



# 2023 年体育中考应取消 ——基于科学研究证据上的共识和建议

朱为模<sup>1,2</sup>, 范向阳<sup>3</sup>, 宋丽慧<sup>4</sup>, 于洪军<sup>5</sup>, 庄洁<sup>6</sup>, 王震<sup>6</sup>,  
秦雄<sup>7</sup>, 陈泽钊<sup>7</sup>, 黄玲玲<sup>1</sup>, 李志忠<sup>8,9</sup>

**摘要:** 2023 年的体育中考是否应该取消是家长和学校所关心的一个问题。为科学准确地回答这个问题, 对新型冠状病毒感染对儿童青少年健康和体能的影响以及感染后如何科学安全恢复运动的国内外科学研究和基于这些研究上的专家共识和科学声明进行检索和梳理。鉴于众多的中小学生在新冠病毒奥密克戎变异株感染, 且其中大部分学生有发烧、肌肉酸痛、无力和嗜睡等症状, 有不少学生可能会受到长新冠的影响, 加上受疫情影响, 学生的体能可能远低于疫情前同期水平, 且没有足够时间让他们恢复, 2023 年中考的体育考试因此应取消。学校同时应遵循基于科学证据上的重返运动建议, 科学安全地指导 2023 年体育课和疫情后学生体能恢复的开展。

**关键词:** 新冠病毒感染; 体育考试; 长新冠; 停训影响; 体能恢复

中图分类号: G80-05 文献标志码: A 文章编号: 1006-1207(2023)02-0001-09

DOI: 10.12064/ssr.2023021401

## 2023's Middle-School Graduation Physical Education/Fitness Examination Should be Cancelled: Consensus and Recommendations Based on Scientific Evidences

ZHU Weimo<sup>1,2</sup>, FAN Xiangyang<sup>3</sup>, SONG Lihui<sup>4</sup>, YU Hongjun<sup>5</sup>, ZHUANG Jie<sup>6</sup>, WANG Zhen<sup>6</sup>, QIN Xiong<sup>7</sup>, CHEN Zezhao<sup>7</sup>, HUANG Lingling<sup>1</sup>, LI Zhizhong<sup>8,9</sup>

(1. Yunnan Plateau Thermal Health Industry Innovation Research Institute, Tengchong 679100, China; 2. Shanghai Research Institute of Sports Science & Shanghai Anti-Doping Agency, Shanghai 200030, China; 3. Department of Security, Physical Education, and Health of Dalian Education Bureau, Dalian 116021, China; 4. Lang Ping Research Center for Sports Culture and Policy of Beijing Normal University, Beijing 100875, China; 5. Division of Sports Science and Physical Education, Tsinghua University, Beijing 100084, China; 6. Shanghai University of Sport, Shanghai 200438, China; 7. Beijing Sport University, Beijing 100084, China; 8. Nanjing Jinling High School, Nanjing 210005, China; 9. Working Committee of Primary and Secondary School of Jiangsu Provincial Student Sports Association, Nanjing 210005, China)

**Abstract:** "Should 2023's middle-school graduation physical education/fitness examination be cancelled?" is a major question by both parents and schools. To accurately and scientifically answer this question, we conducted a thorough literature search and review on both the impact of COVID-19 virus infections on children and youth's health and fitness, as well as related guidelines, consensus and scientific statements on how safely help them return to physical activities, training and sport competitions. Because the vast infections among children and youth by Omicron variant, many of them had moderate severity symptoms, some may have Long COVID, most of them were lack of systematic physical fitness training during the past three years, the 2023 examination should be cancelled with a focus on help children and youth gradually increase their physical activities and training, improve their physical fitness and safely return to play and sports through school physical education classes and programs.

**Keywords:** COVID-19 infection; physical fitness examination; Long COVID; deconditioning; physical rehabilitation

收稿日期: 2023-02-14

第一作者简介: 朱为模, 男, 院士/教授。主要研究方向: 测量与评价、运动健康。E-mail: weimozhu@uiuc.edu。

作者单位: 1. 云南高原温泉康养产业创新研究院, 云南 腾冲 679100; 2. 上海体育科学研究所(上海市反兴奋剂中心), 上海 200030; 3. 大连市教育局 安体卫处, 辽宁 大连 116021; 4. 北京师范大学 郎平体育文化与政策研究中心, 北京 100875; 5. 清华大学 体育部, 北京 100084; 6. 上海体育学院, 上海 200438; 7. 北京体育大学, 北京 100084; 8. 金陵中学, 江苏 南京 210005; 9. 江苏省学生体协普通中小学工作委员会, 江苏 南京 210005。



自2022年末国务院联防联控机制推出“二十条”和“新十条”等疫情管控优化新措施后,国内已迅速从3年新型冠状病毒肺炎病毒(简称新冠病毒)疫情中走出。2023年初,各地中小学也都积极进入开学的准备。一个不管是家长还是学校都关心的问题也油然而生:2023年的体育中考是否应该取消?这个问题的提出,是因为随着具有极强传染性的新冠病毒奥密克戎变异株的迅速蔓延,很多学生出现了发烧、肌肉酸痛、无力和嗜睡等症状,且其中一部分学生(4%~25.9%)可能会受到长新冠的影响。很多中小学校在2022年末提前放寒假,且过去3年大部分体育课是以网课的形式进行,学生的预期体能可能远低于新冠病毒流行前同期水平。因此,急于让学生参加2023年中考中的体育考试是否安全?同样的体能评分标准是否公平?鉴于对这些问题的担忧,国内不少省市地区已宣布取消2023年体育中考或部分体育中考项目,例如男生1000m跑和女生800m跑。此外,即使2023年的体育中考取消或部分取消,马上开学上体育课是否存在安全隐患?学校和家长应该如何做好防范?在查阅和梳理了大量国内外科学研究、共识和科学声明的基础上,本文旨在回答上述问题,为疫情后中小学科学安全地开展体育课和进行体能恢复提出建议。

## 1 新冠病毒感染对健康和机能的影响

### 1.1 新冠病毒和长新冠对健康的影响

除新冠病毒感染初期的发烧、肌肉酸痛、无力和嗜睡等症状外,已知新冠病毒对儿童青少年的影响包括呼吸问题、心肌炎、味觉失灵、干扰生长发育、“脑雾”(思维、注意力和记忆的衰退)、疲劳、头痛、抑郁、行为改变等。

