


胡扬 黄亚蕊 肖国强 魏文哲 译

胡扬 译审



马上了解一下，
身体力行，
就会受益！

通俗运动生理学

[日] Team O² 编著

人民体育出版社

通俗运动生理学

[日]O₂ 体育健康团队 编著

胡杨 黄亚茹 肖国强 魏文哲 译

胡杨 译审

人民体育出版社



图书在版编目(CIP)数据

通俗运动生理学/日本 O² 体育健康团队编著; 胡扬等译. -北京: 人民体育出版社, 2008

ISBN 978-7-5009-3339-7

I. 通… II. ①日… ②胡… III. 运动生理-生理学-基本知识 IV. G804.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 199794 号

*

人民体育出版社出版发行
三河兴达印务有限公司印刷
新华书店经销

*

850×1168 32 开本 7 印张 169 千字
2008 年 7 月第 1 版 2008 年 7 月第 1 次印刷

*

ISBN 978-7-5009-3339-7

定价: 16.00 元

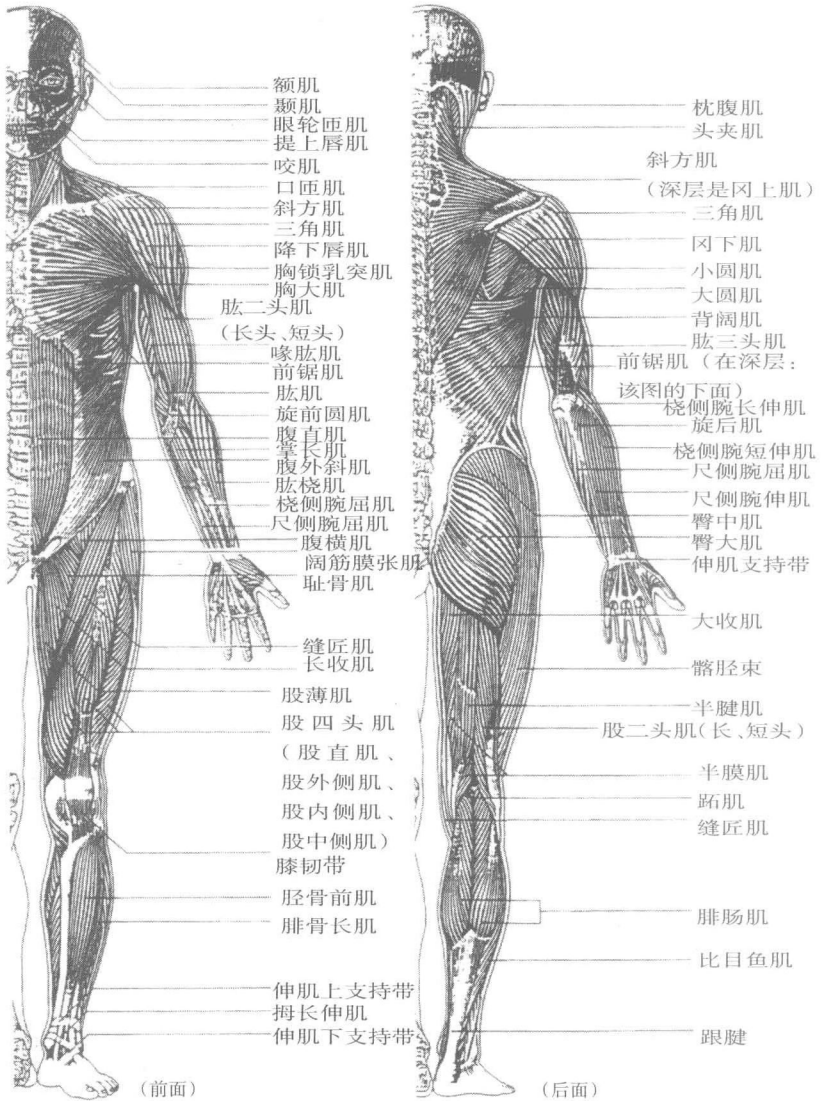
社址: 北京市崇文区体育馆路 8 号 (天坛公园东门)

