

全国硕士研究生入学统一考试用书

“西医综合”成绩决定着考研成败！

爱拼才会赢！会拼才能赢！

抓重点，记考点，得分才是硬道理！

考什么，记什么，准确才能得高分！

2015 精点考研

西医综合

智慧研究室 编



清华大学出版社

全国硕士研究生入学统一考试用书

2015 精点考研

西医综合

智慧研究室 编

清华大学出版社

内 容 简 介

本书以新版的统编教材第8版为蓝本,按照“全国硕士研究生入学统一考试‘西医综合’考试大纲”的要求和命题方向编写,归纳了“西医综合”全科目的知识点,解析历年考试真题的出题规律,引导考生举一反三,开拓思路。全书精简繁冗、保全知识点、详解重点、突出考点,以考生需求为导向,提供给广大考生备考实战用书,目的是帮助考生高效、有序地做好考前复习,从而取得理想的考试成绩。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

2015 精点考研·西医综合/智慧研究室编. —北京:清华大学出版社, 2014

全国硕士研究生入学统一考试用书

ISBN 978-7-302-36095-7

I. ①2… II. ①智… III. ①现代医药学—研究生—入学考试—自学参考资料 IV. ①R

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2014)第 069739 号

责任编辑:李 君 王 华

封面设计:戴国印

责任校对:刘玉霞

责任印制:沈 露

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社 总 机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 刷 者:北京富博印刷有限公司

装 订 者:北京市密云县京文制本装订厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:31 字 数:751 千字

版 次:2014 年 5 月第 1 版 印 次:2014 年 5 月第 1 次印刷

印 数:1~2000

定 价:66.00 元

产品编号:059116-01

前言

全国硕士研究生入学统一考试中，对医学类考生来说难度最大的要属“西医综合”，它在总分 500 分中就占 300 分。“得西医者得天下”，“西医综合”成绩决定着考研成败。怎样复习才能取得高分，这是大家所关注的问题，在有限的时间内把握一种好的学习方法、选择一本高效的备考用书是取得考研成功的关键。

爱拼会拼才会赢！

抓重点、记考点，得分才是硬道理。考什么，就学什么，考前不要学得太深、也不要记得太多。学得太深没有针对性，容易钻牛角尖甚至思路跑偏，时间也不允许；记得太多就很难记清、记牢，在考场上也就很难选出正确答案。理清思路、抓住重点、记住考点、检验效果，这就是笔者对“西医综合”考试研究分析的经验所得，也是许许多多考研高分（超过 240 分）学子的体会所在。本书按照新版的统编教材第 8 版重新修改完善，旨在帮助已在研究生入学复习考试的征途中辛勤付出大量汗水的考生顺利完成实战征程，具有如下特点：

1. 含金量高 笔者对 20 年“西医综合”真题进行了潜心研究，深谙“西医综合”的命题特点和命题规律，总结出一套独特的复习方法。近几年，考点押中率超过 90%。本书是一本考前快速过关手册，可谓考生之必读。

2. 选材得当，紧扣真题 按照“全国硕士研究生入学统一考试‘西医综合’考试大纲”的要求和命题方向精心编写的这本《2015 精点考研·西医综合》，以历年的真题为基础，结合“西医综合”的相关知识点，引导考生举一反三，开拓思路。

3. 以考生需求为导向 本书条理清晰，重点突出，全科目的知识点、重点解析的难易程度与真题保持一致，预测性强，提供给广大考生备考使用，目的是帮助广大考生高效、有序地做好考前复习，从而取得理想的考试成绩。

由于笔者水平有限，书中难免出现误漏之处，恳请广大读者批评指正。预祝所有勤奋的考生考研成功，金榜题名！

贾智慧

2014 年 3 月

目 录

第 1 部分 生理学

第 1 章	绪论	3
第 2 章	细胞的基本功能	5
第 3 章	血液	11
第 4 章	血液循环	16
第 5 章	呼吸	30
第 6 章	消化和吸收	37
第 7 章	能量代谢与体温	45
第 8 章	尿的生成与排出	49
第 9 章	感觉器官	57
第 10 章	神经系统	63
第 11 章	内分泌	75
第 12 章	生殖	84

