研究分析了首发脑卒中后死亡和卒中复发的风险。研究于 2004—2008 年在中国 10 个地区（5 个城市和 5 个农村）进行了基线调查，参与者为 35 ~ 74 岁无残疾的成年人。利用与死因监测数据及健康保险理赔数据库的链接，对参与者进行随访，随访时间截至 2017 年 1 月 1 日。基线时有脑卒中、短暂性脑缺血发作（TIA）或缺血性心脏病病史者不纳入本研究。在纳入调查的 489 586 人中，有 45 732 人发生脑卒中（平均年龄为 59.3 岁，女性占 54%）。在脑卒中 28d 后存活者中，有 41% 的人在 5 年内复发脑卒中（缺血性脑卒中为

41%，脑出血为44%，蛛网膜下腔出血为22%，未指定类型脑卒中为40%）。首发缺血性脑卒中后，91%的复发性脑卒中仍是缺血性脑卒中；而脑出血后，56%的复发性脑卒中为脑出血，41%为缺血性脑卒中^[5]。

4.3.1.5 脑卒中亚型分布情况

(1) 不同地区住院患者的脑卒中亚型差异

基于医院质量监测系统（HQMS）数据，2018年1853家三级医院共计上报脑卒中住院患者3 010 204例。其中，缺血性脑卒中2 466 785例（81.9%），脑出血447 609例（14.9%），蛛网膜下腔出血95 810例（3.2%）。脑卒中类型在省域间明显不同，脑出血占比最高的是西藏自治区（61.3%），其次是青海省（44.2%）和贵州省（34.9%）；缺血性脑卒中占比最高的是海南省（81.0%），其次是黑龙江省（79.4%）和辽宁省（75.6%）（图4-3-8）^[6]。

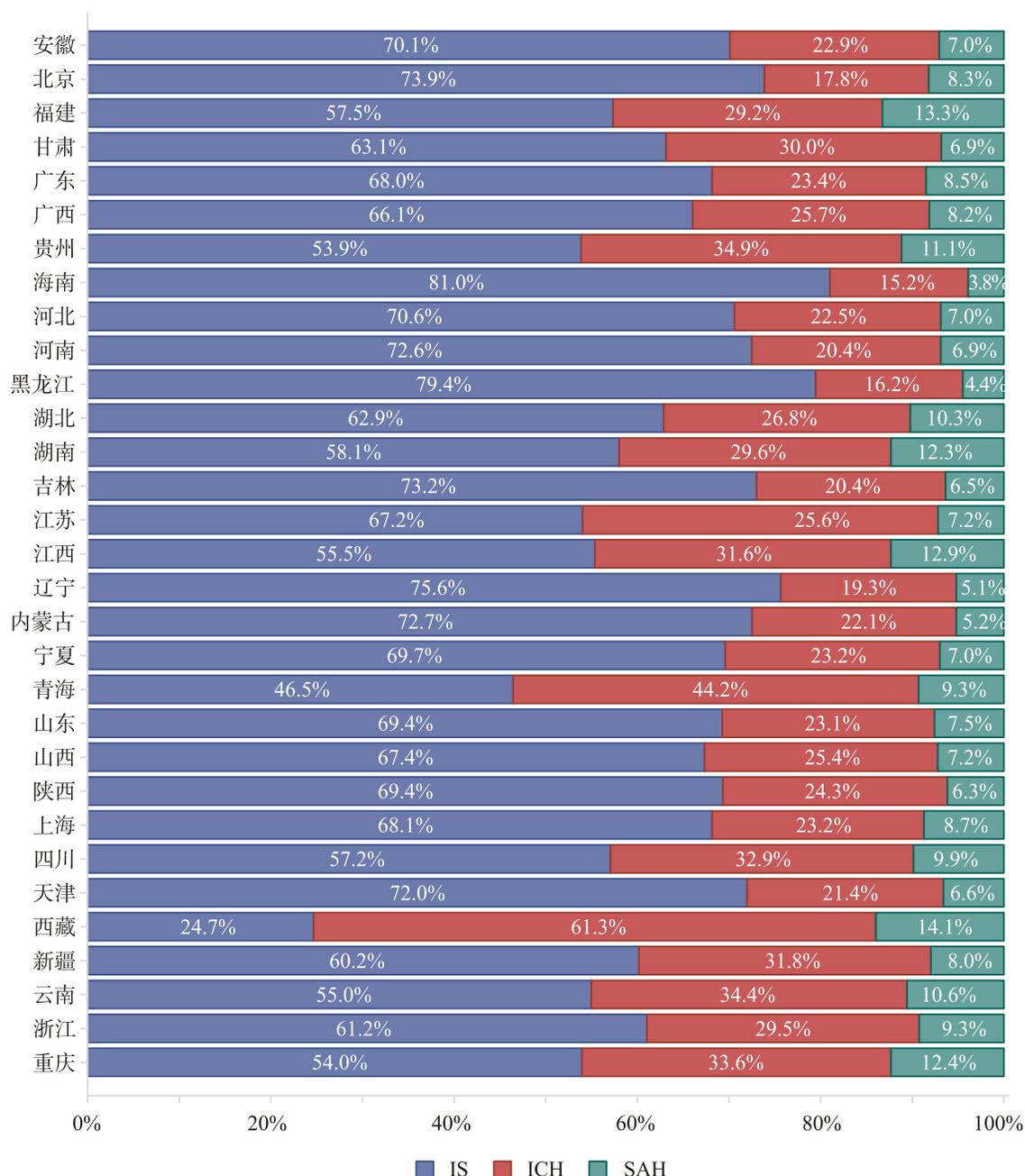


图4-3-8 2018年医院质量监测系统中各省市住院脑卒中患者脑卒中类型比例情况

注：IS. 缺血性脑卒中；ICH. 脑出血；SAH. 蛛网膜下腔出血

(2) 2006—2015年脑卒中住院患者的亚型变化情况

2006年1月~2015年12月,北京某三甲医院实施了一项以医院为基础的回顾性研究^[7]。纳入年龄≥18岁发病14d内住院的急性缺血性或出血性脑卒中患者5521例,其中缺血性脑卒中(IS)4534例(82.1%),脑出血(ICH)813例(14.7%),蛛网膜下腔出血(SAH)174例(3.2%),男性3888人(70.4%),患者平均年龄为63.5岁。将年份分为2006—2008年、2009—2012年、2013—2015年3个时间段,总体来看,IS的比例在增加,ICH和SAH的比例在下降($P < 0.001$)(图4-3-9)。

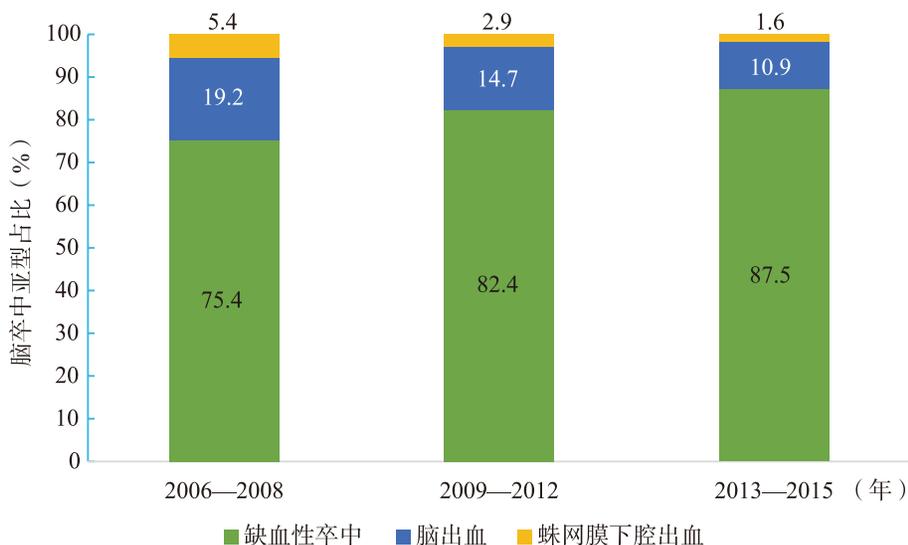


图 4-3-9 2006—2015年北京市脑卒中患者的亚型变化

4.3.1.6 脑卒中患者的并发症情况

基于HQMS 2018年数据,67.4%的缺血性脑卒中患者、77.2%的脑出血患者和49.1%的蛛网膜下腔出血患者均患有高血压。脑卒中患者最主要的并发症是肺炎/肺部感染,10.1%的缺血性脑卒中患者、31.4%的脑出血患者和25.2%的蛛网膜下腔出血患者均曾并发过肺炎。不同亚型脑卒中患者的并发症见图4-3-10~图4-3-12^[6]。

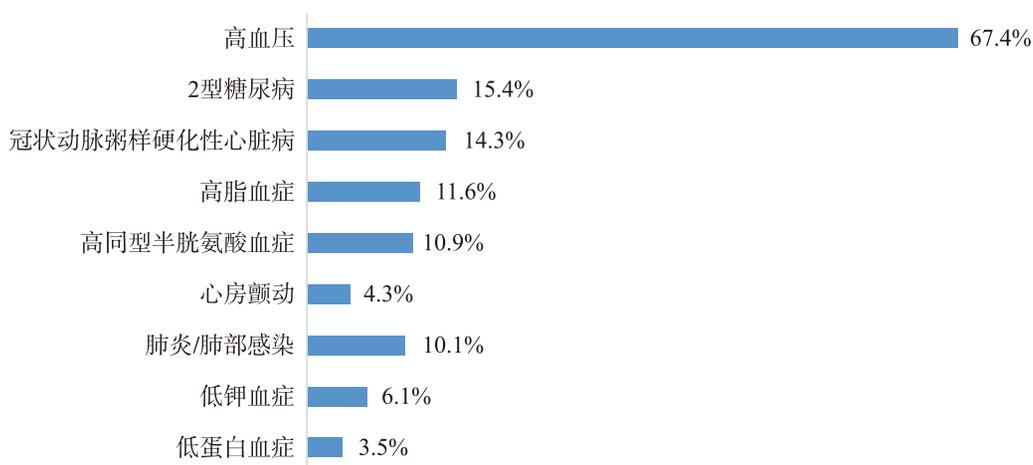


图 4-3-10 2018年医院质量监测系统中缺血性脑卒中患者的并发症情况

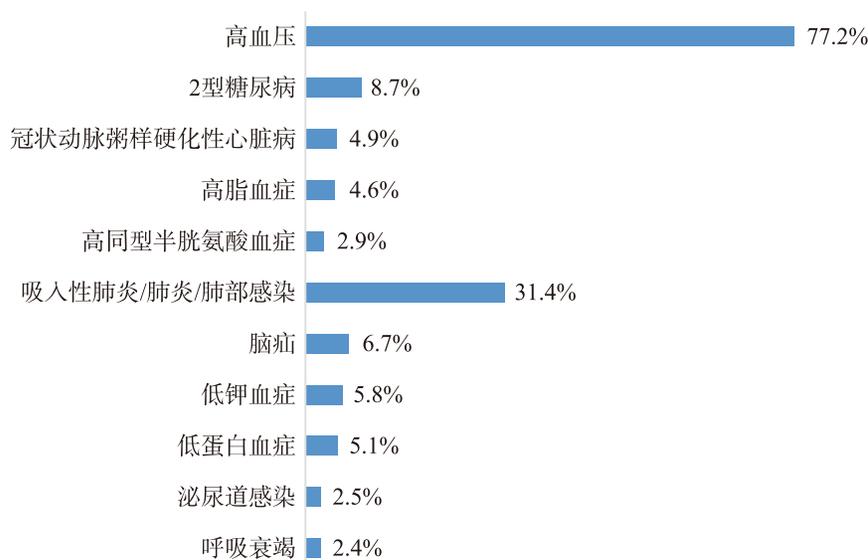


图 4-3-11 2018 年医院质量监测系统中脑出血患者的并发症情况

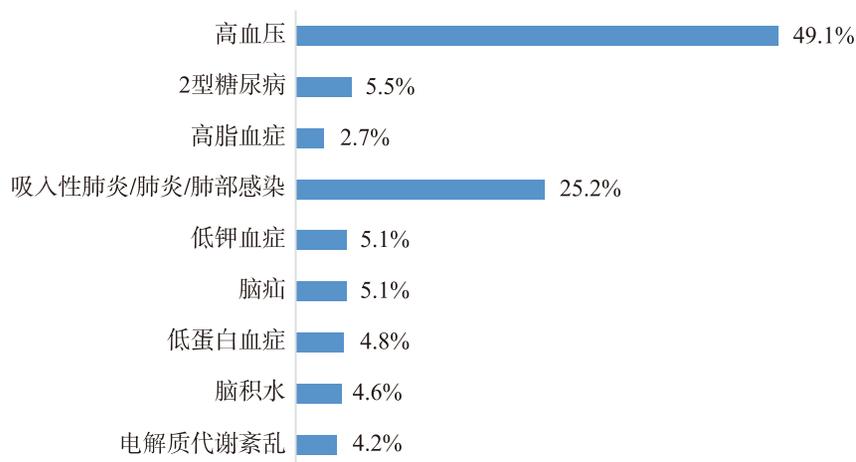


图 4-3-12 2018 年医院质量监测系统中蛛网膜下腔出血患者的并发症情况

4.3.2 脑血管病危险因素

4.3.2.1 遗传因素（家族史）

CKB 研究对 473 849 例参与者中位随访 7.16 年后发现，与无脑卒中家族史的参与者相比，有脑卒中家族史参与者的脑卒中发病风险明显增高（ $HR = 1.50$ ， $95\%CI: 1.46 \sim 1.55$ ）。 HR 值随着患脑卒中一级亲属数量的增加而增加，家族史中有 1 个、2 个和 ≥ 3 个亲属患脑卒中，相对应的 HR 值分别为 1.41、1.98 和 2.47（趋势检验 $P < 0.001$ ）。同胞家族史和父母家族史对应的 HR 值分别为 1.57（ $95\%CI: 1.50 \sim 1.66$ ）和 1.49（ $95\%CI: 1.45 \sim 1.54$ ）。父亲家族史（ $HR = 1.48$ ， $95\%CI: 1.43 \sim 1.54$ ）或母亲家族史（ $HR = 1.49$ ， $95\%CI: 1.43 \sim 1.55$ ）与后代脑卒中发病风险的关联相近。提示脑卒中家族史是中国人脑卒中发病的独立危险因素。一级亲属中患脑卒中者越多，脑卒中的患病风险就越高^[8]。

4.3.2.2 行为因素

（1）进食鸡蛋

CKB 研究显示，进食鸡蛋与 CVD、缺血性心脏病、主要冠状动脉事件、出血性脑卒中及缺血性脑卒

中的发生呈显著的剂量反应关系（线性趋势 $P < 0.05$ ）。该研究共纳入461 213例，平均随访8.9年（390万人·年），共记录到83 977例CVD事件、9985例心血管死亡和5103例主要冠状动脉事件。结果显示，与不食用鸡蛋相比，每日食用鸡蛋与较低的CVD风险有关（HR = 0.89, 95%CI: 0.87 ~ 0.92），其中调整后的出血性脑卒中和缺血性脑卒中的HR值分别为0.74（95%CI: 0.67 ~ 0.82）和0.90（95%CI: 0.85 ~ 0.95）。与不食用鸡蛋者相比，每天进食鸡蛋者的出血性脑卒中死亡风险降低了28%。提示中国成年人适量食用鸡蛋（每天 < 1 个）与较低的CVD风险显著相关，且独立于其他危险因素^[9]。

（2）饮茶

CKB研究探讨了饮茶与脑卒中风险的关系，共纳入487 377名参与者，经过约430万人·年随访，记录了38 727例脑卒中事件。结果显示，饮茶与脑卒中发生呈剂量反应关系（线性趋势 $P < 0.001$ ）。与不饮茶者相比，偶尔、每周和每天喝茶者脑卒中风险较低，调整后的HR值分别为0.96（95%CI: 0.94 ~ 0.99）、0.94（95%CI: 0.90 ~ 0.98）和0.92（95%CI: 0.89 ~ 0.95）。在每天喝茶者中，脑卒中的HR值随喝茶时间和饮茶量的增加而降低（ $P < 0.001$ ）。这种反应关系在饮绿茶者中比较明显，但在其他茶叶品种的饮用者中没有显著性意义。另外，这种反应关系主要存在于男性而非女性中。提示中国成年人多饮茶，尤其是绿茶，与缺血性和出血性脑卒中较低的发生风险有关^[10]。

（3）吸烟

2013年1月1日~2016年12月31日，南京脑卒中注册项目根据首发缺血性脑卒中患者基线和第一次随访时（发病后3个月）的吸烟情况，分析了吸烟与脑卒中复发之间的关系。研究共纳入3069例患者，平均随访（ 2.4 ± 1.2 ）年后，293例（9.5%）患者脑卒中复发。以不吸烟者为参考组，曾吸烟者脑卒中复发的调整后HR = 1.16（95%CI: 0.75 ~ 1.79），戒烟者HR = 1.31（95%CI: 0.99 ~ 1.75），持续吸烟者HR = 1.93（95%CI: 1.43 ~ 2.61）。在持续吸烟者中，每天吸1 ~ 20支香烟者的脑卒中复发风险为1.68（95%CI: 1.14 ~ 2.48），每天吸21 ~ 40支香烟者的脑卒中复发风险为2.21（95%CI: 1.45 ~ 3.37），每天吸烟超过40支者的脑卒中复发风险为2.72（95%CI: 1.36 ~ 5.43）（趋势检验 $P < 0.001$ ）。提示首发脑卒中后，持续吸烟会增加脑卒中复发风险，吸烟量与脑卒中复发风险之间存在剂量反应关系^[11]。

4.3.2.3 血脂异常

CKB研究选择5475例IS病例、4776例ICH病例和6290例健康对照，观察LDL-C与脑卒中的关联性。结果显示，血浆LDL-C浓度与IS风险呈正相关，与ICH风险呈负相关。在1.7 ~ 3.2 mmol/L，LDL-C每升高1 mmol/L，发生IS的风险增加17% [相对风险度（RR）= 1.17, 95%CI: 1.10 ~ 1.25]，发生ICH的风险降低14%（RR = 0.86, 95%CI: 0.80 ~ 0.92）。HDL-C浓度与IS风险呈负相关（HDL-C每升高0.3 mmol/L，对应的RR = 0.93, 95%CI: 0.89 ~ 0.97），而与ICH无关（RR = 1.00, 95%CI: 0.96 ~ 1.05）。并且LDL-C和HDL-C与IS的关联性彼此独立。血浆TG浓度与IS风险呈弱正相关（TG每升高30%，对应的RR = 1.02, 95%CI: 1.00 ~ 1.04），与ICH负相关（RR = 0.94, 95%CI: 0.92 ~ 0.96）。载脂蛋白B与IS和ICH的关联性同LDL-C一致，但脂蛋白（a）与IS或ICH均无显著相关性。

研究者根据全球脂质遗传学联盟发表的SNP构建了LDL-C基因风险评分（GRS）作为LDL-C的工具变量。结果显示，基因检测的LDL-C每降低1 mmol/L，IS的RR为0.75（95%CI: 0.60 ~ 0.95），ICH的RR为1.13（95%CI: 0.91 ~ 1.40）。

通过对全球范围内药物治疗降低LDL-C的随机试验进行荟萃分析发现，LDL-C每降低1 mmol/L，IS的RR为0.80（95%CI: 0.76 ~ 0.84），ICH的RR为1.17（95%CI: 1.03 ~ 1.32）。

上述结果提示，LDL-C与脑卒中的关联性在CKB观察性研究、随机试验及遗传性研究中高度一致。每10 000例中国成年患者接受调脂治疗5年，LDL-C降低1 mmol/L，可避免IS事件和重大冠心病事件的预测数量大大超过了ICH事件^[12]。

4.3.2.4 颈动脉粥样硬化

CKB研究于2013年9月~2014年6月纳入23 973例基线无心血管病病史者,分析颈动脉粥样硬化在CVD危险因素与脑卒中亚型之间关联性中的作用。根据颈动脉斑块的数量和最大厚度,综合形成颈动脉斑块负担这一指标。参与者平均年龄50.6岁,61.9%为女性。结果显示:收缩压(每SD的OR=1.51,95%CI:1.42~1.61)与缺血性脑卒中的关联强于斑块负担与缺血性脑卒中的关联(每SD的OR值为1.34,95%CI:1.26~1.44)。在调整斑块负担后,收缩压与各亚型缺血性脑卒中的关联减弱。在调整血压后,与腔隙性脑卒中(OR=1.25,95%CI:1.10~1.43)相比,斑块负担与大动脉闭塞性脑卒中(OR=1.43,95%CI:1.24~1.63)的关联更强,但与心源性脑卒中中不相关(OR=1.06,95%CI:0.83~1.36)。提示尽管血压是所有缺血性脑卒中亚型的重要危险因素,但颈动脉粥样硬化只是大动脉闭塞性脑卒中和腔隙性脑卒中的重要危险因素,这表明抗动脉粥样硬化药物治疗对各类脑卒中亚型风险的降低程度可能不一样^[13]。

4.3.2.5 社会因素(社交孤立)

CHARLS项目的基线调查于2011年开展,覆盖150个县级单位和450个村级单位共约1万户家庭中的1.7万人。研究纳入12 662例≥45岁的参与者,评估社交孤立对脑卒中发病风险的作用。研究在2013年和2015年进行了随访,衡量社交孤立的指标包括婚姻状况,与朋友、家人和孩子的接触频率,以及社会活动参与情况。随访期间,共有245例发生脑卒中。总体效应模型表明,社交孤立人士发生脑卒中的风险增加了64%(OR=1.64,95%CI:1.26~2.13)。边缘结构模型显示,调整抑郁后,社交孤立人士的脑卒中发生风险增加,OR值为2.39(95%CI:1.49~3.82)。提示减少社交孤立的干预措施可能对中国中老年人的脑卒中预防有益^[14]。

4.3.3 脑血管病的风险评估

研究者利用中国北方农村人群的前瞻性队列,独立验证并比较China-PAR模型和弗明汉脑卒中风险评估(FSRP)对脑卒中5年发病风险预测的准确性。研究对象为2010年6~8月参加基线调查并随访至2017年1月的6483例基线调查时未患CVD的40~79岁北京房山农村居民。在验证队列6483例研究对象平均(5.83±1.14)年的随访时间内,共出现新发脑卒中事件438例。再校准后的China-PAR模型和FSRP模型在男性中预测准确性较好,区分度C统计量及其95%CI分别为0.709(0.675~0.743)和0.721(0.688~0.754),校准度卡方值分别为5.7($P=0.770$)和13.6($P=0.137$),但在女性中高估了脑卒中的5年发病风险,再校准后的China-PAR模型和FSRP模型分别高估了11.6%和30.0%;China-PAR模型和FSRP模型的区分度接近,C统计量及其95%CI在女性中分别为0.713(0.684~0.743)和0.710(0.679~0.740),校准度卡方值分别为12.5($P=0.188$)和24.0($P=0.004$)。只有China-PAR脑卒中模型的校准图显示其预测风险与实际发生率的一致性较好,特别是男性人群。提示China-PAR脑卒中模型对于中国北方农村人群脑卒中5年发病风险的预测优于FSRP模型,特别是在男性中更准确^[15]。

4.3.4 脑血管病的二级预防

China PEACE研究评估了社区心血管病人群二级预防药物的使用情况。研究包含了2014—2018年中国大陆31个省、自治区、直辖市8577个社区的2 613 035位年龄在35~75岁的参与者,通过询问获得其缺血性心脏病或IS病史及用药情况。在所有参与者中,43 359人(1.7%)报告有IS病史,其中报告的抗血小板药或其他汀类药物的使用率为29.0%。提示中国脑血管病二级预防药物的使用并不理想^[16]。

4.3.5 脑血管病的治疗

4.3.5.1 院前和院内急救

利用中国卒中中心联盟2015年6月~2018年6月缺血性脑卒中患者的数据,评估紧急医疗服务(EMS)使用与及时治疗间的关联。结果显示,在560 447例IS患者中,仅69 841例(12.5%)经EMS转运。经多变量调整后,年龄小、教育水平低、保险范围小、收入少、脑卒中严重程度轻、高血压、糖尿病和周围血管疾病的患者不太可能使用EMS。但是,CVD病史与EMS使用的增加有关。与自己到院相比,EMS转运到院者的发病至到院时间、到院至溶栓时间更短,及早到院和尽快治疗的比例更高:发病至到院时间 $\leq 2\text{h}$ 的OR值为2.07(95%CI: 1.95~2.20), $\leq 3.5\text{h}$ 的OR值为2.32(95%CI: 2.18~2.47);重组组织型纤溶酶原激活剂静脉溶栓(IV-tPA)治疗的OR值为2.96(95%CI: 2.88~3.05);发病至到院时间 $\leq 2\text{h}$ 的患者中,3h内IV-tPA治疗的OR值为1.70(95%CI: 1.62~1.77);发病至到院时间 $\leq 3.5\text{h}$ 的患者中,4.5h内IV-tPA治疗的OR值为1.76(95%CI: 1.70~1.83)。提示尽管EMS转运患者可以大大减少院前延误,并使及早到达和尽快治疗的可能性增加,但目前中国IS患者的EMS利用率仍然较低^[17]。

4.3.5.2 介入治疗

椎-基底动脉闭塞的血管内治疗与标准药物治疗(BEST研究)是一项多中心、随机、开放标签,盲法评估的临床试验,对中国28个分中心中椎-基底动脉闭塞发病8h内的患者进行血栓切除术,评估椎-基底动脉阻塞所致急性脑卒中患者接受血管内治疗的安全性和有效性。研究者对患者进行1:1的随机分组,血管内治疗+标准药物治疗作为干预组,仅标准药物治疗作为对照组。

2015年4月27日~2017年9月27日研究招募288例患者,由于高交叉率和招募速度减慢,随机分配了131例患者(干预组66例,对照组65例)后,试验提前终止。意向性治疗分析显示,两组90d改良Rankin量表评分(mRS)0~3分的参与者比例无统计学差异[干预组42%(28/66)vs对照组32%(21/65),调整后的OR值=1.74,95%CI: 0.81~3.74]。为了评估交叉的影响,对主要疗效终点进行第二次预先设定分析,完成治疗分析的结果显示,与对照组相比,实际接受干预的患者中,90d mRS 0~3分的参与者比例更高[干预组44%(28/63)vs对照组25%(13/51),调整后的OR值=2.90,95%CI: 1.20~7.03];接受治疗分析的结果显示,与对照组相比,实际接受干预的患者中,90d mRS 0~3分的参与者比例更高[干预组47%(36/77)vs对照组24%(13/54),调整后的OR值=3.02,95%CI: 1.31~7.00]。尽管干预组中有症状的颅内出血发生率在数字上更高,但两组患者90d死亡率相似[干预组33%(22/66)vs对照组38%(25/65); $P=0.54$]。提示与仅接受标准药物治疗的患者相比,没有证据表明接受血管内治疗患者结局更好^[18]。

4.3.6 脑血管病医疗质量评价

急性卒中中尽早实现血管内再灌注(静脉溶栓和血管内介入治疗)是改善患者预后的重要治疗方式。2018年度脑血管病监测平台中国大陆31个省、自治区、直辖市纳入269 428例脑卒中住院患者,以静脉溶栓为核心的内科治疗质控指标分析结果详见表4-3-1。

表 4-3-1 2018 年脑卒中住院患者医疗质量指标

医疗质量指标	% (95%CI)
过程指标	
发病 3.5h 内静脉溶栓率	24.2 (23.9 ~ 24.6)
入院 48h 内不能自行行走的患者 DVT 预防率 [#]	42.3 (41.9 ~ 42.6)
吞咽困难筛查率	79.6 (79.4 ~ 79.7)
康复评估率	75.3 (75.1 ~ 75.4)
出院时抗栓治疗率	87.6 (87.4 ~ 87.7)
出院时合并心房颤动患者抗凝治疗率	43.8 (43.1 ~ 44.5)
出院时他汀类药物治疗率	89.3 (89.2 ~ 89.4)
出院时合并高血压患者降压治疗率	64.3 (64.1 ~ 64.5)
出院时合并糖尿病患者降血糖药物治疗率	78.4 (78.1 ~ 78.7)
结局指标	
住院死亡率	0.4 (0.4 ~ 0.4)

注：#入院 48h 内不能自行行走的患者 DVT 预防率定义：单位时间内，入院 48h 内不能自行行走的脑卒中患者给予 DVT 预防措施 [抗凝药物和（或）联合间歇充气加压] 的例数，占同期不能自行行走脑梗死住院患者的比例
DVT: 深静脉血栓

4.3.7 指南与专家共识

2018—2020 年，国内专家根据质量可靠的脑血管病领域最新研究进展，制定和发布了一系列脑血管病预防、诊治与研究相关的指南和专家共识，总结和体现了脑血管病领域的最新诊治规范，指导临床医师工作，详见表 4-3-2。

表 4-3-2 2018—2020 年发布的脑血管病领域相关指南和专家共识

发布时间	指南和共识名称
指南	
2018	中国急性缺血性脑卒中诊治指南 2018 ^[19]
2019	中国脑出血诊治指南（2019） ^[20]
2019	脑小血管病相关认知功能障碍中国诊疗指南（2019） ^[21]
2019	中国脑血管病临床管理指南 ^[22]
2019	中国脑血管病一级预防指南 2019 ^[23]
2020	中国脑血管病影像应用指南 2019 ^[24]
共识	
2018	中国急性脑卒中临床研究规范共识 2018 ^[25]
2018	急性缺血性脑卒中急诊急救中国专家共识 2018 ^[26]
2019	中国急性脑梗死后出血转化诊治共识 2019 ^[27]
2020	急性脑卒中多层螺旋 CT 检查技术专家共识 ^[28]
2020	中国卒中后认知障碍防治研究专家共识 ^[29]
2020	卒中临床诊疗和疾病管理核心数据元及定义专家共识 ^[30]

参考文献

- [1] 中国疾病预防控制中心慢性非传染性疾病预防控制中心, 国家卫生计生委统计信息中心. 中国死因监测数据集2019 [M]. 北京: 中国科学技术出版社, 2020.
- [2] Wang J, Bai L, Shi M, et al. Trends in age of first-ever stroke following increased incidence and life expectancy in a low-income Chinese population [J]. *Stroke*, 2016, 47 (4): 929-935.
- [3] Yi X, Luo H, Zhou J, et al. Prevalence of stroke and stroke related risk factors: a population based cross sectional survey in southwestern China [J]. *BMC Neurology*, 2020, 20 (1): 5.
- [4] Zhang F, Guo Z, Wu Y, et al. Prevalence of stroke and associated risk factors: a population based cross sectional study from northeast China [J]. *BMJ Open*, 2017, 7 (9): e015758.
- [5] Chen Y, Wright N, Guo Y, et al. Mortality and recurrent vascular events after first incident stroke: a 9-year community-based study of 0.5 million Chinese adults [J]. *Lancet Glob Health*, 2020, 8 (4): e580-e590.
- [6] Wang Y, Li Z, Gu H, et al. China stroke statistics 2019: A report from the national center for healthcare quality management in neurological diseases, China national clinical research center for neurological diseases, chinese stroke association, national center for chronic and non-communicable disease control and prevention, Chinese center for disease control and prevention and institute for global neuroscience and stroke collaborations [J]. *Stroke Vasc Neurol*, 2020, 5 (3): 211-239.
- [7] Tian D, Yang Q, Dong Q, et al. Trends in stroke subtypes and vascular risk factors in a stroke center in China over 10 years [J]. *Sci Rep*, 2018, 8 (1): 5037.
- [8] Tian T, Jin G, Yu C, et al. Family history and stroke risk in China: evidence from a large cohort study [J]. *J Stroke*, 2017, 19 (2): 188-195.
- [9] Qin C, Lv J, Guo Y, et al. Associations of egg consumption with cardiovascular disease in a cohort study of 0.5 million Chinese adults [J]. *Heart (British Cardiac Society)*, 2018, 104 (21): 1756-1763.
- [10] Tian T, Lv J, Jin G, et al. Tea consumption and risk of stroke in Chinese adults: a prospective cohort study of 0.5 million men and women [J]. *Am J Clin Nutr*, 2020, 111 (1): 197-206.
- [11] Chen J, Li S, Zheng K, et al. Impact of smoking status on stroke recurrence [J]. *JAHA*, 2019, 8 (8): e011696.
- [12] Sun L, Clarke R, Bennett D, et al. Causal associations of blood lipids with risk of ischemic stroke and intracerebral hemorrhage in Chinese adults [J]. *Nature Medicine*, 2019, 25 (4): 569-574.
- [13] Parish S, Arnold M, Clarke R, et al. Assessment of the role of carotid atherosclerosis in the association between major cardiovascular risk factors and ischemic stroke subtypes [J]. *JAMA Network Open*, 2019, 2 (5): e194873.
- [14] Zhou Z, Lin C, Ma J, et al. The Association of social isolation with the risk of stroke among middle-aged and older adults in China [J]. *Am J Epidemiol*, 2019, 188 (8): 1456-1465.
- [15] 唐迅, 张牡丹, 刘晓非, 等. China-PAR脑卒中模型在北方农村人群中预测脑卒中发病风险的应用 [J]. *北京大学学报 (医学版)*, 2020, 52 (3): 444-450.
- [16] Lu J, Zhang L, Lu Y, et al. Secondary prevention of cardiovascular disease in China [J]. *Heart (British Cardiac Society)*, 2020, 106 (17): 1349-1356.
- [17] Gu H, Rao Z, Yang X, et al. Use of emergency medical services and timely treatment among ischemic stroke [J]. *Stroke*, 2019, 50 (4): 1013-1016.
- [18] Liu X, Dai Q, Ye R, et al. Endovascular treatment versus standard medical treatment for vertebrobasilar artery occlusion (BEST): an open-label, randomised controlled trial [J]. *Lancet Neurol*, 2020, 19 (2): 115-122.
- [19] 中华医学会神经病学分会, 中华医学会神经病学分会脑血管病学组. 中国急性缺血性脑卒中诊治指南2018 [J]. *中华神经科杂志*, 2018, 51 (9): 666-682.
- [20] 中华医学会神经病学分会, 中华医学会神经病学分会脑血管病学组. 中国脑出血诊治指南 (2019) [J]. *中华神经科杂志*, 2019, 52 (12): 994-1005.
- [21] 中华医学会老年医学分会老年神经病学组, 脑小血管病认知功能障碍诊疗指南中国撰写专家组. 脑小血管病相关认知功能障碍中国诊疗指南 (2019) [J]. *中华老年医学杂志*, 2019, 38 (4): 345-354.
- [22] 中国卒中学会. 中国脑血管病临床管理指南 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2019.
- [23] 中华医学会神经病学分会, 中华医学会神经病学分会脑血管病学组. 中国脑血管病一级预防指南2019 [J]. *中华神经科杂志*, 2019, 52 (9): 684-709.

- [24] 中华医学会神经病学分会, 中华医学会神经病学分会脑血管病学组. 中国脑血管病影像应用指南2019 [J]. 中华神经科杂志, 2020, 53 (4): 250-268.
- [25] 中华医学会神经病学分会, 中华医学会神经病学分会脑血管病学组. 中国急性脑卒中临床研究规范共识2018 [J]. 中华神经科杂志, 2018, 51 (4): 247-255.
- [26] 中国老年医学学会急诊医学分会, 中华医学会急诊医学分会卒中学组, 中国卒中学会急救医学分会. 急性缺血性脑卒中急诊急救中国专家共识2018 [J]. 中国卒中杂志, 2018, 13 (9): 956-967.
- [27] 中华医学会神经病学分会, 中华医学会神经病学分会脑血管病学组. 中国急性脑梗死后出血转化诊治共识2019 [J]. 中华神经科杂志, 2019, 52 (4): 252-265.
- [28] 中华医学会影像技术分会. 急性脑卒中多层螺旋CT检查技术专家共识 [J]. 中华放射学杂志, 2020, 54 (9): 839-845.
- [29] 中国卒中学会卒中后认知障碍研究圆桌会议专家组. 中国卒中后认知障碍防治研究专家共识 [J]. 中国卒中杂志, 2020, 15 (2): 158-166.
- [30] 国家神经系统疾病临床医学研究中心, 国家神经系统疾病医疗质量控制中心, 中国卒中学会医疗质量管理与促进分会, 等. 卒中临床诊疗和疾病管理核心数据元及定义专家共识 [J]. 中国卒中杂志, 2020, 15 (4): 416-434.

4.4 心律失常

心律失常分为缓慢性心律失常和快速性心律失常。缓慢性心律失常包括病态窦房结综合征和房室传导阻滞，严重的缓慢性心律失常需要置入起搏器治疗。心房颤动（简称房颤）已成为最常见的快速性心律失常，近年来房颤患者接受抗凝治疗和导管消融治疗较为普遍。恶性室性心律失常可导致心脏性猝死的发生，临床上可接受置入心律转复除颤器（ICD）治疗和导管消融。

4.4.1 缓慢性心律失常

近年来，中国在缓慢性心律失常的器械治疗方面有了较大进展，起搏器置入量逐年增加。根据国家卫生健康委网上注册系统的资料统计，2019年置入起搏器比2018年增长9.3%（图4-4-1）；起搏器适应证方

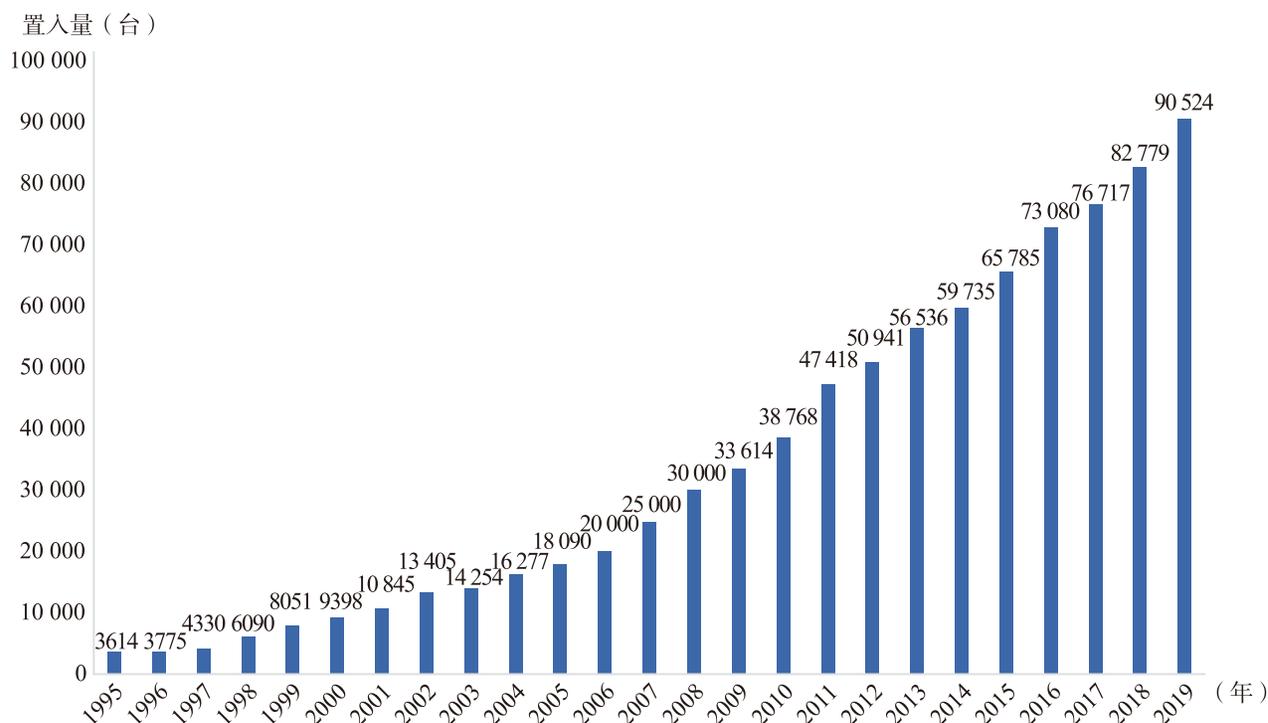


图4-4-1 中国起搏器年置入量（1995—2019年）

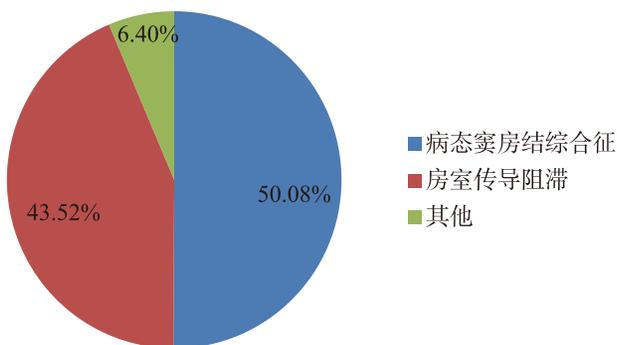


图 4-4-2 2019年中国起搏器置入适应证

面：病态窦房结综合征占50.08%，房室传导阻滞占43.52%，其他起搏器适应证占6.4%（图4-4-2）。双腔起搏器占比近70%。

国内首次开展了3.0T磁共振检查在磁共振兼容起搏器患者中的应用研究^[1]，小规模研究结果表明在规范化流程下进行3.0T磁共振检查具有良好的可行性和安全性。

希氏束-浦肯野系统（希浦系统）起搏，包括希氏束或左束支起搏，在缓慢性心律失常患者中的可行性、安全性及有效性已经有多项临床研究证实。

目前国内已经有超声三维下或心腔内超声引导下的希氏束起搏和三尖瓣环显像技术快速定位希氏束等研究^[2]。国内学者在国际上率先对左束支区域起搏的术式进行探讨，结果发现透视下简化心室九分区法左束支起搏电极置入技术无须使用电生理记录仪，快速定位左束支电极起搏区域^[3]。希氏束起搏和左束支起搏的对比研究表明，左束支起搏和希氏束起搏获得的QRS间期和成功率相似，但是左束支起搏具有更短的手术时间和射线曝光时间，起搏参数也优于希氏束起搏^[4]。对于心动过缓伴束支传导阻滞的患者，有研究发现左束支区域起搏不仅能纠正完全性左束支传导阻滞，完全性右束支传导阻滞也能被完全或部分纠正^[5]。还有研究发现可以进行双侧束支区域起搏，与接受左束支起搏术的患者相比，接受双侧束支区域起搏术患者的QRS间期缩短得更明显，起搏左右束支区域只需要一根双极心室导线，这种起搏方法比左束支起搏更贴合生理状态，能使左、右心室同步激活^[6]。整体而言，有关左束支起搏和希氏束起搏的长期预后、安全性及起搏的稳定性，还有待进一步研究。

新型冠状病毒肺炎（简称新冠肺炎）和心律失常的相关性值得关注。来自513位COVID-19患者的心电图数据分析显示，254位患者发生心律失常，13.4%的患者发生2种及以上的心律失常，最常见心律失常类型依次为窦性心动过速、QT间期延长、心房颤动和房室传导阻滞，发生心律失常的新冠肺炎患者在院病死率显著高于无心律失常组^[7]。有研究发现在>60岁的339例COVID-19患者中，约10%出现心律失常^[8]。抗病毒药物具有潜在的致心律失常风险，COVID-19患者在抗病毒药物应用过程中需要密切监测心律和心率、PR间期、QT间期、QRS时程等，警惕发生严重的缓慢性或快速性心律失常。

随着起搏器置入数量的进一步增加，心脏置入电子器械相关并发症在临床上日益受到关注。一项研究对2125例永久起搏器置入术后患者进行1年随访后发现，34例患者囊袋感染，BMI增高、接受抗凝血药物治疗、住院时间≥4d是早中期起搏器置入术后发生囊袋感染的危险因素^[9]。国内关于心脏起搏导线相关静脉阻塞的分析研究显示，在106例心脏起搏器置入患者中，发生锁骨下静脉、上腔静脉严重狭窄或闭塞26例，发生率为24.5%，肾功能不良与导线相关静脉阻塞的发生有相关性^[10]。对79例心血管置入电子装置感染临床特征及预后相关因素分析的研究显示，感染住院患者以非复杂囊袋感染为主，囊袋清创及去除发生装置、拔除导线仍是主要处理措施^[11]。