电话: 67151482 (发行部) 邮编: 100061

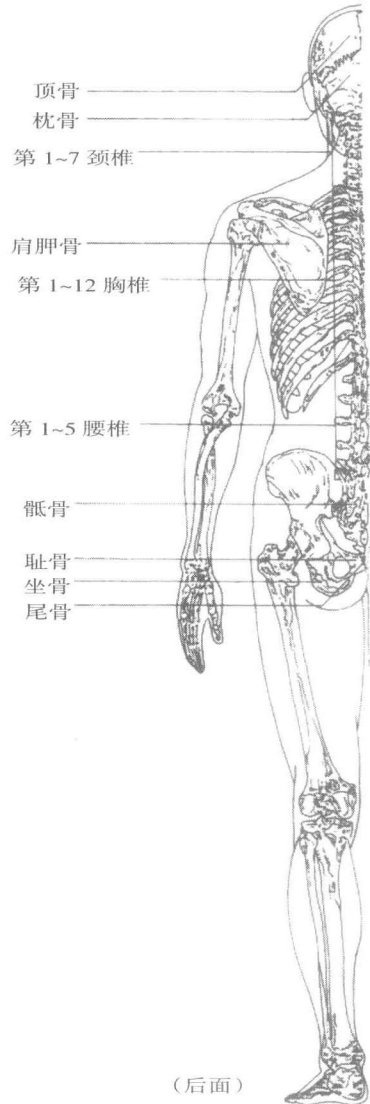
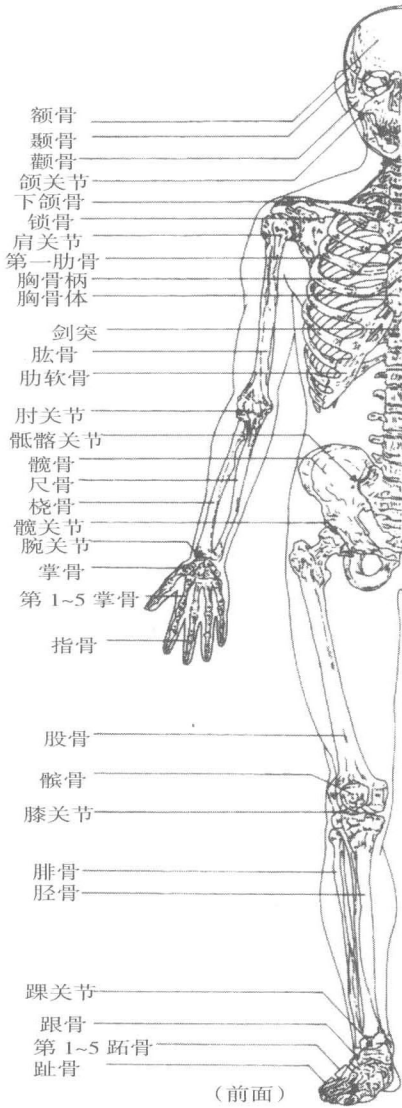
传真: 67151483 邮购: 67143708

(购买本社图书, 如遇有缺损页可与发行部联系)

● 全身主要肌肉



● 全身的骨骼概要



目录

身体运动的发动机——肌肉	(1)
肌肉的形成和分化	
骨骼肌、平滑肌、心肌	(6)
肌肉的种类	
发力、产热、保护身体	(10)
骨骼肌的作用	
直径为 100um 的肌原纤维重合体	(15)
肌纤维	
快肌、慢肌，以及中间型	(19)
肌纤维的类型	
生物共通的能源通货“ATP”	(22)
肌肉收缩的能源	
蛋白质的互拧产生了最初的力	(25)
肌肉收缩机制	
细胞膜上的泵与 Ca 离子回收	(35)
肌肉舒张的机制	
仅有肌肉也不能完成肌肉活动	(39)
支配肌肉活动的器官	

