

体育院校教学参考书

运动生理学多式题及参考答案

主编 王锦雯

作者 王锦雯 李贝英

王开明 谢业琪

沈阳体育学院

前 言

运动生理学是生理学的一个分支，它是研究人体在体育运动的影响下，机能活动变化规律的科学，是体育科学范畴的一门基础理论学科。

为了帮助学生和一些自学运动生理学的同志便于了解和掌握运动生理学的基本理论，我室总结多年教学经验，按照学生的实际需要，编写了这本书。

为结合体育院校运动生理学课程的教学实际，本书按国内体育院校统编教材的章节顺序编写，共分十八部分。

本书的形式有：是非题、选择题、填空题、概念题、计算题及问答题等六种，约2500题。内容以体育院系统编教材为主，并参考国内外有关书籍资料及我院历届考试试题等编写而成，较系统地概括了运动生理学科的基本知识、基本理论。每种题后都附有参考答案，有助于学习者加深理解本学科的内容，也是参加各种体育专业学制考试的不可缺少的辅助读物。

本书由王锦雯副教授主编。参加编写的有：王锦雯副教授、李贝英讲师、王开明讲师、谢业琪讲师。生理教研室全体同志参加了校对工作。

由于编写者的水平有限，不妥之处，在所难免，欢迎广大读者批评指正。

本书的编写得到学院领导及教务处等的指导和协助，在此一并表示谢意。

沈阳体育学院生理教研室

1985年3月

目 录

一、肌肉收缩.....	(1)
二、血液.....	(32)
三、循环.....	(48)
四、呼吸.....	(79)
五、消化与吸收.....	(105)
六、物质能量代谢.....	(123)
七、体温调节.....	(142)
八、肾脏的排泄.....	(152)
九、内分泌.....	(167)
十、感官.....	(192)
十一、中枢神经系统.....	(214)
十二、高级神经活动.....	(234)
十三、运动技能的形成.....	(251)
十四、身体素质.....	(266)
十五、运动中身体机能状态变化规律.....	(282)
十六、运动效果的生理学评定.....	(299)
十七、儿童少年、女子的解剖生理特点和 体育教学与训练.....	(322)
十八、主要运动项目的生理特点.....	(339)

一、肌肉收缩

是非判断题

1. 肌原纤维的粗微丝由肌纤蛋白构成，细微丝由肌凝蛋白、原宁蛋白和原肌凝蛋白构成。（☒）

2. 肌肉中含有ATP，每公斤肌肉约为40毫克分子，CP每公斤肌肉15.6毫克分子。（☒）

3. 要使组织兴奋，刺激必需等于或大于阈值，因为阈值可作为衡量组织兴奋性高低的指标。（☒）

4. 阈刺激小，表示组织的兴奋性高；相反，则低。（☒）

5. 单根肌纤维的收缩是“全或无”的，但在正常情况下，阈刺激只能引起那些兴奋性最高的运动单位产生兴奋，这时，肌肉产生微弱的收缩。（☒）

6. 无论刺激强度多大，要引起组织兴奋，必须有足够的持续作用时间。（☒）

7. 一般屈肌时值比伸肌长，随训练水平提高，所有肌肉的时值都延长。（☐）

8. 单相动作电位，表示动作电位是通过一个记录电极下的电变化，双相动作电位，表示动作电位先后通过两个记录电极时的双相电变化。（☐）

9. 神经肌肉接点可以认为是突触的一种，可将冲动由神经传递给肌肉。（☒）

10. 在正常肌体中，骨骼肌的收缩以单收缩形式为多见。（☐）

11. 肌肉因来自中枢的成串刺激而发生的持续性收缩状

态叫强直收缩。()

12. 运动训练可以改变肌肉的收缩力量,但不能改变肌肉的收缩速度。()

13. 中枢神经系统,时而使慢肌纤维收缩,时而使快肌纤维收缩,从而改变肌肉收缩力量,而不能改变肌肉收缩的速度。()

14. 在肌肉收缩过程中,抑制因素能保持肌肉处于宽息状态,去抑制因素才能使肌肉收缩。()

15. 表面电极所测出的肌电图能反映单个肌纤维的机能状态。()

16. 随意肌的收缩不能成为人体运动的动力。()

17. 肌肉在负有不能拉起的重量时收缩,长度没有明显改变而张力增加,称为等张收缩。()

18. 在不负重情况下,人体作动力性运动,四肢肌肉近于等长收缩。()

19. 无论神经纤维多么长,而神经冲动的传导却是不衰减的。()