4.4.2 快速性心律失常

4.4.2.1 心房颤动

· 患病率

2015年对中国大陆31个省、自治区、直辖市的31230例社区居民的分层多阶段随机抽样研究表明^[12]，中国≥35岁居民的房颤患病率为0.7%，而其中34%房颤患者不知晓其房颤病史。另一项横断面研究显示，中国≥35岁农村居民的房颤患病率为1.2%，其中，35~44岁为0.1%，≥75岁为4.6%，各年龄组房颤患病率无性别差异^[13]。

· 类型

一项前瞻性观察性研究^[14]入选了中国20个急诊中心就诊的2016例房颤患者（女性占54.8%），结果显示：30.7%为阵发性房颤，22.4%为持续性房颤，46.9%为永久性房颤。

· 伴随疾病和危险因素

中国房颤患者最常见的伴随疾病是高血压（55.5%）、冠心病（41.8%）和心力衰竭（37.4%）^[14]。年龄≥75岁的房颤患者更多合并冠心病、高血压、脑卒中病史、认知障碍和慢性阻塞性肺疾病（COPD）^[15]。

睡眠呼吸暂停低通气综合征（OSAHS）同时合并肥胖的个体罹患持续性房颤的风险增加2.34倍，提示肥胖容易伴发持续性房颤，肥胖与OSAHS在持续性房颤发病中具有交互作用。

与窦性心律患者相比，房颤增加全因死亡、心血管死亡和脑卒中死亡的风险^[16]。年龄≥75岁、合并多种CVD的房颤患者，1年随访发生死亡和不良事件的危险增加2倍以上。控制好危险因素，例如吸烟、BMI过低、血糖升高、高血压等，可极大降低房颤患者发生缺血性脑卒中及死亡的风险。

· 并发症

（1）脑卒中

中国房颤患者脑卒中患病率为24.8%，其中，瓣膜性房颤患者26.9%发生脑卒中，非瓣膜性房颤患者24.2%发生脑卒中。在非瓣膜性房颤患者中，年龄>75岁、高血压、糖尿病和左心房血栓是发生脑卒中的独立危险因素。

（2）血栓

左心耳（LAA）形态被认为与缺血性脑卒中有关，非鸡翼LAA形态增加血栓栓塞事件的风险。但现有的LAA形态分类并不准确，尤其在解释LAA形态与脑卒中之间的关系时需谨慎^[17]。

· 房颤的血栓预防

（1）口服抗凝血药物治疗

中国心房颤动注册研究^[18]对2011—2014年32家医院7977例非瓣膜性心房颤动患者分析发现，中国心房颤动患者应用口服抗凝血药物比例有很大提升。CHA₂DS₂-VASc评分≥2分和1分的患者接受口服抗凝血药物的比例分别为36.5%和28.5%，0分的患者也有21.4%使用抗凝血药物。不同医院抗凝治疗差异较大，三甲医院为9.6%~68.4%，非三甲医院为4.0%~28.2%。

新型口服抗凝血药物直接凝血酶抑制剂达比加群酯和直接Xa因子抑制剂利伐沙班在国内的应用逐渐增多。达比加群酯在房颤消融围手术期抗凝治疗与华法林同样有效和安全，可以作为华法林的替代药物，术后应用达比加群可以明显降低住院天数。利伐沙班在中国房颤人群的有效性及其安全性（包括围手术期）也得到验证，且在小样本研究中还证实利伐沙班可用于非瓣膜性房颤合并左心房血栓患者，有效性及其安全性不劣于华法林。

房颤患者口服抗凝血药后会增加消化道出血风险，但优化管理，如增加服用华法林患者INR达标率、避免出血诱因等，能使出血风险减少。出血后发现胃肠道基础疾病，尤其是恶性肿瘤的概率很高，故必须强调出血后胃肠镜检查的重要性和必要性。

中国老年房颤患者优化抗栓管理注册研究（ChiOTEAF研究）发现：房颤合并CHA₂DS₂-VASc和HAS-BLED高危、HAS-BLED≥3、跌倒风险、慢性肾脏病/肝病、年龄≥85岁等患者，抗凝治疗在降低AMI、缺血性脑卒中、脑出血和全因死亡的复合终点事件风险方面优于抗血小板治疗（均P<0.05）。

（2）左心耳封堵

置入左心耳封堵器是新兴预防房颤左心房血栓的方法，近年来这一技术在中国推广迅速。中国大陆于2013年开展了左心耳封堵术的初步应用，2018年11月~2019年11月中国房颤中心数据库病例资料分析显示，中国房颤患者行经皮左心耳封堵术的成功率高，严重并发症发生率低；左心耳封堵术联合导管消融手术未增加手术并发症，并可显著提高术终窦性心律比例。

· 房颤的导管消融治疗

据全国房颤注册研究网络平台数据显示，房颤导管射频消融（RFCA）比例逐年增加，2016年、2017年、2018年和2019年房颤RFCA占总RFCA手术的比例分别为23.1%、27.3%、31.9%和33%。目前房颤

RFCA 仍以环肺静脉电隔离为主，占总体消融量的 60.2%，围手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%^[19]。经验性上腔静脉+肺静脉隔离作为治疗阵发性房颤的可选术式不会显著增加操作时间和手术并发症，且可防止房性心律失常的复发。

4.4.2.2 室性心律失常

非持续性室性心动过速（NSVT）在缺血性心脏病患者中十分常见，30%～80%的患者长时程心电图监测可以发现无症状性 NSVT。发生在急性冠状动脉事件最初 48h 的 NSVT 并不预示患者远期预后较差；但发生在急性冠状动脉事件后 48h 或更长时间的 NSVT，即使为无症状性 NSVT 也会增加死亡率和致残率。

肥厚型心肌病（HCM）患者 NSVT 的发生率为 20%～30%，HCM 合并 NSVT 的患者，年猝死率为 8%～10%，而无 NSVT 的患者，年猝死率仅为 1%。OSA 与梗阻性肥厚型心肌病患者出现 NSVT 独立相关，NSVT 是其心脏性猝死和 CVD 死亡的危险因素，NSVT 的患病率随着 OSA 的严重程度而增加^[20]。

扩张型心肌病（DCM）患者无症状性 NSVT 发生率高达 40%～70%，大多数左心室功能下降的 DCM 患者可发生 NSVT，这些人群的猝死风险也较高，但在心功能代偿的 DCM 患者中仅有 5% 的患者可监测到 NSVT，这些患者也并未显示有不良预后。随着 LVEF 进行性下降，NSVT 的发生率增加，其猝死的风险也升高。

频发室性期前收缩可引起左心室显著扩大、左心室功能下降，完全右束支阻滞和室性期前收缩负荷（>20%）是左心室扩大的危险因素，其 OR 值分别为 143.9（ $P < 0.001$ ）和 132.6（ $P < 0.001$ ），左心室扩大可在导管消融或药物治疗后逆转。

4.4.3 导管射频消融术

RFCA 已在中国 600 余家医院广泛应用。国家卫健委网上注册系统资料显示，自 2010 年起导管射频消融手术量持续迅猛增长（图 4-4-3），年增长率 13.2%～17.5%。2019 年导管射频消融手术量较 2018 年有所下降。

2019 年阵发性室上性心动过速射频消融比例占 42.0%，房颤占 33%，室性期前收缩和室性心动过速占 17%，心房扑动占 4%，房性室性期前收缩和房性心动过速占 4%（图 4-4-4）。

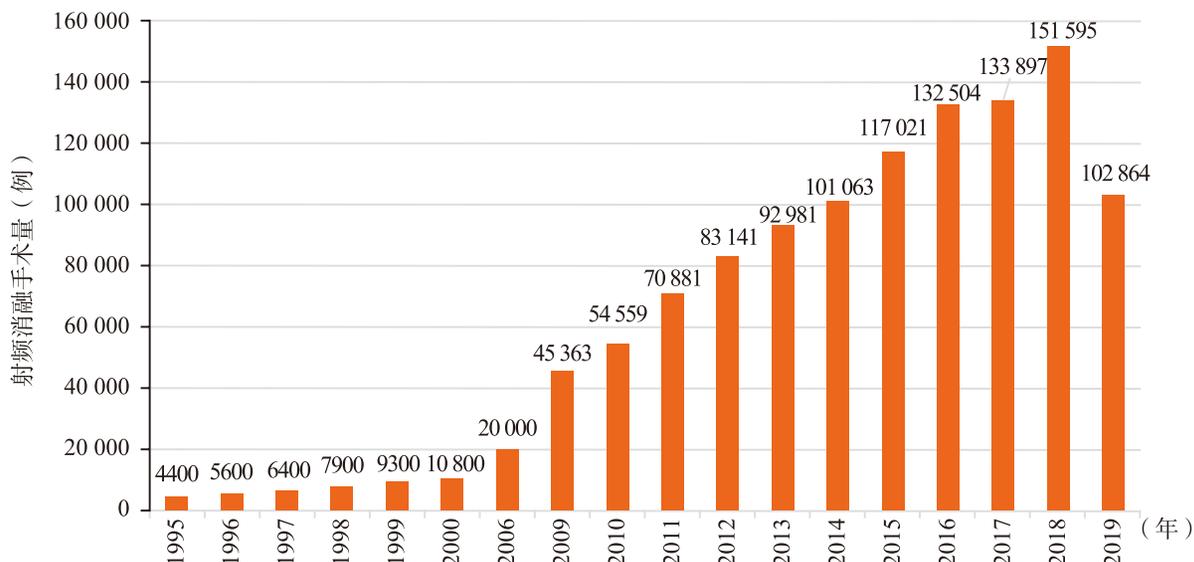


图 4-4-3 中国年射频消融例数（1995—2019 年）

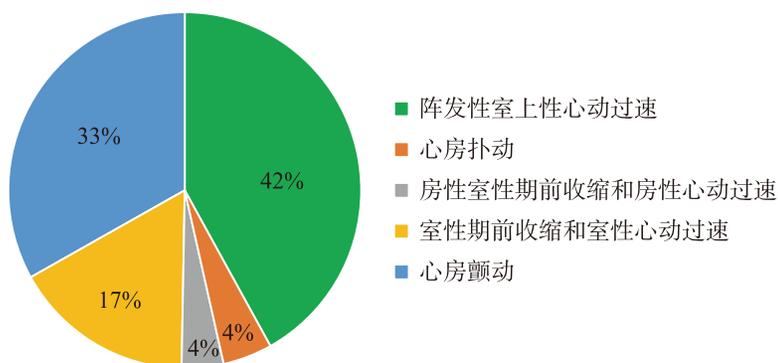


图 4-4-4 2019年中国行射频消融病种分类

4.4.4 心脏性猝死

4.4.4.1 发生率

2005年7月~2006年6月对678 718人随访1年,共2983例死亡,其中心脏性猝死(SCD)284例(9.5%),SCD发生率为41.8/10万,男性高于女性(44.6/10万 vs 39.0/10万),估测中国每年发生SCD约54.4万例^[21]。

4.4.4.2 危险因素

心肌梗死和心力衰竭是猝死最重要的危险因素。一项前瞻性观察性研究对1018例心肌梗死合并心力衰竭的患者平均随访2.8年发现,SCD发生率为5%(年发生率1.8%),全因死亡率为7.4%;SCD的独立预测因素包括年龄(HR=1.05,95%CI:1.02~1.09)、LVEF≤25%(HR=1.82,95%CI:1.04~3.21)和非血运重建治疗(HR=3.97,95%CI:2.15~7.31)^[22]。目前临床通常用LVEF≤35%作为SCD高危人群的界值。2009—2014年接受ICD远程监测的853例患者全国多中心分析结果显示,基线35%<LVEF≤45%同时左心室舒张末直径(LVEDD)≥60mm的患者,在平均30个月的随访期内发生室性心律失常的风险明显升高^[23](图4-4-5)。

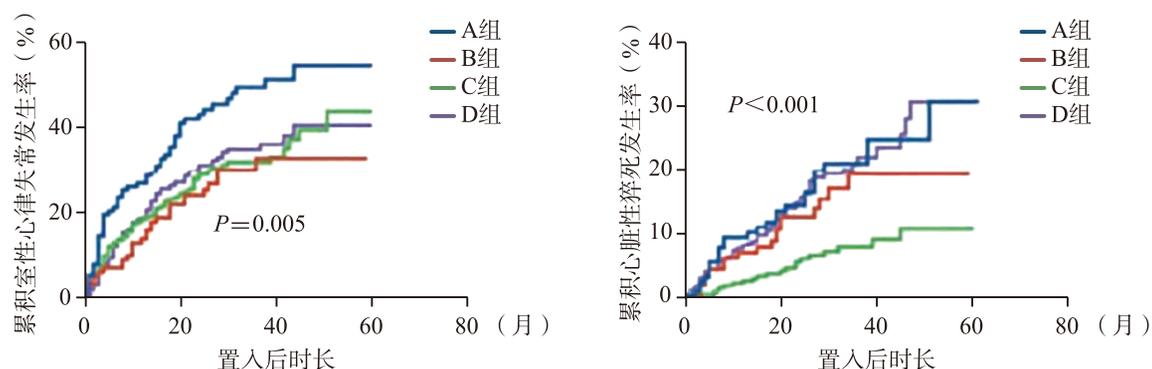


图 4-4-5 K-M 曲线四组随访中发生室性心律失常和心脏性猝死情况

注: A组.35%<左室射血分数(LVEF)≤45%和左心室舒张末直径(LVEDD)≥60mm; B组.LVEF≤35%和LVEDD<60mm; C组.35%<LVEF≤45%和LVEDD<60mm; D组.LVEF≤35%和LVEDD≥60mm

4.4.4.3 心脏性猝死的预防

2015年中华医学会急性STEMI诊治指南中提出,对于STEMI患者,心肌梗死后40d(未完全血运重

建)或90d(血运重建)需对患者心功能及猝死风险进行二次评估;对于STEMI 40d经最佳药物治疗仍存在心力衰竭(NYHA II~III级)、LVEF ≤ 35%且预期寿命1年以上,或STEMI 40d后虽经最佳药物治疗仍存在轻度心力衰竭症状(NYHA I级)、LVEF ≤ 30%且预期寿命1年以上者,推荐对猝死进行一级预防。近年国内学者在国际上提出的“1.5级预防”概念得到认可。“1.5级预防”是指具有SCD一级预防指征的患者,如果存在非持续性室性心动过速、频发室性期前收缩(>10次/小时)、晕厥或先兆晕厥、LVEF < 25%这四项指标中的任一因素,则SCD风险非常高,应优先考虑置入ICD进行预防。有研究结果显示,接受ICD置入的1.5级预防患者相比未置入患者全因死亡率降低49%^[24]。

国内ICD置入明显不足,有研究显示,497例符合ICD置入I类适应证的患者中,只有22.5%置入了ICD,随访(11±3)个月发现,ICD治疗组死亡率明显低于非手术组^[25](图4-4-6)。根据国家卫健委网上注册系统的资料统计,2019年共置入5031例ICD,ICD年置入量呈持续增长趋势(图4-4-7)。2019年置入ICD中,单腔ICD占比62%,双腔ICD占38%。ICD用于二级预防占55%,用于一级预防占45%。在适应证方面,2013—2015年国内20家中心440例ICD置入患者研究结果显示,符合I类适应证者约占75%,说明国内对于ICD适应证的把握程度较适中;在ICD置入途径方面,96.3%选择左侧锁骨下静脉途径;ICD置入存在明显的南北方差异,南方患者一级预防比例明显高于北方(41.1% vs 58.9%)^[26]。置入ICD一级预防获益可能有限,国内尚需相关研究为临床ICD置入适应证的把握提供依据。

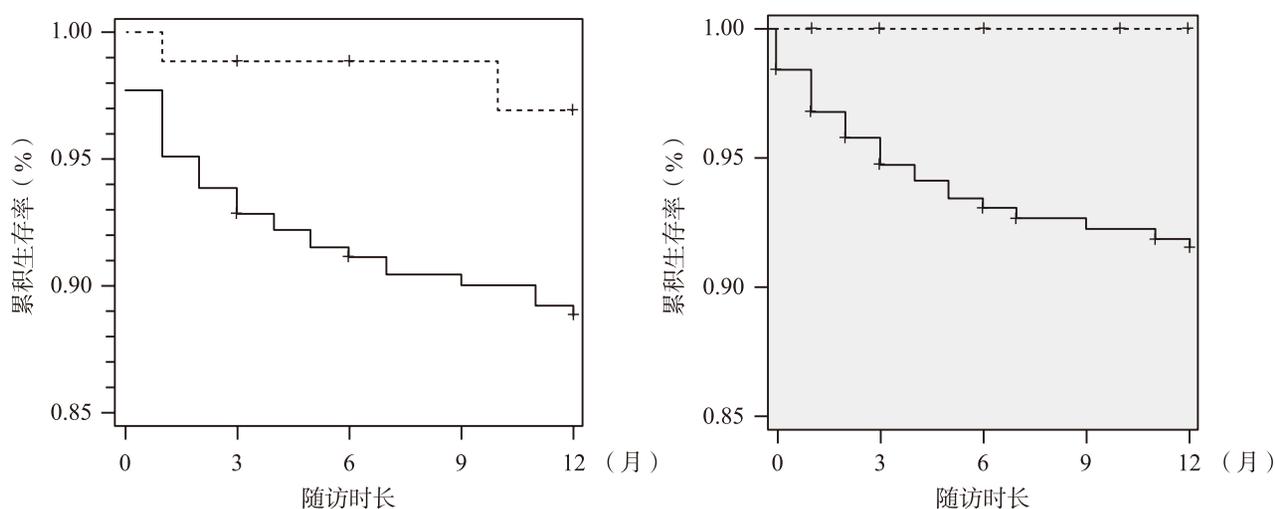


图4-4-6 K-M曲线ICD治疗组(虚线)和非手术组(实线)全因死亡(左图)和猝死发生率(右图)

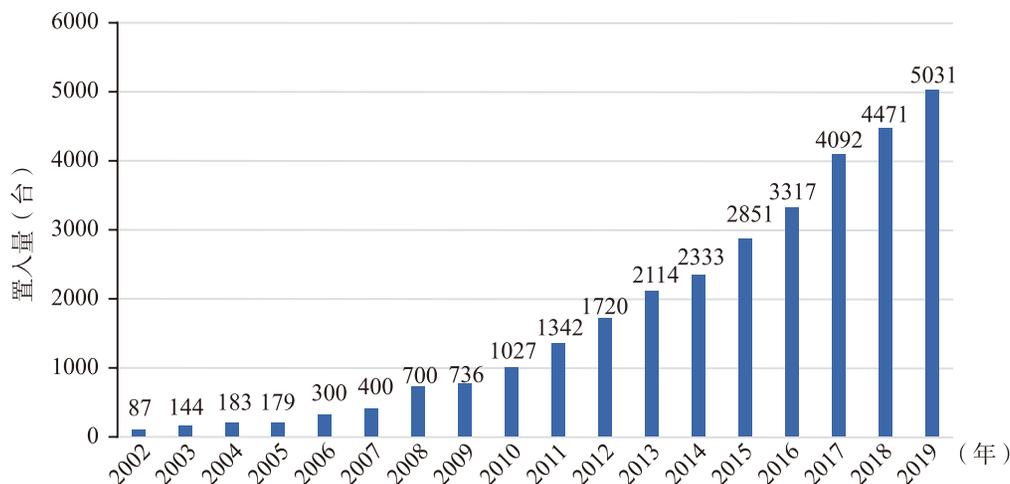


图4-4-7 中国ICD年置入量(2002—2019年)

4.4.5 心室起搏治疗心力衰竭

1999年中国开始使用双心室起搏治疗心力衰竭，2002—2007年CRT置入量每年平均增长30%以上。根据国家卫健委网上注册资料（部队医院除外）统计，2019年较2018年增长2.05%（图4-4-8）。因符合CRT-P适应证的患者同时符合CRT-D适应证，CRT-D的置入比例在逐年增长。2013—2015年22家中心纳入454例CRT-P/D的研究结果显示，52.2%患者选择CRT-D^[27]。2019年接受CRT治疗的病例中CRT-D的比例进一步增长（占64%）。年置入40例以上的医院CRT-D置入比例更高，而GDP水平较低地区CRT-D的置入比例更低。

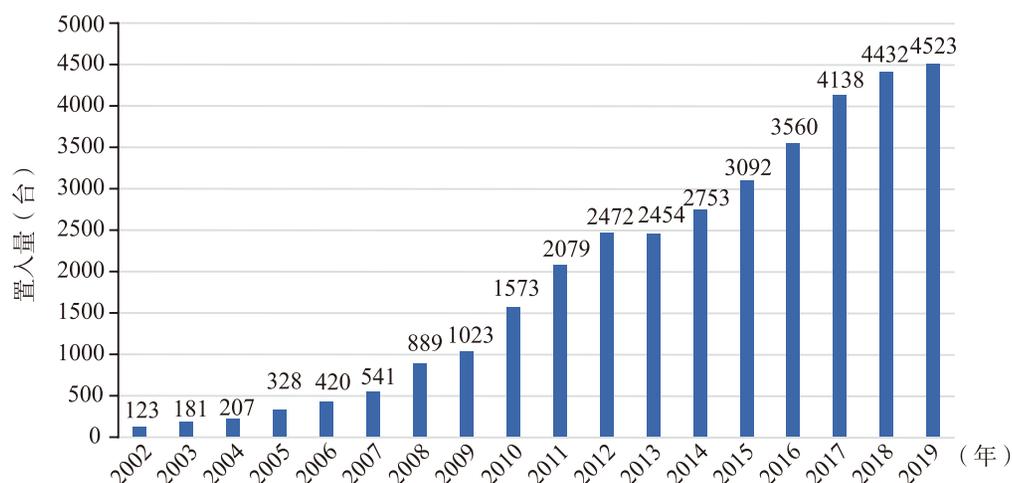


图4-4-8 中国CRT年置入量（2002—2019年）

家庭远程监测功能在置入CRT心力衰竭患者中的应用已证实安全可靠，家庭监测发现异常事件的时间均早于3个月和6个月门诊随访时发现相应事件的时间，且6个月时发生的疾病相关事件数明显低于3个月时^[28]。希氏束起搏和左束支起搏对于心功能不全患者的疗效已有小样本研究，结果显示，在LVEF ≤ 35%、完全性左束支传导阻滞的心力衰竭患者中，左束支区域起搏相对于双心室起搏不仅有助于缩短QRS时程，增加LVEF，而且超声改善（LVEF提高的绝对值 ≥ 5%）和超改善（LVEF提高至50%以上）的比例更高^[29]。

4.4.6 心律失常领域新技术

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日阜外医院心律失常中心完成国内首例无导线起搏器置入，2019年12月无导线起搏器在中国上市，之后国内已有十多家中心开展此项技术。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。阜外医院于2014年12月30日在中国大陆首次成功置入CCM。截至2016年5月，全国已有5个中心共置入8台CCM设备，6个月随访结果显示，CCM安全性可靠，患者NYHA心功能分级、6min步行试验及明尼苏达生活评分等均明显改善。阜外医院于2014年12月23日在中国大陆首次成功置入皮下心律转复除颤器（S-ICD）。S-ICD主要用于有ICD置入指征但无合适静脉通路或者有高感染风险的患者，同时对于无须起搏、CRT或ATP治疗的ICD适应证患者，S-ICD应被考虑作为经静脉ICD的替代治疗。

参考文献

[1] Ning X, Li X, Fan X, et al. 3.0 T magnetic resonance imaging scanning on different body regions in patients with pacemakers

- [J]. *J Interv Card Electrophysiol*, 2020, DOI: 10.1007/s10840-020-00854-4.
- [2] Gu M, Hu Y, Hua W, et al. Visualization of tricuspid valve annulus for implantation of His bundle pacing in patients with symptomatic bradycardia [J]. *J Cardiovasc Electrophysiol*, 2019, 30 (10): 2164-2169.
- [3] Zhang JM, Wang Z, Zu L, et al. Simplifying physiological left bundle branch area pacing using a new nine-partition method [J]. *Can J Cardiol*, 2021, 37 (2): 329-338.
- [4] Hua W, Fan X, Li X, et al. Comparison of left bundle branch and his bundle pacing in bradycardia patients [J]. *JACC Clin Electrophysiol*, 2020, 6 (10): 1291-1299.
- [5] Li X, Fan X, Li H, et al. ECG patterns of successful permanent left bundle branch area pacing in bradycardia patients with typical bundle branch block [J]. *Pacing Clin Electrophysiol*, 2020, DOI: 10.1111/pace.13982.
- [6] Lin J, Chen K, Dai Y, et al. Bilateral Bundle Branch Area Pacing to Achieve Physiological Conduction System Activation [J]. *Circ Arrhythm Electrophysiol*, 2020, 13 (8): e008267.
- [7] 张鹏, 马明仁, 王菲, 等. 514例确诊新型冠状病毒肺炎心电图特征分析 [J]. *中国心血管病研究*, 2020, 18 (6): 488-491.
- [8] Wang L, He W, Yu X, et al. Coronavirus disease 2019 in elderly patients: Characteristics and prognostic factors based on 4-week follow-up [J]. *J Infect*, 2020, 80 (6): 639-645.
- [9] 冯天捷, 翁思贤, 周彬, 等. 心律植入装置早中期感染发生原因分析 [J]. *中国分子心脏病学杂志*, 2020, 4: 36-40.
- [10] 李超, 陈柯萍, 戴研, 等. 心脏起搏导线相关静脉阻塞的危险因素分析 [J]. *中华心律失常学杂志*, 2019, 23 (6): 524-529.
- [11] 王青青, 宿燕岗, 缪青, 等. 79例心血管植入电子装置感染临床特征及预后相关因素分析 [J]. *中华医院感染学杂志*, 2020, 29 (13): 1993-1999.
- [12] Wang Z, Chen Z, Wang X, et al. The disease burden of atrial fibrillation in China from a national cross-sectional survey [J]. *Am J Cardiol*, 2018, 122 (5): 793-798.
- [13] Sun GZ, Guo L, Wang XZ, et al. Prevalence of atrial fibrillation and its risk factors in rural China: a cross-sectional study [J]. *Int J Cardiol*, 2015, 182: 13-17.
- [14] Zhang H, Yang Y, Zhu J, et al. Baseline characteristics and management of patients with atrial fibrillation/flutter in the emergency department: results of a prospective, multicentre registry in China [J]. *Intern Med J*, 2014, 44 (8): 742-748.
- [15] Shao XH, Yang YM, Zhu J, et al. Comparison of the clinical features and outcomes in two age-groups of elderly patients with atrial fibrillation [J]. *Clin Interv Aging*, 2014, 9: 1335-1342.
- [16] Zhou Z, Hu D. An epidemiological study on the prevalence of atrial fibrillation in the Chinese population of mainland China [J]. *J Epidemiol*, 2008, 18 (5): 209-216.
- [17] Wu L, Liang E, Fan S, et al. Relation of left atrial appendage morphology determined by computed tomography to prior stroke or to increased risk of stroke in patients with atrial fibrillation [J]. *Am J Cardiol*, 2019, 123 (8): 1283-1286.
- [18] Chang S, Dong J, Ma C, 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.
- [19] Liu Y, Zhan X, Xue Y, et al. Incidence and outcomes of cerebrovascular events complicating catheter ablation for atrial fibrillation [J]. *Europace*, 2016, 18 (9): 1357-1365.
- [20] Wang S, Cui H, Song C, et al. Obstructive sleep apnea is associated with nonsustained ventricular tachycardia in patients with hypertrophic obstructive cardiomyopathy [J]. *Heart Rhythm*, 2019, 16 (5): 694-701.
- [21] Hua W, Zhang LF, Wu YF, et al. Incidence of sudden cardiac death in China: analysis of 4 regional populations [J]. *J Am Coll Cardiol*, 2009, 54: 1110-1118.
- [22] Fan X, Hua W, Xu Y, et al. Incidence and predictors of sudden cardiac death in patients with reduced left ventricular ejection fraction after myocardial infarction in an era of revascularization [J]. *Heart*, 2014, 100 (16): 1242-1249.
- [23] Zhao S, Chen K, Su Y, et al. High incidence of ventricular arrhythmias in patients with left ventricular enlargement and moderate left ventricular dysfunction [J]. *Clin Cardiol*, 2016, 39 (12): 703-708.
- [24] Zhang S, Ching CK, Huang D, et al. Utilization of implantable cardioverter-defibrillators for the prevention of sudden cardiac death in emerging countries: Improve SCA clinical trial [J]. *Heart Rhythm*, 2020, 17 (3): 468-475.
- [25] Hua W, Niu H, Fan X, et al. Preventive effectiveness of implantable cardioverter defibrillator in reducing sudden cardiac death in the Chinese population; a multicenter trial of ICD therapy versus non-ICD therapy [J]. *J Cardiovasc Electrophysiol*,

- 2012, 23 (s1): s5-s9.
- [26] 戴研, 陈柯萍, 华伟, 等. 植入型心律转复除颤器临床应用现状 (20家医院注册研究) [J]. 中华心律失常学杂志, 2017, 21 (1): 26-30.
- [27] 樊晓寒, 陈柯萍, 严激, 等. 选择心脏再同步治疗起搏器或除颤器的影响因素分析 [J]. 中华心律失常学杂志, 2017, 21 (1): 31-36.
- [28] 陈柯萍, 华伟, 戴研, 等. 家庭监测系统的心脏再同步治疗患者中的多中心注册研究 [J]. 中华心律失常学杂志, 2013, 17 (1): 46-49.
- [29] Li X, Qiu C, Xie R, et al. Left bundle branch area pacing delivery of cardiac resynchronization therapy and comparison with biventricular pacing [J]. ESC Heart Fail, 2020, 7 (4): 1711-1722.

4.5 瓣膜性心脏病

4.5.1 流行状况

一项研究纳入2008—2012年在中国5个医疗中心接受瓣膜手术的14 322例患者, 并对单一瓣膜病和联合瓣膜病的流行病学特征、手术基线资料及手术预后危险因素进行了分析^[1]。该研究表明, 在所有手术患者中, 风湿性心脏病占比高达40.2%。与单一瓣膜病相比, 联合瓣膜病手术患者更多合并功能性三尖瓣反流 (47.6% vs 7.8%), 其病因为感染性心内膜炎 (3.9% vs 6.7%)、缺血性 (0.5% vs 1.2%)、先天性 (2.7% vs 19.3%) 及退行性变 (12.3% vs 30.7%) 的患者比例均低于单一瓣膜病患者。

中国老年瓣膜性心脏病住院患者注册登记研究 (China-DVD)^[2], 在2016年9~12月纳入全国69家医院年龄≥60岁的8638例住院期间超声心动图发现中度及以上瓣膜病变的患者, 男性占52.5%。结果显示, 男性主动脉瓣反流和主动脉瓣狭窄的比例 (分别为13.6%、6.0%) 明显高于女性 (分别为6.8%、3.9%), 而二尖瓣狭窄的比例明显低于女性 (1.8% vs 5.0%, $P < 0.001$)。无论男女, 退行性变已逐渐成为主动脉狭窄和反流的首要病因, 而二尖瓣狭窄则仍以风湿为主。二尖瓣反流患者中, 男性缺血性病因占比仍略高于退行性变, 而女性则以退行性变最常见。

4.5.2 并发症

在一项纳入2013—2018年256例接受经导管主动脉瓣置换术 (TAVI) 手术患者的研究中, 术后放置起搏器的发生率为14.8%。主动脉瓣二瓣化患者术后放置起搏器的发生率显著低于主动脉瓣三瓣化患者 (6.4% vs 21.7%)。右束支传导阻滞、置入物深度、三瓣叶主动脉瓣是术后放置起搏器的危险因素^[3]。另一项来自中国香港人群的研究, 在88例接受TAVI的患者中发现, 右束支传导阻滞、置入物在无冠窦置入深度、无冠窦置入深度与膜部室间隔之比 > 0.5 为术后放置起搏器的独立危险因素^[4]。

中国学者对机械瓣置换术后瓣音对患者生活质量的影响较少关注。一项纳入172例接受二尖瓣机械瓣置换术的研究提示, 不同品牌机械瓣声压无显著差别; 采用SF-36生活质量量表进一步评估显示, 不同品牌机械瓣置换术后, 患者生活质量评分无显著差异^[5]。另一项研究纳入90例二尖瓣机械瓣置换患者, 并对声压、患者家属及周围人群主观感受、患者生活质量进行评估。研究发现, 不同品牌机械瓣瓣音对患者术后生活质量产生不同影响^[6]。

4.5.3 预测风险

联合瓣膜病死亡预测因素包括高龄、慢性阻塞性肺疾病、糖尿病、肾功能不全、透析、充血性心力衰竭、心源性休克、NYHA心功能分级Ⅲ~Ⅳ级、二尖瓣狭窄、三尖瓣反流、二尖瓣置换、同期行冠状动脉旁路移植术^[1]。

4.5.4 治疗现状

中国生物医学工程学会体外循环学组统计, 全国每年瓣膜手术约8万例。中国心外科注册登记(CCSR)资料显示, 2014—2018年中国瓣膜手术量总体呈下降趋势, 其中2014—2017年下降幅度为23.6%, 2018年较2017年略有回升。对14 322例瓣膜手术患者的分析显示, 手术类型以瓣膜置换术为主, 约30%的单纯二尖瓣反流患者接受了二尖瓣成形术。在联合瓣膜病合并功能性三尖瓣反流患者中, 95%患者接受了三尖瓣成形术; 在单一瓣膜病合并功能性三尖瓣反流患者中, 仅50%患者接受了三尖瓣成形术。与单一瓣膜病相比, 联合瓣膜病患者接受同期房颤射频消融术的比例较高(9.8% vs 6.5%)、接受同期冠状动脉旁路移植术的比例较低(2.4% vs 6.6%)^[1]。

4.5.4.1 传统治疗方式

对于缺血性二尖瓣反流的治疗策略, 业内一直存在争议。一项研究在523例接受室壁瘤手术且合并中度二尖瓣反流的患者中, 对接受和不接受二尖瓣手术两种治疗策略的术后中期疗效进行了比较。该研究发现, 在为期41个月的随访中, 两种治疗策略的全因死亡和不良心血管事件发生率无显著统计学差异。这项研究为治疗缺血性二尖瓣反流提供了一种新的思路^[7]。

主动脉瓣反流是大动脉炎常见合并症。既往研究表明20.0%~44.8%的大动脉炎患者合并主动脉瓣反流, 1.9%~15.8%的患者合并升主动脉扩张, 需要外科干预。但是此类患者手术策略尚无定论。一项研究在41例大动脉炎合并主动脉瓣反流患者中回顾性比较了单纯主动脉瓣置换与主动脉瓣置换+升主动脉置换/成形的手术疗效。在此组病例中, 无院内死亡; 在6.6年的随访中, 主动脉瓣+升主动脉手术组患者不良事件(死亡、二次手术、残余升主动脉瘤、瓣周漏、人工瓣脱落)发生率显著低于单纯主动脉瓣置换组患者(7.3% vs 44.2%, $P < 0.05$)。经风险评估后, 接受主动脉瓣+升主动脉手术患者的不良事件发生风险显著低于接受单纯主动脉瓣手术者($HR = 4.2$, 95%CI: 0.9~19.5)^[8]。

4.5.4.2 新型治疗方式

在瓣膜外科领域, 新型治疗方式不断涌现, 但总体来讲, 新型治疗方式仍然是围绕微创主题展开的。

(1) 瓣膜病微创治疗: 在成功应用于高危、主动脉瓣狭窄患者中之后, TAVI手术逐渐尝试进入主动脉瓣反流的治疗领域, 一项纳入47例患者、为期4年的研究提示, TAVI手术对于主动脉瓣反流的中期疗效令人满意^[9]。除了在疾病谱方面的拓宽, 新型TAVI系统也在不断推出: VitaFlow TAVI系统已经初步应用于重度钙化的主动脉瓣狭窄患者, 并在1年的随访中显示了良好疗效^[10]。此外, 在完全超声引导下的主动脉瓣球囊扩张术也被成功应用于临床, 并获得较好疗效^[11]。

中国自主研发了MitraFix系统为全超声引导二尖瓣置入系统, 其中人工瓣由D形镍钛合金支架和牛心包三瓣叶组成, 传送系统由30-F心尖传送系统和超声源组成。该系统已成功应用于2例高危二尖瓣患者, 并在为期1个月的随访中验证了该治疗系统的安全性及有效性^[12]。

在肺动脉介入治疗领域, 中国学者自主研发了经皮肺动脉置换系统, 并成功用于治疗右心室流出道过宽的肺动脉瓣反流患者。与传统开胸肺动脉瓣置换相比, 介入治疗方式住院时间、监护室停留时间、呼吸机辅助时间显著缩短; 住院费用显著降低; 术后肺动脉瓣跨瓣压、肺动脉瓣反流程度显著改善^[13]。

心外科术后三尖瓣功能性反流的治疗一直是心外科领域的难点问题。在过去的1年, 有若干项研究报道了通过胸腔镜、侧开胸小切口等微创方式治疗功能性三尖瓣反流的经验, 疗效满意。一项单中心研究回顾性分析了119例心外科术后三尖瓣功能性反流的外科治疗经验, 并对胸腔镜、右侧小切口、正中开胸3种手术方式进行了比较。与正中开胸方式相比, 微创手术无严重并发症发生, 微创组1年随访生存率100% (正中开胸组的1年生存率99.2%)^[14]。

术后瓣周漏的处理同样是心外科领域一个难点问题。一项多中心研究在131例患者中, 回顾性比较了介入方式和传统方式处理瓣周漏的疗效: 介入方式在术后输血、住院时间方面均显示了良好的优势; 1年随访结果提示, 介入治疗组患者NYHA心功能评分明显得到改善^[15]。

(2) 风湿性二尖瓣修复手术: 目前二尖瓣置换术仍然是风湿性二尖瓣的主要治疗方式。一项研究回顾性报道了362例风湿性二尖瓣狭窄交界切开术的治疗结果: 为期7年的随访提示, 该组患者术后免除再次手术生存率为93.9%±1.4%、术后免除瓣膜失功生存率91.5%±2.0%。该结果提示, 风湿性二尖瓣狭窄交界切开术安全可行, 且远期疗效满意^[16]。

(3) 左心耳结扎: 一项研究纳入了497例接受心外科手术且合并房颤的患者, 并对左心耳结扎组、非左心耳结扎组的缺血性脑卒中、体循环栓塞、全因死亡发生率进行了比较。结果显示, 两组患者近远期手术结果无显著差异^[17]。而另一项纳入860例接受二尖瓣置换术患者的研究则提示, 左心耳结扎术组缺血性脑卒中发生率显著低于非左心耳结扎组^[18]。

4.5.4.3 抗凝策略研究

瓣膜术后抗凝是瓣膜病治疗领域重要的二级预防内容, 中国尚缺乏术后抗凝规范。一项研究纳入3017例机械瓣置换术后患者, 经过12 746.08人·年随访后发现, 国际标准化比值(INR)调整为1.5~2.5的患者出血事件和血栓栓塞事件发生率较低; 主动脉瓣置换术后INR调整在1.5~2.0, 术后出血、血栓栓塞事件发生率较低; 对于低血栓风险二尖瓣置换患者, 理想INR为1.5~2.0; 对于高血栓风险二尖瓣置换患者, 理想INR为2.0~2.5^[19]。另一项随机对照研究纳入了2264例瓣膜置换患者, 并对基因测序指导华法林抗凝的效果进行了评估。该研究提示, 瓣膜置换患者并不能从华法林基因测序中获益^[20]。

针对生物瓣置换术后抗凝方案的争议, 一项由28家医院参与、纳入1603例患者的研究对单纯华法林治疗、单纯阿司匹林治疗、华法林联合阿司匹林治疗、无抗凝治疗4种方案进行了比较。研究发现, 在生物瓣置换术后6个月内, 华法林抗凝对预防血栓形成的疗效确切; 6个月后华法林抗凝没有必要; 术后不建议采用以预防生物瓣位血栓形成为目的的阿司匹林的应用^[21]。

参考文献

- [1] Jin L, Zhang G, Han L, et al. Baseline and outcome characteristics of multiple valve surgery compared with single valve procedures in mainland China: a multicenter experience [J]. *Heart Surg Forum*, 2019, 22 (6): E486-E493.
- [2] 张斌, 许海燕, 高润霖, 等. 中国老年瓣膜性心脏病不同性别住院患者的流行病学特点: 一项全国性多中心横断面研究 [J]. *中国医刊*, 2020, 55 (01): 26-30.
- [3] Du F, Zhu Q, Jiang J, et al. Incidence and Predictors of Permanent Pacemaker Implantation in Patients Who Underwent Transcatheter Aortic Valve Replacement: Observation of a Chinese Population [J]. *Cardiology*, 2020, 145 (1): 27-34.
- [4] Chow SC, Wong RH, Cheung GS, et al. Short term clinical outcomes and analysis of risk factors for pacemaker implantation: a single center experience of self-expandable TAVI valves [J]. *J Cardiothorac Surg*, 2020, 15 (1): 200.
- [5] Huang J, Xu N, Sun K, et al. Comparison of quality of life in patients who underwent mechanical mitral valve replacement: star GK vs SJM [J]. *J Cardiothorac Surg*, 2020, 15 (1): 2.
- [6] Huang J, Hong Z, Sun K, et al. Effect of the Different Mechanical Mitral Valve Sounds on the Patients' Quality of Life [J]. *Thorac Cardiovasc Surg*, 2020, 68 (6): 492-497.
- [7] Song Y, Hu S, Sun H, et al. Results of left ventricular reconstruction with and without mitral valve surgery [J]. *Ann Thorac Surg*, 2020, 109 (3): 753-762.
- [8] Zhang Y, Fan P, Zhang H, et al. Surgical Treatment in Patients With Aortic Regurgitation Due to Takayasu Arteritis [J]. *Ann Thorac Surg*, 2020, 110 (1): 165-171.
- [9] Liu H, Liu S, Lu Y, et al. Transapical transcatheter aortic valve implantation for predominant aortic regurgitation with a self-expandable valve [J]. *J Thorac Dis*, 2020, 12 (3): 538-549.
- [10] Zhou D, Pan W, Wang J, et al. VitaFlow™ transcatheter valve system in the treatment of severe aortic stenosis: One-year results of a multicenter study [J]. *Catheter Cardiovasc Interv*, 2020, 95 (2): 332-338.
- [11] Xie Y, Wang S, Zhao G, et al. Percutaneous aortic balloon valvuloplasty under echocardiographic guidance solely [J]. *J Thorac Dis*, 2020, 12 (3): 477-483.
- [12] Luo Z, Zhang H, Xie Y, et al. Clinical Application of a Fully Ultrasound-Guided Transapical Transcatheter Mitral Valve

- Replacement Device [J]. JACC Cardiovasc Interv, 2020, 13 (17): e161-162.
- [13] Ouyang WB, Qureshi S, Ge JB, et al. Multicenter Comparison of Percutaneous and Surgical Pulmonary Valve Replacement in Large RVOT [J]. Ann Thorac Surg, 2020, 110 (3): 980-987.
- [14] Wei S, Zhang L, Cui H, et al. Minimally Invasive Isolated Tricuspid Valve Redo Surgery Has Better Clinical Outcome: A Single-Center Experience [J]. Heart Surg Forum, 2020, 23 (5): E647-E651.
- [15] Yang C, Liu Y, Tang J, et al. Prognosis of Transcatheter Closure Compared with Surgical Repair of Paravalvular Leak after Prosthetic Valve Replacement: A Retrospective Comparison [J]. Thorac Cardiovasc Surg, 2020, 68 (2): 148-157.
- [16] Luo T, Meng X, Yan Z, et al. Commissuroplasty as a Main Operative Technique in Rheumatic Mitral Valve Repair: Surgical Experiences and Mid-Term Results [J]. Heart Lung Circ, 2020, 29 (6): 940-948.
- [17] Zheng Y, Rao CF, Chen SP, et al. Surgical left atrial appendage occlusion in patients with atrial fibrillation undergoing mechanical heart valve replacement [J]. Chin Med J (Engl), 2020, 133 (16): 1891-1899.
- [18] Jiang S, Zhang H, Wei S, et al. Left atrial appendage exclusion is effective in reducing postoperative stroke after mitral valve replacement [J]. J Card Surg, 2020, 35 (12): 3395-3402.
- [19] Zhang H, Dong Y, Ao X, et al. Optimal oral anticoagulant therapy in Chinese patients with mechanical heart valves [J]. Eur J Pharm Sci, 2020, 144: 105202.
- [20] Hao Y, Yang J, Zheng X, et al. Chinese Patients With Heart Valve Replacement Do Not Benefit From Warfarin Pharmacogenetic Testing on Anticoagulation Outcomes [J]. Ther Drug Monit, 2019, 41 (6): 748-754.
- [21] Zhang H, Dong Y, Ao X, et al. CLIATHVR multicenter clinical study team. Comparison of Antithrombotic Strategies in Chinese Patients in Sinus Rhythm after Bioprosthetic Mitral Valve Replacement: Early Outcomes from a Multicenter Registry in China [J]. Cardiovasc Drugs Ther, 2021, 35 (1): 1-10.