然而对中考和新学期体育课最大的威胁是伴有上述症状的长新冠(Long COVID)。长新冠源于2020年春季被感染数周后症状挥之不去的患者,后被公共卫生界正式定义为:新冠病毒感染后所出现的症状持续4周以上,症状的表现可能是多系统的,可能表现为复发—缓解模式和随着时间的推移进展或恶化,甚至在感染后数月或数年内可能发生严重和危及生命的事件。长新冠目前官方的英文表达包括“Post-COVID-19 Condition”和“The Syndrome of Post-Acute Sequelae of COVID(PASC)”。世界卫生组织对PASC的定义为:在确诊感染新冠病毒后,存在一种或多种新的、持续的身体症状,这些症状可能会出现波动或复发,且至少持续12周,并损害日常功能<sup>[1]</sup>。

长新冠属于异质性疾病,可呈现多达60种不同组合的体征或症状。美国疾病防治中心最近发布的一份报告表明,18岁以下曾被新冠病毒感染过的儿童青少年出现长新冠症状和病症的风险更大,包括疲劳、呼吸困难、嗅觉缺失/异常和循环问题(包括肺栓塞、静脉血栓栓塞和血栓栓塞事件等)<sup>[2]</sup>,最常报告的症状包括疲劳、头痛、胃/腹痛、肌肉酸痛、劳累后不适和皮疹<sup>[3-7]</sup>。

虽然儿童青少年总体患长新冠的比例要比成年人低,且文献中报告的儿童青少年患长新冠比例的差异很大,2%~66%不等,但最近的一项荟萃分析评估了21项超过8万名儿童的研究,确定大约有25%感染新冠病毒的儿童在急性期后4周还有持续症状<sup>[5]</sup>。

### 1.2 对心肺功能和有氧能力的影响

有氧能力下降是长新冠人群普遍感受到的新冠病毒感染对身体的一个影响,而心肺运动测验(也称平板跑台测验)是衡量运动能力和识别运动不耐受程度的标准测验。最近一项荟萃分析对38项用心肺运动测验来评价长新冠对有氧能力影响的研究发现(新冠病毒感染后3~18个月,总样本量为2160人),和感染后无长新冠人群比,长新冠人群 $VO_{2max}$ 平均要低4.9 mL/kg/min,且稳定性差。运动不耐受的潜在原因包括自主神经功能改变(例如,变时性功能不全、呼吸功能障碍)、内皮功能障碍和肌肉或线粒体的病变等<sup>[8]</sup>。

虽然还未见针对儿童青少年新冠病毒感染人群的研究,但在对和心血管有关的研究和统计数据进行分析后,美国心脏协会最近针对新冠病毒对儿童和青少年心血管功能的影响发表的科学声明指出,虽然和成年人比,新冠病毒患儿的心脏相关并发症发病率相对较低<sup>[9]</sup>,但已知的心脏并发症病例报告包括心源性休克(心脏突然衰弱无法泵出足够的血液来满足身体的需要)、心肌炎(心肌发炎)、心包炎(一种围绕心脏的薄囊状结构的心包炎症)、心律失常(不规则的心跳和节律),严重影响新冠病毒患者的心肺功能,部分患者在接受强化医疗和生命支持治疗后发生心源性猝死。

对于新冠病毒肺炎患者是否可以恢复体育运动和剧烈运动,科学声明建议轻度感染人群在所有症状消失后可以安全地恢复运动。对于感染更严重和在重症加强护理病房接受过治疗的儿童青少年,在重新开始运动前,应该考虑进行选择心血管筛查,例如超声心动图、心电图、心脏酶水平血液检查和其他心脏功能筛查。



### 1.3 对肌肉力量的影响

与身体的其他器官和系统一样,在新冠病毒感染确诊后数周或数月,骨骼肌可能会受到很多负面影响,包括病毒进入肌肉细胞后,复制并破坏细胞功能,导致细胞死亡和组织功能障碍<sup>[10]</sup>。除了直接病毒介导的损伤外,感染导致肌肉损伤的其他因素包括全身炎症、电解质紊乱、重症肌病、药物(如皮质类固醇)和缺氧<sup>[11]</sup>。这些因素可能也在长新冠中出现的肌肉骨骼损伤及其相关结果中扮演重要的角色。例如炎症已被证实是长新冠患者肌肉分解代谢相关的主要因素之一<sup>[12]</sup>。

这些负面的影响会带来疲劳、行动不便、虚弱和身体机能表现不佳。长新冠会导致发生肌肉骨骼症状风险的增加。全身性炎症、缺乏运动和营养不良被认为是导致长新冠患者肌肉功能障碍的可能原因。目前的证据表明,长新冠会对身体成分、肌肉功能和生活质量产生负面影响<sup>[13]</sup>。对肌肉力量和功能评估有助于识别、诊断和管理因长新冠带来的肌肉健康状况不佳。需要指出的是,目前新冠病毒和长新冠对肌肉影响的研究主要针对中老年人群。

### 1.4 对体重和肥胖的影响

自新冠病毒流行开始以来,数十项研究中,报道病情最严重的新冠病毒患者许多都是肥胖患者,且多为年轻人。最新的研究发现,超重的人也面临更高的风险,《肥胖评论》(*Obesity Reviews*)发表的一项荟萃研究对来自数十篇文献的数据(涵盖399 000名患者)进行分析后发现,肥胖新冠病毒肺炎患者比体重正常的人住院风险高113%,住进重症加强护理病房的风险高74%,死亡的风险高48%<sup>[14]</sup>。

研究表明,肥胖的生物学特性包括免疫力受损、呼吸受损、慢性炎症和血液容易凝结等,因此超重和肥胖的人更容易感染新冠病毒,感染后重症率高。最新的机理解释是,新冠病毒可以直接感染脂肪组织,且会常驻脂肪细胞或在脂肪细胞内形成一个病毒复制循环,并在脂肪组织的免疫细胞中引起明显的炎症,同时炎症会将脂肪组织内未感染的“旁观者”细胞转化为炎症状态<sup>[15]</sup>。

虽然与成年人相比,被新冠病毒感染的儿童患重病的可能性较小,但仍有一小部分会有患重病和并发症的风险,尤其是肥胖儿童。在一项针对18岁及以下患者的新冠病毒病例的研究中,肥胖患者的住院风险高3.1倍,住院时患重病的风险高1.4倍,这意味着他们有很大的风险被送进重症加强护理病房,需要有创机械插管通气,否则会导致死亡<sup>[16]</sup>。另

