

# 夏季体育锻炼水分补充与体温调节探讨<sup>①</sup>

张燕英

(山西农业大学基础部, 太谷, 030801)

**摘 要** 本文通过对高温环境下从事体育锻炼的排汗量及失水情况和体温产生变化进行研究分析表明, 高温气候和环境温度是直接影响体育锻炼时间、强度和运动量的主要问题, 依据研究结果, 作者提出在高温环境下摄取液体时应选择机体吸收利用快的 8℃—13℃ 低温液体和不超过 5% 浓度的低渗或等渗溶液, 采用多次少量摄取量方法, 并合理选择摄取时间, 以便快速补充体液, 调节体温, 延长运动时间, 提高运动成绩。

**关键词** 体育锻炼 体温调节 夏季环境

机体在夏季高温环境下进行长时间体育锻炼并保持较高运动能力, 延缓疲劳时间, 最主要的问题是解决机体能量代谢和体温调节。在高温环境下, 体育锻炼者由于长时间从事体育活动使机体大量排汗, 这本属正常生理现象, 但多数锻炼者得不到及时补充水分而使得机体体温升高, 导致肌肉工作能力下降, 迫使机体过早产生疲劳, 制约着体育活动持续进行, 从而影响锻炼效果和运动成绩。因此作者依据大学生经常参加锻炼项目持续时间和运动强度提出及时适当补充体液的方法, 科学选择饮用的时间和液体种类是调节体液平衡和体温的有效方法。

## 1 失水与体温变化

维持恒定的体温, 在于机体所产生的热量与散热程度之间的平衡。高温环境下长时间从事体育锻炼其排汗量加大。资料表明人体在运动时代谢过程比安静时增加 10—15 倍, 机体随体育锻炼时间延续体温逐渐升高。这时必须通过辐射、对流、传导和蒸发方式向自然界散发热量。当环境温度接近人体皮肤温度 35℃ 时, 辐射、传导、对流散热失去效能, 蒸发则成为主要散热方式, 通过增加血流量, 加快血液循环将热能转移到皮肤表面, 以此来抑制机体温度上升。体育锻炼时间长排汗增加, 失水量过多体液失去平衡, 血浆容量减少, 促使血液浓度加大, 而影响氧化过程。因此说机体不能有效地进行热转移, 体内持续高温, 就会降低肌肉的工作能力。(详见表 1)

表 1

人体失水情况与肌肉工作表现

机体失水状况 (%)	肌肉工作状况下降 (%)
4—5	肌肉工作能力下降 20—30
7—8	肌肉工作能力下降 60—70
10	肌肉不能持续工作, 有危害

① 1995—01—20 收稿

## 2 水分补充与体温调节

体温恒定是受中枢神经和体液精确调节的。对水分补充实验表明,体育锻炼时补充适量的液体不但可以预防脱水,也能有效地抑制体温的升高。作者在94年6月—7月间曾对本校男篮队员进行两次分组实验,室外温度 $32^{\circ}\text{C}$ ,采用对比方法,三组队员各4名,要求持续运动时间40',休息10',重复两次的间歇活动,分别对摄取不同浓度液体和不摄水的各组队员进行体温对照比较。在两次实验中,第二次40'运动时不摄水组的4名队员体温、肠温明显超过其它两组的队员,有3名队员肠温超过 $40^{\circ}\text{C}$ ,其运动能力明显下降,而摄水组队员则能轻松地完成80'钟的运动负荷。因此说大学生在夏季室外温度超过 $30^{\circ}\text{C}$ 时进行体育锻炼应重视适量水分补充,它是调节体温,预防脱水,推迟肌肉疲劳提高锻炼效果的必要措施。

## 3 体育锻炼时水分与血浆容量的变化

在体育锻炼开始时对血液和肌肉水分分布测定指出,室外温度在 $26^{\circ}\text{C}$ — $32^{\circ}\text{C}$ 和相对湿度在50%—90%环境下,一般体育活动在40"—3'开始排汗,10'—15'排汗量持续上升,随锻炼时间持续到90'—100'时,普通学生失水量可达1.33—2.4升,占体重的2.5—4.4%,血浆容量随排汗量增加可下降13%。血浆容量减少影响血流量,血流缓慢不能更好地运输机体必须的氧和营养物质以及体内代谢产物的排泄,使人体内环境的相对恒定也受到一定的影响,致使血液对机体的防御、保护作用也有所下降。体内代谢环境遭到破坏失去平衡,因而降低机体肌肉活动能力逼迫停止活动。

## 4 汗液中电解质的丢失

汗液中含有较多的电解质,主要成份是Na和Cl。丢失水分的同时,部分电解质也会随汗液排出体外,排出体重5.8%的汗液中,Na占失水总量的5%,Cl占7%,K和Mg不超过1.2%。由于失水量比汗液中损失的电解质要大的多,此时血浆和组织液中电解质浓度增高,反而呈现过剩状态,所以在大量排汗时补充水分比补充电解质尤为重要。

## 5 水分的摄取与吸收

### 5.1 液体的摄取

夏季长时间从事体育锻炼,应根据活动时间,运动项目,运动强度以及环境温度、湿度能量消耗与排汗的具体情况,在条件允许情况下尽可能选择能够被机体快速吸收和利用的液体,掌握合理摄取方法及时适量的补充液体,以促使机体失去的水分能迅速得到补充,达到预防脱水,调节体温,维持体液平衡的目的,有效地提高运动能力和推迟疲劳发生的时间。

