

冬泳对人体健康影响的研究进展^{*}

Research Advancement of Effect of Winter Swimming Upon Health

张 铭¹
ZHANG Ming¹

摘要:概述了近年来国内外冬泳对人体健康影响的研究进展,探讨了冬泳运动对人体健康的影响及作用机制,从现有的研究材料来看,冬泳的促健康作用是广泛的,从循环、吸呼、免疫等系统都有积极作用。这为推广和普及冬泳,进一步制定科学合理的冬泳健身计划提供理论依据。

关键词:冬泳; 人体健康; 研究进展

中图分类号:G 804.3 文献标识码:A 文章编号:1004-4590(2011)05-0100-04

Abstract: This article reviewed the recent years research advancement of effect of winter swimming upon health and discuss the mechanism of winter swimming to body and effect of winter swimming upon health. Based on the recent research materials, winter swimming can promote the health of body. It is good to respiratory, circulatory, immunity and so on. For spreading winter swimming, this article provides theoretical supports to set down the logical plan.

Key words: winter swimming; health; research advancement

1 前 言

冬泳是一项冬季室外的游泳运动。室外指自然水域(如江河湖海)与人工水域(水库、露天泳池)。冬季是指立冬以后到春分前后,气温以 10℃ 以下为冬季的标准定义,水温上则以 17℃ 以下时游泳视为冬泳范畴^[1]。冬泳不仅具有游泳运动的好处,还具有冷水刺激的健身作用,这点已被世人所注目。国内外许多专家和学者做了很多有关冬泳运动方面的研究。通过科学的冬泳锻炼,能够增强体质、提高机体抵抗力和免疫力。本文概述了近年来国内外冬泳的研究进展,探讨了冬泳运动对人体的影响及作用机制,为推广和普及冬泳,进一步制定科学合理的冬泳健身计划提供理论依据。

2 研究方法

文献资料法:搜索网站、中国期刊网数据库等有关冬泳方面的论文等资料,并对文献进行分析整理。

3 冬泳的作用机制及对人体的影响

3.1 冷刺激导致机体的应激反应

应激反应是指人体对内外环境的各种刺激做出反应的过程,是身体自我保护的一种本能反应,适度的应激可激发身体产生适应。但是,过度的应激会使身体难以适应,从而损害健

康甚至致病。适度的冬泳就是利用个体可接受的冷刺激来激发身体,使之产生适应,从而有利于健康。反之由于个体差异或冷暴露时间过长,不适度的冬泳会损害健康。

3.1.1 适度应激反应

冬泳中的冷刺激使人体产生应激。纪锦和^[2]研究发现在 15℃ 水温下冬泳,应激激素肾上腺素及皮质醇都有显著增高,而参加其他形式运动的对照组这两项指标都在正常范围,说明在冷环境中运动,首先产生相应的应激反应,长期不断的冬泳通过神经内分泌系统的调节,人体会产生适应,表现为应激激素的分泌相对下降且保持在正常范围内并显著高于普通人。黄兆申^[3]研究表明大鼠长期处于低温环境时,产生应激,表现为血浆甲状腺激素(T₃)含量增高,其分解速度加快的同时,各种实体组织中与其结合的蛋白质增多。低温作用于机体,通过体温调节中枢引起下丘脑促甲状腺激素(T₃)释放激素 TRH 的合成和释放增加。TRH 作用于腺垂体引起促甲状腺激素(T₃)合成和释放增加。T₃ 对急性寒冷反应迅速,以此来维持正常生命活动的需要。刘杰等^[4]研究显示冬泳运动机体应激反应以促肾上腺皮质激素(ACTH)的合成和释放增加、促进血清皮质醇浓度升高为主。第 1 年和 3 年以上冬泳者冬泳运动时的应激能力基本无区别。多数正常人适应这项运动。3 年以上冬泳者应激反应良好,而第 1 年冬泳者应激反应还不完

