

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！

2016 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

2016 精点考研

西医综合

智慧研究室 编

清华大学出版社

北 京

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。全书精简得当,保全知识点,详解重点,突出考点,以考生需求为导向,帮助考生高效、有序地做好考前复习,取得理想的考试成绩,是广大医学生考研必备良书。

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

2016 精点考研·西医综合/智慧研究室编. —北京:清华大学出版社, 2015

全国硕士研究生入学统一考试用书

ISBN 978-7-302-39830-1

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(2015)第 080752 号

责任编辑:李 君 王 华

封面设计:戴国印

责任校对:赵丽敏

责任印制:王静怡

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 装 者:清华大学印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm

印 张:29.75

字 数:817 千字

版 次:2015 年 5 月第 1 版

印 次:2015 年 5 月第 1 次印刷

定 价:69.80 元

产品编号:064275-01

前言

全国硕士研究生入学考试中，对医学类考生来说，难度最大的莫过于“西医综合”。在总分 500 分中，它就占了 300 分，“得西医者得天下”，所以“西医综合”成绩决定考研成败。怎样复习才能取得高分，这是考生关注的问题，在有限的时间里把握一种好的学习方法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，考前不要学得太多，也不要记得太多。学得太多没有针对性，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，在考场上也很难选出正确答案。理清思路，抓住重点，记清考点，对照真题，检验效果。这就是笔者对考研“西医综合”分析研究的经验所得，也是许多考研高分（超过 240 分）学子的体会所在。本书按照统编教材第 8 版编写，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，其具有如下特点：

1. 含金量高 笔者对 20 余年“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“西医综合”复习方法。近几年，考点押中率超过 90%；2015 年入学的考试考点押中率为 96.2%。本书是一本考前快速过关手册，可谓考生必读之首选。

2. 选材得当，紧扣真题 按照西医综合考试大纲的要求和命题方向编写的这本《2016 精点考研·西医综合》，以历年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，难易程度与真题保持一致，预测性强，供广大考生复习备考使用，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，书中难免出现不妥之处，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

2015 年 3 月

preface

目 录

第1部分 生 理 学

第1章	绪论	2
第2章	细胞的基本功能	4
第3章	血液	11
第4章	血液循环	17
第5章	呼吸	29
第6章	消化和吸收	36
第7章	能量代谢与体温	43
第8章	尿的生成与排出	47
第9章	感觉器官	54
第10章	神经系统	59
第11章	内分泌	71
第12章	生殖	79

第2部分 生 物 化 学

第1章	生物大分子的结构和功能	84
第2章	物质代谢及其调节	96
第3章	基因信息的传递	117
第4章	生化专题	133

第3部分 病 理 学

第1章	细胞与组织损伤	144
第2章	修复、代偿与适应	148

第3章	局部血液及体液循环障碍	152
第4章	炎症	156
第5章	肿瘤	159
第6章	免疫病理	164
第7章	心血管系统疾病	167
第8章	呼吸系统疾病	172
第9章	消化系统疾病	178
第10章	造血系统疾病	186
第11章	泌尿系统疾病	189
第12章	生殖系统疾病	194
第13章	传染病及寄生虫病	201
第14章	其他	209

第4部分 内 科 学

第1章	诊断学	214
第2章	消化系统疾病和中毒	235
第3章	循环系统疾病	255
第4章	呼吸系统疾病	286
第5章	泌尿系统疾病	312
第6章	血液系统疾病	325
第7章	内分泌系统和代谢疾病	341
第8章	结缔组织病及风湿性疾病	356

第5部分 外 科 学

第1章	外科总论	364
第2章	胸部外科疾病	390
第3章	普通外科	395
第4章	泌尿、男性生殖系统外科疾病	438
第5章	骨科	445

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. 正常成年人体液量约占体重的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 下列关于体液的叙述，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) 机体的内环境和稳态

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

二、机体生理功能的调节

(一) 神经调节

神经调节是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作用形式。神经调节迅速、精确、短暂。

1. 条件 反射弧的完整性。反射弧由五个基本成分组成，即感受器、传入神经、神经中枢、传出神经、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)。

【真题】2014-1A 下列生理功能活动中，主要通过神经反射而完成的调节是(C)

