

唐氏智障者与普通智障者体质特点研究述评

戴 昕

(首都体育学院 解剖生理教研室, 北京 100088)

摘 要: 通过大量综述研究有关智障者体质特点的科学文献, 对唐氏智障者与普通智障者在体能状况、肌肉力量与平衡能力、骨密度及心脏变时功能不全等方面的特征进行了比较分析。结果显示, 智障者最大吸氧量、下肢肌力、平衡能力、骨密度、运动时最高心率等指标均低于健康人群, 唐氏智障者上述各项指标均低于普通智障者。

关 键 词: 普通智障者; 唐氏智障者; 体质特点; 综述

中图分类号: G804.49 文献标识码: A 文章编号: 1006-7116(2007)08-0051-04

Review of researches on the constitutional characteristics of the Tang's retarded and common retarded

DAI Xin

(Teaching and Research Section of Anatomy and Physiology, Capital Institute of Physical Education, Beijing 100088, China)

Abstract: By studying a great deal of scientific literature on the constitutional characteristics of the retarded, the author compared and analyzed such characteristics of the Tang's retarded and common retarded as physical stamina condition, muscle strength and balance capacity, bone density and cardiac chronotropic incompetence, and revealed the following findings: such indexes of the retarded as maximum oxygen intake, muscle strength and balance capacity of lower limbs, bone density and maximum heart rate during exercising are all lower than those of healthy people; the said indexes of the Tang's retarded are all lower than those of the common retarded.

Key words: the common retarded; the Tang's retarded; constitutional characteristics; overview

国外学者对智障人群体质特点的研究在近 20 年取得了飞速发展, 我国在这方面的研究与重视程度还很不够。随着 2007 年上海世界特奥会和 2008 年北京残奥会的日益临近, 特殊人群的体质状况正受到越来越多的关注。

智障, 也称精神发育迟滞, 是个体在 18 岁之前的生长发育期, 智力与适应行为两方面出现严重缺陷的表现。唐氏综合症, 是由于基因变异导致的智力发育障碍。大量研究表明, 智障者身体素质与运动能力较智力正常者低下, 而唐氏智障者与普通智障者的体质特点存在许多差异, 本文就这些差异的研究进行综述评价。

1 唐氏智障者与普通智障者体能状况比较

1.1 普通智障者的体能状况

不同研究者对智障者最大吸氧量的测试结果存在一定差异。Fernhall^[1]和 Kittredge 等^[2]曾指出普通智障者最大吸氧量在 $30 \text{ mL} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 左右, Rintala 等^[3]测试出智障者最大吸氧量为 $38 \sim 40 \text{ mL} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$, McCubbin 等^[4]对平均年龄 25 岁的智障者进行测试后得出最大吸氧量为 $40 \text{ mL} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$, Frey 等^[5]测试了 9 名智障跑步运动员, 最大吸氧量平均达到 $56 \text{ mL} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 。各项研究中, 智障者女性的最大吸氧量比男性智障者平均低 10%~20%, 与女性健康人群的测试结果接近。

对智障儿童青少年最大吸氧量的测试结果同样存在很大差异。Maksud 和 Hamilton 等^[6]测试了 62 名智障男孩, 最大吸氧量均值为 $39 \text{ mL} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 。Yoshizawa 等^[7]通过功率自行车测试 12~15 岁智障青少

年,得出最大吸氧量为 $33 \text{ mL} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ (女)和 $41 \text{ mL} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ (男),与 Maksud 等的数据较为接近。在 Fernhall 等^[8]进行的3项受试不同的智障者体能测试中,测试结果的差异也很明显。一项结果最大吸氧量为 $32 \text{ mL} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ (男)和 $26 \text{ mL} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ (女);另一项结果最大吸氧量为 $35 \text{ mL} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ (男)和 $36 \text{ mL} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ (女)。在对17个智障儿童(9男8女)测试后得出其最大吸氧量为 $39.4 \text{ mL} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$,其中4个男孩最大吸氧量达到 $50 \text{ mL} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 以上。