* 收稿日期:2011-08-01

作者单位:1. 国家体育总局体育科学研究所,北京 100061。

善,这说明长期坚持冬泳运动,机体的应激能力才能提高。

3.1.2 过度应激反应

应激反应有一个过程。李德甫等^[8]研究认为应激包括三个阶段:首先是警戒反应期,动员肌肉,克服身体机能惰性,增加反射活动的灵活性。其次是抵抗期,身体产生适应中,表现出人体耐寒能力的提高。最后是衰竭期,表现出应激反应消失,适应性也消失,过低的水温和过长的时间,也可能造成应激和抵抗阶段的消失而进入衰竭阶段导致应激性疾病的发生,使机体受到损害。冬泳中的应激也要适度。龙静玉^[9]研究对冬泳锻炼前后60分钟内每隔10分钟进行一次光反应时和握力测试。发现在水温为15℃以下出现握力下降和光反应时延长等机能下降的反应,但由于冬泳应激反应,人的精神状态是较好,因而在这一过程中冬泳人较容易出现机能状态与思维过程不统一的现象,这就是反应不安全期,约为40分钟。所以,冬泳的应激要适度,注意合理度过反应不安全期,防止应激过度出现意外伤害事故。纪锦和^[10]通过对冬泳者出水后的心率、血压观察寒颤组与非寒颤组的变化情况确定了冬泳的安全阈,即出水后5-10分钟所测得的腋下温度能达27.4度作为标准,即合理的应激强度。Kolettis等^[11]研究表明,对未习惯冬泳者突然冬泳可导致有害的结果,但长期冬泳后,产生适应性,提高对寒冷的耐受性,对健康有利。

3.2 对人体各器官系统的影响

3.2.1 冬泳对心肺功能及血管系统的影响

任淑兰等^[23]十年的列队研究中,发现对照组(非冬泳组)十年后(1993年)最大通气量、肺活量、心搏出量和心输出量明显差于1983年($P < 0.05 \sim 0.01$)。而冬泳者1983年的心、肺功能各项指标接近对照组,从1987年开始出现差异,高于对照组。到1993年,冬泳组的心搏出量、心输出量、心功能指数、心率、最大通气量和肺活量等指标显著优于对照组($P < 0.01 \sim 0.001$),冬泳对促进心肺功能作用很明显。有国外研究^[24]将8名男性志愿者分别在冷水(11℃)和温水(28℃)中浸泡,发现其在冷水中的初3次肺通气量分别是94.5升、71.3升和94.6升/分钟,在温水中分别60.0升、36.3升和38.6升/分钟,可见冷水浸泡时的肺通气量显著增高,随着肺通气量增高肺泡中的二氧化碳分压下降,由36.4托耳(torr)降到23.9托耳(torr)。温水浸泡组的二氧化碳分压则无明显改变。说明冬泳对肺功能的影响其冷暴露因素起关键作用。季丽萍等^[12]研究指出冬泳者的最大心输出量和心脏每搏输出量比对照组(非系统体育锻炼者)明显增加,冬泳组达到目标心率的人数(81.3% Δ 58.3%)以及运动时间(15.69 Δ 10.38分钟)明显高于对照组;运动负荷心电图ST段下降在冬泳组和对照组中均出现,但对照组下降程度明显高于冬泳组。说明长期冬泳能减少心肌耗氧量,改善心肌血液,提高心肌的收缩力。张美桃^[13]的动物实验研究显示冷水游泳组的心肌细胞质内的线粒体体积大、分布密集。心肌细胞内糖原颗粒显著增加。结果表明长期适度的冷水游泳有助于改善心肌细胞的超微结构,提高心肌细胞的能量代谢和能量储备,促进心肌细胞的活性。

季丽萍等研究^[21]发现长期参加冬泳者与正常健康非冬泳者相比安静时心率明显降低。李雪丽等^[22]研究发现冬泳者与对照组相比,心率低($P < 0.05$),心搏出量和心输出量高($P < 0.05$),肺脏最大自主通气量和肺活量高($P < 0.01$)。Boksha V G和Kubyshkin A V等人^[20]经过多年的观察发现,经常进行海水冬泳活动可以对心血管疾病患者心、肺功能的改善产生意想不到的效果。