第 2 部分 生物化学

第 1 章	生物大分子的结构和功能	91
第 2 章	物质代谢及其调节	102
第 3 章	基因信息的传递	128
第 4 章	生化专题	145

第 3 部分 病理学

第 1 章	细胞与组织损伤	159
第 2 章	修复、代偿与适应	163

第3章	局部血液及体液循环障碍	167
第4章	炎症	172
第5章	肿瘤	175
第6章	免疫病理	180
第7章	心血管系统疾病	182
第8章	呼吸系统疾病	190
第9章	消化系统疾病	197
第10章	造血系统疾病	205
第11章	泌尿系统疾病	208
第12章	生殖系统疾病	214
第13章	传染病及寄生虫病	221
第14章	其他	231

第4部分 内科学

第1章	诊断学	237
第2章	消化系统疾病和中毒	256
第3章	循环系统疾病	279
第4章	呼吸系统疾病	307
第5章	泌尿系统疾病	334
第6章	血液系统疾病	346
第7章	内分泌系统和代谢疾病	361
第8章	结缔组织病及风湿性疾病	377

第5部分 外科学

第1章	外科总论	385
第2章	胸部外科疾病	408
第3章	普通外科	413
第4章	泌尿、男生殖系统外科疾病	456
第5章	骨科	464

第1部分

生理学

第1章 绪 论

一、机体的内环境和稳态

(一) 体液

1. 正常成年人体液约占体重的 60%，包括细胞内液和细胞外液。
2. 细胞外液包括组织间液和血浆，血浆是各部分体液中最为活跃的部分。
3. 各部分体液彼此隔开，成分有较大差别，又相互沟通。

【真题】2010-1A 关于体液的叙述正确的是 (B)

- | | |
|-------------------|--------------------|
| A. 分布在各部分的体液量大体相等 | B. 各部分体液彼此隔开又相互沟通 |
| C. 各部分体液的成分几乎没有差别 | D. 各部分体液中最活跃的是细胞内液 |

(二) 内环境和稳态

细胞外液 ← 内环境 $\xrightarrow{\text{相对稳定}}$ 稳态 ← 负反馈调节 → 神经调节

【真题】2009-1A 人体功能保持相对稳定依靠的调控系统是 (B)

- | | |
|------------|------------|
| A. 非自动控制系统 | B. 负反馈控制系统 |
| C. 正反馈控制系统 | D. 前馈控制系统 |

二、机体生理功能的调节

(一) 神经调节

神经调节指通过反射而影响生理功能的一种调节方式，是人体生理功能调节中最重要的形式。神经调节迅速、精确、短暂。

1. 条件 反射弧的完整性。反射弧由 5 个基本成分组成，即感受器、传入神经纤维、神经中枢、传出神经纤维、效应器。
2. 举例 反射可简单（膝反射）也可复杂（心血管反射、呼吸反射）。

(二) 体液调节

体液调节指体内某些特殊化学物质通过体液途径而影响生理功能的一种调节方式。体液调节相对缓慢、持久。

1. 方式 包括远距分泌、旁分泌、神经分泌三种方式。
2. 举例 胰岛素和胰高血糖素对血糖浓度的调节属全身性体液调节。
3. 注意 若内分泌腺的活动直接受神经系统的支配和调节，内分泌腺就成了神经反射传出通路上的一个分支。体液调节相当于反射弧上的延长部分，此称为神经-体液调节。如肾上

髓质受交感神经节前纤维支配,交感神经兴奋时,可引起肾上腺髓质释放肾上腺素和去甲肾上腺素。

(三) 自身调节

自身调节是组织细胞对周围环境变化发生的适应性反应。如脑血流、肾血流的稳定。

A. 神经调节 B. 体液调节 C. 自身调节 D. 神经-体液调节

【真题】2012-121B 当平均动脉压在 $60\sim 140\text{mmHg}$ ^① 波动时,维持脑血流量恒定的调节属于 (C)

【真题】2012-122B 交感-肾上腺髓质系统兴奋引起血压升高的调节属于 (D)

A. 旁分泌调节 B. 血分泌调节 C. 自分泌调节 D. 腔分泌调节

【真题】2013-121B 胰岛素抑制胰岛 A 细胞分泌胰高血糖素属于 (A)

【真题】2013-122B 血管升压素促进集合管上皮细胞重吸收水属于 (B)

三、体内的控制系统

(一) 反馈控制系统

1. 负反馈 经过反馈调节,受控部分的活动向与它原先活动相反的方向发生改变,称负反馈。

(1) 作用:维持各种生理功能活动的稳态主要依靠体内的负反馈控制系统。

(2) 举例:减压反射、肺牵张反射、血糖浓度调节、动脉压感受性反射和甲状腺功能亢进时 TSH 分泌减少。

【真题】2011-1A 下列生理活动中,存在负反馈控制的是 (B)

