

科学画报丛书

运动的科学



科技卫生出版社

內 容 提 要

随着群众体育运动的开展，我国的体育水平已有很大提高，在各项运动中新纪录也不断出现，有的曾打破世界纪录，有的已接近世界水平，这些成绩的取得，除了运动员政治挂帅和勤学苦练以外，如何正确掌握技巧和采取正确的动作是一个关键问题。

本书对在举重、跑、跳、游泳等项运动中如何掌握正确的动作来提高运动水平，作了科学的分析。并且还介绍了怎样预防运动受伤。

运 动 的 科 学

本 社 編

科技卫生出版社出版

(上海南京西路2004号)

上海市书刊出版业营业登记证出093号

上海市印刷五厂印刷 新华书店上海发行所总经销

开本787×1092 1/32 印张17/8 字数40,000

1958年12月第1版 1958年12月第1次印刷

印数1—11,000

统一书号：13119·203

定价：(7) 0.18元

	証 号	还书日期	証 号	还书日期	
体育锻炼和	3002	55			 2
举重运动——增加肌肉的力量					 8
单杠上的花式动作					13
跑的技术					21
刷新男子 100 公尺短跑旧纪录					27
怎样跳得高					32
怎样跳得远					40
游泳的力学问题					44
海豚式游泳					49
怎样预防运动受伤					54

体育鍛煉和健康

張 汇 兰

我們如果留心一下周圍的人們，很容易找出兩種不同的類型：他們的年齡、居住、飲食等條件大致相同，積極性也差不多，可是無論在工作上、學習上，有一個却趕不上另一個。仔細尋找一下原因，很可能是因為有一位同志經常進行體育鍛煉，因而身體健康；而另一位卻向來懶得動彈，身體就軟弱一些。經常進行體育鍛煉的一個，不但生病少，出勤率高，而且肌肉結實，能負擔沉重的勞動量，腦子也訓練得很精細，工作和學習時都能集中注意力，不會很快便感疲勞。日子一久，另外那一個就趕不上他了。以後大家到了老年，從事鍛煉的那一個還在精力充沛地工作着的時候，而另一個很可能早從工作崗位上撤退下來了。

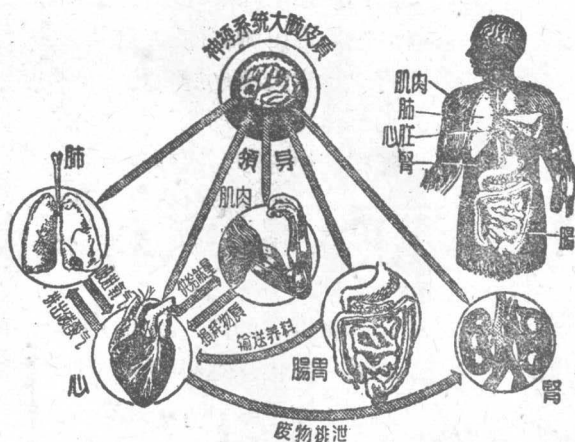
體育鍛煉對健康就真有這麼大的影響嗎？恐怕不少人會有這樣的疑問的。倒還少不得要來談它一談。

健康的標準是什麼？

健康的標準是什麼？有些人以為不生病就好算是健康，這

样看法是有些毛病的。

健康，意思就是人体一切器官和系统的机能都正常，能够负担得起生活中必需的一切体力和脑力活动。健康的人当然不大生病，但是颠倒过来，不生病并不一定能算健康。例如有这



人体是一个统一的整体

么一个人，他的心脏很弱，但是由于他从来不做重大的体力劳动，很可能一直平安无事，不生什么病；一下子环境改变，必需他去做比较繁重的体力劳动，那时候他就会因为心脏支持不住而生病了。因此仅仅不生病而身心各方面还不够强健的人，必须进行体育锻炼，才能获得真正的健康，那就是说强壮的体力、高度的抵抗力和持久的耐劳力，使自己在担任了一天繁忙的工作之后，还能精神饱满愉快，还有剩余的精力来担任些额外工作，或者参加文体活动。

經常进行体育鍛煉的好处

人的身体是一个統一的整体。無論是肌肉或內臟器官的活动，都离不开中樞神經系統的支配。要进行一种精确的动作，非有大脑支配不可。大脑皮質接受外来的或是身体内部的刺激后，就进行分析与綜合，然后发出神經冲動，引起各种反应。經常的体育鍛煉，一面可以增進大脑皮質細胞的分析和綜合能力，一面又能使肌肉和內部器官的活动能力加强。最有价值也是最主要的，在乎体育鍛煉能使各种器官和身体各部分的联系更加协调，更加机敏。因此得到体育鍛煉好处的，是整个机体，而不只是某个器官或某一系統。下面我們要分开来談一談体育鍛煉对于身体各个系統的影响。