外一项针对432 302名2~19岁人群的研究发现,与新冠病毒疫情大流行前相比,新冠病毒流行期间BMI的增长率几乎翻了一番。这种更快的增长在超重或肥胖的儿童和年龄较小的学龄儿童中尤为明显<sup>[17]</sup>。

### 1.5 对久坐和体力活动的影响

为了减少新冠病毒的传播,各国政府和学校采取多种隔离和疏远措施(包括取消体育课或改为网课),这对儿童青少年的身体活动水平产生了负面影响。最近一项荟萃分析进行了相关梳理,在对PubMed、PsycInfo、SPORTDiscus、Web of Science、Scopus、CINAHL和MEDLINE等数据库进行搜索后,发现2020—2021年共发表126篇相关研究,其中22篇研究符合纳入标准。研究发现,与新冠病毒流行开始前相比,疫情期间儿童的中高强度体力活动的时间每天减少17 min,约20%。更高强度的体力活动参与减少幅度更大,且高纬度地区的减少量也更大。因此研究者呼吁改变儿童青少年的运动行为应是疫情后恢复工作的重中之重,公共卫生应该以促进儿童青少年运动为中心,努力为他们参加运动创造条件,并让家庭和社区参与进来<sup>[18]</sup>。

### 1.6 对已患有疾病和残疾儿童的影响

对已经面临众多生活和学习挑战的患有疾病或残疾的儿童和家庭,感染新冠病毒无疑是雪上加霜。以儿童糖尿病人群为例,虽然患有糖尿病的儿童与成年人不同,会因新冠病毒引起的肺部炎症患上严重的呼吸道疾病,1型或2型糖尿病的儿童感染后患重症疾病的风险也明显高于正常儿童。另外患有糖尿病的儿童感染新冠病毒后患糖尿病酮症酸中毒的风险也会明显增加。更有甚者,因为新冠病毒具有直接和间接诱导胰腺 $\beta$ 细胞破坏的能力,儿童感染后被诊断为2型糖尿病的风险会明显增加<sup>[19-21]</sup>。

类似趋势也在哮喘儿童中观察到。一项对近62 000名被新冠病毒感染过的哮喘儿童的研究表明,与检测呈阴性的儿童相比,在被感染后的6个月内因哮喘就诊、住院、使用紧急吸入器和接受类固醇治疗的次数更多<sup>[22]</sup>。现有证据表明,与健康儿童青少年一样,患有哮喘的儿童青少年在新冠病毒流行期间体力活动行为减少,屏幕前花费的时间和久坐行为为明显增加<sup>[23]</sup>。

作为弱势群体,残疾和特殊教育儿童与他们的家庭无疑受到更大的影响。即使在疫情之前,弱势群体和他们家庭已经被边缘化,新冠病毒无疑带来了更多挑战,例如无法获得所需的治疗、医疗用品和护



理<sup>[24]</sup>。一项对 4~6 岁受特殊教育儿童和家庭的研究发现,疫情对这些儿童和家庭的负面影响率为 94.6%,76.5% 的孩子日常生活作息变差。虽然与父母一对一的时间增加,但读书(40.6%)、玩耍(17.2%)和总的体力活动(25.7%)的时间减少。屏幕时间中位数从 1 h 增加到 3 h;18.8% 的儿童出现发育倒退,17.2% 的家庭停止了家庭的特殊教育实践<sup>[25]</sup>。专家因此呼吁残疾儿童应该成为评估和干预的重点,以减轻疫情带来的负面影响,他们的需求也应包括在应对未来的危机规划中。

## 1.7 与新冠病毒有关的其他影响

### 1.7.1 停训的影响

“用进废退”是人体机能的一个基本规律,同样适用于体育中考所需要的心血管耐力即有氧能力、肌肉力量、平衡和协调能力。虽然定期的体育锻炼可以改善人的体能,且短暂的休息可帮助运动后的恢复,但如果完全不动,停训数周或数月,体能下降和机能退化,运动所带来的收益就会很快流失<sup>[26]</sup>。这是因为帮助人运动最重要的肌肉需要运动刺激和刺激所带来的生化适应指标(包括雄性激素、肾上腺素和内啡肽等的分泌增加)的下降。

停训对体能影响最明显的是有氧能力下降,仅几天不活动,体内循环的血浆量就会减少,从而导致一系列其他心血管变化。停训仅 24 h,心脏应付额外血流的能力就会下降 5%;停训 12 d 后,心脏每分钟泵出的血液总量以及可供肌肉和其他细胞使用的含氧血液量都会减少。这个时候进行与停训前同样强度的运动,心率会更快,呼吸会加重,这是因为身体需要更加努力地将血液和氧气泵送到需要的地方。停训 3~4 周,安静心率每分钟会增加 4~15 次;停训 3 周左右,有氧能力会发生明显的衰退,这是因为肌肉内被称为“细胞发动机”的线粒体为肌肉细胞产生的能量显著下降;一个月的停训  $VO_{2max}$  水平降低到停训前 2 个月。即使是专业的耐力运动员(例如长跑或马拉松),停训一个月后, $VO_{2max}$  也会下降 20%,停训 3 个月则可高达 50%。卧床的跟踪研究发现,停训有氧能力的下降主要归结于最大每搏输出量的下降,而最高心率停训前后没有多少变化。更有甚者,卧床一周导致的有氧能力下降等同于人有氧能力 13 年的自然衰老<sup>[27]</sup>。

肌肉力量下降的速度低于有氧能力。一般停训 8 周后,才开始影响肌肉的体积大小和力量,表现在能够举起的最大重量会减少,同样负荷的重复次数也会减少,更有可能在锻炼后 1~2 d 出现肌肉酸痛。

当然不同人的体能下降程度还取决于年龄、遗传、生活方式、饮食和停训之前的体能水平等因素。例如老年人失去体能的速率几乎是 20~30 岁人群的 2 倍,停训前处于较高体能水平的人在绝对意义上损失更多。

