

全国高等中医院校函授教材

生理学复习题解

湖南中医学院生理教研室 余孝慈编

前 言

生理学是重要的医学基础课程之一。因此国家卫生部不但将生理学列为全国不同层次中，西医学生的必修课及考试科目，还将其列为中医中药人员参加自学考试、晋升、开业行医等的必考课程。目前，改革开放之春风吹遍祖国大地，全国每年都有数以万计的中医中药人员参加生理学的学习及考试。由于参考人员来自不同层次，其基础理论水平不一，在学习生理学时存在着这样或那样的困难，加之目前有关学习生理学的辅导资料较少，为此，本人编写了本册“生理学复习题解”。期望能对广大自学者有所裨益。并期望为中医院校学生学习生理学提供必要的辅导资料。本册中的题目均选自全国函授自学考试的指定教材，即由黄作福副教授主编、余孝慈副教授副主编的“全国高等中医院校函授教材生理学”。题目的顺序及题号均按该教材中章节编排的原顺序及原题号排列，以便于查找。

由于时间仓促，加之本人水平有限，不当之处，望广大学者及同仁批评指正。

编 者

目 录

第一章	总论	1
第二章	血液	6
第三章	血液循环	15
第四章	呼吸	23
第五章	消化和吸收	27
第六章	新陈代谢	33
第七章	体温	34
第八章	肾脏的功能	35
第九章	内分泌	40
第十章	神经系统	46
第十一章	感觉器官	60

第一章 总 论

第一节 生理学的任务与方法 (P3)

3、何谓急、慢性动物实验法？各有何特点？

急性实验法分为在体与离体两种。在体实验法是在无痛条件下剖开动物，观察某些器官的功能活动及调节机制。如动脉血压的调节、尿生成的影响因素等实验。其特点是实验方法简单，利于观察器官间的具体关系及某一器官功能活动的过程与特点。离体实验法是将动物的组织或器官摘出至体外，置于适宜的人工环境中，观察各种因素对其功能的影响及其活动规律。如蛙心灌流。离体小肠平滑肌的运动等实验。其特点是此方法利于排除其它因素的影响。但需知，在体法与正常生活情况下的功能活动仍有差别，而离体法则不一定能代表其器官或组织在正常机体内的情况。

慢性实验法是在保证动物健康、清醒、尽可能接近其通常生活的情况下，观察经无菌手术所暴露的某些器官的活动。其特点是所获资料更接近正常情况下机体功能活动的规律。但不便于具体分析这一器官的生理特性及与其它器官间的关系。

第二节 机体功能活动的一般规律 (P7)

1、何谓内环境、外环境？内环境的恒定是指何而言？

内环境是指组织细胞直接接触和生存的环境。故又称细胞外液。具体主要是指血浆（约占 1/4）和组织液（约占 3/4）。此外淋巴液、脑脊液、体腔液、房水等也属内环境之列，但所占比例较小。

外环境是指机体赖以生存的自然环境。

内环境的恒定是指内环境中的各种理化因素（如酸碱度、渗透压、温度及各种离子成分等在相当严格的范围内保持动态的相对平衡）。

2、何谓机体的等稳性？

内环境理化因素相对平衡的状态称稳态。而机体使这种稳态得以实现的性质称为机体的等稳性。等稳性不仅表现于细胞与内环境之间，而且还表现在组织、器官、系统乃至完整机体活动的相对平衡。

3、何谓机体机能活动的适应性？有何意义？举例说明之。

机体随内、外环境的变动而相应地调整其自身活动水平的性质称适应性。其意义在于机体有了适应能力才能在一定内、外环境因素的变化范围内保持机体正常生命活动的进行。如当环境温度较大幅度降低时，可通过产热增加、散热减少等方式以保持体温的相对恒定，从而为机体生命活动的正常进行提供适宜的内环境。人类所具备的主动适应能力，更为人类通过改造环境以适应其生存提供了最为有利的条件。

6、何谓神经—体液调节？举例说明

人体内不少内分泌腺直接或间接受中枢神经系统的控制与调节，是神经调节反射弧中的中间效应器（或相当于反射弧上传出纤维的一个延长部分）。这种情况则称神经-体液调节。如肾上腺髓质直接受交感神经节前胆碱能纤维支配，相当于一个交感神经节。它的生物学作用与交感神经系统紧密联系，难以分开，构成交感-肾上腺髓质系统（或称交感-肾上腺系统），在机体的“应急”反应中发挥作用。这类情况则属神经-体液调节。

