

福建师范学院交流教材

运动生理学

陳德智編

一九五五 — 一九五六学年第一学期

运动生理学勘误表

頁 数	面	行	誤	正
31	1	5	全似地	相似地
35	2	7	的	是
37	1	19	敏威威	敏威性
40	1	10	$\frac{70}{4200} = 60$ 毫升	$\frac{4200}{70} = 60$ 毫升
44	1	28	阿力手	阿刀手
45	1	14	狗的跳	狗的心跳
45	2	8	原 故	缘 故
46	2	6	調 功	調節功
"	"	23	一般的拼	一般的拼造
47	2	27	但脉搏波的廣播 每秒只220毫米	刪 掉
48	1	4	輕者为快,而高	輕者为快而高
57	1	24	很快地下降	很快地下降
63	1	18	正常呼吸	正常吸气
69	1	4	因为这些入	因此这些人
"	1	5	肌肉能量	肌肉力量
"	"	26	心和机械	心的机械
79	2	13	貴殿斯基	維金斯基
91	2	14	这酸源	这酸硬
98	1	25	也能大量	但也能大量
99	1	倒8	是衣服	是比衣服
103	2	7	血和血管系统	心脏血管系统
106	1	倒11	常常去感冒	常常在感冒
107	1	倒8	也其是	尤其是
110	1	倒3	1+1+1+1	黄素)

頁數	面	行	誤	正
115	1		表格內漏寫	1-2小時, 2-3小時 • 4-5小時
123	1	倒11	25-30以後	25-30以後
128	2	10	檢運動員	檢查運動員

运动生理学目錄

第一章 緒論

I. 学习运动生理学的目的与意义

II. 学习运动生理学的基本生理学知识。

(一) 唯物主义者对于有机体的看法。

(二) 有机体的基本特性

1. 新陳代謝作用

2. 静止状态与活动状态

3. 生理的自我調節作用

4. 人体机能的特点。

(三) 有机体是统一的整体

1. 体液与神经的联系

2. 形态与机能的统一性

3. 生物学因素与社会因素的统一

4. 人体动作的完整性

III. 研究运动生理学思想指导和方法

(一) 巴甫洛夫底唯物主义学說

(二) 巴甫洛夫底合成研究方法

(三) 巴甫洛夫学說与体育教育和体育鍛鍊

第二章 骨骼肌

I. 肌肉组织的一般功能和特性

(一) 一般功能

(二) 一般特性

II. 肌肉的分类：

(一) 心肌 (二) 平滑肌 (三) 骨骼肌

III. 骨骼肌的生理特徵，收缩的種類与形式

(一) 特性 (二) 收缩的種類 (三) 收缩的形式

(四) 骨骼肌的机械效能，

- (四) 肌肉收缩的化学变化与热的产生
- (六) 肌肉活动的电位变化
- (七) 巴甫洛夫学说对于随运运动的想法
- (八) 肌肉系统锻炼的效果

第三章 肌肉活动的燃料

- I. 食物的卡价
- II. 氧的卡价
- III. 呼吸商数
- IV. 血液的化学变化
- V. 血糖
- VI. 肝动物淀粉与肌动物淀粉
- VII. 肌肉活动与蛋白质和脂肪的新陈代谢

第四章 氧对于体育运动的重要性

- I. 氧的需要量
- II. 影响氧需的因素
- III. 所谓“稳定状态”“极点状态”和“后劲”的生理意义
- IV. 氧债
- V. 运动后清债氧债的情况
- VI. 氧吸取和氧债作为限制运动的因素
- VII. 决定氧吸取的因素
 - (一) 肺部通气率
 - (二) 血液中含氧的容量
 - (三) 血液释放氧到组织的情况
- VIII. 影响运动恢复快慢的因素
- IX. 体育训练对于氧需, 氧吸取, 和氧债的影响

