

第十章 身体素质



主讲：肖国强教授

华南师范大学体育科学学院

身体素质：是人体各器官系统的功能在肌肉工作中的综合反映，是在运动中所表现出的力量、速度、耐力、柔韧性、灵敏性和协调性的总称。

第一节 力量素质

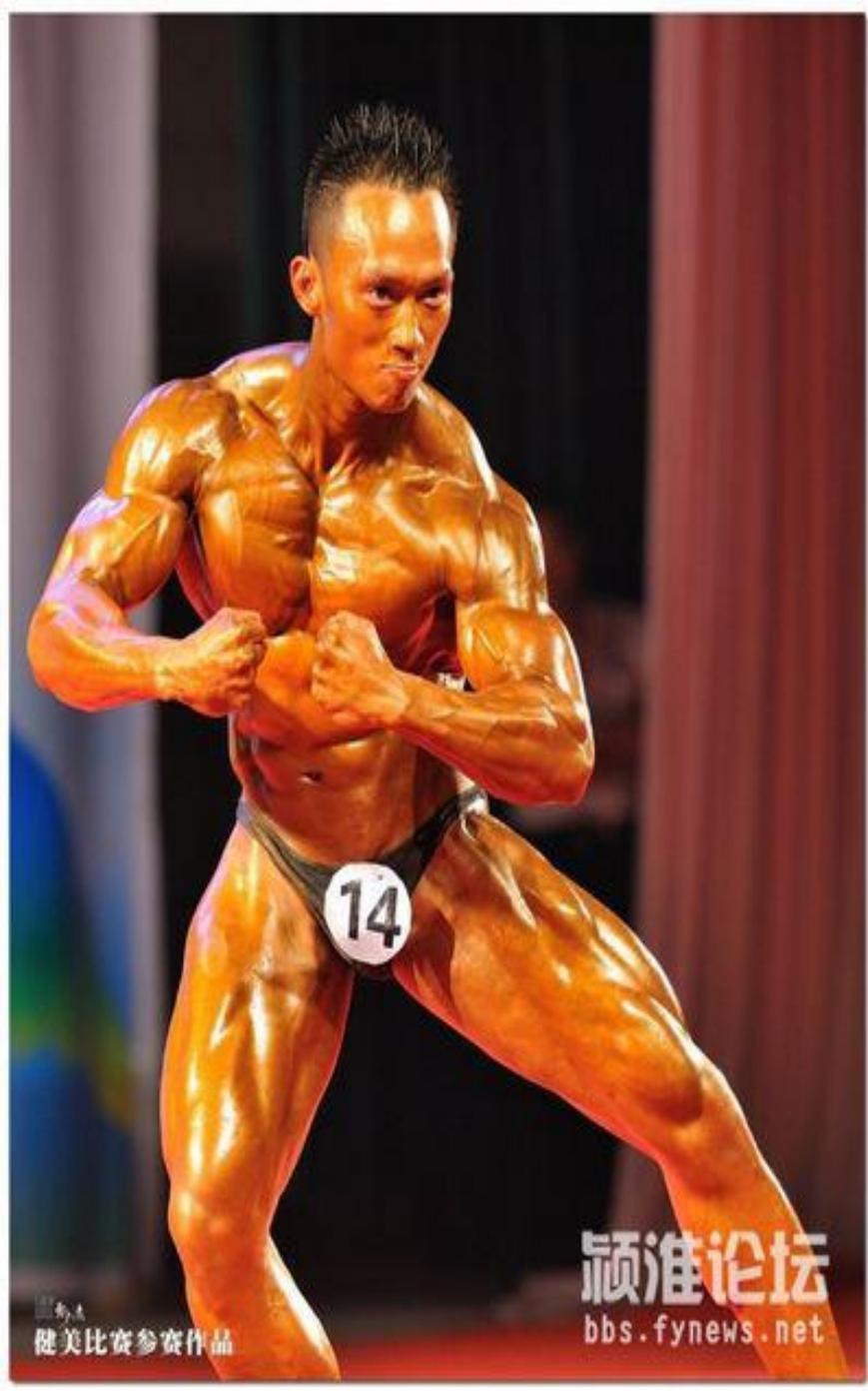
力量素质的概念：肌肉工作时克服阻力或对抗负荷的能力。





陈一冰





烟台姑娘周璐璐夺奥运
举重冠军75公斤抓举187
公斤



增肥训练

一、力量素质的生理学因素

（一）肌源性因素

- 1.肌肉生理横断面积
- 2.肌纤维类型：快肌和慢肌
- 3.肌肉初长度：在一定的范围内肌肉收缩的初长度越长，收缩力量就越大。

（二）神经源性因素

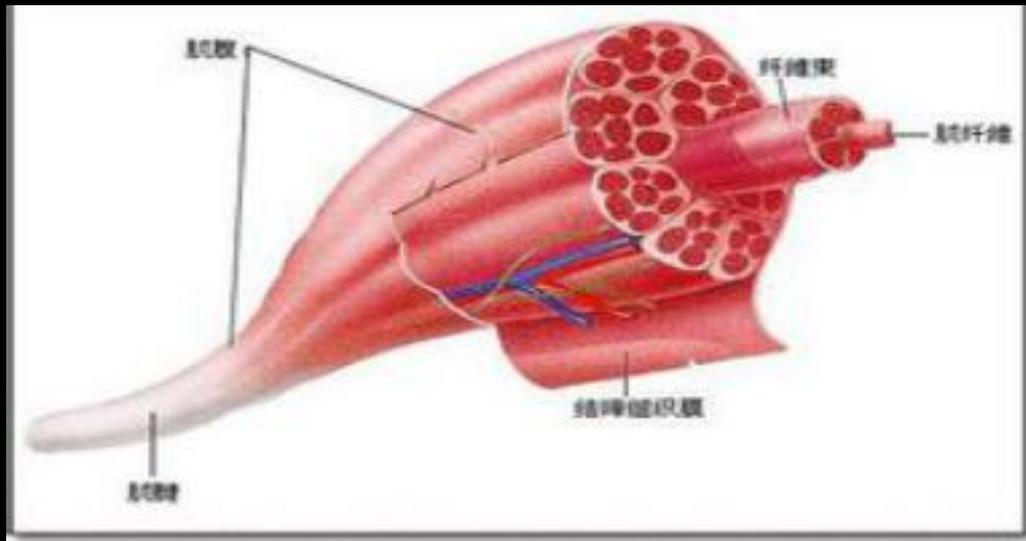
- 1.中枢神经系统的兴奋状态
- 2.运动中枢对肌肉活动的协调和控制能力

（三）关节运动角度

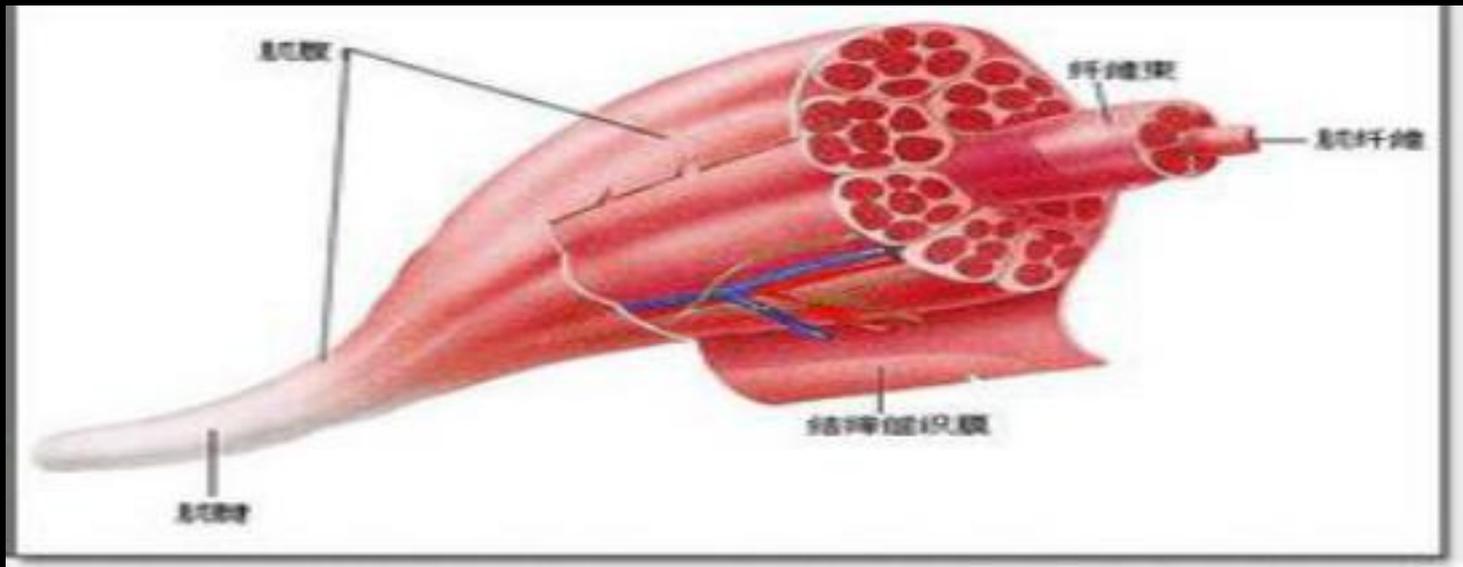
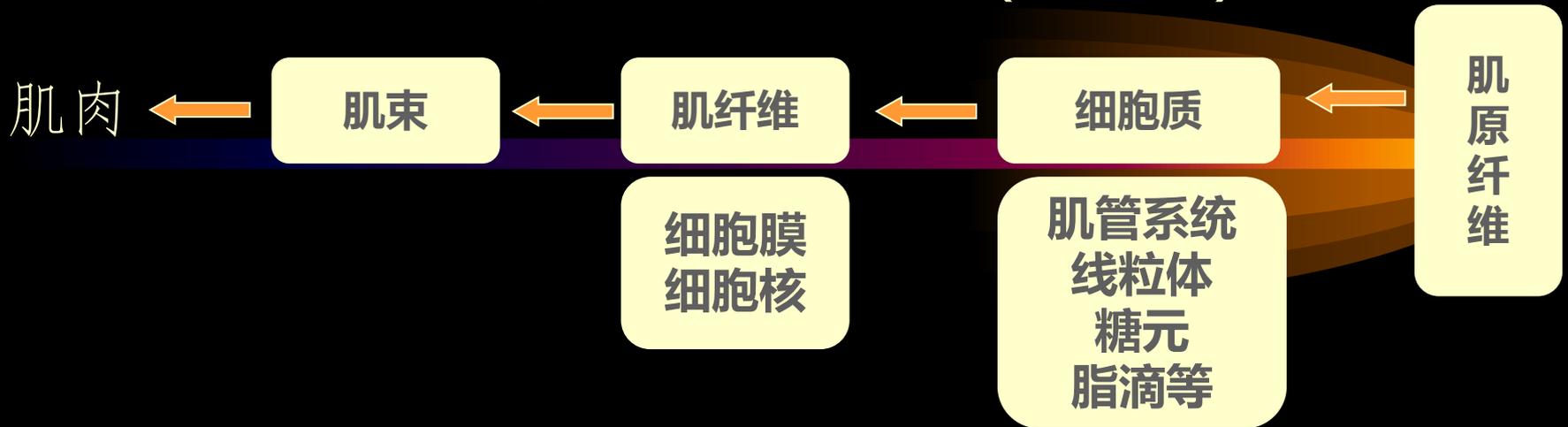
（四）其他因素：年龄、性别、激素和运动训练