4.6 先天性心脏病

4.6.1 流行病学调查

4.6.1.1 检出率

先天性心脏病（简称先心病）是中国大陆主要的先天性畸形，在全国多地均位居新生儿出生缺陷的首位。先心病检出率存在地区差异，多为2.41‰～10.36‰。一项研究纳入2011年8月～2012年11月中国东部12家医院、西部6家医院的122 765例新生儿^[1]，对中国新生儿先心病检出率进行评估。结果表明，中国新生儿先心病检出率为8.98%，女性检出率（11.11‰）高于男性（7.15‰）。不同数据来源的先心病检出率见表4-6-1。

表 4-6-1 不同数据来源的先心病检出率

调查地区	年龄	人数	调查时间（年份）	检出率（‰）	数据来源
中国东部和西部 ^[1]	新生儿	122 765	2011—2012	8.98	先心病筛查
山西省 ^[2]	妊娠28周至出生后7d围生儿（包括活产、死胎、死产、7d内死亡）	455 374	2011—2017	3.73	监测资料
辽宁省 ^[3]	妊娠28周至出生后7d围生儿	486 575	2013—2015	2.62	监测资料
西藏自治区 ^[4]	3～17岁	12 878	2012—2016	7.45	先心病筛查
广东省 ^[5]	妊娠28周至出生后7d围生儿（包括活产、死胎、死产及7d内死亡）	3 286 009	2015—2016	4.73	监测资料
河北省 ^[6]	新生儿	14 474	2015—2016	7.83	先心病筛查
江西省 ^[7]	妊娠28周至出生后7d围生儿（包括活产、死胎、死产）	130 403	2018	7.85	监测资料

4.6.1.2 死亡率

根据《中国卫生健康统计年鉴2019》^[8]，2018年中国城市居民先心病死亡率为0.84/10万，农村居民为1.02/10万，农村地区高于城市地区。无论是农村地区还是城市地区，男性先心病死亡率均高于女性（图4-6-1）。

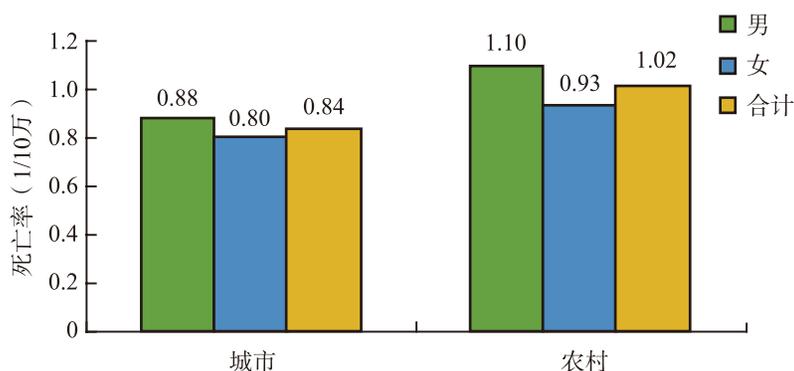


图4-6-1 2018年中国城乡不同性别先心病死亡率

4.6.2 治疗

外科开放手术为目前治疗先心病的主要手段。近年来，先心病介入治疗手术例数逐年增加。

4.6.2.1 先心病开放手术治疗

2019年，根据中国生物医学工程学会体外循环分会收集的全国724家开展心脏外科手术医院的数据^[9]，共开展先心病手术81 246例，占所有心脏及主动脉外科手术量的32%，占比呈下降趋势，但仍居心血管外科治疗病种中的首位（图4-6-2）。<18岁未成年患者的心脏手术量为54 908例，占2019年先心病总数的66.6%，提示成人先心病矫治仍然占较高比例。

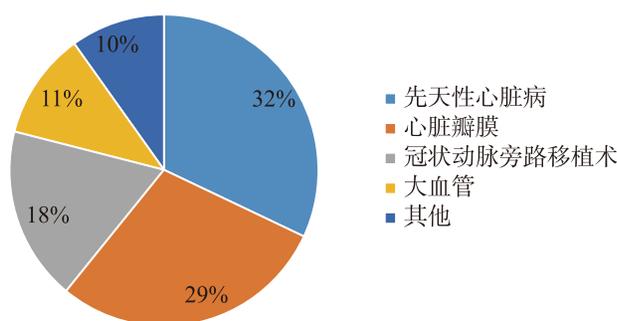


图4-6-2 2019年中国724家医院心脏大血管手术占比

2019年，各省份先心病手术量排名前10位依次为北京、广东、上海、河南、湖北、山东、江苏、湖南、陕西、新疆（图4-6-3）。

4.6.2.2 先心病介入治疗

综合国家卫健委先心病介入治疗网络直报系统和军队先心病介入治疗网络直报系统的资料，2019年中国大陆先心病介入治疗总量为39 027例，较2018年增加6.32%（图4-6-4）。

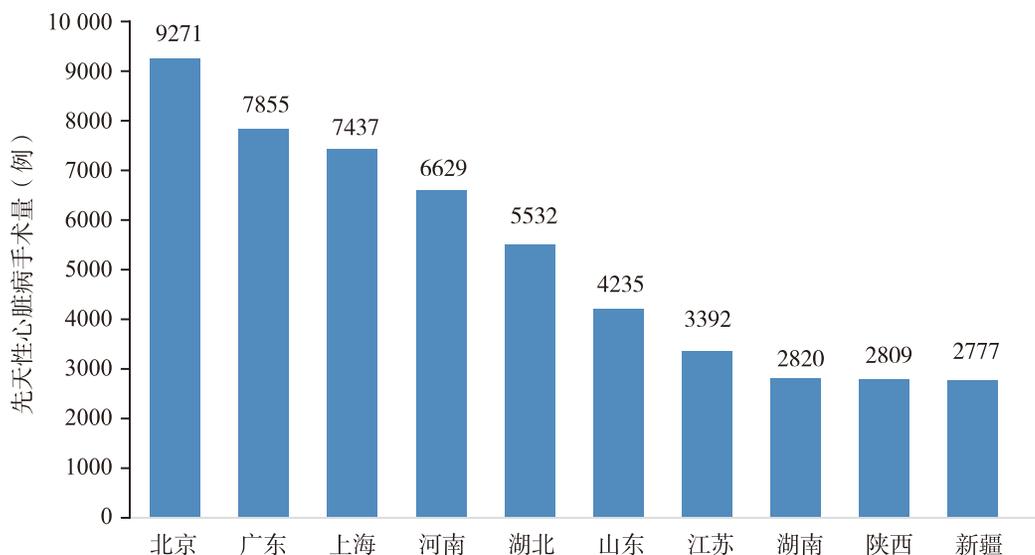


图 4-6-3 2019 年中国 724 家医院先天性心脏病手术量前 10 位地域分布

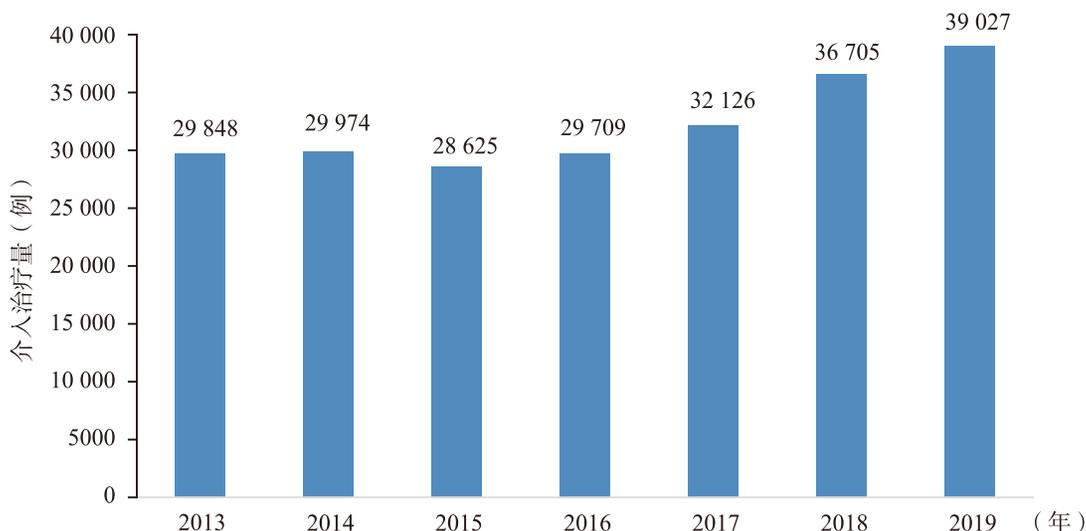


图 4-6-4 2013—2019 年中国大陆先心病介入治疗量

其中，大陆地方医院 2019 年先心病介入治疗量为 34 758 例，较 2018 年增加 5.45%；治疗成功率为 98.41%，严重并发症发生率为 0.12%，死亡率为 0.01%。2019 年大陆地方医院先心病介入治疗例数排名前五位的省市依次为广东、云南、北京、上海、湖北。2019 年大陆各主要先心病介入治疗例数中，排名前五位的病种分别是房间隔缺损、动脉导管未闭、卵圆孔未闭、室间隔缺损和肺动脉狭窄，其中卵圆孔未闭例数较 2018 年增加 73.77%。具体病种分类情况见图 4-6-5。整体上，中国地方医院先心病介入治疗例数呈缓慢上升趋势。2019 年大陆开展先心病介入治疗的地方医院达 313 家，医师数量达 483 人。

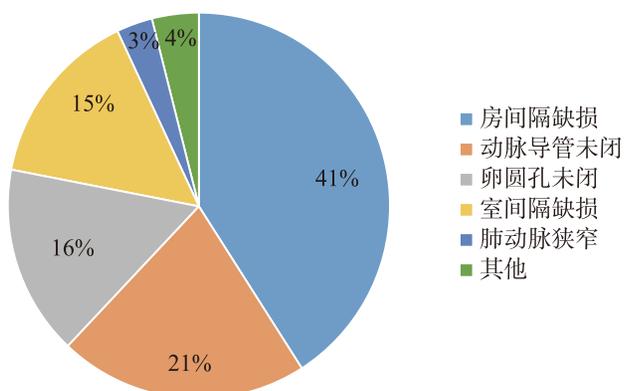


图 4-6-5 2019 年中国大陆先心病介入治疗病种分类

4.6.3 先心病外科治疗专家共识

国家心血管病专家委员会先天性心脏病专业委员会组织全国近 40 位先心病外科专家，经过 4 年多的时间筹备撰写的《先天性心脏病外科治疗专

家共识》(简称《共识》)共13篇在2020年陆续发布,包括《大动脉调转术应用》^[10]《小儿先天性主动脉瓣狭窄》^[11]《肺动脉闭锁合并室间隔缺损》^[12]《室间隔完整型肺动脉闭锁》^[13]《再次开胸手术》^[14]《完全型房室间隔缺损》^[15]《右心室双出口》^[16]《单心室生理矫治性手术》^[17]《主动脉瓣下狭窄》^[18]《法洛四联症》^[19]《主动脉缩窄与主动脉弓中断》^[20]《先天性冠状动脉异常》^[21]和《先天性二尖瓣畸形》^[22]。针对中国各地区先心病外科诊疗水平发展不平衡的现状,《共识》旨在推动先心病外科治疗的标准化、规范化进程,从而整体上提高中国先心病的外科诊疗水平。

4.6.4 家庭经济水平对先心病预后的影响

2018年6月,柳叶刀儿童和青少年健康子刊(*Lancet Child Adolesc Health*)刊发的一项研究显示,经济情况较差家庭的中国复杂先心病患儿术后死亡和再住院的风险明显升高^[23]。研究者发现低收入、中等收入及高收入家庭患儿3年生存率分别为88.5%、93.1%和96.3%。3年内无计划外再住院生存率分别为56.3%、68.4%和82.4%。在调整人口学、体重、心脏病诊断类别、手术类型和住院时间等因素后,低收入家庭患儿的全因死亡及计划外住院风险是高收入家庭的2.66倍和4.17倍,中等收入家庭是高收入家庭的1.95倍和2.44倍(图4-6-6)。自2012年起,对于需要先心病手术治疗的低中收入家庭患儿,国家和各类社会慈善机构实施了财政补助,但术后仍缺乏完善的相应治疗和后续的财政帮助。

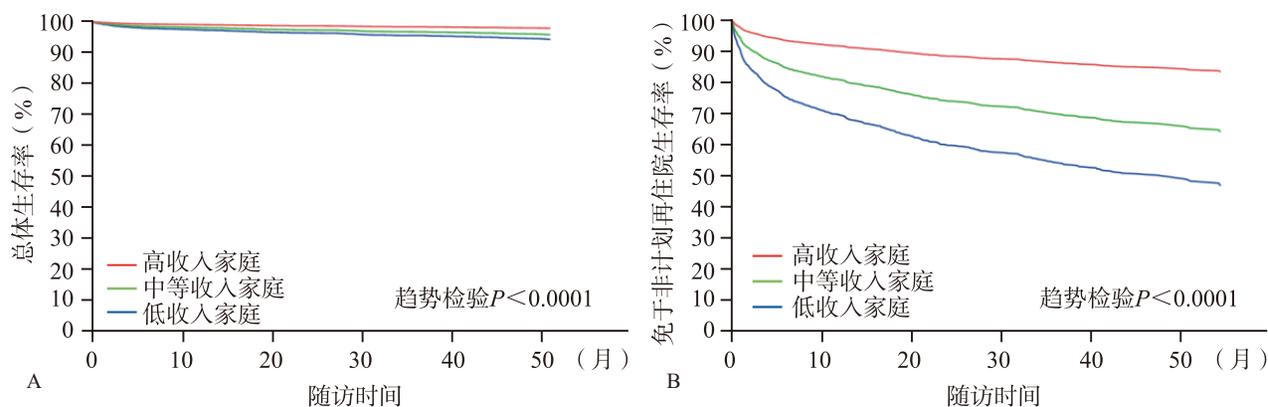


图4-6-6 不同家庭经济情况先心病患儿术后总体生存率(A)及免于非计划再住院生存率(B)

参考文献

- [1] 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.
- [2] 张志力, 胡先明, 范惠霞, 等. 2012—2017年山西省围生儿出生缺陷监测结果和流行病学分析 [J]. *中国全科医学*, 2020, 23 (10): 1298-1304.
- [3] 刘彦吉, 李武鸣, 于秋爽. 1274例围产儿先天性心脏病发病情况分析 [J]. *当代医学*, 2018, 24 (02): 53-55.
- [4] 李东韬, 赵力, 曹毅, 等. 西藏不同海拔地区儿童先天性心脏病患病率的横断面研究 [J]. *河北医药*, 2019, 41 (12): 1894-1898.
- [5] 罗灿, 徐昊立, 汤柳英, 等. 广东省出生缺陷检出情况的空间聚集性分析 [J]. *中国妇幼健康研究*, 2018, 29 (3): 334-337.
- [6] 姚洁, 朱晓丽, 贺新建, 等. 河北省新生儿先天性心脏病免费筛查项目模式的构建 [J]. *中国妇幼保健*, 2017, 32 (16): 3705-3708.
- [7] 张欢. 2018年江西省围产儿出生缺陷现状分析 [J]. *现代诊断与治疗*, 2019, 30 (23): 4170-4172.
- [8] 国家卫生健康委员会. 中国卫生健康统计年鉴2019 [M]. 北京: 中国协和医科大学出版社, 2019.
- [9] 中国生物医学工程学会体外循环分会. 2019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*, 2020, 18 (4): 193-196.

- [10] 董念国, 李守军代表国家心血管病专家委员会先天性心脏病专业委员会. 先天性心脏病外科治疗中国专家共识(一): 大动脉调转术应用 [J]. 中国胸心血管外科杂志, 2020, 27(2): 126-132.
- [11] 贾兵, 李守军代表国家心血管病专家委员会先天性心脏病专业委员会. 先天性心脏病外科治疗中国专家共识(二): 小儿先天性主动脉瓣狭窄 [J]. 中国胸心血管外科杂志, 2020, 27(3): 246-250.
- [12] 陈欣欣, 李守军代表国家心血管病专家委员会先天性心脏病专业委员会. 先天性心脏病外科治疗中国专家共识(三): 肺动脉闭锁合并室间隔缺损 [J]. 中国胸心血管外科杂志, 2020, 27(4): 401-407.
- [13] 郑景浩, 李守军代表国家心血管病专家委员会先天性心脏病专业委员会. 先天性心脏病外科治疗中国专家共识(四): 室间隔完整型肺动脉闭锁 [J]. 中国胸心血管外科杂志, 2020, 27(5): 479-483.
- [14] 孙国成, 李守军代表国家心血管病专家委员会先天性心脏病专业委员会. 先天性心脏病外科治疗中国专家共识(五): 再次开胸手术 [J]. 中国胸心血管外科杂志, 2020, 27(6): 609-613.
- [15] 陈寄梅, 李守军代表国家心血管病专家委员会先天性心脏病专业委员会. 先天性心脏病外科治疗中国专家共识(六): 完全性房室间隔缺损 [J]. 中国胸心血管外科杂志, 2020, 27(7): 725-731.
- [16] 张本青, 马凯, 李守军代表国家心血管病专家委员会先天性心脏病专业委员会. 先天性心脏病外科治疗中国专家共识(七): 右心室双出口 [J]. 中国胸心血管外科杂志, 2020, 27(8): 851-856.
- [17] 花中东, 李守军代表国家心血管病专家委员会先天性心脏病专业委员会. 先天性心脏病外科治疗中国专家共识(八): 单心室生理矫治系列手术 [J]. 中国胸心血管外科杂志, 2020, 27(9): 979-986.
- [18] 董硕, 闫军, 李守军代表国家心血管病专家委员会先天性心脏病专业委员会. 先天性心脏病外科治疗中国专家共识(九): 主动脉瓣下狭窄 [J]. 中国胸心血管外科杂志, 2020, 27(10): 1113-1118.
- [19] 王辉山, 李守军代表国家心血管病专家委员会先天性心脏病专业委员会. 先天性心脏病外科治疗中国专家共识(十): 法洛四联症 [J]. 中国胸心血管外科杂志, 2020, 27(11): 1247-1254.
- [20] 张海波, 李守军代表国家心血管病专家委员会先天性心脏病专业委员会. 先天性心脏病外科治疗中国专家共识(十一): 主动脉缩窄与主动脉弓中断 [J]. 中国胸心血管外科杂志, 2020, 27(11): 1255-1261.
- [21] 安琪, 李守军代表国家心血管病专家委员会先天性心脏病专业委员会. 先天性心脏病外科治疗中国专家共识(十二): 先天性冠状动脉异常 [J]. 中国胸心血管外科杂志, 2020, 27(12): 1375-1381.
- [22] 莫绪明, 李守军代表国家心血管病专家委员会先天性心脏病专业委员会. 先天性心脏病外科治疗中国专家共识(十三): 先天性二尖瓣畸形 [J]. 中国胸心血管外科杂志, 2020, 27(12): 1382-1388.
- [23] Xiang L, Su Z, Liu Y, et al. Effect of family socioeconomic status on the prognosis of complex congenital heart disease in children: an observational cohort study from China [J]. Lancet Child Adolesc Health, 2018, 2(6): 430-439.

4.7 心肌病和心力衰竭

4.7.1 心肌病

心肌病的定义和分类是一个长期争议的问题, 目前主要有1995年世界卫生组织(WHO)、2006年美国心脏协会(AHA)、2008年欧洲心脏病学会(ESC)和2013年世界心脏联盟(WHF)等推荐的标准。综合上述指南, 结合传统观念和临床现状, 本节以2008年ESC分类为依据, 将心肌病定义为一组存在心肌结构和(或)功能异常, 而用高血压、冠状动脉粥样硬化、心脏瓣膜病和先天性心脏病不足以解释其病因的心肌疾病, 包括肥厚型心肌病(HCM)、扩张型心肌病(DCM)、致心律失常型心肌病(ACM; 又称致心律失常性右心室心肌病, ARVC)、限制型心肌病(RCM)和未分类型心肌病五大类。

4.7.1.1 流行病学

据中国医学科学院阜外医院2014—2019年门诊及住院进行治疗的心肌病患者数据显示^[1], 心肌病患者门诊总人次及住院总人次均呈逐年增长趋势。2019年心肌病门诊就诊人次1.8万, 是2014年的2.6倍, 其中HCM是2014年的3.1倍, DCM是2014年的2.2倍; HCM及DCM两组占全部门诊就诊心肌病的89%。2019年心肌病患者住院人次数为2724, 是2014年的1.7倍, 其中HCM住院人次是2014年的2.1倍, DCM

是2014年的1.5倍。从2016年开始，HCM就诊和住院人次超过DCM，成为门诊和住院患者中最常见的心肌病类型（图4-7-1，图4-7-2）。

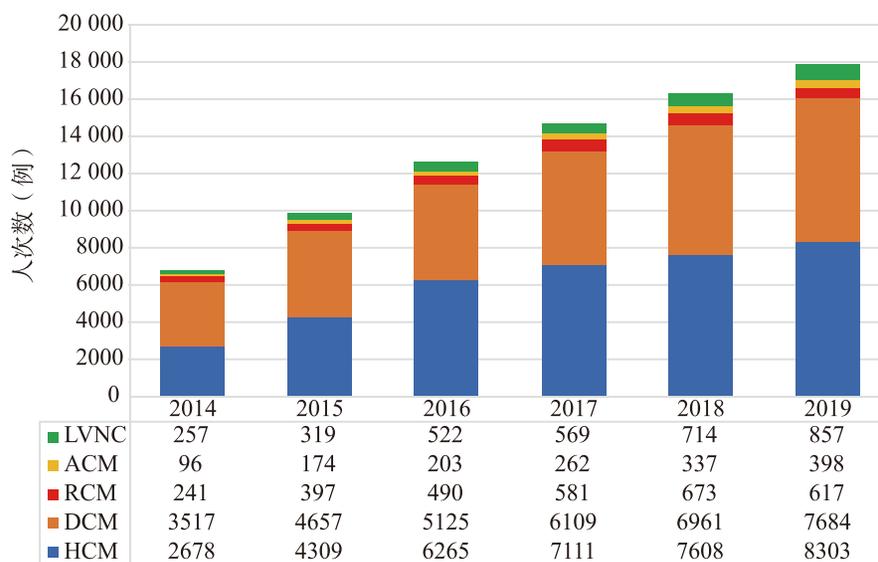


图4-7-1 阜外医院2014—2019年心肌病门诊人次（年度多次门诊就诊患者按1人计算）

注：HCM：肥厚型心肌病；DCM：扩张型心肌病；ACM：致心律失常型心肌病；RCM：限制型心肌病；LVNC：左心室心肌致密化不全

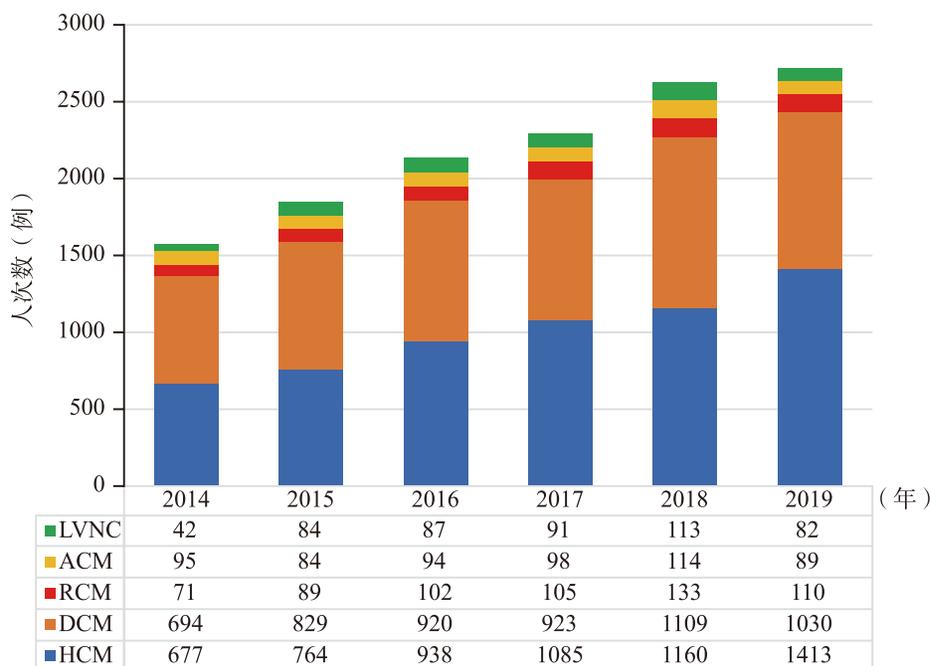


图4-7-2 阜外医院2014—2019年心肌病住院人次

注：HCM.肥厚型心肌病；DCM.扩张型心肌病；ACM.致心律失常型心肌病；RCM.限制型心肌病；LVNC.左心室心肌致密化不全

（1）HCM

2001年10月～2002年2月，中国9省（区、市）针对8080名居民（男性4064名，女性4016名）的分层整群抽样调查显示，人群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，据此估计中国成年人HCM患者超过100万例^[2]。

HCM是35岁以下患者心脏性猝死（SCD）最常见的原因。一项入选1999—2010年阜外医院529例

HCM患者随访(4.7±3.2)年的研究显示, HCM患者心血管死亡年发生率约为1.7%^[3]。

(2) DCM

根据上述9省市(区)调查, 中国DCM患病率为19/10万^[4]。2011年7月~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, 平均年龄(42.7±19.8)岁, 其中男性22 815人, 占45.86%, 共检出DCM 6例, 估计患病率为1.2/万(表4-7-1)^[5]。DCM是心力衰竭的重要病因。中华医学会心血管病学分会对国内42家医院1980年、1990年和2000年3个全年段10 714例心力衰竭患者进行分析, 3个时间段DCM比例分别为6.4%、7.4%和7.6%^[6]。

表 4-7-1 中国北方7省非克山病地区 DCM 病例分布

省份	调查人数	DCM患者(例)	患病率(1/万)
甘肃	13 169	1	0.8
河北	3841	1	2.6
黑龙江	12 482	1	0.8
吉林	8376	1	1.2
辽宁	1863	0	0
内蒙古	5752	1	1.7
山西	4268	1	2.3
合计	49 751	6	1.2

4.7.1.2 遗传学基础

•遗传因素是心肌病的主要病因。HCM的致病基因以编码肌小节蛋白的基因为主, 可在约50%患者中检测到明确致病基因突变。国内一项研究对529名HCM患者进行基因检测发现, 43.9%的患者可检测到明确致病基因突变, 其中占比最多的是MYH7和MYBPC3基因(图4-7-3)^[3]。ACM主要由编码桥粒蛋白基因突变导致, 国内研究数据显示63.3%的患者可检测到致病基因突变, 其中占比最多的为PKP2基因(图4-7-4)^[7]。纯合的DSG2基因的Founder变异p.Phe531Cys是中国ACM的患病因素, 占比高达8%, 且外显率高^[8]。PNPLA2基因的纯合变异c.245G>A/p.G82D和ACM的表型外显相关^[9]。

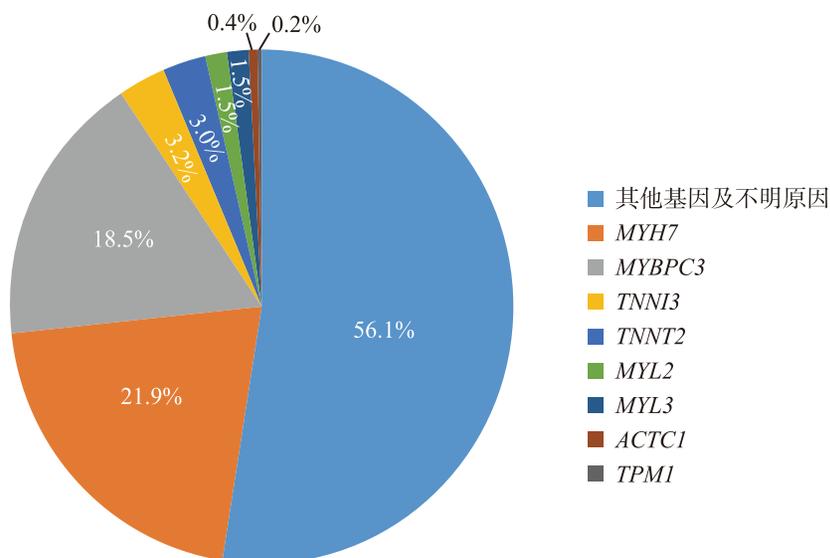


图 4-7-3 HCM 患者明确致病基因构成占比

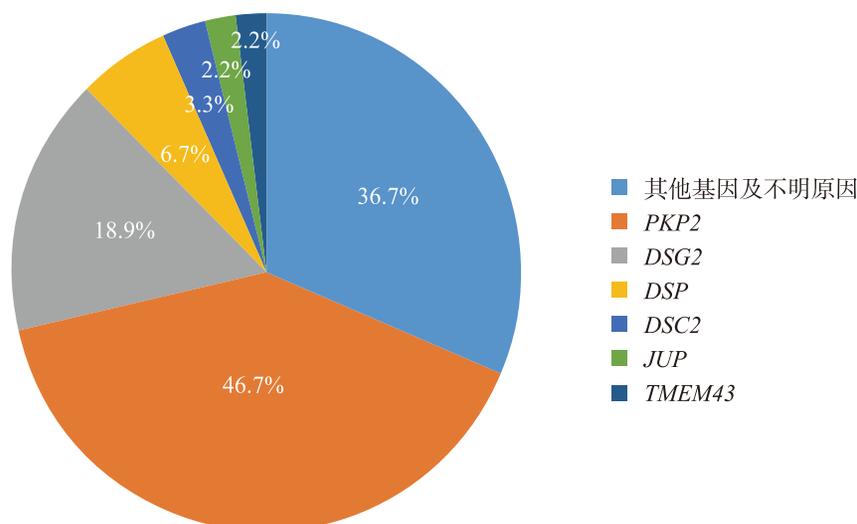


图 4-7-4 ACM 患者明确致病基因构成占比

DCM 的遗传检出率相对较低，国内早期研究显示家族性 DCM 发生率为 8.8%，但目前国内暂无 DCM 患者基因突变检出率的相关数据报道。

近期中国医学科学院阜外医院研究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^[10]。

4.7.1.3 诊断进展

影像学检查和传统心电图仍是心肌病常用的诊断方法，随着对心肌病机制的深入认识和测序技术的发展，遗传检测成为心肌病早期诊断和鉴别诊断的新手段。指南推荐所有临床诊断为 HCM、DCM、ACM 的患者进行基因检测（I 类推荐，A 级证据），先证者发现致病基因突变时，推荐家系直系亲属进行同一基因突变检测（I 类推荐，A 级证据）^[11,12,13]。建议基于家系信息，结合各成员的遗传和临床结果，对携带特定致病变异的家族成员，对其心脏功能和心律失常情况进行定期监测和密切随访^[14]。

目前至少 26 种疾病累及心脏的临床表现与 HCM 相似，包括 Fabry 病、Danon 病、糖原贮积病、系统性淀粉样变等。它们被统称为 HCM 拟表型疾病，常规临床方法与 HCM 很难鉴别，但可通过基因检测协助诊断并指导治疗。

4.7.1.4 危险分层和危险因素

（1）危险分层

2011 年 ACC/AHA 指南、2014 年 ESC 指南、2019 年强化的 ACC/AHA 策略分别推荐了不同的危险分层模型用于评估 HCM 患者发生 SCD 的风险及是否需要置入埋藏式 ICD。对于中国人群，3 种危险分层模型预测的事件率均低于实际发生率，经比较 2019 年强化的 ACC/AHA 策略在中国人群中敏感性相对最高^[15]。非缺血性 DCM 且 EF ≤ 35% 的中年患者采用基于心脏磁共振成像钆对比剂延迟强化（LGE）预测 SCD 风险评估方法，有助于识别适于安装 ICD 的患者^[16]。

（2）危险因素

除早发猝死家族史、非持续性室性心动过速（NSVT）、左心室重度肥厚、不明原因的晕厥、运动血压反应异常、发病年龄轻、左心室流出道梗阻严重、左心房内径增大等传统的危险因素外，近期国内研究发现 HCM 患者发生不良预后的危险因素还包括女性、血浆大内皮素 1、血浆尿酸、血浆高敏 C 反应蛋白、右室肥厚、LGE、TTN 截短突变、多个肌小节基因突变等。

中国 DCM 患者的不良预后相关危险因素包括右束支传导阻滞、eGFR 降低、游离三碘甲状腺素腺原氨

酸 (FT3) < 2.79 pg/ml。近期研究发现左心室重构指数是特发性 DCM 患者全因死亡、心脏移植、心力衰竭再住院的独立预测因子^[17]。

ACM 患者中心磁共振成像可早期发现左心室功能不全^[18]。PKP2 基因的隐性突变可能导致 ACM 患者早发严重心力衰竭^[19]。血浆 β-羟丁酸升高预示 ACM 患者不良预后和疾病进展^[20]。

4.7.1.5 精准分型

2019 年欧洲心脏杂志发表了阜外医院的一项研究, 通过分析心脏移植的 ACM 患者心肌组织病理、遗传、影像学及其他临床特征, 在国际上首次对 ACM 进行了精准分型 (表 4-7-2)^[21], 被当期杂志社论命名为“阜外分型”^[22]。

表 4-7-2 ACM 精准分型

	类型 1	类型 2	类型 3	类型 4
临床特征	早期发病、常见室性心律失常, 通常为进行性右心室扩大和晚期左心室扩大, 超声心动图可见右室舒张末期容积大, 心前区碎裂电位和低电压, MACE 事件多发	室性心律失常常见, 常为进行性发展, 中-重度左心室功能障碍, 心前区碎裂电位和低电压	室性心律失常常见, 常为进行性发展, 严重左心功能障碍, 超声心动图可见左室舒张末径增大, 常进展至终末期心力衰竭	室性心律失常常见, 常为进行性发展, 严重左心室功能障碍, 超声心动图可见左室舒张末径和左心房增大, 常进展至终末期心力衰竭
组织病理学	右心室外膜下纤维脂肪浸润 (早期)、透壁性 (晚期)、累及左心室后壁	右心室前壁纤维脂肪浸润。左心室全层厚度间质纤维化, 脂肪少	双心室受累伴有明显纤维脂肪浸润, 左心室下壁常受累	左心室下壁常受累, 有明显纤维脂肪浸润
基因突变	桥粒突变 (PKP2、DSG2、DSC2)	非桥粒突变 (LMNA、PLN、TMEM43、DES、CTNNA3)	桥粒突变 (DSP) 或非桥粒突变 (PLN、CTNNA3)	无基因变异

4.7.1.6 治疗

(1) 室间隔心肌切除术

室间隔心肌切除术是肥厚型梗阻性心肌病 (HOCM) 合并流出道梗阻时的一种外科治疗方法。一项研究连续入选了在 1984 年 10 月 ~ 2014 年 12 月行室间隔心肌切除术的 655 例 HOCM 患者, 手术死亡率为 1.4%。随访 3 ~ 213 (平均 30.8 ± 30.9) 个月, 96.7% 患者 NYHA 心功能分级 I 或 II 级。1 年、5 年、8 年生存率分别为 98.3%、90.5%、88.3%^[23]。

(2) 酒精室间隔心肌消融术

酒精室间隔心肌消融术是 HOCM 的介入治疗手段之一。一项研究连续收录 2005 年 9 月 ~ 2013 年 12 月经皮无水酒精室间隔心肌消融术 (PTSMA) 治疗的 HOCM 患者 227 例, 平均年龄 (47.8 ± 11.7) 岁, 中位随访时间为 4.42 年, 术后 NYHA 心功能 III 和 IV 级的患者比例明显下降, 黑矇和晕厥发生率也明显下降。1 年、5 年和 9 年无全因死亡生存率分别为 100%、96% 和 96%。1 年、5 年和 9 年无死亡、无 NYHA 心功能 III 和 IV 级的生存率分别为 100%、86% 和 70%^[24]。一项回顾性研究连续入选 2001 年 4 月 ~ 2019 年 2 月接受 PTSMA 的 104 例 HOCM 患者, 术后 5 年、10 年、15 年无全因死亡生存率分别为 90.1%、78.3%、56.9%^[25]。

(3) 心律转复除颤器 (ICD)

ICD 是预防各种心脏病患者发生 SCD 最为可靠的方法。根据国家心血管病中心在全国建立的心律失常介入治疗临床多中心研究信息平台数据显示, 2013 年 5 月 ~ 2015 年 11 月, 全国 20 家大型三甲医院共 440 例患者置入 ICD。患者基础心脏病的病因构成中, HCM、DCM、ACM 的占比分别为 7.0%、16.6% 和 3.9%^[26]。

(4) 心脏移植

心脏移植是各种心肌病进展至终末期阶段最为有效和公认的治疗方式。原发性心肌病在中国成人接受心脏移植患者的病因中占比为 73.9%，在儿童心脏移植受者的病因中占比高达 83.7%^[27]。

(5) 其他

经皮心肌内室间隔射频消融术和经皮心内膜室间隔射频消融术远期疗效尚待确认。

4.7.1.7 指南及共识

近年来国内专家总结了已有的心肌病相关研究成果，制定并发布了一系列心肌病诊治的临床指南和专家共识（表 4-7-3），旨在规范心肌病的诊治流程，使更多患者受益。

表 4-7-3 心肌病指南及专家共识

年份	指南或共识名称
2012年	梗阻性肥厚型心肌病室间隔心肌消融术中国专家共识 ^[28]
2013年	儿童心肌病基因检测建议 ^[29]
2015年	心肌病磁共振成像临床应用中国专家共识 ^[30]
2017年	中国成年人肥厚型心肌病诊断与治疗指南 ^[13]
2017年	中国肥厚型心肌病管理指南 ^[31]
2018年	中国扩张型心肌病诊断和治疗指南 ^[32]
2019年	单基因遗传性心血管疾病基因诊断指南 ^[11]
2019年	中国儿童肥厚型心肌病诊断的专家共识 ^[12]
2020年	遗传性心肌病的临床实践指南 ^[14]
2020年	肥厚型心肌病超声心动图检查规范专家共识 ^[33]

参考文献

- [1] 孙筱璐, 王东, 刘婕, 等. 心肌病疾病谱变化趋势研究——阜外医院门诊及住院患者数据分析 [J]. 中国分子心脏病学杂志, 2020, 20 (4): 3479-3483.
- [2] Zou Y, Song L, Wang Z, 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.
- [3] Wang J, Wang Y, Zou Y, 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.
- [4] 王志民, 邹玉宝, 宋雷, 等. 超声心动图检查调查 8080 例成人肥厚型心肌病患者率 [J]. 中华心血管病杂志, 2004, 32 (12): 1090-1094.
- [5] 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者率 [J]. 中国地方病防治杂志, 2013, 28 (03): 184-187.
- [6] 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.
- [7] Bao J, Wang J, Yao Y, et al. Correlation of ventricular arrhythmias with genotype in arrhythmogenic right ventricular cardiomyopathy [J]. Circ Cardiovasc Genet, 2013, 6 (6): 552-556.
- [8] 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.
- [9] Rao M, Guo G, Li M, 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.

- [10] Wu G, Liu L, Zhou Z, et al. An East Asian-specific Common Variant in TNNI3 Predisposes to Hypertrophic Cardiomyopathy [J]. *Circulation*, 2020, 142 (21): 2086-2089.
- [11] 中华医学会心血管病学分会精准心血管病学学组, 中国医疗保健国际交流促进会精准心血管病分会, 中华心血管病杂志编辑委员会. 单基因遗传性心血管疾病基因诊断指南 [J]. *中华心血管病杂志*, 2019, 47 (3): 175-196.
- [12] 中华医学会儿科学分会心血管学组儿童心肌病精准诊治协作组, 编辑委员会中国实用儿科杂志. 中国儿童肥厚型心肌病诊断的专家共识 [J]. *中国实用儿科杂志*, 2019, 34 (5): 329-334.
- [13] 中华医学会心血管病学分会中国成人肥厚型心肌病诊断与治疗指南编写组, 中华心血管病杂志编辑委员会. 中国成人肥厚型心肌病诊断与治疗指南 [J]. *中华心血管病杂志*, 2017, 45 (12): 1015-1032.
- [14] 孙君慧, 韩帅, 胡金柱, 等. 遗传性心肌病的临床实践指南 [J]. *中华医学遗传学杂志*, 2020, 37 (3): 300-307.
- [15] Liu J, Wu G, Zhang C, et al. Improvement in sudden cardiac death risk prediction by the enhanced American College of Cardiology/American Heart Association strategy in Chinese patients with hypertrophic cardiomyopathy [J]. *Heart Rhythm*, 2020, 17 (10): 1658-1663.
- [16] Li X, Fan X, Li S, et al. A Novel Risk Stratification Score for Sudden Cardiac Death Prediction in Middle-Aged, Nonischemic Dilated Cardiomyopathy Patients: The ESTIMATED Score [J]. *Can J Cardiol*, 2020, 36 (7): 1121-1129.
- [17] Xu Y, Lin J, Liang Y, et al. Prognostic value of left ventricular remodelling index in idiopathic dilated cardiomyopathy [J]. *Eur Heart J Cardiovasc Imaging*, 2020, DOI: 10.1093/ehjci/jeaa144.
- [18] Chen X, Li L, Cheng H, et al. Early Left Ventricular Involvement Detected by Cardiovascular Magnetic Resonance Feature Tracking in Arrhythmogenic Right Ventricular Cardiomyopathy: The Effects of Left Ventricular Late Gadolinium Enhancement and Right Ventricular Dysfunction [J]. *J Am Heart Assoc*, 2019, 8 (17): e12989.
- [19] Chen K, Rao M, Guo G, et al. Recessive variants in plakophilin-2 contributes to early-onset arrhythmogenic cardiomyopathy with severe heart failure [J]. *Europace*, 2019, 21 (6): 970-977.
- [20] Song JP, Chen L, Chen X, et al. Elevated plasma β -hydroxybutyrate predicts adverse outcomes and disease progression in patients with arrhythmogenic cardiomyopathy [J]. *Sci Transl Med*, 2020, DOI: 10.1126/scitranslmed.aay8329.
- [21] Chen L, Song J, Chen X, et al. A novel genotype-based clinicopathology classification of arrhythmogenic cardiomyopathy provides novel insights into disease progression [J]. *Eur Heart J*, 2019, 40 (21): 1690-1703.
- [22] Duru F, Hauer R. Multiple facets of arrhythmogenic cardiomyopathy: the Fuwai classification of a unique disease based on clinical features, histopathology, and genotype [J]. *Eur Heart J*, 2019, 40 (21): 1704-1706.
- [23] 李浩杰, 宋云虎, 朱晓东, 等. 单中心室间隔心肌切除术治疗肥厚型梗阻性心肌病中远期结果分析 [J]. *中国循环杂志*, 2016, 31 (6): 573-577.
- [24] 刘蓉, 乔树宾, 胡奉环, 等. 经皮室间隔心肌消融术治疗肥厚型心肌病的长期预后及其影响因素 [J]. *中华心血管病杂志*, 2016, 44 (9): 771-776.
- [25] 郑顺文, 施鸿毓, 戴锦杰, 等. 梗阻性肥厚型心肌病患者经皮室间隔化学消融术后的长期生存情况 [J]. *中华心血管病杂志*, 2020, 48 (04): 294-301.
- [26] 戴研, 陈柯萍, 华伟, 等. 植入型心律转复除颤器临床应用现状 (20 家医院注册研究) [J]. *中华心律失常学杂志*, 2017, 21 (1): 26-30.
- [27] 胡盛寿. 中国心脏移植现状 [J]. *中华器官移植杂志*, 2017, 38 (8): 449-454.
- [28] 肥厚型梗阻性心肌病室间隔心肌消融术中国专家共识组. 肥厚型梗阻性心肌病室间隔心肌消融术中国专家共识 [J]. *中国心血管病研究*, 2012, 10 (1): 1-7.
- [29] 中华医学会儿科学分会心血管学组, 编辑委员会中华儿科杂志. 儿童心肌病基因检测建议 [J]. *中华儿科杂志*, 2013, 51 (8): 595-597.
- [30] 中华医学会心血管病学分会, 中国医师协会心血管内科医师分会, 中华心血管病杂志编辑委员会. 心肌病磁共振成像临床应用中国专家共识 [J]. *中华心血管病杂志*, 2015, 43 (8): 673-681.
- [31] 中国医师协会心力衰竭专业委员会, 中华心力衰竭和心肌病杂志编辑委员会. 中国肥厚型心肌病管理指南 2017 [J]. *中华心力衰竭和心肌病杂志 (中英文)*, 2017, 1 (2): 65-86.
- [32] 中华医学会心血管病学分会, 中国心肌炎心肌病协作组. 中国扩张型心肌病诊断和治疗指南 [J]. *临床心血管病杂志*, 2018, 34 (5): 421-434.
- [33] 中华医学会超声医学分会超声心动图分组, 中国超声医学工程会超声心动图专业委员会. 肥厚型心肌病超声心动图检查规范专家共识 [J]. *中华医学超声杂志 (电子版)*, 2020, 17 (5): 394-408.