A. 动作电位的产生 B. 血糖浓度的调节 C. 排便反射的过程 D. 兴奋的突触传播

2. 正反馈 经过反馈调节,受控部分继续加强向原来方向的活动,称正反馈。

(1) 作用:加速和加强生理过程。

(2) 举例:排尿反射;泌乳反射;排便反射;分娩过程;动作电位产生(神经细胞膜阈电位 Na^+ 通道开放、心室肌细胞动作电位 0 期去极化时 Na^+ 内流);血凝过程;胰蛋白酶原激活;排卵前期成熟的卵泡分泌大量雌激素对腺垂体分泌黄体生成素;病理情况,如大量失血 $\rightarrow$ 冠状动脉血流量减少 $\rightarrow$ 心肌收缩力减弱 $\rightarrow$ 心排血量减少。

(二) 前馈控制系统

控制部分在反馈信息尚未到达前已受到纠正信息(前馈信息)的影响,及时纠正其指令可能出现的偏差,这种自动控制形式称为前馈。

1. 体温调节、神经系统对肌肉活动的调节以及条件反射均为前馈调节。如体温降低前就

^① $1\text{mmHg}=0.133\text{kPa}$

改变产热和散热活动；食物信号（外观、气味）致唾液、胃液分泌等消化活动；有运动经验的人在运动前循环和呼吸的活动等。

2. 前馈控制和反馈控制又常常是互相配合的。若只有反馈控制而没有前馈控制，则肌肉运动时可出现震颤，动作不能快速、准确、协调地完成。

第2章 细胞的基本功能

一、细胞的跨膜物质转运

（一）被动转运

1. 单纯扩散 扩散的方向和速度取决于物质在膜两侧的浓度差和膜对该物质的通透性，单纯扩散的物质有 O_2 、 CO_2 、 N_2 、 NH_3 、 H_2O 、乙醇、尿素、甘油。

2. 易化扩散

（1）经通道易化扩散：主要为 K^+ 、 Na^+ 、 Cl^- 、 Ca^{2+} 的扩散。经通道易化扩散的转运速率远大于经载体易化扩散的转运速率。通道为离子通道，具有离子选择性和门控特性。

（2）经载体易化扩散：① 特点：饱和现象；结构特异性；竞争性抑制。② 举例：葡萄糖被红细胞摄取、葡萄糖被脑细胞摄取均为经载体易化扩散。

【真题】2012-1A 人体的 NH_3 通过细胞膜的方式是（A）

- A. 单纯扩散 B. 易化扩散 C. 原发性主动转运 D. 继发性主动转运

【真题】2013-1A 葡萄糖从肠道进入肠上皮细胞的方式是（D）

- A. 入胞 B. 单纯扩散 C. 易化扩散 D. 主动转运

（二）主动转运

1. 原发性主动转运

（1）钠泵也称 Na^+-K^+-ATP 酶，钠泵每分解 1 分子 ATP 可将 3 个 Na^+ 移出胞外，2 个 K^+ 移入胞内。钠泵抑制剂哇巴因可阻断钠泵活动。钠泵活动的生理意义：① 钠泵活动造成的细胞内高 K^+ 为胞质内许多代谢反应所必需。② 维持胞内渗透压和细胞容积。③ 建立的 Na^+ 跨膜浓度梯度为继发性主动转运提供势能储备。④ 由钠泵活动形成的 Na^+ 和 K^+ 跨膜浓度梯度是细胞发生电活动的基础。⑤ 钠泵活动是生电效应，可直接使膜内电位的负值增大。

（2）钙泵也称 $Ca^{2+}-ATP$ 酶。细胞膜钙泵每分解 1 分子 ATP，可将 1 个 Ca^{2+} 由胞质转运至胞外。肌质网或内质网钙泵每分解 1 分子 ATP，可将 2 个 Ca^{2+} 由胞质内转运至肌质网或内质网内。