(二) 改善肌肉机能

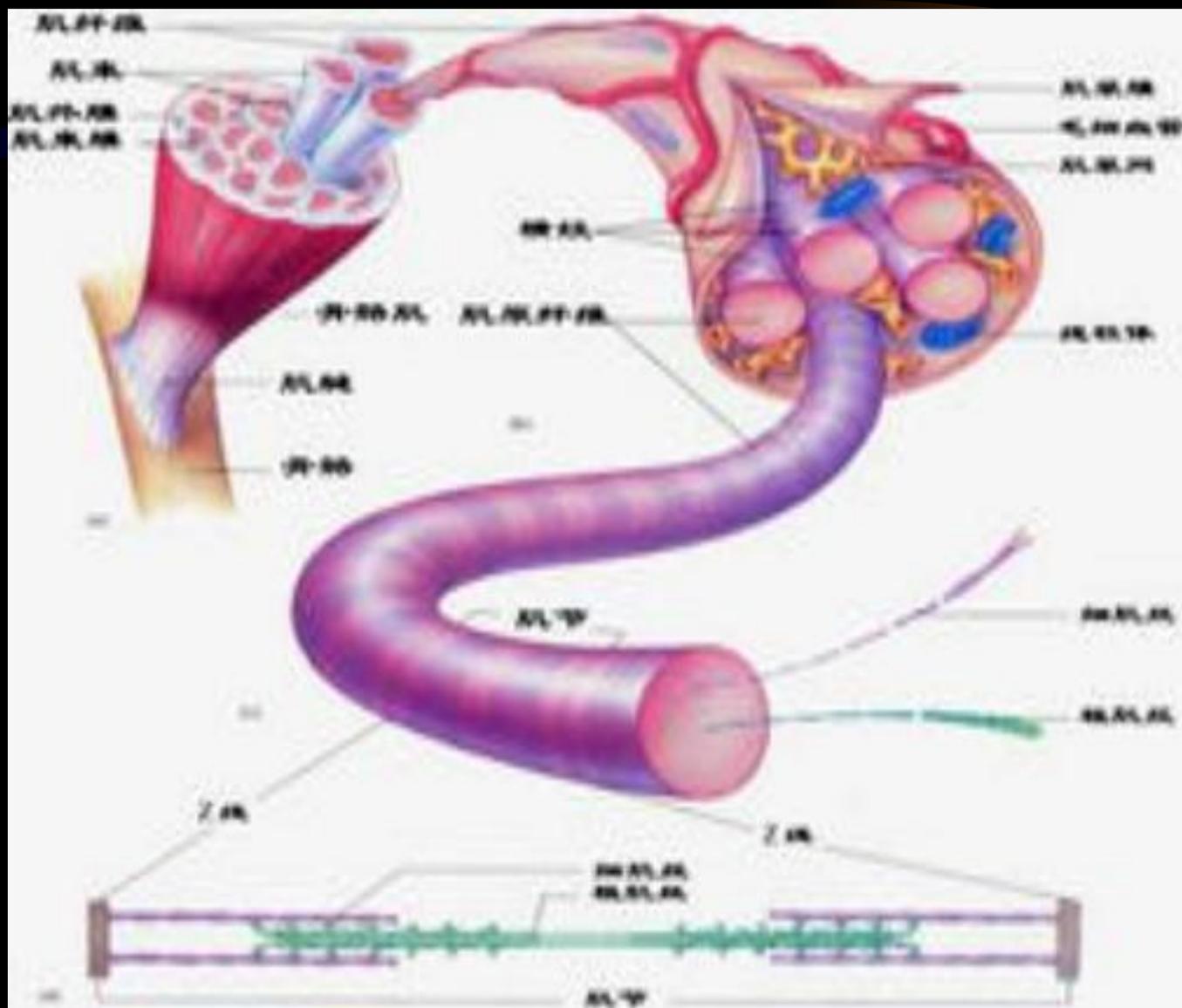
力量训练可获得明显效果，即产生肌肉肥大，主要是肌纤维肥大，结缔组织肥厚，即肌纤维增殖现象。肌纤维包括有快肌纤维和慢肌纤维，力量训练可明显地使快肌纤维增粗（快肌纤维是发挥速度和力量的肌纤维）。然而训练只能增加肌纤维的横截面积而不能增加其数量。此外训练还可使毛细血管增生，血压稳定，改善有氧供能、肌肉力量及耐力，提高肌肉弹力，增加关节活动范围。



肌纤维的微细结构（复习）



肌纤维的微细结构（复习）



肌管系统
线粒体
糖元
脂滴等



一、力量素质的生理学因素

(一) 肌源性因素

- 1. 肌肉生理横断面积大小：
肌纤维数量和直径（1平方厘米：3-8kg）
肌纤维直径：30-150um(微米)
长度：20-数百mm

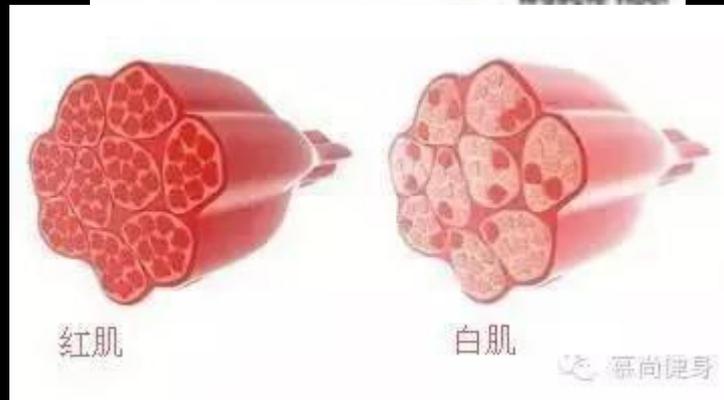
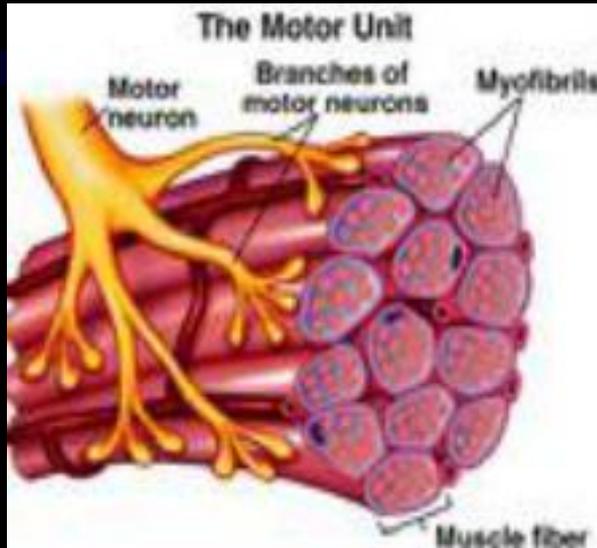


14岁的澳大利亚昆士兰女孩Samantha-Jane Stacey，参加相扑冠军赛最年轻的女子相扑选手。有“Sammy Sumo”昵称的她，说自己的饮食很健康。

她现今的体重是280磅，约127公斤。



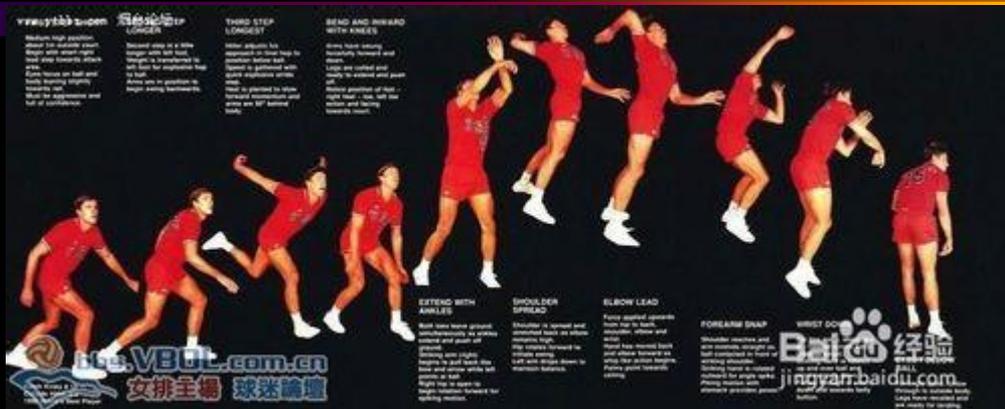
2肌纤维类型 骨骼肌纤维



德国43岁女健身教练佳娜过去10年来一直坚持健美训练，如今她练出一身可与肌肉猛男施瓦辛格相媲美的强壮肌肉。



3.肌肉初长度：在一定的范围内肌肉收缩的初长度越长，收缩力量就越大



二、力量素质的测定

(一) 最大肌肉力量

(1) 等长肌力 (2) 等张肌力 (3) 等速肌力

(二) 肌肉耐力

(1) 等长肌肉耐力 (2) 等张肌肉耐力 (3) 等速肌肉耐力

(三) 肌肉功率

(1) 肌肉张力与收缩速度 (2) 肌肉爆发力

三、力量素质的训练



(一) 力量训练的原则

- 1.超负荷原则
- 2.专门化原则
- 3.力量训练的顺序安排
- 4.力量训练的间隔时间
- 5.核心力量应优先保障

(二) 力量训练的方法

- 1.等长训练
- 2.等张训练
- 3.等速训练
- 4.超等长训练

三、力量素质的训练——抗阻训练

(一) 力量训练的原则

1.超负原则荷：训练不断超过以适应的负荷量

如何设定负荷

(1) RM法：最大重复练习法

RM: Repetition Maximum (最大重复数)