(1)运动系統 参加体育鍛煉的人，因为在运动的时候能充分得到血液和养料的供給，肌肉发达得很快。同时会增强肌肉的力量，提高收縮的速度，增强肌肉的彈性和延伸性，增進关节和韌帶的机能，骨骼也会坚强起来。說得簡單一点，就是整个运动系統都发达了。

(2)呼吸系統 主要的呼吸器官是肺。肺会做两种不同的工作，它能从空气取得生活必需的氧；又会把工作时产生的廢料二氧化碳排出体外。普通人在安靜时每分鐘呼吸16—18次，而經常鍛煉的人，每分鐘呼吸的次数反而少——不到16次，甚至到6—10次。但他們的呼吸很深，一次呼吸可以吸入較大量的氧和呼出較大量的二氧化碳，也就是說他們的肺活量較大。(健康男子的肺活量是3.5—4.5公升。經過体育鍛煉，肺活量可以增加到6公升以上)因此他們的肺就不象呼吸得快的肺那么忙

碌劳累了。他们在运动的时候，呼吸次数即使增加，也不象普通人增加得那么多。在运动后也不感觉疲劳，呼吸的次数很快就会复原；反轉来，不经常锻炼的人，几乎完全要依靠增加呼吸次数来保证氧的供给，因而在运



图2. 平时的心跳数：
运动的人40—50次/分
不运动的人66—72次/分



图1. 运动的人肺活量较大
运动后容易感到疲劳，还有喘气现象好久才能恢复。非常明显，经常的体育锻炼能加强呼吸系统的功能，提高肺的工作效率。

(3) 心脏血管系统 心脏是一个由肌肉构成的运输血液的总站，它收缩的时候便把血液挤压到全身。经常运动的人，心脏比较大，具有比较大的收缩力，每次收缩时压出的血液也比较多。

一般人在安静的时候，心脏每分钟跳动66—72次；

而經常鍛煉的心臟每分鐘只跳60次，甚至少到40—50次。這種心臟雖然每分鐘跳動的次數較少，但是壓出的血量卻比較多，因此能擔負更多的工作。

久經鍛煉的人，在運動時心跳雖也加快，但是增加的次數不多，並且恢復得較快。例如兩個人一起爬山，經常鍛煉的一個，心臟跳得也比平常快些，但是跑到山頂後，不久就恢復了，而另一個不大運動的人，還沒有爬上半山腰，就因為心跳過快而不得不停下來休息一下，跑到山頂後，心跳氣急，必需要休息大半天才能復原。這麼一比，就顯出了體育鍛煉對於心臟血管系統，發生怎樣巨大的影響。

(4)消化系統 經常進行體育鍛煉的人，食慾良好，對食物的消化吸收能力也比較強。這是由於運動時消耗熱量多，需要的營養大，而更主要的却是由於他的神經功能很協調，對全身的器官調節得很好，因而也對消化系統發生了良好的影響。我們常看到，有些人原來胃口不好，甚至因為精神緊張或失眠等引起消化性潰瘍。經過體育鍛煉後，不僅胃口好了，連消化性潰瘍也痊癒了，就是這個道理。

(5)神經系統 中樞神經系統是人體里面的司令部，它支配著身體各種器官的工作。神經系統里的大腦皮質，是身體里最高級的領導。要是大腦皮質過度疲勞，全身工作能力都會降低。經常進行體育運動的人，神經系統因為鍛煉而逐漸加強功能，變得很精細，對身體各部分的領導更正確。工作時能迅速集中注意力，不會很快感到疲勞，他的工作效率自然也比一般人要高些。例如有這樣一個測定：有兩個揀螺絲釘的工人，其中一個經常進行體育鍛煉，他的運動反應時間（就是由

刺激到运动的一段时间)是0.333秒,而另外一个工人从来不喜欢运动,他的运动反应时间是0.5秒。如果以每天工作8小时计算,那么第一个工人每天能揀86,486个螺絲釘,而第二个工人只能揀57,600个,也就是少揀了28,886个螺絲釘。从这个例子中我們可以看出体育鍛煉对于改善大脑皮質效能的好处。