【真题】2009-156X 与发生细胞生物电有关的跨膜物质转运形式有（BCD）

- A. 经载体易化扩散 B. 经化学门控通道易化扩散
C. 经电压门控通道易化扩散 D. 原发性主动转运

2. 继发性主动转运 氨基酸在小肠的吸收、神经递质的摄取、甲状腺的聚碘、 Na^+-H^+ 交换、 $\text{Na}^+-\text{Ca}^{2+}$ 交换、葡萄糖肠内吸收和肾小管重吸收均为继发性主动转运。大多数情况下, 溶质跨细胞器膜转运的动力来自质子泵 (H^+-ATP 酶) 活动建立的 H^+ 跨膜浓度梯度。

(三) 出胞和入胞

1. 出胞 胞质内的大分子物质以分泌囊泡的形式排出细胞的过程, 如运动神经纤维末梢释放的乙酰胆碱。

2. 入胞 大分子物质或物质团块借助于细胞膜形成吞噬泡或吞饮泡的方式进入细胞的过程, 如铁运蛋白、低密度脂蛋白、维生素 B_{12} 转运蛋白、多种生长因子、一些多肽类激素 (如胰岛素) 等。

二、细胞的跨膜信号转导

(一) G 蛋白偶联受体介导的信号转导

1. G 蛋白 即鸟苷酸结合蛋白, α 亚单位具有结合 GTP 或 GDP 的能力和 GTP 酶活性, 由 α 、 β 、 γ 三个亚单位形成的异源三聚体 G 蛋白。

2. 第二信使 包括环-磷酸腺苷 (cAMP)、环-磷酸鸟苷 (cGMP)、三磷酸肌醇 (IP_3)、甘油二酯 (DG)、 Ca^{2+} 。

3. G 蛋白偶联受体 (促代谢型受体、7 次跨膜受体)。

(1) 受体-G 蛋白-AC 途径: $\text{ATP} \xrightarrow{\text{腺苷酸环化酶 (AC)}} \text{cAMP} \xrightarrow{\text{PKA}} \text{转导功能}$ 。

(2) 受体-G 蛋白-PLC 途径: $\text{PIP}_2 \xrightarrow{\text{磷脂酶 C (PLC)}} \text{IP}_3 + \text{DG}$, $\text{IP}_3 \rightarrow \text{Ca}^{2+} \text{ 升高} \xrightarrow{\text{PKC}} \text{转导功能}$ 。

注: 二磷酸磷脂酰肌醇 (PIP_2), 蛋白激酶 A (PKA), 蛋白激酶 C (PKC), 磷脂酶 C (PLC)。

4. 配体 能与受体发生特异性结合的活性物质称为配体。通过 G 蛋白偶联受体实现跨膜信号转导的配体如肾上腺素、去甲肾上腺素、组胺、5-HT、缓激肽、黄体生成素、甲状旁腺素等。

【真题】2010-2A 需要依靠细胞内 cAMP 来完成跨膜信号转导的膜受体是 (A)

A. G 蛋白偶联受体 B. 离子通道型受体 C. 酪氨酸激酶受体 D. 鸟苷酸环化酶受体

(二) 离子通道受体介导的信号转导

1. 化学门控通道是一类兼有通道和受体功能的膜蛋白。如骨骼肌终板膜上的 ACh 受体阳离子通道; 神经元细胞膜上 A 型 γ -氨基丁酸受体在被递质激活后, 氯通道开放引起 Cl^- 内流, 对突触后神经元产生抑制效应。

2. 电压门控通道和机械门控通道不称为受体, 但它们是接收电信号和机械信号的“受体”。

(三) 酶联型受体介导的信号转导

1. 酪氨酸激酶受体 酪氨酸激酶受体 (TKR) 的配体如生长因子、胰岛素等。

2. 鸟苷酸环化酶受体 鸟苷酸环化酶受体的配体如心房钠尿肽 (ANP) 等。

三、神经和骨骼肌细胞的静息电位和动作电位

(一) 静息电位

1. 特点 静息状态下对 K^+ 的通透性最大, 对 Na^+ 的通透性小, 静息电位相当于 K^+ 的平衡电位。 Cl^- 的平衡电位总是等于或非常接近静息电位。

静息电位存在时细胞膜电位外正内负的状态称为极化; 静息电位增大称为超极化; 静息电位减少称为去极化; 去极化至零电位后, 膜电位进一步变为正值, 称为反极化; 膜电位高于零电位的部分为超射; 细胞膜去极化后再向静息电位方向恢复的过程为复极化。

