



体育新课标要求心率达到 140~160 次/min, 依据充分吗?

——对新版《体育与健康课程标准》运动强度要求的辨正

熊文

摘要:普通高中、义务教育新版《体育与健康课程标准》先后提出每节体育课(所有)学生平均心率要达到 140~160 次/min 的强度要求,有关文献随之提出诸多“依据”,然其并未平息理论和实践中的疑虑。基于此,对这些依据予以剖析和辨明,并对体育课运动强度的运用、标准研制等议题予以反思。其中的问题也表明,当下理论和实践中对运动强度这一运动训练学核心概念的认识还存在缺失和误区,故有关探讨、论点也是对运动强度及运动训练学理论的修正和补充。认为:相关依据存在引用不当(如片面引用、更改原文)、推算错误、出处不明、研究设计有误,及逻辑、学理偏差等问题。这些问题指向相关强度的取值及特定“中高强度”的价值、作用,涉及运动的适宜心率强度、国内外体育课的心率要求、特定“中高强度”对身心健康(含体能或身体素质)发展及核心素养形成的作用等主题,包括在实证或引证中误将特定“中高强度”(含高强度间歇训练)作为多项体能或身体素质发展的要素。提出:①需明确(中高)心率强度在运动训练与体育教学中的定位。心率强度属于内部-生理强度,区别于外部-专项化强度,并非外在体技能发展的因果性要素或直接-敏感指标;中高强度主要指向心肺耐力(或心肺适能),应与体育教学、体能发展、运动项目开展、德育等价值目标保持合理张力。②难以且不宜对每(整)节体育课研制或提出统一的强度标准,但可基于心肺耐力等锻炼效应提出适当的中高强度时间要求。

关键词:运动强度;中高强度;体育课;心率;体育与健康课程标准;高强度间歇训练;运动训练学

中图分类号:G80-05 文献标志码:A 文章编号:1006-1207(2023)05-0001-12
DOI:10.12064/ssr.2023052401

140-160 Heart Beats per Minute? Discussion on Exercise Intensity Requirements in the New Edition of National Physical Education and Health Curriculum Standards

XIONG Wen

(College of Physical Education and Health, East China Normal University, Shanghai 200241, China)

Abstract: The new version of National Physical Education and Health Curriculum Standards for senior high schools and compulsory education has successively proposed that the average heart rate of all students in each physical education class should reach an intensity requirement of 140-160 beats per minute. Some literature has then come up with theoretical justifications, but they remain to be proved in theory and practice. In view of the confusion, this article attempts to examine these justifications, and reflects on issues such as the use of exercise intensity and the development of exercise intensity standards in physical education courses. Meanwhile, both in theory and practice, there are still deficiencies and errors in the current understanding of exercise intensity which is the core concept of sports training. Therefore, the discussions and arguments here could also be revisions and supplements of exercise intensity and sports

收稿日期:2023-05-24

基金项目:国家社科基金重点项目(19ATY003)。

作者简介:熊文,男,博士,教授,博士生导师。主要研究方向:体育学基本理论、体育伦理、体育教学与训练。E-mail:xiong2001wen@sina.com。

作者单位:华东师范大学 体育与健康学院,上海 200241。



training theories. The study holds that the existing justifications have problems such as improper reference (e.g., selective citation, alteration of the original text), incorrect inference, unknown sources, flawed research design, logical and theoretical deviations. These problems are related to exercise intensity requirements, as well as the value and role of "moderate-to-vigorous intensity", covering topics such as the reasonable heart rate intensity, the heart rate requirements in physical education class at home and abroad, and the influence of "moderate-to-vigorous intensity" on "physical and mental health" (including physical fitness or physical quality) and core literacy cultivation, including specific intensity experiments and the empirical evidence or citations of high-intensity interval training (HIIT). It is finally proposed that: It is urgent to define the orientation of heart rate intensity in sports training and physical education. Distinct from external-specialized intensity, heart rate intensity is an internal-physiological intensity which is not a causal element or direct-sensitive indicator of external physical fitness and skill development. Heart rate intensity, mainly related to cardiorespiratory endurance, should maintain a reasonable connection with other value goals of physical education (teaching, physical fitness development, sports projects development, moral cultivation). It is difficult and inappropriate to develop or propose a unified intensity standard for all physical education classes; but a certain "moderate-to-vigorous intensity" exercise period can be imposed in the class based on the development of cardiorespiratory endurance.

Keywords: exercise intensity; moderate-to-vigorous intensity; physical education course; heart rate; National Physical Education and Health Curriculum Standards; HIIT; theories of sport training

继 2017 年版高中《体育与健康课程标准》后,每节体育课(班级所有)学生的平均心率(即运动强度)应达到 140~160 次/min(下文简称“140~160 强度”),再次被写进 2022 年版义务教育《体育与健康课程标准》(这两版标准谓之新课标,下文简称“课标”)。与此相应,140~160 强度还被作为特定课程模式的关键要素,并被引入校园足球培训、儿童青少年体育健康促进行动方案,予以大力宣传或推广。从其假定作用和实际影响来看,该强度要求涉及体育教学方式、体技能发展、核心素养培养,乃至体育教学价值取向(如健康取向)及具体目标。可谓关乎每位体育教师和学生,影响着体育课的基本范式及学校体育的展开方式。但同时,这种强度要求的科学性、合理性和可行性问题也开始浮现,并引发了教学一线的普遍困惑及学界的某些质疑。作为回应,有关学者多次在讲座、报道或论文中表明这一强度要求“依据很充分”。然而究其依据,却发现诸多需要进一步商榷与明确之处。为此,本文特对相关依据(含对相关模式中运动强度的论证)予以剖析、辨明与澄清,以期对体育课强度要求予以正本清源,包括正确认识和贯彻中高强度,从而更好推进体育课及学校体育健康、高质量发展。在微观和操作层面,这也有利于对体育课运动强度要求或标准予以再定位或修订。

另一方面,运动强度作为运动训练学的核心概念,但当下运动训练学理论体系中,对于心率性强度与专项化强度这两大典型强度类型的表现、适用及内在学理还未加以区分、比较和阐明(部分文献仅对内、外部负荷或强度进行一般性区分)。故本文对二

者的梳理和辨析,既是对运动训练学相关理论的修正,也是对其理论体系的补充和丰富。

1 研究的前设:相关“依据”的学理、逻辑问题及概念界定

从现有文献所提供的依据来看,其主要在中高强度语境下展开,体现为大量引用关于中高强度运动的取值及锻炼价值、效应。这类引证(含实证)实则更多指向基本学理和逻辑问题,不能推导出课标强度规定的心率取值及要求,甚至不能适用于体育课,如:①中高强度运动指向身体活动,主要用于发展心肺耐力(心肺适能或有氧耐力),并兼具其他健康效应和心理价值,但其不等于不同类型的体育运动和体育教学活动,更不能在不合理的量化、平均化后随意推导至整节体育课^[1]。②中高强度为实际区间值,不等于无强度限制(或中高强度区间之外强度)的平均值,更非班级所有学生达到 140~160 次/min 的平均强度。在课标平均要求下,学生的实际心率分布可能较长时段处于中高强度之外。而当课的主要部分是中高强度时,则其不仅将极大排斥低强度内容,且相关效应也可能更多与心肺耐力相关。③中高强度实为中等至大强度,不等于 140~160 强度,其下限为中等强度下限。其中的逻辑问题甚至表现为有关依据的自相矛盾,如一方面指出“不管什么样的体育课都要达到这样的强度要求”“达到 136 次/min 都不是高质量的体育课”,另一方面则又多方引证,提出“中等强度心率的平均范围介于 126~152 次/min 之间^[2]”。并且,这种逻辑混乱还延伸至相关的实证研究,