有国外研究^[18]于冬季前后对冬泳组和对照组作了安静血压测定。发现冬泳组平均血压由134 \pm 12降到128 \pm 12 mmHg ($p < 0.05$)。对照级血压也有降低,但无统计学意义差别。表明冬泳适应后血压可轻度降低。周宇廷等^[19]研究发现冬泳者的脑动脉血流速度高于同龄对照组($P < 0.05$),认为冬泳可改善脑血流状态,增加脑血流量。

周锦华等^[14]研究表明,全血还原黏度,红细胞压积及血浆纤维蛋白原比对照组有一定的下降($P < 0.05$),红细胞电泳时间和沉降率较对照组显著降低($P < 0.01$),指出冬泳对血液流变学的部分指标有一定程度的改善。贾劲等^[15]王续武等^[16]研究显示有训练的冬泳运动员全血粘度,全血还原粘度,血浆粘度,血细胞容积百分比,血沉以及血沉方程K值等均没有发生显著变化。证明经过训练的冬泳运动员由于长期反复的寒冷刺激使血液系统出现生理性适应,使免疫功能增强。研究提示冬泳者的Zeta血沉显著低于普通正常男性组($P < 0.01$),说明长期冬泳运动使红细胞活力明显提高。赵纲^[40]等对15名长期参加冬泳锻炼的中年人(冬泳组)与11名同龄的、无系统体育锻炼的中年人(对照组)比较研究,指标选择血液流变学指标以及血浆纤维蛋白原含量、组织型纤溶酶原激活剂(t-PA)和纤溶酶原激活剂抑制物(PAI-1)活性。其结果:与对照组相比,冬泳组全血粘度低切、中切和高切,全血还原粘度低切、血浆粘度、红细胞压积以及红细胞聚集指数均显著下降,红细胞变形指数显著升高。与此同时,冬泳组血浆纤维蛋白原含量显著下降,PAI-1活性有下降趋势,但无显著性差异;而血浆t-PA活性和t-PA/PAI-1显著升高。结论是长期冬泳锻炼能增强机体的纤溶功能,降低血浆纤维蛋白原含量,改善机体的血液流变学特性。

综上所述,坚持合理的冬泳锻炼,确能改善和增强心肺功能以及血液系统功能。

3.2.2 冬泳对机体代谢的影响

具有调节血脂血糖代谢的作用:有国外学者研究^[5]冷环境中运动可降低血脂,这是因为在寒冷环境(冷空气或冷水)中运动,由于肌肉收缩和肾上腺素分泌增多,促使肌糖元分解为葡萄糖以及皮下和肌肉脂肪分解为脂肪酸以供作能量,肌糖元耗尽后就完全转向脂肪分解。此种脂肪分解后的游离脂肪酸在进入肝脏前已作为能量消耗掉,因此不易进入肝转成VLDL和LDL,同时肝生成的HDL增加,这就有助于降低血脂。(腹腔脂肪分解后形成游离脂肪酸,直接由血流进入肝脏,在肝脏中很快转成极低密度蛋白(VLDL)和低密度蛋白(LDL),同时肝脏中高密度脂蛋白(HDL)产生减少,因此腹腔脂肪分解增多就可形成肝脏和血液高VLDL、LDL和低HDL,这就形成高脂血症)。另有研究^[6]认为冬泳起始时由于急性冷应激,血糖轻度升高,约升12mg/dl,经规则运动适应后血糖即恢复到原水平,并且血胰岛素降低50%,此降低有助于游离脂肪分解。邹裕桂等^[17]研究结果是冬泳后总胆固醇(TC)有所下降。季丽萍等^[38]研究结果显示,冬泳运动能够降低老年人的TC、TG、VLDL和MDA水平,提高HDL和SOD水平,表明冬泳运动对改善老年人脂类代谢,增强机体的抗氧化能力有积极的意义。