Pitetti 等^[9]在一项研究中指出,智障男生最大吸氧量为 $45.9 \text{ mL} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$,智障女生的最大吸氧量非常低,仅为 $31 \text{ mL} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 。并由此指出,智障男生的最大吸氧量与同龄健康男生差异无显著性,但智障女生最大吸氧量显著低于对照组同龄健康女生。

综上所述,未罹患唐氏综合症的智障青少年的最大吸氧量低于或接近健康同龄人,其中,智障女生与健康同龄女生差异显著,而智障男生与健康男生无明显差异。大部分研究结果显示,尽管智障者与健康同龄人的最大吸氧量有差异,但仍处于正常范围内。

1.2 唐氏智障者的体能状况

Fernhall 等对13名14~22岁唐氏智障者测试后得出极低的最大吸氧量值,平均仅为 $26.7 \text{ mL} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 。Pitetti 等^[10]对7名平均年龄25岁的唐氏智障者测试后指出,受试者最大吸氧量为 $23 \text{ mL} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 。在另外一项研究中,Pitetti 等^[11]发现唐氏智障者的最大吸氧量明显低于同年龄、同智商的普通智障者($24.6 \text{ mL} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 与 $35.6 \text{ mL} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$); Millar 等^[12]测试罹患唐氏综合症的智障成年人,最大吸氧量为 $25.6\sim 26.9 \text{ mL} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 。

Guerra 等^[13]在一项综合性研究中测试了47名唐氏智障者,男性最大吸氧量为 $27.6 \text{ mL} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$,女性为 $22.2 \text{ mL} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$;而同年龄普通智障者最大吸氧量分别为 $32.7 \text{ mL} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 和 $28.1 \text{ mL} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 。同时研究者发现,在对唐氏智障者进行每周平均5h的训练后,最大吸氧量增加至 $34.3 \text{ mL} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$,明显高出未经训练、经常处于静坐状态的同年龄唐氏智障者,但仍然低于经过同样训练的健康人。

综上所述,唐氏智障者体能明显低于普通智障者。大量研究显示,无论罹患唐氏综合症的智障者年龄如何,其最大吸氧量值均在 $25 \text{ mL} \cdot \text{kg}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ 左右。

2 唐氏智障者与普通智障者肌肉力量 and 平衡能力比较

肌肉力量被认为是影响智障者体能与平衡能力

的一项重要因素。国外学者多应用等速肌力测试系统(Cyber isokinetic dynamometer)对智障者膝关节肌肉状况进行测试,采集等速运动参数评价下肢肌肉力量,国内尚未见这方面的任何报道。

Pitetti 和 Boneh^[14]早在1995年就提出了智障者下肢等动肌力量与最大吸氧量显著相关的观点,并认为这种相关关系在唐氏智障者尤其明显。Fernhall 和 Pitetti^[8]随后进行的研究为这一观点提供了进一步的支持,提出智障儿童腿部旋力与最大吸氧量相关性最高($R=0.63$)。

在国外学者已进行的大量研究中,不同研究所做的针对不同年龄层次智障人群的肌力测试结果趋于一致。Carmeli E 等^[15]测试老年唐氏智障者(平均年龄61岁)与普通智障者(平均年龄63岁)下肢峰值力矩、相对峰值力矩、相对平均功率后指出,普通智障组膝关节屈、伸肌力显著高于唐氏智障组,但显著低于同龄健康对照组。Angelopoulou N 等^[16]对青年智障男性测试后也指出,唐氏智障组(平均年龄 (23.9 ± 4.2) 岁)与普通智障组(平均年龄 (23.5 ± 3.6) 岁)肌力差异显著,其中股四头肌峰值力矩在 $300^\circ/\text{s}$ 时,组间差异非常显著($P<0.01$);在 $120^\circ/\text{s}$ 、 $60^\circ/\text{s}$ 时,差异显著($P<0.05$);腓绳肌峰值力矩在 $300^\circ/\text{s}$ 时,差异显著($P<0.05$)。