如关于实验中心率的取值问题:如果取 140~160 次/min 区间值,则与课标要求及体育课实际情况不符;如果取 140~160 次/min 平均值,从专业判断来说,由于不同心率的锻炼效应不同,平均心率下分布广泛的实际心率值(如可能是 90~190 次/min)将导致实验失去意义或无法进行。在基本学理和逻辑出现偏差的前提下,即便引证无误,抑或有更多“依据”,也无法证成 140~160 强度要求,甚或流于失范和讹传。

本文对相关概念的界定:①运动强度,有广、狭义之分,其广义作为运动训练学的核心概念,狭义仅指心率强度。②中高强度,除了上述一般限定,广义上还包括异化的 140~160 强度(属于特定“中高强度”)。③最大心率,指个体的极限心率,多采用“220-年龄”(Fox 公式),但“208-0.7×年龄”(Tanaka 公式)适用人群更广^[34]。由于文中所引用的相关文献仍采用前者,故下文根据具体语境采用这 2 个公式。④体育课,指课标中“体育与健康课”体育实践课。实际上,课标的强度要求为针对“每节课”或“每节体育与健康课”(含健康教育课),并未专指体育实践课,显然是错误表述。

2 关于 140~160 强度取值的“依据”

相关论文在论证课标 140~160 强度取值的合理性时,其引文主要与中高强度有关,也包括合理、适宜的心率强度等。根据相关组织和文献的界定或取值,中高强度处于较为宽泛的中高区间范围,且有个体针对性,对于体育课而言,还有其特有的教育教学及项目开展情境。而新课标则将中小学体育课强度要求限定为班级所有学生平均心率达到 140~160 次/min,问题由此产生。从相关论文关于 140~160 强度取值的依据来看,除了将区间值(或标准差很小的平均值)混同于没有限定实际心率的平均区间值,还存在引用不当、推算有误及来源不明等具体问题。以下分别对相关语境所提出的关于运动适宜心率及体育课强度取值的依据予以考察。

2.1 不当得出运动的合理或适宜心率强度

2.1.1 更改相关文献对强度取值的表述

问题描述:在引证 140~160 强度取值时,几乎所有被引原文仅涉及一般性中高强度区间(及作用)的表述,既非无强度限制的平均,也基本无 140~160 次/min 的限定,且部分文献只针对特定目的或特殊群体,甚至未涉及强度或心率。诸多引证还存在改变原文本义的情况。

其一,将“平均心率”和“140~160 次/min”误作

为引文的表述。其中一文指出,“班级所有学生平均心率原则上在 140~160 次/min……具有充分的政策依据、科学依据和实践依据”,其标注的 6 条英文引文均无该强度表述。另一文在论及“140~160 次/min 运动强度”对心理健康影响的神经生物学机制中,连续 5 条引文均赫然出现“平均心率 140~160 次/min”^[2],但原文并无此强度设置^[5-9];在引证长期规律性中高强度运动可以显著提升初二学生的各项脑功能及学习成绩时,所提及的运动强度为平均心率 140~160 次/min,而原文则为 130~160 次/min^[10]。该文^[2]中,这种强度取值的改动或混同可谓随处可见,在此不予赘述。在诸多被引文献中,只有少数文献的心率取值,包括最大心率或心率储备(HRR)的百分比计算值,接近 140~160 次/min 这一区间或这 2 个数值(不考虑平均)。即便这种取值,相关论文也存在误引的现象。如其一文并非如作者所引,“中等运动强度[(142.40±1.89)bpm]和大运动强度[(162.25±2.43)bpm]均提高了学生的工作记忆水平”,而是多个强度分组中,只有大运动强度组具有显著影响。

其二,所援引王瑞元教授主编的《运动生理学》教材建议“合理的运动强度应在 140~160 次/min 之间”,与原教材不符,系更改原意乃至编造,按照相关论文参考文献中所标注的教材页码(587 页),无法找到有关内容。经核对,该教材所提出的“140~160 次/min”,是指优秀运动员最大每搏输出量的心率区间,而“普通人最大每搏输出量出现在心率为 120~130 次/min”^[11]。同时,该教材还认为,心率控制与耐力训练有关,且针对不同年龄阶段以及同年龄的不同身材、性成熟发育等情况,运动负荷安排应区别对待。况且,这还没考虑与体育教学的区别。

除了运动强度的取值与原文不一,有报道还将《健康中国行动(2019—2030 年)》关于中等强度的提法和要求改为:儿童青少年每天锻炼一小时中高强度运动^[12]。经核对,原文件表述为:鼓励个人每天进行中等强度运动至少半小时(并将中小学生校内体育活动时间大于 1 h 作为政府工作指标)。另外,《健康中国行动(2019—2030 年)》所提出的中等强度下限为个体最大心率的 64%,无法导出课标强度要求的下限。

2.1.2 错误援引、推算 3~17 岁儿童青少年的适宜运动心率

问题描述:通过援引国外文献的公式对 3~17 岁儿童青少年的适宜运动心率予以计算,得出中小学 50%~60%HRR 对应的心率为 140~160 次/min。

对该文所引用的国外原文予以核查,发现相



关理论和公式的引用、应用存在错误与不规范现象。具体如:①在该文所提及的《ACSM 运动测试与运动处方指南》一书的第9、第10版中,均未见“年轻人参与体力活动的强度建议为 $\geq 50\% \text{VO}_2\text{R}$ 或HRR”这一表述(VO_2R 为摄氧量储备)。这两个版本列出的中等强度下限均为 $40\% \text{VO}_2\text{R}$ 或 $40\% \text{HRR}$;且相应强度的运动仅为推荐或建议,如推荐大多数成年人进行中等到较大强度的有氧运动,建议健康状况不好的人进行小强度到中等强度的有氧运动,或指出这种心肺-有氧耐力的最小阈强度与多种因素有关^[4,13]。尽管对于健康年轻人来说,其强度可适当提高,但这并不适于所有学生。此外,该文所引用的另一文献也指出,低强度(低于 $50\% \text{HRR}$)的运动也有可能对健康产生显著的好处^[14]。②关于3~17岁儿童青少年最大心率和安静心率的取值,在原文中并非是指3~17岁儿童青少年具有统一的最高心率和安静心率。其一,从原文列出最大心率来看,其虽稳定于 (199.8 ± 3.0) 次/min,但仅有11组研究数据,且未明确其年龄分布(文中提及的3~17岁儿童青少年是来自26篇文献数据的汇总)。根据Fox公式、Tanaka公式,3~17岁个体的最大心率值分别相差14次、10次。其二,从原文提出的安静心率来看,其为27组数据的平均心率 (81.1次/min) ,而个体实际心率相差悬殊,分布范围为 $66 \sim 94 \text{次/min}$,且标准差高达8.4。因此,对于3~17岁这一群体的适宜强度区间,不能根据统一的最高心率和安静心率计算。③关于该文所列出的Karvonen公式,在其引证的原文^[15]中并未见体现。另外,该Karvonen公式表述也不正确(该公式实为 $\% \text{HRR}$ 的推算公式),正确公式应为:锻炼时靶心率(THR)= $\text{HR}_{\text{rest}} + X\% \text{HRR}$,其中 $\text{HRR} = \text{HR}_{\text{max}} - \text{HR}_{\text{rest}}$ 。此公式中, $X\% \text{HRR}$ 为期望达到的强度, HR_{max} 为最大心率, HR_{rest} 为安静心率,其中 $X\% \text{HRR}$ 与个体的年龄、日常体力活动水平、体能水平及健康状况等有关^[4]。④该公式计算结果是实际心率区间,而非课标的平均心率区间。

2.1.3 强度计算公式及取值来源不明或出处缺失

问题描述:所提出的适宜运动强度计算公式及取值,缺失出处(无参考文献)。如一则报道指出,按照国际公认的计算运动强度公式,18岁高中生适宜运动强度最低是 143次/min ^[12];以及有论文提出,运动的靶心率为最大心率 $(220 - \text{年龄})$ 的 $70\% \sim 80\%$,18岁高中生靶心率的下限为 141.4次/min (上限则为 161.6次/min)。