2. 产生机制 离子跨膜扩散的驱动力为浓度差和电位差, 其代数和为电化学驱动力。驱动力由大到小的顺序是 Ca^{2+} 、 Na^+ 、 Cl^- 、 K^+ 。

3. 影响因素 细胞外液 K^+ 浓度; 膜对 K^+ 和 Na^+ 的通透性; 钠泵活动水平。

(二) 动作电位

1. 特点 峰电位具有动作电位的主要特征, 是动作电位的标志。动作电位上升支 Na^+ 内移, 下降支 K^+ 外流。

2. 产生机制 当膜电位等于某离子的平衡电位时, 该离子的电化学驱动力为零。因此, 某离子的电化学驱动力应等于膜电位与该离子平衡电位之差。神经细胞膜上钠泵活动受抑制时, 静息电位绝对值和动作电位幅度均减小。

3. Na^+ 、 K^+ 通道 Na^+ 通道有静息、激活和失活三种状态。 K^+ 通道有静息和激活两种状态。 Na^+ 通道阻断剂为河豚毒。 K^+ 通道阻断剂为四乙胺。

A. Na^+

B. K^+

C. Ca^{2+}

D. Cl^-

【真题】2010-121B 当神经细胞处于静息电位时, 电化学驱动力最小的离子是 (B)

【真题】2010-122B 当神经细胞处于静息电位时, 电化学驱动力最大的离子是 (C)

【真题】2011-3A 与 Nernst 公式计算所得相比, 实际测得的神经细胞静息电位值 (D)

A. 恰等于 K^+ 平衡电位

B. 恰等于 Na^+ 平衡电位

C. 接近于 Na^+ 平衡电位

D. 接近于 K^+ 平衡电位

【真题】2012-151X 离子通过细胞膜的扩散量取决于 (ABD)

A. 膜两侧该离子的浓度梯度

B. 膜对该离子的通透性

C. 该离子的化学性质

D. 该离子所受的电场力

四、兴奋、电紧张电位和局部电位

(一) 兴奋

兴奋标志着动作电位和锋电位的产生。

1. 机制 可兴奋细胞 (如神经细胞、肌细胞和腺细胞) 产生动作电位, 它们都具有电压门控钠通道或钙通道。肌细胞→兴奋-收缩偶联→收缩; 腺细胞→兴奋-分泌偶联→分泌。

2. 阈值 能引起动作电位的最小刺激强度。阈下刺激只能引起去极化, 而不能产生动作

电位。刺激参数为强度、时间、强度对时间的变化率。

(二) 变化规律

绝对不应期→相对不应期→超常期→低常期。各期变化规律见表 1-2-1。

表 1-2-1 各期变化规律

	绝对不应期	相对不应期	超常期	低常期
兴奋性	0	渐恢复	>正常	<正常
对应关系	峰电位	负后电位（前期）	负后电位（后期）	正后电位

(三) 电紧张电位和局部电位

1. 电紧张电位 指由膜的被动电学特性决定其空间分布的膜电位。

2. 局部电位 阈下刺激引起的低于阈电位水平的去极化电位称为局部电位。局部电位具有电紧张电位的特点，其特点为幅度随刺激强度增加而增加，不具有“全或无”的特征；在局部形成电紧张传播，不能进行远距离无衰减传播；无不应期；具有电紧张电位的特点。

举例：肌细胞的终板电位、兴奋性突触后电位、抑制性突触后电位、感受器电位、发生器电位。

五、动作电位（或兴奋）的引起和它在同一细胞的传导

(一) 阈电位

阈电位是膜对 Na^+ 通透性突然增大使膜去极化达到动作电位的临界膜电位。

(二) 阈强度

阈强度是能使组织发生兴奋的最小刺激强度。

(三) 动作电位特点

幅度不增加；无衰减传导，幅度和形状保持不变；不能总和；有不应期。

(四) 有髓神经纤维动作电位传导特点

有髓神经纤维动作电位传导特点，包括跳跃式传导（局部电流仅在郎飞结之间发生）、速度快、髓鞘可增加传导速度。

【真题】 2010-3A 外加刺激引起细胞兴奋的必要条件是 (C)

- A. 刺激达到一定的强度
- B. 刺激达到一定的持续时间
- C. 膜去极化达到阈电位
- D. 局部兴奋必须发生总和

【真题】 2013-3A 下列关于动作电位的描述，正确的是 (D)