20. 膜电位是 K^+ 的平衡电位,动作电位是 Na^+ 的平衡电位。()

21. 细胞膜有选择通透性。在静息情况下,膜允许 Na^+ 自由通过,细胞膜受刺激时 Na^+ 通透性突然升高。()

22. 神经是机体中兴奋性最高的组织,传导兴奋是它的主要机能。()

23. 终板电位不能产生锋电位,但能产生去极化。终板膜有总和作用,能将局部电流总和为动作电位。()

24. 相对不疲劳是指在适宜条件下,神经纤维易疲劳,

而肌肉不易疲劳。(X)

25. 有髓神经纤维传导兴奋速度快, 是因为有郎氏结使兴奋呈跳跃传导的原故。()

26. 一般神经纤维是双向传导兴奋的, 在人体内的神经纤维是单向传导兴奋的。(✓)

27. 兴奋从神经传递给肌肉时, 引起兴奋——分泌耦联的离子是 Ca^{++} 。(✓)

28. 神经冲动传向肌肉的过程是由神经动作电位→化学过程→肌肉动作电位。(✓)✓

29. 突触传导冲动, 每传导一次, 释放一次乙酰胆碱(Ach), 产生一次终板电位。(✓)✓

30. 肌凝蛋白头部与肌纤蛋白结合在一起时, ATP分解释放能量供横桥运动, 肌纤维缩短。所以, ATP是肌肉收缩的直接能源。(✓)

31. 肌肉中ATP的贮量, 在强烈肌肉收缩时, 仅能维持3秒钟, 供给ATP再合成的能量是由CP分解出来的。(✓)

32. 进行强度大、时间稍长、氧供应不足的运动时, 肌糖元分解成乳酸并释放能量, 供ATP再合成。这叫肌糖元的无氧酵解过程。(✓)

33. 在进行强度较小、氧供应充分的运动时, 肌糖元或脂肪可氧化分解为二氧化碳和水, 并释放能量, 这些能量供ATP再合成。(✓)

34. 肌肉所作的工作即为功。肌肉在能量转变的过程中, 要克服各种各样的阻力, 这就是作功。(✓)

35. 人体骨骼肌纤维分为慢红肌(I型)及快肌(II型)。快肌又分为快红肌(IIa)、快白肌(IIb)和未分化类

型肌 (Ⅱc) 等三个亚型。 (✓)

36. 超射是动作电位的反极化过程造成的。膜电位零位水平达到锋电位的顶端, 这部分的正电位为超射。 (✓)

37. 慢红肌 (Ⅰ型) 糖酵解酶的活性低, 糖元含量少, 纤维直径细, 不易疲劳。 ()

38. 快红肌 (Ⅱa型) 糖酵解酶的活性高, 糖元含量、纤维直径、抗疲劳程度等均为中等。 ()

39. 快白肌 (Ⅱb型) 糖酵解的酶活性高, 糖元含量多, 纤维直径粗, 容易疲劳。 (✓)

40. 肌电图能反映出运动过程中肌肉的机能、参加的肌肉群和顺序以及用力程度。 ()

41. 机械效率的大小, 取决于肌肉活动时的负荷与收缩速度。 ()

42. 肌力就是肌肉收缩的力量。 ()

43. 机械效率是肌肉做功时所消耗的能量 (机械能)。 ()

是非判断题参考答案

- | | | |
|--------|--------|--------|
| 1、(×) | 2、(✓) | 3、(✓) |
| 4、(✓) | 5、(✓) | 6、(✓) |
| 7、(×) | 8、(✓) | 9、(✓) |
| 10、(×) | 11、(✓) | 12、(×) |
| 13、(×) | 14、(✓) | 15、(×) |
| 16、(×) | 17、(×) | 18、(×) |
| 19、(✓) | 20、(✓) | 21、(×) |
| 22、(✓) | 23、(✓) | 24、(×) |
| 25、(✓) | 26、(✓) | 27、(✓) |
| 28、(✓) | 29、(✓) | 30、(✓) |

- | | | |
|--------|--------|--------|
| 31、(√) | 32、(√) | 33、(√) |
| 34、(√) | 35、(√) | 36、(√) |
| 37、(√) | 38、(√) | 39、(√) |
| 40、(√) | 41、(√) | 42、(×) |
| 43、(×) | | |