进行体育鍛煉应该注意些什么

首先,应该根据各人不同的性別、年齡、体質等具体条件进行鍛煉。例如有人今晚睡迟了,第二天精神不好,就必须适当减少运动量;有疾病的人必须在医师指导下进行鍛煉,否则会引起意外;妇女在月經期間虽然可以适当地参加体育活动,但不应当参加比賽或剧烈运动。

其次,体育鍛煉要经常地、逐步地进行,动作要由简单到复杂。一个不常运动的人,一下子进行剧烈运动,身体就会受到損害。运动的动作必须从简单到复杂,运动技术才能提高,否则会发伤害事故,甚至死亡等。

第三,运动前后要做准备活动与整理活动。沒有做好准备活动就馬上参加运动,非但动作不能做得正确,而且容易在神經系統、肌肉等方面引起伤害。运动之后要做整理活动,因为人不可能从极度緊張的状态立刻过渡到安静的状态。

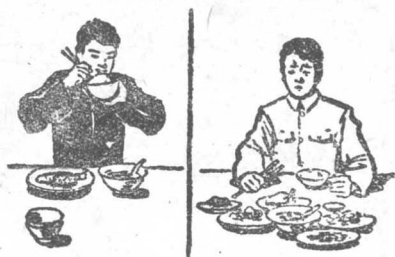


图2, 运动的人食欲良好;
不运动的人胃口难开。

运动必須遵守卫生的要求，特別在飯前飯后不宜做剧烈活动，以免引起消化不良和其他腸胃病。

第四，体育鍛煉要注意全面发展。例如打籃球的人不仅要有打球的技巧，还要練習跑步等。有的人以为体力劳动者不必参加体育鍛煉，这种想法是錯誤的。因为体力劳动的动作往往單調重复，只有身体上某些部分得到运动的机会，其他部分可能整天不参加活动；只有参加体育鍛煉，才能使身体的各部分获得全面的、良好的发展。



图4. 运动的人神經系統健全，工作效率也好。

举重运动

——增加体力的好办法

赵竹光

苏联国家举重教練員郭先欽，在答复青年关于举重訓練的問題时，曾这样說：“有力量而无技术，力量固然无从發揮；但是有技术而无力量，那么技术也等于零。”

大家都承認，我国很多運動員，在技术上并不比別国的運動員差。可是我們的运动成績，除举重、射击、游泳和女子鉄餅外，其他运动項目，特別是短跑，比起国际成績来还是相差

很远。为什么呢？大家都在研究这个问题。原因当然很多，但是不可否认，体力不足是一个最主要的原因。

怎样来增加体力呢？那一种是增进体力最有效的运动呢？我们可以肯定地答复：举重运动是增加体力最有效的一种运动。

过去部分体育工作者，对举重运动还不够认识。他们错误地认为，举重运动阻碍了青年身体的增长，因此不但不提倡，反而反对这种运动。苏联列宁格勒举重馆和体育科学研究院从实验中肯定，举重运动如果练得适当，对青年人的发育和骨骼长成非但没有妨碍，而且有很大的帮助。

也有少数体育工作者看见举重运动员肌肉发达、身体粗壮，便误认为他们的动作一定很迟钝。或者见到个别举重运动员在其他运动项目中，不及本项运动员那样表现得灵巧，便肯定所有举重运动员都是这样，并肯定他们的动作迟缓，是练习举重运动的结果。

这里存在着两个问题：第一，专练某项的运动员，不能跟专练别项的运动员相比。譬如一个游泳家，假如没有踢过足球，或很少踢足球，当他第一次试踢足球的时候，一定很难纯熟地控制他的动作，因而显得奔跑和控制球方面的动作不够灵巧。但经过练习后，也可能成为一个技术熟练的足球运动员。反过来说，足球运动员经过一定时期的游泳练习，也可能成为出色的游泳家。

第二，个别的举重运动员，可能由于他练习不得其法，或者缺乏全面的锻炼，因而在做起别项运动的动作时，显得比较迟钝。象这样的运动员，我们可以肯定地说，他在举重方面的成绩也不会好的，所以不能根据个别的例子，就武断地肯定一切举重运动员的动作都是迟钝的。