### 1.7.2 停训后的体能恢复

可喜的是,尽管长时间停训会明显降低体能水平,但大多数经常锻炼人的体能仍会高于那些一直久坐不动的人。虽然肌肉纤维在长时间停训后会萎缩,但不会完全消失,且会保留对训练的“肌肉记忆”,可以帮助肌肉在停止锻炼数月后恢复原状,即停训后有氧能力和力量在第一次开始练时能取得的有氧能力和力量的提高速率要快得多。对成年人的研究表明,通过中等强度的训练,可以在 10~14 d 内恢复约原来一半的体能状况。在这段初始的恢复训练期完成后,恢复到停训前水平所需的时间则因人而异,具体取决于训练安排。目前对成年人的建议是,停训后的恢复训练应该从先设定一个目标开始,保证每天有一定的运动,刚开始时不必过多考虑强度<sup>[28]</sup>。以有氧能力恢复训练为例,强度上建议先以低中等强度(如 50%~70%  $VO_{2max}$ )开始,然后再慢慢恢复到高强度运动。在训练量上,应先慢慢过渡到每天可以舒适地步行或慢跑 30~60 min,持续这样的运动强度和量 2~3 周后,可以开始增加跑步的配速。同理,力量训练也应该从较低的负荷开始,然后逐渐增量。一般的建议是首先进行低负荷 2~3 组 10~15 次重复的恢复性训练,之后每周增加负荷量不超过 10%,并随时根据自己的身体感受调整训练强度和量。需要指出的是,目前还鲜有关于新冠病毒感染和停训双重影响对停训后体能恢复需要时间的研究,尤其是对儿童青少年的研究。

## 1.8 二次感染风险

鉴于新冠病毒疫情还没有完全结束,儿童青少年体能恢复应特别注意防止受变异病毒的二次感染。一项在 2020 年 3 月至 2021 年 10 月的研究发现,受伽玛变异株和德尔塔变异株的影响,大约 20% 的感染儿童是被二次感染,年龄较大的儿童的发病率略高,有 6% 的儿童为重症<sup>[29]</sup>。

相对于户外运动,在体育馆、健身房这类密闭空间里被二次感染的风险更大。例如对 2020 年 2 月韩国天安市健身中心疫情暴发的流行病跟踪研究发现,确诊感染 116 例,感染源来自 8 位尊巴舞教练,其他被这些教练感染的包括 57 名尊巴舞班学员,37 名他们的家庭成员和其他 14 名与他们接触的人。该中心的其他参与人少、低强度的健身班(如瑜伽)没有



人被感染<sup>[30]</sup>。研究人员因此得出在室内、空间小、人员密集的环境下做高强度运动被感染的风险明显增加。因此室内运动要做好消毒、通风等防护<sup>[31]</sup>。如果条件允许,尽量进行户外运动。除被二次感染的风险小外,户外运动还有其他几个好处:第一,在人少的户外,不戴口罩感染风险也较低,而这种畅快的呼吸在室内很难达到;第二,晒太阳、调理生物钟对身体有正向影响,即便在冬天气温比低的北方,适度的低温对免疫系统也有正向刺激,但运动强度不应过大,尽可能选择较温暖的时段;第三,注重生态疗法的积极作用,如果能在空气较好,能听到水声、鸟鸣,看到绿色的户外运动,会对心理起到安抚作用,运动效果事半功倍<sup>[32-33]</sup>。

### 1.9 戴口罩的额外负荷影响

佩戴口罩尤其是N95类的口罩会对运动强度产生影响,同样的强度下,佩戴N95口罩心率明显上升更快,这等于无形中增加了运动强度。因此在佩戴口罩跑步或锻炼时,要根据口罩的影响相对降低运动强度。戴上口罩后运动对心肺功能的影响,Langrish等<sup>[34]</sup>研究发现,在空气污染的环境下佩戴PM2.5口罩走路2h对心肺功能的影响不大,但如果佩戴N95或手术口罩进行低、中、高强度运动时,心率会增加,例如不戴口罩做低、中和高强度运动时的心率分别为(93.5±13.1)次/分钟、(109.7±18.1)次/分钟、(119.6±25.8)次/分钟,同样强度,佩戴N95口罩分别增加到(102.8±9.7)次/分钟、(116.7±16.0)次/分钟、(132.1±23.2)次/分钟,佩戴遮盖全脸的手术口罩,心率分别增加到(109.3±14.7)次/分钟、(125.0±17.4)次/分钟、(140.1±23.1)次/分钟<sup>[35]</sup>。有研究还发现戴口罩对心肺功能的影响与温度和湿度有关,在27℃或以下,佩戴口罩进行等强度运动尚可接受,但到了33℃或以上,则难以接受<sup>[36]</sup>。

## 2 感染后恢复体能训练的共识

### 2.1 是否需要评价心血管机能

部分感染新冠病毒后成年人的心脏受到侵害,且有一小部分人得了心肌炎,并导致运动猝死,因此有专家建议被感染的儿童青少年在重返运动时进行详细的心脏检查,包括运动平板测验。通过梳理相关文献,欧洲预防心脏病协会<sup>[37]</sup>就新冠病毒感染后,儿童青少年安全重返体力和体育活动发布了临床专家的共识和建议。

● 尽管与成年人相比,感染新冠病毒后的儿童青少年患心脏后遗症的比例要小得多,但是否要进

行详细检查不应该基于年龄,而应基于感染的严重程度和是否存在心脏症状判断。

● 症状较轻的个体应在体格检查和对病史的准确评估后由其初级保健医生给予重返运动的许可,但同时应对所有感染过的人进行恢复运动后心肺症状的自我监测教育,且重返运动一定要掌握循序渐进原则。

● 如果有轻微症状、心脏症状或静息心电图异常,儿童青少年在重返运动前应进行排除心包炎和心肌炎的检查。

● 如果症状更严重(即长新冠、虚弱症状),特别是存在心脏症状(如心悸、胸痛、先兆晕厥或晕厥等),则需要进一步检查,包括静息心电图、运动试验、超声心动图、24小时动态心电图监测和血液检测。有严重心脏疾病表现可考虑心脏磁共振检测。

● 临床评估应包括对呼吸系统症状的评估,考虑到新冠病毒感染对心肺系统的潜在后果,无论先前感染的程度如何,对有心脏症状的个体应提高警惕。

● 在没有症状和临床检测正常的情况下,被诊断患有心包炎的儿童青少年一般在1~3个月后可以恢复大强度的运动,被诊断患有心肌炎的青少年运动员可在3~6个月恢复。

这个被感染过儿童青少年在重返运动时应该做常规体检并把重点放在了了解感染病史和排除心肺和肾脏没有症状的推荐也受到其他研究的支持<sup>[38-40]</sup>。