对于皮下脂肪的作用有研究^[7]让志愿者头露水面,浸泡在14℃水中,每次1小时,3周内共15次,结果显示志愿者体内热量散失受到限制,1小时冷试验期间约可保存25%以上的热量。其保存体内热量的机制是体温调节在较低水平和皮肤血管收缩,其皮下脂肪增多的作用较明显。

3.2.3 冬泳对免疫的影响

冬泳对防止急性呼吸道疾病效果明显^[25]显示,冬泳组上呼

吸道感染率的发生较对照组低 40% 以上。据日本研究^[26], 急性冷暴露时抑制性巨噬细胞产生和激活, 从而抑制了免疫系统功能。持续和规则的运动在冷环境中, 可扼制此抑制性巨噬细胞产生和激活, 从而阻止免疫系统减退。有国外动物实验^[27]显示急性酷冷作用使细胞和体液免疫功能均减退, 包括应激蛋白所诱导的免疫功能也减退, 经 2、3 周训练后可适应而不减退。有国外研究^[28]表明冬泳时免疫功能的产生与应激蛋白有关, 冬泳冷应激时可引起细胞反应而产生应激蛋白, 此蛋白作为天然免疫系统的激活分子对诱导细胞的免疫反应起关键作用, 可激活自然杀伤细胞和细胞毒性 T 细胞。有学者^[29]认为, 运动所致免疫功能改变也与应激蛋白有关, 运动应激时产生应激蛋白, 此应激蛋白是免疫细胞活性的有力调节者, 从而影响到运动的免疫功能。

仆一夫等^[30]研究证实冬泳组的活性 T 细胞数和总数比对照组多, 进而说明冬泳组机体细胞免疫力比对照组强。Dugue 等^[31]发现, 经常冬泳者安静状态下血浆 IL-6, 白细胞和单核细胞明显高于不参加冬泳者。黄春芳等^[32]研究证实长期海水冬泳可使周围血中中性粒细胞降低, 淋巴细胞升高; IgG 增加且维持较长时间, IgA 降低。孙庆华等^[33]研究结果显示冬泳组的血清 IgA、IgG 均较对照组增高, IgA 有显著性差异, IgM 较对照组降低, 但无统计学意义。说明冬泳可提高人体的免疫能力。王晓稼等^[34]研究发现冬泳能显著性地提高机体的自然杀伤细胞(NK)活性, 而且能显著提高外周血中 NK 样细胞-大颗粒淋巴细胞(LGL)和抗原表达单核细胞(CD16+)的比例。

研究结果表明冬泳能提高人体的免疫能力。

3.2.4 抗衰老

有研究者^[35]观察了增加能量消耗(用冷水浸泡)的大鼠寿命是否缩短。用 6 月大的雄性大鼠浸泡于 23℃ 冷水中每日 4 小时, 每周 5 日, 经 3 月后达到习惯和耐受, 如此维持 32 个月。发现其食物摄入量增加 44%, 但体重未增加, 且显著低于对照组; 冷浸泡组的平均寿命为 968±141 天, 对照组为 913±159 天; 并且冷浸泡组的抗恶性肿瘤能力强于对照组, 经尸检前者恶性肿瘤的发生率为 24%, 后者为 57%。由此可见, 冬泳能量消耗增加不会影响寿命。乌克兰国立哈克夫大学细胞基因学系的研究小组^[36]研究证实, 控制人体内细胞核的发电能量, 使细胞永远活跃, 是达到青春常驻的方法; 而要令细胞核大量放电, 最简单莫过于洗一个冷水浴。该大学细胞基因学系主任夏巴佐夫指出, 人类能活多久, 一半由遗传基因决定, 另一半则视乎外在因素, 包括生活环境与饮食营养, 但想青春常驻及充满活力, 则取决于能否控制人体细胞核的放电能量。他说, 冷水浴的“寒颤”冲击能令细胞立即有反应, 释放大量电能, 使人体温度在短时间内升至摄氏四十度, 这瞬间的高温有杀死微生物、病毒甚至癌细胞的作用, 并且能刺激细胞活动, 延长细胞活力, 达至使人不易衰老的效果。