的确，二三十年前的国际举重比赛，都采用慢动作，如立正推举、大陆式推举、弯身举等。而且由于当时并不按运动员的体重来分级，因此身材魁伟而力大的人比较占便宜，技巧的利用还是比较少。但是随着运动器械(杠铃)的改进和举重技术的进步，举重运动的各种方式，象挺举和抓举(特别是抓举)，除了需要力量外，还需要灵敏性和速度，更重要的是动作的协调和准确。假如一个举重运动员在下蹲式抓举中(图1)，能举起那么重的重量而没有速度，那真是不可想象的事情。因为从力学的原理来说，所举的重量越重，下降的速度也越快。假如一个举重运动员在拉起杠铃之后，当杠铃继续上升到一定的高度，而还没有回降到以千分之几秒计算的一瞬间，不能迅速翻手把杠铃“托住”，他便很可能因抵擋不住杠铃下降加速的压力而失败。并且在起立时，杠铃的重心稍向前后摆动，也很可能因为失去了支持的平衡，而不得不脱手让杠铃落下。



图1. 下蹲式抓举

因此可以肯定，按照适当的方法来练习举重运动，对于一个运动员的速度，只有好处，没有坏处。我国有名的最轻级举重运动员象陈镜开、轻量级举重运动员象黄强辉和中量级的运动员象朱鸿全等，都是有高度灵敏性的全能运动员。这就是最好的证明。

现在世界各国的各项运动员，都利用举重运动作为增加体

力的最有效的輔助运动。差不多所有苏联的运动员，在某一鍛煉期間，都利用举重运动来增加他們的力量。1956年苏联田徑功勳教練員奧索林，特別強調哑鈴和杠鈴运动对于田徑訓練的重要性。同时在苏联“体育报”和“体育理論与实践”的一本杂志上，也常常介紹各国运动员利用举重运动作为增加体力的訓練的例子。去年笔者参加我国出席奥林匹克运动会的选拔工作的时候，一位广州游泳队的教練員和我談到游泳員的訓練，极力主張应用举重运动，来增加运动员的体力，还举出匈牙利游泳队每队都有两个举重专家协助訓練为例，來說明这个必要性。大家知道，匈牙利的游泳队是世界有名的。

把举重运动作为一种增長体力的輔助訓練，應該注意下面几件事：

(1)所做的动作必須針對各項运动的需要 一个体操运动员和一个田徑运动员所需要增加的力量，在有些地方并不相同。体操运动员特別需要加强上身的力量，而田徑运动员特別需要加强腿部的力



图2. ↑箭步式抓举

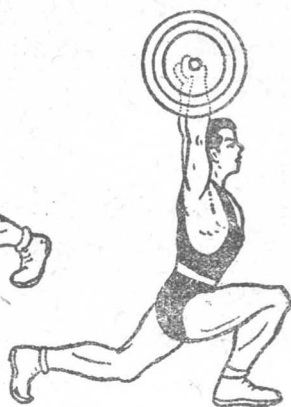


图3. ↓挺举

量。因此举重运动的动作，必須针对各項运动的需要，加以适当的安排。

(2)用力时肌肉应緊張，不用力时肌肉应放鬆。我們在某一項运动中，动作做得不够迅速，一方面固然由于我們对该項运动的动作不够熟練；另一方面也由于我們的收肌比伸肌发达(如双头肌比三头肌发达)，肌肉过分緊張，就会影响臂动的速度。因此每做一个双头肌动作，应做两个到三个三头肌动作，并且練完以后，應該做好放松运动。这样就絕不会产生动作迟慢的缺点。

(3)循序漸進地进行鍛煉 举重运动是一种比較剧烈的运动。在进行这种鍛煉前，最好先到医生处作一次全身檢查。鍛煉时，先要做好准备运动，先从輕分量做起，漸次将重量增加到自己所做的最高重量。同时必須很好地掌握呼吸。每次用力的时候用鼻吸气，鼻以至整个气管的肌肉必須放松，以便能在較短的时间內，吸入較多的空气；呼气时用嘴，这样可以在較短的时间內，把肺部的二氧化碳呼出。在做連續动作时，切勿屏气。鍛煉臂部的动作，可以連續做8—10次，鍛煉身体其他部分的动作，最好連續做12—15次。做完后，再将重量酌为增加。

最后需要指出，把举重作为增加体力的訓練，最好安排在一項运动的过渡时期和准备时期里。一般說来，在准备时期和基本时期里，便应将增加力量的訓練漸漸减少，而把主要力量放在本項运动的技术訓練上。