### 2.2 按感染期间症状分类的重返运动指导建议

鉴于儿童青少年被新冠病毒感染的体量较大,大多数没有长新冠症状以及可能没有上述重返运动的临床医疗服务,目前多数重返运动的指南是建立在感染期间的症状制定的<sup>[41-44]</sup>。例如美国儿科科学院对儿童青少年重返运动的指导建议指南根据以感染时发烧和全身症状的持续时间、是否需要气管插管、是否进了重症加强护理病房把感染的程度首先划为3类<sup>[45]</sup>。

● 轻度症状:发烧38℃以上没有超过4d,全身症状(包括肌肉酸痛、无力和嗜睡)没有超过7d。

● 中度症状:发烧38℃以上4d或更久,全身症状(包括肌肉酸痛、无力和嗜睡)超过7d。

● 重度症状:气管插管或被送进重症加强护理病房进行治疗。

根据不同感染程度进行重返运动强度和时间的调控。

#### 2.2.1 轻度症状

症状消除且能参加日常生活活动2周后可以开



始康复运动。康复应按3个阶段循序渐完成。

第一阶段,也叫低强度恢复阶段,时长2~3周,可以进行低强度运动,即强度小于3METs的运动,成年人安静时的平均值为3.5毫升/公斤体重/分钟。用MET来控制运动强度时通常把安静时定为1MET,进行某一运动时能量消耗增加的倍数定义某一运动的强度。小于3METs为低强度运动,3~6METs为中等强度运动,大于6METs为高强度运动。持续2~3周的第一阶段运动应是小于3METs的低强度运动,运动时可以有一点轻微发喘。

第二阶段,也叫中等强度过渡阶段,时长为3~6周。运动的强度可以逐渐从3METs慢慢过渡到6METs,也即可以在这个阶段逐渐从快走恢复到跑步。

第三阶段,也叫回归阶段,时长为3~6个月。运动的强度可以在第二阶段的基础上回归到正常运动强度,包括逐步增加到大于6METs。因为大多数成年人的运动强度在3~6METs,这个阶段也可以视为保持和巩固阶段。

### 2.2.2 中度症状

症状消除且能参加日常活动4周后可以开始康复运动。恢复运动应循序渐进,通过低强度恢复、中等强度过渡和回归3个阶段慢慢恢复。有中度症状的人在开始运动恢复时最好先做一个心血管能力评定,可以通过以下方法进行自测:在田径场或空旷场地中连续走500m,观察自己是否有明显疲劳感,如果有则证明身体还未完全恢复,不适宜马上开始运动;如果未产生明显疲劳,则可以按轻度症状所建议的3个阶段开始逐渐恢复运动。

### 2.2.3 重度症状

有重度症状的病人需要更长的时间去恢复。一般建议是症状消除且能参加日常生活活动3~6月后再开始康复运动。与有中度症状相同,恢复运动也应循序渐进,通过低强度恢复、中等强度过渡和回归3个阶段慢慢恢复,开始运动恢复时最好先做一个心血管能力评定。

## 3 感染后恢复运动的安全注意事项

### 3.1 运动是把“双刃剑”

虽然重返运动是感染后恢复正常生活和儿童青少年体育教学中的一部分,学校和家长都应充分认识到运动对身体的“双刃剑”作用,即过大的强度和运动量可能会反而给感染过的身体带来负面作用。这是因为虽然不管是较长的运动干预<sup>[46-47]</sup>,还是一次性运动<sup>[48]</sup>都被证明可以帮助提高人体免疫功能,但也有研究提出“剧烈运动后易感染窗口期”学说<sup>[49]</sup>,

即长时间剧烈运动后感染风险反而增加,剧烈运动会使唾液免疫球蛋白A水平暂时降低,剧烈运动后数小时外周血免疫细胞数量会短暂减少,即出现一段免疫抑制期。

虽然目前还缺乏儿童青少年的相关研究,部分长新冠患者出现运动反而会使他们症状恶化的现象也值得关注。有研究对10名有运动时呼吸困难的长新冠病毒患者与10名从未检测出新冠病毒阳性,但在运动后也会出现无法解释的呼吸急促的人进行了比较,结果发现2组均没有出现胸部CT扫描异常、贫血或心肺功能问题<sup>[50]</sup>,这表明器官损伤不是他们出现症状的原因。然而,当长新冠患者在固定自行车上锻炼时,他们的部分静脉和动脉无法正常工作,从而阻止氧气有效地输送到肌肉,可能和长新冠患者的器官和血管功能相关的某种神经纤维受损有关。

### 3.2 运动强度的控制

安全重复运动的关键是把握好强度。开始运动时应以低中强度为主。强度的大小可以用最大心率百分比来调控。如果没有使用穿戴设备来直接测定,成年人的最大心率一般用“220-年龄”来预测,但儿童青少年则建议用“208-0.7×年龄”预测,低强度为最大心率的50%~69%,中等强度为最大心率的70%~79%,中(心跳加快、微微出汗、还可以讲话)或高(心跳很快、大汗淋漓、喘气急促已经不能讲话)强度也可以用自我感受和“讲话”测验的结合来调控。

### 3.3 教会学生聆听自己身体的声音

不只新冠病毒感染后的运动康复,在任何情况下运动都应该注意聆听自己身体的反馈,这是安全运动中最重要的一环。运动中一旦感觉胸口发闷、头晕、呼吸频率急剧上升或心慌、站不稳等情况,就应该及时降低运动强度做到安全第一,让每一个学生知道如何聆听自己的身体应是疫情后体育教学中的重点。

### 3.4 回归运动项目的选择

开始恢复运动时应以调动全身大肌肉群、时间较长的低中强度有氧运动为主,例如快走、慢跑、跳绳、打篮球等,可以在4~8周恢复训练后与高强度间歇训练和力量训练结合起来。

虽然快走或跑步这些有氧运动康复中已经被证明可行有效。但如果在室内进行,因为呼吸急促的生理反应,大强度的室内有氧运动反而可能会增加二次感染风险。新冠病毒主要影响心肺功能,因此有意识地学习太极拳、健身气功、瑜伽等东方身心运动的调息方法,常做深呼吸,大有裨益。更重要的是,深呼



吸会增加膈肌的上下蠕动,有利减压<sup>[51]</sup>。最近几项研究都证明了膈肌运动对降低压力激素的积极作用。另外这些运动舒缓的运动本身也能起到很好的心理安抚作用。