此类计算公式及取值不仅未注明出处,也与国际公认或权威的公式及取值不符,不排除为达到特定取值而刻意拼凑的嫌疑(且只针对18岁学

生)。根据世界卫生组织的表述,如果将适宜运动强度下限对应 moderate intensity(中等强度)下限,相当于 3.0METs ^[16-17]。对照美国运动医学学会提出的相应强度区间,该下限取值分别可按 64% 最大心率及 $40\% \text{HRR}$ 予以计算^[4]。若按照前者(最大心率的 64%)的取值,根据最大心率两个公式(Fox公式、Tanaka公式),18岁高中生中等强度的最低值分别为 129次/min 、 125次/min ;若按照后者($40\% \text{HRR}$)的取值,假定18岁高中生的安静心率为 70次/min ,根据上述最大心率的2个公式,相应最低值分别是 123次/min 、 120次/min 。至于该文所提到的靶心率,从现有文献来看,也非最大心率的 $70\% \sim 80\%$,如:美国心脏协会关于锻炼靶心率的区间则为最大心率的 $50\% \sim 85\%$ ^[18],对于18岁的高中生而言,无论其适宜强度的最低值(101次/min),还是上限取值,也均与上述计算结果不同。而我国卫生部1998年颁布的《中小学生体育锻炼运动负荷卫生标准》则指出:通常达到最大功能的 $60\% \sim 70\%$ 时的心率称为靶心率,以及健康中小学生体育课基本部分的靶心率不应低于 120次/min 。此外,关于锻炼或运动的靶心率取值,还与特定对象人群和锻炼目的有关。需要指出的是,即使某些公式或取值虽非国际公认或权威,但确有出处,也只能代表一种依据,不能作为体育课统一的强度标准;其所提出的所谓适宜最低值或靶心率的取值并不等同于课标平均强度要求下的实际取值。

2.2 片面引用或曲解体育课的心率要求

2.2.1 片面引用国外体育课中高强度数值——实为一种“反证”

问题描述:片面引用(并更改)Stratton^[19]的论述,认为其通过Karvoen公式计算,得出体育课高强度心率为 $168 \sim 174 \text{次/min}$,中高强度为 $148 \sim 158 \text{次/min}$,中等强度为 $135 \sim 148 \text{次/min}$ 。

对所引用的原文分析发现,Stratton提出了体育课的3种心率要求,即 $168 \sim 174 \text{次/min}$ 、 $148 \sim 158 \text{次/min}$ 、 $135 \sim 148 \text{次/min}$,但从该表述所引用的原文来看,这3个强度区间均对应不同的年龄和性别分组(每个年龄段分别设置统一的安静心率)。如对于16~18岁、6~10岁男生,其对应的中等强度分别为 135次/min 、 148次/min 。最为重要的是,原文对于体育课达到中高强度的统计要求(持续时间标准)是时长不低于课时一半的时间。与此对照,课标对强度的要求并未对年龄、性别、安静心率等加以区分,且指每节课所有学生的平均强度,这与原文相关表述存在根本区别。另外,该论文所列出的 $\% \text{HRR}$ 推算公式



“%HRR=HR_{目标}-HR_{安静}/HRR”有误,应为“%HRR=(HR_{目标}-HR_{安静})/HRR”;同时,该文忽略了本该列出的%HRR取值,而仅列出该公式,这并无实质意义,因为在原文献中%HRR的取值已确定(如50%HRR),不需要此公式来计算。

某种意义上,该引文的诸多观点和信息可谓是对140~160强度要求的一种“反证”或反驳,除了如上所述,该引文^[19]的不同限定或语境还有:①影响体育课强度的因素涉及不同项目、不同个体和群体,以及教师(对课的内容、结构、授课方式的安排)、资源(设施、设备、气候)等因素。如足球、篮球等项目的心率水平相对较高。②教师应清晰地认识到不同学生个体之间生理反应的差异。③持续超过6 min的中高强度运动被认为会影响其他教学目标,尽管这也取决于可用的课堂时间以及课的内容与目的。④即使按照上述统计方法(即课中有一半时间达到中高强度),文中国外的大部分体育课也并未达到中高强度要求。该研究涉及英国、美国、芬兰、澳大利亚等国家,可见为提出140~160强度而宣称国外发达国家体育课的强度还要大,可能并非普遍的事实。⑤认为平均强度无法表明课内有足够的时间达到中高强度,而心率-时间曲线对监测体育活动的质量信息更为有效。

2.2.2 曲解相关政策中体育课的心率要求

问题描述:错误地将卫生部文件《中小学生体育锻炼运动负荷卫生标准》相关内容转述为:“中小学体育课基本部分的平均心率应在120~200次/min,低于120次/min或高于200次/min不利于学生身体的发展。”

对比卫生部原文件表述:“健康中小学生体育课和课外体育活动的基本部分的靶心率不应低于120次/min,也不得超过200次/min。”不难发现,该文将原文件的心率区间改为平均心率。再者,该文件的心率区间是120~200次/min,且指基本部分,其区间范围远大于140~160次/min,故该文件与140~160强度要求(“整节课”“所有学生平均”)缺乏因果关联。

3 关于特定“中高强度”价值、作用的“依据”

有关论文通过引用中高强度(包括高强度,如HIIT)价值、作用的文献(如对身心健康的影响),或通过中高强度的异化形式(与课标要求相关的强度)用以发展体能或身体素质的实证研究,试图证明140~160强度的合理性,或作为该强度要求的机制、学理性依据。但细究下来,这些依据或指向一般中高强度的锻炼价值,或引用不当,或其研究、论证存在

设计或学理缺陷。

3.1 对“中高强度”价值、作用的不当引证与应用

诸多被引用作为140~160强度依据的文献涉及中高强度运动在身心健康方面的锻炼效应(或价值、作用),如用于发展心肺耐力或心肺适能(如提高VO_{2max}水平)、降低儿童身体脂肪含量、降低老年人死亡率,以及对改善大脑认知功能(含执行功能),缓解抑郁、焦虑等消极心理具有积极影响。从一般意义而言,中高强度运动的价值已得到广泛认可,这种引证,只要准确,忠实于原文,并无不妥。但如前述,这种中高强度运动的效应,即使引证准确(含提出某些强度取值),在逻辑上也不能推导出每节体育课、班级所有学生心率达到140~160次/min平均强度的要求。况且,众多文献在引证中高强度锻炼价值、作用时,较为普遍地存在随意发挥、改变原本文本意的情况,这极易造成以讹传讹。相关论述及问题如:①认为“持续6个月,每次(38±6)min,心率(152±9)次/min的耐力运动干预不仅可以降低9~13岁超重肥胖青少年的体重、腰围、BMI和体脂率,而且其内脏脂肪、躯体脂肪以及肝脏甘油三酯水平在运动后显著减少^[2]”——根据原文可知,在高强度组、中强度组和控制组中,高强度组[(152±9)次/min]与中强度组[(138±9)次/min]的大多数指标没有显著性差异,且中强度组有些指标的改善效果更好,实验效应并非限于(152±9)次/min这一强度^[20]。②提前“平均年龄14岁肥胖女生,经过12周中(约128~140次/min)至大强度(约152~164次/min)的递增强度运动,发现其相关指标得以改善^[21]”——该研究中,运动强度从40%HRR递增到70%HRR,未指出具体的心率区间(其推算值并不准确),也不能反映某强度区间比另一强度区间的效果要好^[21]。③指出“与平均心率134次/min的中等强度体育课相比,平均心率160次/min的大强度体育课(持续6周,每次20 min,每周3次)后学生身体工作能力测试成绩提升更显著^[21]”——该引文仅是20 min的锻炼时间,主要探讨有氧运动对学生心理健康的影响,并非针对具备教学环节的体育课^[22]。④引文的实验旨在揭示不同持续运动时间(分40 min组和20 min组)对肥胖儿童执行功能的影响,而非针对运动强度(2组的运动强度相同),且实验结果并不理想(4个维度中有3个无显著性变化),以及实验的实际心率超出140~160次/min^[23]。并且,有关引证还存在适用对象、目的、条件受限,以及与强度无关等问题。除了如上所述,相关强度仅限于肥胖儿童或某些效应、指标,其他例证还有:引文所涉及的140~160次/min