三个能量供应系统	(41)
ATP 再生的机理	
了解与运动相对应的能量供应系统	(45)
动作特性与能量获得	
单个神经细胞所支配的肌肉机能	(47)
运动单位	
梭型肌、羽状肌、多腹肌、齿状肌	(49)
骨骼肌的形状	
负责肌肉活动危机管理的感受器	(51)
肌梭和腱梭	
随着年龄增长，抗重力肌的锻炼十分重要	(53)
年龄增长与肌力低下	
用力克服施加给身体的负荷	(55)
抗阻力量训练法	
从自体重到器械控制形式多样的肌力训练	(57)
抗阻力量训练中采用的负荷	
肌力练习负荷的设定	(60)
负重抗阻力量训练	
将自己的身体上拉、支撑、立起	(62)
自重训练	
抵抗重力进行上举、放下、支撑练习	(65)
自由器械练习	

最适合于进行有针对性的肌肉强化练习	(68)
固定器械抗阻练习	
根据动作自由地进行全方位的负荷设定	(70)
牵拉力量练习	
用微妙的调整和诱导确定精细负荷	(73)
协助性抗阻力量练习 (PRT)	
获得良好的身体适应所必需的条件	(76)
肌肉训练的原则	
高效实用的多关节运动	(83)
单关节运动和多关节运动	
控制重量负荷的传递部位	(85)
初期负荷和末期负荷	
利用体重负荷能否得到额外的练习效果	(88)
负重和非负重运动	
重心移动的力量练习更能锻炼实战动作	(90)
身体重心移动和不移动的运动	
认识肌肉收缩方式	(93)
肌肉收缩方式	
在训练中如何掌握负荷重量和重复次数	(97)
设定负荷	
根据主观重量负荷感觉表推测最大肌力	(100)
确定自己的最大肌力——“1RM”	

根据训练目的优先组合项目进行练习	(102)
几种对抗练习的顺序	
每周练习2~3次也有效果	(104)
抗阻练习的频率	
在恢复过程中增加新的刺激诱导身体适应	(107)
超量恢复和间歇练习的效果	
促进基因转录和蛋白质合成	(109)
抗阻练习带来的效果	
在不同阶段内给予新的运动刺激	(112)
周期性运动	
制定以年为单位的训练周期	(114)
大循环周期	
训练与爆发力相关的基础肌力	(116)
准备期的训练	
发挥和维持高水平成绩	(120)
比赛期的训练	
保养身体，养精蓄锐	(122)
过渡期的注意点和保养	
以周为单位进行训练	(124)
小循环训练	
提高肌力先要增大肌肉体积	(126)
提高爆发力增大肌力	

用 70%1RM 进行最快速度训练	(128)
提高爆发力速度的训练	
体会“超速度”，提高连续跳跃力	(130)
培养实战的爆发力	
持续爆发力训练很重要	(132)
提高爆发力的耐力训练	
理解吸氧量和 AT	(134)
运动、呼吸和吸氧量	
谈谈无氧供能系统	(140)
基本耐力训练	
用长期计划逐步改善身体机能	(147)
耐力训练的年度计划	
明确强度、休息等负荷条件	(150)
使用循环练习的耐力训练	
伤病预防、运动能力提高的关键	(153)
柔韧性	
根据柔韧性和目的区分使用	(156)
拉伸练习的方方面面	
不附加反作用力，边呼气边拉伸	(159)
静力性拉伸练习	
用动作过程中的反作用力进行拉伸练习	(161)
振动式拉伸练习和动态拉伸练习	

定期性检查	(164)
柔韧性检查	
髋关节周围的强度和柔韧度	(166)
拉伸练习的三大部位(big-three)	
掌握蛋白质摄入的时机	(169)
身体的构建与营养	
能量补充时应考虑吸收能力	(176)
运动的持续与能量补给	
设定比赛日并使机体产生记忆（养成习惯）	(179)
练习日的膳食方法	
避免特殊化，与平时一样	(182)
比赛当天的用餐方法	
从比赛日的前一周开始调整糖质	(185)
比赛期的能量储备	
在感到渴之前补充水分	(188)
水分补给	
在饮食中控制，在运动中燃烧	(191)
体脂管理	
集中与开放……“心情”的自我管理	(194)
心理管理	
紧张与放松的自我控制	(197)
通过放松技术进行的心理训练	