如：8RM表示重复8次的最大负荷次数

1RM：能够最多重复1次的负荷量

12RM：能够最多重复12次的负荷量

12RM×8：重复12次为1组，共练8组。

(2) %RM法：

只能重复1次的重量负荷（1RM），使用其不同%数的重量负荷，1RM作为100%，70%RM为“1RM的70%重量”。

(3) 1-5RM:负荷大重负少动作较慢

6-10RM：动作较快发展爆发力、短跑跳跃等

11-15RM：负荷小重复较多发展速度耐力400-800m

30RM：负荷很小耐力性项目长跑等

如何推测自己的最大肌力

- 1 确定能够重复10次左右的重量（如40kg只能重复8次）
- 2 $1RM = 40kg / 0.8 = 50kg$
- 3 主观重量负荷感觉表

三角肌

肱二头肌

肱三头肌

腿部肌肉

1RM=100%
95%=2次
90%=3-4次
80%=8-10次
70%=12-15次

● 快举的主要种类



提杠铃挺身

抓举

翻腕和屈膝

推举

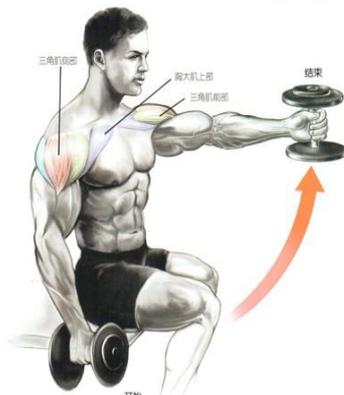
三角肌

并握杠铃前平举

双手握一只杠铃，手指在把手处交叉。自然姿势握杆法（拇指向前）和握距主要针对三角肌前部训练，三角肌侧部的参与性最小。



单臂哑铃前平举



短杆前平举

背向练习器，双手抓住棒，采用与肩同宽的正握姿势，使拉力器在两腿之间滑动。

其他变化姿势

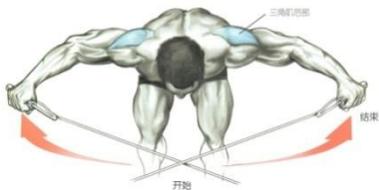
绳附着训练：背向练习器，双手抓住绳的两端，拇指向上，使拉力器在两腿之间滑动。



俯立哑铃侧平举



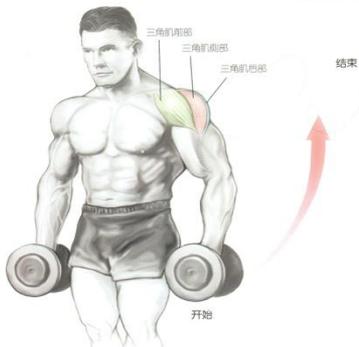
俯立拉力器侧平举



肩上推举哑铃



站姿哑铃侧平举

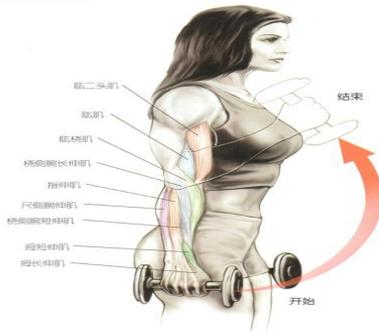


2. 躯干侧肌 肱二头肌

牧师椅臂弯举



哑铃锤式弯举



拉力器肱三头肌后方伸展

肱三头肌

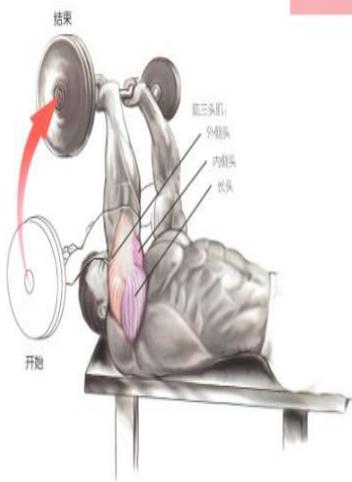
三头肌下压



双杠臂曲伸



仰卧肱三头肌伸展



坐姿肱三头肌推举



可以采用系有压绳滑轮拉力器的D型把手来做这种练习。与哑铃不同，在举的过程中，阻力不断变化。使用拉力器，在整个的动作过程中，其阻力是一致的。



三、力量素质的训练

(一) 力量训练的原则

2. 专门化原则

在进行负荷练习时要与专项动作结合

注意主动肌和该肌肉群动作方向、用力大小

注意适当的RM

三、力量素质的训练

(一) 力量训练的原则

3.力量训练的顺序安排

大肌群训练在前小肌群在后

多关节肌训练在前小关节肌在后

训练某肌群时大强度在前小强度在后

4.力量训练的间隔时间

超量恢复原则

三、力量素质的训练--抗阻训练

(一) 力量训练的原则

5.核心力量应优先保障

腰-骨盆-髋关节

稳定脊柱-固定骨盆-维持躯干

三、力量素质的训练

(二) 力量训练的方法

1. 等长训练
2. 等张训练
3. 等速训练
4. 超等长训练

● 肌肉收缩的形式

肌肉收缩

等长收缩

等张收缩

向心收缩

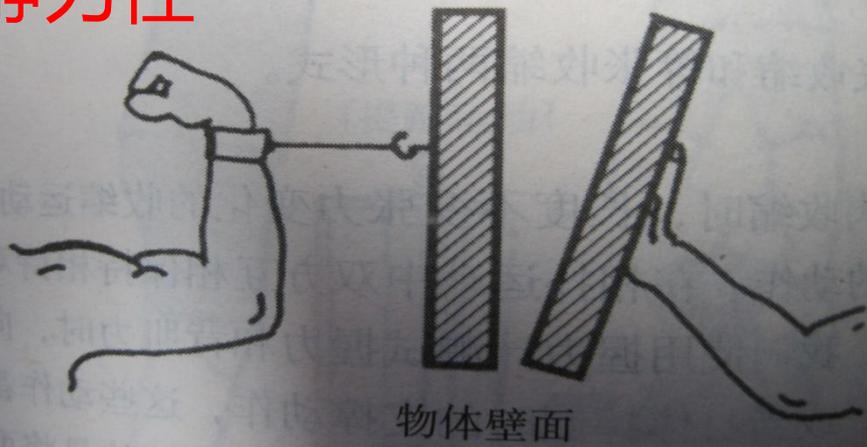
离心收缩

在肌肉收缩形式中，有静力的肌肉收缩和动

对抗外力做功。

静力性

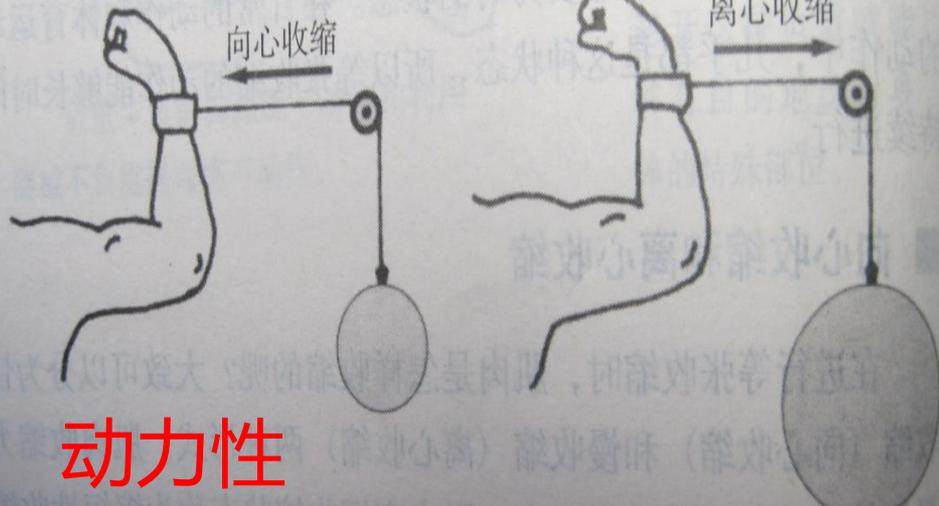
[等长收缩]



[等张收缩]

向心收缩

离心收缩



动力性

弓步蹲

康体100
FITNESS

剪蹲

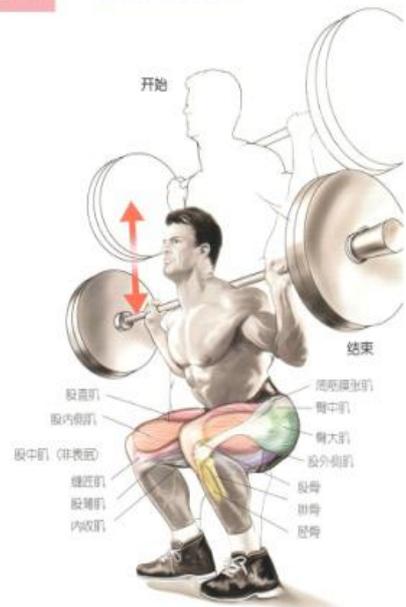
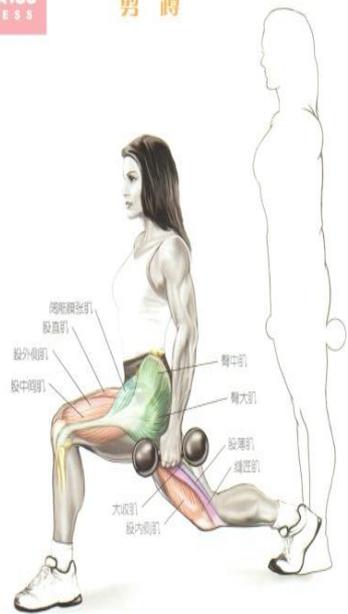
康体100
FITNESS

颈后杠铃深蹲

康体100
FITNESS

骑人提踵

腿部肌肉



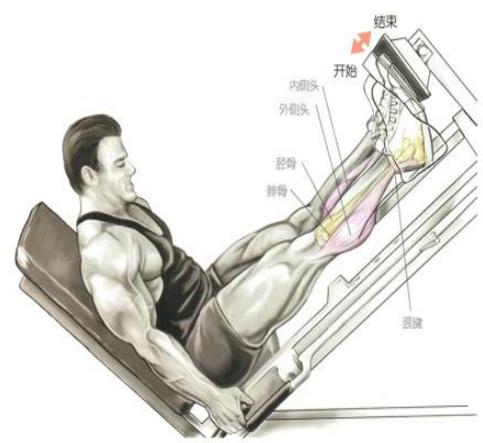
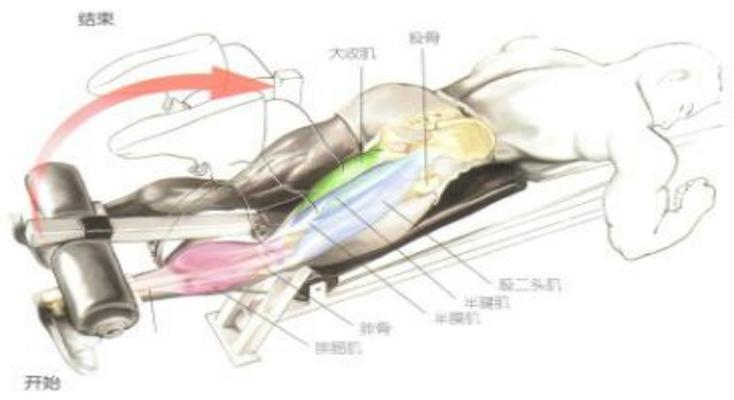
俯卧腿弯举