4.7.2 心力衰竭

4.7.2.1 患病率

一项包括中国10省市20个城市和农村15 518人的调查显示^[1]，2000年中国35～74岁人群慢性心力衰竭（简称心衰）的患病率为0.9%，女性高于男性（1.0% vs 0.7%， $P < 0.05$ ），北方地区高于南方地区（1.4% vs 0.5%， $P < 0.01$ ），城市人群高于农村人群（1.1% vs 0.8%， $P = 0.054$ ），据此保守估计中国约有400万慢性心衰患者。随着年龄增长，心衰患病率呈上升趋势。

CHS分析22 158名参与者的数据信息显示^[2]：在≥35岁的中国人群中，心衰患病率为1.3%，城市和农村居民（1.6% vs 1.1%， $P = 0.266$ ）以及男性和女性之间（1.4% vs 1.2%， $P = 0.632$ ）患病率相似。左心室收缩功能障碍患病率（LVEF < 50%）为1.4%，中/重度舒张功能障碍患病率为2.7%。

上述二项研究的心衰患病率情况见表4-7-4。

表4-7-4 中国不同研究心衰患病率（%）

研究名称	研究年份	年龄（岁）	人数（例）	男性患病率（%）	女性患病率（%）	合计（%）
全国10省市调查 ^[1]	2000	35～74	15 518	0.7	1.0	0.9
中国高血压调查 ^[2]	2012—2015	≥35	22 158	1.4	1.2	1.3

4.7.2.2 住院病死率

（1）慢性心衰患者住院病死率

随着中国医疗水平的发展，心衰患者住院病死率明显降低。国内42家医院对10 714例心衰患者病例的回顾性研究^[3]及解放军总医院对该院15年慢性心衰住院患者的回顾性研究^[4]均显示，心衰患者的住院病死率呈明显下降趋势。中国心力衰竭注册登记研究（China-HF）^[5]对2012年1月～2015年9月全国132家医院13 687例心衰患者的分析显示，住院心衰患者的病死率为4.1%（表4-7-5）。

表4-7-5 中国不同研究心衰患者住院病死率

研究来源	研究年份	例数	研究对象	年龄（岁）	男性（%）	住院病死率（%）	死亡原因		
国内42家医院 ^[3]	1980	1756	慢性心衰	68±17	55.6	15.4	泵衰竭	心律失常	猝死
	1990	2181		64±22	59.6	12.3			
	2000	6777		63±16	55.1	6.2			
解放军总医院 ^[4]	1993—1997	1623	慢性心衰	56±18	62.6	7.0	—	—	—
	1998—2002	2444		58±18	60.4	4.5			
	2003—2007	3252		63±16	63.1	5.1			
China-HF ^[5]	2012—2015	13 687	心衰	65±15	59.1	4.1	—	—	—

（2）急性心衰患者急诊病死率

对2005—2011年因急性心衰在急诊室抢救的1198例患者的临床资料回顾性分析发现^[6]，急性心衰患者急诊病死率为9.6%（115例），其中63.5%（73例）在24h内死亡，80.9%（93例）在48h内死亡。2011—2013年在急诊抢救室收治的1190例心衰患者，以老年性瓣膜病、心肌病和先心病为主要病因的心衰患者

病死率较高，均在10%以上，而以高血压、心包积液及肺源性心脏病为主要病因的心衰患者病死率在5%左右^[7]。

4.7.2.3 心力衰竭的人口学特点

多项研究均显示中国心衰患者平均年龄呈上升趋势。China-HF研究^[5]中的心衰患者平均年龄为(65±15)岁，男性占59.1%。心衰的主要病因构成发生变化，瓣膜病所占比例逐年下降，高血压(50.9%)、冠心病(49.6%)及心房颤动(24.4%)成为目前中国心衰患者的主要病因(表4-7-6)。

表4-7-6 中国不同研究心衰患者的人口学特点

研究来源	研究年份	人数(例)	研究对象	年龄(岁)	男性(%)	冠心病(%)	高血压(%)	糖尿病(%)	瓣膜病(%)	心房颤动(%)
国内42家医院 ^[3]	1980	1756	慢性心衰	68±17	55.6	36.8	8.0	—	34.4 ^a	—
	1990	2181		64±22	59.6	33.8	10.4	—	34.3 ^a	—
	2000	6777		63±16	55.1	45.6	12.9	—	18.6 ^a	—
解放军总医院 ^[4]	1993—1997	1623	慢性心衰	56±18	62.6	37.2	23.3	12.3	35.2 ^a	22.0
	1998—2002	2444		58±18	60.4	40.9	32.3	15.9	32.7 ^a	23.2
	2003—2007	3252		63±16	63.1	46.8	46.7	21.1	16.6 ^a	23.0
10家医院 ^[8]	2005—2009	2154	射血分数降低的心衰	64±13	78.6	64.4	56.7	17.2	—	15.8
湖北地区 ^[9]	2000—2010	16 681	慢性心衰	63±11	59.3	—	47.6	16.2	—	40.81
新疆地区 ^[10]	2011—2012	5357	慢性心衰	65±13	65.3	50.8	31.8	21.7	2.3 ^a	—
China-HF ^[5]	2012—2015	13 687	心衰	65±15	59.1	49.6	50.9	21.0	15.5	24.4

注：a 风湿性瓣膜病

4.7.2.4 心力衰竭发作的诱因

China-HF^[5]结果显示，感染是心衰发作的首要原因，其次为心肌缺血和劳累(图4-7-5)。

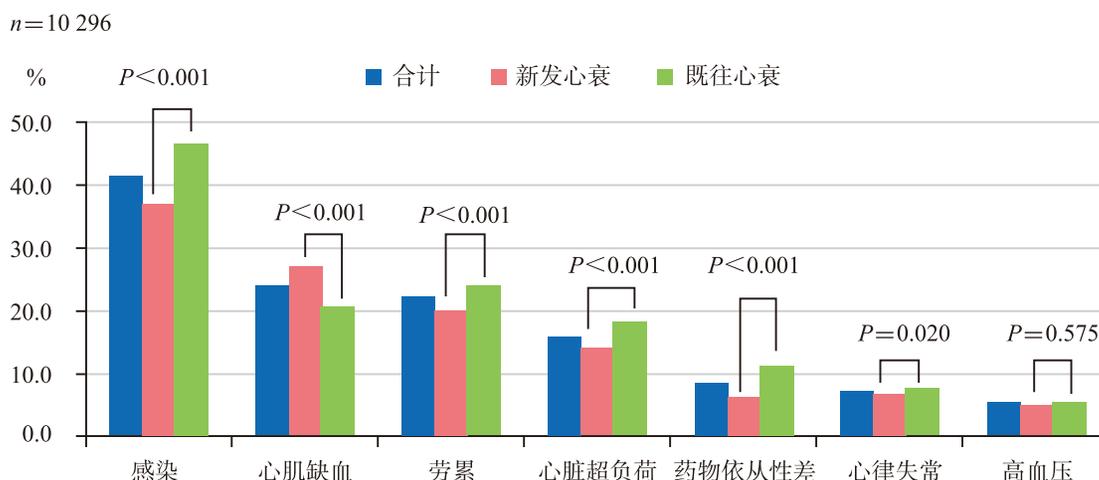


图4-7-5 心力衰竭发作的诱因

4.7.2.5 心力衰竭的药物治疗

China-HF^[5]及2014和2015年发表的两项研究^[8,10]均显示,中国住院心衰患者整体利尿剂的使用率变化不明显,地高辛的使用率受国际临床研究的影响呈下降趋势,ARB、醛固酮受体拮抗剂及 β 受体阻滞剂的使用率上升(表4-7-7)。

表4-7-7 心力衰竭患者的药物应用情况

研究来源	研究年份	例数	治疗用药 (%)							
			硝酸酯类	利尿剂	洋地黄类	ARB	ACEI	MRA	BB	钙离子拮抗剂
国内42家医院 ^[3]	1980	1756	44.7	63.7	51.7	0.4	14.0	10.0	8.5	6.1
	1990	2181	36.0	70.2	45.5	1.4	26.4	8.4	9.5	16.4
	2000	6777	53.0	48.6	40.3	4.5	40.4	20.0	19.0	10.5
湖北地区 ^[9]	2000—2010	16 681	—	69.1	46.2	18.7	51.6	—	46.6	—
10家医院 ^[8]	2005—2009	2154	53.2	74.4	57.6	合计66.0		74.6	68.3	46.1
昆明 ^[11]	2008—2012	2106	—	84.8	28.2	合计82.8		76.6	72.2	—
新疆 ^[10]	2011—2012	5357	—	45.5	26.8	合计72.8		46.6	66.8	—
China-HF ^[5]	2012—2015	13 687	41.4 ^a	72.2 ^b	—	28.8 ^b	71.7 ^b	74.1 ^b	70.0 ^b	—
				46.9 ^c		51.3 ^c	49.4 ^c	48.7 ^c	52.2 ^c	

注: a. 住院期间静脉药物; b. 射血分数降低的心衰(HFrEF)患者出院口服药物; c. 射血分数保留的心衰(HFpEF)患者出院口服药物; ACEI. 血管紧张素转换酶抑制剂; ARB. 血管紧张素II受体拮抗剂; BB. β 受体阻滞剂; MRA. 醛固酮受体拮抗剂

4.7.2.6 心衰的外科治疗

(1) 人工心脏

目前在中国境内,国家药品监督管理局仅批准了两项关于人工心脏治疗终末期心脏衰竭安全性和有效性评价的注册登记临床试验研究。第1项是中国医学科学院阜外医院牵头,华中科技大学附属协和医院和福建医科大学附属协和医院参加,由重庆永仁心生产的EVAHEART I 临床试验研究。2018年1月~2019年12月,共完成15例EVAHEART I 置入术,中位年龄40岁,平均41岁,主要病因扩张型心肌病12例,缺血性心肌病2例,瓣膜性心脏病1例。术前15例心功能评价均为NYHA IV级,INTERMACS 1~3级,所有患者术后1个月心功能均恢复至NYHA I~II级,围手术期死亡0例。长期随访,1例术后156d接受心脏移植外,余14例患者长期携带人工心脏生存350~728d。第2项是中国医学科学院阜外医院牵头,华中科技大学附属协和医院和华中阜外医院参加,由苏州同心生产的CH-VAD临床试验研究。自2019年1月~2019年12月,3家中心共完成23例CH-VAD置入术,中位年龄40岁,平均43岁,主要病因为扩张型心肌病12例,缺血性心肌病6例,瓣膜性心脏病3例,化疗药物心肌病1例,围生期心肌病1例。术前23例心功能均为NYHA IV级,INTERMACS 1~2级,围手术期死亡1例,余22例术后1个月心功能恢复至NYHA I~II级,截至随访均携带装置长期生存60~356d。同国际机械循环支持协会发布同期数据比较,境内单位独立完成37例人工心脏置入术的围手术期30d死亡率为0%,术后1年生存率92%,达到国际水准。

(2) 心脏移植

心脏移植是各种心肌病进展至终末期阶段最为有效和公认的治疗方式。根据中国心脏移植注册系统数据,截至2019年,中国共有57所医疗机构具备心脏移植资质,2015—2019年,共完成心脏移植2262例,其中2015年279例,2016年368例,2017年446例,2018年490例,2019年679例(不包含中国香港、中

国澳门和中国台湾地区的数据)。在中国接受心脏移植患者中,非缺血性心肌病占比为71.0%;在儿童心脏移植受者中,非缺血性心肌病占比为76.4%。2019年,中国心脏移植受者院内存活率为93.2%,多器官衰竭和移植心脏衰竭占早期死亡原因的50%以上。2015—2019年,全国心脏移植术后1年的生存率为85.2%,术后3年的生存率为80.0%。其中,成人心脏移植术后1年生存率和3年生存率分别为84.7%和79.4%;儿童分别为92.6%和90.6%。阜外医院心脏移植术后1年、3年、5年和10年成人和儿童总生存率分别为94%、91%、88%和77%。2019年全国心脏移植开展并取得较大进展,共增加了11家具备心脏移植资质的医疗机构,手术例数显著增加,中国在心脏供体的选择及维护、受者围手术期管理及术后长期管理方面积累了一定经验。

4.7.2.7 心力衰竭患者长期预后

对2009—2013年1440例住院心衰患者随访(中位随访时间近2年)发现,283例患者死亡(19.7%),其中因心衰加重死亡者169例,猝死者43例^[12]。该中心还对465例复查超声心动图的DCM患者随访33个月后发现,128名患者(28.8%)超声心动图指标恢复正常,其LVEF从基线时(30.8±6.0)%明显提高至恢复时的(55.7±4.3)%,左室舒张末期内径(LVEDD)从基线时(64.5±5.6)mm明显缩小至恢复时的(51.0±3.1)mm^[13]。不同临床分型的慢性心衰患者其预后也不相同^[14]。射血分数降低的心衰患者占28%,射血分数保留的心衰患者占45.4%,射血分数中间值的心衰患者占26.6%,1年全因死亡率分别为12.3%、5.5%和4.7%。

参考文献

- [1] 顾东风,黄广勇,何江,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):3-6.
- [2] 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.
- [3] 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.
- [4] 裴志勇,赵玉生,李佳月,等.慢性心力衰竭住院患者病因学及近期预后的15年变迁[J].中华心血管病杂志,2011,39(5):434-439.
- [5] Zhang Y, 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.
- [6] 李小宇,秦俭,梁潇,等.1198例急性心力衰竭患者急诊抢救的回顾性分析[J].中华老年心血管病杂志,2012,14(10):1045-1047.
- [7] 李春雨,姜婷,王魏魏,等.急诊抢救室心力衰竭患者病因分析及治疗现状[J].临床心血管病杂志,2016,32(10):1009-1012.
- [8] Liu X, Yu H, Pei J, et al. Clinical characteristics and long-term prognosis in patients with chronic heart failure and reduced ejection fraction in China [J]. Heart Lung Circ, 2014, 23(9): 818-826.
- [9] 于胜波,赵庆彦,崔红营,等.慢性收缩性心力衰竭患者药物治疗情况调查及相关因素分析[J].中华流行病学杂志,2012,33(2):229-233.
- [10] 蒋华,张红威,周贤惠,等.新疆地区不同级别医院慢性心力衰竭患者临床特征及治疗现状分析[J].中国循环杂志,2015,30(12):1186-1190.
- [11] 袁华苑,韩明华.慢性心力衰竭2106例药物治疗分析[J].昆明医科大学学报,2015,36(8):61-64.
- [12] Zhang Y, Zhang R, An T, et al. The utility of galectin-3 for predicting cause-specific death in hospitalized patients with heart failure [J]. J Card Fail, 2015, 21(1): 51-59.
- [13] 邹长虹,黄燕,张健,等.住院扩张型心肌病患者长期随访超声心动图预后分析[J].中华心力衰竭和心肌病杂志,2018,2(2):1-7.
- [14] Lyu SQ, Yu LT, Tan HQ, et al. Clinical characteristics and prognosis of heart failure with mid-range ejection fraction: insights from a multi-centre registry study in China [J]. BMC Cardiovasc Disord, 2019, 19(1): 209.

4.8 肺血管病和静脉血栓栓塞性疾病

4.8.1 肺动脉高压

4.8.1.1 患病率

肺动脉高压 (PH) 血流动力学诊断标准是海平面静息状态下, 右心导管测定的肺动脉平均压 $\geq 25\text{mmHg}$ ^[1]。目前, 中国尚缺乏全人群肺动脉高压的患病率资料, 来源于文献中的数据只能提供中国肺动脉高压患者中各种亚类肺动脉高压的比例和人口学特征。

2007年5月~2010年10月, 全国多中心研究纳入确诊的成年PH患者551例, 包括动脉性肺动脉高压 (PAH) 487例 (88.4%) 和慢性血栓栓塞性肺动脉高压 (CTEPH) 患者64例 (11.6%), 男女比为1:2.34, 平均年龄 (35±12) 岁 (18~75岁)。特发性肺动脉高压 (IPAH)、先天性心脏病相关性PAH (PAH-CHD), 结缔组织病相关性PAH (PAH-CTD) 和CTEPH亚组患者平均年龄分别是 (36±13) 岁、(30±10) 岁、(42±11) 岁、(50±10) 岁, 男女比例分别为1:2、1:2.46、1:20.33和1:0.94; PAH中各亚型所占比例分别是PAH-CHD 273例 (56.1%)、PAH-CTD 64例 (13.1%) 和IPAH 150例 (30.8%)^[2]。

2014年全国系统性红斑狼疮 (SLE) 多中心协作组 (CSTAR) 的数据表明, 将PH定义为经超声心动图测得的静息状态下肺动脉收缩压 $\geq 40\text{mmHg}$, 在1934例SLE患者中, PAH患病率为3.8% (74例)^[3]。中国台湾地区卫生健康研究数据库 (NHRID) 2000年1月1日~2013年12月31日的数据显示, 在15 783例SLE患者中, 336例 (2.13%) 被诊断为PAH^[4]。

中国台湾地区健康保险数据库中研究数据显示^[5], 在1999—2011年新诊断的1092例PH患者中, 慢性阻塞性肺疾病 (COPD) 相关PH 550例 (50.37%), IPAH 189例 (17.31%), PAH-CTD 183例 (16.76%), PAH-CHD 129例 (11.81%), CTEPH 41例 (3.75%)。

门脉高压相关性肺动脉高压 (PoPH) 患病率研究^[6]单中心入选2012年1月~2015年6月接受原位肝移植术的223例门静脉高压患者, 采用超声心动图评估肺动脉压力, 将三尖瓣反流速度 $> 3.4\text{ m/s}$ 或 $2.9\text{ m/s} < \text{三尖瓣反流速度} < 3.4\text{ m/s}$ 合并存在肺动脉高压的其他证据者定义为PH, 发现PoPH 14例 (6.3%), 所有患者肝移植后随访 (26±13.5) 个月后, 14例PoPH患者中8例 (57%) 死亡, PoPH患者肝移植术后平均生存时间为11.4个月, 非PoPH患者肝移植术后生存率明显优于PoPH患者。

4.8.1.2 干预措施及意义

一项回顾性队列研究纳入1989—2007年诊治的CTEPH患者504例, 其中360例接受肺动脉血栓内膜剥脱术外科治疗, 144例接受内科药物治疗。外科治疗组和内科治疗组住院期间病死率分别为4.44%和3.50%。中央型CTEPH患者外科治疗组长期生存率显著优于内科治疗组, 周围型CTEPH患者两组长期生存率无显著差异^[7] (表4-8-1)。

表4-8-1 CTEPH患者的长期生存率 (%)

分组	中央型		周围型		P值
	10年生存率 (%)	15年生存率 (%)	10年生存率 (%)	15年生存率 (%)	
手术组	94.60±2.38	90.96±4.24	71.78±4.66	29.57±15.10	0.000
非手术组	81.4±7.14	56.43±14.70	69.84±7.78	32.59±13.70	0.50

另一项关于CTEPH患者远期预后的多中心研究^[8]于2009年8月~2018年7月共入选593例CTEPH患者,其中81例患者行肺动脉内膜剥脱术(PEA),61例患者行肺动脉球囊扩张成形术(BPA),451例患者药物非手术治疗,中位随访时间为53个月。患者1年、3年、5年和8年的总生存率及行PEA、行BPA和药物治疗的生存率见表4-8-2。

经皮肺动脉去神经术(PADN-5)^[9]是一项多中心、前瞻性、随机对照研究,将98例心力衰竭稳定且伴混合性毛细血管前、后性肺动脉高压患者随机分配为PADN组(48例)和西地那非组(西地那非+假手术)(50例),结果表明PADN组患者6 min步行距离增加83m,西地那非组增加15m($P < 0.001$)。PADN组患者肺血管阻力明显降低,超声心动图测量的心功能参数的改善情况显著优于西地那非组。此外,共28例患者出现临床事件恶化终点,其中PADN组8例(16.7%),西地那非组20例(40.0%),PADN显著减少临床恶化终点事件的发生。

表4-8-2 CTEPH患者的生存率(%)

时间	合计	95%CI	PEA	95%CI	BPA	95%CI	药物治疗	95%CI
1年	95.2	94.3 ~ 96.1	92.6	89.7 ~ 95.5	96.7	94.4 ~ 99.0	95.4	94.4 ~ 96.4
3年	84.6	82.9 ~ 86.3	89.6	86.1 ~ 93.1	88.1	82.9 ~ 93.3	83.3	81.3 ~ 85.3
5年	73.4	71.0 ~ 75.8	87.5	83.5 ~ 91.5	70.0	68.8 ~ 71.2	71.0	68.2 ~ 73.8
8年	66.6	63.5 ~ 69.7	80.2	72.3 ~ 88.1	70.0 [†]	68.8 ~ 71.2 [†]	64.1	60.6 ~ 67.6

注: PEA.肺动脉内膜剥脱术; BPA.肺动脉球囊扩张成形术。†.随访第7年

4.8.1.3 预后

2006年以前中国没有治疗PAH的靶向药物,IPAH及家族性PAH的1年、3年和5年生存率分别为68.0%、38.9%和20.8%^[10],进入靶向药物时代后IPAH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%^[11]。

2006年5月~2014年12月在北京协和医院就诊的190例PAH-CTD患者中,包括系统性红斑狼疮(SLE)111例、系统性硬化症(SSc)50例和原发性干燥综合征(PSS)29例,其1年、3年、5年生存率分别为87.1%、79.1%、62.9%。三类患者中PAH-SSc的预后最差(图4-8-1)^[12]。

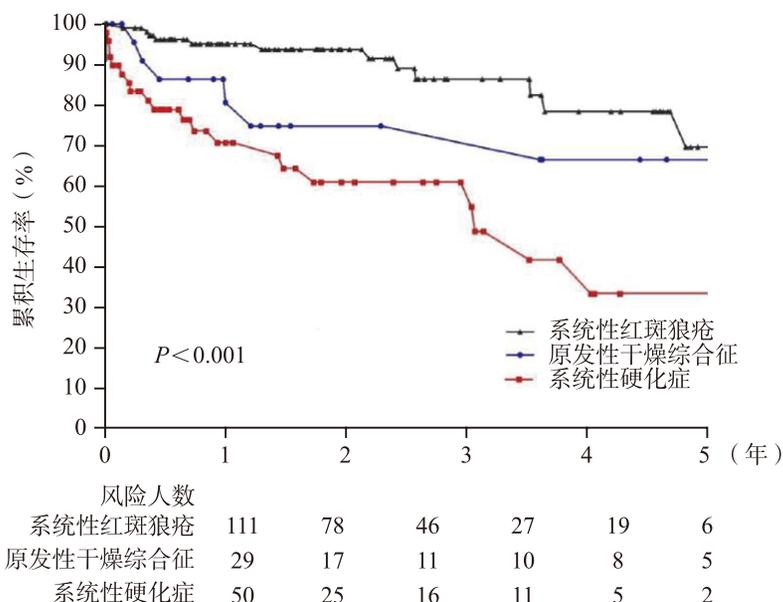
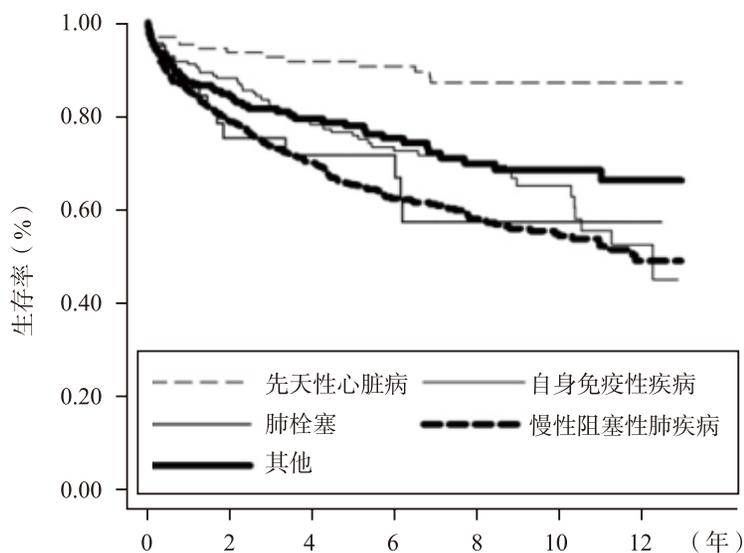


图4-8-1 SLE、PSS、SSc三类患者的生存曲线

中国台湾地区NHRID 2000年1月1日~2013年12月31日15 783例SLE患者的数据显示^[4], SLE患者诊断PAH后的1年、3年及5年生存率分别为87.7%、76.8%和70.1%。中国内地一项多中心前瞻性队列研究在2006年11月~2016年5月共纳入310例PAH-SLE患者, 其1年、3年及5年生存率分别为92.1%、84.8%及72.9%^[13]。

中国台湾地区健康保险数据库1999—2011年的数据显示, PH患者1年、5年、10年的生存率分别为87.9%、72.5%、62.6% (图4-8-2)。在不同PH病因中, COPD (HR = 3.2, 95%CI: 2.76 ~ 3.71) 和肺栓塞 (PE) (HR = 4.64, 95%CI: 2.74 ~ 7.87) 患者的死亡风险最高 (表4-8-3)^[5]。



风险人数		0	2	4	6	8	10	12
先天性心脏病	129	102	93	84	60	48	21	
自身免疫性疾病	183	140	105	87	57	34	8	
肺栓塞	41	23	19	16	9	7	2	
慢性阻塞性肺疾病	550	376	295	213	153	97	34	
其他	189	131	105	78	56	37	13	

图4-8-2 不同病因引起的PH患者12年随访生存曲线

表4-8-3 不同病因引起的PH患者病死率

PH分组	N	死亡	人·年	发病率 [†]	粗风险比 (95% CI)	调整后风险比 [†] (95% CI)
肺栓塞	41	14	189.13	74.02	3.91 [‡] (2.31 ~ 6.62)	4.64 [‡] (2.74 ~ 7.87)
结缔组织病	183	55	1030.41	53.38	2.85 [‡] (2.18 ~ 3.74)	2.76 [‡] (2.10 ~ 3.62)
先天性心脏病	129	14	931.90	15.02	0.82 (0.48 ~ 1.39)	4.45 [‡] (2.58 ~ 7.69)
慢性阻塞性肺疾病	550	209	2841.98	73.54	3.91 [‡] (3.37 ~ 4.53)	3.20 [‡] (2.76 ~ 3.71)
特发性	189	47	1012.00	46.44	2.48 [‡] (1.85 ~ 3.31)	4.22 [‡] (3.15 ~ 5.67)

注: *每1000人·年; †调整年龄、性别、高血压、糖尿病、高脂血症、冠心病; ‡ $P < 0.01$

4.8.2 肺血栓栓塞症与深静脉血栓形成

4.8.2.1 发病率和死亡率

1997—2008年, 中国60多家三甲医院的16 972 182例住院患者中共有18 206例确诊为肺栓塞 (PE), PE的年发病率为0.1%。不同性别和年龄人群中PE的发病率见表4-8-4。1997—2008年中国PE发病率和病

死亡率变化趋势见图 4-8-3。南方和北方 PE 发病率和病死率变化趋势见图 4-8-4^[14]。

表 4-8-4 不同性别和不同年龄住院患者肺栓塞的发病率 (%，95%CI)

年龄	发病率	男性	女性
≤30	0.07 (0.02 ~ 0.13)	0.12 (0.06 ~ 0.21)	0.05 (0.02 ~ 0.11)
31 ~ 40	0.06 (0.02 ~ 0.12)	0.14 (0.08 ~ 0.23)	0.03 (0.01 ~ 0.09)
41 ~ 50	0.13 (0.07 ~ 0.22)	0.16 (0.09 ~ 0.25)	0.10 (0.05 ~ 0.18)
51 ~ 60	0.12 (0.06 ~ 0.21)	0.14 (0.08 ~ 0.23)	0.10 (0.05 ~ 0.18)
61 ~ 70	0.14 (0.08 ~ 0.23)	0.19 (0.11 ~ 0.29)	0.12 (0.06 ~ 0.21)
71 +	0.10 (0.05 ~ 0.18)	0.44 (0.32 ~ 0.59)	0.05 (0.02 ~ 0.11)
合计	0.11 (0.05 ~ 0.19)	0.18 (0.10 ~ 0.28)	0.07 (0.02 ~ 0.13)

1998—2008年中国台湾地区健康保险研究数据库的数据显示^[15]，40岁以上COPD患者中下肢深静脉血栓形成(DVT)的发病率为18.78/(1万人·年)。校正其他危险因素后，COPD患者发生DVT的风险是非COPD患者的1.38倍[18.8/(1万人·年) vs 13.3/(1万人·年)，95%CI: 1.06 ~ 1.80]。

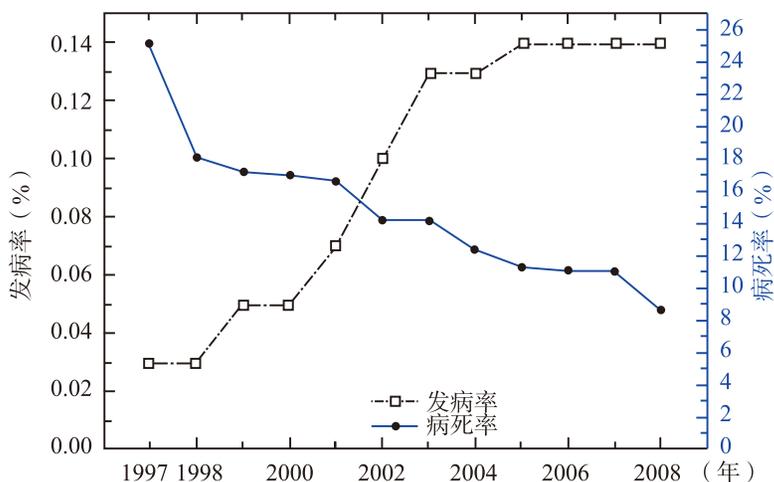


图 4-8-3 1997—2008年中国肺栓塞发病率和病死率变化趋势

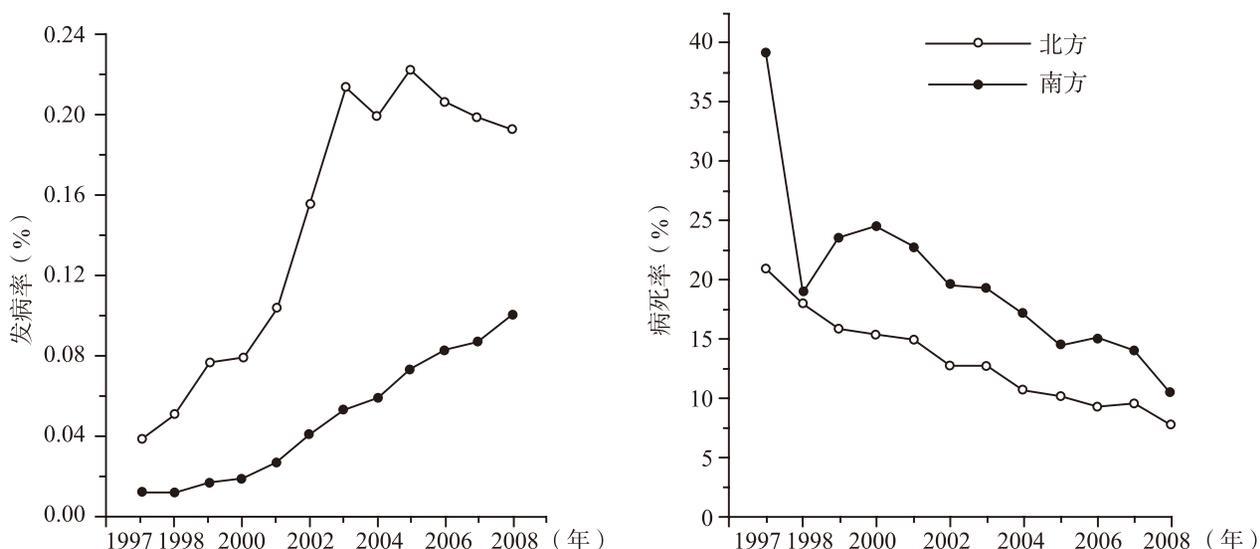


图 4-8-4 南方和北方肺栓塞发病率和病死率变化趋势

中国香港的一项登记注册研究^[16]纳入2004年1月~2016年12月新诊断的静脉血栓栓塞症(VTE)住院患者2214例,其中DVT患者1444例(65.2%),PE患者770例(34.8%)。在此13年内,VTE的发病率呈明显上升趋势,从2004年的28.1/(10万人·年)增长到2016年的48.3/(10万人·年)。活动性恶性肿瘤为VTE患者的主要病因,比例从2005年的34.8%增长到2014年的60.9%,呈上升趋势。

中国VTE住院率和病死率研究在2007年1月~2016年12月共纳入中国内地90家医院共105 723例VTE患者,其中43 589例为PE合并DVT,62 134例为单纯DVT患者,年龄及性别校正后的住院率由2007年的3.2/10万增加至2016年的17.5/10万,住院病死率由2007年的4.7%降至2016年的2.1%,住院时间从14d降至11d^[17]。这项研究显示10年间中国VTE的住院率提高,但住院病死率下降,住院时间缩短,表明中国VTE的发病率升高,而诊断意识和治疗水平也得到明显提高(图4-8-5)。

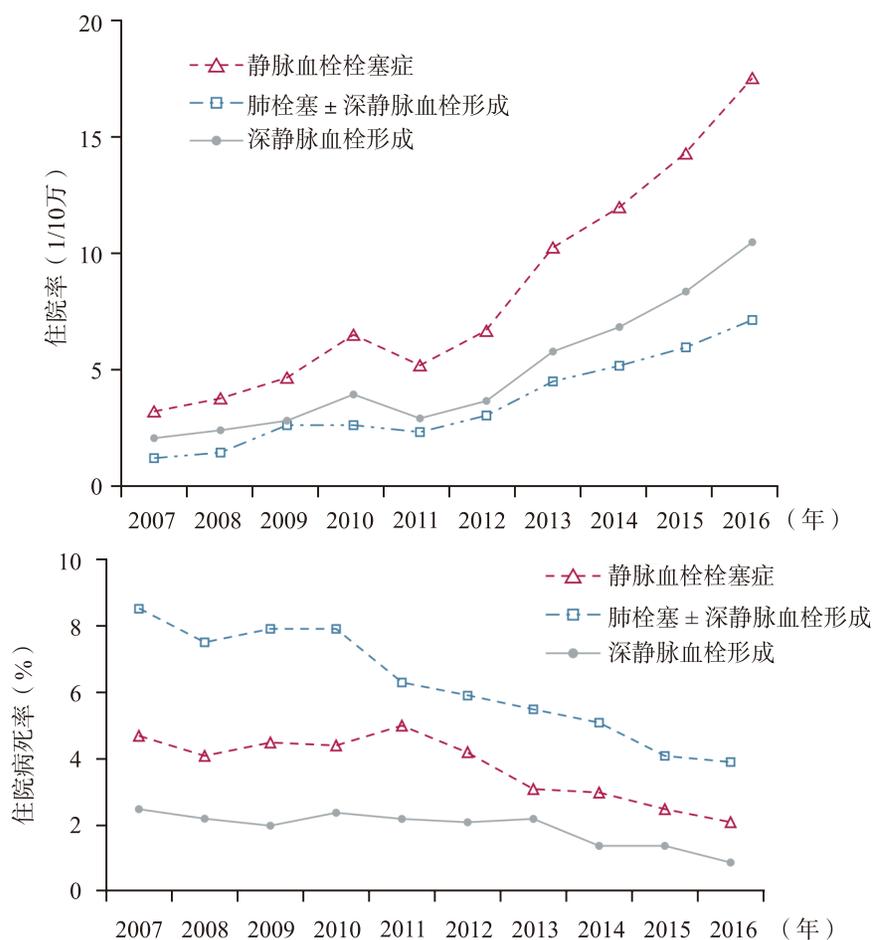


图4-8-5 2007年1月~2016年12月中国VTE住院率(1/10万)(上图)和住院病死率(%)(下图)

一项回顾性研究纳入2008年1月~2017年12月VTE住院患者3875例,观察不同季节VTE发病情况^[18]。VTE发生存在着明显的季节变化差异,春季最高(1232/3875),夏季最低(645/3875)(图4-8-6)。

4.8.2.2 VTE危险因素

VTE危险因素多种多样,包括遗传性和获得性危险因素,后者包括肾透析[透析患者PE总发病率为0.92/(1000人·年)],约为未进行透析治疗患者[0.33/(1000人·年)]的3倍,血液透析患者PE发生风险明显高于腹膜透析患者^[19]、COPD急性加重(VTE患病率6.8%^[20]、PE患病率10.3%^[21])、非创伤性股骨头坏死(DVT风险是对照组的2.3倍^[22])、口服避孕药和因不孕症接受药物治疗(女性VTE的发生风险增加,危险比分别为1.14和1.996^[23])、阑尾切除术后(患者的症状性VTE发病率显著高于未行阑尾

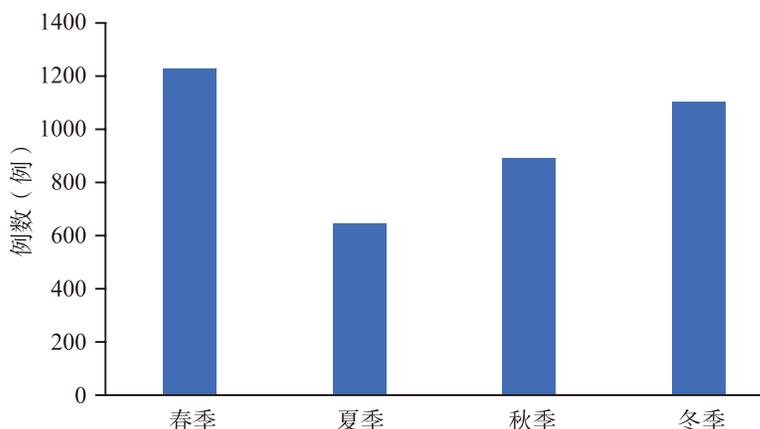


图 4-8-6 静脉血栓栓塞症发病的季节分布

切除术者，分别为 5.90/(1 万人·年) 和 3.29/(1 万人·年)^[24]、肺癌术后（所有患者术后 30d PE 的发病率为 0.53%，其中未接受抗凝治疗患者为 0.57%^[25]）、肿瘤术后（PE 发病率为 1.5%，DVT 发病率为 2.4%，症状性 VTE 发生率为 3.1%^[26]），以及单纯下肢骨折（术前超声 DVT 检出率为 30%，症状性 PE 发病率为 1.6%^[27]）。

4.8.2.3 VTE 预防

Dissolve-2 研究^[28] 2016 年 3 ~ 9 月在中国 60 家三甲医院入选因内科或外科急症住院时间 ≥ 72h 的患者共 13 609 例（内科 6623 例，外科 6986 例），根据第 9 版 Chest 指南将内科住院患者发生 VTE 风险分为低风险（63.4%）和高风险（36.6%），外科住院患者发生 VTE 风险分为低风险（13.9%）、中风险（32.7%）和高风险（53.4%）。外科住院患者的 VTE 主要危险因素是开放手术（52.6%），内科住院患者的 VTE 主要危险因素是急性感染（42.2%）。所有患者接受第 9 版 Chest 指南推荐的预防措施的比例为 14.3%（其中外科患者 19.0%，内科患者 9.3%），接受合适的预防措施的比例为 10.3%（其中外科患者 11.8%，内科患者 6.0%）（图 4-8-7）。表明目前在国内对于住院患者 VTE 的风险管理仍十分不足，还有很大的改进空间。

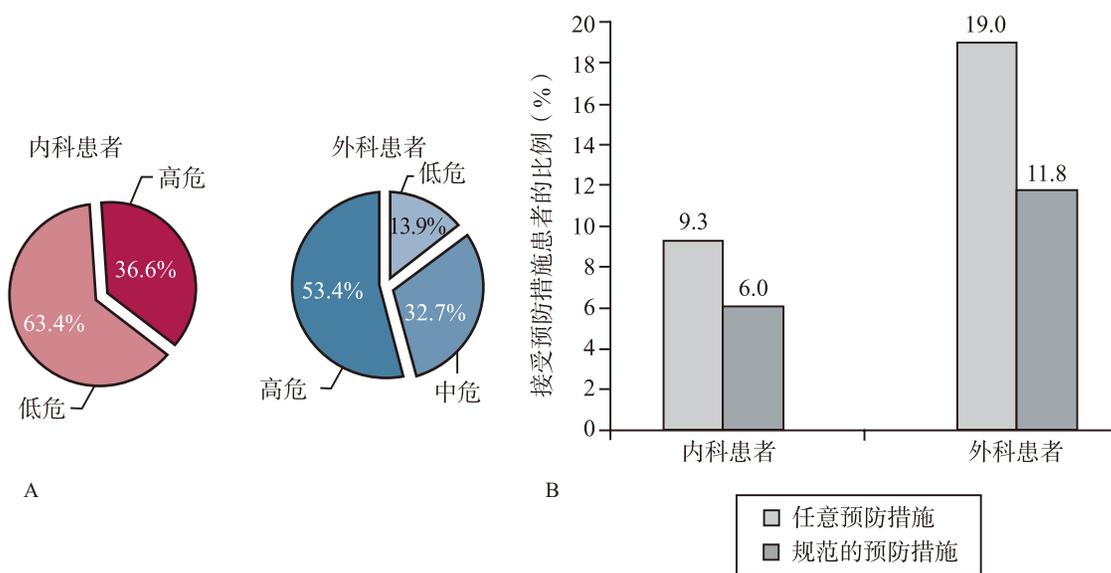


图 4-8-7 内、外科患者的危险分层及接受预防措施的情况

A. 内、外科患者发生 VTE 的危险分层；B. 内、外科患者接受任意预防措施或规范的预防措施的比例

4.8.2.4 干预措施及意义

一项针对永久性腔静脉滤器的多中心前瞻性研究在2002年1月~2013年1月共纳入1200例因DVT置入滤器的患者,其中62例患者的滤器置于上腔静脉,1138例置于下腔静脉,所有滤器均成功置入。平均随访6年(3个月~10年),5年通畅率为90%,滤器置入后30d内死亡率为0.5%,30d之后的死亡率为2.4%,无PE和其他不良事件发生^[29]。

另一项关于非永久性下腔静脉滤器(IVCF)的单中心回顾性研究^[30]纳入2003—2014年因下肢或骨盆骨折合并下肢DVT的患者2763人,共置入非永久性滤器823枚而未发生严重并发症,滤器平均留置14.2d后被成功取出。在置入可回收滤器的556例患者中,545例(98%)的滤器在平均留置16.3d后被顺利取出。置入滤器组患者的PE发病率显著低于对照组。

一项关于下肢骨折并发DVT的单中心回顾性研究^[31]共纳入2003年1月~2017年12月3295例骨盆骨折和(或)下肢骨折合并DVT的患者,结果表明,置入IVCF者的PE发病率显著低于未置入IVCF者。在未置入IVCF的患者中,膝下DVT组与膝上DVT组患者的PE发病率分别为2.08%和3.17%,差异无统计学意义;抗凝治疗患者和无抗凝治疗者PE发病率分别为2.21%和1.94%,差异亦无统计学意义。

武汉一项关于经腹部超声(TAUS)引导下置入IVCF的单中心回顾性研究^[32]共纳入因DVT在TAUS引导下置入IVCF的患者931例,所有滤器均成功置入,未发生操作相关并发症。提示TAUS引导下置入IVCF简单、安全、有效,应广泛用于床旁IVCF置入操作。

参考文献

- [1] Simonneau G, Montani D, Celermajer DS, et al. Haemodynamic definitions and updated clinical classification of pulmonary hypertension [J]. *Eur Respir J*, 2019, DOI: 10.1183/13993003.01913-2018.
- [2] 董琳,何建国,柳志红,等.成人肺动脉高压疾病特征的多中心临床研究[J].*中华医学杂志*,2012,92(16):1087-1090.
- [3] 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.
- [4] Chen HA, Hsu TC, Yang SC, et al. Incidence and survival impact of pulmonary arterial hypertension among patients with systemic lupus erythematosus: a nationwide cohort study [J]. *Arthr Res Ther*, 2019, 21 (1): 82.
- [5] Chang WT, Weng SF, Hsu CH, et al. Prognostic Factors in Patients With Pulmonary Hypertension-A Nationwide Cohort Study [J]. *JAHA*, 2016, DOI: 10.1161/JAHA.116.003579.
- [6] Li J, Zhuang Q, Zhang X, et al. Prevalence and Prognosis of Portopulmonary Hypertension in 223 Liver Transplant Recipients [J]. *Canadian Respir J*, 2018, DOI: 10.1155/2018/9629570.eCollection 2018.
- [7] Gan HL, Zhang JQ, Bo P, et al. The actuarial survival analysis of the surgical and non-surgical therapy regimen for chronic thromboembolic pulmonary hypertension [J]. *J Thrombosis and Thrombolysis*, 2010, 29 (1): 25-31.
- [8] Deng L, Quan R, Yang Y, et al. Characteristics and long-term survival of patients with chronic thromboembolic pulmonary hypertension in China [J]. *Respirology*, 2020, DOI: 10.1111/resp.13947.
- [9] Zhang H, Zhang J, Chen M, et al. Pulmonary Artery Denervation Significantly Increases 6-Min Walk Distance for Patients With Combined Pre-and Post-Capillary Pulmonary Hypertension Associated With Left Heart Failure: The PADN-5 Study [J]. *JACC Cardiovasc Interv*, 2019, 12 (3): 274-284.
- [10] 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.
- [11] 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.
- [12] Zhao J, Wang Q, Liu Y, et al. Clinical characteristics and survival of pulmonary arterial hypertension associated with three major connective tissue diseases: A cohort study in China [J]. *Int J Cardiol*, 2017, 236: 432-437.