### 3.5 安全注意事项

要对学生进行感染症状和程度调查,并按轻度症状、中度症状和重度症状分组。建议重度症状学生应先进行医学评估以确定是否可以安全参加运动。

- 教会学生认识长新冠症状,并及时报告老师。
- 运动前一定要做热身和动态拉伸。
- 教会学生把握运动强度,运动中一旦出现胸闷和头晕症状,务必降低强度,但不要立即停下来。
- 鉴于同一症状人群的体能差异较大,恢复运动和体育教学时也可进一步按学生的体能水平分组练习,对肥胖以及有其他疾病的学生要尤为关注。
- 运动中加强对学生,尤其是重度症状学生的随时关注。
- 运动结束后一定要做整理活动,包括静态拉伸。
- 如果有条件(尤其是做中高强度运动时),应给学生佩戴心率带或手环,对心率突然升得过高的学生加以询问或使其停止运动。
- 体育老师都应接受心脏急救的训练并定期复习。
- 学校应该备有心脏急救的基本设备(如自发式外接心脏起搏器)。
- 高水平青少年运动员的恢复训练则可能需要更系统和个性化的掌控<sup>[52]</sup>。

## 4 对 2023 年体育中考、疫情后体育课和课外活动开展的建议

实施体育考试的目的是为了增进学生身体健康,如体育考试对学生身体健康有可能造成损伤,就违背了体育考试政策设计的初衷,教育部门需谨慎考虑。自实施“乙类乙管”措施以来,全国各地先后出现了第一波包括众多中小学生在内的新冠病毒感染群体,学校也因为学生感染人数不断增加,不得已采取在线方式教学和提前放假等措施。

感染新冠病毒有中度症状的学生按专家意见至少需要 3~4 个月的休养,不应进行剧烈的运动。对 2023 年毕业的学生来说,受新冠病毒流行影响,考生没有系统的备考训练和活动准备时间,其在校期间备考训练所依赖的场地、器材保障和教师的科学训练与指导严重不足,缺乏系统性和连贯性。体育中考要测试的内容是学生法定在校时间内的体育教学和训练成效、学生日常体育锻炼的累积结果。如果没

有相应的在校体育教学,又不能很好地推动学生积极锻炼身体,这样的考试就失去了意义。体育中考的工作安排不是为了考试而考试,特别要避免只为了应付考试而进行突击训练的导向。

此外,组织安排体育考试必须要全面且充分考虑到备考准备过程和实际考试过程中存在的生命安全风险。目前新冠病毒感染后的康复周期和运动禁忌仍需要一段时间的临床研究,且大量实例证明感染后的康复期运动容易引起疾病,可能存在一定风险。学生若在没有得到充分恢复和相应准备的情况下,贸然进行剧烈、高强度的备考训练和体育考试,显然会存在很大的生命安全风险。这个风险不仅来自 1 000 m 和 800 m,也包括 50 m、立定跳远、掷实心球和跳绳等项目的测试。

突发的新冠病毒大流行属于公共卫生事件,在这种情况下对因感染新冠病毒不能完成考试任务的学生申请免考的界定存在巨大的争议。基于这些思考和国内外关于新冠病毒感染对青少年健康和体能的影响与恢复体能所需要的时间,2023 年中考的体育考试应取消。

在新冠病毒流行正接近尾声的特殊时期,仍应该把学生的生命安全和健康放在首位。因此建议各地要因地制宜、稳慎安排好中考中的体育考试。取消今年的体育中考仅是特殊时期基于客观现实而采取的一种实事求是的工作举措。在这种情况下取消体育考试不是弱化学校体育工作,反而要切实加强学校体育工作,把重点放在针对疫情后的学生群体,尤其是被感染过有中度症状的学生群体,循序渐进科学有效地开展体育锻炼上。各级教育行政和业务部门要出台相关的体育教学和课外活动指导意见,特别对初三学生应严格执行国家课程方案和标准,开齐开足上好体育课,认真落实好每天 1 h 体育活动,因地制宜加强学生体育锻炼,帮助学生在体育锻炼中享受乐趣、增强体质、健全人格、锤炼意志。

## 5 结束语

实施体育考试的目的是为了增进学生身体健康。鉴于我国目前受新冠病毒影响的人群大、范围广,很多中学生没有受到应有的系统体能训练,没有足够的时间恢复体能,在这种情况下继续进行体育考试很可能会增加危及生命危险的风险,危害学生的身心健康,因此 2023 年中考的体育考试应取消。学校应同时遵循本文介绍的基于科学证据的专家共识,科学安全地指导 2023 年体育课和疫情后重返运动、体能恢复的开展。