- A. 正常人体的生长与发育过程 B. 育龄期女性月经周期的正常进行
C. 肢体在受伤害性刺激时的回撤动作 D. 餐后血糖很快恢复正常水平的过程

(二) 体液调节

体液调节是指体内某些特殊的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

(1) 远距分泌：内分泌细胞分泌的激素通过血液途径作用于全身各处的靶细胞，产生一定的调节作用，这种方式称为远距分泌。如甲状腺激素分泌后由血液运送到全身组织。

(2) 旁分泌：在组织液中扩散，作用于邻旁细胞，称为旁分泌。如生长抑素在胰岛内抑制 α 细胞分泌胰高血糖素。

(3) 神经分泌：如血管加压素的合成与释放。

2. 神经-体液调节 若内分泌腺或内分泌细胞接受神经的支配，体液调节便成为神经调节反射弧的传出部分，这种调节称为神经-体液调节。如交感神经兴奋时，肾上腺髓质释放肾上腺素和去甲肾上腺素。

- 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) 自身调节

自身调节是指组织细胞对环境刺激发生的一种适应性反应。自身调节局限、快速,调节能力较小,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 60~140mmHg^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)

三、体内的控制系统

(一) 反馈控制系统

由受控部分发出的信息反过来影响控制部分的活动,称为反馈。

1. 负反馈 负反馈控制在调定点水平波动。

(1) 作用:维持各种生理功能的稳态。

(2) 举例:减压反射(动脉血压的压力感受性反射);肺牵张反射;血糖浓度调节;体温维持相对稳定。

【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

【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. 兴奋的突触传递

2. 正反馈

(1) 作用:加速和加强生理过程。

(2) 举例:排尿反射;射乳反射;排便反射;分娩过程;动作电位产生(神经纤维膜上达到阈电位时 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的影响。

(二) 前馈控制系统

1. 体温调节中有反馈调节机制,也有前馈调节机制。

2. 条件反射也是一种前馈控制,如食物信号(外观、气味)致唾液、胃液分泌等消化活动;运动员到达运动场地尚未开始比赛前循环和呼吸的活动改变都属于条件反射,也属于前馈控制。

3. 前馈控制对受控部分活动的调控比较快速,有预见性。

4. 前馈控制有时会发生失误,这是前馈控制的一个缺点。

^① 1mmHg=0.133kPa

第2章 细胞的基本功能

一、细胞的跨膜物质转运

(一) 单纯扩散

物质经单纯扩散转运的速率主要取决于被转运物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 NH_3 、 O_2 、 CO_2 、 N_2 、水、类固醇激素、乙醇、尿素、甘油等。

【真题】2012-1A 人体内 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】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

(二) 易化扩散

1. 经通道易化扩散 经通道转运的溶质几乎都是离子, 主要有 K^+ 、 Na^+ 、 Cl^- 、 Ca^{2+} 。这类通道也称离子通道, 分为电压门控通道、化学门控通道、机械门控通道。离子通道具有离子选择性和门控特性两个重要的基本特征。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。

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、氨基酸的跨膜转运。

记忆: 无饱和现象者——单纯扩散、经通道易化扩散; 有饱和现象者——经载体易化扩散、原发性主动转运、继发性主动转运、钠泵、钙泵。

(三) 主动转运

1. 原发性主动转运

(1) 钠泵: 钠泵也称 $\text{Na}^+ - \text{K}^+ - \text{ATP}$ 酶, 钠泵每分解 1 分子 ATP 可将 3 个 Na^+ 移出细胞外, 2 个 K^+ 移入细胞内。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 钠泵活动建立的 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。

【真题】2008-151X 用哇巴因抑制钠泵活动后, 细胞功能发生的变化有 (ABD)

- A. 静息电位绝对值减小 B. 动作电位幅度降低
C. $\text{Na}^+ - \text{Ca}^{2+}$ 交换增加 D. 胞质渗透压升高

分析: 当钠泵活动被哇巴因抑制后, 膜内外正常的 Na^+ 、 K^+ 浓度梯度不能维持, 静息电位绝对值减小, 动作电位幅度降低。 $\text{Na}^+ - \text{Ca}^{2+}$ 交换减弱, 胞质渗透压升高。