7、何谓负反馈？举例说明其作用特点。

反馈信息的作用与控制信息的作用方向相反，从而纠正控制信息的作用。其调节作用是双向性的。这一类反馈调节称为负反馈。如当动脉血压在正常血压水平的范围内突然升高时，通过减压反射使血压下降至正常；反之动脉血压突降时，则通过减压反射的减弱使血压回升至正常。

第三节 细胞结构及其基本功能（P22）

3、试述细胞膜的主动转运和被动转运的区别，并分别举例说明之

	被动转运（扩散）	主动转运
溶质跨膜转运	顺电化学梯度	逆电化学梯度
供能	不需额外供能	需 ATP 供能

举 例	1、 O_2 、 CO_2 的溶解扩散 2、葡萄糖、氨基酸的易化扩散 3、 Na^+ 、 K^+ 、 Ca^{2+} 离子的经通道扩散	Na^+-K^+ 泵的“排 Na^+ 吸 K^+ ”作用
-----	---	------------------------------------

4、何谓静息电位？其形成的机理如何？

一切细胞，或可兴奋细胞处于静息状态时的跨膜电位，称为静息电位 (RP)。其形成的机理可概括为一相当于钾离子的平衡电位 (E_k)。

5、何谓动作电位？其形成的机理如何？

当可兴奋细胞在刺激的作用下发生兴奋时，膜电位在静息电位的基础上，产生一系列变动的过程称动作电位 (AP)。形成的机理可概括为：除极化状态相当于钠离子的平衡电位 (E_{Na})，即主要由 Na^+ 顺电化学梯度向膜内扩散所致。复极化状态则主要是 K^+ 顺电化学梯度向膜外扩散的结果。复极后，膜内外离子浓度的恢复，则主要需依赖 Na^+-K^+ 泵的主动运转来完成。

6、何谓膜的极化状态、除极化状态、超极化状态？它们与细胞的兴奋能力有何关系？

	极化状态	除极化状态	超极化状态
细胞膜内的电位	负	由负转为正	负值绝对值较静息电位的水平更大 (即膜电位增大)
细胞膜外的电位	正	由正转为负	正

细胞的兴奋能力	正常状态。是发生兴奋的基础。	正在兴奋。	降低。是抑制性活动的基础
---------	----------------	-------	--------------

8、何谓阈电位和阈值，有何意义？

阈值是指在刺激时间固定的情况下，刚能引起可兴奋组织发生反应的最小刺激强度。其意义是阈值的大小与组织兴奋性的高低呈反比关系。故可以阈值的大小作为衡量不同组织兴奋性高低的指标。

阈电位是指刚能引起可兴奋组织细胞产生动作电位时的膜电位水平。其意义与阈值相同。

14、何谓兴奋—收缩耦联？

骨骼肌的收缩总是发生在肌膜出现动作电位之后，在以膜的电变化为特征的兴奋过程和以肌丝滑行为基础的收缩过程之间，有一系列的中间过程将二者联系起来，此过程称为兴奋—收缩耦联。由此可见肌纤维的收缩并非神经冲动直接引起。

15、何谓终板电位，属哪一种电紧张电位？引起终板电位的递质是什么？哪一种阻断剂可阻断终板电位？

当神经冲动到达肌纤维时，在神经肌接头处引起递质释放，与终板膜上的特异受体 (N_2) 结合，使终板膜去极化，这一电位变化称终板电位 (EPP)。属除极化电紧张电位。引起 EPP 的递质是乙酰胆碱 (Ach)。筒箭毒为 N_2 受体的阻断剂，故可阻断终板电位。

第二章 血 液

第一节 内环境与血液 (P25)

3、抗凝血液静置一定时间后，为什么会出现分层现象？每层主要由何成分组成？

血液中各种有形成分的比重不一，红细胞的比重 $>$ 白细胞 $>$ 血小板，而血浆的比重比血小板略低或接近。故将抗凝血静置一定时间后，比重大的红细胞必然沉积在试管的下部，其上的一薄层白色沉积物则为白细胞与血小板，最上层则为血浆了。

第二节 血浆 (P29)

1、血浆蛋白质分为哪几类？它们的生理意义如何？

血浆蛋白包括白蛋白、球蛋白(α_1 、 α_2 、 β 、 γ 四种)、纤维蛋白原。其生理意义可由以下几方面体现：(1) 维持血浆胶体渗透压；(2) 参与血浆酸碱度相对恒定的维持；(3) 载运物质；(4) 参与机体的免疫功能；(5) 营养贮备作用；(6) 参与血凝、抗凝和纤溶及抗纤溶等过程。