- [13] Qian J, Li M, Zhang X, et al. Long-term prognosis of patients with systemic lupus erythematosus-associated pulmonary arterial hypertension: CSTAR-PAH cohort study [J]. *Eur Respir J*, 2019, DOI: 10.1183/13993003.00081-2018.
- [14] Yang Y, Liang L, Zhai Z, et al. Pulmonary embolism incidence and fatality trends in chinese hospitals from 1997 to 2008: a multicenter registration study [J]. *PloS one*, 2011, 6 (11): e26861.
- [15] Chen CY, Liao KM. The Incidence of Deep Vein Thrombosis in Asian Patients With Chronic Obstructive Pulmonary Disease [J]. *Medicine*, 2015, 94 (44): e1741.
- [16] 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.
- [17] Zhang Z, Lei J, 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.
- [18] 张美霞, 闫沛, 程乔, 等. 静脉血栓栓塞症发生季节分析 [J]. *护理研究*, 2020, 34 (4): 700-703.
- [19] Wang IK, Shen TC, Muo CH, et al. Risk of pulmonary embolism in patients with end-stage renal disease receiving long-term dialysis [J]. *Nephrol Dial Transplant*, 2017, 32 (8): 1386-1393.
- [20] Pang H, Wang L, Liu J, et al. The prevalence and risk factors of venous thromboembolism in hospitalized patients with acute exacerbation of chronic obstructive pulmonary disease [J]. *Clin Respir J*, 2018, 12 (11): 2573-2580.
- [21] 李有霞, 郑则广, 刘妮, 等. 慢性阻塞性肺疾病急性加重伴肺动脉栓塞的危险因素分析 [J]. *中华结核和呼吸杂志*, 2016, 39 (4): 298-303.
- [22] Sung PH, Chiang HJ, Yang YH, et al. Nationwide study on the risk of unprovoked venous thromboembolism in non-traumatic osteonecrosis of femoral head [J]. *Int Orthop*, 2018, 42 (7): 1469-1478.
- [23] Ge SQ, Tao X, Cai LS, et al. Associations of hormonal contraceptives and infertility medications on the risk of venous thromboembolism, ischemic stroke, and cardiovascular disease in women [J]. *J Invest Med*, 2019, 67 (4): 729-735.
- [24] Chung WS, Chen Y, Chen W, et al. Incidence and risk of venous thromboembolism in patients following appendectomy: a nationwide cohort study [J]. *J Thrombosis and Thrombolysis*, 2019, 48 (3): 483-490.
- [25] Li YP, Shen L, Huang W, et al. Prevalence and Risk Factors of Acute Pulmonary Embolism in Patients with Lung Cancer Surgery [J]. *Semi Thromb Hemost*, 2018, 44 (4): 334-340.
- [26] Xu JX, Dong J, Ren H, et al. Incidence and risk assessment of venous thromboembolism in cancer patients admitted to intensive care unit for postoperative care [J]. *J BUON*, 2018, 23 (1): 500-506.
- [27] Wang H, Kandemir U, Liu P, et al. Perioperative incidence and locations of deep vein thrombosis following specific isolated lower extremity fractures [J]. *Injury*, 2018, 49 (7): 1353-1357.
- [28] Zhai Z, Kan Q, Li W, 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.
- [29] Zhang F, Li D, Liu J, et al. The Vena Tech LP Permanent Caval Filter: Effectiveness and Safety in the Clinical Setting in Three Chinese Medical Centers [J]. *Thromb Res*, 2015, 136 (1): 40-44.
- [30] Pan Y, Zhao J, Mei J, et al. Evaluation of nonpermanent inferior vena cava filter placement in patients with deep venous thrombosis after lower extremity fracture: A single-center retrospective study [J]. *Phlebology*, 2016, 31 (8): 564-572.
- [31] Pan Y, Mei J, Wang L, et al. Investigation of the Incidence of Perioperative Pulmonary Embolism in Patients with Below-Knee Deep Vein Thrombosis after Lower Extremity Fracture and Evaluation of Retrievable Inferior Vena Cava Filter Deployment in These Patients [J]. *Ann Vasc Surg*, 2019, 60: 45-51.
- [32] Qin X, Lu C, Ren P, et al. New method for ultrasound-guided inferior vena cava filter placement [J]. *J Vasc Surg Venous Lymphat Disord*, 2018, 6 (4): 450-456.

4.9 主动脉和外周动脉疾病

4.9.1 主动脉疾病

4.9.1.1 主动脉夹层

(1) 流行病学

根据2011年中国健康保险数据进行估测，中国大陆急性主动脉夹层年发病率约为2.8/10万，男性明显高于女性（3.7/10万 vs 1.5/10万， $P < 0.001$ ），平均发病年龄为58.9岁^[1]，低于西方国家急性主动脉夹层国际注册研究显示的63.1岁^[2]。国内一项主动脉夹层注册研究（Sino-RAD）结果显示，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^[3]。

一项单中心研究回顾性分析了2002—2018年在其中心就诊的5352例主动脉夹层患者资料，发现主动脉夹层的发病年龄从12岁至92岁不等，平均年龄为（49.56±11.58）岁，其中41～50岁的患者人数最多，占所有入组患者人数的30.70%（图4-9-1）；2002—2018年，就诊患者人数呈增多趋势，各年度男性患者均多于女性患者（图4-9-2）^[4]。另有研究分析了2011—2018年2048例主动脉夹层患者资料后显示，患者平均年龄（53.4±10.9）岁，55岁以下1161例（56.7%），男性1657例（80.9%），Stanford A型夹层935例（45.7%）^[5]。

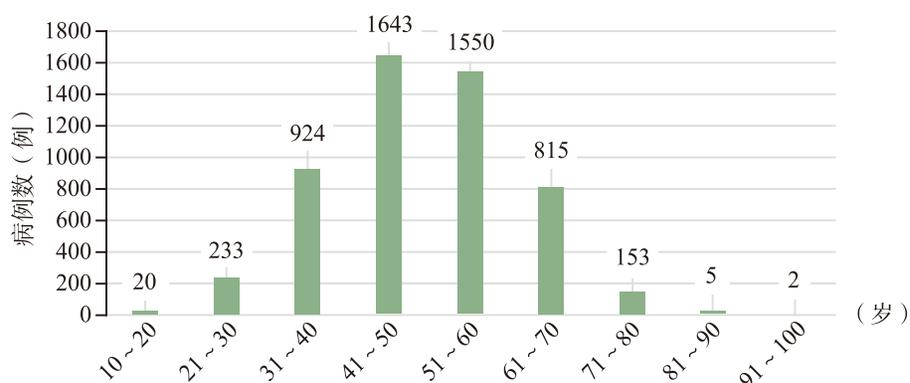


图4-9-1 不同年龄段主动脉夹层病例数分布情况

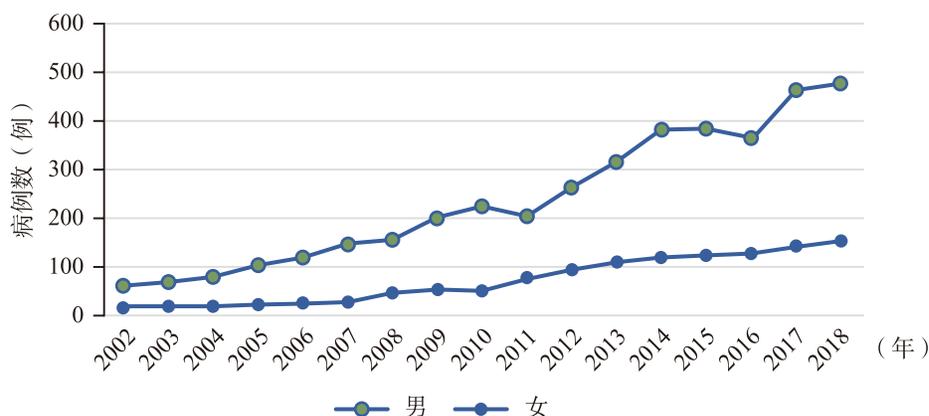


图4-9-2 2002—2018年男/女主动脉夹层患者就诊病例数

主动脉夹层发病具有季节性特征，在冬季（12月前后）出现高峰，在夏季（6月前后）出现低谷；并且呈现出昼夜节律变化，夜间2:00～3:00出现低谷，上午9:00～10:00及下午16:00～17:00出现峰值^[5]。新疆医科大学对734例主动脉夹层患者分析后发现，Stanford A型夹层患者在17:00～20:00发病人数最多（33.3%），在1:00～4:00发病人数最少（ $P < 0.05$ ）；Stanford B型夹层患者在冬季发病人数最多（30.3%），在夏季发病人数最少（ $P < 0.05$ ）^[6]。该研究结果与内地稍有出入。

（2）危险因素

高血压：国人主动脉夹层患者高血压患病率为78.6%^[7]，中国巨大的高血压人口基数和较低的控制率被认为是主动脉夹层最为重要的病因和危险因素。

基因突变：基因突变导致的主动脉壁先天发育缺陷，例如以原纤维蛋白（FBN）-1基因突变导致的马方综合征。此外，国内一项研究表明，miR-31-5p可显著抑制心肌蛋白水平，并促进主动脉夹层的发生，而突变基因ALDH2可下调miR-31-5p表达水平，从而使携带该突变基因的受试者与携带野生型等位基因的受试者相比，发生A型主动脉夹层的风险降低了约50%^[8]。

空气污染：国内学者最新研究显示空气污染可能与急性主动脉夹层就诊数量增加有关，当PM_{2.5}高于WHO空气质量准则规定的上限（日均37.5μg/m³）时，PM_{2.5}浓度每增加10 μg/m³，急性主动脉夹层就诊数量增加4.84%，尤其在老龄、男性患者及寒冷季节中表现更明显^[9]。

（3）临床表现及生物标志物

中国一项注册研究表明，疼痛为主动脉夹层最普遍的主诉，88.1%的夹层患者发病时有疼痛症状，70.3%的患者为突发疼痛。Stanford A型夹层患者有疼痛表现者占89.4%，其中前胸痛76.3%，背痛56.5%，迁移痛12.3%；Stanford B型夹层中背痛占73.8%，腹痛占14.2%^[10]。

目前临床上对主动脉夹层有诊断价值的床旁生物标志物有血浆D-二聚体，在发病后1h后即可升高；可溶性弹性蛋白片段可作为与急性心肌缺血的鉴别诊断指标之一；此外，C反应蛋白>11.2 mg/L为主动脉夹层患者院内病死率的独立危险因素。其中，D-二聚体是用于主动脉夹层诊断最广泛有效的生化指标^[11]。

（4）发病至到院时间

国内一项调查显示，173例患者院前时间为12～20 350 min，平均为70.0（36.5～150.0）min。患者文化程度越高、到达居住地最近医疗机构的距离越短、自觉症状越严重、有持续性疼痛、拨打“120”入院的患者，院前时间较短^[12]。

（5）死亡率

未经手术治疗的急性Stanford A型主动脉夹层发病24 h内病死率每小时增加1%～2%，发病1周病死率超过70%。急性Stanford B型主动脉夹层病死率相对较低，经最佳药物治疗，5年生存率约为60%^[3]。

由于近年来主动脉夹层诊疗技术的进步，其院内死亡率较前有所下降。宁夏医科大学总医院的研究表明，主动脉夹层的院内死亡率在2000—2008年为18.37%，其中A型为43.75%，B型为6.06%，两者具有统计学差异；而2009—2017年院内死亡率下降至12.23%，其中A型为27.17%，B型为5.48%^[13]。

（6）治疗

国内一项注册登记研究显示，对于A型主动脉夹层，单纯药物治疗率为35.6%，病死率为42.5%；外科手术治疗率为52.6%，死亡率为5.3%；而对于B型主动脉夹层，单纯药物治疗率为21.3%，病死率为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%^[3]。

主动脉弓置换及支架象鼻置入术成为国内A型夹层外科矫治的常用术式，这一术式在经验丰富的中心手术死亡率可降至5%以下^[14]。

此外，由于腔内修复技术水平的提高和器械的改进，目前对于经过严格选择的累及弓部主动脉B型夹层，胸主动脉腔内修复术（TEVAR）联合烟囱技术、原位开窗技术、体外开窗技术、分支支架技术均是可行的选择，近中期结果满意，但远期结果尚需进一步观察^[15,16]。目前，全腔内技术还不适合全面推广应用于主动脉弓部病变治疗，还需要更多循证医学证据的积累。因此，外科开放手术与微创腔内修复技术相融合的概念应运而生，即杂交技术（Hybrid技术）：一方面通过外科手段获得确切安全的锚定区；另一方面

借助腔内修复技术大幅减小手术创伤或缩短手术时间。目前根据主动脉弓部杂交技术治疗术式的不同，国内学者将其分为4型^[17](图4-9-3)。

(7) 住院费用及时间

不同类型主动脉夹层的手术方式不同，其住院天数与住院费用各不相同。HQMS数据显示，2017年中国TEVAR手术平均住院日中位数为14d，平均住院费用为15.25万元；单纯带主动脉瓣人工血管升主动脉替换术(Bentall手术)平均住院日中位数为18d，平均住院费用为13.86万元；全主动脉弓人工血管置换术患者平均住院日中位数约为19d，平均住院费用为23.03万元(图4-9-4)。

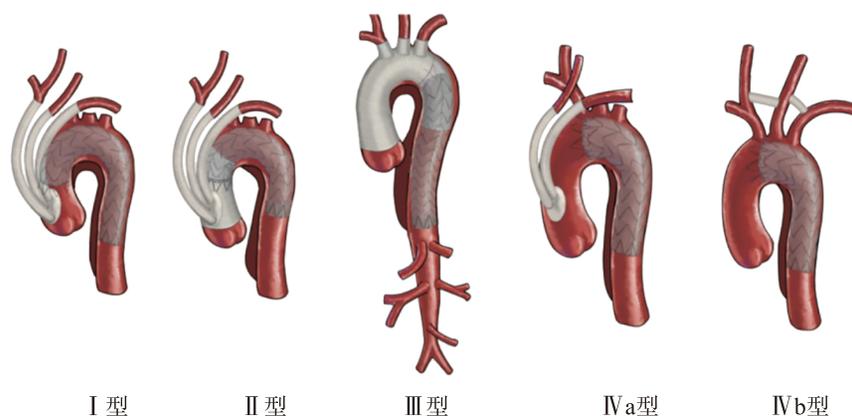


图4-9-3 主动脉弓部杂交技术术式分型

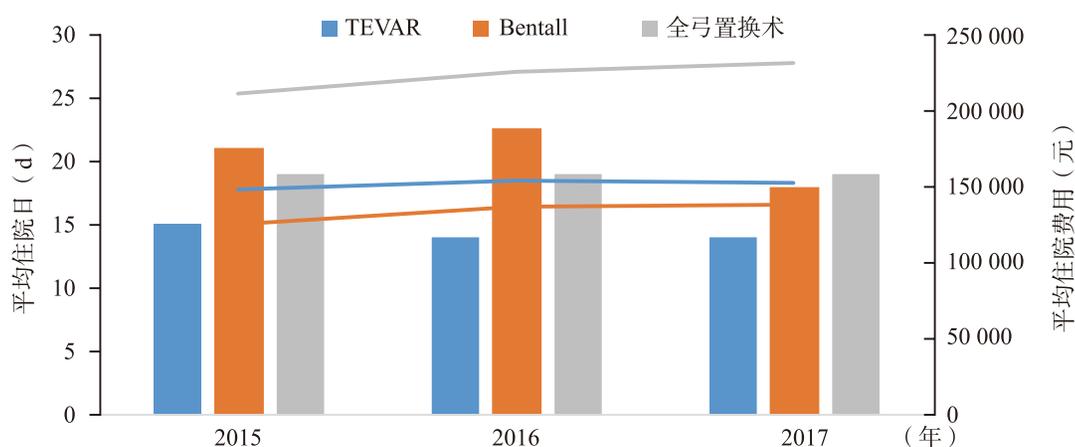


图4-9-4 2015—2017年主动脉夹层不同手术方式患者住院天数(柱状图)及平均住院费用(线形图)

(8) 新冠疫情与主动脉急症

新型冠状病毒肺炎疫情暴发，对主动脉急症的诊疗带来了巨大挑战。2020年1月16日~2月26日，湖北省多个心脏大血管中心共完成37例急性主动脉夹层手术，包括Stanford A型主动脉夹层开放手术18例，Stanford B型主动脉夹层介入手术19例。急性Stanford A型主动脉夹层手术方式包括Stanford升主动脉置换10例，Bentall手术7例；全弓置换+支架象鼻手术14例。19例急性Stanford B型主动脉夹层行胸主动脉覆膜支架腔内隔绝术，2例同时采用左锁骨下动脉的烟囱技术。术后30d内无死亡病例，并且无医护人员感染及患者交叉感染病例^[18]。

4.9.1.2 腹主动脉瘤

(1) 患病率

对中国中部地区3个城市及2个农村社区共5402位≥40岁具有相关危险因素的人群筛查发现，腹主动

脉瘤患病率为0.33%，男性高于女性（0.55% vs 0.14%）；年龄在55～75岁的人群腹主动脉瘤患病率高于其他年龄段（0.51% vs 0.11%， $P=0.016$ ）^[19]。一项东北地区的横断面调查对辽宁省4个城市共计3560名>60周岁的人群进行腹主动脉超声筛查，腹主动脉瘤的检出率为0.9%，且男性高于女性^[20]。

（2）危险因素

国内一项研究表明，吸烟者腹主动脉瘤的发病风险是非吸烟者的5.23倍、高血压患者是非高血压患者的1.88倍、血脂异常患者是血脂正常者的2.61倍。血清超敏C反应蛋白（OR=2.43，95%CI: 1.37～4.31）和同型半胱氨酸（OR=2.73，95%CI: 1.61～4.65）过高也与腹主动脉瘤具有相关性^[21]。此外，血浆D-二聚体的增加可以作为腹主动脉瘤进展的预测因子^[22]。miR-145和miR-30c-2*在腹主动脉瘤中下调microRNA，可抑制腹主动脉瘤的进展^[23]。

（3）并发症

一项关于国人腹主动脉瘤增长速度的Meta分析表明，中国人群腹主动脉瘤的年增长速度为0.18～0.75cm，瘤体直径越大，增长速度越快。动脉瘤直径为3.0～3.9cm，4.0～5.9cm和≥6.0cm的个体，瘤体平均年增长速度分别为0.21cm、0.38cm和0.71cm。进一步分析发现，小瘤体（直径3.0～4.9cm）平均年增长速度为0.28cm，大瘤体（直径≥5.0cm）为0.75cm^[24]。

（4）就诊时间

大多数腹主动脉瘤无症状，患者无意中或在查体时发现腹部搏动性包块，从而进一步就医。破裂性腹主动脉瘤由于具有腹痛症状，就医一般较为迅速，部分患者由于先到普外科等相关科室排查腹痛原因，或由于基层向上级医院转诊等因素，发病数日或更长时间方到专科就诊。

（5）预防及监测

预防腹主动脉瘤最为主要的措施包括控制高血压和动脉粥样硬化的危险因素，戒烟，生活方式干预，定期体检、监测等。

无症状腹主动脉瘤通常为体检发现，如果瘤体直径<4cm，建议每2～3年进行1次彩色多普勒超声检查；如果瘤体直径为4～5cm，建议每年至少行1次超声或CTA检查；一旦发现瘤体>5cm（男性）或>4.5cm（女性），或瘤体增长速度过快（>1cm/年），则需要尽快手术治疗。一旦确诊，在观察期间应严格戒烟，同时注意控制血压和心率。

（6）治疗

主要包括药物治疗、开放手术治疗及腔内治疗。

开放手术：目前，腹主动脉瘤择期开放手术死亡率为2%～8%，破裂腹主动脉瘤的手术死亡率为40%～70%。肾下型腹主动脉瘤，其手术的5年存活率为60%～75%，10年存活率为40%～50%。

腔内治疗：国内一项10年单中心研究表明腔内治疗的技术成功率为91.1%。围手术期死亡率为1.3%。1年、3年、5年和10年累积总体生存率分别为95.1%、84.0%、69.5%和38.6%。其中，高龄、术前动脉瘤破裂和短瘤颈是腹主动脉腔内修复术（EVAR）术后远期生存的独立预后因素^[25]。

一项Meta研究表明中国人群比西方人群更倾向于接受腔内治疗（44.5% vs 41.5%， $P=0.012$ ）。在西方研究中，EVAR患者出院后30d的死亡率明显低于开放手术患者；然而，中国患者EVAR术后30d死亡率较之开放手术则没有显著降低^[26]。

（7）住院费用及时间

HQMS数据显示，2017年中国腹主动脉人工血管置换术患者平均住院日中位数为18d，平均住院费用为11.23万元；2017年EVAR手术平均住院费用为15.42万元，其平均住院日中位数由2015年的15d下降至2017年的12d（图4-9-5）。

4.9.1.3 主动脉手术量

国内顶级血管外科中心的主动脉手术量已经处于全球领先水平。中国医学科学院阜外医院外科年报显示，阜外医院2019年主动脉手术1519例，较2018年增长3.1%，其中开放手术909例，腔内手术528例，

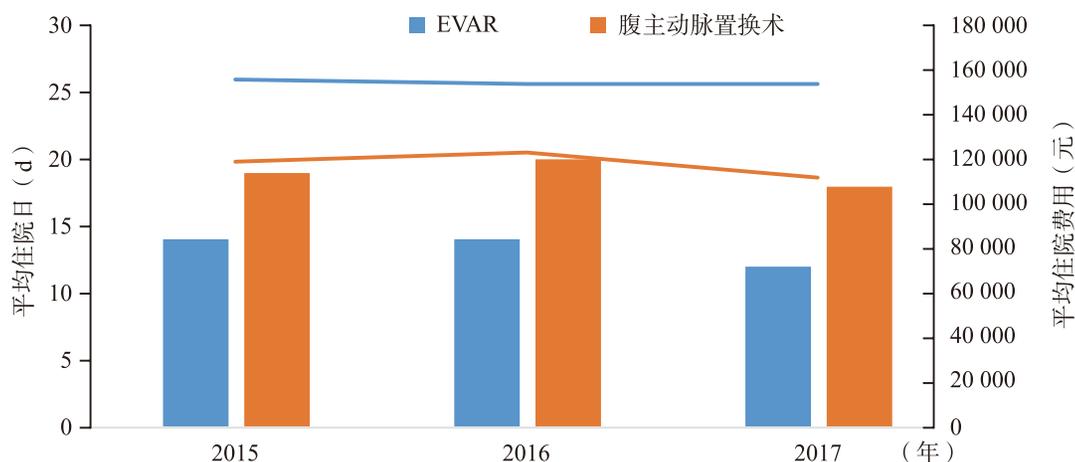


图 4-9-5 2015—2017年腹主动脉瘤不同手术方式患者住院天数（柱状图）及平均住院费用（线形图）

杂交手术 82 例，手术总量连续 3 年超过美国排名第一的克里夫兰诊所（图 4-9-6）。在接受腔内微创修复的患者中，非常值得关注的变化趋势是更高比例（183 例）采用了烟囱技术、潜望镜技术及开窗技术、分支支架技术等重建分支动脉，手术难度显著增加，手术费用也将相应增加，同时也体现了基层医院实施此类手术的能力提升，解决了相对简单的病例，未来转运到大中心的患者，手术复杂程度还将持续增加，这也是腔内技术普及过程中必然经历的历史阶段。



图 4-9-6 阜外医院 2006—2019 年主动脉手术数量统计

参考文献

- [1] Xia L, Li JH, Zhao K, et al. Incidence and in-hospital mortality of acute aortic dissection in China: analysis of China Health Insurance Research (CHIRA) Data 2011 [J]. J Geriatr Cardiol, 2015, 12 (5): 502-506.
- [2] 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.
- [3] Wang W, Duan W, 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.
- [4] 武玉多, 谷孝艳, 何怡华, 等. 2002—2018 年主动脉夹层住院患者临床特征及时间趋势单中心回顾性分析 [J]. 中国循证心血管医学杂志, 2020, 12 (5): 576-578.
- [5] Xia L, Huang L, Feng X, et al. Chronobiological patterns of acute aortic dissection in central China [J]. Heart, 2020, 107 (4): 320-325.

- [6] 赵翔, 王宝珠, 蒋佩佩, 等. 主动脉夹层发病时间特点及月相的相关性研究 [J]. 新疆医科大学学报, 2019, 42 (5): 573-577.
- [7] Wu JL, Zhang L, Qiu JT, et al. Morphological features of the thoracic aorta and supra-aortic branches in patients with acute Type A aortic dissection in China [J]. *Interact Cardiovasc Thorac Surg*, 2018, 27 (4): 555-560.
- [8] Yang K, Ren J, Li X, et al. Prevention of aortic dissection and aneurysm via an ALDH2-mediated switch in vascular smooth muscle cell phenotype [J]. *Eur Heart J*, 2020, 41 (26): 2442-2453.
- [9] Chen J, Lv M, Yao W, et al. Association between fine particulate matter air pollution and acute aortic dissections: A time-series study in Shanghai, China [J]. *Chemosphere*, 2020, 243: 125357.
- [10] 李杨, 刘思奇, 段维勋, 等. 急性主动脉夹层临床特征的分析 [J]. 中国循证心血管医学杂志, 2013, 6: 588-592, 614.
- [11] 陶莉莉, 李芳, 毛鹭, 等. 急性主动脉夹层的早期诊断新进展 [J]. 中外医疗, 2020, 39 (18): 196-198.
- [12] 肖亚茹, 黄素芳, 严丽, 等. 急性主动脉夹层患者发病至到达首诊医院时间的调查研究 [J]. 中国全科医学, 2020, 23 (20): 2479-2485.
- [13] 陈璟, 何军. 主动脉夹层患者院内死亡危险因素 18 年回顾性分析 [J]. 中国全科医学, 2020, 23 (32): 4091-4095.
- [14] 孙立忠, 董松波. 主动脉 A 型夹层诊疗在我国主动脉外科中的地位及意义 [J]. 中国心血管病研究, 2019, 17 (9): 769-772.
- [15] Shu C, Fan B, Luo M, et al. Endovascular treatment for aortic arch pathologies: chimney, on-the-table fenestration, and in-situ fenestration techniques [J]. *J Thorac Dis*, 2020, 12 (4): 1437-1448.
- [16] Luo M, Fang K, Fan B, et al. Midterm Results of Retrograde In Situ Needle Fenestration During Thoracic Endovascular Aortic Repair of Aortic Arch Pathologies [J]. *J Endovasc Ther*, 2021, 28 (1): 36-43.
- [17] 国家心血管病专家委员会血管外科专业委员会. 杂交技术治疗累及弓部主动脉病变的中国专家共识 [J]. 中国医学前沿杂志 (电子版), 2020, 12 (2): 18-24.
- [18] 吴龙, 黄晓帆, 刘隽炜, 等. COVID-19 疫情期间急性主动脉夹层手术湖北省多中心管理经验总结及建议 [J]. 中华胸心血管外科杂志, 2020, 36 (7): 397-401.
- [19] Li K, Zhang K, Li T, 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.
- [20] 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.
- [21] 左尚维, 隗瑛琦, 陈峰, 等. 腹主动脉瘤危险因素的病例对照研究 [J]. 北京大学学报 (医学版), 2014, 46 (3): 412-416.
- [22] Fan YN, Ke X, Yi ZL, et al. Plasma D-dimer as a predictor of intraluminal thrombus burden and progression of abdominal aortic aneurysm [J]. *Life Sci*, 2020, DOI: 10.1016/j.lfs.2019.117069.
- [23] Yang P, Cai Z, Wu K, et al. Identification of key microRNAs and genes associated with abdominal aortic aneurysm based on the gene expression profile [J]. *Exp Physiol*, 2020, 105 (1): 160-173.
- [24] Huang T, Liu S, Huang J, et al. Meta-analysis of the growth rates of abdominal aortic aneurysm in the Chinese population [J]. *BMC Cardiovasc Disord*, 2019, 19 (1): 204.
- [25] 汪睿, 姚陈, 王劲松, 等. 腹主动脉瘤腔内修复术中长期疗效分析: 单中心十年结果 [J]. 中华外科杂志, 2020, 58 (11): E006.
- [26] Shi F, He Y, Wang S, et al. Endovascular and open surgical repair of abdominal aortic aneurysms: A comparative analysis of western and Chinese studies [J]. *Rev Cardiovasc Med*, 2020, 21 (1): 75-92.

4.9.2 外周动脉疾病

外周动脉疾病 (PAD) 是指除颅内动脉、冠状动脉和主动脉外所有部位动脉的疾病。PAD 的病因主要是动脉粥样硬化 (AS), 其他病因还包括血栓、大动脉炎、纤维肌性发育不良、夹层、外伤或外源性压迫等。本节对下肢动脉疾病 (LEAD)、颈动脉粥样硬化性疾病、肾动脉狭窄 (RAS) 及锁骨下动脉狭窄这 4 种常见的 PAD 进行报告。

4.9.2.1 下肢动脉疾病

(1) 患病率

LEAD是中老年人常见的疾病。流行病学调查结果显示，LEAD患病率差别很大，年龄、地区、疾病状态均影响患病率的高低（表4-9-1）。一项中国大陆地区的分层随机抽样调查显示， ≥ 35 岁的自然人群LEAD患病率为6.6%，据此推测中国有LEAD患者约4530万例^[1]。

表4-9-1 中国下肢动脉疾病患病率的流行病学调查结果

人群 (调查发表年份)	调查人数 (例)	年龄 (岁)	患病率 (%)		
			男性	女性	合计
社区自然人群 (2009年) ^[2]	21 152	≥ 18	1.8	4.3	3.0
慢性肾脏病人群 (2010年) ^[3]	3732	≥ 35	—	—	41.9
2型糖尿病人群 (2018年) ^[4]	10 681	≥ 50	—	—	21.2
全国自然人群 (2019年) ^[1]	30 025	≥ 35	6.3	7.0	6.6

注：表中LEAD的诊断标准均为踝臂指数 (ABI) < 0.90

(2) 并发症和危险因素

LEAD是全身AS的重要窗口，18%的LEAD患者并存冠心病^[2]，30%的冠心病患者、33%的缺血性脑卒中患者并存LEAD^[5]，其早期检出与治疗对全身动脉粥样硬化性心血管病 (ASCVD) 诊治有重要价值，然而中国人群中无症状的LEAD约占95%^[1]。LEAD患者的死亡率明显高于同龄非LEAD患者，且随ABI的减低逐步增高。有研究^[6]报告了3210例AS高危人群不同ABI分级3年随访的死亡率情况（图4-9-7），其中ABI ≤ 0.4 组与ABI 1.0 ~ 1.4组比较，全因死亡率增加2倍 (95%CI: 1.936 ~ 4.979)，CVD死亡率增加4倍 (95%CI: 2.740 ~ 8.388)。

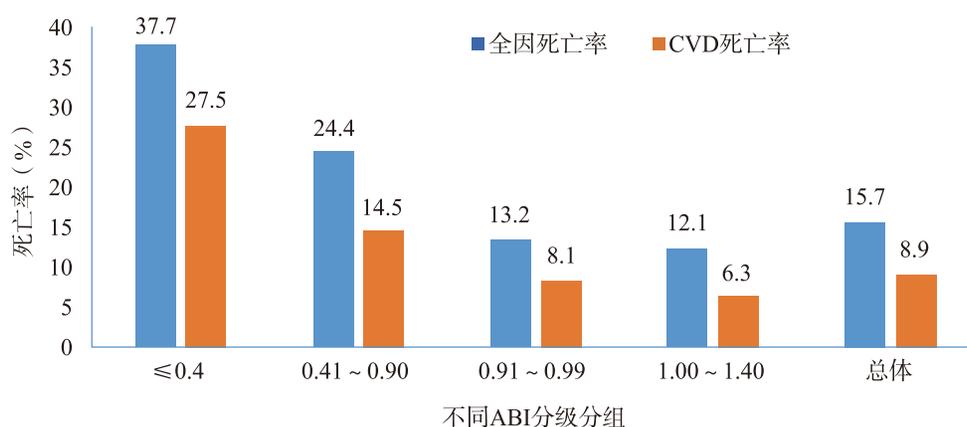


图4-9-7 动脉粥样硬化高危人群不同踝臂指数 (ABI) 分级3年随访的死亡率 (%)

中国人群LEAD的危险因素主要有吸烟、高血压、高胆固醇血症及2型糖尿病。其中，吸烟的致病性特别强，当前吸烟导致LEAD的OR值为2.62^[7]，二手烟具有量效效应，每周暴露于二手烟时间超过25h的OR值为7.86^[8]。LEAD的其他危险因素包括老龄、教育水平低、冠心病、汉族、农村居民、大量饮酒、高敏感C反应蛋白升高、尿酸升高、CKD、高同型半胱氨酸血症等。也有研究发现2型糖尿病患者维生素D水平缺乏与LEAD患病风险和严重程度相关^[9, 10]。

(3) 治疗

LEAD 治疗包括控制危险因素、药物治疗、血运重建（经皮腔内介入及外科手术治疗）和运动锻炼。

2012—2015 年的一项人群研究显示，1.9% 的患者接受了血运重建^[1]，据此估测中国实施血运重建的例数为 86 万例。一项单中心研究回顾性分析了 2002 年 1 月～2011 年 12 月 1613 例 LEAD 患者外科治疗方法及预后的变化，提示随着介入治疗方法的进展和介入新器材的不断面世，LEAD 接受腔内介入治疗的比例逐渐增加，患者的保肢率提高。2002—2006 年接受介入治疗和传统手术治疗的患者比例分别为 20.1% 和 47.5%，而 2007—2011 年介入治疗比例增至 68.7%，传统手术治疗比例为 18.5%^[11]。

4.9.2.2 颈动脉粥样硬化性疾病

(1) 患病率

2014—2015 年度脑卒中高危人群筛查和干预项目在全国进行脑卒中高危人群筛查，研究共收集 106 918 名 ≥40 岁城乡社区居民的颈动脉超声检查结果进行分析^[12]。数据显示，中国 ≥40 岁人群中，颈动脉中度及以上狭窄的患病率为 0.5%，随着年龄增长，狭窄检出率增高；农村检出率高于城市；中部地区狭窄检出率最高，其次为东部地区，西部地区最低；随狭窄程度增加，调查对象的脑卒中风险升高，中度、重度及以上狭窄者脑卒中风险分别是无狭窄者的 1.65 倍（95%CI: 1.20～2.29）和 2.86 倍（95%CI: 1.83～4.46）。

2015 年 6 月～2016 年 5 月，由多家单位参与的全国多中心登记研究纳入因缺血性脑卒中住院的患者 9346 例。其中颈总动脉中度及以上狭窄患病率为 0.9%，颅外段颈内动脉中度及以上狭窄患病率为 6.9%，颅内段颈内动脉中度及以上狭窄患病率为 1.1%^[13]。不同人群颈动脉狭窄患病率见表 4-9-2。

表 4-9-2 不同人群颈动脉粥样硬化性中度及以上狭窄患病率 (%)

项目名称	调查年份	人群特点	样本量 (例)	检查方法	颈动脉狭窄 ≥50%的患病率 (%)
中国汉族人群颈动脉狭窄社区研究 ^[14]	2010—2011	≥40岁、无症状、汉族	5224	颈动脉超声+经颅多普勒超声	18.1 (颅内外颈动脉狭窄)
中国台湾地区中老年颈动脉斑块及狭窄社区研究	2010—2012	40～74岁健康人群	1539	颈动脉超声	2.3
中国人颈动脉粥样硬化风险评估研究-2 (CARE- II) ^[15]	2012—2015	2周内曾发生前循环缺血症状	1047	颈动脉磁共振成像	18.9
东营地区城乡居民颈动脉粥样硬化现状研究 ^[16]	2014—2015	≥45岁常住城乡居民	10 182	颈动脉超声	1.2
中国农村居民颈动脉狭窄调查研究 ^[17]	—	≥30岁、无症状、随机抽取	2598	颈动脉超声+经颅多普勒超声	2.2
天津农村地区颈动脉狭窄调查研究 ^[18]	2017—2018	≥45岁、无症状、无脑血管病史	3126	颈动脉超声	6.7

(2) 危险因素

颈动脉粥样硬化性狭窄的危险因素包括传统危险因素（性别、年龄、高血压、糖尿病、血脂异常、肥胖、吸烟、高同型半胱氨酸血症等）和遗传因素。CSPP 对 84 880 名年龄 ≥40 岁人群的横断面研究显示^[19]，颈动脉粥样硬化性狭窄的危险因素包括：年龄大（50～59岁、60～69岁、≥70岁 vs 40～49岁，OR 值分别为 2.01、4.29、5.75）、男性性别（vs 女性，OR = 1.10）、农村居民（vs 城市，OR = 1.77）、吸烟（已戒烟、目前吸烟 vs 从不吸烟，OR 值分别为 1.58 和 1.52）、饮酒（经常酗酒、偶尔饮酒 vs 不饮酒，OR 值分别为 1.44

和1.21)、缺乏运动(vs规律运动, OR = 1.30)、肥胖(vs正常体重, OR = 1.27)、高血压(vs正常血压, OR值1.43)、糖尿病(vs非糖尿病, OR = 1.39)、血脂异常(vs血脂正常, OR = 1.65)。一项在天津农村地区进行的横断面研究显示:收缩压每升高1mmHg, 颈动脉粥样硬化风险是之前的1.011倍; LDL-C每升高1mmol/L, 颈动脉粥样硬化风险是之前的1.192倍;空腹血糖每升高1mmol/L, 颈动脉粥样硬化风险是之前的1.067倍(均 $P < 0.05$)^[20]。

(3) 评价手段和风险预测

颈动脉粥样硬化性狭窄与TIA和缺血性脑卒中密切相关。中国人群动脉粥样硬化风险评价研究-2(CARE- II)发现,在近期发生脑血管事件的患者中,高危颈动脉粥样硬化斑块(指颈动脉磁共振扫描提示斑块表面破裂、脂质坏死核心 $> 40\%$ 或斑块内出血)的检出率为28%,是严重颈内动脉狭窄(狭窄程度 $\geq 50\%$)的1.5倍。而2/3有高危颈动脉粥样硬化斑块的患者其管腔狭窄程度 $< 50\%$ 。在识别高危斑块上,最大管壁厚度的预测能力优于管腔狭窄[曲线下面积(AUC): 0.93 vs 0.81]^[15]。中国人动脉粥样硬化风险评估研究发现,北方人群的血管管径大于南方人群,这为优化中国不同地区个人的脑血管病管理提供了额外的视角^[20]。

一项Meta分析显示,有症状性颈动脉狭窄患者斑块内出血的发生率为51.6%,无症状性颈动脉狭窄患者斑块内出血发生率为29.4%。基线时存在斑块内出血增加了有症状(HR = 10.2, 95%CI: 4.6 ~ 22.5)和无症状患者(HR = 7.9, 95%CI: 1.3 ~ 47.6)的同侧脑卒中风险^[21]。

在颈动脉粥样硬化患者中,中性粒细胞/淋巴细胞比率和中国人的内脏脂肪指数显著增高。回归分析显示,中性粒细胞/淋巴细胞比率(OR = 1.23, 95%CI: 1.05 ~ 1.43)和内脏脂肪指数(OR = 1.39, 95%CI: 1.21 ~ 1.61)是颈动脉粥样硬化的独立危险因素^[22]。多因素分析显示,在2型糖尿病患者中,颈动脉斑块脂质坏死核心 $> 22\%$ 与急性脑梗死显著相关(OR = 12.5, 95%CI: 2.81 ~ 55.43)^[23]。

(4) 治疗

改善生活方式、控制危险因素是防治颈动脉粥样硬化性狭窄及其合并症的基础。对于药物治疗效果欠佳、脑卒中风险高的颈动脉狭窄患者,可依据情况给予血运重建治疗,具体术式包括颈动脉内膜剥脱术(CEA)、颅内外血管旁路移植术、颈动脉支架置入术(CAS)等。根据《2018中国脑卒中防治报告》提供的数据,近年来CEA总体手术量稳步增加,例数由2014年的2024例增加到2018年的5267例,严重并发症发生率保持在较低水平,由3.6%降至2.8%。其中CEA治疗前后行超声评估,不仅有利于CEA患者治疗方法的选择及围手术期颈动脉血流的通畅性评估,同时也可作为CEA远期再狭窄相关的血管结构特征、脑血管病危险因素控制的有效性等提供有价值的随访信息^[24]。CAS在中国已开展较为广泛,2017年各级脑卒中中心年开展已超万例,严重并发症发生率据2016年统计仅为1.9%左右。

中国基层医院现阶段CEA和CAS的手术死亡率和常见并发症之间差异无统计学意义。无论是CEA还是CAS,各医院的围手术期死亡和卒中发生率均能控制在3%以内。但也存在CEA发展不均衡、CAS应用范围过广、患者筛选不严格等问题。两术式相比较,CAS的数量及分布范围均远高于CEA。开展CEA医院的比例普遍低于开展CAS医院,这反映CEA门槛高、学习曲线长,以至于出现CAS超适应证的广泛应用。CAS和CEA均存在地区发展不均衡的特点,其中CEA尤甚^[25]。

4.9.2.3 肾动脉狭窄

肾动脉狭窄(RAS)指肾动脉管腔狭窄程度 $> 50\%$,是中老年AS常见的外周血管表现。肾动脉造影是诊断金标准,但计算机断层扫描血管成像和磁共振血管成像由于技术进步和无创优势,在临床诊断中得以大量应用。多普勒超声简便易行更多用于筛查,超声造影对于有肾损伤患者的肾动脉狭窄诊断价值高。

(1) 流行病学

由于RAS常是隐匿的,其患病率经常会被低估。RAS可引起肾血管性高血压,一项来自新疆的研究^[26]显示,在高血压人群中肾血管性高血压所占比例为1.9%。来自中国台湾地区健康保险数据库(2300万人)的研究发现^[27],2000—2008年共诊断肾血管疾病患者14 025例,发病率为6.69/(10万人·年),发

病率随年龄增长而增加, 45 ~ 64 岁人群发病率为 10.56/ (10 万人·年), 65 岁以上老年人 27.03 人/ (10 万人·年)。

(2) 肾动脉狭窄的危险因素

资料显示, 冠状动脉造影同时进行肾动脉造影时, RAS 的检出率为 16.3%, 年龄 > 65 岁、女性、高血压、LEAD、肾功能不全、冠状动脉多支病变等是 RAS 的独立危险因素^[28]。基于这些指标, 有研究者开发了预测模型, 指导临床医师在冠状动脉造影时决定是否同时行肾动脉造影检查^[29]。

一项 18 年连续纳入 2905 例 RAS 患者的单中心研究^[30]发现, 中国人群 RAS 的病因有 AS (82.4%)、大动脉炎 (11.9%)、纤维肌性发育不良 (4.3%) 和其他原因 (1.4%), 其病因构成与年龄和性别相关, 年龄 ≤ 40 岁的患者中非 AS 病因更多见, 并且 18 年间病因构成有较大变化, AS 由 1999—2000 年的 50% 增加到 2015—2016 年的 85%。40.5% 的 RAS 患者合并左心室肥厚, 双侧 RAS 更高 (65.4%)^[31]。

(3) 治疗

针对动脉硬化性 RAS 的介入治疗效果, 目前证据存在矛盾, 部分来自国外研究的随机对照研究 (ASTRAL、CORAL) 结果提示并不优于药物治疗, 但大部分研究结果显示对于合并一过性肺水肿或充血性心力衰竭患者介入治疗有效。来自国内的一些单中心病例观察研究显示, 老年患者、重度 RAS 患者、移植肾动脉狭窄患者, 肾动脉介入治疗有效。

针对移植肾动脉狭窄的二项单中心研究提示, 介入治疗移植肾动脉狭窄效果明确, 技术成功率和术后血管通畅率高, 血压和肾功能明显改善^[32, 33]。至于肾动脉介入治疗的安全性, 一项针对 230 例单侧或双侧 RAS 的回顾性研究发现, 介入治疗后 3 年随访不良心血管事件发生率为 24.3% (56/230), 这些事件的发生可能与年龄 (≥ 65 岁)、Charlson 合并症指数评分 (≥ 2 分)、糖尿病、脑卒中和充血性心力衰竭相关^[34]。

4.9.2.4 锁骨下动脉狭窄

(1) 流行病学

臂间收缩压差 ≥ 15 mmHg 是预测锁骨下动脉狭窄 > 50% 的一个强有力指标。来自上海一社区 3133 名平均年龄 69 岁的老年人群研究表明, 臂间收缩压差 ≥ 15 mmHg 的人数占 1.7%^[35]。单中心研究显示 1793 例锁骨下动脉狭窄住院患者中的病因构成, 年龄 > 40 岁的患者中 AS 占 95.9%, 而年龄 ≤ 40 岁的患者中大动脉炎占 90.5%^[36]。臂间收缩压差 ≥ 15 mmHg 增加 CVD 死亡、全因死亡和脑卒中风险。

(2) 治疗

对于有症状的锁骨下动脉狭窄患者, 首选治疗方法为介入治疗, 即使对于复杂的锁骨下动脉闭塞性病变, 介入治疗也安全有效, 单中心研究发现其成功率为 82.6%^[37]。对于无法做腔内介入治疗的锁骨下动脉闭塞, 动脉转流仍是主要的治疗方法, 一项 51.4 个月的随访研究发现转流血管通畅率为 83.3%^[38]。对于拟行 CAGB 的患者, 心脏科医师应在术前评价锁骨下动脉狭窄情况, 一旦发现合并左侧锁骨下动脉近段中重度狭窄, 术前支架置入是有效的治疗方法, 无论是同期杂交 (先锁骨下动脉介入治疗 + 同期 CABG)^[39], 还是顺序择期治疗 (先锁骨下动脉介入 + 择期 CABG), 均安全有效。一项研究回顾分析了 167 例拟行左乳内动脉-冠状动脉旁路移植术 (LIMA-CABG) 患者资料后显示, 合并左锁骨下动脉狭窄术前给予支架置入治疗, 介入治疗成功率为 97.6% (163/167), 30d 内死亡、脑卒中和心肌梗死的发生率分别为 0.6%、1.8%、0%, 1 年、2 年、5 年、10 年生存率分别为 98.8%、97.5%、93.9%、86.2%, 左锁骨下动脉 1 年、2 年、5 年、10 年通畅率分别为 95.7%、93.8%、86.5%、75.2%, 提示在有经验的医疗中心为拟行 LIMA-CABG 的左锁骨下狭窄患者行锁骨下动脉支架置入术安全有效^[40]。

参考文献

[1] Wang Z, 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.