康体100
FITNESS

站姿单侧腿弯举

康体100
FITNESS

练习器提踵



牵拉力量练习

● 牵拉力量练习举例

【全方位的短距离冲刺练习】

【利用橡胶带进行的蹲起练习】

牵拉力量练习因为具有全方位、可变抗阻的特性，所以，它能以接近实战动作的姿势进行练习。



【自由泳的划臂练习】

【柔道的后抛技术的练习】

三、力量素质的训练——抗阻训练

(二) 力量训练的方法

3.等速训练：等动练习

4.超等长训练：拉长初长度利用牵张反射原理
蛙跳、跳深等

(三) 注意问题

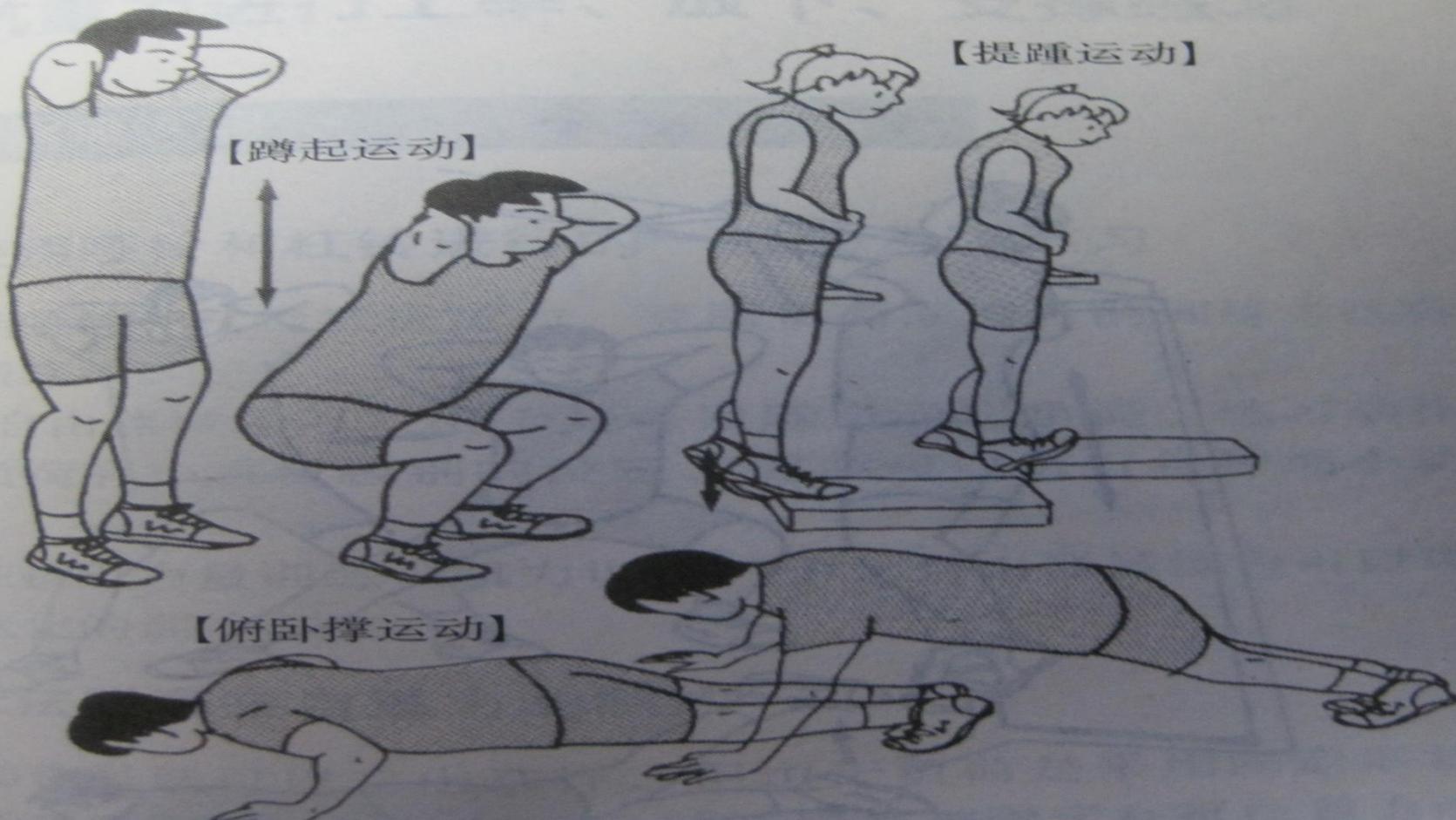
1 伤病、憋气、血压

2 准备活动、整理运动



自重训练

● 自体重训练举例



第十章 身体素质

第二节 速度素质



主讲：肖国强 教授

华南师范大学体育科学学院

速度素质：是指人体进行快速运动的能力或在最短时间完成某种运动的能力。可分为反应速度、动作速度和周期性位移速度。

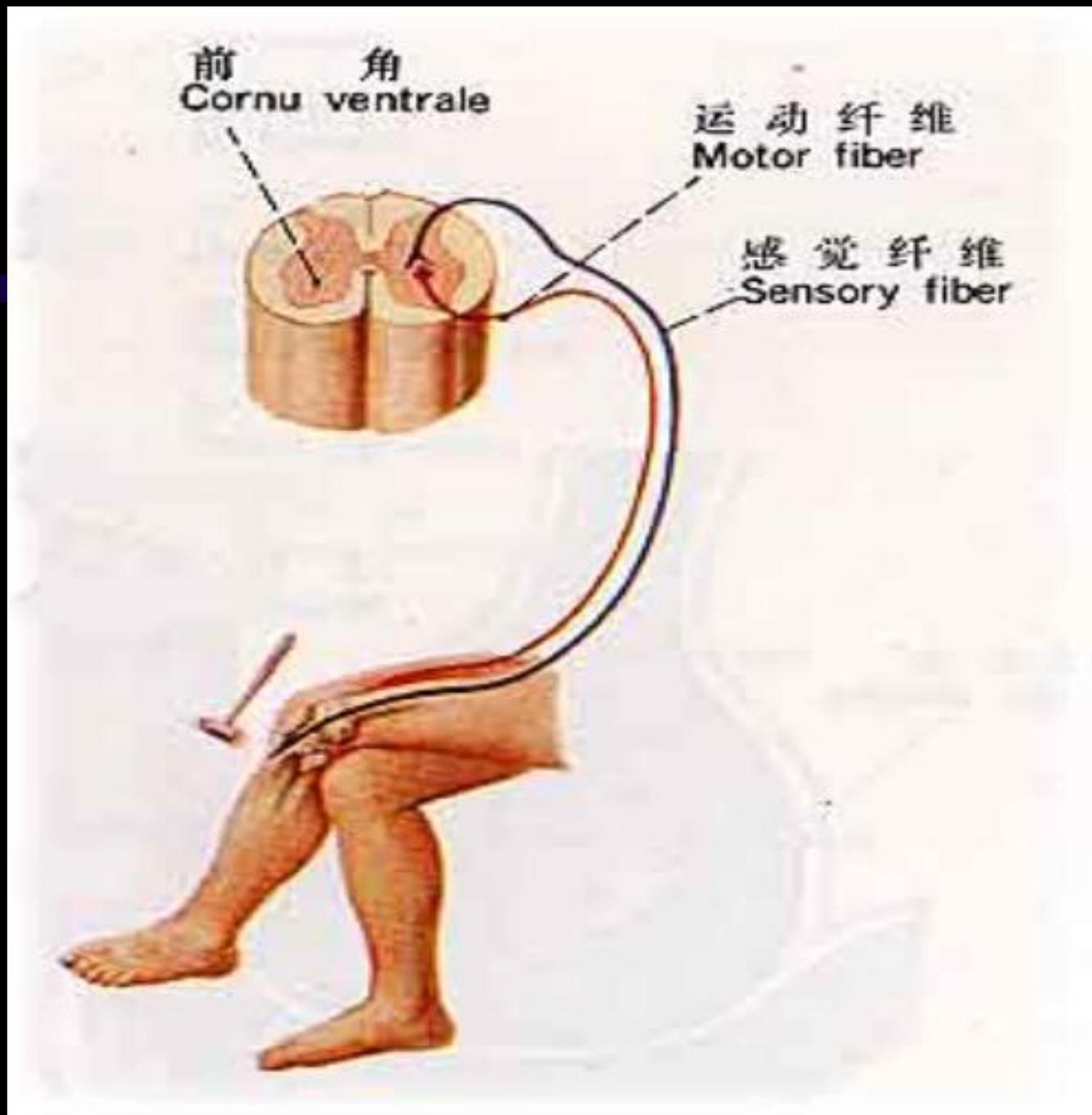
一、速度素质的生理学基础

反应速度：人体对各种刺激发生反应的快慢

（一）反应速度的生理学基础

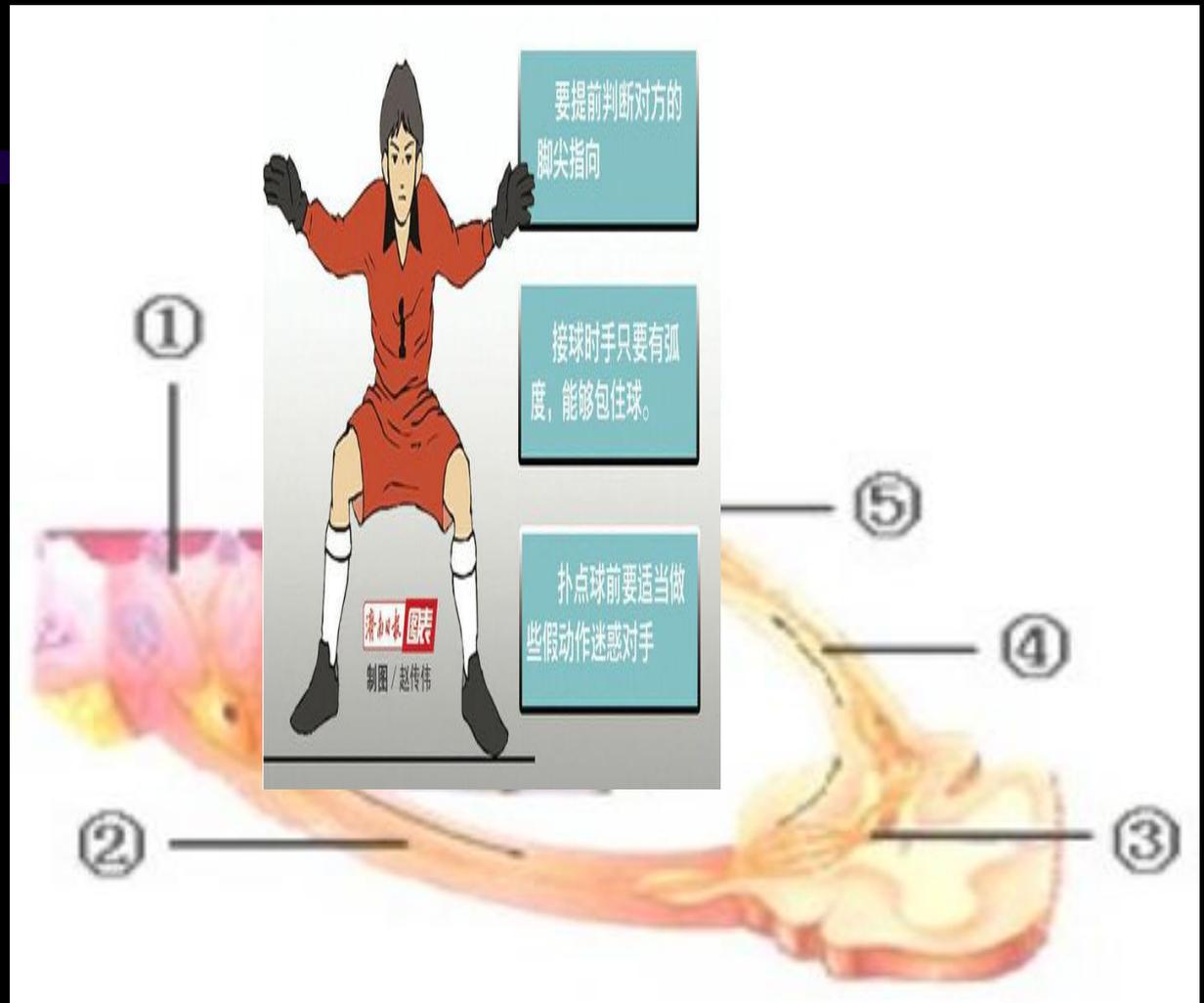
- 1. 反应时**
- 2. 中枢神经系统的机能状态**
- 3. 运动条件反射的巩固程度**

反射弧：感受器、感觉神经、中间神经、运动神经、效应器。



反射弧和反应时

- ①感受器
- ②传入神经
- ③中枢
- ④传出神经
- ⑤效应器







被视作世界上最出色的守门员之一，获得3次世界年度最佳门将，4次欧洲年度最佳门将，2次德国足球先生和6次德国年度最佳门将。

舒梅切尔封堵冰王子

1992丹麦童话的巨大功臣，半决赛面对橙色军团，舒梅切尔左扑右挡，化解了所有的进攻，还扑出了巴斯滕一记远距离吊射。在曼联舒梅切尔续写辉煌，在这里，舒梅切尔获得了欧洲冠军杯，98-99赛季曼联三冠王的荣誉。



(二) 动作速度的生理学基础

动作速度：完成单个动作所需时间的长短

1. 肌纤维类型

2. 肌肉力量

3. 神经和肌肉组织的机能状态（主动肌、对抗肌及运动单位等）

4. 运动条件反射的巩固程度（自动化）

Bolt aims for four golds in 2012



Defending Olympic 100m and 200m champion Usain Bolt says he will aim for four gold medals at the 2012 London Olympics.

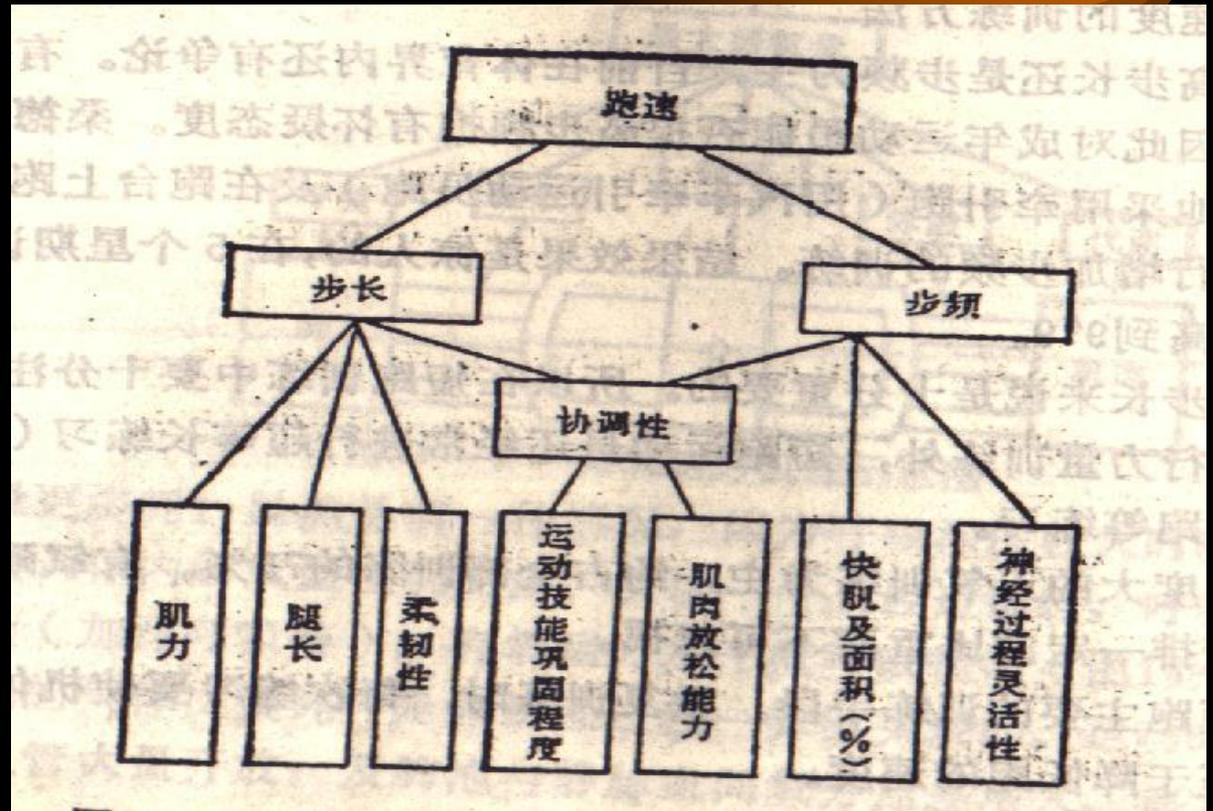
2008年8月24日，卡马乌在北京奥运会男子马拉松比赛中以2小时06分32秒夺得金牌并打破奥运会纪录，体重只有102斤，身高1米63



(三) 位移速度的生理学基础

周期性运动中人体在单位时间内通过的距离

- 1.步频与步长
- 2.供能效率



影响跑速的生物学因素

男子双人划艇1000米预赛第2组比赛中，江西19岁的小将张志武与搭档陈忠云划出了3分41秒658的成绩，位列小组第四晋级半决赛。





选手王垒/王文涛/张宏鹏/郭晓鹏在山东日照举行的2007年中国水上运动会皮划艇静水比赛男子四人皮艇500米决赛中，以1分30秒804的成绩获第一名。



**铁人三项比赛包括
自行车、游泳和长跑
(三) 位移速度的生理**

二、速度素质的测定

(一) 反应时

通常采用反应时测定仪和落体直尺计时器等测定。

(二) 非乳酸运动能力测定

(1) 玛加利亚-卡拉门试验

(2) 30m跑测试

三、速度素质的训练



- (一) 提高大脑皮质神经过程的灵活性**
- (二) 发展肌肉磷酸原系统的供能能力**
- (三) 发展腿部肌肉力量及关节的柔韧性**
- (四) 提高肌肉的放松能力**
- (五) 改进技术动作**

第十章 身体素质

第三节 无氧耐力素质



主讲：肖国强 教授
华南师范大学体育科学学院

无氧耐力：也称**无氧能力**，是指机体在无氧代谢供能（糖酵解）的情况下能够较长时间进行肌肉活动的**能力**。

一、无氧耐力素质的生理学基础

- （一）糖无氧酵解供能能力**
- （二）机体缓冲能力**
- （三）脑细胞能力**

Bolt aims for four golds in 2012

肌糖原储存量
酵解酶活性
**血乳酸：0.5-
1.3mmol.L⁻¹**
血浆pH:7.35-7.45
**大量乳酸堆积脑细
胞工作能力下降**



Defending Olympic 100m and 200m champion Usain Bolt says he will aim for four gold medals at the 2012 London Olympics.