潘志军^[37]研究结果是安静时冬泳者红细胞 SOD 活力明显高于对照组, 血浆脂质过氧化产物 MDA 含量明显低于对照组($P < 0.05$), 冬泳后, 冬泳者 SOD 和 MDA 没有变化, 表明经过长期冬泳训练使红细胞内抗氧化酶产生适应, 增强了抵抗氧自由基损伤的能力。Chen JD. 等^[39]研究表明惯于冬泳者的血清铁降低, 可使氧自由基减少, 从而增强体内抗氧化能力。研究结果表明冬泳具有一定的抗衰老作用。

4 冬泳的医学监督研究

李云清等^[41]对无慢性病史的冬泳者血压的研究中, 无论是

在 4 度还是 8 度的水温中游泳 5 分钟, 所有的受试者收缩压和舒张压都会升高(幅度 + 7~55/+ 4~35 毫米汞柱), 4 度水温时血压变化幅度明显大于 8 度; 脉搏明显增加。水温对于血压和脉率是独立影响因素。30 分钟后大部分人以上指标恢复到入水前。作者认为血压和脉率是主要的医学监督指标。出水后 30 分钟测量指标的恢复状况可以作为无慢病的冬泳者是否适应该项运动的指标, 但不一定适于高血压患者。

王杰^[42]等对高血压患者进行冬泳的研究, 在 0 度水中 2 分钟后血压均高于健康冬泳对照组, 但二组的冬泳后脉压差变化没有显著性差异, 健康组的脉搏反而高于高血压组, 结论是长期锻炼使得患者的适应性增强。但是高血压组冬泳者中有一个 210/110 毫米汞柱重度高血压患者, 虽然暂时没有意外发生, 但是必须高度警惕。还有一例 71 岁长达 18 年的冬泳者, 多年稳定在血压 160/105 毫米汞柱, 这些患者血压没有达标, 将会加重靶器官的损害。

陆续也有有关冬泳个案心脑血管意外的报道, 刘桂芳^[43]等报道, 一位 30 年冬泳史的同志很少感冒, 但有一次感冒后还在流浓鼻涕就下水冬泳, 引起面神经麻痹。有一个 16 年的冬泳俱乐部 400 余人, 出现 3 例猝死, 均为心源性猝死, 在死亡之前均有不快感, 或极度疲劳、或头晕心慌、或心前区疼痛。但没有引起个人重视。加强特殊人群的医学监督和科学知识普及非常重要。

5 小 结

冬泳是在寒冷的水中进行的一项运动, 易使机体产生很强的应激反应, 冬泳不仅具有游泳运动的好处, 还具有冷刺激独到的健身作用, 国内外的研究表明, 通过科学的冬泳锻炼, 能够增强体质、提高机体抵抗力和免疫力, 对锻炼者身体健康具有积极的促进作用, 从现有的研究材料来看, 冬泳的促健康作用是广泛的, 从循环、吸呼、免疫等系统都有积极作用。与任何一种运动方式相同, 尤其冬泳是挑战人体极限的运动, 必然含有对安全的危险因素, 在医学监督、禁忌症方面的研究不够多。另外在能量消耗、运动负荷的安排、心理等方面研究均有待于进一步的研究。

参考文献:

- [1] 中国游泳协会冬泳委员会. 冬泳[M]. 北京: 金城出版社, 2004. 2.
- [2] 纪锦和. 冬泳人的应激反应与适应[J]. 中国体育科技, 1998, 19: 66-68.
- [3] 黄兆申. 大鼠冷适应指标的探讨[J]. 解放军预防医学杂志, 1990, (8): 470-473.
- [4] 刘杰, 符谦. 冬泳者机体应激反应与冷适应能力的实验研究[J]. 辽宁体育科技, 2006, 6: 19-21.
- [5] [EB/OL]http://www.pponline.co.uk/encyc/0905htm.
- [6] Int J Circumpolar Health 2002 Nov; 61(4): 363-72.
- [7] Cesk Fysiol. 2003; 52(3): 107-17.
- [8] 李德甫, 李莉. 冬泳健身作用及其安全阈值[J]. 中国临床康复, 2004, 8(24): 51-53.
- [9] 龙静玉. 冬泳人的反应不安全期[J]. 中国体育科技, 1998, 19: 73-75.
- [10] 纪锦和. 冬泳锻炼的安全阈值探讨[J]. 中国体育科技, 1997, 18(1-2): 64-65.
- [11] Kolettis TM, Kolettis MT. Winter swimming: healthy or

- hazardous?. Evidence and hypotheses., 2003 61 5/6.
- [12] 季丽萍, 等. 冬泳对老年人心肺功能的影响[J]. 体育学刊, 2002, 9(4): 55- 56.
- [13] 张美桃. 冷水游泳对小鼠心肌细胞超微结构影响的研究[J]. 北京体育大学学报, 2002, 25(5): 633- 635.
- [14] 周锦华, 郭志荣, 等. 冬泳对血液流变学的影响[J]. 中国运动医学杂志, 1993, 12(2): 115.
- [15] 贾劲, 江虹, 等. 冬泳爱好者冬季血液流变特征与普通正常人的比较研究[J]. 中国医学物理学杂志, 2005, 22(5): 686- 687.
- [16] 王续武等. 冬泳运动员入水前后静脉血气变化[J]. 中国运动医学杂志, 1993, 12(2): 115.
- [17] 邹裕桂等. 冬泳对心血管系统部分参数的影响. 中国民康医学(下半月)[J]. 2006, 07.
- [18] Arctic Med Res. 1995 Jan; 54(1):45- 51.
- [19] 周宇廷, 李雪丽. 彩色三维经颅多普勒对冬泳运动员脑血流状态的研究[J]. 中国超声医学杂志. 1997, 13(1), 51.
- [20] Boksha V G, Kubyshkin A V, Sharapova T A, et al. The effect of physical fitness training with Winter seawater swimming on the functional status of the body. Vopr Kurortol Fizioter Kult. 1989, 4, 11.
- [21] 季丽萍等. 冬泳对老年人心肺功能的影响[J]. 体育学刊, 2002, 9(4): 55- 56.
- [22] 李雪丽, 孙志广等. 冬泳对健康老年人心肺功能的影响[J]. 中国老年学杂志. 1996, 16(4), 246.
- [23] 任淑兰. 冬泳者心肺功能 10 年监测[J]. 中国运动医学杂志. 1996, 15(2), 154.
- [24] Respir Physiol. 1975Apr; 23(3): 301- 10.
- [25] Q J Med. 1999 Feb; 92(4): 193- 98.
- [26] [EB/OL] <http://www.pponline.co.uk/ency/0905htm>.
- [27] Can J Physiol Pharmacol. 1998 Sep; 76(9): 828- 36.
- [28] Int J Hypothermia. 2002 Nov- Dec; 18(6): 576- 85.
- [29] Exerc Sports Sci Rev. 2000 Jul; 28(3): 128- 32.
- [30] 姚鑫, 仆一夫等. 中年人参加冬泳对免疫功能的影响[J]. 贵州师范大学学报(自然科学版), 2000, 18(1): 70- 71.
- [31] Dugue B, Leppanen E. Adaptation related to cytokines in man: effects of regular swimming in ice- cold water[J]. Clin Physiol, 2000, 20(2): 114- 21.
- [32] 黄春芳, 朱群, 等. 海水冬泳对中老年人免疫功能的影响[J]. 中国运动医学杂志, 1999, 18(1): 85- 87.
- [33] 孙庆华. 冬泳对人体免疫功能的影响[J]. 中国疗养医学, 1999, 8(6): 37.
- [34] 王晓稼. 等. 冬泳对人体免疫功能的影响[J]. 中国运动医学杂志, 1995, 1: 46- 47.
- [35] J Appl Physiol; 1986 Nov; 61(5): 1656- 60.
- [36] [EB/OL] <http://www.dy666.com.cn>.
- [37] 潘志军. 冬泳健身机制研究进展[J]. 中国临床康复. 2003, 7(2): 290- 291.
- [38] 季丽萍等. 冬泳对老年人血脂及脂质过氧化的影响[J]. 浙江体育科学. 2003, 01.
- [39] Chen JD. Aerobic exercise, gene expression and chronic disease[J]. Zhonguo Yundong Yixue Zazhi. 2002, 21(1): 61- 5.
- [40] 赵纲等. 长期冬泳锻炼对中年人血液流变性的影响[J]. 中国运动医学杂志, 2009, 28(4).
- [41] 李云清等. 血压——科学安全冬泳的首选检测指标[J]. 中国自然医学杂志, 2007, 8.
- [42] 王杰等. 冬泳对高血压防治作用的探讨[EB/OL]. [2007- 12- 29]. <http://www.cqvip.com>.
- [43] 刘桂芳. 冬泳不当易引发的病症机制与对策[EB/OL]. [2009- 12- 12]. <http://www.cqvip.com>.