强度为学龄前儿童体育教学一个循环训练案例采用的心率强度^[24];多篇引文通篇与强度无关,其中一文提及的75%这一比例也与课标的密度要求无关,是指小学生体育训练的最佳选择,是将75%的总课时用于发展身体素质(体适能),25%的课时用于技术训练^[25]。

再者,为论证用于补偿体育课低强度时段所需高强度的合理性,相关论文还试图提出所谓强度越大越安全(在一定范围内)的证据,如通过援引关于HIIT的文献,来证实高强度的合理性,但忽略相关引文中,这种高强度是有限度或限定的。从国外对部分心血管患者样本的跟踪调查来看,与从事中等强度运动相比,从事HIIT的风险性并无显著性差异,其更多适用于有一定适应性基础的锻炼者,并在严格监控下进行。同时,HIIT只是相对较高的强度(非绝对强度),并以间歇的方式进行,即便出现相对高的强度,也只是短时间(非长时间持续);相比于一般语境中的中高强度主要指向有氧供能,HIIT介入更多的无氧供能(尤其是在高强度训练过程中)。如有文献指出其为有氧和无氧混合供能^[26]。从实际情况来看,体育课的猝死现象通常发生在800 m、1 000 m、篮球等高强度运动中,而医生也会建议那些有基础性疾病的学生避免参加这类高强度运动。此外,与HIIT相联系的高强度、剧烈运动还容易导致运动损伤,如有文献通过比较不同时期运动损伤的发生率(大幅上升),并据此推断由HIIT导致的相关性(可能性)达到274%^[27]。因此,对中小学体育课引入HIIT等中高强度运动应持谨慎态度。不宜将HIIT等高强度运动合理应用于体育课,等同于高强度无害论,或认为无须对高强度(上限及持续时间)加以限制,甚而一味追求。

实际上,在此还涉及高强度运动(无氧供能占比高的)何以、如何介入体育课的问题。对普通健身人群而言,HIIT主要通过较高强度及间歇,以达成高效发展心肺耐力、促进减脂等健身目的。显然,正如篮球、足球以及耐力跑等高强度项目一样,HIIT也可以在合理控制的情况下,根据需要(如发展心肺耐力)作为体育课的有机构成。

3.2 将特定强度误作为发展多项体能的关键因素

问题描述:通过实验得出,HR140(平均心率 ≥ 140 次/min)是发展(高中生)多项体能的关键因素,其多项体能包括坐位体前屈、仰卧起坐/引体向上、800 m、1 000 m、50 m、立定跳远等。此类实证研究与课标强度直接有关,大多由其提出者的相关团队予

以开展。

该实验在研究设计及学理解释上均存在较为严重的不足和缺陷。其中,实验设计和控制中与强度有关的问题如:①在该实验中,运动负荷和水平(实验因素和水平)是通过大量不同的练习内容或方法得以实现的,这些练习内容或方法在不同实验组、不同课次的搭配与组合方案更是随机。这相当于在实验中加入难以计数的因素、水平组合,而文中的实验方案和分组无法体现。②未将专门化方法、手段及相关内容等直接影响因素作为实验因素。与坐位体前屈、仰卧起坐/引体向上、800 m、1 000 m、50 m、立定跳远等体能项目发展直接相关的是专门化的训练方法、手段(包括速度、时间、次数等指标),影响学生体育学习兴趣的主要因素则包括练习内容(含运动项目)、上课方式、环境、气氛等,这些均未列入实验因素,而其部分则作为实验的随机性练习内容。③实验因素中运动负荷(心率)的3个水平均为平均值[平均心率 ≥ 140 次/min、 (130 ± 10) 次/min、 (120 ± 10) 次/min],这意味着3个水平中各个实验分组的实际强度在理论上可能完全重合,如可能都分布于80~190次/min的区间(只是平均不同而已)。从运动或练习的效应来看,这根本无法将相对稳定的强度与量(时间)建立固定的量化关系,即这3个水平所含多个实验组的作用效果无法加以区分。④实验因素中的时间因素及3个水平(前测、中测、后测和保持测试)并非实验因素。

从该实验研究的重要构成来看,其缺乏基本的讨论与分析,且实验结果难以从学理意义加以解释。相关问题如:①将发展心肺-有(无)氧耐力的运动强度泛化为发展其他体能的运动强度。首先,按照世界卫生组织等的提法或建议的原意,中高强度仅指向体力活动的一般性锻炼,是发展心肺-有(无)氧耐力的强度,而与其他外显化专项体能,如速度、力量及距离类耐力项目(800 m、1 000 m等)的发展无必然或因果联系——心率仅作为爆发力、速度等训练的跟随性指标。这种中高强度体力活动锻炼以能量代谢和消耗及运动的剧烈程度为特征,不能取代不同形式和强度运动项目的锻炼价值,不能等同于蕴含多维目标、内容的体育教育教学。其次,这也违背运动训练及体能发展的基本原理。在运动训练学语境下,发展体能(含部分健康体适能)的强度与项目本身有关,存在项目差异,其练习的方法、手段表现出专项化——专门性和针对性的特征。实际上,相关结论的得出也违背基本常识。正如篮球、跑步运动过程中,即便心率被准确地控制在平均140~160次/min,



也与引体向上、仰卧起坐等体能的发展无关;坐位体前屈属于柔韧项目,与关节、韧带、肌肉等的结构或伸展性有关,在该项目训练过程中,练习者进行静力性,甚至动力性的拉伸练习时,完全可以将心率控制在较低水平。以上两个方面可谓当下中高强度运动健康效应及运动训练学的基本理论,该实验结论显然与现有理论相违背,且缺乏合理的机制解释与说明。②除了耐力项目,其他体能项目对间歇时间并不敏感,而并不确定的间歇时间会极大地影响单元时间的平均强度。故从练习的作用效应和对练习的监控来看,心率即便与体能练习的效应有关,也体现在练习过程中;而非混杂不同练习、活动内容,乃至包含并不确定间歇时间的一节课或某时间段中的平均心率。③基于同样的原因,实验得出对于发展高中生体育学习积极兴趣,HR140 优于 HR130、HR120,这一结果也缺乏可信度。在本实验中 3 个水平运动强度存在重合,练习内容、方法、手段多样,且存在不同组合的情况下,相当于运动强度、内容、方法、手段等实验因素均不确定。实际上,学生的体育学习兴趣还主要受练习内容(含运动项目)、教师上课方式等的影响,而这些因素在该实验中则为随机组合或没有体现。

被作为 140~160 强度的依据还包括与课标运动强度、密度等相关的综合性实验研究,有研究提出相关强度、密度等要求可显著促进小学生 50 m 跑、坐位体前屈、1 min 跳绳及 FMS(功能性运动测试指标)等项目(指标)的发展^[28-29]。再如,有研究提出 60%目标心率运动强度、75%以上运动密度使机体的运动能耗和往返跑、50 m 跑、坐位体前屈、肺活量(男生)、跳绳(男生)等项目能力显著提高,该运动负荷是实现健康促进效应和提高运动能力的价值阈^[30]。同时,也有研究专门指向运动密度,如提出体育课 75%运动密度更有利于促进学生耐力、速度、柔韧、协调和力量等体能发展^[31]。这些研究同样存在上述分析中类似的问题。