(2) 钙泵: 钙泵也称 $\text{Ca}^{2+} - \text{ATP}$ 酶。① 质膜中的钙泵称为质膜钙 ATP 酶 (plasma membrane calcium ATPase, PMCA), 其每分解 1 分子 ATP, 可将 1 个 Ca^{2+} 由细胞内转运至细胞外; ② 肌质网或内质网中的钙泵称为肌质网和内质网钙 ATP 酶 (SERCA), 其每分解 1 分子 ATP, 可将 2 个 Ca^{2+} 由胞质内转运至内质网中。

(3) 质子泵: 人体内有两种重要的质子泵, 即 $\text{H}^+ - \text{K}^+ - \text{ATP}$ 酶、 $\text{H}^+ - \text{ATP}$ 酶。

【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

分析: 细胞生物电的产生与细胞膜内外的离子分布与转运有关, 主要是 Na^+ 、 K^+ 、 Ca^{2+} , 这些离子通道可以是化学门控的, 也可以是电压门控的。这些离子也可以通过钠泵、钙泵进行原发性主动转运。

2. 继发性主动转运

(1) 继发性主动转运分为同向转运和反向转运。①同向转运: Na^+ -葡萄糖同向转运 (葡萄糖在小肠黏膜上皮的吸收和在近端肾小管上皮的重吸收)、 Na^+ -氨基酸同向转运 (氨基酸在小肠的吸收); ②反向转运: Na^+ - H^+ 交换、 Na^+ - Ca^{2+} 交换。

(2) 大多数情况下, 溶质跨质膜转运的动力来自钠泵活动建立的 Na^+ 的跨膜浓度梯度, 而溶质跨细胞器膜转运的动力来自质子泵活动建立的 H^+ 的跨膜浓度梯度。

【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

【真题】2014-2A 葡萄糖在肾小管管腔面被重吸收的跨膜转运方式是 (C)

- A. 经通道易化扩散
- B. 原发性主动转运
- C. 继发性主动转运
- D. 入胞作用

(四) 出胞和入胞

1. 出胞 细胞内的大分子物质以分泌囊泡的形式排出细胞的过程, 如外分泌腺细胞排放酶原颗粒和黏液、内分泌腺细胞分泌激素、小肠黏膜杯状细胞分泌黏液、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、胰岛素等物质的入胞。

二、细胞的跨膜信号转导

(一) G 蛋白耦联受体介导的信号转导

G 蛋白耦联受体 (guanosine-binding protein coupled receptor, GPCR) 介导的信号转导所涉及的信号分子包括多种信号蛋白和第二信使, 信号蛋白包括 G 蛋白、G 蛋白耦联受体、G 蛋白效应器、蛋白激酶等。

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

2. G 蛋白耦联受体 (7 次跨膜受体) 激活这类受体的配体有儿茶酚胺、5-羟色胺、乙酰胆碱、氨基酸类递质等。

3. G 蛋白效应器 腺苷酸环化酶 (AC)、磷脂酶 C (PLC)、磷脂酶 A_2 (PLA_2)。

4. 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)、二酰甘油 (DG)、 Ca^{2+} 。

【真题】2012-39A 与 7 次跨膜结构受体耦联的蛋白质是 (D)

- A. 蛋白激酶 A
- B. 小 G 蛋白
- C. 酪氨酸蛋白激酶
- D. 异源三聚体结构的 G 蛋白

【真题】2013-156X 在激素作用的机制中发挥第二信使作用的物质有 (ABCD)

- A. cGMP B. Ca^{2+} C. cAMP D. DG

【真题】2014-151X 既可作用于G蛋白耦联受体又可作用于通道型受体的配体有(BC)

- A. 肾上腺素 B. 乙酰胆碱 C. γ -氨基丁酸 D. 心房钠尿肽

(二) 主要的信号转导通路

1. 受体-G蛋白-AC-cAMP-PKA通路。
2. 受体-G蛋白-PLC-IP₃- Ca^{2+} 和DG-PKC通路。

- A. 磷脂酶A B. 磷脂酶C C. 腺苷酸环化酶 D. 鸟苷酸环化酶

【真题】2008-121B 与胞质中cAMP生成有直接关系的G蛋白效应器是(C)

【真题】2008-122B 与IP₃和DG生成有直接关系的G蛋白效应器是(B)

【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蛋白耦联受体 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

(三) 离子通道型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，但它们也具有与化学门控通道类似的信号转导功能。