第五章 循环系统

- I. 心脏

(一) 心动周期 (二) 心输出量

(三) 影响心输出量的因素 (四) 心输出量的调节

(五) 运动员的心脏或心胸肥大

(六) 保持静脉回流的因素

(七) 体育训练对于心脏发生的效果

II. 心跳比率 (脉搏)

(一) 正常脉搏的标准

(二) 姿势改变与心跳比率

(三) 运动的心跳改变

(四) 运动后心跳比率的恢复

(五) 心跳比率的调节 (六) 心输出量搏出量受心跳

比率的影响 (七) 体育训练对于心脏机能的效果

III. 血液的流动和血压

(一) 血管的解剖 (二) 血液循环的时间与血流速度

(三) 血压

(四) 正常动脉压的标准

(五) 肌肉活动与血压的关系 (六) 血液到各器官的管

理 (七) 小动脉的神经管理

(八) 体育运动的血液循环调节

IV. 血液的变化

(一) 血糖的变化 (二) 血液乳酸的变化 (三) 贮藏

(四) 红血球的变化 (五) 白血球的变化

(六) 血小板的变化

V. 其他方面的变化

(一) 运动与体温 (二) 运动与肾功能 (三) 运动与水

盐的平衡

(四) 运动对消化系统的影响

第六章 呼吸系统

I. 呼吸的机械作用

(一) 肺的构造 (二) 吸气与呼气

II. 呼吸气

(一) 所谓死区的空气 (二) 气泡气 (三) 呼气

III. 运动时的肺部通气

(一) 每分钟呼吸量 (二) 呼吸变化与时间的关系

(三) 运动对于呼吸的反馈作用

(四) 气泡气成份的改变情况

IV. 气体交换与运输

(一) 弥散压力

(二) 弥散作用

(三) 肺部的气体交换

(四) 组织的气体交换

(五) 气体的运输

V. 呼吸的调节

(一) 呼吸中枢

(二) 呼吸动作的节奏性

第七章 体育运动的生物力学

I. 生物力学对于体育运动的意义

II. 人体动作的机械作用

(一) 杠杆作用的原理

(二) 杠杆的种类和机械利益

(三) 人体的杠杆

(四) 个别因素对于杠杆作用的影响

III. 工作(功)

IV. 人体的机械效能

V. 各种运动的能量需求

(一) 基础的能量需要

(二) 姿势与能量需要

(三) 在水平面上运动的价值

(四) 上坡和下坡的运动价值

(五) 竞走

(六) 柔软体操

(七) 划船

(八) 足球

(九) 自行车运动

VI. 体育训练对于基础代谢的效果

第八章 运动机能的协调

I. 管理机能协调的方式

(一) 物理的协调

(二) 化学的协调

(三) 神经的协调

II. 肌肉动作的协调

(一) 局部的管理 (二) 全身的管理

III. 动作协调的机械作用

(一) 初期协调 (二) 后期协调

IV. 限制肌肉协调的因素

V. 限制排泌机能协调的因素

第九章 体育运动的肌肉力量、速率、耐久力和技巧

I. 肌肉力量

(一) 肌肉大小 (二) 肌肉力量与神经刺激

(三) 肌肉的健康 (四) 肌肉运动的实施

(五) 保持适当的力量 (六) 锻炼衰弱的肌肉

II. 动作速率

(一) 动作速率的意义 (二) 动作速率的生理因素

III. 耐久力:

(一) 耐久力的意义 (二) 限制耐久力的因素

IV. 肌肉力量、速率、和耐久力间的相互依存关系

V. 运动的技巧

(一) 技巧的意义与形成 (二) 所谓自动化的动作和技巧
(三) 限制技巧的因素 (四) 技巧的培养和学习

VI. 力量的分配

(一) 速度的调节 (二) 步伐适宜 (三) 环境的刺激

(四) 耐久力的训练 (五) 耐久力的测量

第十章 疲劳

I. 疲劳的意义

II. 引起疲劳的原因

(一) 理化方面 (二) 神经方面

III. 疲劳的症状

IV. 可能引起疲劳的发生部位

V. 其他致使发生疲劳的因素

VI. 疲劳与传染病

VII. 提高工作能力和预防疲劳的方法

(一) 活动的时间 (二) 运动的制度

(三) 运动的气象条件 (四) 积极性的休息

VIII. 脑力劳动与体力劳动

第十一章 体育运动与气象条件的关系

I. 气象条件的基本概念

(一) 温度及热量交换 (二) 辐射 (三) 湿度

(四) 气流

II. 体温调节的生物学意义

(一) 热平衡 (二) 散热的方式

(三) 热辐射及太阳热的作用 (四) 湿度的作用和蒸散

(五) 体温调节的机制

