
【本期索引】

项目名称：《我国儿童青少年肥胖诊断标准的研究》

项目负责人：王京钟

执行时间：2005.1—2005.12

资助金额：15.4万元人民币

关键词：生物电阻抗；体质指数；儿童青少年；肥胖；诊断标准；体成分，体脂含量；去脂体重；方程；血脂

（引题）儿童青少年超重和肥胖的筛查标准和诊断标准虽然存在本质上的区别，但却是一个有机的整体，在防治儿童青少年肥胖的工作中起到相辅相成的作用

（主题）筛查标准&诊断标准：儿童肥胖防治工作 de 左膀右臂

（小标题 1）预防和治疗肥胖要从儿童抓起

伴随工业化、都市化和生活方式现代化等巨大的社会经济变革，中国居民的生活水平大幅度提高，肥胖这一席卷全球的重大流行疾病也正在我国迅猛发展，尤其令人担忧的是，儿童青少年肥胖呈现出流行范围广、患病率高、增长迅速的严重趋势。数据显示，1985 年—2000 年之间，我国儿童超重和肥胖发生率逐年大幅度增加：1985 年，我国城乡儿童肥胖率不足 1%，尚未出现肥胖的流行趋势；1995 年前后，城乡儿童超重率成倍增长，但城乡儿童超重率表现不均衡，城市明显高于乡村；2000 年进入肥胖的全面增长期，超重率和肥胖率在城乡都成倍增长，已经达到发达国家儿童青少年肥胖快速流行早期的水平。

肥胖对儿童健康的严重危害日益已成为世界关注的焦点。1997 年国际肥胖委员会（International obesity task force）的专家认为，“儿童肥胖同样是一种疾病”。

而且，这是危害性不容低估的一种疾病。

儿童肥胖可构成各种即时危害。肥胖对儿童健康的损害包括生理、心理、行为等多个方面。同时，儿童肥胖也与血压、血脂和血糖密切相关。虽然儿童时期由于肥胖所引起的死亡和疾病并没有像成年期的肥胖那样明显，但是有研究显示，儿童期肥胖对于机体的负面影响可持续到成年。

首先，儿童肥胖是成人肥胖症的高危因素。研究发现，儿童青少年时期的体重增长，特别是形成了超重和肥胖，不仅对机体造成即时和近期的不良影响，而且其对机体健康的影响将是长期的。11 岁肥胖男孩 72% 变成成人肥胖，比同龄健康儿童相对风险高 2.19 倍，而 11 岁肥胖女孩 72% 变成成人肥胖，比同龄健康儿童相对风险高 6.55 倍。日本一份长达 22 年的研究报道称：32.2% 的肥胖男童和 41.0% 的肥胖女童发展为成人肥胖。也就是说，成年时的超重和肥胖不是一天或短时间内形成的，而是儿童和青少年时期体重增长的长期积累效果。

其次，儿童肥胖病与成人某些慢性疾病如 2 型糖尿病、心血管疾病、癌症的发生密切相关。许多在儿童期表露尚不充分的不良健康效应，在数十年后进入中年期后才明显表现出来，特别是这种不良健康效应似乎不受成年后体重变化的影响。换句话说，如果不在儿童青少年时期采取积极有效的措施控制体重，而等到进入中年后再采取措施，即便措施十分有效，也不能够充分防治和减少中年时的高血压、血脂异常和糖尿病。

鉴于肥胖对于健康的严重危害，预防和治疗肥胖要从儿童抓起已经成为国内外专家们的共识。

（小标题 2）儿童肥胖的筛查标准不能代替临床诊断标准

人们对于儿童肥胖危害性的认识比成人肥胖要晚，其主要原因之一是肥胖筛查和肥胖临床诊断的定义长期被混淆。

由于以往评价人群和个体超重与肥胖的“标准”五花八门，不仅导致大量误诊和漏诊，也在社会上造成了混乱。一般群众不能正确了解什么是超重、什么是肥胖，什么是正常体重。有些孩子明显超重或肥胖，家长对此却无动于衷；相反，许多青少年、尤其是青春期少女，明明不胖，却把自身皮下、体内正常的脂肪组织误以为胖而盲目节食。不能不说，标准不统一、不准确在一定程度上造成了这些不良后果。