(四) 酶联型受体介导的信号转导

1. 酪氨酸激酶受体 胞内结构域具有酪氨酸激酶活性，配体如生长因子、胰岛素等。
2. 酪氨酸激酶结合型受体 本身没有酶活性，配体如促红细胞生成素、干扰素、白细胞介素、生长激素、催乳素、瘦素。
3. 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)、脑钠尿肽(BNP)。

三、神经和骨骼肌细胞的静息电位和动作电位

(一) 静息电位(resting potential, RP)

安静情况下细胞膜两侧存在的外正内负且相对平稳的电位差，称为静息电位。

1. 产生机制 静息状态下，膜对 K^+ 的通透性最大，静息电位非常接近 K^+ 的平衡电位。某种离子在膜两侧的电位差和浓度差两个驱动力的代数和为电-化学驱动力。电-化学驱动力由大到小的顺序是 Ca^{2+} 、 Na^+ 、 Cl^- 、 K^+ 。

2. 影响因素

(1) 细胞外液 K^+ 浓度。

(2) 膜对 K^+ 和 Na^+ 的通透性：如果膜对 K^+ 的通透性增大，静息电位将增大；如果膜对 Na^+ 的通透性增大，静息电位减小。

(3) 钠泵活动水平。

(二) 动作电位(action potential, AP)

1. 特点 峰电位是动作电位的主要部分，是动作电位的标志。动作电位上升支 Na^+ 内移，下降支 K^+ 外流。动作电位有以下特点：“全或无”现象；不衰减传播；脉冲式发放。“全或无”现象是指若刺激未达到一定强度，动作电位就不会产生。当刺激达到一定强度时，所产生的动作电位，

其幅度到达该细胞动作电位的最大值,不会随刺激强度的继续增大而增大。

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. $\text{Na}^+ - \text{K}^+$ 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 (TTX)。 K^+ 通道阻断剂为四乙胺 (TEA)。

【真题】2008-2A 神经细胞在兴奋过程中, Na^+ 内流和 K^+ 外流的量取决于 (A)

- A. 各自平衡电位 B. 细胞的阈电位 C. 钠泵活动程度 D. 所给刺激强度

【真题】2009-2A 神经细胞膜上钠泵活动受抑制时,可导致的变化是 (C)

- A. 静息电位绝对值减小,动作电位幅度增大 B. 静息电位绝对值增大,动作电位幅度减小
C. 静息电位绝对值和动作电位幅度均减小 D. 静息电位绝对值和动作电位幅度均增大

- 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】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

【真题】2014-3A 下列情况下,能加大神经细胞动作电位幅度的是 (D)

- A. 增大刺激强度 B. 延长刺激持续时间
C. 降低细胞膜阈电位 D. 增加细胞外液中 Na^+ 浓度

四、兴奋、电紧张电位和局部电位

(一) 兴奋

动作电位本身或动作电位产生的过程称为兴奋。可兴奋细胞如神经细胞、肌细胞和腺细胞能产生动作电位,它们都具有电压门控钠通道或钙通道。肌细胞→兴奋-收缩耦联→收缩;腺细胞→兴奋-分泌耦联→分泌。

各期变化规律见表 1-2-1。

表 1-2-1 各期变化规律

分期	兴奋性	对应关系	引起反应的刺激
绝对不应期	0	峰电位	无
相对不应期	渐恢复	负后电位前期	阈上刺激
超常期	>正常	负后电位后期	阈下刺激
低常期	<正常	正后电位	阈上刺激

（二）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和时间变化的膜电位。

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，其特点：等级性电位，幅度随刺激强度增加而增加，不具有“全或无”的特征；衰减性传导，局部电位以电紧张的方式向周围扩布；没有不应期，反应可以叠加总和。

举例：终板电位、兴奋性突触后电位（excitatory postsynaptic potential, EPSP）、抑制性突触后电位（inhibitory postsynaptic potential, IPSP）、感受器电位。

五、动作电位的引起和它在同一细胞的传导

（一）阈刺激

阈强度（阈值）是使细胞产生动作电位的最小刺激强度，相当于阈强度的刺激，称为阈刺激。大于或小于阈强度的刺激分别称为阈上刺激和阈下刺激。阈下刺激通常不能触发动作电位。刺激量包括三个参数：刺激强度、刺激的持续时间、刺激强度-时间变化率。