Horvat M 等^[17]对比测试了唐氏智障组、普通智障组与健康对照组肘关节屈、伸肌峰值力矩、平均功率等指标,指出健康对照组肘关节屈、伸肌在 $60^\circ/\text{s}$ 和 $90^\circ/\text{s}$ 测试速度下峰值力矩、平均功率显著高于唐氏智障组和普通智障组($P<0.01$),但唐氏智障组与普通智障组未见显著性组间差异。

Cioni M 等^[18]测试了25名平均年龄14岁的唐氏智障青少年在 $30^\circ/\text{s}$ 测试速度时下膝伸肌力量后指出,唐氏智障者测试指标显著低于普通智障组与健康对照组。同时指出,唐氏智障者下肢肌力未呈现随年龄增加而肌力加强的趋势,两膝伸肌力量对比发现,高达44%的唐氏智障者左膝伸肌力量高于右膝。

Pitetti KH 等^[19]进一步测试了智障青年人的肘、膝关节屈、伸肌峰值力矩、相对峰值力矩、平均功率、相对平均功率等指标,并与健康人群相应指标进行比较。结果发现,上、下肢各项肌力指标,健康对照组均显著高于唐氏智障组和普通智障组。而普通智障组下肢肌力显著高于唐氏智障组,表明智障者上、下肢肌力均低于健康人群,唐氏智障者下肢肌力明显低于普通智障者。

Croce RV^[20]测试了成年唐氏智障组、普通智障组与非残疾久坐组腓绳肌、股四头肌峰值力矩、平均功

率、膝屈肌力矩与伸肌力矩的比值(HQ值)。所有指标中,久坐组均显著高于唐氏智障组与普通智障组。普通智障组峰值力矩、平均功率高于唐氏智障组,但无显著性差异。久坐组HQ值最高,达61%~63%,唐氏智障组最低,为40%~46%,但3组间未见显著性差异($P>0.01$)。

研究者发现,经过针对性训练可以增强智障者的下肢肌力与平衡能力。Tsimaras VK^[21]将25名唐氏智障成年人分为两组(训练组和久坐组),训练组进行为期12周的下肢肌力与平衡能力训练,分别测试两组研究对象的峰值力矩、肌肉耐力和平衡能力。结果显示,训练组各项指标显著提高,高于久坐对照组。Cameli E^[22]对唐氏智障老年人进行为期6个月运动平板训练后也发现,研究对象膝关节屈伸肌力、平衡能力较训练前显著加强($P<0.05$)。

综上所述可见,智障者下肢肌力与平衡能力均显著低于健康人群,而唐氏智障者的各项指标更显著低于普通智障者。系统适当的训练可增强智障者肌肉力量和平衡能力。

3 唐氏智障者与普通智障者骨密度比较

骨密度(BMD)受许多因素影响,如年龄、性别、体重、女性绝经、遗传等。对健康人群的研究显示,骨密度与体重显著正相关,低体重是发生骨质疏松的危险因素之一。

Angelopoulou N等^[23]测试智障青年男性(唐氏组平均年龄 (23.9 ± 4.2) 岁,普通智障组平均年龄 (23.5 ± 3.6) 岁)2~4腰椎骨密度,发现唐氏智障者的骨密度显著低于普通智障者($P=0.002$),肌肉力量也显著低于普通智障者。而智障组与健康对照组的指标对比则显示:智障组与健康对照组肌肉力量差异显著,但骨密度无显著性差异。相关分析表明,唐氏智障者股四头肌肌力与骨密度高度相关。在另外一项研究中,Angelopoulou N^[24]利用双能X线吸收法(DXA)测试了22名唐氏智障青年人2~4腰椎骨密度,与健康对照组指标进行对比发现,男、女唐氏智障青年骨密度均显著低于健康对照组($P<0.001$),唐氏智障者组内男、女对比显示,男性骨密度比女性低约9%,与健康人群骨密度男性高于女性的观点不同,该测试结果可能受智障者肌张力低下、久坐的生活方式及唐氏综合症的诸多并发症等多方面影响。