二、无氧耐力素质的测定



(一)、60s最大负荷测试

(二)、Wingate 无氧功率试验

三、无氧能力素质训练

(一) 最大乳酸训练：

全力跑1分钟间歇4分钟5次，在乳酸堆积基础上跑，最大乳酸耐受力($30\text{mmol}\cdot\text{L}^{-1}$)

(二) 乳酸耐受训练：在较高乳酸水平上坚持高强度运动能力($12\text{mmol}\cdot\text{L}^{-1}$)

(三) 缺氧训练：低氧环境缺氧状态下训练

第十章 身体素质

2008年8月24日，卡马乌2小时06分32秒夺得金牌并打破奥运会马拉松纪录，体重只有102斤，身高1米63

第四节 有氧耐力素质



主讲：肖国强 教授

华南师范大学体育科学学院



迪巴巴家族有三位长跑姊妹花，根泽贝是最小的一位，在今年拿到过劳伦斯奖。大姐埃杰加耶胡，是2004年雅典奥运会万米银牌得主，二姐特鲁纳什，是历史上获得世界级金牌最多的女子长跑运动员，也是获得奥运会金牌最多的女子长跑运动员。

2008年北京奥运会时，二姐特鲁纳什就是在“鸟巢”拿到了女子5000米、10000米金牌。7年之后，小妹根泽贝来到“鸟巢”也是冠军选手。



格布雷西拉西耶今年40岁，他在长跑界创造的辉煌可谓是前无古人，统治男子5000米到马拉松的比赛长达20年之久。自1993年以来在世锦赛万米项目中实现四连冠，1994年-2000年间，他15次创造万米室内外世界纪录，2008年在柏林打破马拉松世界纪录。在四次奥运会征程中，格布雷西拉西耶斩获两枚万米奥运金牌



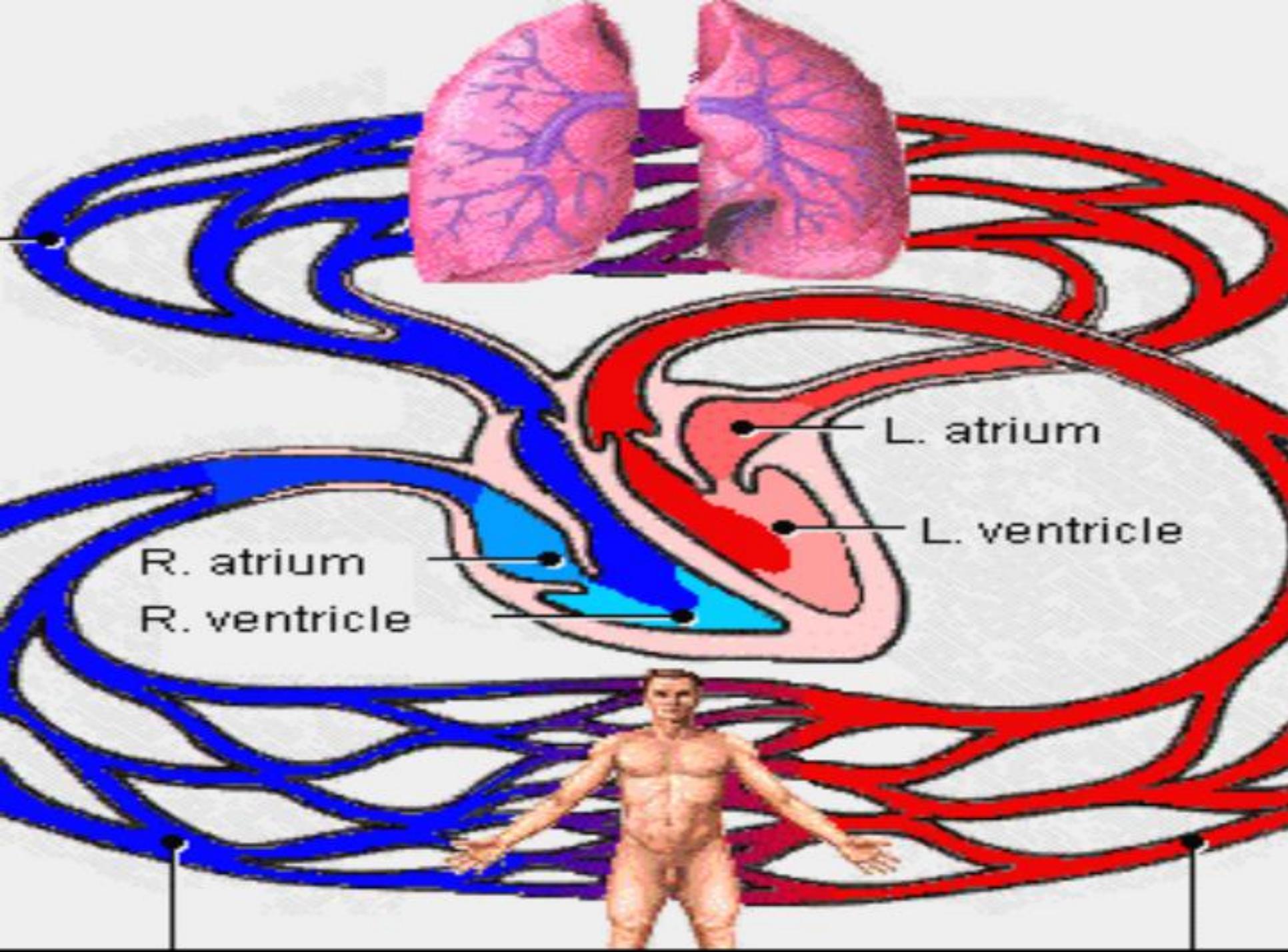
长期以来，中、长跑项目一直是黑人运动员的天下，但20年前，出身艰苦的王军霞却通过不懈地努力成为了破冰者。她在1993年世界田径锦标赛上获得10000米金牌，同年在全运会上打破女子3000米和10000米的世界纪录，两项纪录保持至今。1996年亚特兰大奥运会上获得女子5000米金牌，成为中国首位获奥运会长跑金牌的运动员，被外媒誉为“东方神鹿”。



中新网

Chinanews.com

12月6日，2015广州马拉松赛在广州花城广场鸣枪开跑。本届赛事共吸引46个国家和地区，共30000名跑手参加。



有氧耐力：是指人体长时间进行有氧工作的能力。

一、最大摄氧量和无氧阈

(一)、需氧量与摄氧量

1.需氧量

概念：指人体为维持某种生理活动所需的氧量。

成人安静时的需氧量：250 ml/min

需氧量与运动强度的关系：

强度大时间短：总需氧量小 每分需氧量大 短跑40L/min

强度小时间长：总需氧量大 每分需氧量小 马拉松2-3.5L/min

2. 摄氧量及最大摄氧量

摄氧量：也称吸氧量或耗氧量，是指机体每分钟能否摄取并利用的氧气量。

最大摄氧量(maximal oxygen uptake: $\text{VO}_{2\text{max}}$)

概念：安静时人体的摄氧量与需氧量相当；运动时，随着需氧量的增加摄氧量也在增加，人体进行有大量肌肉参加的长时间激烈运动，当氧运输系统功能和肌肉利用氧的能力达到最高水平时，每分钟所能摄取的氧量。

最大摄氧量反映了机体氧的摄入、运输和利用的能力，是评定人体有氧运动能力的重要指标之一。

3.影响最大摄氧量的因素

主要因素：心肺功能和肌细胞摄取和利用氧的能力，前者是影响最大摄氧量的中央机制，后者是影响最大摄氧量的外周机制。此外，最大摄氧量还与年龄、性别和遗传有关。

表示方法：绝对值 VO_2 l/min

相对值 VO_2 ml/kg. min⁻¹

成人最大摄氧量(男)：3.0-3.5 l/min 50-55 ml/kg. min⁻¹

男子 94 ml/kg. min⁻¹ 女子 85 ml/kg. min⁻¹

影响最大吸氧量的因素

- 1 中央机制：心脏容积 心脏的泵血功能 心肌收缩力
- 2 外周机制：肌肉摄氧能力 → 肌纤维类型（慢肌） → 动静脉差
- 3 遗传因素：93.4%（遗传度）

- 4 年龄、性别：
青春期前差异小
12-13岁后差异逐渐显著

原因：女子

血液/kg、血红蛋白
心容积/kg、心输出量

〈男子

毛细血管分布
线粒体数量、体积
酶的活性
肌红蛋白

- 5 训练的影响：Davis 只能提高25%
人类50年来：只提高8.6 ml/kg. min⁻¹。
女子从80.3提高到94ml/kg. min⁻¹；
男子从 68.4提高到 77ml/kg. min⁻¹。

最大吸氧量与运动项目的关系

1、周期性项目：

跑、游泳、自行车、滑雪、划船等项目，距离越长与最大吸氧量愈相关。

中长游、自行车、速滑、划船等项目与绝对值密切相关。
中长跑、马拉松等项目与相对值密切相关。

2、球类项目：

项目不同最大吸氧量不同，同一项目中站位不同其值也不尽相同。

足球：防守（后位）队员绝对值大，前锋相对值大。







3、世界各国优秀代表队不同项目最大吸氧量：

男子：

瑞典滑雪队：82.6 ml/kg. min⁻¹

日本柔道队：（重量级）40.1 ml/kg. min⁻¹（最小）

女子：

美国长跑队：68.6 ml/kg. min⁻¹

美国长短队：43.0 ml/kg. min⁻¹（最小）

4、世界各国优秀运动员不同项目最大吸氧量：

前西德划船运动员：埃·霍7.77 l/min（男子）

前苏联滑雪运动员：柯伯扎斯克依丝4.44 l/min（女子）

(二) 氧亏与运动后过量氧耗

1. 氧亏

概念：在进行强度较大且持续时间较长的剧烈运动时，即时氧运输系统功能已经达到最高水平，但摄氧量仍不能满足机体需氧量的要求，造成体内氧的亏欠称之为氧亏。

原因：1. 最大吸氧量的限制 2. 氧运输系统的生理惰性

2. 运动后过量氧耗 (excess post-exercise oxygen consumption, EPOC)