（二）阈电位

阈电位是指膜对 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。

（三）有髓神经纤维动作电位传导特点

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

六、神经-骨骼肌接头处的兴奋传递

（一）结构及物质

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。

（二）兴奋传递过程

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→囊泡中 ACh 释放→ACh 激活终板膜中 N_2 型 ACh 受体阳离子通道→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。ACh 释放是一个关键性步骤。接头前膜处 Ca^{2+} 内流对于 ACh 的释放是至关重要的。

1. 终板电位（end-plate potential, EPP） Na^+ 的净内流使终板膜发生去极化，这一电位改变称为终板电位，终板电位属局部电位。

2. 微终板电位（miniature end-plate potential, MEPP）在安静状态下，因囊泡的随机运动也会发生单个囊泡的自发释放，并引起终板膜电位的微小去极化，称为微终板电位。

【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. $\text{Na}^+-\text{K}^+-\text{ATP}$ 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

分析:若抑制运动神经末梢释放递质,将使兴奋不能完成从“接头前膜→接头间隙→接头后膜”的传递,从而使骨骼肌松弛。阻断终板膜上一价非选择性阳离子通道(即 N_2 型 ACh 阳离子通道),将不能在终模板上产生终板电位,也不能产生肌细胞动作电位,导致骨骼肌松弛。抑制胆碱酯酶活性可引起骨骼肌强烈收缩。

【真题】2011-2A 在神经-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-PLC 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,引起开放的通道是 (B)

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

七、横纹肌

肌组织分为随意肌(骨骼肌)和非随意肌(心肌和平滑肌),前者受躯体运动神经的支配和控制,后者受自主神经的支配和控制。心肌和骨骼肌同属横纹肌。

(一) 肌丝滑行理论

肌丝本身长度不变的理论证据是横纹肌收缩时肌肉缩短,暗带长度不变,明带缩短,H 带相应变窄。

(二) 肌丝的分子组成

肌球蛋白的横桥与肌动蛋白结合、扭动、复位的过程,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。

1. 粗肌丝 由肌球蛋白(肌凝蛋白)构成,其头部横桥。横桥具有 ATP 酶活性,并能与肌动蛋白结合。

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:阻止肌动蛋白与横桥结合,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) 横纹肌细胞的兴奋-收缩耦联

1. 肌膜上的动作电位沿 T 管膜传至肌细胞内部,同时激活 T 管膜和肌膜上 L 型钙通道。

2. 连接肌质网(sarcoplasmic reticulum, JSR)内的 Ca^{2+} 释放。

3. 胞质内的 Ca^{2+} 浓度升高促使 Ca^{2+} 与肌钙蛋白(TnC)结合引发肌肉收缩。

4. 在骨骼肌的一次收缩中,细胞质内增加的 Ca^{2+} 几乎 100%由 JSR 释放;在心肌,JSR 释放的 Ca^{2+} 仅占 80%~90%。

5. 当骨骼肌舒张时,细胞质内增加的 Ca^{2+} 几乎全部经 LSR 膜中的钙泵活动被回收,而心肌

细胞胞质内 Ca^{2+} 大部分经 LSR 膜中的钙泵活动被回收。

【真题】2013-151X 属于骨骼肌的兴奋-收缩耦联过程的有 (ABC)

- A. 电兴奋通过横管传向肌细胞的深处
- B. 三联管的信息传递, 导致终池 Ca^{2+} 释放
- C. 肌浆中的 Ca^{2+} 与肌钙蛋白结合可触发肌丝滑行
- D. 钙泵活动将 Ca^{2+} 泵到细胞外, 降低肌浆中 Ca^{2+} 浓度

- A. 30%~40% B. 50%~60% C. 80%~90% D. 100%

【真题】2014-121B 在心肌兴奋-收缩耦联中, 由肌质网释放的 Ca^{2+} 占胞质 Ca^{2+} 增量的百分比是 (C)

【真题】2014-122B 在骨骼肌兴奋-收缩耦联中, 由肌质网释放的 Ca^{2+} 占胞质 Ca^{2+} 增量的百分比是 (D)