**参考文献:**

- [1] STEPHENSON T, ALLIN B, NUGAWELA M, et al. Long COVID (post-COVID-19 condition) in children: A modified Delphi process[J]. Archives of Disease in Childhood, 2022, 107(7):674-680.
- [2] KOMPANIYETS L, BULL-OTTERSON L, BOEHMER T K, et al. Post-COVID-19 symptoms and conditions among children and adolescents-United States, March 1, 2020-January 31, 2022[J]. Morbidity and Mortality Weekly Report, 2022, 71(31):993-999.
- [3] BUONSENSO D, MUNBILT D, DE ROSE C, et al. Preliminary evidence on long COVID in children [J]. Acta Paediatrica, 2021, 110(7):2208-2211.
- [4] DANILO B, ESPUNY P F, DANIEL M, et al. Clinical characteristics, activity levels and mental health problems in children with long coronavirus disease: A survey of 510 children[J]. Future Microbiology, 2022, 17(8): 577-588.
- [5] LOPEZ-LEON S, WEGMAN-OSTROSKY T, AYUZO DEL VALLE N, et al. Long COVID in children and adolescents: A systemic review and meta-analyses [J]. Science Report, 2022, 12(1):9950.
- [6] MORROW A, MALONE L, KOKORELIS C, et al. Long-term COVID 19 sequelae in adolescents: The overlap with orthostatic intolerance and ME/CFS[J]. Current Pediatrics Reports, 2022, 10(2):31-44.
- [7] STEPHENSON T, PINTO PEREIRA S, SHAFRAN R, et al. Physical and mental health 3 months after SARS-CoV-2 infection (long COVID) among adolescents in England (CLOcK): A national matched cohort study[J]. The Lancet Child & Adolescent Health, 2022, 6(4):230-239.
- [8] DURSTENFELD M S, SUN K, TAHIR P, et al. Use of Cardiopulmonary exercise testing to evaluate Long COVID-19 symptoms in adults: A systematic review and meta-analysis[J]. JAMA Network Open, 2022, 5(10): e2236057.
- [9] JONE P N, JOHN A, OSTER M E, et al. SARS-CoV-2 infection and associated cardiovascular manifestations and complications in children and young adults: A scientific statement from the American Heart Association [J]. Circulation, 2022, 145(19):e1037-e1052.
- [10] DISSER N P, DE MICHELI A J, SCHONK M M, et al. Musculoskeletal consequences of COVID-19[J]. Journal of Bone and Joint Surgery-American Volume, 2020, 102(14):1197-1204.
- [11] FINSTERER J, SCORZA F A. SARS-CoV-2 myopathy [J]. Journal of Medical Virology, 2021, 93(4):1852-1853.
- [12] AKBARIALIABAD H, TAGHRIR M H, ABDOLLAHI A, et al. Long COVID, a comprehensive systematic scoping review[J]. Infection, 2021, 49(6):1163-1186.
- [13] MONTES-IBARRA M, OLIVEIRA CLP, ORSSO CE, et al. The impact of Long COVID-19 on muscle health [J]. Clinics in Geriatric Medicine, 2022, 38(3):545-557.
- [14] POPKIN B M, DU S, GREEN W D, et al. Individuals with obesity and COVID-19: A global perspective on the epidemiology and biological relationships[J]. Obesity Reviews, 2020, 21:e13128.
- [15] RATNASIRI K, WILK A J, LEE M J, et al. Single-cell RNA-seq methods to interrogate virus-host interactions [J]. Seminars in Immunopathology, 2022,21:1-19.
- [16] KOMPANIYETS L, AGATHIS N T, NELSON J M, et al. Underlying medical conditions associated with severe COVID-19 illness among children[J]. JAMA Network Open, 2021, 4(6):e2111182.
- [17] LANGE S J, KOMPANIYETS L, FREEDMAN D S, et al. Longitudinal trends in body mass index before and during the COVID-19 pandemic among persons aged 2-19 years-United States, 2018-2020[J]. Morbidity and Mortality Weekly Report, 2021, 70(37):1278-1283.
- [18] NEVILLE R D, LAKES K D, HOPKINS W G, et al, et al. Global changes in child and adolescent physical activity during the COVID-19 pandemic: A systematic review and meta-analysis[J]. JAMA Pediatrics, 2022, 176(9): 886-894.
- [19] PROSPERI S, CHIARELLI F. COVID-19 and diabetes in children [J]. Annals of Pediatric Endocrinology & Metabolism, 2022, 27(3):157-168.
- [20] BARRETT C E, KOYAMA A K, ALVAREZ P, et al. Risk for newly diagnosed diabetes >30 days after SARS-CoV-2 infection among persons aged <18 years -United States, March 1, 2020-June 28, 2021[J]. Morbidity and Mortality Weekly Report, 2022, 71(2):59-65.
- [21] MAGGE S N, WOLF R M, PYLE L, et al. The coronavirus disease 2019 pandemic is associated with a substantial rise in frequency and severity of presentation of youth-onset type 2 diabetes[J]. Journal of Pediatrics, 2022, 251:51-59.
- [22] CHOU C C, MORPHEW T, EHWERHEMUEPHA L, et al. COVID-19 infection may trigger poor asthma control in children[J]. Journal of Allergy and Clinical Immunology, 2022, 10(7):1913-1915.
- [23] FERRANTE G, MOLLICONE D, CAZZATO S, et al. COVID-19 pandemic and reduced physical activity: Is there an impact on healthy and asthmatic children?[J]. Frontiers in Pediatrics, 2021, 9:695703.