概念：运动结束后，肌肉活动虽然停止，但机体的摄氧量并不能立即恢复到运动前安静时的水平，机体的耗氧水平高于运动前（或安静状态）耗氧水平，称之为运动后过量氧耗。

原因：体温升高的影响

儿茶芬胺的影响

甲状腺素和糖皮质激素的影响

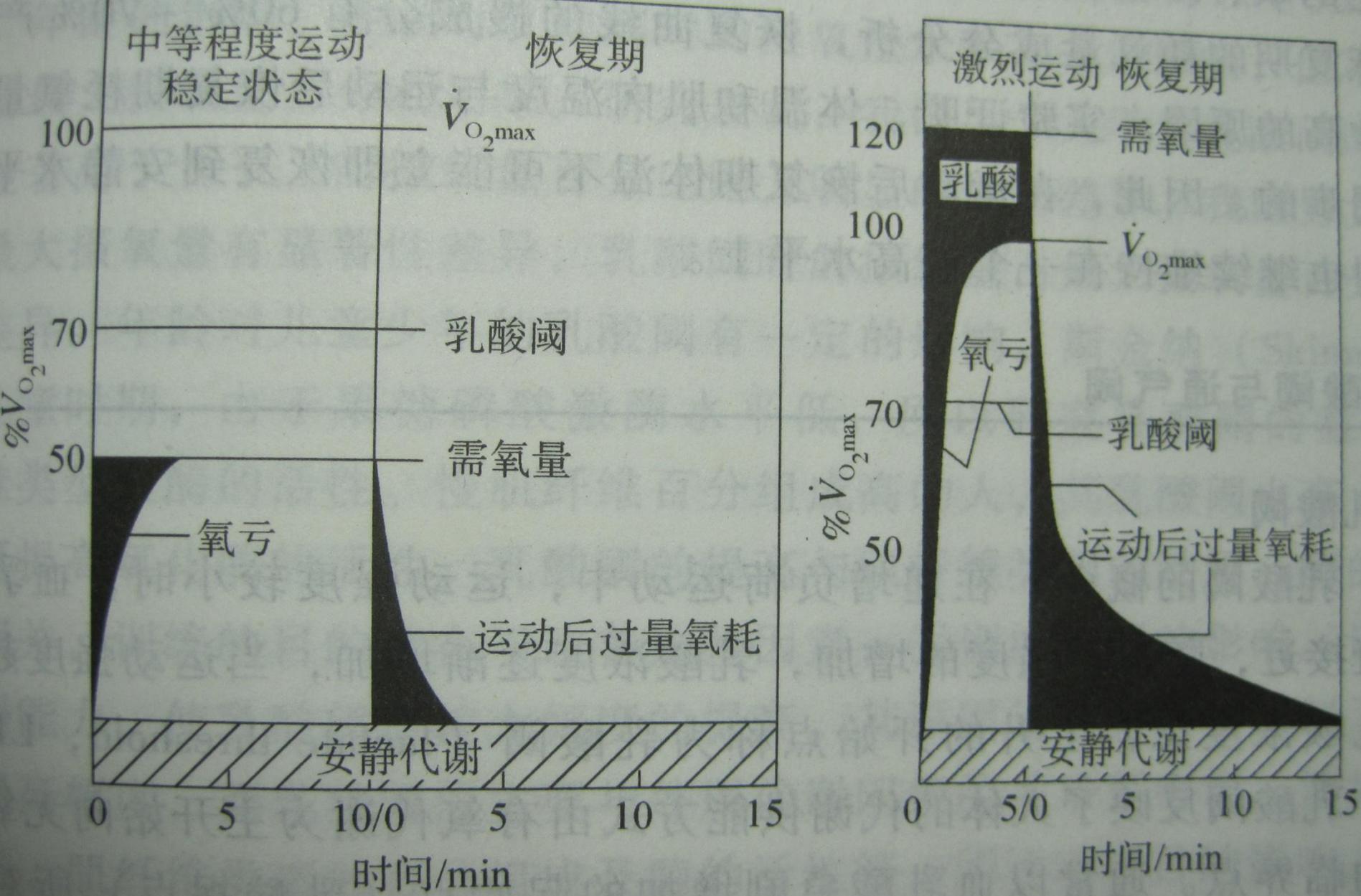


图 11-1 氧亏和运动过量氧耗

(N. L. P. I. 1986 年)

(三) 无氧阈



1. 无氧阈

概念：是指在递增负荷的运动过程中，人体由有氧代谢供能进入到有氧代谢和无氧代谢共同供能的转折点（亦称拐点）。根据测定方法不同，无氧阈又可分为乳酸无氧阈和通气无氧阈，两者含义基本相同。