事实上,即便上述实验结论成立,这种与体能效应相关的运动负荷要求也不能推导、泛化至整节课和每节课。

3.3 对 HIIT 提高某些身体素质的误读

问题描述:通过引述 HIIT 提高某些身体素质(体能)指标的结论,用以证明 140~160 强度的合理性。现就其中一文予以分析。

该文所引用原文的观点为,高强度间歇训练对发展 19 岁男大学生立定跳远和中长跑成绩等具

有显著性作用^[32]。经对原文进行分析,发现以下问题:①实验因素涉及到多种体能发展的专门性训练因素及手段(8 个动作的部分内容),而对照组缺乏这种练习。对于相关体能训练来说,只要施加专门性训练手段,即使不是这个平均心率,也能有效提高其体能(成绩)指标。即该实验中 HIIT 的训练要素,不仅包括心率强度,还有其他专门性训练手段,实际训练效应为训练手段和强度的交互作用,且更可能是专门性训练手段的作用;也即高强度心率可能并非相关体能指标提升的实验因素(自变量)。实际上,与高强度有关的主要为能量消耗(代谢)、心肺适能及相关指标,如静息能量消耗、总能量消耗、肺活量、最大心率以及安静心率等。同时,其心肺耐力也作为中长跑的基本能力之一。对于立定跳远来说,其成绩提高主要与该实验中 HIIT 快速、爆发性训练手段相关,如高抬腿、开合跳、弓步跳等(在 HIIT 中,这些练习手段是可以改变或自由组合的)。对于中长跑来说,与实验中 HIIT 训练相关的因素除了心肺耐力,还包括肌肉耐力、力量、协调性以及技术动作经济性等(这些均对中长跑的速度发展具有促进作用)。这些外在性体能项目发展的训练要素,体现为该实验 HIIT 训练中的某种专项化的训练手段(动作),含练习速度、时间和负荷量等,却未被作为实验因素。此外,身体成分、BMI 改善只是一般性地与训练的能量消耗、耐力练习,及运动项目、练习手段、运动强度等相关。②实验设计的问题:实验组除了课内进行一次 HIIT,课外还进行 2 次 HIIT,而对照组只是正常体育课。对照组和实验组练习时间、手段等严重不对等,相关指标改变可能是练习时间、专门化练习手段及其运动量不同的结果,而非 HIIT 所强调的运动强度,故实验结果缺乏说服力。③从正文来看,每次课中(90 min)安排 HIIT 训练的时间约 10 min 左右(2 组),学生的平均运动心率达到 151.3 次/min,这并非整节课的平均心率。即使在 HIIT 这种高强度训练内容期间,学生的平均心率也只有 151.3 次/min,不足以对整节课产生明显补偿作用(达到平均 140 次/min 这一最低要求)。④实验对象为 18~19 岁大学男生,该结论不适用于中小學生。⑤该文提出 HIIT 训练后能增加安静时的心率,这是个常识性错误。

此外,该文也存在不当引用问题:①仅笼统地提出在体育课中进行每次 10~15 min HIIT(实际是 2 组,共 8~12 min),没指出大学体育课时与中小体育课时是不相同的(分别是 90 min 与 40 min)。②被引文献实验组每周进行的 3 次 HIIT 训练中,有 2 次是在课外,严格意义上,这个实验结果并不适用于体育课。



类似地,该文所引用的另一文献,指出HIIT对于50 m跑、1 min仰卧起坐、50 m×8往返跑、1 min跳绳、坐位体前屈和4×10 m折返跑成绩提升的效果显著优于中等强度持续训练,也有上述问题。从训练学的意义对此进行分析,其问题的根源在于:HIIT作为一种基于有、无氧供能的训练方式,虽结合某些快速、爆发性练习,但并没有与特定项目的训练手段相联系,而相关体能的训练手段则必须具有专项化特征。正如连续俯卧撑所产生的高强度效应,对提升50 m跑成绩基本没有训练学意义。

3.4 将相关强度与(学科)核心素养不当关联

问题描述:基于不同热环境的中小学体育课运动强度设计的主题,认为课标的强度要求,能“促进学生运动能力、健康行为和体育品德3个维度的体育与健康核心素养的形成”(注:这三者在2017版课标中称学科核心素养)。

相关论述虽非直接证明140~160强度要求的合理性,但其是在中小学体育课及认同140~160强度要求的背景下展开的。从前提条件来看,该文忽略了学生的不同年龄、性别、静息心率等个体差异,没有区分体力活动与体育教育教学的不同,且该文的计算值并非课标强度的取值及要求。如认为“(新课标)以心率为衡量指标,140次/min为中高强度运动的临界值”,实际上课标的强度要求是平均强度,其临界值下限并不确定。具体来看,该文将运动强度与本学科3个核心素养的不当关联体现如下:①对于运动能力,其所引证的观点实为热应激、环境温度对身体机能的影响,如“适当的热应激有利于骨骼肌动员,且氧运输系统不会受到抑制,最终有效提升运动能力”等,并不能表明运动能力发展与运动强度的关系。②对于健康行为,其所列出的与健康理论知识、健康实践能力(健康教育)的案例为高、低温下运动强度不当的危害(故运动强度要合理调节),而与具体强度及其他健康行为无直接关系。况且,健康理论知识并非“健康行为”。③对于体育品德,其问题为:其一,诸多体育品德可以通过低强度发展,乃至在无强度的规训和说教中进行;即使规训和说教,也不一定如该文所说,是僵化或抽象的。其二,用于融入德育元素的技战术练习、体育比赛等环节,不一定是在某特定中高强度下进行的。其三,较高热环境下的运动强度固然可以进行忍耐力的培养,但假定这种忍耐力属于体育品德的话,其并不必然会助力其他体育品德的形成。实际上,一般体力劳动,乃至只需极端环境就可以培养类似“忍耐力”。

此外,该文指出,在环境温度为30℃,环境相对湿度为40%,环境风速为0.1 m/s,学生运动服装要求为短袖短裤的情况下,在体育课上对学生运动中的实时心率进行监控,控制心率不应超过160次/min。这一热环境在我国大部分地区的夏季较为常见,对于课标强度的要求和做法而言,160次/min这一强度对课内低强度的补偿作用极为有限,也与相关论文提出的“在一定运动负荷范围内,运动强度越大,越不容易出现安全事故”这一说法相矛盾。

4 反思与启示

4.1 心率强度在运动训练和体育教学中的定位

上文所论及的运动强度主要指心率强度(中高强度)。当下体育课对心率强度的误读与错用,除了不当的平均、统一、上下限取值等要求外,还体现为对这种心率强度的机理认识及应用有误。因此有必要对心率强度与体育课任务、目标达成的关系予以探讨,其涉及体技能发展及体育教育教学目标达成。相关考量需基于运动强度的广义语境及其外部-专项化强度的参照,并纳入体育课的目标体系之下。

4.1.1 心率强度在运动训练中的定位:基于体育课本技能发展专项化强度的参照

运动训练学语境下,运动强度(广义,或称负荷强度)概念与身体活动能量消耗及体技能(广义,含战术能力等)发展相联系,是运动训练及其理论体系的核心概念之一,也是运动训练最为基本、重要的指标之一。如我国运动训练领域流传着“没有强度的训练是无效的训练”这一说法。而运动训练实践中,尤其需要通过运动能力或竞技能力的外在表现及发展来评价、监控运动强度。同时,体技能发展中运动强度运用的基本原理和具体操作又是体育教学、锻炼展开的基础。事实上,造成当下体育课运动强度被误读和错用的根本原因在于对运动强度概念内涵、分类及其适用范围的理解有误。进一步考察可发现,长期以来,运动强度的相关界定和区分在我国运动训练学理论中基本处于缺乏状态。在传统运动训练学理论体系下,既没有对心率性强度的机制、作用予以专门探讨,也没有专门提出、界定外部-专项化强度,更未对二者的不同适用加以区分。国外训练学相关研究(如体能训练、运动负荷研究)则只简单地指出内外部负荷并列某些参数或指标。这种情况下,在运动训练学理论体系下,将运动强度划分内部强度(及更有实践价值的心率强度)和外部-专项化强度,并加以比较,尤具理论和现实意义。