将好的表象向更好的方向发展	(200)
活用表象的心理训练	
从数据掌握心灵的动向	(203)
利用心理测验的心理训练	

身体运动的发动机——肌肉

肌肉的形成和分化

■ 肌肉组织及与其相连的结缔组织、神经组织

人体是由 60 兆亿个细胞组成的。这 60 兆亿个细胞根据其形态和机能可分为 200 ~ 300 个种类。其中具有相同功能的细胞聚

● 人体的组织

组织	特征	构成的组织
上皮组织	覆盖在体表、器官的内表面，有保护、呼吸和分泌，以及感应外界刺激等功能	保护上皮 呼吸上皮 感觉上皮 色素上皮 腺上皮
结缔组织	埋藏在各组织和器官的中间，起到连接的作用。含有许多细胞组织，从支撑身体的固体性组织、骨组织和软骨组织，到血液、淋巴等松软的液体性组织，种类繁多	疏松结缔组织 致密结缔组织 脂肪组织 网状结缔组织 软骨组织 骨组织 血液 淋巴
肌肉组织	分为随自己意志支配可活动的随意肌（骨骼肌）、不受意志支配进行活动的不随意肌（心肌和平滑肌），是由肌细胞和少量的细胞间质构成	横纹肌 平滑肌
神经组织	包括中枢神经（脑和脊髓）和分布于全身的末梢神经	中枢神经 末梢神经

集在一起形成组织。这些组织又可以分为：上皮组织、结缔组织、肌肉组织和神经组织。

其中与身体运动有关、产生力量的是肌肉组织。当然，骨、关节，以及支配肌肉运动的神经组织也是身体运动不可缺少的组成部分。因此，从该意义上来讲，肌肉就是“身体运动的发动机”。

■ 肌肉与骨同样都形成于中胚叶

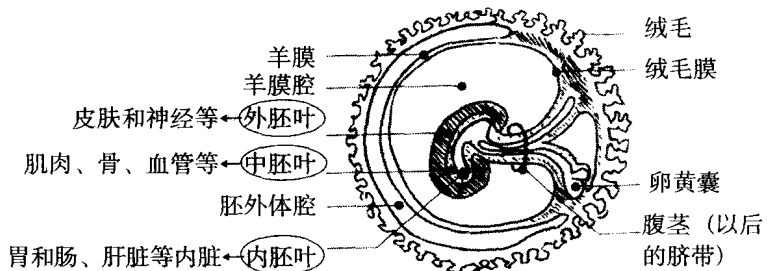
从组织胚胎学的角度看，肌肉组织来源于胚盘的“中胚层”。

“胚盘”是指动物的受精卵刚刚形成、在母体内从卵黄囊中吸收养分时期的圆盘状组织。

“胚层”是指构成动物初期胚的 2 层乃至 3 层的细胞层，人体的各种器官都是从各胚层中分化出来的。

受精卵进行细胞分裂，细胞数不断增多的过程称为“卵裂”。不断进行卵裂的受精卵形成了两个胚层，外层称为“外胚层”，内层称为“内胚层”。内外胚层的部分细胞在增殖分化过程中如同被塞进两个橡皮球体之间后形成新的细胞层。这个新形成的细胞层称为“中胚层”。三层结构向细胞内凹陷，形成“管”状，其中另一端与细胞外相通。

● 胚的三层（胚叶）和组织形式



● 胚叶及其形成的器官

胚叶	主要形成的器官
外胚叶	中枢神经、末梢神经、感觉器官（包括表皮）等
中胚叶	循环器官、肾脏、副肾皮质、脾脏、生殖器官等的脏器和肌肉、骨、血液细胞和血管、淋巴管等
内胚叶	胃、肠等消化系统器官，以及肝脏、胰脏等的脏器和呼吸器、甲状腺等