（三）、无氧阈

2.乳酸阈（LT）

概念：在递增负荷运动中，随运动强度的增加，血乳酸浓度逐渐增加，当运动强度超过某一负荷时血乳酸浓度急剧增加的拐点称为乳酸阈。一般在4mmol/L左右。

影响因素：

（1）性别、年龄（2）肌纤维类型、酶活性（3）训练水平、运动项目（4）环境等

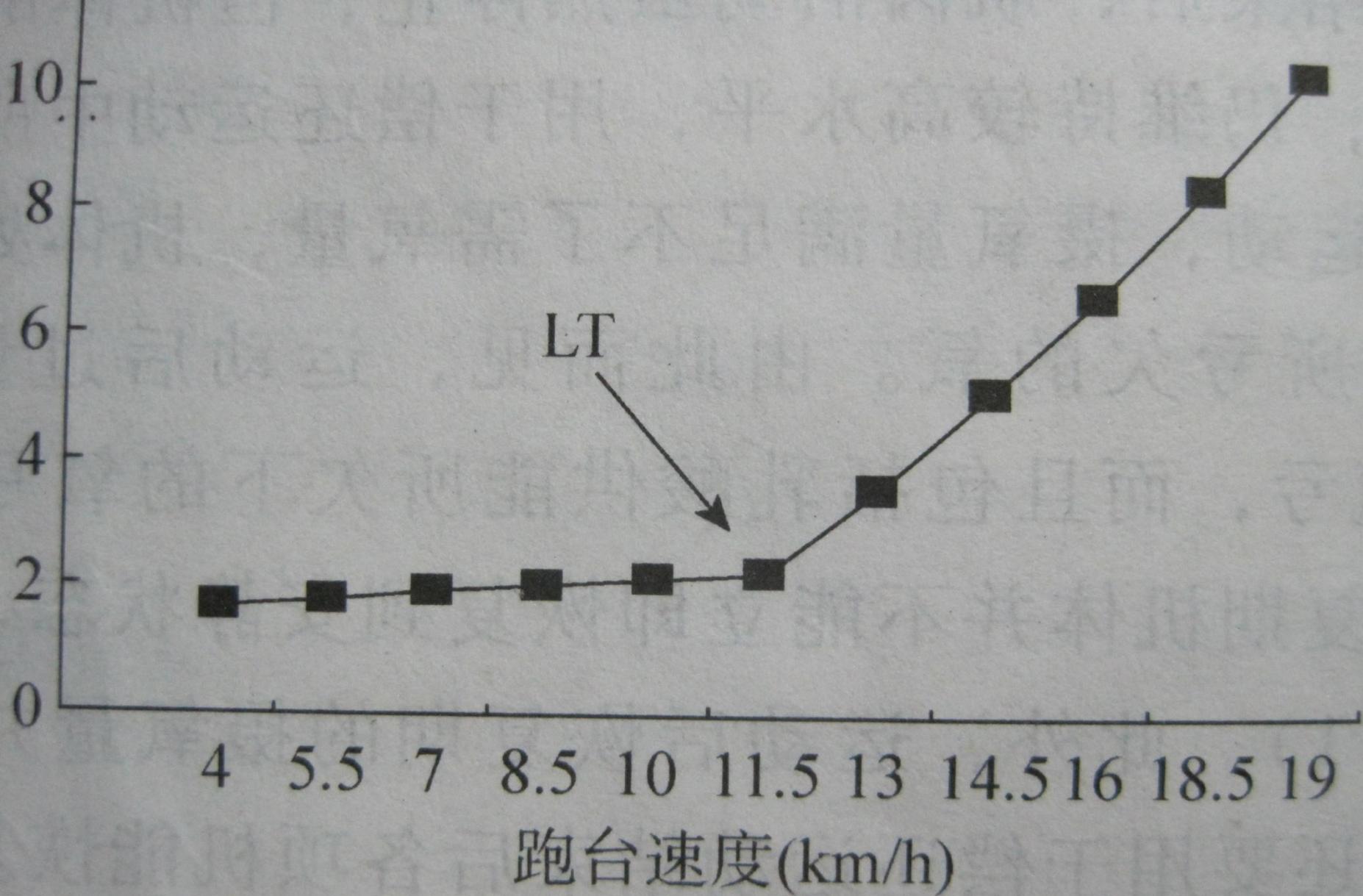


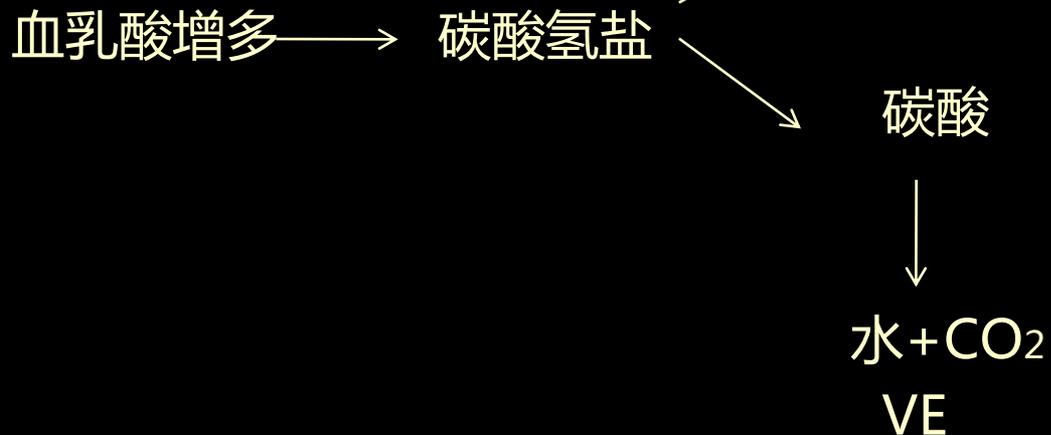
图 11 - 2 LT 的判断

(三) 无氧阈

3. 通气阈

概念：在运动负荷中，用肺通气变化的拐点来测定乳酸阈，称为通气阈。

生理机制：



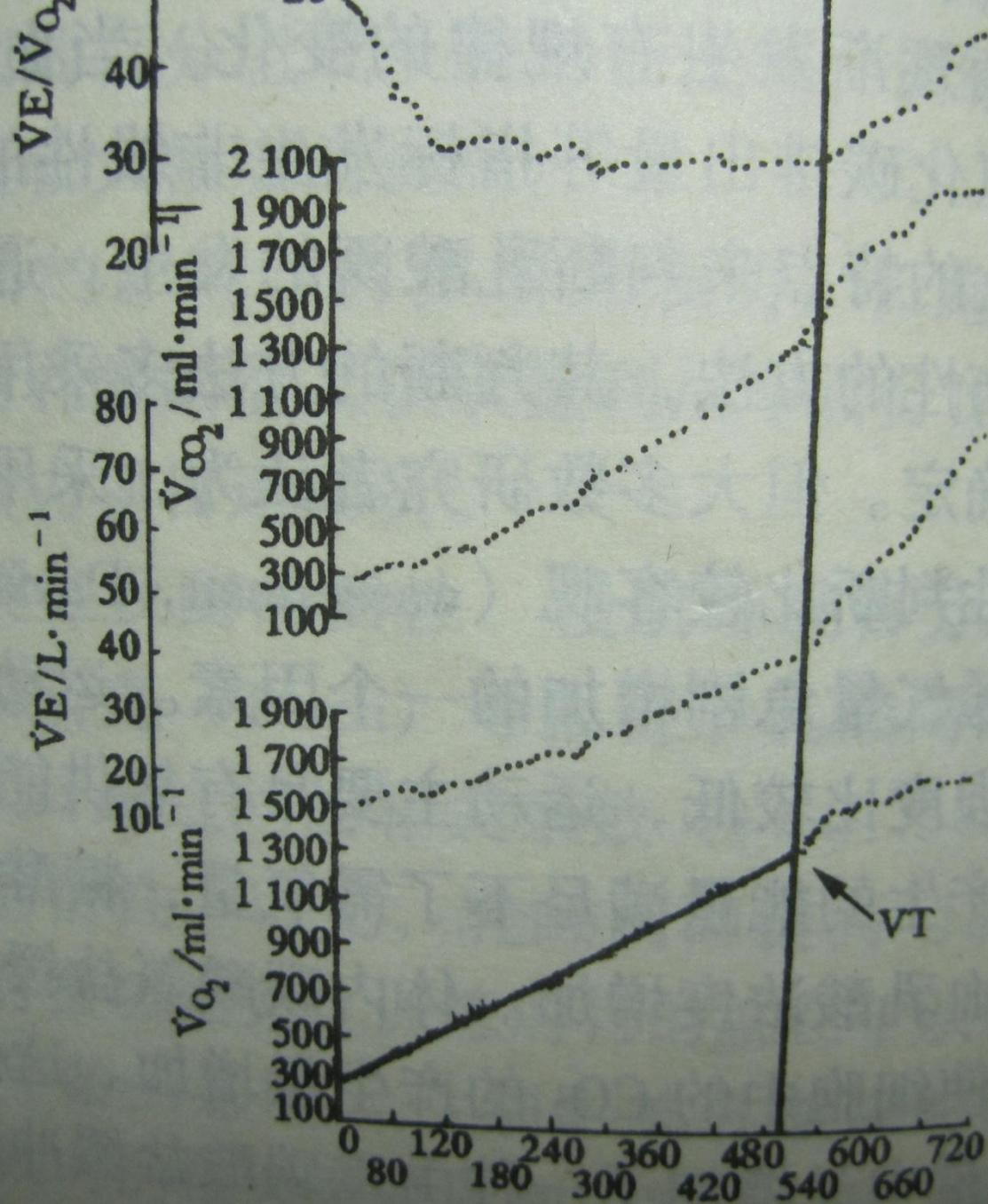


图 6-7 渐增

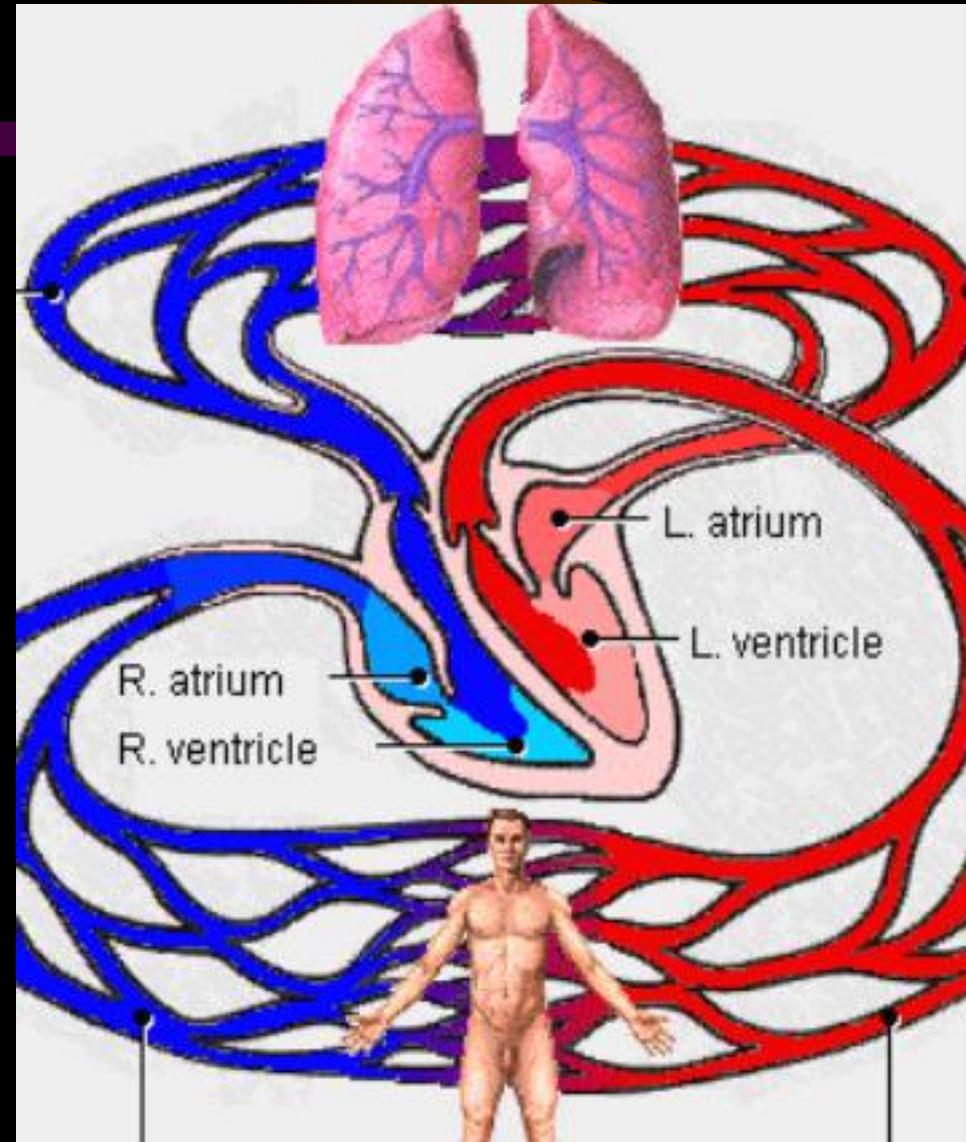
二、有氧耐力素质的生理学基础

(一) 氧运输系统功能

(二) 骨骼肌特点

(三) 神经系统的调节能力

(四) 能量供应的特点



三、有氧耐力的训练



(一) 持续训练法

(二) 乳酸阈强度训练法

(三) 间歇训练法

(四) 高原训练法

第十章 身体素质

第五节

平衡、灵敏、柔韧与 协调素质



主讲：肖国强 教授

华南师范大学体育科学学院



一、平衡

概念：是指身体在运动或受到外力作用时能够自动调整并维持一种姿态的能力。

分类：对称性平衡、静态平衡、动态平衡



谭思欣



中国选手邹凯夺得
男子自由体操冠军



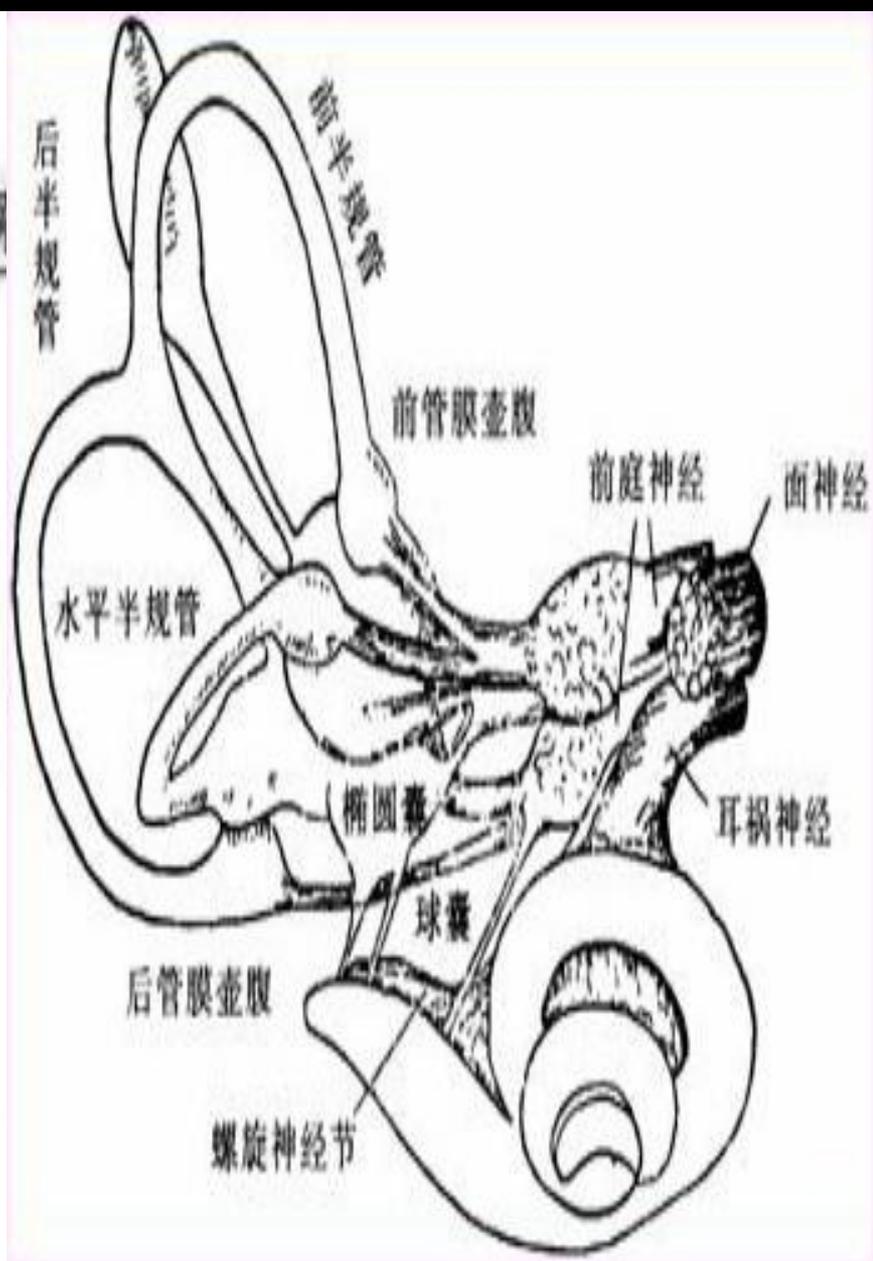
邓琳琳在2012年伦敦奥运
女子体操平衡木比赛中

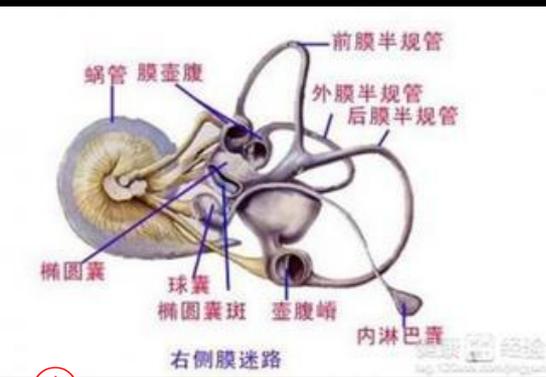
灵敏、柔韧和平衡



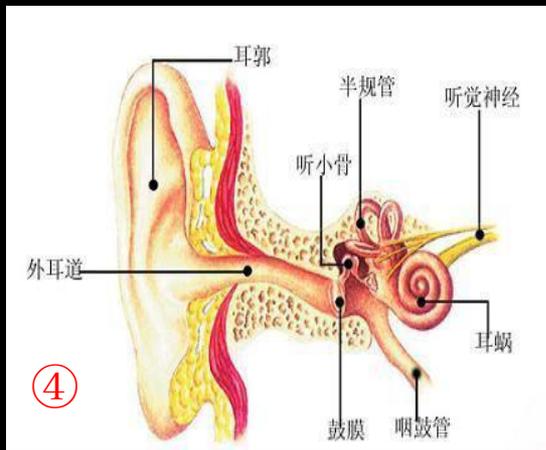
吴敏霞(左)/何姿在
3米板比赛中。

前庭器官

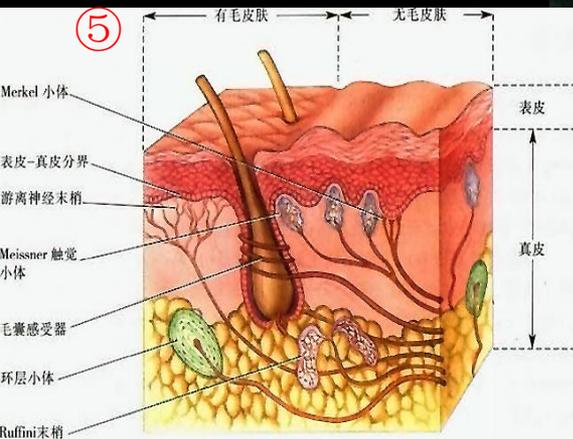




①



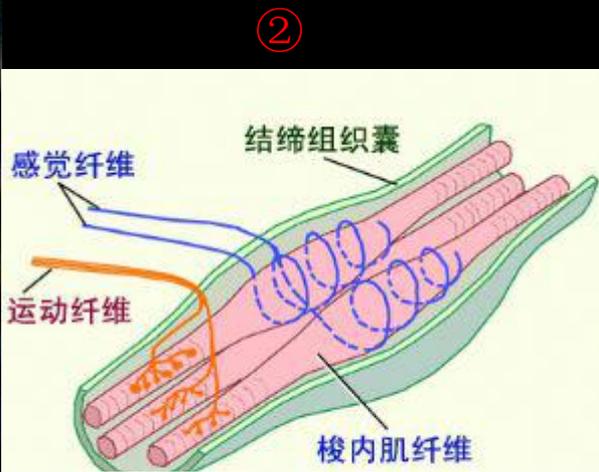
④



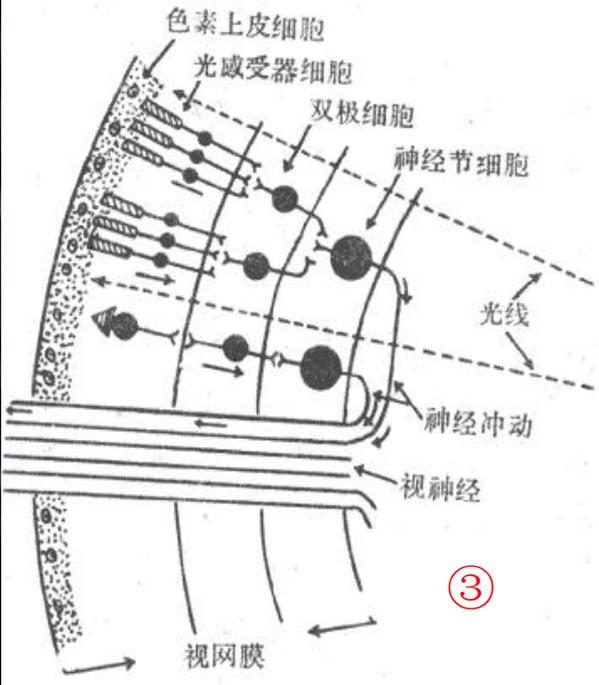
⑤



⑥



②



③

第43届世界体操锦标赛在平衡木决赛中，难度和完成质量最为出色的中国选手眭禄以15.866的超高分夺得了冠军。

(一) 平衡的生理学基础

1. 位觉器官 (前庭器官)
2. 动觉器官 (本体感受器)
3. 视觉器官
4. 听觉器官
5. 皮肤触觉感受器
6. 身体的机能状态 (神经系统、感觉器官和运动系统)