√选择题

1. 粗细两种蛋白微丝构成()。
(①肌节, ②肌纤维, ③肌原纤维。)
2. 粗肌微丝由(①)构成, 细肌微丝主要由(②)构成。
(①肌凝蛋白, ②肌纤蛋白, ③肌质蛋白)
3. 肌肉具有(②)、(③)等物理特性。
(①兴奋性, ②伸展性, ③弹性, ④收缩性)
4. 可兴奋组织有(③)和(②)。
(①骨, ②神经, ③肌肉, ④腺体)
5. 引起组织兴奋的最小刺激强度为(②)。
(①阈下刺激, ②阈刺激, ③阈上刺激)
6. 阈值低, 表示组织的兴奋性(①); 相反则(②)。
(①高, ②低, ③稳定)
7. 在整体情况下阈刺激只能引起那些兴奋性最(③)的运动单位产生(⑤), 这时肌肉的收缩很(④)。
(①大, ②小, ③高, ④低, ⑤兴奋, ⑥抑制)
8. 常用的衡量肌肉兴奋性的指标是(③)。
(①基强度, ②利用时, ③阈值)
9. 血液中 K^+ 浓度增高时, 肌细胞的静息电位(②), 肌肉易产生兴奋。
(①高, ②低, ③不变, ④超极化)

(①大, ②小, ③不变)

10. 膜电位的产生是由于膜(②)离子的浓度差和膜(③)的电位差造成的。

(①内, ②外, ③内外)

11. 神经纤维与肌纤维之间并无直接的原生质联系, 引起肌肉收缩的神经冲动是通过(②)进行的。

(①树突, ②轴突, ③神经肌肉接点)

12. 肌紧张时肌肉做(②)收缩。

(①单收缩, ②强直收缩)

13. 引起肌肉最大收缩的刺激称为()刺激, 将过频过强、使收缩减弱的刺激称为()刺激。

(①适宜, ②良性, ③劣性)

14. 肌肉收缩时肌纤维之间, 以及正负离子发生转移或恢复原状过程, 都会产生()。

(①内摩擦, ②外摩擦, ③静摩擦)

15. 动作电位是(②)离子的平衡电位。

(① K^+ , ② Na^+ , ③ Ca^{++})

16. 肌肉收缩的去抑制物是(①), 恢复抑制因素时, 肌浆中(③)的浓度显著下降。

(① K^+ , ② Na^+ , ③ Ca^{++})

17. 最常见的肌电图波形是()和()波。

(①单相, ②双相, ③三相)

18. 人体在不负重的情況下进行动力性运动时, 四肢肌肉近于(②)收缩。

(①向心, ②等长, ③等张)

19. 兴奋是指活组织在(①)作用下所产生的一种可传播的、同时有(③)变化的生理过程。

(①刺激, ②机械, ③电)

20. 终板电位(②)“全或无”现象; 局部反应(②)“全或无”现象; 动作电位(①)“全或无”现象。

(①有, ②无)

21. 终板膜出现一次(①)产生一个终板电位。

(①去极化, ②复极化, ③反极化)

22. 兴奋由神经传递给肌肉时, 引起兴奋—分泌耦联的离子是(③)。

(① K^+ , ② Na^+ , ③ Ca^{++})

23. 兴奋冲动由神经向肌肉传递时, 是通过(①)进行的。由运动神经末梢传来的动作电位, 需经(④)过程, 最后经过(⑤)才能引起肌肉收缩。

(①神经肌肉接点, ②突触, ③物理, ④化学, ⑤电变化)

24. 横桥内具有(①)活性。

(①ATP酶, ②磷酸肌酸激酶, ③氧化酶)

25. 肌肉无氧酵解过程是(④)分解生成(⑤)并释放能量, 供给ATP再合成。

(①CP, ②ADP, ③乳酸, ④肌糖元, ⑤自由脂肪酸)

26. 在时间不长、运动强度不大、氧供给充分的情况下, ATP再合成依靠(①)分解供能。

(①糖元, ②脂肪, ③乳酸)

27. 锋电位上升相的产生是(②)过程, 下降相的产生是(③)过程。

(①去极化, ②反极化, ③复极化, ④超极化)

28. 肌肉收缩时, 克服肌肉内部产生的摩擦阻力为() ; 克服外部阻力为() 。

(①外功, ②内功)

29. 慢红肌糖元含量、糖酵解酶活性都(①); 快红肌糖元含量、糖酵解酶都(②); 快白肌糖元含量、糖酵解酶活性都(③)。
快白肌糖元含量高

(①低, ②中, ③高)

30. 如果肌纤维的肌浆中 Ca^{++} 浓度明显降低, 则肌肉呈现(②)状态。

(①收缩, ②舒张)