III. 异常的气象条件对有机体的影响

(一) 皮肤温度 (二) 体温 (三) 水分代谢

(四) 氧代谢与呼吸 (五) 心血管系统

(六) 新陈代谢 (七) 胃肠和消化道

(八) 中枢神经系统

IV. 高温对于工作效能和工作分量的影响

V. 在高温度下工作衰竭的情况

VI. 由于温度过高引起的急性病症

(一) 炎热性体温过高 (二) 痉挛性疾患

VII. 由于热辐射而引起的特殊疾患

VIII. 高温、低湿度及强气流的作用

IX. 保健方案

第十二章 体育运动与营养

I. 营养的生理作用

II. 营养物质的来源和性质

(一) 蛋白质 (二) 糖类 (三) 脂肪 (四) 维生素

III. 体育训练的营养

IV. 各种气象条件下的营养特点

V. 估计营养足够与否的方法

VI. 各项运动的营养特点

(一) 田径运动 (二) 体操运动 (三) 竞技运动

(四) 游泳运动 (五) 足球运动 (六) 旅行运动

第十三章 体育运动与医学

I. 医学管理对于体育运动的重要性

(一) 体育运动与寿命 (二) 运动员与心脏

(三) 体育运动可能发生的危险

II. 体育运动的适应问题

(一) 解剖学上的适应 (二) 生理学上的适应

(三) 心理学上的适应 (四) 测量运动的适应

(五) 适应与不适应的区别

(六) 运动适应的生理学要素

III. 性别年龄与体育运动的关系

(一) 儿童 (二) 老年人 (三) 女人

IV. 运动员的卫生

(一) 全日生活制度 (二) 自我检查

(三) 锻炼的卫生 (四) 对运动员的医学检查

V. 体育运动的急救法

(一) 止血方法 (二) 骨折 (三) 脱臼 (四) 脑震荡

(五) 昏厥 (六) 对弱者的急救法

VI. 受伤预防法

第十四章 体育训练

- 工. 运动心理学问题
- II. 体育训练的一般常识
- III. 训练过程的阶段
- IV. 训练的計劃
- V. 紧张过度和训练过度
- VI. 儿童和少年的体育训练
 - (一) 儿童神经活动的特点
 - (二) 儿童的教学和训练
 - (三) 儿童的神经类型
- VII. 体育训练后的收获
- VIII. 苏联“劳卫制”的优越性

第一章 緒論

本章的重點：

1. 明確學習運動生理學的目的和意義
2. 樹立辯證唯物主義的思想來指導體育教育
3. 認識有機體的特徵和有機體的統一性。

祖國的體育教育事業在黨共政府的重視和正確地領導下，已經逐步地開展起來了。體育教育是共產主義教育中不可缺少的組成部分，它能保證人類在德育，智育，體育，美育，和生產技術等方面有全面的發展。體育教育在共產主義教育過程中，不僅能增進健康，促進身體發展，保證養成生活必需的技巧，技能，以及心身品質，還要培養祖國人民的愛國主義精神，使每一個人的活動都能服從集體和國家的需要與利益。在祖國進行偉大社會主義建設的當面，我們的體育教育是要通過科學的方法去創造物質條件，用來使祖國人民準備勞動，共保衛社會主義建設和世界和平的。

六年來祖國的體育教育事業在黨共政府的領導下，在體育教育工作者的努力與全國人民的支持下，已經取得了不少的成績。但是，體育科學在我國畢竟還是年輕，缺乏經驗。又由於在體育教育方面所存在的資產階級唯心主義的思想還沒有澈底予以肅清和改造，還沒有樹起辯證唯物主義的思想指導，因此在發展的道路上還受到了一定的限制。今天的體育教育離開了唯物主義的世界觀，離開了巴甫洛夫學說的思想指導和科學方法是不可能前進的，因為巴甫洛夫底唯物主義學說是研究體育勞動的生理基礎。

1. 學習運動生理學的目的與意義：

運動生理學是研究人類在進行體育活動時有機體內發生的生理過程的科學。也就是說研究人體在進行體育運動過程中所引起的內部環境和組織，器官，系統的各種變化，以及神經系統如

何把內部環境的變化與外部環境的動因統一起來的一門科學。要研究運動生理學就必先瞭解正常人體解剖學和生理學，否則還會發生極大困難的。

學習運動生理學不僅是研究有機體在靜時與動時的變化情況，更重要的是如何把機體在靜時與動時的變化關係聯繫起來。進一步地掌握這些變化關係的規律，應用到體育教育和體育實踐中去。

運動生理學在我國還是一門年輕的科學。爲了要滿足祖國目前體育教育的需要就必須學習蘇聯，吸取蘇聯先進的體育科學經驗，結合我國的具體情況，進一步開展體育科學的研究，爲體育教育和全人民的體育實踐服務。