(二) 平衡能力的评定

- 1、睁眼动态平衡测验
- 2、睁、闭眼静态平衡实验
- 3、金鸡独立测验
- 4、头手倒立测验
- 5、平衡仪测验

（三）平衡能力的训练

1、前庭功能训练

被动训练，如离心机、过山车、电动转椅

主动训练，如球类运动、荡秋千、摇头操

综合训练是采用主动训练和被动训练相结合的方式，效果最好。

2、本体感觉功能训练

3、视觉器官功能训练

二、灵敏



概念：

是运动者迅速改变体位、转换动作和随机应变的能力。

分类：一般灵敏性：启动、急停、起跳、躲闪、平衡和改变动作姿势

专项灵敏性：专项技术的灵活运用

(一) 灵敏的生理学基础

1、大脑皮质的机能状态

大脑皮质的良好的功能状态，
兴奋和抑制迅速转换，如球类、
击剑和摔跤等激烈对抗运动

2、感觉器官和效应器官的功能状态

3、运动技能的掌握程度



WEYX





利用速度强行过人：持球者以突然的快速推拨球与快速的跑结合方法越过对手的阻拦。这种方法必须是对手身后有较大空当，且无其他防守者或其他防守者难以补位

(二) 灵敏性的评定

- 1、传统测试方法：立卧撑测验、象限双脚跳测验
- 2、灵敏测试仪

(三) 灵敏性的训练

- 1、运动的专门性
- 2、结合力量、爆发力训练
- 3、专项反应训练
- 4、避免疲劳时进行灵敏训练

三、柔韧

概念：

是人体在运动过程中完成大幅度运动技能的能力，它对于快速、有力、轻松、富有表现力的高难度运动技能的学习和掌握有重要影响。





(一) 柔韧性的生理学基础



- 1、关节的结构特征
- 2、关节周围软组织的伸展性
- 3、关节周围组织的体积
- 4、中枢神经的协调功能和肌肉力量

(二) 柔韧性的评定

1. 简易测量方法：直立体前屈测验、颈部柔韧测验、旋肩测验、背伸测验、膝关节柔韧测验、小腿内外旋测验、踝关节柔韧测验
2. 精确测量法：监督测量器测量法、等速测力系统测定法

（三）柔韧性的训练

1. 牵张练习：冲击性牵张练习、静力性牵张练习
2. 本体感觉神经肌肉易化法练习（PNF）：也称为“本体感觉神经肌肉促进法”：首先在助手的帮助下，使肢体达到关节活动幅度的最大限度，使肌肉最大强度的等长收缩对抗助手给予的阻力，坚持10s左右后放松。然后再次做肌肉最大强度的等长收缩，各次之间基本没有间隔时间，重复3-5次。优点：能有效提高身体柔韧性，且不易引起肌肉损伤。
3. 柔韧性训练的原则：以关节结构为依据；要与准备活动相结合；合理的发展柔韧性；加强儿童少年期的柔韧性训练。

四、协调



概念：

是指人体在运动过程中身体各器官、系统在时间和空间上相互配合完成动作的能力。

(一) 协调性的生理学基础



1. 神经系统的协调作用
2. 骨骼肌的协调作用
3. 感知觉得协调作用：内感受器、外感受器

马龙 正手攻球 优酷

GIF *Jiyibia* 制作
pingpangwang.com



第十章 身体素质

第六节 身体素质训练的几种 新方法

主讲：肖国强 教授
华南师范大学体育科学学院



一、核心力量训练



(一) 核心力量的定义

1.核心区：是指肩关节以下髋关节以上包括骨盆在内的人体中间区域，包含背部、腹部、骨盆部的所有肌群。

核心区是人体运动链的重要环节，可为各种肢体动作提供稳固的支撑和附着点，直接影响着运动能力的发挥。

2、核心力量：是指附着在人体核心区域的肌肉在神经支配下收缩产生的一种综合力量，在运动中发挥如下作用：

- (1) 稳定核心部位，保持正确的身体姿态；**
- (2) 构建运动链，为肢体运动创造支点；**
- (3) 预防运动损伤。**

(二) 核心力量训练的生理学因素



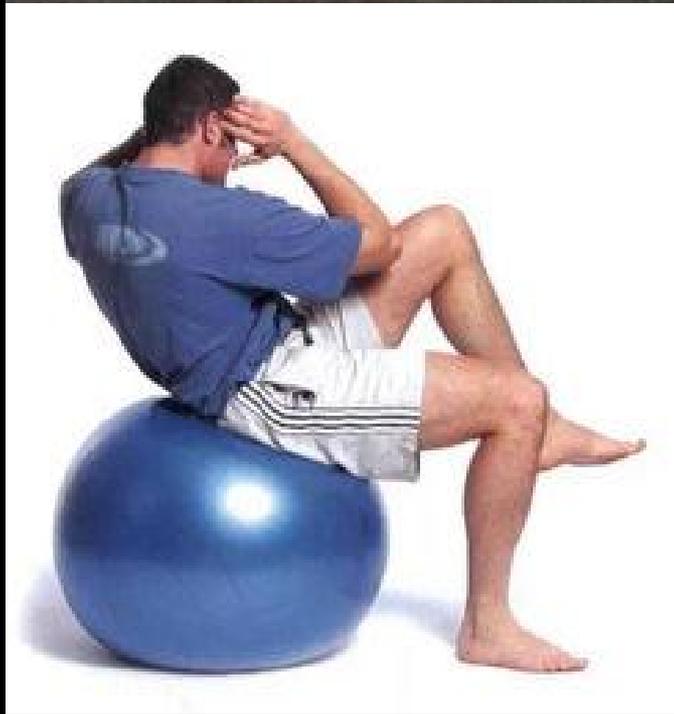
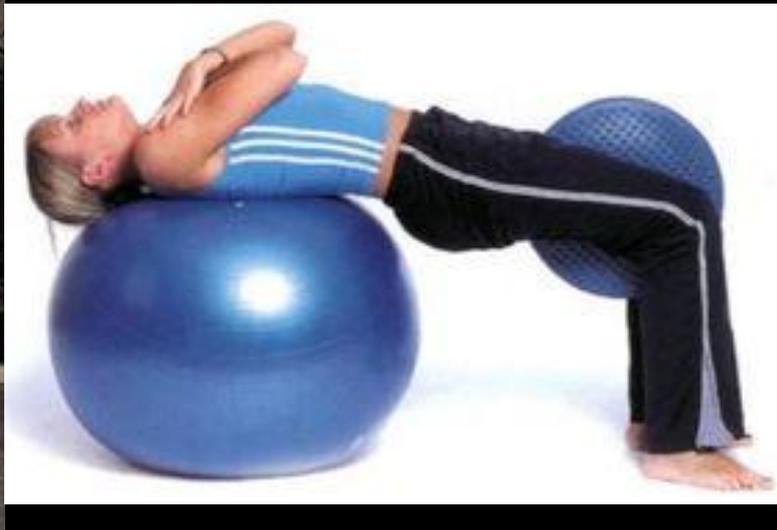
1. 核心稳定性 (稳定肌和运动肌)

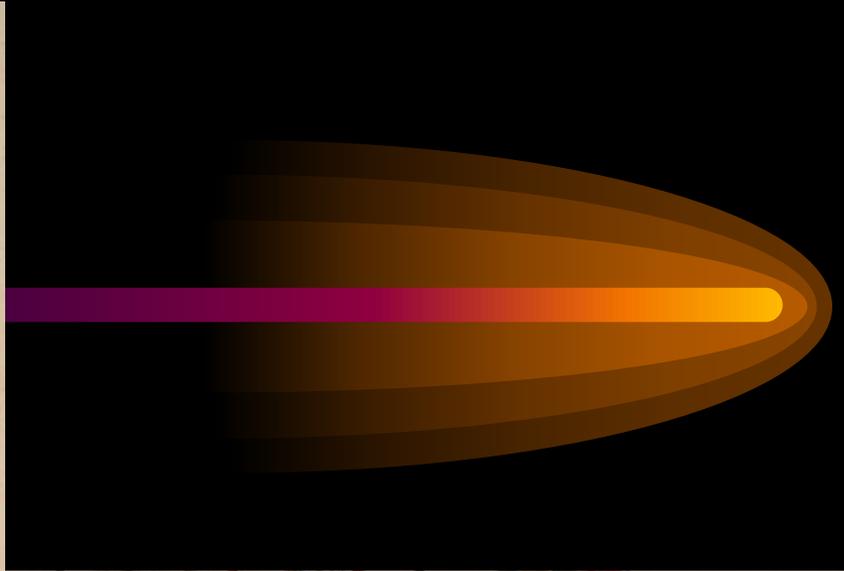
2. 神经肌肉的协调控制 : “三亚系模型” (被动、主动和神经控制亚系)

(三) 核心力量的训练方法

核心力量训练是以核心稳定性训练位特征，以发展完成比赛技术动作的专门性力量为目的，针对身体核心区进行的力量、稳定性、平衡等能力的训练，包括核心稳定性训练和核心专门性力量训练。

运用瑞士球、平衡球、悬吊绳、平衡板、弹力绳、特殊力量练习器德国创造不稳定的状态进行练习，以动员躯干部位深层肌肉参与运动，并在动作过程中控制躯体始终保持正确的运动姿势，摒弃了传统腰腹力量练习中借助外力来支撑躯体的弊端。





二、振动训练

航天员训练 ◆ 竞技训练 ◆ 运动康复 ◆ 医学康复 ◆ 健身锻炼 ◆ 中老年保健



(一) 振动训练的定义

是指利用仪器产生的振动作为负荷进行身体训练的方式。因为振动会造成加速度的改变，有学者也将振动训练称为加速度训练。

(二) 振动训练的生理学因素



1. 振动对身体的影响：振动对机体的影响取决于振动频率、振幅、持续时间和振动的类型。
2. 提高神经肌肉的募集

（三）振动训练的基本方法

振动训练的效果受到振幅、频率、动作、持续时间、训练组数、运动时间与休息时间比值、负重等因素的影响。一般情况下每组练习的频率为30~40Hz、振幅2~4mm、时间30s。

振动训练的时间通常较短，一般只持续30min，所有要求在练习过程中运动员要注意正确的动作技术，确保训练效率。除极少数动作之外，如果在训练过程中头部感受到振动，表明动作存在问题。



三、呼吸肌训练



(一) 呼吸肌训练的定义

是指通过增加呼吸阻力的方式增强呼吸肌工作能力，是增强运动能力、提高运动成绩的一种训练方法。

(二) 呼吸肌训练的生理学因素



1. 呼吸肌与运动能力
2. 呼吸肌的可训练性

(三) 呼吸肌群的训练方法

四、低氧训练



(一) 低氧训练的定义

利用人工低氧环境进行训练，提高运动员有氧能力的方法称为低氧训练。

包括：高住高训（HiHi）、高住低训（HiLo）、高住高练低训（HiHiLo）、低住高练（LoHi）和间歇性低氧训练（IHT）等。

(二) 低氧训练提高运动能力的机制



1. 提高血液氧运输能力
2. 提高红细胞释放氧能力
3. 提高心肺功能
4. 提高骨骼肌代谢能力

(三) 低氧训练的基本方法

- 1. 模拟海拔高度及持续时间：**以2500m高度实施HiLo时，其间断性低氧暴露期应在3周以上才能取得较好的效果。
- 2. 低氧训练的监控：**血氧饱和度是反映机体供氧程度的一项重要指标。



**Thank you
for your attention!**