(上接第 85 页)

的,对于大型体育赛事举办后的评估是一个庞大的系统工程,随着我国综合国力的提升大型的体育赛事举办日益增多,这无疑对我国及举办地区的经济发展和城市环境的改善带来的重要机遇,因此,对大型体育赛事的举办后的社会影响评估进行研究也显得尤为重要。本文认为,大型体育赛事对区域社会经济发展的影响主要分为:经济影响、社会影响、体育等文化事业影响等方面。从时间序列来看,大型体育赛事对区域社会的影响可分为近期、中期和长期。重大体育赛事对社会影响评估的内容主要包括:社会的就业、城市或地区发展、居民生活条件和生活质量、文化教育、城市交通、城市景观和形象等。

参考文献:

- [1] 王守恒, 叶庆辉. 育赛事的界定及分类. 首都体育学院学报[J]. 2005(2): 1- 3.
- [2] 叶庆辉. 体育赛事运作研究[D]. 北京体育大学: 北京体育大学博士学位论文, 2003.
- [3] 北京奥运会能创造多少就业机会[N]. 中国劳动保障报. 2007 年 4 月 4 日.
- [4] 北京奥运会财务收支和奥运场馆建设项目跟踪审计结果(2009 年 6 月 23 日公告). 中华人民共和国审计署审计公告[R]. http://www.gov.cn/zwgk/2009-06/19/content_1344706.htm.
- [5] 付磊. 奥运会影响研究: 经济和旅游[D]. 中国社会科学院研究生院: 中国社会科学院研究生院博士学位论文, 2002
- [6] 傅广海. 会展与节事旅游管理概论. 北京: 北京大学出版社, 2006: 40- 51.
- [7] 胡宝哲; 沈振江. 第 12 届亚运会体育设施建设与广岛市城市发展. 建筑学报, 1997(3): 17- 20.
- [8] 章希. 悉尼 2000 年奥运会的交通战略. 城市公共事业, 1994(2): 1- 2.
- [9] 徐诚. 悉尼奥运会与交通纪实. 城市公共交通. 2001(1): 19.
- [10] 贾巍. “鸟巢”对城市的影响及社会效应. 中央美术学院: 2009 届中央美术学院硕士学位论文, 2009. 5.
- [11] 山东大学课题组. “十一运会”综合经济效益分析概要. 第 11 届全国运动会组织委员会 http://www.11th-games.org.cn/xwfbh/200911/t20091123_5144107.htm.