- [24] HOUTROW A, HARRIS D, MOLINERO A, et al. Children with disabilities in the United States and the COVID-19 pandemic[J]. *Journal of Pediatric Rehabilitation Medicine*, 2020, 13(3):415-424.
- [25] METE YESIL A, SENCAN B, OMERCIOGLU E, et al. The impact of the COVID-19 pandemic on children with special needs: A descriptive study[J]. *Clinical Pediatric*, 2022, 61(2):141-149.
- [26] KRASNOFF J, PAINTER P. The physiological consequences of bed rest and inactivity[J]. *Advances in Renal Replacement Therapy*, 1999, 6(2):124-132.
- [27] MITCHELL J H, LEVINE B D, MCGUIRE D K. The Dallas bed rest and training study: Revisited after 50 years[J]. *Circulation*, 2019, 140(16):1293-1295.
- [28] STOKES K A, JONES B, BENNETT M, et al. Returning to play after prolonged training restrictions in professional collision sports[J]. *International Journal of Sports Medicine*, 2020, 41(13):895-911.
- [29] KUBALE J, BALMASEDA A, FRUTOS A M, et al. Burden of SARS-CoV-2 and protection from symptomatic second infection in children[J]. *JAMA Network Open*, 2022, 5(6):e2218794.
- [30] BAE S, KIM H, JUNG T Y, et al. Epidemiological characteristics of COVID-19 outbreak at fitness centers in Cheonan, Korea [J]. *Journal of Korean Medical Science*, 2020, 35(31):e288.
- [31] ZHU W. Should, and how can, exercise be done during a coronavirus outbreak? An interview with Dr. Jeffrey A. Woods[J]. *Journal of Sport and Health Science*, 2020, 9(2):105-107.
- [32] JORDAN M, HINDS J. *Ecotherapy: Theory, research & practice*[M]. London: Palgrave, 2016.
- [33] LOUREIRO A, VELOSO S. Green exercise, health and well-being [M]// FLEURY-BAHI, E POL, O. NAVARRO. *Handbook of environmental psychology and quality of life research*. Berlin: Springer International Publishing/Springer Nature, 2017:149-169.
- [34] LANGRISH J P, MILLS N L, CHAN J K, et al. Beneficial cardiovascular effects of reducing exposure to particulate air pollution with a simple facemask[J]. *Particulate and Fibre Toxicology*, 2009, 6:8.
- [35] KHODARAHMI B, MOTAMEDZADEH M, ZEINODINI M, et al. Effect of respiratory protection equipments wear on heart rate in different workload[J]. *International Journal of Environmental Health Engineering*, 2013, 2(1): 26.
- [36] NIELSEN R, GWOSDOW A R, BERGLUND L G, et al. The effect of temperature and humidity levels in a protective mask on user acceptability during exercise [J]. *American Industrial Hygiene Association Journal*, 1987, 48(7):639-645.
- [37] D'ASCENZI F, CASTELLETTI S, ADAMI P E, et al. Cardiac screening prior to return to play after SARS-CoV-2 infection: Focus on the child and adolescent athlete: A Clinical Consensus Statement of the Task Force for Childhood Health of the European Association of Preventive Cardiology[J]. *European Journal of Preventive Cardiology*, 2022, 29(16):2120-2124.
- [38] CAVIGLI L, CILLIS M, MOCHI V, et al. SARS-CoV-2 infection and return to play in junior competitive athletes: Is systematic cardiac screening needed?[J]. *British Journal of Sports Medicine*, 2022, 56(5):264-270.
- [39] CALCATERRA G, FANOS V, CATALDI L, et al. Need for resuming sports and physical activity for children and adolescents following COVID-19 infection[J]. *Sport Sciences for Health*, 2022, 18(4):1179-1185.
- [40] CHICCO D, RISPOLI F, DE NARDI L, et al. Cardio-pulmonary function among children with mild or asymptomatic COVID-19 infection needing certification for return-to-play [J]. *Journal of Paediatrics and Child Health*, 2022, 58(1):152-156.
- [41] HUGHES D C, ORCHARD J W, PARTRIDGE E M, et al. Return to exercise post-COVID-19 infection: A pragmatic approach in mid-2022[J]. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 2022, 25(7):544-547.
- [42] VASILIADIS A V, BOKA V. Safe return to exercise after COVID-19 infection[J]. *Sultan Qaboos University Medical Journal*, 2021, 21(3):373-377.
- [43] FITZGERALD H T, RUBIN S T, FITZGERALD D A, et al. COVID-19 and the impact on young athletes[J]. *Paediatric Respiratory Reviews*, 2021, 39:9-15.
- [44] ELLIOTT N, MARTIN R, HERON N, et al. Infographic. Graduated return to play guidance following COVID-19 infection[J]. *British journal of sports medicine*, 2020, 54(19):1174-1175.
- [45] American Academy of Pediatrics. COVID-19 Interim Guidance, Interim Guidance: Return to Sports and Physical Activity[EB/OL].(2022-09-09)[2023-02-12].<https://www.aap.org/en/pages/2019-novel-coronavirus-covid-19-infections/clinical-guidance/covid-19-interim-guidance-return-to-sports/>.
- [46] BARRETT B, HAYNEY M S, MULLER D, et al. Meditation or exercise for preventing acute respiratory infection: A randomized controlled trial. *Ann Fam Med*, 2012;10:337-346.



- strategy for the 2008 Olympic games [J]. The International Journal of the History of Sport, 2005, 22 (4): 510-529.
- [30] 《全民健身条例》[J].中国学校体育,2009(10):6-7.
- [31] 傅潇雯.巩固扩大“三亿人参与冰雪运动”成果群众冰雪运动持续发展[N].中国体育报,2022-12-27(01).
- [32] 缪佳.进入艺术殿堂的奥运建筑:慕尼黑奥林匹克公园 50 年经久不衰的启示与思考[J].体育科研,2023, 44(1):49-54.
- [33] 首都出台“五大环保”举措 确保北京“绿色奥运”实现[N].人民日报,2003-07-04(2).
- [34] 韩小威.我国区域经济一体化发展战略的选择[J].经济纵横,2002(12):58-60.
- [35] 侯鹏,孟宪生.新时代我国区域经济一体化的空间战略[J].甘肃社会科学,2019(2):196-203.
- [36] XU G, Olympic dreams: China and sports, 1895 - 2008 [M].MA: Harvard University Press, 2008:55,57.
- [37] HU R X, HENRY I. The development of the Olympic narrative in Chinese elite sport discourse from its first successful Olympic bid to the post-Beijing games era[J]. The International Journal of the History of Sport, 2016, 33(12):1427-1448.
- [38] 国家体育总局.2011—2020 年奥运争光计划纲要 [EB/OL]. (2010-04-29) [2020-01-12].<https://www.sport.gov.cn/n315/n330/c564320/content.html>.
- [39] CHALIP L. Beyond impact: A general model for sport event leverage[J]. Sport Tourism Interrelationships Impacts & Issues, 2004:226-252.
- [40] 《2022 年北京冬奥会和冬残奥会遗产战略计划》全文 [EB/OL].(2019-02-20)[2020-01-12]. <https://www.sport.gov.cn/n20001280/n20745751/n20767277/c21334017/content.html>.
- [41] 北京冬奥组委:2022 年北京冬奥会将充分利用夏季奥运会场馆[EB/OL].(2018-09-12)[2022-11-15].<https://baijiahao.baidu.com/s?id=1611401754579899798&wfr=spider&for=pc>.

(责任编辑:黄笑炎)

(上接第 9 页)

- [47] NIEMAN D C, WENTZ L M. The compelling link between physical activity and the body's defense system [J]. Journal of Sport and Health Science, 2019, 8(3): 201-217.
- [48] DIMITROV S, HULTENG E, HONG S Z. Inflammation and exercise: Inhibition of monocytic intracellular TNF production by acute exercise via  $\beta$ 2-adrenergic activation[J]. Brain Behavior and Immunity, 2017, 61: 60-68.
- [49] PEAKE J M, NEUBAUER O, WALSH N P, et al. Recovery of the immune system after exercise[J]. Journal of Applied Physiology(1985), 2017,122(5):1077-1087.
- [50] SINGH I, JOSEPH P, HEERDT P M, et al. Persistent exertional intolerance after COVID-19: Insights from invasive cardiopulmonary exercise testing[J]. Chest, 2022, 161(1):54-63.
- [51] DUM R P, LEVINTHAL D J, STRICK P L. Motor, cognitive, and affective areas of the cerebral cortex influence the adrenal medulla [J]. Proceedings of the National Academy of Sciences U S A, 2016, 113 (35): 9922-9927.
- [52] 王金昊,谈晨皓,曹国欢,等.运动员感染新冠病毒后恢复训练的研究综述[J].体育科研,2023,44(1):1-14.

(责任编辑:刘畅)