2003 年，国际生命科学学会中国肥胖工作组（WGOC）制订了我国儿童青少年超重和肥胖 BMI 分类筛查界点，为我国儿童肥胖的研究和防治工作提供了有效的统一筛查标准。但是，对于肥胖的防治来说，仍缺少一件必备的“武器”——肥胖的临床诊断标准。

根据 BMI 水平判定肥胖，对儿童进行身高、体重的测定，相对准确且简便易行，适用于大规模的流行病学调查，可以筛查出超重及肥胖的危险度，能够了解儿童青少年超重和肥胖发生的现状，并监测其长期流行趋势。但是，筛查和临床诊断是两个不同的概念，筛查标准不能代替临床诊断标准。肥胖的定义是指体内贮存脂肪含量超过正常水平。所以，要诊断肥胖，就必须知道体内脂肪的确切含量。由此可见，测量儿童青少年的体脂含量是确定超重和肥胖诊断标准的关键。

全身脂肪含量（或称总体脂含量）的测量方法可分为两大类：直接测量法和间接测量法。直接方法测量总体脂含量，一般只有在尸体解剖时才会使用；而在活体上，只能使用间接方法进行测量和计算。间接方法是根据人体测量学参数、人体密度、计算机扫描技术或同位素稀释原理等间接方法测量计算得出人体脂肪含量。

国际上普遍认为，密度法是测量人体体脂含量一种较为准确的方法。通过测量人体在水下重量而得出人体体密度（D）的方法称为“水下称重法”（UWW）。这类测量方法的基本原理是根据阿基米德定律，假设人体脂肪和去脂组织的密度分别为 0.900 和 1.100 克/厘米³，计算总体脂含量一般采用 Siri's 方程：体脂百分含量（BF%）=（495/D）- 450。密度法虽然准确，但在测量过程中存在一定的局限性，要求受试者作出一定的配合，所以，这类方法不适合大人组的流行病学调查。比如传统水下称重法，需要儿童屏气后将身体完全浸入水中，其操作技术对于小年龄儿童来说，比较难于掌握，无法配合。

1985 年，Lukaski 等人提出了使用生物电阻抗法（BIA）测量人体脂肪含量的假设。它假设人体为圆柱体，由脂肪和去脂组织组成，去脂组织含有大量的水分，是电的良好导体，具有电传导的特性。当低压、高频交流电（800 μA，50kHz）通过人体时产生的生物电阻抗（Z）与人体去脂组织存在良好的相关性。通过与标准方法的比较性研究，确定生物电阻抗与去脂体重（FFM）和体脂含量的相关性，并建立多元线性回归方程：FFM=f(Z)，根据测定的生物电阻抗值，推算出去脂组织含量。

生物电阻抗法简单、快速、无创伤、且相对准确，便于进行大量样本的测量工作，是国际上研究人体体成分的一种流行的测量方法，能反映机体体脂含量的真实情况，可用于肥胖的诊断及治疗效果评价。但是，有研究证明，由于人体体成分在种族、年龄和性别之间，特别是在肥胖与正常人群之间存在一定的差异，所以，生物电阻抗的应用方程具有人群特殊性，使用回归方程计算体脂含量或去

脂体重时，应当选择对应的方程。

（小标题 3）去脂体重是一个评价儿童青少年营养状况的敏感指标

生物电阻抗法作为测量人体体脂含量的方法已经在成人当中被广泛应用，欧美许多国家目前都已建立了不同的推算方程，但在儿童青少年中应用很少，其主要原因是不能确定适宜的推算方程。在我国建立适合测量儿童青少年体脂含量的生物电阻抗推算方程，对于深入开展儿童青少年肥胖的研究工作以及制定诊断标准具有重要意义。