(四) 影响横纹肌收缩效能的因素

影响横纹肌收缩效能的因素见表 1-2-2。

表 1-2-2 影响横纹肌收缩效能的因素

影响因素	具体内容
前负荷	长度-张力关系曲线表明, 肌肉收缩存在一个最适初长度, 即产生最大收缩张力的初长度
后负荷	张力-速度关系曲线表明, 负荷在理论上为零时, 肌肉缩短可达最大缩短速度 ($V_{\max}$), 肌肉收缩表现为等张收缩; 随着后负荷的增加, 收缩张力增加而缩短速度减小; 当后负荷增加到使肌肉不能缩短时, 肌肉可产生最大收缩张力 (P_0), 肌肉收缩表现为等长收缩。后负荷影响横桥周期
肌肉收缩能力	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
收缩的总和	① 收缩的总和包括多纤维总和和频率总和; ② 不完全强直收缩: 后一次收缩过程叠加在前一次收缩过程的舒张期; ③ 完全性强直收缩: 后一次收缩过程叠加在前一次收缩过程的收缩期, 在生理情况下骨骼肌的收缩几乎都以完全强直收缩的形式进行; ④ 心肌不会发生心肌收缩的总和, 骨骼肌可发生收缩总和

【真题】2008-3A 能使骨骼肌发生完全强直收缩的刺激条件是 (C)

- A. 足够强度的单个阈刺激
- B. 足够持续时间的单个阈刺激
- C. 间隔小于收缩期的一串阈刺激
- D. 间隔大于收缩期的一串阈刺激

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。除 γ -球蛋白来自浆细胞外,白蛋白和大多数球蛋白主要由肝脏产生。肝病时常引起血浆白蛋白/球蛋白的比值下降(正常人为1.5~2.5)。

2. 血细胞 分为红细胞(red blood cell, RBC)、白细胞(white blood cell, WBC)、血小板。其中红细胞的数量最多,约占血细胞总数的99%,白细胞最少。血细胞在血液中所占容积百分比,称为血细胞比容。

(二) 血液理化性质

血液的理化性质见表1-3-1。

表1-3-1 血液的理化性质

性质	正常值	临床意义
血液比重	全血1.050~1.060	利用红细胞和血浆比重的差异,可进行血细胞比容、红细胞沉降率的测定,以及红细胞与血浆的分离
血液黏度	全血相对黏度为4~5	全血黏度主要取决于血细胞比容、血流切率;血浆黏度主要取决于血浆蛋白含量。水、血浆等液体的黏度不随切率的变化而变化。血液黏度是形成血流阻力的重要因素之一
渗透压	300mmol/L	血浆渗透压主要由晶体渗透压和胶体渗透压构成,胶体渗透压所占比例较小。①晶体渗透压:来自 Na^+ 、 Cl^- ,对保持细胞内、外水的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、外水的平衡和维持正常血浆容量起重要作用
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肺、肾的正常功能。血浆内的缓冲物质最重要的是 $\text{NaHCO}_3/\text{H}_2\text{CO}_3$

【真题】2009-4A 维持血浆pH相对恒定最重要的缓冲对是(B)

A. $\text{Na}_2\text{HPO}_4/\text{NaH}_2\text{PO}_4$ B. $\text{NaHCO}_3/\text{H}_2\text{CO}_3$ C. $\text{K}_2\text{HPO}_4/\text{KH}_2\text{PO}_4$ D. $\text{KHCO}_3/\text{H}_2\text{CO}_3$

【真题】2009-24A 血浆渗透压的高低主要取决于(C)

A. 血浆蛋白总量 B. 白蛋白含量 C. NaCl浓度 D. KCl浓度

二、血细胞生理

(一) 红细胞

红细胞是血液中数量最多的血细胞,我国成年男性为 $(4.0\sim5.5)\times10^{12}/\text{L}$,女性为 $(3.5\sim5.0)\times10^{12}/\text{L}$ 。

1. 生理特性

(1) 可塑变形性:红细胞的变形能力取决于红细胞的几何形状、红细胞内的黏度和红细胞膜的弹性,其中红细胞正常的双凹圆碟形的几何形状最重要。如果红细胞变成球形,变形能力减弱。红细胞内的黏度增大或红细胞膜的弹性降低时,也会使红细胞的变形能力降低。

【真题】2014-4A 红细胞在流经狭小毛细血管和血窦时不易被挤破,最主要的原因是(A)

A. 红细胞呈双凹圆碟形 B. 红细胞内的黏度较高 C. 红细胞膜的弹性较好 D. 此处的血流速度缓慢

(2) 悬浮稳定性:红细胞在第1小时末下沉的距离称为红细胞沉降率(erythrocyte sedimentation