31. 人体进行随意收缩时, 往往是(②)放电; 肌肉进行强直收缩时, 是(①)放电。
同步

(①同步, ②异步)

32. 当许多运动单位大致以相同的节律放电时, 它们的动作电位可互相融合形成(①)放电。

(①同步, ②异步)

33. 肌肉作强大的爆发性收缩时 (如举重), 可观察到肌肉(①)放电。

(①同步, ②异步)

34. 以肌肉收缩时所能负荷的最大重量来表示(①), 以肌肉作最大收缩时所能克服的阻力来表示(②)。

(①肌力, ②绝对肌力, ③比肌力, ④肌肉作功。)

35. 人的机械效率一般为(②), 有训练的人的机械效率为(⑤⑥)。

(①20~25%, ②25~30%, ③30~35%, ④55~60%, ⑤65~70%, ⑥75~80%)

36. 在安静状态下骨骼肌做(②), 而在运动时骨骼肌做(②)。
强直收缩

(①单收缩, ②强直收缩)

37. 测定握力和背力时，肌肉做(2)(1)。所以在测定时肢体必须(3)(1)。

(①等长收缩，②等张收缩，③伸直，④弯曲)

38. 细胞膜对 Na^+ 通透性突然增大的临界膜电位值称为(1)。

(①阈电位，②局部电位，③终板电位)

选择题的参考答案

- | | |
|----------|----------|
| 1、③ | 2、①，② |
| 3、②，③ | 4、②，③ |
| 5、② | 6、①，② |
| 7、③，⑤，② | 8、③，④ |
| 9、② | 10、③，③ |
| 11、③ | 12、② |
| 13、②，③ | 14、① |
| 15、② | 16、③，③ |
| 17、②，③ | 18、③ |
| 19、①，③ | 20、②，②，① |
| 21、① | 22、③ |
| 23、①，④，⑤ | 24、① |
| 25、④，③ | 26、① |
| 27、①②，③ | 28、②，① |
| 29、①，②，③ | 30、② |
| 31、②，① | 32、① |
| 33、① | 34、①，② |
| 35、②，⑤⑥ | 36、②，② |
| 37、①，③ | 38、① |

√ 填空题

1. 肌肉具有(伸展性)、(弹性)和(黏滞性)等物理特性。

2. 肌肉具有(兴奋)和(收缩)生理特性。

3. 引起兴奋的刺激条件有: (刺激强度 (阈值)) 和 (刺激作用时间)

4. 动作电位的锋电位(去极化、复极化、)相当于兴奋性的(绝对不应期)和(相对不应期)。

5. 锋电位的后电位（负后电位与正后电位）相当于兴奋性的（不应期）期和（超常期）期。

6. 用基强度刺激组织, 能引起组织兴奋所必须的最短作用时间称为(时间阈值), 用两倍基强度的刺激作用于组织引起兴奋所需的最短时间称为(2倍时间阈值)。

7. 经常从事速度练习的运动员时值(笑)。

8. 膜电位的产生原理是用(离子)学说来解释的,它是由于膜内外离子的(浓度)差所造成的电位差。

9. 在神经纤维的轴浆内负离子主要是(A^{-}), 正离子主要是(K^{+})。胞外液中正离子主要是(Na^{+})、负离子主要是(Cl^{-})。

10. 兴奋由神经传递给肌肉引起肌肉收缩, 这种机能联系是通过(神经纤维)进行的。

11. 单收缩曲线包括三个时期, ()、()和()。

12. 决定肌力的因素有：()、()、()、

(), (H₂O₂)

13. 影响肌肉收缩速度的主要因素有: (肌肉类型及温度)

和光同尘和(明心见性)