其中,内部强度与人体运动时能量代谢与氧消耗的剧烈程度有关,涉及生理、生化指标,其较为直接的指标如 MET、 VO_{2max} 、心率,而最为常见的间接性指标则为心率。广义上也可将心理指标予以纳入,如主观疲劳感觉指标(RPE)。从健康体适能及运动处方的角度,内部强度的诸多指标通常指向心肺耐力的强度^[4](也涉及无氧耐力)。就心率强度而言,仅有少数体能项目(如距离类项目)在特殊情况下,如某一训练阶段(水平)、恒定外界温度、相同的身体状态及疲劳程度等,特定个体的运动成绩(速度)与心率在一定范围内保持某种相关。对于大部分运动项目来说,其运动能力表现(成绩)及发展与心率强度及训练效应没有直接或线性关系。但这不排除心率强度在运动训练实践中的重要作用,如其可用于对运动项目进行有氧-无氧(不同强度)专项耐力训练的调控,以及用以监控、调节训练过程中机体工作的强度(疲劳与恢复),包括对间歇强度及时间予以安排和调节。这对耐力性项目(如滑雪、铁人三项、划船)及健康、健身活动均具有较为重要的训练(锻炼)价值。

外部-专项化强度与体育教学、训练和比赛中运动能力所表现的水平或程度有关,涉及外显化、专项化的体技能,其评价指标如速度、特定距离所需时间、高(远)度、单次重(力)量、重复次数、拉伸幅度、难度等。简而言之,外部-专项化强度体现为与特定运动项目相关的体技能表现水平。对于一些体能(体适能)主导项目来说,其评价指标较为单一,如抗阻训练为最大重复次数(RM)、柔韧性训练为最大拉伸^[4]、速度项目为最短时间、高(远)度项目为最大距离等。通常来说,外部-专项化强度主要与特定体技能的物理特征有关,不仅体现为外部做功和某单一指标,还需结合运动项目真实状态下身体部位、环节用力的速度、加速度、力量、爆发力(功率输出)、角度、路线、顺序及其时间变化关系(如节奏)等参数。此外,外部-专项化强度还涉及项目的体、技(战)术的组合运用,综合性的难度指标,且受对手水平、比赛的重要程度等间接因素(或间接指标)的影响。这种外部-专项化强度对于体育教学、运动训练(比赛)过程中的强度安排、调适和监控,无疑具有更为重要的价值,更具训练学意义。就二者的关系而言,内部强度可视为外部-专项化强度的基础,但除了耐力性项目,对于大部分项目运动能力的表现而言,二者相关不大。如即便是专项耐力项目(如 800 m、1 000 m)成绩,也与心率强度的训练效应关联有限。这些专项耐力项目除了受心肺耐力、能量消耗强度的影响,还与

人体神经、肌肉动员所表现的协调性与经济性,以及力量、速度及其相应耐力等有关。可以说,心率强度并非外显化体技能发展的因果性要素或直接-敏感指标。

因此,当体育教学、训练致力提高、发展(外显化)体技能水平时,必须首先考虑这种与项目相联系的外部-专项化强度。比如,当引入 HIIT 时,如果只关注其心率强度,而不联系具体的项目,不选择专项化的训练手段,那么 HIIT 对于发展某项目运动能力并无实质的意义。即 HIIT 并不必然与某种具体的训练方法、手段相关,所以不应推导出 HIIT 提高了某些外化体技能指标。

同时,当运用外部-专项化强度发展体技能时,需尽可能达到本人特定训练期间运动能力的最大程度、最佳表现或最好成绩。即使发展速度耐力的间歇训练也须保证一定的专项化强度(速度),心率强度则仅作为参考指标。故在运动训练或体育教学(发展体技能)过程中,练习或运动的密度又是服从于(专项化)强度的。过大的密度会降低练习的强度,反而不利于体技能的发展^[1]。为此,为保证练习的强度,很多情况下,需延长练习的间歇时间,刻意降低练习(运动)密度。这意味着,对体育课练习(运动)密度加以较高的统一限定并不合理。

4.1.2 心率强度在体育课中的定位:中高强度效应仅为体育课多维目标体系构成之一

从 140~160 强度提出的假定和依据来看,其主要基于中高强度的健康效应,而其背后更为深层的原因在于对学校体育健康第一理念的错误理解。表现为将健康误作为学校体育及体育课的首要或优先目标,以及误认为体育课“所有的环节步骤都要围绕增进学生的身心健康来开展”。在这种情形下,中高强度及 140~160 强度要求的提出似乎也就顺理成章。由此对体育(课)的其他价值目标造成消解,也影响健康目标的实现。实际上,这种对健康的不当认识、定位及其所维系的强度要求,既难以与体育教学、运动项目开展相兼容,也不现实,缺乏操作性。如:体育课中讲解、示范等体育教学环节及部分项目开展的健康效应并不明显,某些项目甚至对特定个体具有健康风险;课堂常规、教学组织以及德育或课程思政的诸多内容,作为体育课的有机、必要构成,也缺乏健康促进的因素(不宜将其中的体育品德牵强地归为健康范畴);部分内容虽不排除健康价值,但其技能学习、德育等价值更为突显。同时,这些内容包括诸多的低强度(甚至无强度)时段,或与强度无关。



由于健康难以评价,且难以与体育甚至体力活动(包括中高强度的体力活动)建立相关,故与体育有关的健康更多是体质健康或健康体适能;尽管中高强度运动有多维健康效应或锻炼价值,但从其与体育及体适能的相关来看,其主要锻炼价值为心肺耐力(或心肺适能)。将中高强度心率主要与心肺耐力关联,这是理论和实践中的普遍认知,世卫组织、美国运动医学学会、美国卫生和公共服务部等权威机构更是将心肺-有氧耐力视为中高强度运动的主要效应。如美国运动医学学会所编的《ACSM 运动测试与运动处方指南》,即将心率(中高强度)指标与心肺-有氧耐力直接关联,或将其作为心肺-有氧耐力的指标,作为健康相关体适能与运动处方的内容。因此,中高强度心率及其关联的心肺耐力纳入体育课,也需要明确其在体育课任务、目标体系中的定位。就此意义而言,中高强度心率所关联的心肺耐力等健康效应,仅是健康体适能或健康三维的部分构成,不能取代不同运动项目的多维健康价值。

结合学校教育及体育教育教学的内在规定,体育课的任务、目标体系包括以下4个方面内容:一是体育教学(狭义),包括知识传授、技能教学两大部分,这里的技能为广义(含技术、战术等能力)。其以教与学为特征,目标为学会。二是体能练习及发展(锻炼-训练性),包括基础性或专项性体能,但通常区别于具体的体能主导类正式运动(比赛)项目。其既构成运动项目的基础能力,体现专项性、竞技性,也通常与体质健康相关的体能或健康体适能发展有关;既抽象地体现为速度、力量、耐力、灵敏等体能的构成,也具体地体现为特定的专门化体能练习方法和手段。其中的耐力可分为:①生理-功能性耐力,与能量消耗、代谢有关,相关指标有MET、 VO_{2max} 、心率等,其中尤以心率最为常用。这种耐力可分为无氧耐力与有氧耐力,前者为高强度或剧烈强度(如一般认为大于最大心率的85%),后者为中等到较高强度,所谓的中高强度运动很大程度(在大部分文献中)指向有氧耐力。②外显化耐力,与特定耐力项目的成绩相关,表现为持续性的运动能力(及强弱),相关指标如时间、次数、距离等。其可分为速度性、活动-力量性、静止-力量性等类型。实践中的耐力项目,通常是以某种耐力为主导,如速度耐力,也包括肌肉力量。三是运动项目开展,指在体、技、战、心理等方面所表现的运动能力,含运动项目的演练、比赛等。四是教育(狭义)活动,传统意义上,这是德育在体育课中的体现或渗透,当下也融入课程思政的主题和内容,其中最重要的价值资源为体育人文教育价值,体现如竞