选择摄取液体时应首先考虑浓度低,又利胃排空和快速吸收利用的液体。经研究实验表明摄取 $8^{\circ}\text{C}$ — $13^{\circ}\text{C}$ 的低温液体最佳,含糖量在2.5%以下,浓度不超过5%,在运动开始前10'—15'时饮用一次,在活动过程中每次补水按个人不超过250ml,每20'—30'左右补充一次为宜。这种摄取方法有利于机体吸收,又不会引起身体不适感和妨碍呼吸肌运动,还可以保持体温平衡。另外锻炼中口渴感是机体需要补充水分的一种生理反应,而

这种反射是较迟钝的刺激。所以,体育活动时即使不感到口渴也应注意补充液体。

## 5.2 液体的吸收

体育锻炼由于大量排汗,机体失水过多,体温调节失衡,这样就必须摄取液体及时补水,但进入机体内的液体能否被快速充分吸收利用是调节体温的关键,因此科学选择易吸收利用的液体尤为重要。

摄入体内的液体吸收利用是通过胃排空进入小肠,由毛细血管再进入血液循环。胃吸收水分较少,水分主要在小肠内被吸收,水分在胃中的滞留时间决定吸收的速率,时间越短,表明吸收能力越强,反之则慢。液体能否被快速吸收受以下几点因素制约:

5.2.1 补充液体要利于胃排空。凉液体可降低胃温度,增强胃壁平滑肌的活动能力,能促使液体较快地流入小肠,同时液体还可以有效地降低机体内环境温度。

5.2.2 摄入水量的影响,一次摄入液体量大可使胃排空较快,但由于充满液体的胃器官在体育活动中有不适之感,由此妨碍呼吸肌的运动,因此体育活动应采用少量多次数的办法。

5.2.3 液体的胃排空和吸收与运动项目的强度有关。一般在75% $V_{O2max}$ 强度下可不受运动强度影响,大于这一强度,吸收率则明显下降,运动强度与机体吸收率成反比。

5.2.4 液体渗透压是影响胃排空的主要因素,含有糖或电解质的液体,都提高了液体的渗克分子浓度,溶液浓度越高渗透压也越高,这种液体胃排空则会越慢,所以应选用低渗或等渗溶液,以利于胃排空和机体吸收。

## 参 考 文 献

1. 王 焕. 谈运动后饮水的科学. 中国学校体育, 1990, 4
2. 杨则宜等. 夏季训练中运动排汗及汗液成份的研究. 体育科学, 1984, 3
3. 田 野. 体育锻炼中的补水技巧. 中国学校体育, 1995, 2

the fact that contains the plane's same named straight lines and other definite lines within a plane and it also uses to resolve the drawing problems of points and lines of intersection when lines are made into plane, line and plane, plane and plane intersect. As their uses, the article gives a detailed explain about the distinguished principle of common plane and vertical plane when reading figures. They are possible to confuse. And it gives some other methods for reading figures. It will give you a great help for understanding complex stereo—figures.

**Key Words:** The plane's same name lines, The line's same name planes, Rules on the relation of planes and lines

## A STUDY OF WATER SUPPLEMENT AND BODY TEMPERATURE IN PHYSICAL TRAINING OF SUMMER

Zhang Yanying

(Basic Department, Shanxi Agricultural University, Taigu, Shanxi, 030801)

The analysis of sweat quantity and body temperature during physical training in summer showed that the climatic temperature and humidity select the 7% solution with a temperature of 8–13°C and drink little by little in order to lower the body temperature and prolong the duration of sport.

**Key Words:** Physical training, Body temperature, Climatic temperature and humidity

## STUDY ON THE IMPROVING COLLEGE STUDENTS' HEART AND LUNGS FUNCTION

Wang Wenqing et al.

(Basic Department of Shanxi Agricultural University, Taigu, Shanxi, 030801)

The authors applied experimental method, measured the college students' greatest absorbing oxygen amount, made out the evaluation table of heart and lungs function, and used morning exercise time applying various content and intensity physical training plan to various groups students supervised by teachers, leading to the improving and enhance of college students' heart and lungs function.

The experimental result revealed that planning and organizing morning exercises was one of the important ways for improving body health of college students.

**Key Words:** College students, Heart and lungs function, Twenty minutes morning exercise

## GREY RELATION ANALYSIS OF NITROGEN RETENTION IN SHANXI MASHEN PIGS

Wang Qinde et al. (Shanxi Agricultural University, Taigu, Shanxi, 030801)

Grey relations between daily nitrogen retention and average daily gain of various tissues and viscera at different stages of body weight in Shanxi Mashen pigs were analysed. For fattening pigs at the stage of 10 to 90 kg body weight, the main factors influencing nitrogen retention were lean, fat, bone, and then viscera, digestive tract and skin. At the stage of 10 to 60 kg body weight, the growth enhancing of various tissues and viscera was favourable to nitrogen to nitrogen retention, and the relation order was lean → fat → bone → digestive tract → viscera → skin. While more than 60 kg body weight, the growth weakening of lean, bone and skin and the enhancing of synthetic metabolism of fat restricted nitrogen retention, and the relation order was still lean → fat → bone, but that of other tissues and viscera could not be ascertained. The amount of daily nitrogen retention reached peak around 60 kg body weight. The fattening pigs at the stage of 10 to 60 kg body weight should be fed with diet of higher energy and protein, and for those more than 60 kg body weight, the energy and protein in diet be reduced. The suitable slaughter weight of Mashen pigs was 80 kg.

**Key Words:** Mashen pigs, Nitrogen retention, Grey relation analysis

## THE TISSUE CULTURE AND PLANTLET REGENERATION OF ZANTHOXYLUM