2005 年 1 月，中国疾病预防控制中心营养与食品安全所王京钟研究带领的课题组获得了达能基金的资助，开始探讨我国儿童青少年超重和肥胖的诊断标准。

课题组采用随机整群抽样原则，调查了北京市和广州市 7—18 岁在校学生（共 2642 人，男生 1368 人，女生 1274 人）的体成分和血脂状况。采用生物电阻抗仪测量儿童的电阻抗（R）和电容抗（C），计算生物电阻抗（Z）和生物电阻抗指数（ H^2/z ），然后将数值带入课题组在本次研究中建立的我国 7—18 岁儿童青少年生物电阻抗应用方程中，计算出儿童去脂体重和体脂含量；利用自动生化仪分析儿童静脉血清的甘油三酯（TG）、总胆固醇（TC）、高密度脂蛋白（HDL_C）和低密度脂蛋白（LDL_C）。

$$\text{生物电阻抗 (Z)} = (R^2 + C^2)^{0.5}$$

$$\text{生物电阻抗指数 (H}^2/z) = \text{身高}^2 / \text{生物电阻抗 (cm}^2/\Omega)$$

$$\text{体重正常组 FFM(kg)} = 0.406\text{weight} + 2.918\text{sex} + 0.315H^2/z + 0.843$$

$$\text{超重肥胖组 FFM(kg)} = 0.358\text{weight} + 1.571\text{sex} + 0.358H^2/z + 0.603$$

其中，weight 为体重（kg）；sex 为性别（男生=1，女生=0）；age 为年龄（岁）

研究表明，北京男生和女生体质指数（BMI）在各年龄段均显著高于广州同龄男女生。提示 BMI 存在一定的地区和性别差异，而且地区差异大于性别差异。男生各年龄段平均去脂体重显著高于女生，但是北京男生和女生在各年龄段平均去脂体重与广州同龄男女生相比，也没有显著差异。因此，去脂体重具有显著的性别差异，而地区差异则不明显。女生各年龄段平均体脂百分含量普遍高于男生，北京儿童青少年体脂百分含量显著高于广州，并且北京男生和女生在各年龄段平均体脂百分含量也分别显著高于广州同龄男生和女生。提示体脂含量存在显著的性别和地区差异。

由此可见，不论是北京还是广州的儿童青少年，在生长发育中，身高和体重的突增是 BMI 性别和年龄差异的直接影响因素。在儿童青少年生长发育过程中，去脂体重的变化与年龄关系密切，是一个评价营养状况的敏感指标。12 岁以前儿童体重的增长与体内脂肪有显著的关系，13 岁以后体内脂肪增加不明显，这时体重的增加与去脂体重有直接关系。血脂的性别和年龄差异不明显，但是由于地区间饮食结构的差异，儿童青少年在血脂升高时的表现也会有所不同。由于儿童青少年的生理特点，其体脂百分含量水平高于成人，因此，制定超重和肥胖的诊断标准时应适当加以考虑。（本报记者 刘艳芳整理）

（图片说明：2. 采集血液样本；3. 使用生物电阻抗仪测量生物电阻抗；4. 测量体重）

[专家出镜] 王京钟

中国疾病预防控制中心营养与食品卫生安全所学生营养研究室研究员，长期从事人体能量代谢、体成分以及肥胖和慢性病有研究。在近年来的研究工作中，作为负责人承担了 2002-2004 年北京市自然科学基金《我国成人 BMI 切点与体脂含量和 II 型糖尿病关系的研究》、2000-2001 年卫生部监督司《生物电阻抗测量肥胖人群体脂含量的研究》等课题，建立了利用生物电阻抗技术测量我国肥胖成人脂含量的推算方程。