- [2] 王勇, 李觉, 徐亚伟, 等. 中国自然人群下肢外周动脉疾病患病率及相关危险因素 [J]. 中华心血管病杂志, 2009, 37 (12): 1127-1131.
- [3] Luo Y, Li X, Li J, et al. Peripheral arterial disease, chronic kidney disease, and mortality: the Chinese Ankle Brachial Index Cohort Study [J]. *Vasc Med*, 2010, 15 (2): 107-112.
- [4] Zhang X, Ran X, Xu Z, 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.
- [5] 魏毅东, 胡大一, 张润峰, 等. 代谢综合征患者合并外周动脉疾病的临床研究. 中华医学杂志, 2006. 86 (30): 2114-2116.
- [6] Li X, Luo Y, Xu Y, et al. Relationship of ankle-brachial index with all-cause mortality and cardiovascular mortality after a 3-year follow-up: the China ankle-brachial index cohort study [J]. *J Hum Hypertens*, 2010, 24 (2): 111-116.
- [7] Song P, Rudan D, Wang M, et al. National and subnational estimation of the prevalence of peripheral artery disease (PAD) in China: a systematic review and meta-analysis [J]. *J Glob Health*, 2019, 9 (1): 010601.
- [8] Lu L, Jiang C, Mackay DF, et al. Exposure to secondhand smoke and risk of peripheral arterial disease in southern Chinese non-smokers: The Guangzhou Biobank Cohort Study-Cardiovascular Disease Sub-cohort [J]. *Vascular*, 2017, 25 (3): 283-289.
- [9] Tan J, Lv H, Ma Y, et al. Analysis of angiographic characteristics and intervention of vitamin D in type 2 diabetes mellitus complicated with lower extremity arterial disease [J]. *Diabetes Res Clin Pract*, 2020, 169: 108439.
- [10] Yuan J, Jia P, Hua L, et al. Vitamin D deficiency is associated with risk of developing peripheral arterial disease in type 2 diabetic patients [J]. *BMC Cardiovasc Disord*, 2019, 19 (1): 145.
- [11] 马天宇, 谷涌泉, 郭连瑞, 等. 下肢动脉硬化闭塞症外科治疗方法的比较及预后: 单中心十年经验 [J]. 中华外科杂志, 2015, 53 (4): 305-309.
- [12] 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]. 华中科技大学, 2018: 1-165.
- [13] Hua Y, Jia L, Xing Y, et al. Distribution Pattern of Atherosclerotic Stenosis in Chinese Patients with Stroke: A Multi-center Registry Study [J]. *Aging Dis*, 2019, 10 (1): 62-70.
- [14] Qiu J, Zhou Y, Yang X, et al. The association between ankle-brachial index and asymptomatic cranial-carotid stenosis: a population-based, cross-sectional study of 5440 Han Chinese [J]. *Eur J Neurol*, 2016, 23 (4): 757-762.
- [15] Zhao X, Hippe DS, Li R, et al. Prevalence and Characteristics of Carotid Artery High-Risk Atherosclerotic Plaques in Chinese Patients With Cerebrovascular Symptoms: A Chinese Atherosclerosis Risk Evaluation II Study [J]. *J Am Heart Assoc*, 2017, 6 (8): e005831.
- [16] 商静, 李玮, 徐付印, 等. 超声评价东营地区45岁及以上人群颈动脉粥样硬化现状 [J]. 中国动脉硬化杂志, 2017, 25 (03): 293-296.
- [17] Jin H, Peng Q, Nan D, et al. Prevalence and risk factors of intracranial and extracranial artery stenosis in asymptomatic rural residents of 13 villages in China [J]. *BMC Neurol*, 2017, 17 (1): 136.
- [18] Zhang K, Lin Q, Zhang T, et al. Contemporary Prevalence and risk factors of carotid artery stenosis in asymptomatic low-income Chinese individuals: a population-based study [J]. *Postgrad Med*, 2020, 132 (7): 650-656.
- [19] Wang X, Li W, Song F, et al. Carotid Atherosclerosis Detected by Ultrasonography: A National Cross-Sectional Study [J]. *J Am Heart Assoc*, 2018, 7 (8): e008701.
- [20] Yang D, Ji Y, Wang D, et al. Comparison of carotid atherosclerotic plaques between subjects in Northern and Southern China: a Chinese atherosclerosis risk evaluation study [J]. *Stroke Vasc Neurol*, 2020, 5 (2): 138-145.
- [21] Schindler A, Schinner R, Altaf N, et al. Prediction of Stroke Risk by Detection of Hemorrhage in Carotid Plaques: Meta-Analysis of Individual Patient Data [J]. *JACC Cardiovasc Imaging*, 2020, 13 (2 Pt 1): 395-406.
- [22] Li B, Lai X, Yan C, et al. The associations between neutrophil-to-lymphocyte ratio and the Chinese Visceral Adiposity Index, and carotid atherosclerosis and atherosclerotic cardiovascular disease risk [J]. *Exp Gerontol*, 2020, 139: 111019.
- [23] Sun B, Li X, Liu X, et al. Association between carotid plaque characteristics and acute cerebral infarction determined by MRI in patients with type 2 diabetes mellitus [J]. *Cardiovasc Diabetol*, 2017, 16 (1): 111.
- [24] 华扬. 重视颈动脉超声对颈动脉内膜切除术前后的评估作用 [J]. 中国脑血管病杂志, 2020, 17 (06): 281-284.
- [25] 吴潇, 郑月宏. 我国基层医院颈动脉狭窄手术治疗现状 [J]. 外科理论与实践, 2019, 24 (04): 297-300.

- [26] 李南方, 王磊, 周克明, 等. 新疆维吾尔自治区人民医院住院高血压患者病因构成特点 [J]. 中华心血管病杂志, 2007, 35 (09): 865-868.
- [27] Fang CC, Chen WJ, Peng CL, et al. Renovascular disease in Taiwan: a long-term nationwide population study [J]. Int J Cardiol, 2013, 168 (1): 541-542.
- [28] 严健华, 孙璞贤, 赵肖奕, 等. 动脉粥样硬化性肾动脉狭窄的患病率及危险因素分析 [J]. 中华医学杂志, 2013, 93 (11): 827-831.
- [29] Dong H, Nie Z, Huang W, et al. A concise predictive nomogram for renal artery stenosis in selective patients undergoing coronary angiography [J]. J Am Soc Hypertens, 2018, 12 (10): 732-741.
- [30] 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.
- [31] Dong H, Ou Y, Nie Z, et al. Association of renal artery stenosis with left ventricular remodeling in patients coexisting with renovascular and coronary artery disease [J]. Vascular, 2019, 27 (2): 190-198.
- [32] Wang L, Liu B, Yan J, et al. Interventional Therapy for Transplant Renal Artery Stenosis Is Safe and Effective in Preserving Allograft Function and Improving Hypertension [J]. Vasc Endovascular Surg, 2017, 51 (1): 4-11.
- [33] Ren Y, Xiong F, Kan X, et al. Endovascular management of transplant renal artery stenosis: A single-center retrospective study [J]. Catheter Cardiovasc Interv, 2020, 95 (3): 429-436.
- [34] Hu Y, Zhang Y, Wang H, et al. Percutaneous renal artery stent implantation in the treatment of atherosclerotic renal artery stenosis. Exp Ther Med, 2018, 16 (3): 2331-2336.
- [35] 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.
- [36] 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.
- [37] 佟铸, 谷涌泉, 郭连瑞, 等. 复杂锁骨下动脉闭塞性病变的腔内治疗 [J]. 介入放射学杂志, 2015, 24 (03): 188-192.
- [38] 俞恒锡, 张建, 汪忠镐, 等. 动脉旁路移植术治疗锁骨下动脉闭塞症30例分析 [J]. 中华普通外科杂志, 2005, 20 (5): 271-273.
- [39] Hong H, Wu L, Yang C, et al. Results of a hybrid procedure for patients with proximal left subclavian artery stenosis and coronary artery disease [J]. J Thorac Cardiovasc Surg, 2016, 152 (1): 131-136.
- [40] Che WQ, Dong H, Jiang XJ, et al. Stenting for left subclavian artery stenosis in patients scheduled for left internal mammary artery-coronary artery bypass grafting [J]. Catheter Cardiovasc Interv, 2016, 87 (Suppl 1): 579-588.

4.10 新型冠状病毒肺炎相关心肌损伤

新型冠状病毒肺炎 (COVID-19) (以下简称“新冠肺炎”)是由SARS-CoV-2病毒感染所致,除了典型的呼吸系统表现外,心肌损伤在新冠肺炎患者中也比较常见^[1]。心肌损伤在患者病情进展乃至死亡的病程中扮演着重要角色,是新冠肺炎临床诊治过程中不可忽视的病理生理改变^[2]。

4.10.1 新冠肺炎相关心肌损伤临床定义

新冠肺炎相关心肌损伤定义为在新冠肺炎确诊或疑似患者中,出现心肌损伤标志物 [肌钙蛋白 (cTnI/cTnT)] 升高和 (或) 降低超过第99百分位上限,且无心肌缺血的临床证据,可伴B型利钠肽 (BNP) 或N末端B型利钠肽原 (NT-proBNP) 水平升高。

4.10.2 新冠肺炎相关心肌损伤发病率和死亡风险

一项针对53项研究涵盖7679例患者的Meta分析显示^[3],在新冠肺炎暴发期,住院患者 (不含方舱医

院)中出现急性心肌损伤的比例约为21%;而在重症和死亡患者中,这一比例进一步升高,分别达到43%和66%。相对于轻症患者,重症患者出现急性心肌损伤的风险升高4.74倍。死亡患者中有40%是由于心血管事件造成的,具有心血管基础疾病的患者死亡率往往更高^[4]。在一项包含244例既往罹患CVD的新冠肺炎住院患者中,全因死亡率高达19.26%^[5]。一项包含416例住院患者的早期研究揭示急性心肌损伤患者死亡风险提高4.26倍^[6];在一项包含671例新冠肺炎住院患者中,心肌损伤标志物肌酸激酶同工酶(CK-MB)和高敏肌钙蛋白(hs-cTnI)高于正常范围的患者死亡风险分别提高6.62倍和4.56倍^[2]。另一项纳入3219例新冠肺炎住院患者的多中心回顾性研究发现,hs-cTnI、CK-MB和肌红蛋白的28d死亡率风险比分别为7.12、4.86和4.50,且其预测死亡风险的临界值明显低于传统正常上限,分别为常规推荐参考临界值的49.0%、49.1%和49.8%^[7]。

4.10.3 危险因素

(1) 年龄:多项研究显示年龄是新冠肺炎重症化及死亡的独立危险因素^[1,4,6],一项涵盖671人的研究显示,年龄每升高10岁,出现心肌损伤的风险增加2.23倍^[2]。

(2) 心血管基础疾病:多种心血管基础疾病也与新冠肺炎心肌损伤独立相关,一项回顾性分析显示,高血压、冠心病基础疾病的新冠肺炎患者出现心肌损伤的风险分别升高3.30倍和2.92倍^[2]。此外,糖尿病、慢性心力衰竭等基础状态也与心肌损伤密切相关。

(3) 其他:其他器官相关基础疾病也与心肌损伤密切相关,回顾性分析揭示慢性阻塞性肺疾病、CKD等基础疾病的新冠肺炎患者出现心肌损伤的风险显著升高4.01倍和9.03倍^[2,5]。

4.10.4 临床表现及诊断

多项回顾性分析显示^[2,5,6]:新冠肺炎患者心肌损伤症状具有非特异性,可伴有气短、呼吸困难、胸闷或胸痛等(肺炎累及胸膜也可以出现),少数患者可出现晕厥症状。有心肌损伤患者的体征往往无特异性,窦性心动过速特别是夜间心动过速,心率增快与体温升高不相称,可作为诊断的重要线索。值得注意的是部分患者迅速发生急性左心衰竭或心源性休克,出现肺循环瘀血或休克表现。少数发生晕厥、心搏骤停或猝死。因此,该类患者需密切监测血压、呼吸和心率等基础生命体征^[8]。

《新型冠状病毒肺炎相关心肌损伤的临床管理专家建议(第一版)》(下称“《专家建议》”)^[8]提出新冠肺炎心肌损伤的临床诊断标准为:疑似或确诊为COVID-19的患者,出现心肌损伤标志物(cTnI/cTnT)升高和(或)降低超过第99百分位上限,并排除ACS后,可诊断新冠肺炎相关心肌损伤。在早期患者也可以出现乳酸脱氢酶、肌红蛋白和D-二聚体等指标持续性升高,说明患者炎症反应加重、凝血系统激活,高度提示可能存在心肌损伤。床旁超声心动图检查注意有无新出现或不能解释的心室结构和功能异常;心室内径增大或正常、室壁增厚或变薄、回声减低或正常;有或无心包积液;新发二尖瓣反流和肺动脉压力增高等^[9]。临床研究表明斑点示踪心肌应变异常也有助于早期识别心肌损伤并预测患者预后^[10]。

《专家建议》提出心电图检查应注意有无ST-T改变伴持续动态变化;来自武汉的临床回顾性分析显示新冠肺炎患者心律失常还包括:窦房、房室阻滞,完全性右束支或左束支阻滞、窦性停搏;成联律、成对、多形性或多源性期前收缩;非房室结及房室折返引起的异位性心动过速;心房扑动/心房颤动、QRS波低电压、异常Q波和心电图QRS波增宽等(>120ms)。中国学者报道T波异常和QTc延长可以较好地反映新冠肺炎心肌损伤,可以作为临床动态监测心肌损伤的有效指标^[11]。磁共振检查能够有效反映患者心肌功能改变和组织学特征,一项包含26例接受磁共振检测的新冠肺炎患者研究显示心肌损伤患者影像特征包括心肌水肿、纤维化和右心室功能损伤等^[12]。

4.10.5 防治措施

(1) 抗新冠病毒肺炎治疗: 国家卫健委发布的《新型冠状病毒肺炎诊疗方案(试行第八版)》建议针对该类患者使用抗病毒治疗、免疫治疗、糖皮质激素治疗、呼吸循环支持治疗及中医药治疗等^[13]。

(2) 心肌损伤治疗:《专家建议》提出心肌损伤患者的总体治疗原则为卧床休息, 密切监护, 支持治疗, 保证充分热量; 维持水、电解质与酸碱平衡; 及时行氧疗及呼吸支持治疗, 预防和治疗并发症。

(3) 合并疾病的治疗

1) 心力衰竭: 治疗原则为减轻心脏前后负荷、改善心脏收缩和舒张功能、积极治疗诱因和病因。必要时尽早实施体外膜氧合(ECMO)辅助呼吸和循环^[14]。

2) 心律失常:《专家建议》提出首先要治疗基础疾病, 改善心功能, 纠正神经内分泌过度激活, 并注意寻找、纠正诱发因素。

3) 心搏骤停:《2019冠状病毒病相关心搏骤停患者心肺复苏专家共识》强调针对心搏骤停应遵循前期预防原发、继发和诱发高危因素的“三预”方针; 把握中期的标准化、多元化、个体化的“三化”方法实施抢救; 着重关注后期的复生、超生、延生的“三生”方略^[15]。

(4) 心血管基础用药: 新冠肺炎心肌损伤患者常伴随各类心血管基础疾病, 包括高血压、糖尿病、冠心病等, 该类患者往往既往服用各类相关药物, 常见心血管基础药物对新冠肺炎患者的预后影响已逐渐阐明, 可以作为指导该类患者临床诊疗的有力证据。

1) 抗高血压药: 回顾性队列研究证实对于感染新冠肺炎的患者, 与未使用者相比, 使用ACEI/ARB类药物患者死亡风险下降(HR = 0.37, 95%CI: 0.19 ~ 0.92), 该结果表明ACEI/ARB不仅不会增加高血压合并新冠肺炎患者的死亡风险, 相反还可能降低此类患者的死亡风险^[16]。

2) 降血糖药: 一项回顾性队列研究揭示对于新冠肺炎合并2型糖尿病患者二甲双胍的使用与酸中毒的发生率显著相关, 但与新冠肺炎相关的死亡率无关。此外, 二甲双胍的使用与减少心力衰竭和炎症反应密切相关。该研究提出在新冠肺炎合并糖尿病患者中继续二甲双胍治疗, 但是应密切监测酸中毒和肾功能^[17]。然而, 另一项回顾性队列研究发现胰岛素治疗与新冠肺炎合并糖尿病患者的死亡率显著升高具有相关性, 校正后的风险比高达5.38; 进一步的研究表明, 胰岛素治疗与全身炎症反应增加及重要器官损伤加重有关。^[18]

3) 降脂药: 回顾性队列研究显示在新冠肺炎合并冠心病或高脂血症患者中, 他汀类药物可显著改善COVID-19住院患者的预后, 新冠肺炎患者的死亡率下降为非他汀治疗组的58%^[19]。

参考文献

- [1] Guan WJ, Ni ZY, Hu Y, et al. Clinical Characteristics of Coronavirus Disease 2019 in China [J]. N Engl J Med, 2020, 382(18): 1708-1720.
- [2] Shi S, Qin M, Cai Y, et al. Characteristics and clinical significance of myocardial injury in patients with severe coronavirus disease 2019 [J]. Eur Heart J, 2020, 41(22): 2070-2079.
- [3] Gu ZC, Zhang C, Kong LC, et al. Incidence of myocardial injury in coronavirus disease 2019 (COVID-19): a pooled analysis of 7,679 patients from 53 studies [J]. Cardiovasc Diag Ther, 2020, 10(4): 667-677.
- [4] Wang Y, Zheng Y, Tong Q, et al. Cardiac Injury and Clinical Course of Patients With Coronavirus Disease 2019 [J]. Front Cardiovasc Med, 2020, 7: 147.
- [5] Peng Y, Meng K, He M, et al. Clinical Characteristics and Prognosis of 244 Cardiovascular Patients Suffering From Coronavirus Disease in Wuhan, China [J]. JAHA, 2020, 9(19): e016796.
- [6] Shi S, Qin M, Shen B, et al. Association of Cardiac Injury With Mortality in Hospitalized Patients With COVID-19 in Wuhan, China [J]. JAMA Cardiol, 2020, 5(7): 802-810.
- [7] Qin JJ, Cheng X, Zhou F, et al. Redefining Cardiac Biomarkers in Predicting Mortality of Inpatients With COVID-19 [J]. Hypertension, 2020, 76(4): 1104-1112.
- [8] 国家老年医学中心/国家老年疾病临床医学研究中心, 中国老年医学学会心血管病分会, 北京医学会心血管病学分会影

- 学组. 新型冠状病毒肺炎相关心肌损伤的临床管理专家建议(第一版)[J]. 中国循环杂志, 2020, 35(4): 326-330.
- [9] Zhang L, Wang B, Zhou J, et al. Bedside Focused Cardiac Ultrasound in COVID-19 from the Wuhan Epicenter: The Role of Cardiac Point-of-Care Ultrasound, Limited Transthoracic Echocardiography, and Critical Care Echocardiography [J]. J Am Soc Echocardiogr, 2020, 33(6): 676-682.
- [10] Li Y, Li H, Zhu S, et al. Prognostic Value of Right Ventricular Longitudinal Strain in Patients With COVID-19 [J]. JACC Cardiovasc Imaging, 2020, 13(11): 2287-2299.
- [11] Chen L, Feng Y, Tang J, et al. Surface electrocardiographic characteristics in coronavirus disease 2019: repolarization abnormalities associated with cardiac involvement [J]. ESC Heart Fail, 2020, DOI: 10.1002/ehf2.12991.
- [12] Huang L, Zhao P, Tang D, et al. Cardiac Involvement in Patients Recovered From COVID-2019 Identified Using Magnetic Resonance Imaging [J]. JACC Cardiovasc Imaging, 2020, 13(11): 2330-2339.
- [13] 国家卫健委办公厅, 国家中医药管理局办公室. 新型冠状病毒肺炎诊疗方案(试行第八版)[J]. 中华临床感染病杂志, 2020, 13(5): 321-328.
- [14] 中国医师协会心脏重症专业委员会. 新型冠状病毒肺炎合并心功能不全诊治专家建议[J]. 中华医学杂志, 2020, 100(17): 1284-1289.
- [15] 王立祥, 孟庆义, 余涛, 等. 2019冠状病毒病相关心搏骤停患者心肺复苏专家共识[J]. 解放军医学杂志, 2020, 4: 345-359.
- [16] Zhang P, Zhu L, Cai J, et al. Association of Inpatient Use of Angiotensin-Converting Enzyme Inhibitors and Angiotensin II Receptor Blockers With Mortality Among Patients With Hypertension Hospitalized With COVID-19 [J]. Circ Res, 2020, 126(12): 1671-1681.
- [17] Cheng X, Liu YM, Li H, et al. Metformin Is Associated with Higher Incidence of Acidosis, but Not Mortality, in Individuals with COVID-19 and Pre-existing Type 2 Diabetes [J]. Cell Metab, 2020, 32(4): 537-547.
- [18] Yu B, Li C, Sun Y, et al. Insulin Treatment Is Associated with Increased Mortality in Patients with COVID-19 and Type 2 Diabetes [J]. Cell Metab, 2021, 33(1): 65-67.
- [19] Zhang XJ, Qin JJ, Cheng X, et al. In-Hospital Use of Statins Is Associated with a Reduced Risk of Mortality among Individuals with COVID-19 [J]. Cell Metab, 2020, 32(2): 176-187.

4.11 肿瘤心脏病学

肿瘤心脏病学在中国起步较晚,但发展速度很快。阜外医院学者发表的一项入选71万例患者的大规模队列研究发现^[1],18%的癌症患者伴有CVD危险因素或患有CVD。其中,13%的癌症患者至少有一种CVD危险因素,5%的癌症患者有一种CVD。最常见的危险因素是高血压(10.8%),尤其是前列腺癌和子宫癌患者高血压患病率达到了24.6%和20.6%。其次是糖尿病(5.3%)和血脂异常(1.2%)。患病率最高的CVD是脑卒中(2.7%)、冠心病(1.7%)和心力衰竭(0.6%)。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%;其次是心肌梗死,全因死亡风险增加50%。噻啶类抗肿瘤药物可导致较高的心脏毒性事件发生率(30.6%),其中心律失常发生率最高约20.9%,其次为心肌缺血(19.9%)。

参考文献

- [1] Liu D, Ma Z, Yang J, 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.

第五部分 心血管病康复

5.1 心脏康复

从20世纪80年代心脏康复概念引入中国以来,经过近30余年的探索与实践,中国心脏康复工作在不断探索中前行并取得明显成效。

5.1.1 中国心脏康复开展情况

5.1.1.1 医院类型

2016年由中华康复医学会心血管病专业委员会、中国心脏联盟心血管疾病预防与康复专业委员会发起的一项针对全国医院心脏预防康复工作现状调查,共纳入991家医院(870家三级医院、107家二级医院、14家社区医院),结果显示共228(23%)家医院开展了心脏康复服务,其中三级医院193家(占有被调查三级医院的22%),二级医院32家(占有被调查二级医院的30%),这项调查提示中小型医院可能是心脏康复更亟需努力的场所^[1]。

5.1.1.2 覆盖率和患者人群情况

目前中国心脏康复开展情况并不乐观,2016年中国医院心脏预防康复工作现状调查结果显示^[1],平均1亿人口中仅有13.2家医院能开展心脏康复。从分布密度上来看,中国心脏预防康复工作发展也极不平衡,七大区开展心脏康复预防的医院分布密度(心脏康复中心数量/亿人口)排名见表5-1-1。中国心肺预防与康复注册平台数据显示,接受心脏康复的患者多为冠状动脉疾病(主要为心绞痛和PCI术后)患者,而心力衰竭、心肌梗死、肺部疾病、CABG术后患者参加心脏康复的人数非常少(图5-1-1)。

表5-1-1 中国七大区开展心脏康复预防的医院分布情况

地区	人数(百万)	心脏康复中心数量	心脏康复中心密度(数量/亿人口)
东北	108	31	28.7
华北	155	33	21.3
华东	380	44	11.6
华中	239	27	11.3
华南	147	18	12.2
西南	212	17	8.0
西北	99	7	7.1
总计	1340	177	13.2

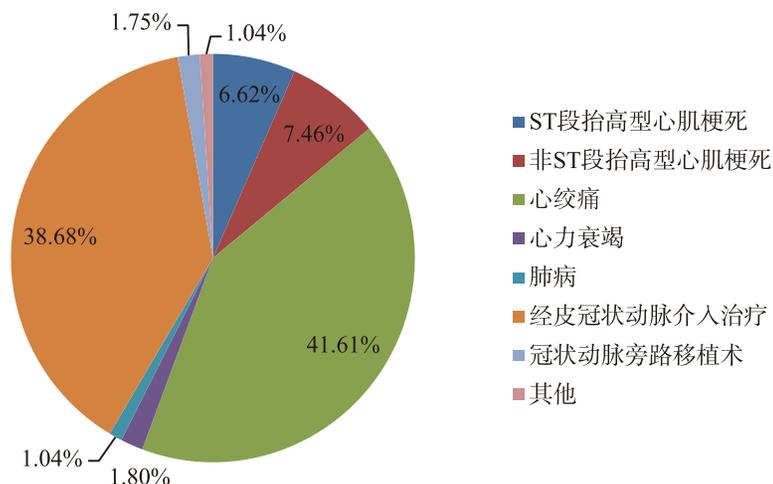


图 5-1-1 中国心肺预防与康复注册平台数据显示接受心脏康复患者的占比

5.1.1.3 心脏康复医院的城乡分布

2016年中国医院心脏康复预防治疗现状调查结果显示^[1]，中国开展心脏康复的医院城乡分布差异极大，主要分布在城市，郊区和农村开展的非常少（图 5-1-2）。

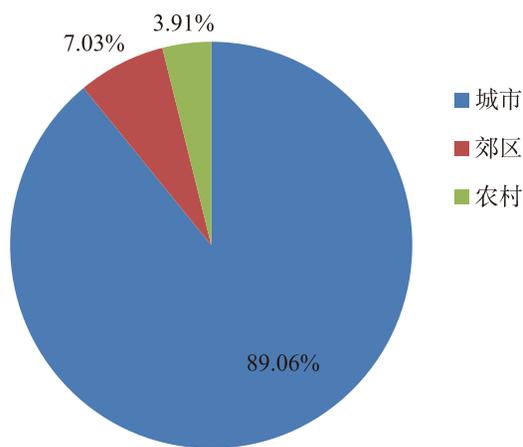


图 5-1-2 中国开展心脏康复的医院分布情况

5.1.1.4 康复分期情况

心脏康复分为3期，即Ⅰ期（院内康复期）、Ⅱ期（院外早期康复或门诊康复期）、Ⅲ期（院外长期康复）。2016年中国医院心脏预防康复工作现状调查结果显示^[1]，132（13.32%）家医院开展了院内Ⅰ期康复，其中三级医院102家（占有参与调查三级医院的11.72%）、二级医院28家（占有参与调查二级医院的26.17%）；171家医院（17.26%）开展Ⅱ期康复，其中三级医院153家（占有参与调查三级医院的17.59%）、二级医院16家（占有参与调查二级医院的14.95%），见图 5-1-3。

5.1.1.5 结合传统医学的特色康复现状

（1）中国传统医学太极拳对冠心病介入术后患者预后的影响

一项研究探讨了太极拳对冠心病介入术后患者预后的影响^[2]。研究纳入2014年3月～2016年3月年龄57～71岁的326例冠心病患者，并随机分为对照组和太极组。对照组仅给予常规治疗，太极组在常规

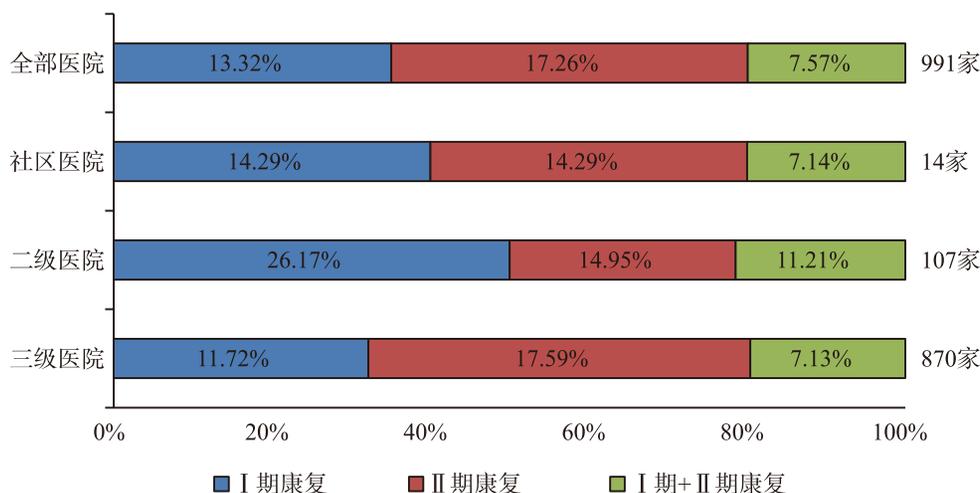


图5-1-3 中国医院心脏康复预防中心开展工作情况

治疗的基础上加入24式杨氏太极拳，治疗6个月结果显示：太极组患者自我护理能力量表（ESCA）、日常生活活动（ADL）、健康调查简表（SF-36）评分和LVEF均高于对照组（ $P < 0.05$ ），太极组心律失常、房室传导阻滞恢复时间、住院时间、焦虑自评量表（SAS）和抑郁自评量表（SDS）评分均低于对照组（ $P < 0.05$ ）。提示太极拳运动可改善冠心病患者预后（表5-1-2）。

表5-1-2 太极组和对照组患者日常生活活动能力、心功能及情绪等相关指标比较

指标	太极组 ($n = 128$)	对照组 ($n = 121$)	P值
ESCA (分值)	122.5 ± 13.4	105.4 ± 12.5	0.00
ADL (分值)	45.7 ± 6.5	39.6 ± 4.8	0.007
SF-36 (分值)	61.5 ± 7.4	44.0 ± 5.3	0.001
LVEF (%)	47.3 ± 3.4	42.6 ± 3.1	0.043
心律失常恢复时间 (d)	4.5 ± 1.2	6.3 ± 1.3	0.015
房室传导阻滞恢复时间 (d)	3.3 ± 1.6	5.5 ± 1.4	0.006
住院时间 (d)	16.4 ± 2.5	20.5 ± 4.8	0.032
SAS (分值)	32.3 ± 4.5	43.9 ± 5.6	0.001
SDS (分值)	39.2 ± 9.3	53.6 ± 8.7	0.003

(2) 中国传统医学八段锦对急性心肌梗死介入治疗患者生活质量和心功能的影响

一项随机对照研究^[3]选择了2016—2017年接受介入治疗的82例成年AMI患者。对照组仅给予规范的血运重建及药物治疗，而研究组在此基础上，第2日即开始床旁坐式八段锦锻炼，出院后序贯进行站立位八段锦锻炼，每周5次，共持续24周。结果显示：研究组LVEF、SF-36等各项指标均优于对照组（ $P < 0.05$ ）。提示八段锦可作为心脏康复手段用于改善AMI术后患者的生活质量，并且对维持心功能、减低腹围及BMI有显著作用（表5-1-3）。

表5-1-3 两组患者24周后心功能、腹围、BMI及SF-36评分比较

指标	研究组 ($n = 43$)	对照组 ($n = 39$)	P值
LVEF (%)	58.74 ± 10.10	57.79 ± 9.56	< 0.05
腹围 (cm)	85.98 ± 5.79	90.26 ± 7.10	0.004

续表

指标	研究组 (n = 43)	对照组 (n = 39)	P值
BMI (kg/m ²)	23.40 ± 2.30	24.60 ± 2.82	0.035
生理功能 (分值)	90.11 ± 10.72	82.69 ± 12.34	0.005
生理职能 (分值)	90.11 ± 16.49	69.87 ± 40.63	0.004
身体疼痛 (分值)	90.05 ± 11.81	80.35 ± 19.89	0.008
总体健康状况 (分值)	77.84 ± 16.19	63.54 ± 18.73	< 0.001
精力 (分值)	73.95 ± 8.42	62.31 ± 8.57	< 0.001
社会功能 (分值)	82.32 ± 12.87	71.79 ± 24.37	0.019
情感职能 (分值)	96.12 ± 10.81	70.08 ± 38.08	< 0.001
精神健康 (分值)	82.23 ± 17.38	74.87 ± 15.27	0.046
健康变化 (分值)	82.56 ± 19.31	51.28 ± 22.18	< 0.001

5.1.1.6 心脏康复安全性现状

心脏康复的安全性问题是大家关注的焦点。一项为期3个月的家庭心脏康复研究显示, 52例接受家庭心脏康复的ACS病情稳定患者无1例发生心脏事件^[4]。另一项正在研究的前瞻性随机对照试验(BEAR研究)结果显示, 43例缺血性心肌病患者已完成为期12周的八段锦运动康复, 未发生严重不良事件^[5]。

5.1.1.7 中国心脏康复的前沿进展

中国心脏康复正逐渐由中心心脏康复向家庭心脏康复延伸, 而家庭心脏康复作为新生代事物也面临着挑战, 如何监测和解决患者在运动过程出现的问题和运动强度是目前亟待解决的问题。

一项随机单盲对照研究于2016年11月~2017年3月纳入312例PCI术后患者, 进行基于智能手机和社交媒体的心脏康复和二级预防(SMART-CR/SP)^[6], 该研究通过微信这一社交平台对冠心病患者进行心脏康复和二级预防项目随访。结果显示, SMART-CR/SP组患者2个月和6个月后6 min步行距离均较常规治疗组明显提高, 差异有统计学意义(表5-1-4), 提示SMART-CR/SP是一种有效的心脏康复和二级预防模式。

表5-1-4 SMART-CR/SP组和常规治疗组6 min步行距离(m)

评估时间	常规治疗组 (n = 156)	SMART-CR/SP组 (n = 156)	OR (95%CI)	P值
基线	485	489.2	—	—
2个月	517.8	539.1	20.64 (7.50 ~ 33.77)	0.034
6个月	523.5	543.4	22.29 (8.19 ~ 36.38)	0.027

另一项前瞻性随机对照研究纳入96例稳定性冠心病患者, 分为对照组和远程监控组。其中远程监控组通过智能手机及相应软件进行远程电子监控, 随访6个月后发现远程监控组患者心肺运动各参数指标及运动依从性均优于对照组(表5-1-5), 证明电子监控下的运动心脏康复模式对中国冠心病患者切实有效^[7]。

表 5-1-5 两组患者心肺运动参数指标及运动依从性比较

指标	远程监控组 (n = 48)	对照组 (n = 48)	P 值
VO ₂ peak pred%	72.05 ± 14.98	64.66 ± 17.04	0.034
HRpeak (bpm)	135.60 ± 16.38	121.61 ± 15.22	< 0.001
AT (mL/kg/min)	13.42 ± 3.95	11.64 ± 3.46	0.027
VE/VCO ₂ @AT	27.24 ± 2.87	29.52 ± 3.71	0.002
OUES	1777.38 ± 416.50	1565.99 ± 381.52	0.014
运动依从性	36 (75%)	28 (58.3%)	0.020

注: VO₂peak pred%. 峰值摄氧量占预计值的百分比; HRpeak. 最大心率; AT. 厌氧阈值; VE/VCO₂. 二氧化碳通气当量; OUES. 摄氧效率斜率

5.1.2 中国心脏康复重要临床指标评价

5.1.2.1 心脏康复对经皮冠状动脉介入治疗后患者血压和血脂的影响

一项单中心随机对照试验^[8]入选了2016年1月~2018年3月心血管内科门诊PCI术后患者266例,随机分为对照组和研究组,观察远程辅助居家心脏康复对PCI治疗后患者血压和血脂的影响。对照组仅接受二级预防健康教育;研究组接受二级预防健康教育+运动指导,并依据运动处方进行居家心脏康复。结果显示,研究组与对照组相比,SBP和LDL-C显著降低(123.7 mmHg vs 128.7 mmHg; 1.64 mmHg vs 2.23 mmol/L),SBP和LDL-C达标率显著增加(72.9% vs 48.1%; 42.1% vs 17.3%)。

5.1.2.2 早期康复锻炼对心脏外科术后患者预后的影响

2016年1月~2018年1月,一项研究探讨了早期康复锻炼对心脏外科术后患者的预后影响^[9],研究选择成人心脏外科术后重症监护室停留时间超过48h患者,根据是否开展早期康复锻炼分为早期康复组和传统治疗组,经过倾向性评分进行1:1匹配,每组192例。结果表明早期康复组与传统治疗组比较,机械通气时间缩短(36h vs 43h),镇静药物使用减少(39h vs 47h),谵妄发生率(7.8% vs 17.2%)、肠道功能紊乱发生率降低(26.6% vs 42.7%),营养不良风险降低,说明心脏外科术后早期康复锻炼对患者预后指标有一定改善。

5.1.3 中国心脏康复重要卫生经济学评价

5.1.3.1 心脏康复缩短CVD患者住院天数

在中国天津市进行的一项随机对照研究^[10]分析了术前5d强化吸气肌训练对心脏手术患者术后并发症及预后的影响。该研究对入选的197例年龄≥50岁的心脏外科手术患者进行前瞻性观察,结果显示心脏手术后吸气肌训练+常规护理患者(干预组)与常规护理患者(对照组)出现术后肺部并发症的风险比为0.23(95%CI: 0.09~0.58, P=0.002)。对照组住院时间[(9.38±3.10)d]较干预组[(7.51±2.83)d]显著延长(P=0.039)。

5.1.3.2 心脏康复节省CVD患者住院费用

一项针对先心病患儿术后早期综合干预康复模式效果评价的研究^[11],分析了2007年1月~2018年12

月接受心脏病手术的400例先心病患儿(年龄在6个月~3岁)术后住院时间和住院费用,结果表明康复组住院时间 $[(4.2\pm 2.1)\text{d}]$ 较对照组缩短 $[(6.6\pm 3.2)\text{d}]$,差异有统计学意义($P<0.001$);康复组住院费用 $[(38\ 132\pm 9\ 502)\text{元}]$ 低于对照组 $[(42\ 867\pm 13\ 516)\text{元}]$,差异有统计学意义($P<0.001$),提示给予综合干预康复模式能显著降低先心病患儿的住院时间和住院费用。

5.1.4 心脏康复领域的相关指南

近年来,中国心脏康复治疗得到迅猛发展,相关学会也先后发布了康复指南,如冠心病康复与二级预防中国专家共识^[12]、冠心病患者运动治疗中国专家共识^[13]、冠状动脉旁路移植术后心脏康复中国专家共识^[14]、在心血管科就诊患者心理处方中国专家共识^[15]、心血管疾病营养处方专家共识^[16]、经皮冠状动脉介入治疗术后运动康复专家共识^[17]、中西医结合冠状动脉旁路移植术I期心脏康复专家共识^[18]和中国心脏康复与二级预防指南2018精要^[19]。2015年《中国心血管康复二级预防指南》出版发行,并于2017年进行了更新。以上纲领性文件及书籍系统阐述了心脏康复的定义、获益证据,明确了中国心脏康复标准化流程、风险控制及质量控制的具体措施,并制定了心脏康复科室建设的基本规范。

参考文献

- [1] Ding RJ, Thomas R, Zhao D, et al. Availability and characteristics of cardiac rehabilitation programs in China: a follow-up national survey from the national survey writing group of Chinese society of cardiac prevention and rehabilitation [J]. J Am Coll Cardiol, 2018, 71 (11 Supplement): A1882.
- [2] Li Y, Zhang H, Wang Y. Tai Chi Ameliorates Coronary Heart Disease by Affecting Serum Levels of miR-24 and miR-155 [J]. Front Physiol, 2019, 10: 587-596.
- [3] Chen MG, Liang X, Kong L, et al. Effect of Baduanjin Sequential Therapy on the Quality of Life and Cardiac Function in Patients with AMI After PCI: A Randomized Controlled Trial [J]. Evid Based Complement Alternat Med, 2020, 2020 (8): 1-10.
- [4] Ding R, Li J, Gao L, et al. The Effect of Home-Based Cardiac Rehabilitation on Functional Capacity, Behavior, and Risk Factors in Patients with Acute Coronary Syndrome in China [J]. 心血管创新与应用, 2017, 0 (B02): 253-264.
- [5] Yu ML, Li SM, Li SW, et al. Baduanjin exercise for patients with ischemic heart failure on phase-II cardiac rehabilitation (BEAR trial): study protocol for a prospective randomized controlled trial. Trials, 2018, 19 (1): 381.
- [6] Dorje TS, Zhao G, Tso K, et al. Smartphone and social media-based cardiac rehabilitation and secondary prevention in China (SMART-CR/SP): a parallel-group, single-blind, randomised controlled trial [J]. Lancet Digit Health, 2019, 1 (7): e363-e374.
- [7] Song YX, Ren C, Liu P, et al. Effect of smartphone-based telemonitored exercise rehabilitation among patients with coronary heart disease [J]. J Cardiovasc Trans Res, 2020, 13: 659-667.
- [8] 戈程, 徐勇, 邢龙芳, 等. 远程辅助居家心脏康复对经皮冠状动脉介入治疗后患者血压和血脂的影响 [J]. 中华老年多器官疾病杂志, 2019, 18 (10): 726-731.
- [9] 王书鹏, 孟树萍, 陈会娟, 等. 早期康复锻炼对心脏外科术后患者预后的影响 [J]. 中国循环杂志, 2019, 34 (5): 498-502.
- [10] Chen X, Hou L, Zhang Y, et al. The effects of five days of intensive preoperative inspiratory muscle training on postoperative complications and outcome in patients having cardiac surgery: a randomized controlled trial [J]. Clin Rehabil, 2019, 33 (5): 913-922.
- [11] 刘智, 陈贤元, 陈冬燕, 等. 先天性心脏病患儿术后早期综合干预康复模式效果评价 [J]. 岭南心血管病杂志, 2017, 23 (4): 448-450, 478.
- [12] 中华医学会心血管病学分会, 中国康复医学会心血管病专业委员会, 中国老年学学会心脑血管病专业委员会. 冠心病康复与二级预防中国专家共识 [J]. 中华心血管病杂志, 2013, 41 (4): 267-275.
- [13] 中华医学会心血管病学分会预防学组, 中国康复医学会心血管病专业委员会. 冠心病患者运动治疗中国专家共识 [J]. 中华心血管病杂志, 2015, 43 (7): 575-588.
- [14] 国家心血管病中心. 冠状动脉旁路移植术后心脏康复专家共识 [J]. 中国循环杂志, 2020, 35 (1): 4-15.

