

[项目索引]

项目名称：《钙摄入对肥胖及肥胖相关慢性病的干预研究》

项目负责人：孙长颢

执行时间：2006.1—2006.12

资助金额：19.0万元

关键词：钙；肥胖；慢性疾病；

(引)大规模人群钙干预研究显示

(主)补钙 可改善肥胖及其相关慢性病

(副)奶制品的作用效果优于碳酸钙

(小标题 1)钙是人体含量最多的无机元素，参与机体重要的生理生化反应，在过去的十几年中，钙摄入与肥胖及肥胖相关慢性病发生的研究受到了广泛关注

肥胖及肥胖相关慢性病发生率呈世界范围的迅速上升，已成为全球性的公共卫生问题。肥胖是诱发高血压、冠心病、II型糖尿病、血脂代谢异常和其他慢性疾病发生的根源，肥胖和慢性疾病发生与饮食因素密切相关，通过膳食来预防和控制其发生是各国政府和学者不断探讨和致力解决的问题。

钙是人体含量最多的无机元素，参与机体重要的生理生化反应，近年来，作为人体必需的营养素，钙对人体的作用受到了更多的关注。目前，越来越多的流行病学资料和实验室资料均发现，高钙膳食可能会控制体重增长；也有迹象显示，钙可能与血脂、血糖紊乱有关。因此，钙摄入与肥胖及肥胖相关慢性病（血压、血脂、血糖异常）的研究受到广泛关注。

虽然在过去的十几年中，钙摄入与肥胖及肥胖相关慢性病发生的研究受到了广泛关注，但到目前为止还存在以下几个问题：一，钙摄入与体重和慢性病的关系研究多来源于体外和动物实验，人群研究主要来自营养调查数据和其他调查的观察数据，尚不能得出确切的因果关系。二，人群干预试验多来自其他研究的间接数据，由于试验设计时的观察终点不是体重，很难避免其他许多未知的混杂因素会影响结果。三，调查研究的数据主要来自欧美国家，而这些国家的膳食习惯决定其钙摄入主要来自奶及其制品，奶含有多种营养成分，很难区分是由于奶摄入还是钙摄入导致了体重的差异。

解决上述问题最好的办法就是进行钙对肥胖和慢性病作用的人群干预试验。

我国与西方国家饮食习惯存在很大差异，属于奶制品低消耗国家，为低钙摄入群体(2002年开展的“中国居民营养与健康状况调查”指出，我国城乡钙摄入量仅为391毫克/日)，这为研究钙对肥胖及其相关慢性病的作用提供了良好的低钙膳食群体。并且，我国开展钙摄入研究起步较晚，相关研究还非常少，尚未见有关报道，同时，我国居民肥胖及其相关慢性病的发生率迅猛增加，因此，开展此项研究具有重要的理论意义及实际应用价值。

在达能基金的资助下，孙长颢教授带领课题组展开了一次大规模的人群钙干预研究。旨在通过调查膳食钙摄入情况，掌握居民钙营养状况，通过补充不同水平的钙或奶制品，研究钙与肥胖及其相关慢性病发生之间关系，探讨钙摄入控制肥胖和其相关慢性病发生的可能作用；并进一步研究单纯钙剂补充与奶制品补充之间在作用上是否存在差异以及对钙影响肥胖及其相关慢性病的机理进行研究。

这是我国首次开展钙摄入对高血压、血脂及血糖紊乱影响的人群干预研究，也是第一次开展钙补充与奶制品的对照研究，以确定钙、奶制品的作用差别；同

时也是首次进行钙对肥胖及肥胖相关慢性病影响的机理研究。

(小标题 2)高钙摄入对正常女性体脂、血脂、血压具有一定的调节改善作用，奶制品的作用效果优于碳酸钙

在哈尔滨市，课题组采用 FFQ（食物频率问卷法）对随机选择的 9 个人口流动性小的、具有代表性的社区进行了膳食调查。共有年龄在 18—50 周岁之间的 341 名女性参与了本次研究，其中肥胖女性 183 人，成年健康正常女性 158 人。课题组通过 SAS 统计软件进行数据转换后录入膳食营养计算器（中国 CDC 营养与食品安全所研发）计算出哈尔滨市城市居民每日膳食中钙的摄入量，测定了研究对象的身高、体重、血压、腰围、臀围、空腹血糖、2 小时糖耐量、体脂含量及血清中的钙、血清甘油三酯(TG)、血清总胆固醇(T-CH)、血清高密度脂蛋白胆固醇(HDL)、胰岛素等指标。