Baptista F^[25]测试了134名14~40岁智障者腰椎及股骨颈部位骨密度后也指出,唐氏智障者骨密度显著低于普通智障者($P=0.013$),且骨密度指标的差异随年龄增加更加显著。

Center J等^[26]指出,智障者骨密度降低的原因可能是多方面的,如性腺功能减退、唐氏综合症等原因,都可使智障者的骨密度下降,因此智障者罹患骨质疏松症的可能性较健康人更大。同时研究者还指出,女性智障者低骨密度与骨折的发生显著相关,而男性低骨密度与骨折的发生相关性不显著。

Kao CH^[27]对10~16岁唐氏智障少年测试2~4腰椎骨密度后指出,唐氏智障青少年的骨密度显著低于同年龄健康对照组($P<0.01$),骨密度值平均较对照组低 $(8.47 \pm 2.69)\%$ 。

由此可见,智障者骨密度显著低于健康人群,唐氏智障者骨密度又显著低于普通智障者。骨密度的降低大大增加了智障者罹患骨质疏松症的危险。

4 心脏变时功能不全

心脏变时功能不全是指运动时心率不能随运动当量的增加而相应的上升,表现为相对的心动过缓。Fernhall和Tymeson^[28]最先提出心脏变时功能不全是影响智障者体能的因素,指出普通智障者最高心率比预期值低15次/min,唐氏智障者最高心率比预期值低30次/min。唐氏智障者最高心率与普通智障者相比平均低15~20次/min。

Guerra等^[13]测试了智障者在亚极量与极量运动下的心率反应,该项指标因与年龄、体能、动机无关,可以比最高心率更好地反映心脏变时功能不全。唐氏智障者的心脏变时性反应指数为0.84,健康对照组为0.97。心脏变时性反应指数与人早亡有密切关系,变时指数正常值为0.95~1.0,低于0.85被认为对运动的反应不足,即存在心率变时性功能不全,可导致早亡。

综上所述,智障者普遍存在心脏变时功能不全现象,唐氏智障者最高心率比普通智障者低15~20次/min。目前我们尚不清楚智障者最高心率下降的机制,可能与智障者对运动时心率反应的自动调控机制和健康人不同有关。

参考文献:

- [1] Fernhall B, Pitetti K. Cardiorespiratory capacity of individuals with mental retardation including Down syndrome. *Med Sci[J]. Sports Exerc*, 1996, 28: 366-370.
- [2] Kittredge J M, Rimmer J H. Validation of the Rockport fitness walking test for adults with mental retardation[J]. *Med Sci. Sports Exerc*, 1994, 26: 95-100.
- [3] Rintala P, Dunn J M, McCubbin J A, et al. Validity of a cardiovascular fitness test for men with mental retardation[J]. *Med Sci. Sports Exerc*, 1992, 24: 941-945.