體育教育和體育訓練的重要性：首先，可以培養祖國人民尤其是青年都能成爲精緻強悍和刻苦耐勞的人。我們知道并不是所有的人一生下來就是健康的，就是精緻和刻苦耐勞的。普通一般人的健康，都是在生活中鍛鍊和鞏固起來的。其次，體育活動在實際生活中，也是很需要的。如果一個人很健康，五官身體都很健全，既能吃飯，又不失眠，那麼生活上的一切不幸，都能够比較容易予以克服。所以說，要想成爲一個健康的人，要保證生活上有更多的樂趣，就應該從事體育活動。

加里寧說過：

「已往在我們學校裏，過于把學生們知識分子化了。他們并不是在智力方面把學生知識分子化，而是說把學生養弱了，沒有教會他們重視體力勞動，學校和家庭都負有一定責任的。爲什麼我們不重視體力勞動呢？在某種程度上可以說，我們還受到舊時代輕視體力勞動的殘餘思想的影響。今天時代變了，一切勞動都是光榮的，沒有什麼分等勞動和高等勞動之分。在蘇聯無論是工程師的勞動，醫生的勞動，或養豬，打掃街道的勞動，都是一樣光榮，豪邁和英勇的事業。」

勃柏辛斯卡婭院士說過：「積極參加共產主義建設的蘇聯公民，其最重要的任務之一應當是：盡力保持更長時間的勞動能力，預防和延緩身體的衰老，年紀稍長的人，因為積累着豐富的經驗，對國家來說，是一種非常寶貴的財產。然而，我們却常常碰見一種事實，就是，一個具有豐富知識的，技術高超的專家，由於他的身體過早衰老所產生的身體上的缺陷，而不得不把工作拋棄。」她又說「人的年齡，不是用一張「通行証」來決定的，也不是以活過的年數來決定的，而是以身體的狀態和勞動能力來決定的。體育和運動可以增進人體的健康和人的樂觀情緒，而樂觀情緒卻是長壽的一項必要條件。這一事實，經過對長壽者進行檢查，已經完全証實。由此可見，毫無例外，幾乎所有達到一百歲和一百歲以上的人都具有樂觀的性格，對於生活都懷着很高的興趣和喜愛。在所有經過檢查的人當中，就找不出一個陰鬱和暴躁性格的人。無疑的，體育是向過早衰老進行斗争的一種最有力的，甚至是一種反老還童的手段。」

將來共產主義社會人的面貌，必定都很健康，強壯，精敏，刻苦耐勞的，能够經受任何試驗和能够克服一切困難的人，都能對我們祖國的敵人進行英勇的搏鬥。

II. 學習運動生理學的基本生理學知識

(一) 唯物主義者對於有機體的看法：

遠在地球上出現生命以前，很早就有無生命的自然界存在了。有生命的自然界是從無生命的自然界裏發生出來的。生命底體現者是蛋白質，它是由於各種元素所構成的極複雜的特殊有機化合物，此外還含有脂肪，醣類，鹽類和水分。

恩格斯說「生命是蛋白質底一種存在方式，這種存在方式底主要特點就是與它們周圍的外界環境間經常的新陳代謝，而且，如果停止了這種新陳代謝，則生命亦將隨之而停止，結果就發生了蛋白質的分解作用。」

無生命自然界裏的一切變化，無機化合物裏的一切變化，都是遵循着物理和化學的規律進行的。這些理化的規律也適用於生物。但是在高度發展的生活物質比較複雜的化合物裏，却還有一些其他的，與無生命自然界裏的規律在質態上根本不同的規律。這些規律是生物所特有的特殊規律，因此，我們決不可以把生命的規律運用到無生命自然界裏去，因為這樣，就會忽視了生物與非生物間的根本區別了。

我們在研究生命科學的生理學時，切不可單純地機械地應用物理和化學的定理，否則就會把生理學的任务僅限於研究有機體內所發生的各種物理與化學的變化。我們應當瞭解生物的本質，它和周圍環境的關係，因為有機體內部任何物理化學的變化都是取決於外界環境變化的反映。如果我們要正確地理解生命過程就必須：

1. 研究有機體內所發生的理化變化，研究新陳代謝作用，
2. 研究有機體和外界具體的相互影響。

恩格斯在自然辯證法裏寫道「當然，生理學是活體的物理學，特別是活體的化學，但是它同時又並不是專門的化學：一方面，它底活動範圍被限制了，而另一方面，它又在這一領域裏被提到更高的水平。」