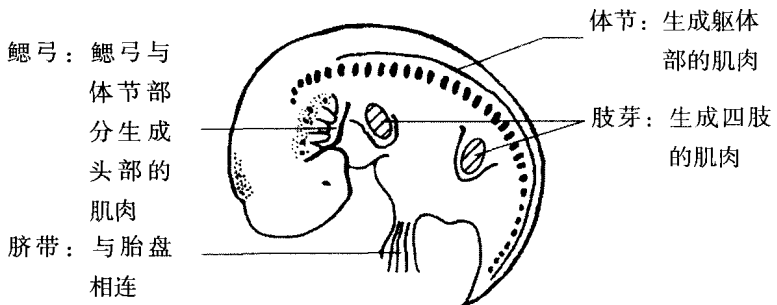
卵子受精后 8 周左右的时间称之为“胚胎期”。之后，一直到分娩的期间称为“胎儿期”。人体的各个器官在受精后的第二周开始确定由哪个部位的细胞形成何种器官，且形状和性质也随之发生变化。这个过程称为“细胞分化”，在 8 周的“胚胎期”内分化基本上能够完成。

外胚叶经过分化后最终形成皮肤、神经等接受外界刺激的部分；内胚叶形成食道、胃肠等消化系统的器官以及肝脏、脾脏等内脏部分。

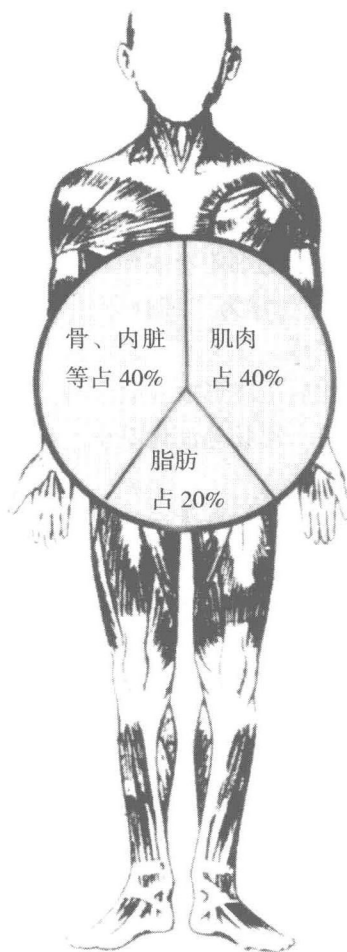
肌肉、骨骼、脊髓等与身体运动密切相关的组织由中胚叶形成。血液、细胞、心脏、肾脏、生殖器官也是由中胚叶形成的。

身体各部位的肌肉是由胚叶的特定部分产生的。躯干肌肉由胚叶的体节部分产生；四肢肌肉由肢芽部分产生；头部肌肉则是

● 脊椎动物在胚胎期的肌原基分布



● 肌肉占体重的 40%



由体节和鳃弓部分形成的。

■ 肌细胞分裂在胎儿期完成，出生后细胞进入到“肌增长”期

由胚形成的肌细胞经过无数次的分裂其数量不断增加。接近分娩期，胎儿的大小（从头到臀部的长度）超过 20cm 时，细胞的分裂减缓，细胞数的增加减少，取而代之的是细胞的增大。

胎儿在出生后，随其成长的肌肉也在不断增大。这样的变化并不是因为肌细胞数的增多而引起的，而是由肌细胞的增大引起的。一般认为肌细胞数的增加在胎儿期就结束了，出生后肌肉的发育是由肌细胞的增大引起的。

■ 肌细胞占成人体重的 40%

经过不断分裂和增大而发育成的肌细胞，成人时的直径为 5~130um（微米，1 um=100 万分之 1m=1000 分之 1mm），长度从 20um 至数百 mm。其重量在新生儿期占体重的 25%，成人期则占体重的 40%。

从出生开始一直到 20 岁左右骨骼肌的重量急剧增大。在 20 岁左右进入高峰状态，然后持续一段时期，30 岁后开始逐渐减少。

如果对肌肉不做特别的持续性强化运动，在 20 岁左右出现的骨骼肌的增量和之后逐渐减少的曲线，是所有人都会出现的。过了中、老年期，特别是大腿前侧为人体站立、保持姿态而工作的肌肉（抗重力肌），以及快速收缩并能瞬间发力肌肉（快肌纤维）的减少是非常明显的。