- [4] McCubbin J A ,Rintala P. Correlational study of three cardiorespiratory fitness tests for men with mental retardation[J]. *Adapted Physical Activity Quarterly* , 1997 , 14:43-55.
- [5] Frey G C , McCubbin J A. Physical fitness of trained runners with and without mild mental retardation[J]. *Adapted Physical Activity Quarterly* , 1999 , 16:126-130.
- [6] Maksud M G ,Hamilton L H. Physiological responses of EMR children to strenuous exercise[J]. *Am J Ment Defic* , 1974 , 79 : 35-38.
- [7] Yoshizawa S, Tadatoshi T. Aerobic work capacity of mentally retarded boys and girls in junior high school[J]. *J Hum Ergol* , 1975(4) : 15-30.
- [8] Pitetti K H ,Fernhall B. Aerobic capacity as related to leg strength youths with mental retardation[J]. *Pediatric Exercise Science* , 1997(9) : 223-230.
- [9] Pitetti K H, Millar A L , Fernhall B. Reliability of a peak performance treadmill test for children and adolescents with and without mental retardation[J]. *Adapted Physical Activity Quarterly* , 2000(17) : 322-332.
- [10] Pitetti K H , Fernandez J E. Evaluating the cardiovascular fitness of Down syndrome individuals[M]. *Trends in Ergonomics* , 1998 : 941-947.
- [11] Pitetti K H , Climstein M , The cardiovascular capacities of adults with Down syndrome[J]. *Med Sci Sports Exerc* , 1992 , 24 : 15-20.
- [12] Millar A L , Fernhall B. Effect of aerobic training in adolescents with Down syndrome[J]. *Med Sci Sports Exerc* , 1993 , 25 : 260-262.
- [13] Guerra M, Roman B. Physical fitness levels of sedentary and active individuals with Down syndrome[J]. *Adapted Physical Activity Quarterly* , 2000 , 17 : 310-320.
- [14] Pitetti K H , Boneh S. Cardiovascular fitness as related to leg strength in adults with mental retardation[J]. *Med Sci. Sports Exerc* , 1995 , 27 : 425-428.
- [15] Carmeli E , Ayalon M. Isokinetic leg strength of institutionalized older adults with mental retardation with and without Down's syndrome[J]. *J Strength Cond Res* , 2002 , 16(2) : 316-20.
- [16] Angelopoulou N Tsimaras. Isokinetic knee muscle strength of individuals with mental retardation , a comparative study[J]. *Percept Mot Skill* , 1999 , 88 : 849-855.
- [17] Horvat M , Pitetti K H. Isokinetic torque , average power ,and flexion/extension ratios in nondisabled adults and adults with mental retardation[J]. *J Orthop Sports Ther* , 1997 , 25(6) : 395-399.
- [18] Cioni M Cocilovo. Strength deficit of knee extensor muscles of individuals with Down syndrome from childhood to adolescence[J]. *Am J Ment Retard* , 1994 , 99(2) : 166-174.
- [19] Pitetti K H , Climstein M. Isokinetic arm and leg strength of adults with Down syndrome: a comparative study[J]. *Arch Phys Med Rehabil* , 1992 , 73(9):847-850.
- [20] Croce R V , Pitetti K H. Peak torque, average power , and hamstrings/quadriceps ratios in nondisabled adults and adults with mental retardation[J]. *Arch Phys Med Rehabil* , 1996 , 77(4) : 369-372.
- [21] Tsimaras V K , Fotiadou E G. Effect of training on the muscle strength and dynamic balance ability of adults with down syndrome[J]. *J Strength Cond Res* , 2004 , 18(2) : 343-347.
- [22] Carmeli E, Kessel S. Effects of a treadmill walking program on muscle strength and balance in elderly people with Down syndrome[J]. *J Gerontol A Biol Sic Meb Sci* , 2002 , 57(2) : 106-110.
- [23] Angelopoulou N , Matziari C. Bone mineral density and muscle strength in young men with mental retardation (with and without Down syndrome)[J]. *Calcif Tissue Int* , 2000 , 66(3) : 176-180.
- [24] Angelopoulou N ,Souftas V. Bone mineral density in adults with Down's syndrome[J]. *Eur Radiol* , 1999 , 9(4):648-651.
- [25] Baptista F , Varela A. Bone mineral mass in males and females with and without Down syndrome[J]. *Osteoporos Int* , 2005 , 16(4):380-388.
- [26] Center J , Beange H. People with mental retardation have an increased prevalence of osteoporosis: a population study[J]. *Am J Mnet Ratard* , 1998 , 103(1):19-28.
- [27] Kao C H , Chen C C. Bone mineral density in children with Down's syndrome detected by dual photon absorptiometry[J]. *Nucl Med Commun* , 1992 , 13(10) : 773-775.
- [28] Fernhall B , Tymeson G. Graded exercise testing of mentallyretarded adults: A study of feasibility[J]. *Arch Phys Med Rehabil* , 1987 , 68 : 363-365.