4、何谓渗透压？血浆胶体渗透压与细胞外液晶体渗透压的功能意义何在？

渗透压就是半透膜两侧溶液中的溶质颗粒“吸引”膜外水分子的力量。一般以毫渗克分子/升 (mOsm/L) 为单位 (简称“毫渗”), 1 毫渗 = 19.3 mmHg。

	血浆晶体渗透压	血浆胶体渗透压
组成	低分子物质。如尿素、葡萄糖、非蛋白氮、无机离子如 Na^+ 等。	高分子物质。主要为血浆蛋白质, 尤其是白蛋白
意义	维持细胞 (尤其是红细胞) 的正常形态和功能。	维持血管内、外水的平衡及维持血量的相对恒定

第三节 红细胞 (RBC) (P33)

2、0.9g/dlNaCl 溶液为何称为生理盐水? 而 1.9g/dl 尿素溶液为何只能称为等渗溶液?

凡是具有与血浆成分相似, 渗透压相等的人工配制的电解质溶液, 均称为生理盐溶液 0.9g/dlNaCl 即是这类溶液之一, 故称生理盐水。而凡是能维持悬浮于其中 RBC 的容积与形态不变的等渗溶液则称为等张溶液 0.9g/dlNaCl 具备上述特征, 所以, 0.9g/dlNaCl 既是等渗溶液又是等张溶液 1.9g/dl 尿素溶液则不然, 它虽属等渗溶液但若将 RBC 悬浮于其中, 则 RBC 破裂而溶血, 故只能称为等渗溶液而不是等张溶液。由上可见, 等张溶液一定属于等渗溶液, 而等渗溶液则不一定是等张溶液。

5、胃次全切除为何易引起贫血?

叶酸、维生素 B_{12} 、内因子是影响 RBC 成熟的因素。内因子由胃腺的壁细胞分泌，它可与 $VitB_{12}$ 形成复合物而促进回肠粘膜对 $VitB_{12}$ 的吸收，而 $VitB_{12}$ 有提高机体对叶酸的利用率的作用。胃次全切除可导致内因子缺乏， $VitB_{12}$ 吸收减少，叶酸利用障碍。叶酸缺乏，将造成 DNA 合成障碍，其结果是细胞分裂增殖速度下降，细胞体积增大，出现巨幼红细胞性贫血。

7、成年男性的红细胞数为何多于女性?

青春期后，成年男性体内的雄激素水平高于女性，而雄激素除可直接刺激骨髓生血外，还对肾脏合成促红细胞生成素 (EP) 具有促进作用。而 EP 能促使骨髓中红系定向祖细胞向原红细胞增殖分化，使原红细胞增多，此外 EP 也对幼红细胞的增殖具有加速作用。因此成年男性的 RBC 数则多于女性。

第四节 白细胞 (WBC) (P36)

1、某人血中白细胞为 4000 个/ μ l，其中嗜中性粒细胞 (N) 占 40%，淋巴细胞 (L) 占 60%，试问异常何在？为什么？

	N	L
计算绝对数	$4000 \times 40\% = 1600$	$4000 \times 60\% = 2400$

单核 200-800 N
 嗜酸 400-600 L
 嗜碱 15-100

绝对数的正常值	2500~7500	1500~3500
---------	-----------	-----------

若单纯从 N 和 L 的百分比来看, 似乎异常表现在 L 增加 (正常百分比为 20~50%), 而 N 则正常, 因正常百分比为 40~75%)。但从上述计算的结果来看, 异常的应是 N 减少, 而 L 正常。说明在临床工作中, 必要时应进行各种白细胞绝对数的直接测定。

4、简述嗜酸性粒细胞 (E) 与嗜碱性粒细胞 (B) 的基本功能。

B	E
(1) 缺乏吞噬功能。	(1) 有吞噬作用, 但与一般吞噬活动不同
(2) 产生与引起速发型过敏反应有关的物质(如组织胺, 慢反应物质)。产生和贮存肝素及嗜酸性粒细胞趋化因子 A。	(2) 限制 B (和肥大 C) 在速发型过敏反应中的作用
(3) 参与免疫反应。	(3) 参与蠕虫病的免疫反应
	(4) 携运纤溶酶原

5、何谓单核—巨噬细胞系统? 其生理意义如何?