- [15] 中国康复学会心血管病专业委员会, 中国老年学学会心脑血管病专业委员会. 在心血管科就诊患者的心理处方中国专家共识 [J]. 中华心血管病杂志, 2014, 42 (1): 6-13.
- [16] 中国康复医学会心血管病专业委员会, 中国营养学会临床营养分会, 中华预防医学会慢性病预防与控制分会, 中国老年学学会心脑血管病专业委员会. 心血管疾病营养处方专家共识 [J]. 中华内科杂志, 2014, 53 (2): 151-158.
- [17] 中国医师协会心血管内科医师分会预防与康复专业委员会. 经皮冠状动脉介入治疗术后运动康复专家共识 [J]. 中国介入心脏病学杂志, 2016, 24 (7): 361-369.
- [18] 冯雪, 李四维, 刘红樱, 等. 中西医结合冠状动脉旁路移植术 I 期心脏康复专家共识 [J]. 中国循环杂志, 2017, 32 (4): 314-317.
- [19] 中国康复医学会心血管病专业委员会. 中国心脏康复与二级预防指南 2018 精要 [J]. 中华内科杂志, 2018, 57 (11): 802-810.

5.2 脑卒中康复

5.2.1 中国脑卒中康复开展现状

5.2.1.1 康复机构与人员结构

2016年, 中国康复医院数量(图5-2-1)和康复床位数(图5-2-2)均较前几年显著增长。康复医师人数也明显增加。2009年调查显示国内有康复医师1.6万人、治疗师1.4万人和护士1.2万人, 2018年康复医师增加至3.8万人, 护士增加至1.5万人。截至2018年, 共有225所学校开设了治疗学专业, 预计到2025年, 这一数字将增加到300所。目前中国每年约有10.1万名治疗学毕业生走向工作岗位, 他们的身份也将不仅仅局限于普通康复治疗师, 会按国际化标准分为物理治疗师、作业治疗师、言语语言治疗师、矫形器师等^[1]。

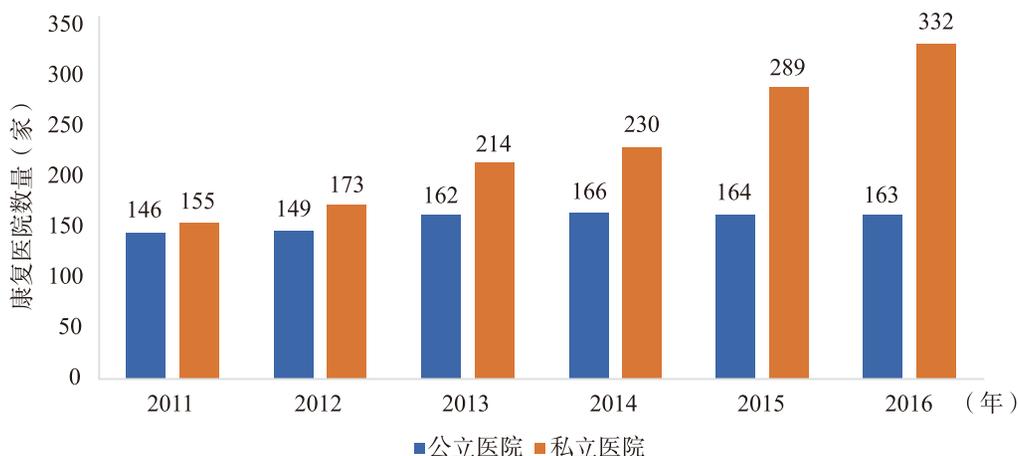


图5-2-1 2011—2016年中国康复医院数量增长趋势

5.2.1.2 康复知识知晓率

中国脑卒中后患者康复治疗的情况总体有待改进, 康复相关知识知晓率不高。2019年对上海市长宁区一家二级甲等综合性医院和五家社区卫生中心的调查结果显示, 在被调查的450例脑卒中患者或其家属中, 有效问卷为426份, 其中36例(占8.45%)和46例(占10.79%)对脑卒中康复相关知识很了解和比较了解; 136例(占31.92%)接受过康复方面的知识; 168例(占39.44%)认为康复治疗无作用; 232例(54.46%)表示住院期间接受过康复治疗; 148例(34.74%)表示出院后不接受康复治疗^[2]。



图 5-2-2 2009—2016 年中国康复医院床位数及年增长率

5.2.1.3 中国脑卒中三级康复

近年来中国脑卒中康复领域迅速发展，已逐步建立由综合医院急诊、神经内科或脑卒中单元，综合医院康复医学科或康复专业机构，社区康复构成的脑卒中三级康复医疗体系。一项纳入 14 项 RCT 研究的 Meta 分析显示，与常规治疗相比，三级康复治疗能够有效促进患者神经功能恢复 [标准化均数差 (SMD) = - 1.23, 95%CI: - 1.65 ~ - 0.82, $P < 0.01$], 改善运动功能 (SMD = 0.54, 95%CI: 0.49 ~ 0.60, $P < 0.01$), 提高日常活动能力 (SMD = 2.10, 95%CI: 1.38 ~ 2.81, $P < 0.01$) [3]。

5.2.1.4 传统医学与现代技术在中国脑卒中三级康复中的应用

中国传统医学手段，如中药熏蒸、针灸、推拿等，正被越来越多地应用于脑卒中患者康复治疗中。2013 年 12 月 ~ 2017 年 2 月，采用前瞻性、随机、盲法对脑卒中后肢体痉挛患者，按 1:1 的比例随机分配为接受常规康复治疗的对照组 ($n = 222$) 或接受藏药洗浴结合常规康复治疗的试验组 ($n = 222$)。每周干预 5 次，持续 4 周。结果显示藏药药浴结合常规康复治疗可以有效改善脑卒中后近期 (4 周) 上肢痉挛，并且远期 (6 个月) 疗效能够维持 [4]。也有研究证明推拿联合康复训练可有效改善脑卒中患者的肢体痉挛情况 [5]。

中国传统养生功法，包括气功、太极、八段锦等，可以显著改善脑卒中患者肢体运动功能、平衡能力及日常生活活动能力 [6]，其中太极拳、八段锦还可以改善脑卒中后患者整体认知能力和记忆、执行功能 [7, 8]。

新型技术同样被应用于脑卒中康复。有研究发现，机器人辅助治疗能显著改善脑卒中患者平衡功能 [9]，双侧高频经颅磁刺激能显著提高患者吞咽功能 [10]，五行音乐疗法可以适度改善脑卒中后失语症患者的语言功能 [11]，虚拟现实康复与传统治疗相结合，可更有效地改善脑卒中患者急性期症状、提高功能预后及降低医疗费用 [12]。水中运动治疗能够改善脑卒中患者的平衡功能、步行能力和下肢肌力 [13]。

5.2.2 中国近年开展的较大规模康复项目

5.2.2.1 ICF 通用分类预测脑卒中患者住院时间延长的多中心研究

2014 年 11 月 ~ 2015 年 2 月，一项基于《国际功能、残疾和健康分类》(ICF) 通用分类建立预测模型的研究，在中国大陆 20 个省、自治区、直辖市 50 家康复中心纳入 383 例脑卒中患者，其平均住院时间为 (22.73 ± 9.75) d，将住院时间 ≥ 28d 定义为平均住院时间延长，选择包括年龄、性别、医疗保险类型、活

动能力、能量和驱动功能 (ICF, b130)、情感功能 (ICF, b152) 和进行日常事务 (ICF, d230) 7 个变量, 通过逐步回归分析, 建立最优模型。结果显示, 医疗保险类型和进行日常事务 (ICF, d230) 与住院时间延长相关 ($P < 0.05$)^[14]。

5.2.2.2 中国脑卒中康复模式的成功探索

随着三级康复诊疗和互联网技术的发展, 脑卒中康复也在探索适合目前国情的社区-家庭-智能康复模式。

一项在中国重庆农村地区开展的研究, 对 31 例脑卒中患者在出院前接受护士对患者及其家属进行日常生活活动能力、自我护理、如厕等方面的康复培训, 结果显示与仅接受常规护理的患者 (30 例) 相比, 由护士培训, 家庭成员提供的新型康复模式改善了患者 3 个月和 6 个月的日常生活活动能力^[15]。中国丽水市一家三级医院进行的随机对照研究发现, 与 49 例只接受脑卒中二级预防的患者相比, 49 例通过多学科团队在家中持续康复的急性脑卒中患者在出院后第 4 周和第 8 周日常生活活动能力改善^[16]。

一项远程医疗协助模式的康复运动训练研究, 将 61 例脑卒中出院患者随机分为两组, 其中 31 例患者作为干预组接受了由神经科医师、护士、康复治疗师、咨询师和陪护人员组成的协作护理团队给予的每周 2 次的远程视频家庭康复指导, 30 例对照组患者仅进行定期电话随访。结果显示接受远程康复指导的脑卒中患者在出院后第 4 周, 第 8 周和第 12 周的运动功能、平衡功能和日常生活质量均较对照组有所改善^[17]。

对 39 例出院后进入社区康复的脑卒中患者开展的一项可穿戴设备 uCare 对脑卒中患者社区康复的指导和监测研究, 发现, 在接受常规社区康复指导基础上, 佩戴可穿戴设备 uCare 进行运动指导和监测可有效改善社区脑卒中患者的 ICF 指标和运动功能^[18]。

5.2.3 脑卒中康复卫生经济学评价

国际康复医学质控中心以医院质量检测系统 (HQMS) 中 459 家医院为样本, 截取出院时间为 2013 年 1 月 1 日~2018 年 12 月 31 日的 1 552 248 个病案首页数据为分析样本, 结果显示, 2013—2018 年, 具有康复医学病房的三级医院中, 康复医学科平均住院日为 21.53d, 日均住院费用为 810 元。具体费用中, 康复相关费用 (康复费与物理治疗费) 占比逐年提升, 从 2013 年的 1959 元 (11.39%), 上升至 2018 年的 3204 元 (17.79%); 药占比 (西药费、中成药费、中草药费占出院费用的比例) 逐年下降, 从 2013 年的 36.14%, 下降至 2018 年的 22.43%^[19]。

5.2.4 脑卒中康复指南

2012 年, 中华医学会神经病学分会神经康复学组、中华医学会神经病学分会脑血管病学组和卫生部脑卒中筛查与防治工程委员会办公室共同发布了中国第 1 版《中国脑卒中康复治疗指南 (2011 完全版)》^[20], 首次全面阐释了脑卒中康复流程、脑卒中功能障碍及康复意见, 具有极为重要的临床价值。2017 年又再次发布了《中国脑卒中早期康复治疗指南》^[21], 该指南对于脑卒中早期康复的组织管理、开始时机和康复强度、功能障碍的康复, 以及脑卒中后并发症的康复等, 均给出了具体的推荐意见, 对于脑卒中中的规范化康复起到了非常重要的指导作用和意义。2019 年《中国脑血管病临床管理指南 (节选版) ——卒中康复管理》总结了我国脑卒中康复的三级康复网络模式、脑卒中功能障碍康复模式、日常生活活动训练模式、脑卒中并发症康复模式和康复护理模式, 规范了脑卒中康复的治疗行为, 为康复治疗的实施和评价提供了科学证据和基础^[22]。

参考文献

[1] Li J, Li L. Development of Rehabilitation in China [J]. Phys Med Rehab Clin North Am, 2019, 30: 769-773.

- [2] 周华. 脑卒中患者康复现状调查研究 [A]. 上海市护理学会. 第四届上海国际护理大会论文汇编. 2019: 1.
- [3] 阿丽亚, 刘丽欢, 梅春丽. 三级康复治疗对脑卒中患者康复效果的Meta分析 [J]. 中国慢性病预防与控制, 2020, 28 (04): 312-317.
- [4] Wang M, Liu S, Peng Z, et al. Tibetan Medicated Bathing Therapy for Patients With Post-stroke Limb Spasticity: A Randomized Controlled Clinical Trial [J]. J Am Med Dir Assoc, 2020, 21 (3): 374-380.
- [5] Wang M, Liu S, Peng Z, et al. Effect of Tui Na on upper limb spasticity after stroke: a randomized clinical trial [J]. Ann Clin Trans Neurol, 2019, 6 (4): 778-787.
- [6] Ge L, Zhang QX, Liao YT, et al. Effects of traditional Chinese exercises on the rehabilitation of limb function among stroke patients: A systematic review and meta-analysis [J]. Complement Ther Clin Prat, 2017, 29: 35-47.
- [7] Wei L, Chai Q, Chen J, et al. The impact of Tai Chi on cognitive rehabilitation of elder adults with mild cognitive impairment: a systematic review and meta-analysis [J]. Disabil Rehabil, 2020, 12: 1-10.
- [8] Zheng G, Zheng Y, Xiong Z, et al. Effect of Baduanjin exercise on cognitive function in patients with post-stroke cognitive impairment: a randomized controlled trial [J]. Clin Rehabil, 2020, 34 (8): 1028-1039.
- [9] Zheng Q, Ge L, Wang C, et al. Robot-assisted therapy for balance function rehabilitation after stroke: A systematic review and meta-analysis [J]. Int J Nurs Stud, 2019, 95: 7-18.
- [10] Zhang C, Zheng X, Lu R. Repetitive transcranial magnetic stimulation in combination with neuromuscular electrical stimulation for treatment of post-stroke dysphagia [J]. J Int Med Res, 2019, 47 (2): 662-672.
- [11] Yang Y, Fang Y, Gao J, et al. Effects of Five-Element Music on Language Recovery in Patients with Poststroke Aphasia: A Systematic Review and Meta-Analysis [J]. J Alt Complement Med, 2019, 25 (10): 993-1004.
- [12] Ho TH, Yang FC, Lin RC, et al. Impact of virtual reality-based rehabilitation on functional outcomes in patients with acute stroke: a retrospective case-matched study [J]. J Neurol, 2019, 266 (3): 589-597.
- [13] 崔尧, 贾威, 曾明, 等. 水中运动治疗对脑卒中患者下肢运动功能及日常生活活动能力效果的Meta分析 [J]. 中国康复理论与实践, 2020, 26 (03): 263-277.
- [14] Zhang X, Qiu H, Liu S, et al. Prediction of Prolonged Length of Stay for Stroke Patients on Admission for Inpatient Rehabilitation Based on the International Classification of Functioning, Disability, and Health (ICF) Generic Set: A Study from 50 Centers in China [J]. Med Sci Monit, 2020, DOI: 10.12659/MSM.918811.
- [15] Chu K, Bu X, Sun Z, et al. Feasibility of a Nurse-Trained, Family Member-Delivered Rehabilitation Model for Disabled Stroke Patients in Rural Chongqing, China [J]. J Stroke Cerebrovasc Dis, 2020, 29 (12): 105382.
- [16] Deng A, Yang S, Xiong R. Effects of an integrated transitional care program for stroke survivors living in a rural community: a randomized controlled trial [J]. Clin Rehabil, 2020, 34 (4): 524-532.
- [17] Wu Z, Xu J, Yue C, et al. Collaborative Care Model Based Telerehabilitation Exercise Training Program for Acute Stroke Patients in China: A Randomized Controlled Trial [J]. J Stroke Cerebrovasc Dis, 2020, 29 (12): 105328.
- [18] 王晓青, 孟殿怀, 赵磊, 等. 可穿戴设备uCare在脑卒中患者社区康复中的应用效果 [J]. 中国康复医学杂志, 2019, 34 (10): 1188-1192.
- [19] 张元鸣飞, 樊静, 周谋望, 等. 2013—2018年国家三级医院康复医学科住院患者医疗服务与质量安全报告: 基于医院质量监测系统病案首页数据 [J]. 中国康复医学杂志, 2020, 35 (7): 771-774.
- [20] 中华医学会神经病学分会神经康复学组, 中华医学会神经病学分会脑血管病学组, 卫生部脑卒中筛查与防治工程委员会办公室. 中国脑卒中康复治疗指南 (2011完全版) [J]. 中国康复理论与实践, 2012, 18 (4): 301-318.
- [21] 中华医学会神经病学分会, 中华医学会神经病学分会神经康复学组, 中华医学会神经病学分会脑血管病学组. 中国脑卒中早期康复治疗指南 [J]. 中华神经科杂志, 2017, 50 (6): 405-412.
- [22] 张通, 赵军, 白玉龙, 等. 中国脑血管病临床管理指南 (节选版)——卒中康复管理 [J]. 中国卒中杂志, 2019, 14 (08): 823-831.

第六部分 心血管基础研究与器械和新药研发

6.1 心血管基础研究

中国大陆地区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 *Circulation Research* 两大杂志。通过 *Circulation*、*J Am Coll Cardiol*、*Eur Heart J* 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的快速发展（图6-1-1）。

2019—2020年，通信作者和主要作者均来自中国大陆、以探索心脏和血管解剖，发育与功能/发病机制为对象的基础研究论文共58篇。根据研究方向，心脏病变相关研究46篇，血管领域研究12篇，涉及心肌疾病（缺血性心脏病^[1]、心肌病、心肌炎、心力衰竭等）、心律失常、动脉粥样硬化及生长发育等方面。其中热点研究包括：单细胞测序技术与心血管发育和疾病结合，心肌细胞发育与再生，心脏炎症细胞在发育和疾病进展中的作用及基因治疗（图6-1-2，图6-1-3）。

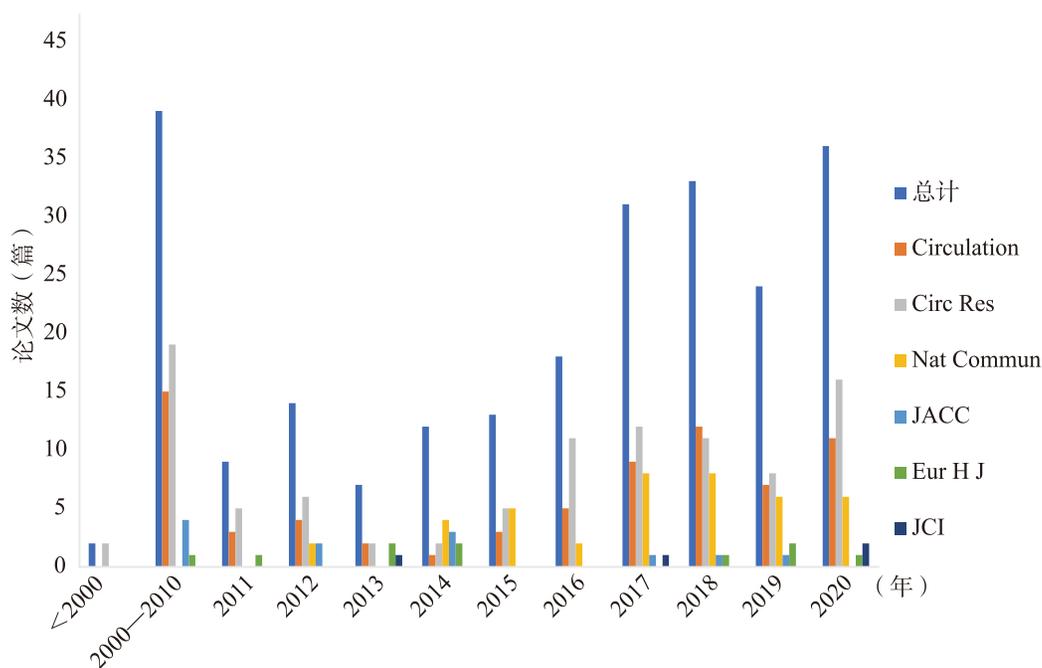


图6-1-1 主要期刊发表的中国第一单位和通信作者单位的心血管基础研究论文

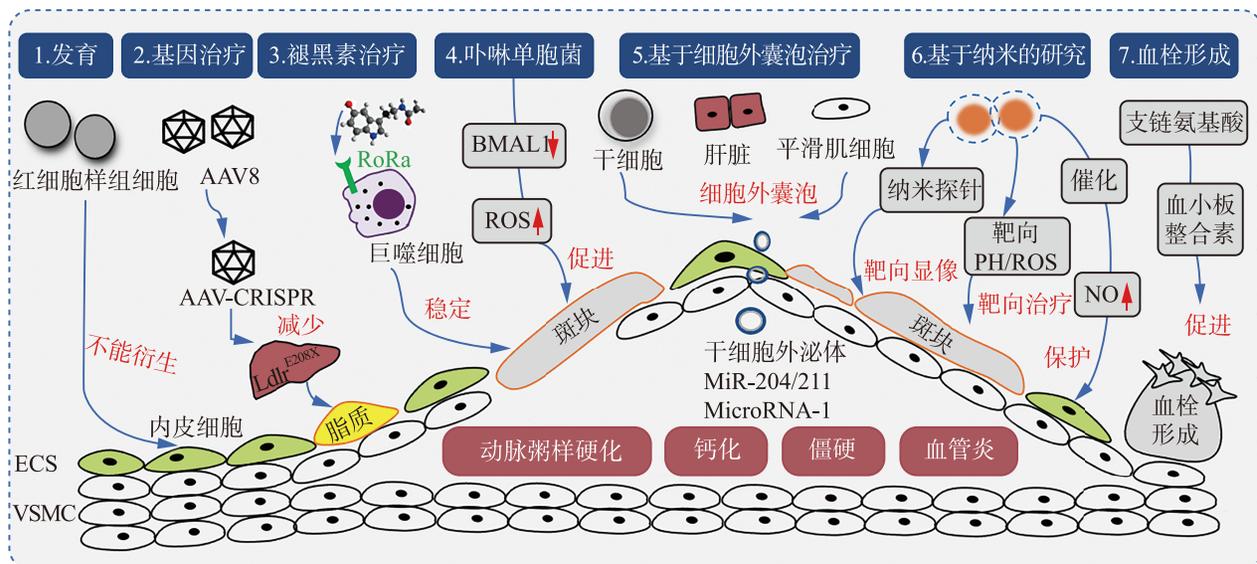


图 6-1-2 2019—2020 年血管相关研究示意图

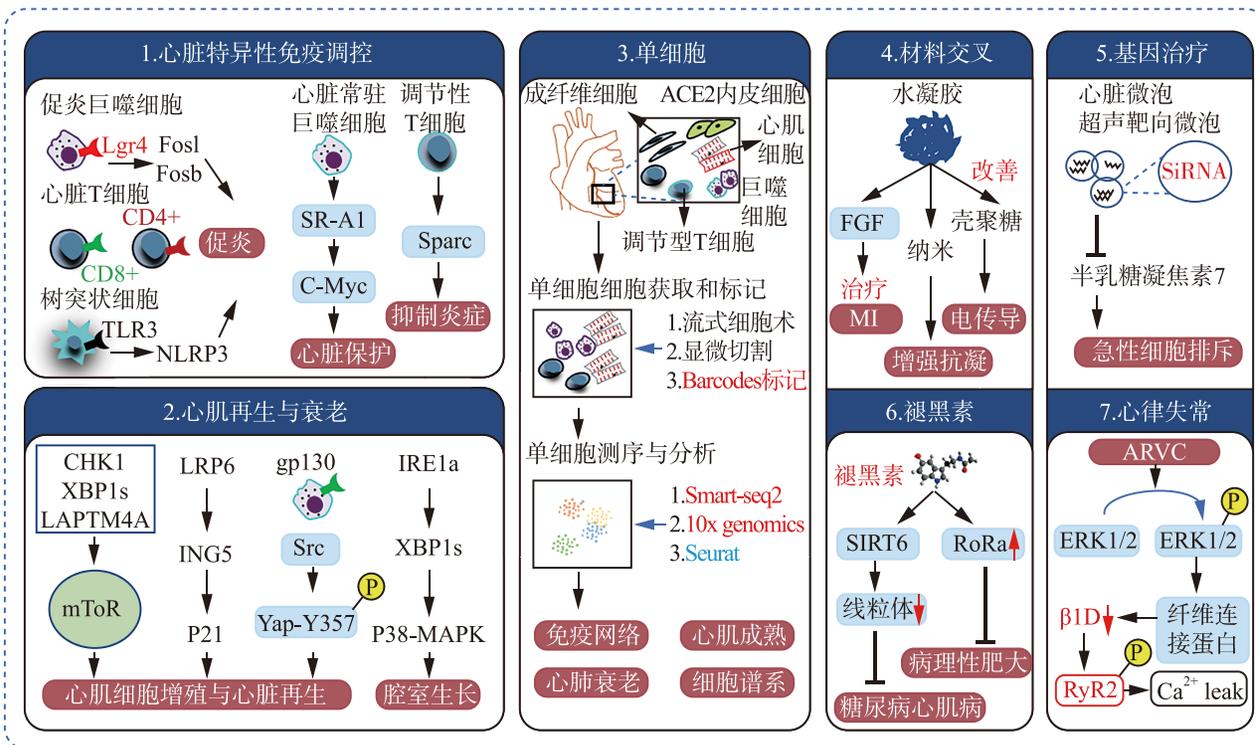


图 6-1-3 心脏相关研究示意图

6.1.1 单细胞测序

单细胞RNA测序 (scRNA-seq) 通过检测分析单个细胞的RNA表达,可在单细胞水平上分析特定细胞群,已被广泛用于研究细胞异质性。

最近,有研究团队对来自衰竭和部分恢复(左心室辅助装置治疗)的成人心脏中的21 422个单细胞进行测序分析。结果显示,非心肌细胞,特别是内皮细胞在调节心肌细胞行为中起到重要作用,为心脏疾病干预提供了新的靶点。在另一项研究中,研究者全面提供了心肌炎到心肌病过渡过程中的免疫网络图谱^[2]。该研究发现,巨噬细胞在所有疾病阶段均构成主要的免疫细胞群(> 60%),并且高表达Hif1a基因的巨噬细胞簇与炎症相关。自身免疫性心肌炎嗜中性粒细胞数量增加,释放IL-1参与该过程。在亚急性炎症

期观察到最高百分比的辅助T细胞 (T-helper 17)，高表达低氧诱导因子 (Hif1a)；而调节性T细胞是在亚急性炎症期检测到的主要T细胞群体。与此同时，来自国内其他团队发表的单细胞测序技术涉及领域包括心力衰竭^[2,3]、心脏发育及心肺衰老^[4,5]，为心血管发育和疾病发生发展提供了重要见解。中科院团队描绘了灵长类动物心肺系统的第一个转录组图谱，提供了与年龄相关的SARS-CoV-2敏感性的重要见解^[4]。

6.1.2 炎症在心血管发育和疾病中的作用

炎症反应在心脏损伤和重塑中的作用是近年国内心血管研究的热点，取得重要成果最多，发现了一些重要发病机制、干预靶点及生物标志物。

6.1.2.1 巨噬细胞

巨噬细胞在多种心血管炎症反应或心脏活动中起到重要作用，如动脉粥样硬化^[6]、自身免疫性心肌炎^[2]、心肌梗死^[7]、慢性排斥反应^[8]及心脏电传导等。巨噬细胞是心脏炎症时主要的免疫细胞群 (> 60%)^[2]，在心肌梗死的早期炎症阶段，促炎巨噬细胞表达高水平的Lgr4^[7]，高表达Lgr4的巨噬细胞中AP-1激活，通过增强CREB (cAMP反应元件结合蛋白) 介导的c-Fos、Fos11和Fosb反式激活而促进心脏炎症。研究显示，单核细胞衍生的巨噬细胞主要表现出心脏功能受损的促炎表型。相反，心脏常驻巨噬细胞表现出增强的增殖并赋予修复作用。其中心脏常驻巨噬细胞可通过SR-A1-c-Myc轴减轻阿霉素诱导的心肌病^[9]。

6.1.2.2 T细胞

炎症参与急性或慢性心力衰竭。在不同病因的心力衰竭中，已在发炎的心脏中报告了T淋巴细胞 (T细胞) 的募集。最近研究表明，不同的T细胞亚群在心脏疾病中起着不同的作用^[2]。由心肌梗死引发的持续性心脏T细胞反应与随后的不良室重构和心衰的发展有关。高通量TCR库测序分析表明，缺血性衰竭心脏中存在组织特异性T细胞扩增的发生。Th1细胞和CD8⁺T细胞产生高水平的干扰素- γ ，颗粒酶B和穿孔素导致心力衰竭的进展^[10]。而传统上公认的调节性T细胞 (Tregs) 是免疫应答的有效抑制剂，驻留在实质组织中并保持局部稳态。心脏Treg的积累主要是由于从循环Treg库中募集和局部增殖；心脏Tregs高度表达的Sparc可增加胶原蛋白含量和促进梗死区的成熟，是保护心脏免受MI侵害的关键因素^[11]。

6.1.2.3 树突细胞

树突细胞 (DC) 是抗原呈递细胞，可分为：①髓样DC (MDC)，与单核细胞和粒细胞有共同的前体细胞；②淋巴样DC (LDC) 或浆细胞样DC (pX)，与T细胞和NK细胞有共同的前体细胞。树突细胞表达丰富的Toll样受体 (TLR)，在介导固有免疫和适应性免疫应答中有重要作用。研究显示，高血糖的糖基化终产物 (AGE) 可与共同受体骨髓分化2 (MD2) 结合，激活Toll样受体4 (TLR4) 和MD2，导致AGE-MD2-TLR4复合物的形成，从而诱发糖尿病心肌病中的炎症^[12]。同时SNO-MLP (肌肉LIM蛋白的S-亚硝基化) 也可通过TLR3 (类似Toll的受体3) 介导的RIP3 (相互作用的蛋白激酶3) 和NLRP3 (含pyrin结构域NOD样受体家族3) 介导炎症小体激活，促进心肌肥大^[13]。

6.1.3 细胞增殖与再生

对心肌再生机制的研究可为逆转或治疗缺血性心脏病导致的心脏重塑、心脏功能障碍甚至心力衰竭提供良好的干预措施。众所周知，哺乳动物的心脏不是有丝分裂后的器官，人的心肌细胞自我更新率很低 ($\approx 1\%$)。有限的心肌细胞更新不足以补偿心肌梗死后心肌细胞的丢失。

雷帕霉素 (mTOR) 是蛋白质合成、细胞生长、增殖、自噬、溶酶体功能和细胞代谢的关键调节剂。mTOR 与特定的衔接蛋白相互作用形成两种多蛋白复合物, 称为 mTORC1 (mTOR 复合物 1) 和 mTORC2 (mTOR 复合物 2)。在心血管系统中, mTOR 通路可调节心脏的生理和病理过程。最新研究显示, XBP1s^[14]、CHK1^[15]、LAPTM4B^[16]、HBP^[17] 等可通过直接或者间接作用于 mTOR 通路来调节心肌细胞增殖和心脏再生。

此外, Hippo-YAP (Yes 相关蛋白) 也是另外一个在心肌细胞增殖、凋亡和分化中起关键作用的通路蛋白。该途径具有在不同疾病状态下进行治疗操作并促进器官再生的巨大潜力。近来, 新发现的嵌入盘成分 Xlnβ^[18] 及 gp130^[6] 可通过 Hippo-YAP 途径进行信号传导控制心脏的发育与再生。靶向 Hippo-YAP 途径具有巨大的潜力, 可为目前难以治疗的心血管疾病提供心脏修复和再生治疗的策略。

6.1.4 基因治疗

基因治疗可能是替代冠状动脉疾病和心力衰竭及遗传性心血管疾病传统疗法的一种有效选择。腺相关病毒具有较低的免疫原性, 并且血清学 9 型在心脏中表现出明显的特异性, 可有效实现基因编辑组件的传递。最新研究发现, 通过相变微针实现 AAV-VEGF 病毒心脏均匀分布, 通过表达内皮生长因子有效改善心脏功能^[19]。此外, 有研究显示, 通过使用心肌微泡与超声微泡破坏结合也可以实现心肌靶向半乳糖凝集素 7-siRNA 递送, 从而预防心脏移植急性排斥^[20]。

基因编辑技术 CRISPR 及其衍生的单碱基编辑系统及引导编辑系统可有效实现增殖细胞中基因的敲除或修正, 有希望用于治疗遗传性 CVD。例如, 通过体内 AAV-CRISPR/Cas9 介导的 Ldlr 突变的编辑, 可有效改善家族性高胆固醇血症的动脉粥样硬化^[21]。

参考文献

- [1] Shan D, Guo S, Wu HK, et al. Cardiac Ischemic Preconditioning Promotes MG53 Secretion Through H (2) O (2) -Activated Protein Kinase C-δ Signaling [J]. Circulation, 2020, 142 (11): 1077-1091.
- [2] Hua X, Hu G, Hu Q, et al. Single-Cell RNA Sequencing to Dissect the Immunological Network of Autoimmune Myocarditis [J]. Circulation, 2020, 142 (4): 384-400.
- [3] Wang L, Yu P, Zhou B, et al. Single-cell reconstruction of the adult human heart during heart failure and recovery reveals the cellular landscape underlying cardiac function [J]. Nature Cell Biology, 2020, 22 (1): 108-119.
- [4] Ma S, Sun S, Li J, et al. Single-cell transcriptomic atlas of primate cardiopulmonary aging [J]. Cell Research, 2020, 10: 1-18.
- [5] Zhang W, Zhang S, Yan P, et al. A single-cell transcriptomic landscape of primate arterial aging [J]. Nat Commun, 2020, 11 (1): 2202.
- [6] Xie D, Geng L, Xiong K, et al. Cold-Inducible RNA-Binding Protein Prevents an Excessive Heart Rate Response to Stress by Targeting Phosphodiesterase [J]. Circ Res, 2020, 126 (12): 1706-1720.
- [7] Huang CK, Dai D, Xie H, et al. Lgr4 Governs a Pro-Inflammatory Program in Macrophages to Antagonize Post-Infarction Cardiac Repair [J]. Circ Res, 2020, 127 (8): 953-973.
- [8] Yokota T, Li J, Huang J, et al. p38 Mitogen-activated protein kinase regulates chamber-specific perinatal growth in heart [J]. J Clin Invest, 2020, 130 (10): 5287-5301.
- [9] Zhang H, Xu A, Sun X, et al. Self-Maintenance of Cardiac Resident Reparative Macrophages Attenuates Doxorubicin-Induced Cardiomyopathy Through the SR-A1-c-Myc Axis [J]. Circ Res, 2020, 127 (5): 610-627.
- [10] Tang TT, Zhu YC, Dong NG, et al. Pathologic T-cell response in ischaemic failing hearts elucidated by T-cell receptor sequencing and phenotypic characterization [J]. Eur Heart J, 2019, 40 (48): 3924-3933.
- [11] Xia N, Lu Y, Gu M, et al. A Unique Population of Regulatory T Cells in Heart Potentiates Cardiac Protection From Myocardial Infarction [J]. Circulation, 2020, 142 (20): 1956-1973.
- [12] Fang X, Cai Z, Wang H, et al. Loss of Cardiac Ferritin H Facilitates Cardiomyopathy via Slc7a11-Mediated Ferroptosis [J]. Circ Res, 2020, 127 (4): 486-501.
- [13] Tang X, Pan L, Zhao S, et al. SNO-MLP (S-Nitrosylation of Muscle LIM Protein) Facilitates Myocardial Hypertrophy

- Through TLR3 (Toll-Like Receptor 3)-Mediated RIP3 (Receptor-Interacting Protein Kinase 3) and NLRP3 (NOD-Like Receptor Pyrin Domain Containing 3) Inflammasome Activation [J]. *Circulation*, 2020, 141 (12): 984-1000.
- [14] Zhu X, Shen W, Yao K, et al. Fine-Tuning of PGC1 α Expression Regulates Cardiac Function and Longevity [J]. *Circ Res*, 2019, 125 (7): 707-719.
- [15] Fan Y, Cheng Y, Li Y, et al. Phosphoproteomic Analysis of Neonatal Regenerative Myocardium Revealed Important Roles of Checkpoint Kinase 1 via Activating Mammalian Target of Rapamycin C1/Ribosomal Protein S6 Kinase b-1 Pathway [J]. *Circulation*, 2020, 141 (19): 1554-1569.
- [16] Gu S, Tan J, Li Q, et al. Downregulation of LAPT M4B Contributes to the Impairment of the Autophagic Flux via Unopposed Activation of mTORC1 Signaling During Myocardial Ischemia/Reperfusion Injury [J]. *Circ Res*, 2020, 127 (7): e148-e165.
- [17] Tran DH, May HI, Li Q, et al. Chronic activation of hexosamine biosynthesis in the heart triggers pathological cardiac remodeling [J]. *Nat Commun*, 2020, 11 (1): 1771.
- [18] Guo H, Lu YW, Lin Z, et al. Intercalated disc protein $\text{Xin}\beta$ is required for Hippo-YAP signaling in the heart [J]. *Nat Commun*, 2020, 11 (1): 4666.
- [19] Shi H, Xue T, Yang Y, et al. Microneedle-mediated gene delivery for the treatment of ischemic myocardial disease [J]. *Sci Adv*, 2020, 6 (25): eaaz3621.
- [20] Wang Z, Jiang S, Li S, et al. Targeted galectin-7 inhibition with ultrasound microbubble targeted gene therapy as a sole therapy to prevent acute rejection following heart transplantation in a Rodent model [J]. *Biomaterials*, 2020, 263: 120366.
- [21] Zhao H, Li Y, He L, et al. In Vivo AAV-CRISPR/Cas9-Mediated Gene Editing Ameliorates Atherosclerosis in Familial Hypercholesterolemia [J]. *Circulation*, 2020, 141 (1): 67-79.

6.2 心血管医疗器械研发产品

6.2.1 2019—2020年入选国家药品监督管理局创新医疗器械审评通道的心血管产品

国家药品监督管理局在2019年9月1日~2020年8月31日,共批准39项医疗器械进入创新医疗器械审评通道,其中12项为心血管类产品,说明心血管领域的创新在中国医疗器械创新领域占主导地位,占比达30.8%;而且国产原创产品有34项,占比87.2%。

6.2.1.1 心血管支架类产品

心血管支架类产品有3项,涉及冠脉支架、主动脉支架等产品,详见表6-2-1。

表6-2-1 进入创新医疗器械审评通道的心血管支架类产品

产品名称	申请者
铁基可吸收支架系统	元心科技(深圳)有限公司
可吸收药物洗脱冠脉支架系统	元心科技(深圳)有限公司
多分支人工血管覆膜支架系统	北京华脉泰科医疗器械有限公司

6.2.1.2 瓣膜类产品

瓣膜类产品有2项,全部是介人类瓣膜,详见表6-2-2。

表 6-2-2 进入创新医疗器械审评通道的瓣膜类产品

产品名称	申请者
经导管主动脉瓣系统	沛嘉医疗科技（苏州）有限公司
经导管瓣膜修复夹	Edwards Lifesciences LLC

6.2.1.3 治疗心律失常类产品

治疗心律失常类产品有2项，详见表6-2-3。

表 6-2-3 进入创新医疗器械审评通道的治疗心律失常类产品

产品名称	申请者
置入式被动起搏电极导线	创领心律管理医疗器械（上海）有限公司
冠状动脉轨道旋磨介入治疗系统	Cardiovascular Systems, Inc.