- A. 刺激强度小于阈值时，出现低幅度动作电位
- B. 刺激强度达到阈值后，再增加刺激强度能使动作电位幅度增大
- C. 动作电位一经产生，便可沿细胞膜作电紧张性扩布
- D. 传导距离较长时，动作电位的大小不发生改变

六、神经-骨骼肌接头处的兴奋传递

(一) 传递过程

1. 神经-骨骼肌接头处的结构和物质 接头前膜、接头间隙、接头后膜(终板膜)、突触囊泡、乙酰胆碱酯酶。

2. 过程 神经纤维传来动作电位达神经末梢→神经兴奋→接头前膜去极化→ Ca^{2+} 内流→乙酰胆碱(ACh)囊泡破裂释放→ACh与终板膜上ACh受体结合→终板膜对 Na^{+} 通透性增高→ Na^{+} 内流→产生终板电位→间接刺激肌膜→产生肌细胞动作电位。终板膜没有电压门控 Na^{+} 通道,因而不会产生动作电位,但可通过电紧张电位刺激周围的电压门控 Na^{+} 通道的肌膜,使之产生动作电位。

3. 离子通道打开的决定因素 ACh与终板膜上ACh受体结合。

4. ACh释放的关键因素 Ca^{2+} 内流。

5. 终板电位 静息状态下,终板膜去极化电位。属局部电位,具有局部电位特点。

6. 微终板电位 静息状态下,由一个ACh量子的自发释放引起终板膜电位的微小变化所形成的终板膜电位。

(二) 传递特点

传递特点包括单向传递、时间延搁、化学传递、易受药物和其他环境因素的影响。

【真题】2009-3A 在神经-骨骼肌接头完成信息传递后,能消除接头处神经递质的酶是(B)

A. Na^{+} - K^{+} -ATP酶 B. 乙酰胆碱酯酶 C. 腺苷酸环化酶 D. 磷酸二酯酶

【真题】2010-151X 下列选项中,可使骨骼肌松弛的途径有(BC)

A. 促使 Ca^{2+} 进入运动神经末梢 B. 抑制运动神经末梢释放递质
C. 阻断终板膜上一价非选择性阳离子通道 D. 抑制胆碱酯酶活性

【真题】2011-2A 神经-肌接头的终板膜上,实现跨膜信号转导的方式是(C)

A. 受体-G蛋白-AC途径 B. 受体-G蛋白-LC途径
C. 离子通道受体途径 D. 酪氨酸激酶受体途径

【真题】2012-2A 微终板电位产生的原因是(C)

A. 运动神经末梢释放一个递质分子引起的终板膜电活动
B. 肌接头后膜上单个受体离子通道开放
C. 单囊泡递质自发释放引起终板膜多个离子通道开放
D. 神经末梢单个动作电位引起终板膜多个离子通道开放

【真题】2013-2A 神经冲动到达肌接头前膜时,引起开放通道的是(B)

A. Na^{+} 通道 B. Ca^{2+} 通道 C. K^{+} 通道 D. Cl^{-} 通道

七、横纹肌

(一) 肌丝滑行理论

肌丝本身长度不变的理论证据是肌肉收缩时暗带长度不变,明带缩短,H带相应变窄。

(二) 肌丝的分子组成

横桥与肌动蛋白结合、摆动、复位和再结合过程,称为横桥周期,其长短决定肌肉的缩短速度。肌肉收缩是在肌动蛋白与肌球蛋白的相互作用下将分解ATP释放的化学能转变为机械能的过程,能量转换发生在肌球蛋白头部与肌动蛋白之间。

1. 粗肌丝 由肌球蛋白(肌凝蛋白)构成,形成横桥。

2. 细肌丝

(1) 肌动蛋白:与粗肌丝横桥头部结合。

(2) 原肌球蛋白:调节肌肉收缩。

(3) 肌钙蛋白:与钙离子结合通过构象改变启动收缩。

【真题】2012-3A 与粗肌丝横桥头部结合,引起肌小节缩短的蛋白质是(B)