单核细胞 (M) 由骨髓进入血流后, 仅在血管中逗留 24 小时左右, 随后进入组织而衍变成为巨噬细胞。其体积、溶酶颗粒均较 M 增多, 吞噬能力明显增强。所有组织 (包括淋巴结、脾、骨髓、消化道的网状组织的细胞、以及肝脏内的

枯否氏细胞和肺泡壁及浆膜腔等组织)的巨噬细胞,均来自血液中的 M。所谓网状内皮系统实际上就是 M—巨噬细胞系统。该系统的主要生理意义有二:(1)参与细胞免疫,为 L 提供免疫信息;(2)具有较大的吞噬力,以消灭致病微生物、异物,并清除衰老的 RBC,杀伤肿瘤细胞。此外尚有清除激活凝血因子与可溶性纤维蛋白单体复合物以及调节粒系血细胞的造血过程等意义。

6、淋巴细胞(L)分为几类?它们在机体免疫中是如何分工协作的?

淋巴细胞(L)分为T淋巴细胞(简称T细胞)和B淋巴细胞(简称B细胞),T细胞执行细胞免疫功能,对杀伤肿瘤细胞或排斥移植的异体细胞以及抵御病毒、真菌与某些细菌(如结核菌)感染均起着重要的作用。B细胞执行体液免疫功能,通过其特异免疫细胞生成、分泌的特异抗体以对付细胞外的抗原物质,即通过抗原—抗体反应凝集、溶解异物或中和毒素,故在抵御细菌感染中发挥重要作用。

第五节 血小板(Pt)(P38)

1、为什么说血小板在生理性止血过程中居于中心地位?

生理性止血是指小血管受损时,血液自血管流出后,不给任何止血措施,血液自行订止流出的过程。在此过程之初期 Pt 能在受损处粘附、聚集形成止血栓,还能释放 5—羟色胺加强局部血管的收缩,活化的 Pt 通过多重作用促进血浆凝固,于是受损局部血流自行订止流出。所以说血小板在生理性止血过程中居于中心地位。

2、某人循环血流中大多数血小板呈棘状，通常意味着什么？何故？

血小板有三种形态：园盘型、棘盘型、棘球型。园盘型表面光滑，反映 Pt 处于未活化状态，若被激活后则出现一系列反应，如形态变化。环状的微管向内凹陷，Pt 出现放射状突起。棘盘型、棘球型 Pt 的表面有棘状突起，尤以后者较多，通常意味着 Pt 处于不同程度的活化状态。若某人循环血流中大多数 Pt 呈棘状，则通常意味着大多数 Pt 被激活。被激活的 Pt 除形态变化外，尚出现聚集、合成、释放等变化。

4 血小板严重减少为何容易出现紫癜？

因为 Pt 有维持血管内皮细胞完整性的功能，且在生理性止血过程中居中心地位，又有促进血浆凝固的作用，因此一旦 $Pt < 5$ 万个/ μl 则容易出现出血倾向。临床上便可有紫癜这一体征出现。

第六节 凝血—抗凝与纤溶

—抗纤溶系统 (P42)

1、严重肝损害与维生素 K 缺乏为何易发生出血倾向？

体内绝大多数蛋白性凝血因子都由肝细胞产生，且在肝脏合成的因子中，因子 II、VII、IX、X 的生物活性形成过程需要 Vitk 的存在。而血液的凝固，实质上是一系列凝血因子发生一连串酶促反应的结果。若严重肝损害与 Vitk 缺乏则可能导致大多数凝血因子的合成障碍而影响其生物活性的形成而影响血液凝固的过程。一旦血凝障碍则易发生出血倾向。

2、在生理性止血过程中，两个凝血途径是如何先后发挥

作用的？

在生理性止血过程中，通常先是外源性凝血途径激活，其后由内源性凝血途径相继协同作用。实际上是两个途径相互联系，共同作用的结果。

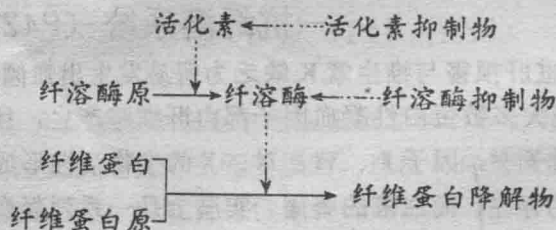
4、在正常条件下，局部受损处凝血后随之发生纤溶，但体循环血流中并不呈现纤溶，何故？