单杠上的花式动作

宋子玉

完成体操动作的技术,各国都在不断的发展、研究和改进。在单杠这个项目里,更明显的说明了技术的改进和动作完成的质量、提高难度方面,有着密切的关系。

讓我們从几个杠子上的物理现象谈起。我們知道在单杠上,完成动作的特点是继续不断的迴环摆动;一个有固定点呈圆周迴轉的物体,它的角速度大小与圆周軌迹的半径成正比,半径越长,角速度越大。另外,一个摆动的物体,当摆的半径縮短时,角速度就增大,物体重心脱离原摆动軌道而上升(图1)。单杠上的大迴环动作有着两个不同阶段:由单杠上倒立位置至悬垂,是增加摆动阶段(即变位能为势能阶段);由悬垂再至倒立位置,是利用摆动阶段(即变势能为位能阶段)。

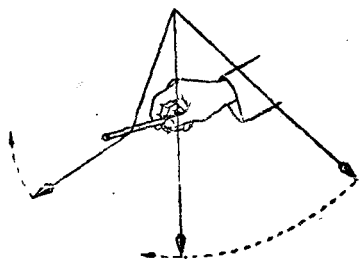


图 1.

向後大迴环

在增加摆动的阶段,当身体经过倒立位置时,应尽量伸直,

使摆的半径最长，所要产生的角速度最大，肌肉的工作较少，省力而收效多。保持这个姿势，自然下摆至悬垂(图2的1—4)。当身体摆动至与地面垂直位置时(以后简称垂直面)，这时角速度最大。增加摆动的阶段结束，利用摆动的阶段开始。在身体摆过垂直面以后(约近杠下 45° 的位置时)，很快做向杠子举腿收腹的动作，由于摆的半径改变，角速度增大，身体重心开始上升(图2的5—6)。接着迅速做抬头、翻腕和两腿向上方伸直的动作，使身体很快经过倒立位置，利用摆动的阶段至此结束。这样就完成了向后

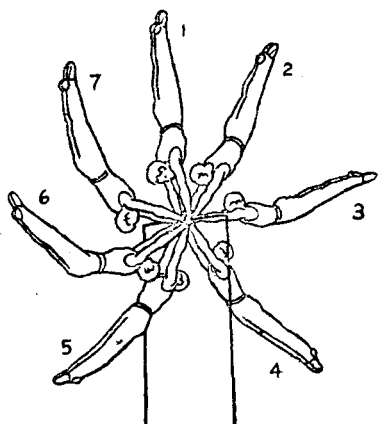


图 2.

大迴环的一个周期。在利用摆动阶段，不做向杠子举腿收腹动作，相反的去挺腹，这样不仅使背部和腰部肌肉过度紧张，费力很多，而且往往产生倒立姿势停留过久的现象，就会减小迴环的速度，甚至还会影响动作完成。

向前大迴环

在增加摆动的阶段，特别应当提到一点是，向前大迴环经过倒立的位置，肩部要稍在两腿前边，(图3的1—2)，同时两腿急速向前上方伸出，使身体在杠上约 45° 的部位充分伸直，这会增加不少迴环的速度，然后自然下摆至悬垂，(图3的

2—5,)这时增加摆动的阶段结束,在开始利用摆动的阶段以后,身体向后摆至杠下约 45° 时,提臀收复,同时翻腕,肩往前(图3的6—8),由于摆的半径改变,身体重心上升。接着腿向上,经过倒立位置(图3的8)。这时完成一个向前大迴环的周期。

如果在增加摆动的阶段,挺腹过多或身体后摆时,屈臂挺腹,就使力量上很不经济,同时由于迴环速度小,容易造成动作的失败。

在单杠这个运动项目上,大迴环本身,不是难动作,但是对其所连接的动作,特别是一些难度较高的下法,有着极其重要的影响。在一級运动员以上的体操比赛中,需要具有一套包括十个以上单独动作的单杠自选

动作,为了不额外消耗体力,完成大迴环的技术,对体操运动员是很重要的。

下法是表演或比赛动作完整性和艺术性的总结,是评定技术水平的重要一环。大迴环的速度增大,给完成复杂困难的跳下动作的有利条件,提供腾空的高度的时间。这里介绍几种比较常见的美观下法。

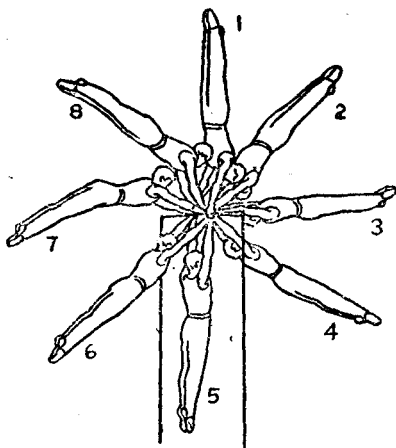


图 3.