A. 肌球蛋白

B. 肌动蛋白

C. 原肌球蛋白

D. 肌钙蛋白

(三) 横纹肌兴奋-收缩偶联

1. 肌膜上的动作电位沿肌膜和T管膜传播,同时激活T管膜和肌膜上L型 Ca^{2+} 通道。

2. 肌质网(JSR)内的 Ca^{2+} 释放入胞质,使胞质内的 Ca^{2+} 浓度升高。

3. Ca^{2+} 与肌钙蛋白(TnC)结合引发肌肉收缩。

4. 激活纵行肌质网(LSR)膜上钙泵,将 Ca^{2+} 回收入肌质网,使胞内 Ca^{2+} 浓度降低,肌肉舒张。

(四) 影响收缩效能的因素

肌肉收缩效能表现为收缩时产生的张力和(或)缩短程度。如果收缩时肌肉的长度不变而张力增加,即等长收缩;收缩时肌肉缩短而张力不变,即等张收缩。横纹肌的收缩效能是由收缩时承受的负荷、自身的收缩能力和总和效应等因素决定的。

1. 前、后负荷

(1) 前负荷:肌肉在收缩前所承受的负荷,决定肌肉在收缩前的长度(肌肉的初长度),肌肉等长收缩时产生的主动张力最大。最适初长度即最适前负荷。

(2) 后负荷:肌肉在收缩过程中所承受的负荷。当后负荷在理论上为零时,肌肉缩短可达最大缩短速度。随着后负荷的增加,收缩张力增加而肌肉缩短时间推迟。当后负荷增加到不能缩短时,肌肉产生最大等长收缩力。

2. 肌肉的收缩能力

(1) 主要取决于兴奋-收缩偶联过程中胞质内 Ca^{2+} 的水平和肌球蛋白的ATP酶活性。

(2) 肌肉收缩能力提高,表现为长度-张力曲线上移和张力-速度曲线向右上方移动。

3. 收缩的总和 骨骼肌通过收缩的总和可快速调节收缩的强度。

(1) 两种形式:运动单位数量的总和、频率效应的总和。

- (2) 不完全强直收缩：刺激频率相对较低，总和过程发生于前一次收缩过程的舒张期。
- (3) 完全性强直收缩：提高刺激频率，使总和过程发生在前一次收缩过程的收缩期。

第3章 血 液

一、血液的组成和理化特性

(一) 组成

1. 血浆 血浆蛋白是血浆中多种蛋白质（白蛋白、球蛋白、纤维蛋白原）的总称。血浆蛋白功能有：形成血浆胶体渗透压，与甲状腺素、肾上腺皮质激素、性激素等结合，运输功能，参与血凝、抗凝和纤溶过程，防御功能，营养功能。

2. 血细胞 分为红细胞（red ball cell, RBC）、白细胞（white ball cell, WBC）、血小板（platelet, Plt）。血细胞在血液中所占容积百分比，称为血细胞比容（hematocrit, Hct）。各类血管中，血细胞比容各不相同，以毛细血管最少。

(二) 血液理化性质

1. 血液比重 全血比重与血液中的红细胞数量成正比；血浆比重与血浆蛋白含量成正比；红细胞比重与红细胞内血红蛋白含量成正比。

2. 血液黏度 全血黏度主要取决于血细胞比容，血浆黏度主要取决于血浆蛋白含量。血液黏度是形成血流阻力的重要因素之一。

3. 血浆渗透压 晶体渗透压与胶体渗透压之和，血浆渗透压（300mOsm/(kg·H₂O)）取决于晶体渗透压。

(1) 晶体渗透压：来自 Na⁺、Cl⁻，对保持细胞内、外水平衡和细胞正常体积起重要作用。

(2) 胶体渗透压：来自白蛋白，对调节血管内、外水平衡和维持正常血浆容量起重要作用。

4. 血浆 pH (7.35~7.45) 血浆 pH 的相对恒定取决于血液内的缓冲物质和正常的肺、肾功能。血浆内的缓冲物质包括 NaHCO₃/H₂CO₃、蛋白质钠盐/蛋白质和 Na₂HPO₄/NaH₂PO₄ 三个主要缓冲对，其中以 NaHCO₃/H₂CO₃ 最为重要。

【真题】2009-4A 维持血浆 pH 相对恒定最重要的缓冲对是 (B)

- A. Na₂HPO₄/NaH₂PO₄ B. NaHCO₃/H₂CO₃
C. K₂HPO₄/KH₂PO₄ D. KHCO₃/H₂CO₄

【真题】2009-24A 血浆渗透压的高低主要决定于 (C)

- A. 血浆蛋白总量 B. 白蛋白含量 C. NaCl 浓度 D. 氯化钾浓度

二、血细胞生理

(一) 红细胞

1. 数量、形状 红细胞是血液中数量最多的一种血细胞，我国成年男性红细胞数量为