隨着動物界和植物界的發展，它們底有機體的構造和機能愈來愈顯得興旺的，無生命的自然界不同，而高度發展的有機體與下等有機體間的區別也愈加顯著。恩格斯又寫道「生理學愈是發達，則這些不斷的，無盡無終地細小的變化對它也愈加重要，而研究同一性內部的差別的工作對於它也就變得更加重要。」

生物與非生物間的根本質態的區別，就是高度組織的物質底特性，這是物質的區別，並不像反科學的——唯生論或生機論所主張的那樣超自然的和神秘的。唯生論者認為生命是永恆的，它不是從無生命的自然界裏發生出來的，而是受着超自然神秘

非物質的因素調節的。

事實上永生，永恆的生命是不存在的。一切有機體，從原生動物起直到人類為止，都要死亡的。這是生物的規律，生命是自我調節的，這種調節作用就在於蛋白質底經常自我更新。生理學的任務是研究活的有機體，活的器官，組織，細胞，而非細胞形態的活質。

把生命與死亡分割開來也是錯誤的。由於生命活動過程的結果，一切細胞裏的構造和物質都在進行着不可避免地要引向死亡的变化。有機體經常地在發生着細胞，組織，和器官的分解，破壞，和死亡，同時也經常地由於死亡所形成的物質以及從周圍外界自然進入有機體裏來的物質發展而成新的物質，因此生命和死亡是不可分割地彼此聯系着的。

恩格斯說「那不把死亡視為生命底主要特性的生理學，那不能瞭解生命本身就在本質上包含着生命底否定的生理學，在今天已經不能算是科學的生理學的，所以，生命總是被與它底經常以胚胎形式而包含其中的結果——死亡——相聯系而改變的。辯證的生命觀正也就是這樣——生命就是死亡。」

(一) 有機體的基本特性

1. 新陳代謝作用

有機體祇有經常地在它周圍的環境進行着新陳代謝的時候才能生存的。恩格斯在自然辯證法裏寫道「就是無機體也能發生同樣的新陳代謝，而且日久終必是到處都發生的，因為到處都在發生着化學作用，雖然這祇是非常慢的。但是，其中的區別卻在於：無機體的新陳代謝破壞了它們，而對於有機體，它却是它們必要的生存條件。」這就是生物界的新陳代謝與無生命自然界的新陳代謝間的基本區別。祇有在原生質——生活質——在新陳代謝過程獲得自我更新的時候，生命才能够成為可能。祇有當外界環境有物質進入有機體時，才可能有生命和活動。

謝切諾夫曾強調地說過「……沒有物質的消耗，身體內任何器官底活動就成為不可思議的了。」他又說「沒有支持其生存的外界環境的有機體是不可能的：因此，有機體底科學定義裏應當也包括着影響它的環境，因為有機體是不可能脫離後者而生存的。」

新陳代謝是生命的基本條件。但是物質如何透入細胞內部或活質內部去呢？活質和細胞組織具有若干種物質祇能從一個方向透過的能力。（或者是由外向內，或者是由內向外）這叫做單向滲透性。（水和若干種物質是能夠兩面滲透的）。

選擇性的單向滲透性是生命的特徵，它祇有在一定的條件下才出現的，有機體死亡以後這特性就消失了。

活的細胞具有主動地，選擇地調節各種生活必需的物質滲透到它內部去的速度的能力。這能力是高度發展的有生命物質所固有的物質，是它幾百萬年來發展的结果。

因此，有機體是一個能夠自己調節周圍環境中物質進入體內的特殊，統一，完整的活體。神經系統以及首先是大腦半球皮層在高等動物以及人類新陳代謝的自我調節作用中起着主導的作用。

有機體與它周圍環境間的新陳代謝，是由同時進行同化作用和異化作用所構成的。

有機體和非生物體一樣，都不能創造或消滅物質和能量，而祇是改變或把它們轉換一下而已。

2. 靜止狀態與活動狀態

有機體在進行新陳代謝的過程中，絕對停頓起來的靜止狀態是不存在的。生理上所說的靜止狀態是相對的，是指用肉眼或其他的方法都看不出活動的外表現象時而言的。

興奮過程是各種組織及器官進行其特有生理活動時表現的生理變化。有機體在發展進化過程中，細胞發生了分配作用，有的細胞，例如肌細胞在興奮作用中發生收縮，而腺細胞則發生