因为在局部受损处，血凝块中的纤维蛋白对组织型纤溶酶原活化素和纤溶酶原具有较强的结合力，从而在血凝块中存在较高的纤溶活性，使之发生纤溶。但在体循环血流中抗纤溶活性却明显地大于纤溶活性，即使受损局部有少量纤溶酶进入血流，通过抗纤溶系统很快将其灭活，因此在体循环血流中并不呈现纤溶活性。

附：纤溶系统—由纤溶酶原、纤溶酶活化素、纤维蛋白（原）组成。

抗纤溶系统—由活化素抑制物、纤溶酶抑制物组成。

纤溶、抗纤溶示意图：



第七节 血量与血型 (P44)

3、为何进行交叉配血试验时特别强调主侧反应？

主侧是指供血者的 RBC 与受血者的血清混合。若一经混合即产生 RBC 凝集反应，则为配血不合。即提示献血者的 RBC 一旦进入受血者血液就会被受血者的血清所凝集，继而溶血，其功能完全丧失，则失去了输血的意义，更将导致输血反应。所以，输血前进行交叉配血试验时特别强调主侧反应。另若受血者的 RBC 与供血者的血清混合（次侧）后，发生 RBC 凝集反应，只要主侧没发生凝集反应，为配血基本相合，可慎输。因为一般一次输血量 $< 500\text{ml}$ ，对整体而言属少量，供血者的少量血清进入受血者循环系统后，血清中的抗体迅速被受血者的血浆所稀释，不足以引起抗原—抗体反应，故受血者的 RBC 不发生凝集反应。所以只要主侧无 RBC 凝集反应，即使是次侧发生 RBC 凝集反应，仍可慎输，即应少量、慢速输入，因若快速大量输入此供血者的血液，由于血清中抗体的浓度迅速上升，来不及被稀释；或这一异型血中凝集素的凝集效力特别强，即使被稀释后，仍足以引起 RBC 凝集反应。故进行交叉配血试验时特别强调主侧反应。一般同型血主、次侧均无 RBC 凝集反应发生。（但有例外，见 4）

4、纵使同型输血或再次输入同一供血者的血液，为什么也要进行交叉配血？

血型是按血细胞膜上的抗原种类而分型的。由于 RBC 血型与输血关系最为密切，因此通常指的血型是指 RBC 的血型。目前已知人 RBC 血型达十几种，也就是说 RBC 膜上除含

有 ABO 系统中的 A 或 B 凝集原外,还可能含有其他不同血型的凝集原。血清中除有抗 A、抗 B 凝集素外,也可能还有其他血型的凝集素。即使在 ABO 系统中的同型血者,还发现有亚型存在,如 A 凝集原,就可有 A₁、A₂、A₃ 及其他亚型,其血清中还可能含有抗 A₁ 凝集素等。因此 ABO 系统中的同型血者,不一定在其他系统也同型,也许是异型。在这种情况下,ABO 系统的同型血者之间,做交叉配血试验就有可能发生 RBC 凝集反应,故纵使同型输血也要进行交叉配血试验。再次输入同一供血者的血液前,也不能免去交叉配血试验。因为第一次输血时,有可能输入其他血型如 Rh 血型或 ABO 亚型的凝集原,若受血者血清中原没有对抗它们的凝集素,则第一次输血不发生抗原—抗体反应,RBC 不会凝集、溶血。但第一次输入的凝集原会刺激受血者体内逐渐产生相对应的凝集素。若再次输入同一供血者的血液,则将可能导致 RBC 凝集反应的发生。

5、O 型女性与其他型 (A、B、AB) 男性结婚,以及 Rh 阴性女人与 Rh 阳性男人结婚,为何可能产生新生儿 (或胎儿) 严重溶血?

Rh 阴性 (RBC 膜上无 D 抗原者) 妇女孕育 Rh 阳性 (RBC 膜上有 D 抗原者) 胎儿,分娩时胎盘绒毛破裂,致使胎儿 RBC 进入母体,刺激母体产生抗 D 凝集素。再次妊娠时,抗 D 经胎盘入胎儿体内,与胎儿的 RBC 发生抗原—抗体反应;因而胎儿 (或新生儿) 可能出现严重溶血。妊娠次数越多,母体抗 D 效价越高,发病越严重,直到死胎。O 型女性与其他型 (A、B、AB) 男性结婚,其子有可能为 A、B、或 O 型 (即其 RBC 膜上含有 A 或 B 凝集原)。分娩时胎儿 RBC 的抗原通过