6.2.1.4 冠状动脉血流评价类产品

冠状动脉血流评价类产品有4项，详见表6-2-4。

表 6-2-4 进入创新医疗器械审评通道的冠状动脉血流评价类产品

产品名称	申请者
冠状动脉供血功能评估软件	深圳睿心智能医疗科技有限公司
冠状动脉血流储备分数计算软件	北京心世纪医疗科技有限公司
冠状动脉CT造影图像血管狭窄分析软件	语坤（北京）网络科技有限公司
冠状动脉CT造影图像血流储备分数计算软件	博动医学影像科技（上海）有限公司

6.2.1.5 其他心血管类产品

仅1项，也是全球首个且唯一一个通过覆盖整个升主动脉弓的设计来预防脑栓塞的脑保护装置，详见表6-2-5。

表 6-2-5 进入创新医疗器械审评通道的其他心血管类产品

产品名称	申请者
抗栓塞远端脑保护装置	Keystone Heart, Ltd.（心基石医疗有限责任公司）

6.2.2 2019—2020年国家药品监督管理局审批获得临床试验批件的心血管产品

2019年9月1日～2020年8月31日，国家药品监督管理局共批准了3项心血管领域三类医疗器械产品的临床试验批件，全部来自于国内自主研发，包括2项瓣膜类产品和1项人工心脏产品（表6-2-6）。

表 6-2-6 2019—2020 年国家药品监督管理局审批获得临床试验批件的心血管产品

产品名称	申请者
经导管人工三尖瓣瓣膜	宁波健世生物科技有限公司
置入式磁液悬浮左心室辅助系统	航天泰心科技有限公司
无菌经导管肺动脉瓣膜及输送系统-创新医疗器械	北京迈迪顶峰医疗科技有限公司

6.2.3 2019—2020 年国家药品监督管理局批准获得三类医疗器械注册证的心血管产品

2019年9月1日~2020年10月22日,国家药品监督管理局共批准获得心血管领域三类医疗器械注册证141项,其中96项为国产产品,3项产品曾进入国家创新医疗器械审评通道(表6-2-7)。在这96项国产产品中,介入类产品有69项,有源手术类含片6项,急救类产品5项,诊断类产品4项,成像类产品4项,开放手术类产品有2项,AI软件3项,血流测量系统1项,体外循环类器械1项,其他器械1项(表6-2-8)。

表 6-2-7 2019—2020 年通过创新医疗器械审评通道获批三类医疗器械注册证的国产心血管产品

序号	产品名称	申请者
1	冠状动脉造影血流储备分数测量系统	苏州润迈德医疗科技有限公司
2	左心耳封堵器系统	上海形状记忆合金材料有限公司
3	药物球囊扩张导管	上海微创心脉医疗科技股份有限公司

表 6-2-8 2019—2020 年常规获批三类医疗器械注册证的国产心血管产品

序号	产品名称	申请者
1	取栓支架	珠海通桥医疗科技有限公司
2	颅内支持导管	珠海通桥医疗科技有限公司
3	一次性使用射频消融电极针	浙江伽奈维医疗科技有限公司
4	一次性使用造影导管	浙江巴泰医疗科技有限公司
5	一次性使用导管鞘组	浙江巴泰医疗科技有限公司
6	非顺应性冠状动脉球囊扩张导管	易生科技(北京)有限公司
7	编织型心内导引鞘组	心诺普医疗技术(北京)有限公司
8	弹簧圈栓塞系统	微创神通医疗科技(上海)有限公司
9	弹簧圈解脱控制器	微创神通医疗科技(上海)有限公司
10	指引导管	微创龙脉医疗科技(嘉兴)有限公司
11	导引导丝	微创龙脉医疗科技(嘉兴)有限公司
12	一次性动脉血管鞘组	天津索玛科技有限公司
13	心肺转流系统滚压式血泵	天津汇康医用设备有限公司
14	电动管型吻合器	苏州英途康医疗科技有限公司
15	血管内导丝	苏州茵络医疗器械有限公司
16	血管内异物取出装置	苏州天鸿盛捷医疗器械有限公司
17	球囊扩张导管	苏州天鸿盛捷医疗器械有限公司
18	冠状动脉造影血流储备分数测量系统	苏州润迈德医疗科技有限公司

续表

序号	产品名称	申请者
19	冠脉高压球囊扩张导管	苏州莱诺医疗器械有限公司
20	外周球囊扩张导管	苏州恒瑞迪生医疗科技有限公司
21	一次性使用高压造影注射器及附件	四川省广元市康康医疗器械有限公司
22	一次性使用可调弯型心脏电生理标测导管	四川锦江电子科技有限公司
23	一次性使用固定弯型心脏电生理标测导管	四川锦江电子科技有限公司
24	一次性使用心脏射频消融导管	四川锦江电子科技有限公司
25	心血管光学相干断层成像设备及附件	深圳市中科微光医疗器械技术有限公司
26	一次性使用造影导管	深圳市业聚实业有限公司
27	微导管	深圳市业聚实业有限公司
28	导管鞘组	深圳市业聚实业有限公司
29	导管鞘组	深圳市业聚实业有限公司
30	一次性使用无菌导管鞘	深圳市天可医疗科技有限公司
31	造影导丝	深圳市顺美医疗股份有限公司
32	球囊扩张导管	深圳市顺美医疗股份有限公司
33	非顺应性冠状动脉球囊扩张导管	深圳市顺美医疗股份有限公司
34	心电图机	深圳市凯沃尔电子有限公司
35	一次性使用血管造影导管	深圳市凯思特医疗科技股份有限公司
36	临时起搏电极导管	深圳市惠泰医疗器械有限公司
37	导丝	深圳麦普奇医疗科技有限公司
38	自动体外除颤器	深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司
39	自动体外除颤器	深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司
40	半自动体外除颤器	深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司
41	半自动体外除颤器	深圳迈瑞生物医疗电子股份有限公司
42	血流储备分数测量设备	深圳北芯生命科技有限公司
43	压力微导管	深圳北芯生命科技有限公司
44	X射线计算机体层摄影系统	深圳安科高技术股份有限公司
45	左心耳封堵器系统	上海形状记忆合金材料有限公司
46	氧化膜单卵房间隔缺损封堵器	上海形状记忆合金材料有限公司
47	牛心包人工心脏瓣膜	上海欣吉特生物科技有限公司
48	远端通路导引导管	上海心玮医疗科技有限公司
49	微导管	上海心玮医疗科技有限公司
50	取栓系统	上海心玮医疗科技有限公司
51	球囊扩张导管	上海微创医疗器械(集团)有限公司
52	冠脉钴合金支架系统	上海微创医疗器械(集团)有限公司
53	药物球囊扩张导管	上海微创心脉医疗科技股份有限公司
54	药物涂层冠脉球囊导管	上海申淇医疗科技有限公司
55	一次性使用指引导管	上海康德莱医疗器械股份有限公司

序号	产品名称	申请者
56	一次性使用射频手术电极	上海凯利泰医疗科技股份有限公司
57	可弯曲椎体扩张球囊导管	上海凯利泰医疗科技股份有限公司
58	球囊扩张导管	上海加奇生物科技苏州有限公司
59	一次性使用有创血压传感器	山东维心医疗器械有限公司
60	一次性使用球囊扩张导管	山东瑞安泰医疗技术有限公司
61	颅内球囊扩张导管	赛诺医疗科学技术股份有限公司
62	外周血管内高压球囊扩张导管	普利瑞医疗科技(苏州)有限公司
63	一次性使用无菌导管鞘组	南京友德邦医疗科技有限公司
64	一次性使用微导管	南京友德邦医疗科技有限公司
65	一次性使用冠状动脉球囊扩张导管	南京友德邦医疗科技有限公司
66	一次性使用非顺应性冠状动脉球囊扩张导管	南京友德邦医疗科技有限公司
67	导引导管	南京普微森医疗科技有限公司
68	射频消融治疗仪	迈德医疗科技(上海)有限公司
69	药物涂层冠脉球囊导管	乐普(北京)医疗器械股份有限公司
70	非顺应性外周球囊扩张导管	乐普(北京)医疗器械股份有限公司
71	非顺应性球囊扩张导管	科塞尔医疗科技(苏州)有限公司
72	一次性使用无菌血管内导管	科睿驰(深圳)医疗科技发展有限公司
73	半自动体外除颤器	久心医疗科技(苏州)有限公司
74	微导管	江苏尼科医疗器械有限公司
75	一次性使用电圈套器	江苏安特尔医疗科技有限公司
76	一次性使用冠状动脉球囊扩张导管	吉林科罗纳多医疗器械有限公司
77	支撑导管	湖南瑞康通科技发展有限公司
78	微导管	湖南埃普特医疗器械有限公司
79	圈套器套件	湖南埃普特医疗器械有限公司
80	亲水涂层导引导管	湖南埃普特医疗器械有限公司
81	可调弯输送鞘	湖南埃普特医疗器械有限公司
82	可调弯导引导管	湖南埃普特医疗器械有限公司
83	导管鞘组	湖南埃普特医疗器械有限公司
84	血管鞘组	湖南埃普特医疗器械有限公司
85	一次性使用导丝	河南强森微创医疗器械有限公司
86	高压非顺应性冠状动脉球囊扩张导管	广东博迈医疗器械有限公司
87	非顺应性外周动脉血管球囊扩张导管	广东博迈医疗器械有限公司
88	半顺应性冠状动脉球囊扩张导管	广东博迈医疗器械有限公司
89	一次性使用无菌导管鞘组	广东百合医疗科技股份有限公司
90	一次性使用无菌导管鞘组	广东百合医疗科技股份有限公司
91	定量血流分数测量系统	博动医学影像科技(上海)有限公司
92	医用血管造影X射线机	北京唯迈医疗设备有限公司

续表

序号	产品名称	申请者
93	亲水涂层导丝	北京普益盛济科技有限公司
94	肺动脉支架	北京迈迪顶峰医疗科技有限公司
95	冠脉血流储备分数计算软件	北京昆仑医云科技有限公司
96	冠状动脉分流栓	北京航天卡迪技术开发研究所

从各省市的获批数量上可以看出，目前心血管三类医疗器械产品的地域分布依然差异较大（图6-2-1），广东省排名第一，1年内共获得28项产品注册证，其次是上海、江苏及北京，而全国还有20多个省和直辖市获证数为“零”。

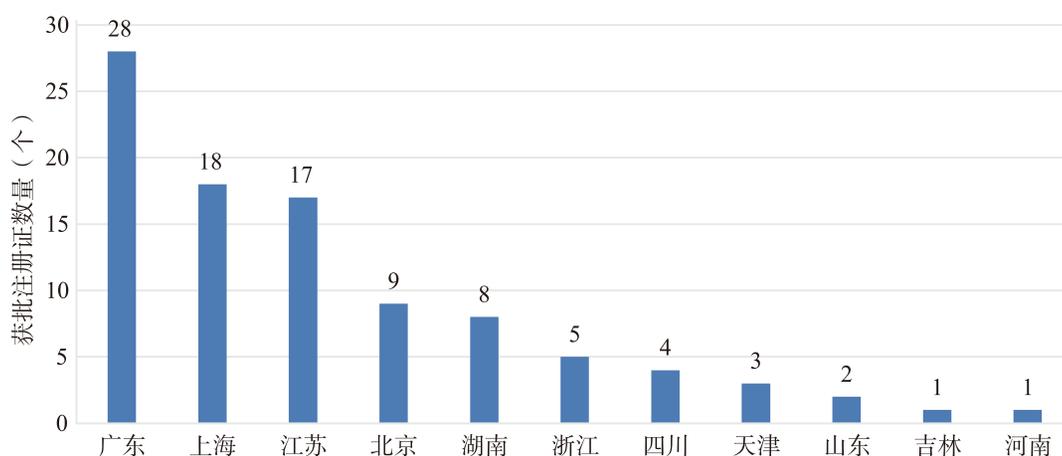


图6-2-1 2019—2020年各省获批三类心血管医疗器械注册证数量对比

6.3 心血管新药研发

随着现代科技的进步，近年来，中国多个心血管原创新药在临床研究及实践中均获得良好的有效性和安全性证据，给CVD治疗带来新希望。另外，在现有指南导向的药物治疗框架之外，传统医学对CVD的治疗也进行了探索，部分药物取得了新的循证医学证据（表6-3-1）。

表6-3-1 中国原创的部分心血管药物简介

药物名称	国产创新药种类	研发阶段	药物功效
Istaroxime	1.1类新药	国际多中心Ⅱ期临床研究已完成	雄甾烷二酮的最初衍生物，用于心力衰竭的治疗。由中国参与设计并主导的国际多中心Ⅱ期临床试验表明，静脉注射Istaroxime可以改善射血分数降低的急性心力衰竭住院患者的心脏收缩和舒张功能，且安全性良好 ^[1,2]
重组人纽兰格林（rhNRG-1）	1类新药	国际多中心Ⅲ期临床研究方案已获得美国FDA授予的快速通道资格；中国Ⅲ期临床研究进行中	用于心力衰竭的治疗。对心脏发育及维持心肌细胞正常的结构与功能十分关键。2004年以来开展的多项国内外多中心Ⅰ～Ⅲ期临床试验显示，rhNRG-1显著提高LVEF，且逆转心室重构 ^[3] ，并可降低心力衰竭患者全因死亡率

续表

药物名称	国产 创新药种类	研发阶段	药物功效
左西孟旦	3.1类新药	已上市, 中国Ⅳ期 临床研究进行中	正性肌力药, 增强心肌收缩力而不增加心肌耗氧量, 改善心脏舒张功能, 扩张组织血管。临床研究显示: 左西孟旦对比多巴酚丁胺, 能更显著降低肺毛细血管楔压(PCWP)和NT-proBNP水平, 改善临床症状, 耐受性和安全性良好 ^[4] 。左西孟旦还可明显改善重度失代偿性心力衰竭患者呼吸困难等症体征, 提高心功能指标, 改善血流动力学指标 ^[5] 。改善AMI伴心力衰竭患者的近期血流动力学 ^[6]
重组人脑利钠肽	1类新药	已上市	用于急性心力衰竭的治疗, 具有扩张静脉、动脉和冠状动脉, 降低前后负荷, 增加心排血量, 增加钠盐排泄, 抑制肾素-血管紧张素系统和交感神经系统的作用。临床研究显示, 急性心力衰竭患者静脉输注重组人脑利钠肽可获有益的临床与血流动力学效果: 左心室充盈压或PCWP降低, 心排血量增加, 呼吸困难症状改善, 安全性良好。中国Ⅳ期临床研究显示: 重组人脑利钠肽治疗心力衰竭的不良事件发生率低, 明显改善患者呼吸困难程度, 降低NT-proBNP水平, 改善LVEF ^[7]
维卡格雷	1.1类新药	中国Ⅲ期临床研究 进行中	抗血小板药, 作用机制与氯吡格雷一致, 但代谢途径不同, 可以克服CYP2C19弱代谢患者的“氯吡格雷抵抗”, 具有起效快、抗血小板作用强的优势, 具有良好的安全性和抗血小板活性 ^[8,9,10,11]
阿利沙坦酯	1.1类新药	已上市	用于高血压的治疗。与传统ARB类药物相比, 不会发生血管神经性水肿、刺激性干咳等副作用, 安全性更高。中国自主设计并主导完成的多中心随机对照研究表明, 阿利沙坦酯可有效、平稳控制血压, 显著降低患者尿酸及尿蛋白水平, 安全性良好 ^[12,13]
芪参益气滴丸	中药3类新药	已上市, 我国Ⅳ期 临床研究进行中	有益气活血、利水消肿、通络止痛的功效。研究显示, 芪参益气滴丸可进一步提高冠心病心力衰竭患者6min步行距离 ^[14] ; 改善PCI围手术期患者的微循环, 减轻心肌损伤, 保护微血管功能 ^[15] ; 与阿司匹林相比, 可减少出血和胃酸反流事件 ^[16] ; 降低冠心病介入术后合并高血压患者的终点事件发生率 ^[17]
心脉隆注射液	中药2类新药	已上市	用于慢性心力衰竭的治疗, 可以增加心肌收缩力, 扩张肺动脉、冠状动脉、肾血管, 减轻心脏前后负荷; 改善微循环; 清除氧自由基, 保护血管内皮; 抑制神经激素刺激, 改善心肌能量代谢。研究显示, 心脉隆能够显著改善患者心功能分级、症状、实验室检查指标并能减少单次住院时间、再住院率、再住院时间和病死率 ^[18,19,20]
参松养心胶囊	中药6类新药	已上市	有益气养阴、活血通络、清心安神的功效。应用于各种心血管病, 包括室性期前收缩、缓慢性心律失常、心房颤动, 以及心力衰竭、冠心病等。研究显示, 与安慰剂组相比, 参松养心胶囊组显著减少24h室性期前收缩数量并提高24h平均心率 ^[21] 。显著减少期前收缩数量, 改善LVEF、NYHA心功能分级、NT-proBNP水平及6min步行距离等心功能指标 ^[22]
芪苈强心胶囊	中药6类新药	已上市, 中国Ⅳ期 临床研究进行中	有益气温阳、活血通络、利水消肿的功效。用于冠心病、高血压病所致轻、中度充血性心力衰竭。研究显示, 在标准治疗方案的背景下, 芪苈强心胶囊组较安慰剂组NT-proBNP水平降低更为显著, NYHA分级、LVEF、6min步行距离和生活质量方面也优于安慰剂 ^[23]

续表

药物名称	国产 创新药种类	研发阶段	药物功效
复方丹参滴丸	中药新药	已上市, 中国Ⅳ期临床研究、FDAⅢ期临床研究进行中	具有抗氧化、抗炎、保护内皮、抑制动脉粥样硬化斑块形成及内膜增生、降低氧耗、改善能量代谢、保护心肌细胞、抑制血小板黏附和聚集以及改善微循环的效应; 可改善缺血再灌注损伤; 抑制心肌损伤后的心肌纤维化, 是首个在美国FDA完成Ⅱ期临床试验的中成药
通心络	中药6类新药	已上市, 中国Ⅳ期临床研究进行中	有益气、活血、通络的功效, 对冠心病心绞痛及缺血性心电图改变有良好的改善作用。研究显示, 应用通心络可延缓颈动脉平均内中膜厚度、斑块面积和血管重构指数的进展, 减少心血管事件, 且安全性良好 ^[24]

参考文献

- [1] Carubelli V, Zhang Y, Metra M, et al. Treatment with 24 hour istaroxime infusion in patients hospitalised for acute heart failure: a randomised, placebo-controlled trial[J]. Eur J Heart Fail, 2020, 22 (9): 1684-1693.
- [2] Ovidiu C, Sean PC, Javed B. Istaroxime in acute heart failure: the holy grail is at HORIZON[J]. Eur J Heart Fail, 2020, 22 (9): 1694-1697.
- [3] Runlin G, Jian Z, Liu QC, et al. A Phase II, randomized, double-blind, multicenter, based on standard therapy, placebo-controlled study of the efficacy and safety of recombinant human neuregulin-1 in patients with chronic heart failure[J]. J Am Coll Cardiol, 2010, 55 (18): 1907-1914.
- [4] 张宇辉, 张健, 卿恩明, 等. 国产左西孟旦与多巴酚丁胺治疗急性失代偿性心力衰竭患者临床研究[J]. 中华心血管病杂志, 2012, 40 (2): 153-156.
- [5] 王雷, 崔亮, 魏嘉平, 等. 静脉注射左西孟旦治疗重度失代偿性心力衰竭患者的疗效分析[J]. 中华心血管病杂志, 2010, 38 (6): 527-530.
- [6] 李传威, 孙志军, 杨波, 等. 左西孟旦改善急性心肌梗死伴心力衰竭患者近期血流动力学研究[J]. 中华老年多器官疾病杂志, 2016, 15 (4): 241-244.
- [7] 重组人脑利钠肽多中心研究协作组. 重组人脑利钠肽治疗心力衰竭安全性和疗效的开放性随机对照多中心临床研究[J]. 中华心血管病杂志, 2011, 39 (4): 305-308.
- [8] Zheng YD, Zhang H, Zhan Y, et al. Pharmacokinetics, mass balance, and metabolism of [(14) C] vicagrel, a novel irreversible P2Y (12) inhibitor in humans[J]. Acta Pharmacol Sin, 2020, DOI: 10.1038/s41401-020-00547-7.
- [9] Li XJ, Liu C, Zhu XX, et al. Evaluation of Tolerability, Pharmacokinetics and Pharmacodynamics of Vicagrel, a Novel P2Y12 Antagonist, in Healthy Chinese Volunteers[J]. Front Pharmacol, 2018, 9: 643.
- [10] Jia YM, Zhou H, Tai T, et al. Enhanced responsiveness of platelets to vicagrel in IL-10-deficient mice through STAT3-dependent up-regulation of the hydrolase arylacetamide deacetylase in the intestine[J]. Br J Pharmacol, 2019, 176 (11): 1717-1727.
- [11] Li H, Chen H, Chen W, et al. Platelet inhibitory activity, tolerability, and safety of vicagrel, a novel thienopyridine P2Y12 inhibitor[J]. Medicine(Baltimore), 2020, 99 (4): e18683.
- [12] Zhang G, Fan Y, Qiu Y, et al. Allisartan Isoproxil Improves Endothelial Function and Vascular Damage in Patients with Essential Hypertension: A Single-Center, Open-Label, Randomized Controlled Trial[J]. Adv Ther, 2020, 37 (8): 3551-3561.
- [13] Li Y, Li XH, Huang ZJ, et al. A randomized, double blind, placebo-controlled, multicenter phase II trial of Allisartan Isoproxil in essential hypertensive population at low-medium risk[J]. PLoS One, 2015, 10 (2): e0117560.
- [14] Mao JY, Zhang J, Lam CSP, et al. Qishen Yiqi dripping pills for chronic ischaemic heart failure: results of the CACT-IHF randomized clinical trial[J]. ESC Heart Failure, 2020, 7 (6): 3881-3890.
- [15] He GX, Xie J, Jiang H, et al. Effects of Qishen Yiqi Dripping Pills in Reducing Myocardial Injury and Preserving Micro-

- vascular Function in Patients Undergoing Elective Percutaneous Coronary Intervention: A Pilot Randomized Study [J]. *Chin J Integr Med*, 2018, 24 (3): 193-199.
- [16] Shang H, Zhang J, Yao C, et al. Qi-shen-yi-qi dripping pills for the secondary prevention of myocardial infarction: a randomised clinical trial [J]. *Evid Based Complement Alternat Med*, 2013, 2013: 738391.
- [17] 谷丰, 杨巧宁, 白瑞娜. 芪参益气滴丸治疗冠心病介入术后合并高血压患者的预后研究 [J]. *世界中医药*, 2018, 13 (10): 2396-2400.
- [18] He J, Zhao X, Lin X, et al. The Effect of Xinmailong Infusion on Sepsis-Induced Myocardial Dysfunction: a Pragmatic Randomized Controlled Trial [J]. *Shock*, 2021, 55 (1): 33-40.
- [19] Wang H, Ye Y, Wan W, et al. Xinmailong Modulates Platelet Function and Inhibits Thrombus Formation via the Platelet α IIb β 3-Mediated Signaling Pathway [J]. *Front Pharmacol*, 2019, 10: 923.
- [20] Qi J, Yu J, Tan Y, et al. Mechanisms of Chinese Medicine Xinmailong' s protection against heart failure in pressure-overloaded mice and cultured cardiomyocytes [J]. *Sci Rep*, 2017, 7: 42843.
- [21] Zhang F, Zou J, Yu H, et al. Acute Efficacy of a traditional Chinese medicine for treatment of frequent premature ventricular contractions in patients with concomitant sinus bradycardia: results from a double-blind, placebo-controlled, multicentre, randomized clinical trial [J]. *Evid Based Complement Alternat Med*, 2019, 2019: 3917282.
- [22] Wang X, Hu D, Dang S, et al. Effects of traditional Chinese medicine Shensong Yangxin capsules on heart rhythm and function in congestive heart failure patients with frequent ventricular premature complexes: a randomized, double-blind, multicenter clinical trial [J]. *Chin Med J (Engl)*, 2017, 130 (14): 1639-1647.
- [23] Li X, Zhang J, Huang J, et al. A multicenter, randomized, double-blind, parallel-group, placebo-controlled study of the effects of qili qiangxin capsules in patients with chronic heart failure [J]. *J Am Coll Cardiol*, 2013, 62 (12): 1065-1072.
- [24] Zhang M, Liu Y, Xu M, et al. Carotid artery plaque intervention with Tongxinluo capsule (CAPITAL): A multicenter randomized double-blind parallel-group placebo-controlled study [J]. *Sci Rep*, 2019, 9 (1): 4545.

第七部分 心血管病医疗费用

中国CVD住院总费用逐年增长，2004年后更呈现快速上升走势，且高于同期GDP增长速度。这种增长主要来自住院服务需求的持续增长和近几年的物价上涨。其中，住院服务需求增长的原因可能在于中国人口老龄化及医保条件的持续改善。

7.1 心血管病患者出院总入次数及其变化趋势^[1-4]

2018年中国医院心脑血管病患者出院总入次数为2316.13万人次，占同期出院总入次数（包括所有住院病种）的12.80%；其中，心血管病出院总入次数为1142.39万人次，占6.31%，脑血管病为1173.74万人次，占6.48%（图7-1-1）。

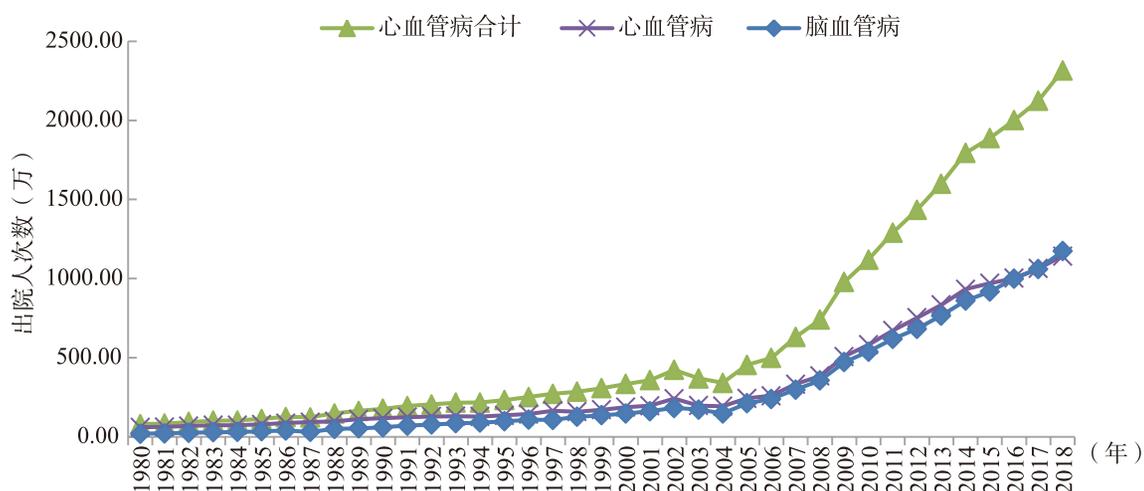


图7-1-1 1980—2018年中国CVD患者出院入次数变化趋势

CVD患者出院入次数中，缺血性心脏病（855.88万人次，其中AMI 95.21万人次）和脑梗死（772.34万人次）占比最高，其比重分别为36.95%和33.35%；其余依次为高血压263.61万人次（其中高血压心脏病和肾脏病29.12万人次）、颅内出血149.44万人次、风湿性心脏病22.90万人次。2018年糖尿病出院入次数为426.71万人次。1980—2018年中国各类主要心血管病和糖尿病患者出院入次数变化趋势见图7-1-2。

1980—2018年，中国CVD患者出院入次数年均增速为9.73%，快于同期全病种出院入次数的年均增速（6.34%）。CVD中各病种年均增速排位为脑梗死（12.03%）、缺血性心脏病（11.22%）、急性心肌梗死（10.94%）、颅内出血（9.09%）、高血压（7.31%）和高血压心脏病和肾脏病（5.94%），而风湿性心脏病（1.04%）患者出院入次数未发生明显变化。1980—2018年糖尿病出院入次数年均增速为13.45%。

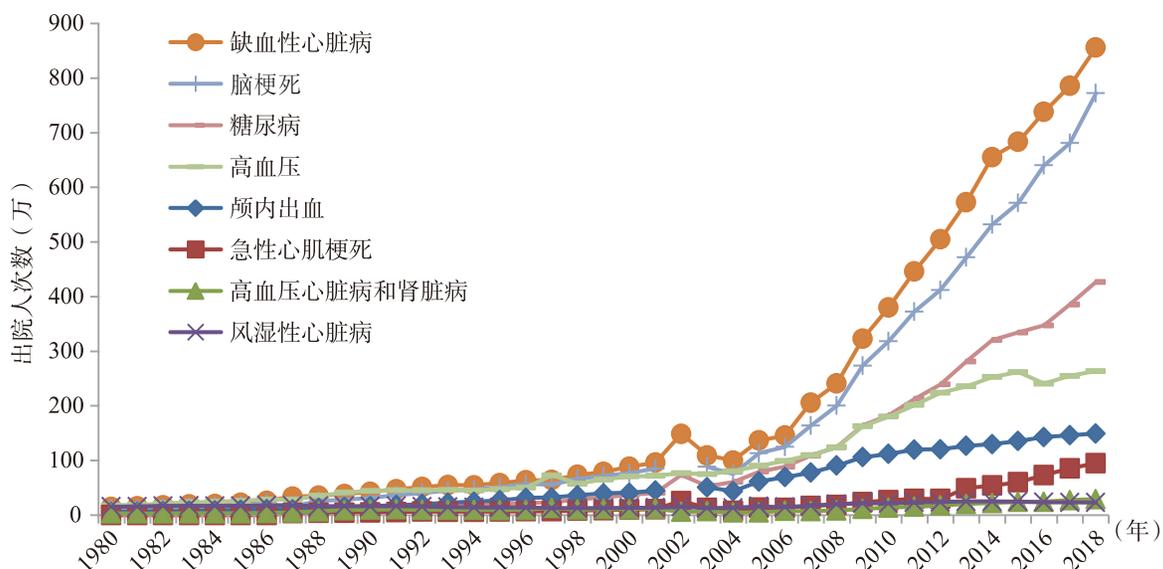


图7-1-2 1980—2018年中国各类主要CVD和糖尿病患者出院人次变化趋势

7.2 心血管病住院费用

2018年，CVD住院总费用中，缺血性心脏病1119.82亿元，其中AMI 235.67亿元；脑梗死654.32亿元，颅内出血270.72亿元（图7-2-1）；高血压166.67亿元，其中高血压心脏病和肾脏病24.99亿元；风湿性心脏病 20.98 亿元；另外，糖尿病331.72亿元；扣除物价因素的影响，自2004年以来，AMI、脑梗死和颅内出血住院费用的年均增长速度分别为26.89%、18.65%和14.00%。

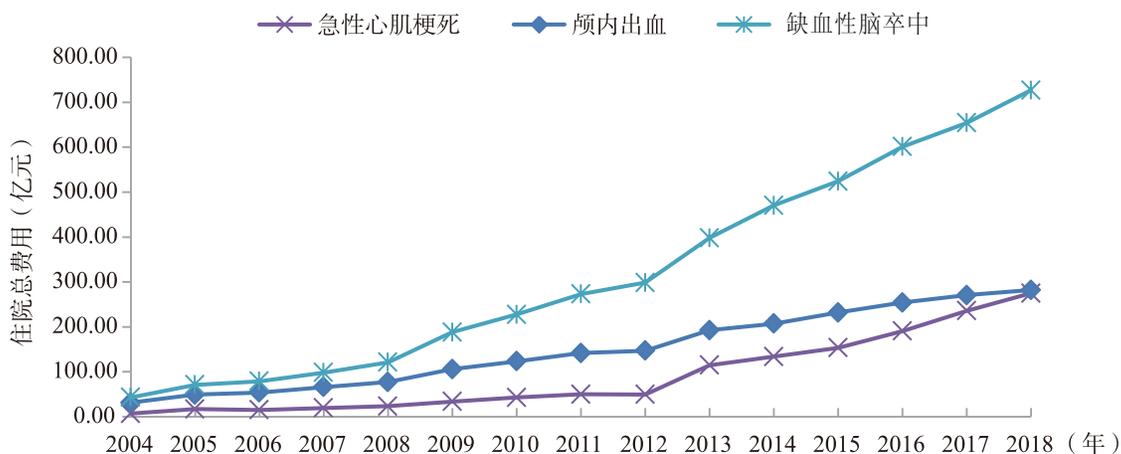


图7-2-1 2004—2018年3种CVD住院总费用变化趋势（当年价格）

2018年，CVD次均住院费用中，缺血性心脏病的次均住院费用为13 083.90 元，其中急性心肌梗死28 879.30 元；脑梗死9409.64 元，颅内出血18 863.63 元（图7-2-2）；高血压6322.54 元，其中高血压心脏病和肾脏病8581.06 元；风湿性心脏病9161.99 元；另外，糖尿病7773.90元；扣除物价因素的影响，自2004年以来，急性心肌梗死、脑梗死和颅内出血次均住院费用年均增长率分别为6.09%、1.26%和4.73%（图7-2-3）。

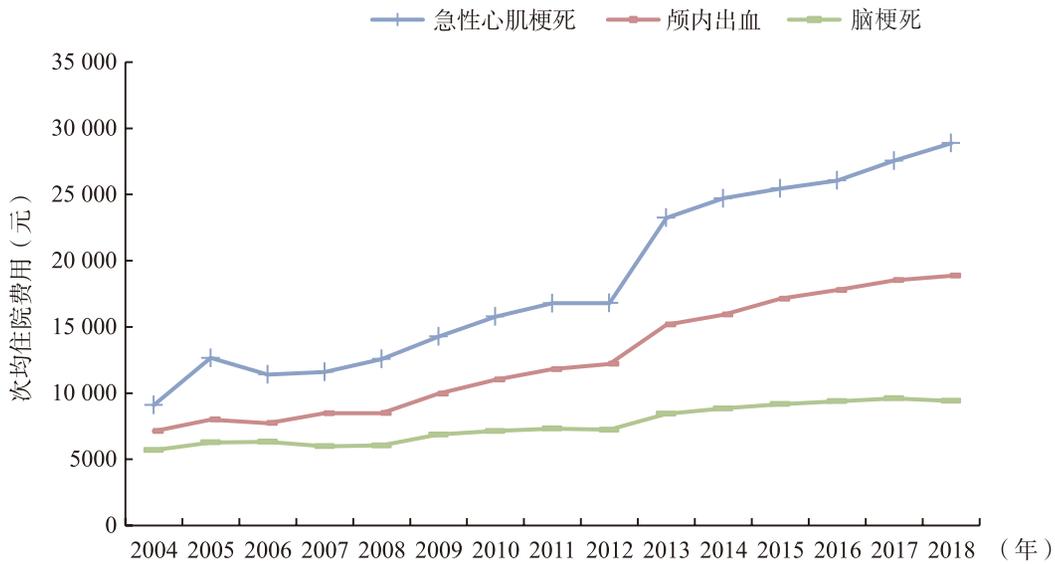


图 7-2-2 2004—2018 年 3 种 CVD 次均住院费用变化趋势 (当年价格)

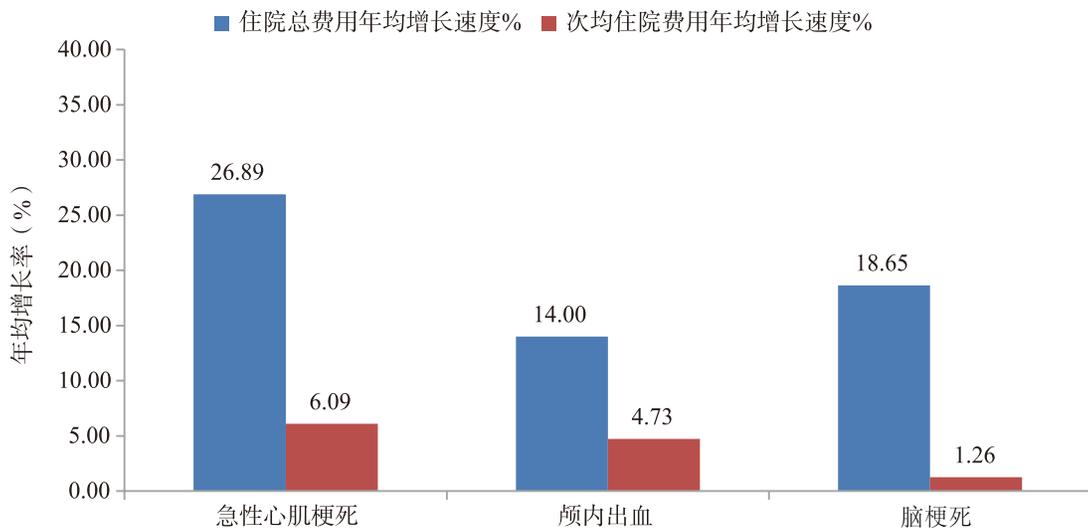


图 7-2-3 2004—2018 年 3 种 CVD 住院总费用和次均住院费用年均增长率

7.3 对报告内容及引用数据的说明

2018 年心血管病医疗费用：本着数据选取的代表性和科学性原则，本报告选取《中国卫生健康统计年鉴》公布的、以公立医院病案为依据的全国样本医院病种住院医疗费用数据，描述心脑血管病相关病种的住院费用及其变化趋势。

出院人次数：由于卫生部统计信息中心分别在 1987 年和 2002 年两次调整相关病种统计口径，因此同一病种调整前后的出院人次数数据出现波动，在一定程度上影响了数据的连续性。鉴于此，2003 年的 CVD 住院费用数据未被计入本报告。

缺血性心脏病诊断：鉴于该病的诊断在基层医院存在一定的问题，故出院人次数存在一定的误差，但其不影响增长趋势的变化。

消除价格影响：为了真实反映医疗费用的增长，通常需要消除价格因素对费用的影响，即在计算过程

中考虑医药价格指数的变化。本报告选取中国统计年鉴中“医疗保健价格指数”数据进行各类医疗费用的可比性处理。

参考文献

- [1] 中华人民共和国卫生部. 全国卫生统计年报资料2001 [M]. 北京: 中国协和医科大学出版社, 2001.
- [2] 中华人民共和国卫生部. 中国卫生统计年鉴2012 [M]. 北京: 中国协和医科大学出版社, 2012.
- [3] 国家卫生和计划生育委员会. 中国卫生和计划生育统计年鉴2017 [M]. 北京: 中国协和医科大学出版社, 2017.
- [4] 国家卫生健康委员会. 中国卫生健康统计年鉴2019 [M]. 北京: 中国协和医科大学出版社, 2019.



常用英文缩略语

A

ACC 美国心脏病学学会
ACEI 血管紧张素转换酶抑制剂
ACM 致心律失常性心肌病
ACR 尿白蛋白与肌酐比值
ACS 急性冠脉综合征
AHA 美国心脏协会
AHI 呼吸暂停低通气指数
AMI 急性心肌梗死
ARB 血管紧张素 II 受体拮抗剂
ARVC 致心律失常性右室心肌病
AS 动脉粥样硬化
ASCVD 动脉粥样硬化性心血管病

B

BMI 体重指数
BNP B 型利钠肽
BPA 肺动脉球囊扩张成形术
BRS 生物可吸收支架

C

CABG 冠状动脉旁路移植术
CAMI 中国急性心肌梗死注册研究
CAS 颈动脉支架置入术
CCACH 中国儿童青少年心血管健康调查
CCB 钙离子拮抗剂
CCC 中国心血管病医疗质量改善项目
CCDRFS 中国慢性病与危险因素监测调查
CCM 心脏收缩力调节器
CCSPS 中国冠心病二级预防研究
CCSR 中国心脏外科注册研究
CDS 中华医学会糖尿病分会
CEA 颈动脉内膜剥脱术
CHARLS 中国健康与养老追踪调查
China-HF 中国心力衰竭注册登记研究
China-PAR 中国动脉粥样硬化性心血管病风险预测研究
China PEACE 心血管病高危人群早期筛查与综合干预项目
CHNS 中国健康与营养调查
CHS 中国高血压调查

CI 可信区间

CID 慢性失眠障碍
CIMIC 中国代谢综合征社区干预和中国家庭健康研究
cIMT 颈动脉内膜中层厚度
CKB 中国慢性病前瞻性研究
CKD 慢性肾脏病
CK-MB 肌酸激酶同工酶
CLHLS 中国老年健康影响因素跟踪调查
CNDMDS 中国糖尿病和代谢异常研究
CNSCKD 中国慢性肾病工作组调查
CNSSPP 中国卒中筛查与预防项目
CNSSS 中国脑卒中筛查项目
COPD 慢性阻塞性肺疾病
CPACS 中国急性冠脉综合征临床路径研究
CRT 心脏再同步化治疗
CSPP 中国脑卒中预防项目
C-STRIDE 中国慢性肾脏病队列研究
CTD 结缔组织病
CTEPH 慢性血栓栓塞性肺动脉高压
CVD 心血管病

D

DALY 伤残调整寿命年
DCM 扩张型心肌病
DES 药物洗脱支架
DVT 深静脉血栓

E

ECMO 体外膜氧合
eGFR 估算肾小球滤过率
EMS 紧急医疗服务
ESC 欧洲心脏病学会

F

FFR 血流储备分数
FPG 空腹血糖
FSRP 弗明汉卒中风险评分
FT3 游离三碘甲状腺素腺原氨酸

G

GBCS 广州生物库队列研究

GBD 全球疾病负担		OSAHS 阻塞性睡眠呼吸暂停低通气综合征	
GLP-1RA 胰高糖素样肽受体激动剂			P
	H	PAD 外周动脉疾病	
HbA1c 糖化血红蛋白		PAH 动脉性肺动脉高压	
HCM 肥厚型心肌病		PAR% 归因危险度百分比	
HDL-C 高密度脂蛋白胆固醇		PCI 经皮冠状动脉介入	
HOCM 肥厚型梗阻性心肌病		PE 肺栓塞	
HQMS 医院质量监测系统		PEA 肺动脉内膜剥脱术	
HR 风险比		PH 肺动脉高压	
	I	PoPH 门脉高压相关性肺动脉高压	
ICD 心律转复除颤器		PSS 原发性干燥综合征	
ICER 增量成本收益比		PTSMA 经皮无水酒精室间隔心肌消融术	
ICH 脑出血			Q
IDF 国际糖尿病联盟		QALY 质量调整生命年	
InterASIA 亚洲心血管病国际合作研究		QFR 定量血流分数	
IPAH 特发性肺动脉高压			R
IRR 发生率比值		RAS 肾动脉狭窄	
IS 缺血性脑卒中		RCM 限制型心肌病	
IVCF 下腔静脉滤器		RFCA 导管射频消融	
IVUS 血管内超声		RR 相对危险度	
	J		S
JIS 国际多学会联合声明		SAH 蛛网膜下腔出血	
	L	SBP 收缩压	
LAA 左心耳		SCAD 稳定性冠心病	
LDL-C 低密度脂蛋白胆固醇		SCD 心脏性猝死	
LEAD 下肢动脉疾病		SD 标准差	
LGE 心脏磁共振成像钆对比剂延迟强化		SFR 负荷心肌灌注血流比值	
LVEF 左室射血分数		SGLT2i 钠-葡萄糖共转运蛋白-2 抑制剂	
LVNC 左室心肌致密化不全		SLE 系统性红斑狼疮	
	M	SNP 单核苷酸多态性	
MACE 主要不良心血管事件		SSc 系统性硬化症	
MET 代谢当量		STEMI ST 段抬高型心肌梗死	
MS 代谢综合征		STID 短期失眠障碍	
	N		T
NCEP 美国国家胆固醇教育计划		TAVI 经导管主动脉瓣置换术	
NHLBI 美国国家心肺血液研究所		TEVAR 胸主动脉腔内修复术	
NSTEMI 非 ST 段抬高型心肌梗死		TIA 短暂性脑缺血发作	
NSVT 非持续性室性心动过速		TLF 靶病变失败	
NT-proBNP N 末端 B 型利钠肽原		TSP 总悬浮颗粒物	
	O		V
OCT 光学相干断层成像术		VTE 静脉血栓栓塞症	
OFI 光学流动比例技术			W
OR 比值比		WHF 世界心脏联盟	
OSA 阻塞性睡眠呼吸暂停		WHO 世界卫生组织	