在以流行病学方法对哈尔滨市女性膳食中钙摄入水平及糖代谢、脂代谢及激素代谢水平进行调查和研究后，课题组开展了为期 6 个月的钙剂干预研究。肥胖人群及体重正常人群分别按照体质指数(BMI)随机分为 A 组（对照组）、B 组（碳酸钙低剂量组）、C 组（碳酸钙中剂量组）、D 组（碳酸钙高剂量组）、E 组（奶制品低剂量组）、F 组（奶制品中剂量组）。对照组给予安慰剂，低、中、高剂量组分别补充相当于 200 毫克、400 毫克、600 毫克钙的干预品。实验开始和结束时均测定各项观察指标。实验期间每两周对受试者随访 1 次，调查过去一周的钙剂服用情况，并分发下两周钙剂，鲜奶奶制品每天配送。

最早在进行原发性高血压大鼠研究时发现，高钙摄入的大鼠净体重增加低于低钙摄入的大鼠体重增加量。本试验发现，干预前后，碳酸钙高剂量组的 BMI、体脂含量、腰围、臀围显著降低；奶制品低剂量组 BMI、体脂含量显著降低；奶制品高剂量组 BMI、臀围显著降低，说明钙的摄入增加降低了机体的脂肪含量。

研究表明，膳食钙一方面可能通过抑制脂肪细胞内脂肪酸合成酶的表达和活性，抑制脂肪合成，促进脂肪分解；另一方面可能是膳食钙影响了胃肠道对甘油三酯的吸收，进而降低机体脂肪含量。碳酸钙低、中剂量组的 BMI、体脂含量、腰围、臀围也有所降低，但差异不显著，说明低剂量的钙剂补充对体重相关指标的改善作用不明显。干预前后奶制品中剂量组体脂含量降低但差异不显著，可能由于奶制品在增加钙摄入的同时也增加了能量的摄入，从而造成了体脂含量降低不显著。

孙长颢教授等在此前开展的研究不同剂量膳食钙对饮食诱导 Wister 大鼠肥胖的影响中发现，高脂高钙组大鼠的体重和体脂含量明显低于高脂正常钙组，高钙膳食还可以显著降低 T-CH、TG 和胰岛素水平。本次研究发现，不同剂量的钙摄入对血脂也有降低趋势，干预前后，碳酸钙高剂量组 TG 水平显著降低，具体机制还有待于深入研究。

20 世纪 80 年代流行病学调查数据研究表明，膳食钙摄入水平与血压水平存在负相关，进行的小规模人群干预研究发现，每天补充 1—2 克钙，可使轻度高血压患者血压降低。本次研究发现，奶制品中剂量组舒张压显著降低，其他各干预组舒张压及收缩压也有降低趋势，表明钙参与了机体的血压调节机制。

课题组分析认为，这可能是由于补钙增加了血清钙浓度，降低了细胞内钙离子浓度，使血管平滑肌兴奋性降低，血管舒张，降低了血压；至于奶制品的降压效果更为明显，则可能是由于奶制品中其他成分发挥了作用，促使血压降低。

研究结果表明：补充碳酸钙对正常体重女性及肥胖女性的体脂、血脂、血压、

血糖等相关指标都具有一定的调节改善作用；低剂量补充对指标的改善作用不具有显著性差异，随着剂量增高，差异逐渐显著。奶制品对所研究指标的调节改善作用优于同等剂量补充碳酸钙的作用，说明奶制品的钙质补充过程中可能存在活性成分或者其他因素的联合作用，其具体研究机制还有待研究。（本报记者 刘艳芳整理）

【专家出镜】孙长颢

教授，哈尔滨医科大学公共卫生学院院长，博士生导师。中国环境诱变剂学会副理事长，中国营养学会理事，中华预防医学会公共卫生教育分会副主任委员。自1997年开始，连续获得国家自然科学基金课题5项，“十一五”国家科技支撑计划课题2项（1项主持，1项合作），省杰出青年自然科学基金课题1项、中国营养学会“营养科研基金”、“达能营养基金”、高等学校博士学位点专项科研基金、国家科技攻关项目、省科技攻关项目各1项。在国内率先提出了分子营养学的理论体系，将其写进规划教材和北京大学医学教材中，并在《国外医学卫生学分册》分期连载。主编的《分子营养学》已经由人民卫生出版社出版，提出了“高能量、高代谢、高需求”理论，获“中国营养学会营养科研基金”资助，该领域研究获省政府科技进步三等奖1项。