$\frac{dI}{dt} = \frac{V}{L}$

肌肉发育: 和增, 肌肉骨骼发育

14. 慢肌属于(2)型肌纤维, 收缩(慢)能(持久); 快肌属于(II)型肌纤维, 收缩(快), 但易(疲劳)。

15. 快肌的特点有: 肌纤维(粗), 收缩速度(快), M~ATP酶活性(高), ATP的再合成来源于(有氧呼吸)。

16. 慢肌的特点有: 收缩速度(慢), ATP的再合成来源于(有氧呼吸), 肌红蛋白含量(高)。

17. 引起肌肉收缩的主要离子是(Ca^{2+}), 它能起(抑制)作用。

18. 通常所说的神经冲动, 就是指一个个沿(神经纤维)导的(动作)电位。

19. 肌细胞膜电位出现超射, 肌肉(舒张)兴奋; 膜出现超极化时, 肌肉(收缩)兴奋。

20. 保持肌肉处于宽息状态的抑制因素是(乙酰胆碱)和(肾上腺素)。

21. 在粗肌丝球形头部具有(ATP)酶的作用, 可催化(ATP)分解供能, 但这种酶活性只能在它和(肌球蛋白)结合后激活。

22. 肌肉安静时, 细胞内的 Ca^{++} 约有(90)%以上贮存在(肌浆网)中。由于电变化引起三联管膜的(Na^{+})通道突然升高, 于是(肌浆网)中的 Ca^{++} 向肌浆中扩散。

23. 肌肉宽息过程的主要因素是: 消除(刺激)以及肌浆中的(Ca^{2+})浓度回降。

24. 肌肉中的ATP分解供能是在肌肉(收缩)过程和(舒张)过程进行的。

25. 肌肉(舒张)时也需要能量, 这能量消耗于(主动运输), 所以肌肉的舒张也和收缩一样是主动的。

M-N 神经

11 神经池

26. 表面电极所测出的肌电图能反映(一块)肌肉的机能状态。

27. 肌电图在运动实践中有()、()、()的作用。

28. 动作电位的振幅代表放电()。振幅的大小决定于参加收缩的()。

29. 放电频率的多少主要取决于()单位兴奋活动的()。

30. 肌肉在没有负重的情况下收缩时, 肌肉长度(不变)而张力(也不变), 称为等张收缩。

31. 肌纤维是由上千条肌原纤维构成的。其中粗肌微丝是由(肌球蛋白)蛋白、细肌微丝主要由(肌动蛋白)蛋白构成的。

32. 肌肉的展长程度是在一定范围内随负荷重量()而长度()。

33. 要使组织兴奋, 刺激必须达到一定(阈值)。

34. 阈刺激小, 表示组织的兴奋性(高); 相反则(低)。

35. 克服肌肉兴奋时正、负离子转移或恢复原状时所做的功属于()。

36. 克服举起重物所作的功属于()。

37. 中枢神经系统可能时而使()收缩, 时而使()收缩, 以改变肌肉收缩的速度。

38. 运动训练可以改变肌肉收缩的(速度), 也可改变肌肉收缩的(力量)。

39. 人的机械效率一般为(25%)。

40. $\frac{\text{功}}{\text{功} + \text{热}} \times 100 = (\text{机械效率})$

填空题的参考答案

1. 伸展性 弹性 粘滞性
2. 兴奋性 收缩性
3. 刺激强度 变化速率 刺激作用时间
4. 绝对不应期 相对不应期
5. 超常期 低常期
6. 利用时 时值
7. 短
8. 离子 浓度
9. 有机物 A^{-} K^{+} Na^{+} Cl^{-}
10. 神经肌肉接点
11. 潜伏期 缩短期 宽息期
12. 单个肌纤维收缩力 肌肉中肌纤维数量及体积
肌肉收缩的初长度 肌肉对骨骼所起的机械作用 中
枢的机能状态。
13. 肌纤维类型及其百分比；灵活性和兴奋性；肌肉的
形态。
14. I 慢 持久 II 快 疲劳
15. 粗 快 高 无氧酵解
16. 慢 氧化磷酸化 高
17. Ca^{++} 去抑制
18. 神经纤维 动作
19. 产生 不易产生
20. 原肌凝蛋白 原宁蛋白
21. ATP ATP 肌纤蛋白
22. 90 终池 钠离子通透性 终池

23. 刺激 Ca^{++}
24. 收缩 舒张
25. 舒张 将 Ca^{++} 泵回终池
26. 一块
27. 分析运动技术 了解参加肌肉群的顺序及其用力程度 了解肌肉的机能
28. 强度 肌纤维数量
29. 运动 强弱
30. 缩短 变化小
31. 肌凝 肌纤
32. 增大或减小 增长或缩短
33. 强度
34. 高 低
35. 内功
36. 外功
37. 快肌纤维 慢肌纤维
38. 力量 速度
39. 25~30%
40. 机械效率

概念题

- | | |
|---------|----------|
| 1. 应激性 | 2. 兴奋 |
| 3. 抑制 | 4. 兴奋性 |
| 5. 适应性 | 6. 神经调节 |
| 7. 体液调节 | 8. 反馈信息 |
| 9. 正反馈 | 10. 负反馈 |
| 11. 刺激 | 12. 良性刺激 |