争、合作、规则等体育精神。以上区分只是就价值和目标维度而言,实际上这些方面某种程度是融合在一起的,如狭义教育即渗透于其他各个维度中。

由上可见,在体育课任务、目标体系4个方面的构成中,心率性的中高强度运动及其所维系的心肺耐力(及无氧耐力)只是部分。同时,参照世卫组织等机构推荐的中高强度体力活动时间,针对我国青少年学生普遍运动参与偏少、强度偏低,以及课外体育活动时间被占用的现实,对体育课中高强度也应提出必要、合理的时间参考或建议。并且,这种中高强度运动与大部分综合性体育课的其他内容又是统一和兼容的,以及可付诸操作实施的。这体现在:一是,大部分体育课中,可以保持较大比例的中高强度时段。在正常的教学活动中,通过精讲、多练,合理安排内容和运动强度,体育课中本来就应有较多的时段保持中高强度。结合专门性的中高强度心肺耐力及其他体能练习(附带中高强度效应),在大部分综合性体育课中(非特殊项目)要求有一半乃至更多的时间达到中高强度,并不难做到。二是,随着简易运动穿戴设备(如运动手环)的普及,在条件允许的情况下,可通过部分学生抽样,用以监测体育课的心率强度达成情况。但需注意的是,这种关注和重视应置于学校体育及课内外锻炼的背景之下,不应统摄、僭越体育课的其他价值目标,不应将中高强度及其异化要求作为体育课的统一标准。并且,对于某些专项(为主)、主题的课也应区别对待。

此外,体育课中对心率强度的应用,除了中高强度效应,还体现为对整节课机体工作强度(疲劳与恢复)及节奏的把握等。

4.2 难以且不宜对每(整)节课研制、提出统一的强度标准

对于140~160强度在体育课的推出,相当部分学者和一线教师也持有不同意见或怀疑态度,但这种观点或反应又往往仅停留在认为该强度标准过高、在普通体育课中难以达到、只适用于专业训练等。或提出,对于质疑和不同声音,最好的办法就是研制、推出一个更合理的强度标准,包括通过实证的方法对相关标准予以验证。还有论文通过援引有关实证性研究,认为所有运动项目教学达到这样的运动强度应该完全能做到^[33-34]。然而,问题的实质并非指向该强度标准的高低及其制定方法和过程,而更在于对中高强度应用的原理、原因的追问。或说,关于体育课强度要求的问题,并不主要在于该标准难以达到,而更多是为什么要达到的问题。否则,如果



为了达到而达到,这种实践可能背离体育课的价值取向、内在规定及多维目标。

体育课的心率强度表现不仅与个体差异(含一个体在不同课时中的不同状态)、环境和硬件条件等有关,还涉及体育教育教学的多维价值取向及课堂目标、任务、内容(含运动项目)及其评价。且不论其中教学目标差异性、教学内容和活动(含不同安排、组合)多样性的存在,各构成元素的权重在不同节次的课中不可能相同,即便是健康的维度和取向也不尽相同,所谓统一的合理强度标准根本无法经由实证或其他方法得出。从实证研究的设计来看,每节体育课的目标、内容及具体安排具有主观性、复杂性和随机性,无法统一,也不能或难以量化,其评价指标如德育、体能与技能发展,难以与强度建立关联。如前述,中高强度运动及心率范围主要对心肺-有氧耐力发展具有敏感性,且其异化的强度要求已有违于此,均不宜扩展为对体育课其他维度乃至对每节课的评价。如果缺乏对中高强度运动本质、锻炼-训练科学原理、体育教育教学价值及规律的把握,甚至没有经过规范的技术性程序,那种作为依据的所谓大量实践证明或实践支撑,则更多是假借科学实验之名,实则因难以查证而流于以讹传讹的伪实证。而对于 140~160 强度标准是否过高的诘问,某种意义则是一个伪命题,这是因为如果不对以上问题进行深入审视,即便能达到该强度,或降低该强度要求,也未必就是一节好的体育课,或是一个好的标准;可以达到、可行并不意味着合理。从具体实行来看,每节课设置统一的强度要求,将面临以下问题:如何保持中高强度时间,如何防止不合理高强度与低强度的平均,如何兼容那些低强度(为主)的教学活动、运动项目,以及如何对课的不同部分作出区分等。并且,就适用、操作而言,每节课统一强度要求的提出还涉及个体与总体(全班学生)之间、平均心率与即时-实际心率之间的关系,以及心率监控等具体技术问题。

在此意义上,试图对每节(整节)体育课设定一个统一的强度标准(包括基于中高强度要求),本身就面临理论与实践操作的双重困境。当然,如上述,如果虑及心肺耐力等锻炼效应及某些项目特征,对大部分体育课提出特定时间(累计)的中高强度要求,如在 40 min 的课中提出 15~20 min 的中高强度时间建议,也未尝不可。但应防止一刀切的统一标准,以及防止平均要求下对个体差异的忽略,且应考虑课的项目、教学阶段、教学目的和内容等的不同。

5 结束语

新课标对体育课所提出的强度要求涉及体育教育教学的基本规定及合理开展,甚至被假定指向多项体能发展,以及与(学科)核心素养关联(实属不当),理应具备正确、充分的依据;而该强度要求提出的相关依据实则禁不起推敲,不仅基本学理和逻辑存在偏差,且出现诸多的引证不当、出处缺失及实证问题。这表明该心率要求并不合理,存在较为严重的缺陷。如果该要求和做法的目的不明、方向偏离、操作失当,不仅将使得体育教育教学工作徒劳无益,也会让一线体育教师疲于奔命、无所适从,甚至会有害于体育教育教学开展及青少年健康成长。这是因为,对照中小(7~18岁)中等强度下限(心率约 130~125 次/min),140 次/min 这一强度即使作为学生锻炼性的“中高强度”下限也偏高。如果加入必要的低强度教学内容,课中其他时段的强度必将更高,甚至异化为不当的“特高强度”。这违背体育教学的规律,且悖离中高强度机理及适用要求。故对新课标运动强度依据的审视与辨正,无疑有助于体育教育教学的正本清源,明晰其合理定位,使体育课具有更大的兼容性和丰富性,充分发挥其多维的育化价值。

新课标关于体育课运动强度要求的问题,不唯归于“所有学生”“平均”“每节课”等不当的规定,更在于将中高强度及其异化要求统摄健康及体育课的多维价值和目标;其内在原因,并非主要由于标准过高或难以达到,更在于缺乏对为什么要达到或其合理性的追问与审视,如果该强度要求确实合理、有益,即使克服困难也要达到!故该问题的消解,也并非简单地通过降低标准得以实现。中高强度介入体育课,既应与低、高强度保持张力,也应使其相关心肺耐力效应与体育课其他价值目标相兼容。否则,即便整节课大部分时间为中高强度运动,其作用、效应可能也主要指向心肺耐力(及某些无氧练习),且对那些必要的低强度教学内容造成排斥。如有论文为回应 140~160 强度可能造成体育课高、低强度时段分布不合理的批评,指出相关模式“主要部分是中至大强度运动,中间穿插一些短时间间歇性的低强度、亚极限或极限强度”,这种解释显然没有真正认识到中高强度的实质及其与体育教育教學的区别。

对体育课运动强度的不当规定、实践及其认识误区,也折射出以下问题:一是,我国学校体育亟待对体育教育教学思想、发展方向及内在规定予以重新审视,包括重新定位“健康第一”基本理念,引入体育人文-伦理的思想,并顺应体育教学、训练的基本规律。二是,运动强度作为运动训练学的核心概念,



应对其内部-心率性强度与外部-专项化强度予以明确厘清,进而将其有机纳入运动训练学理论体系,并作为体育教学、锻炼(体技能发展)的基本理论。这也提示,从学校体育学科建设,到体育课程教学的研究、相关政策的制定,亟需运动训练学相关理论与专业人员的介入。

参考文献:

- [1] 熊文.质疑与辨正:学校体育健康追求的强度关联:基于体育课程教学特定运动强度的审思[J].上海体育学院学报,2021,45(1):86-98.
- [2] 张晨斐,徐波,季浏.中国健康体育课程模式下的运动强度对儿童青少年身心健康的影响[J].武汉体育学院学报,2022,56(12):85-92.
- [3] CICONI Z S, HOLMES C J, FEDEWA M V, et al. Age-based prediction of maximal heart rate in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis[J]. Research Quarterly for Exercise and Sport, 2019, 90(3): 417-428.
- [4] 美国运动医学学会.ACSM 运动测试与运动处方指南(第十版)[M].王正珍,译.北京:北京体育大学出版社,2019:140-144,159,162-163.
- [5] GERRA G, VOLPI R, DELSIGNORE R, et al. ACTH and beta-endorphin responses to physical exercise in adolescent women tested for anxiety and frustration[J]. Psychiatry Research, 1992, 41(2):179-186.
- [6] CARNEIRO L S, MOTA M P, VIEIRA-COELHO M A, et al. Monoamines and cortisol as potential mediators of the relationship between exercise and depressive symptoms[J]. European Archives of Psychiatry and Clinical Neuroscience, 2017, 267(2):117-121.
- [7] WOOTEN G F, CARDON P V. Plasma dopamine—hydroxylase activity. Elevation in man during cold pressor test and exercise[J]. Archives of Neurology, 1973, 28(2): 103-106.
- [8] PAOLUCCI E M, LOUKOV D, BOWDISH D M E, et al. Exercise reduces depression and inflammation but in intensity matters[J]. Biological Psychology, 2018, 133:79-84.
- [9] CHEN Y, LU Y, ZHOU C, et al. The effects of aerobic exercise on working memory in methamphetamine-dependent patients: Evidence from combined fNIRS and ERP[J]. Psychology of Sport and Exercise, 2020, 49:101685.
- [10] 傅建,范亚荣.不同时间中等强度体育锻炼对初中生执行功能和学业成绩影响的实验研究[J].体育与科学,2016,37(6):110-116.
- [11] 王瑞元,苏全生.运动生理学[M].北京:人民体育出版社,2012:434,454.
- [12] 陈鹏.体育新课标要求心率达到140-160,标准过高吗?[EB/OL].(2022-04-28)[2023-06-22].<https://mp.weixin.qq.com/s/OWhwk2HQ0thHpoyD4zW9FQ>.
- [13] 美国运动医学学会.ACSM 运动测试与运动处方指南(第九版)[M].王艳,王娟,刘云清,等译.北京:北京体育大学出版社,2015:166,167.
- [14] EPSTEIN L H, PALUCH R A, KALAKANIS L E, et al. How much activity do youth get? A quantitative review of heart-rate measured activity[J]. Pediatrics, 2001, 108(3): E44.
- [15] KARVONEN MJ, KENTALA E, MUSTALA O. The effects of training on heart rate: A longitudinal study[J]. Annales Medicinæ Experimentalis et Biologiæ Fenniae, 1957, 35(3):307-315.
- [16] World Health Organization. Global recommendations on physical activity for health[M]. Geneva: World Health Organization, 2010:7,16.
- [17] World Health Organization. WHO guidelines on physical activity and sedentary behaviour[M]. Geneva: World Health Organization, 2020:vi,vii,1.
- [18] American Heart Association. How do you get your heart rate in the target zone?[EB/OL].(2015-01-04)[2023-06-22]. <https://www.heart.org/en/healthy-living/fitness/fitness-basics/target-heart-rates>.
- [19] GARETH S. Children's heart rates during physical education lessons: A review[J]. Pediatric Exercise Science, 1996, 8(3):215-233.
- [20] HAY J, WITTMEIER K, MACINTOSH A, et al. Physical activity intensity and type 2 diabetes risk in overweight youth: A randomized trial[J]. International Journal of Obesity, 2016, 40(4):607-614.
- [21] BHARATH L P, CHOI W W, CHO J M, et al. Combined resistance and aerobic exercise training reduces insulin resistance and central adiposity in adolescent girls who are obese: Randomized clinical trial [J]. European Journal of Applied Physiology, 2018, 118(8):1653-1660.
- [22] CREWS D J, LOCHBAUM M R, LANDERS D M. Aerobic physical activity effects on psychological well-being in low-income Hispanic children[J]. Percept Mot Skills, 2004, 98(1):319-324.
- [23] DAVIS C L, TOMPOROWSKI P D, BOYLE C A, et al. Effects of aerobic exercise on overweight children's cognitive functioning: a randomized controlled trial[J]. Research Quarterly for Exercise & Sport, 2007, 78 (5): 510-519.
- [24] Petrenko H. The innovative trends in the methodology of physical education of children in the age of 5-6[J].

(下转第58页)



- GCF v. FIDE & ECF & GCF v. FIDE, award of 3 July 2012[EB/OL].[2022-08-05].<https://jurisprudence.tas-cas.org/Shared%20Documents/2360,%202392.pdf>.
- [26] CAS. Arbitration CAS 2006/A/1183 Karol Beck v. International Tennis Federation (ITF), award of 8 March 2007 [EB/OL].[2022-08-05].<https://jurisprudence.tas-cas.org/Shared%20Documents/1183.pdf>.
- [27] CAS. Arbitration CAS 2011/A/2354 E. v. Fédération Internationale de Football Association (FIFA), award of 24 August 2011[EB/OL].[2022-08-05].<https://jurisprudence.tas-cas.org/Shared%20Documents/2354.pdf>.
- [28] ULRICH HAAS. The "Time Limit to Appeal" in Arbitration Proceedings before Court of Arbitration for Sport [J]. CAS Bulletin, 2011(2):3-18.
- [29] ATF 4A_428/2011 A. & B. v. WADA, award of 13 February 2012[EB/OL].[2022-08-05].<https://www.swissarbitrationdecisions.com/sites/default/files/13%20fevrier%202012%204A%20428%202011.pdf>.

(责任编辑:黄笑炎)

(上接第 12 页)

- Journal of Education, Health and Sport, 2015, 5(10):306-317.
- [25] ILYASOVA A, ERZHANOV Z. Optimization of physical fitness development for primary school learners in physical education lessons[J]. Education Physical Training Sport, 2014, 93(2):21-28.
- [26] TABATA I, NISHIMURA K, KOUZAKI M, et al. Effects of moderate-intensity endurance and high-intensity intermittent training on anaerobic capacity and VO_{2max} [J]. Medicine & Science in Sports & Exercise, 1996, 28(10): 1327-1330.
- [27] RYNECKI N D, SIRACUSE B L, IPPOLITO J A, et al. Injuries sustained during high intensity interval training: Are modern fitness trends contributing to increased injury rates?[J] The Journal of sports medicine and physical fitness, 2019, 59(7):1206-1212.
- [28] 刘茂.“中国健康体育课程模式”下水平一学生体能练习方案设计研究[D].石家庄:河北师范大学,2019.
- [29] 申亚雄.“中国健康体育课程模式”下水平二学生体能练习方案设计研究[D].石家庄:河北师范大学,2019.
- [30] 蔡瑞金,季浏,尹杰,等.运动密度对青少年运动能耗与体质健康的影响[J].上海体育学院学报,2019,43(1): 93-102.
- [31] 李东涛.中国健康体育课程模式实效研究[D].石家庄:河北师范大学,2018.
- [32] 窦丽,陈华卫,章凌凌,等.12 周高强度间歇训练对大学生健康体适能、能量消耗和心率的影响[J].中国应用生理学杂志,2020,36(1):55-59.
- [33] 武海潭.体育课不同运动负荷组合方式对少年儿童健康体适能及情绪状态影响的实验研究[D].上海:华东师范大学,2014.
- [34] 陈福亮.体育课运动技能和体能组合练习对儿童青少年身心健康的影响[D].上海:华东师范大学,2018.

(责任编辑:刘畅)