

生理生化学实习指导

湖南医学院生理教研组

1975年3月

毛主席语录

领导我们事业的核心力量是中国共产党。
指导我们思想的理论基础是马克思列宁主义。

一切真知都是从直接经验发源的。

分析的方法就是辩证的方法。

我们需要的是热烈而镇定的情绪，紧张而有秩序的工作。

要过细地做工作。要过细，粗枝大叶不行，粗枝大叶往往搞错。

团结起来，争取更大的胜利。

实验课的要求

一、遵循毛主席“**理论和实践相结合**”的教导，用理论指导实验，用实验结果论证理论。

二、用毛主席哲学思想指导实验全过程。善于发现矛盾，及时解决矛盾。

三、“**不打无准备之仗**”。要求同学们每次实验前必须预习实验指导，了解实验目的、原理、以及重要的方法和步骤。

四、实验时，反对单纯技术观点。每组同学必须明确分工，互相配合。做到人人发挥主动性，个个做过细的工作，始终保持“**热烈而镇定的情绪，紧张而有秩序的工作**”。

五、“**要认真总结经验**”。在做好实验记录基础上，认真分析、讨论实验结果。总结实验优败点，不断提高实验质量。

六、“**要节约闹革命**”。实验时必须爱护实验器材，节约水电、试剂等。实验完毕后，将仪器整理清洗，将实验室打扫干净，并关好水、电、门窗。

录

实 验 一	光电比色计原理及其使用方法	1
实 验 二	反射弧的完整性	4
实 验 三	影响唾液淀粉酶活性的几种因素	5
实 验 四	胃蛋白酶元的激活	7
实 验 五	观察消化腺的分泌和消化道的运动	8
实 验 六	脂肪吸收的主要途径	11
实 验 七	胰岛素及肾上腺素对血糖的影响	11
实 验 八	血清脂蛋白电泳	13
实 验 九	血清总胆固醇定量	15
实 验 十	脂肪酸的 β 氧化与酮体的生成	16
实 验 十一	血清总蛋白及A/G的测定	18
实 验 十二	尿蛋白及糖的定性	19
实 验 十三	全血非蛋白氮(N.P.N)的测定	21
实 验 十四	尿素的生成	23
实 验 十五	血清谷-丙转氨酶(GPT)活性的测定	24
实 验 十六	细胞色素氧化酶的作用及氰化物中毒的机制	27
实 验 十七	氨中毒及解毒机制(示教)	28
实 验 十八	全血, 血浆, 血清(示教)	29
实 验 十九	红细胞比容	29
实 验 二十	红细胞的渗透脆性	29
实 验 二十一	血液凝固	30
实 验 二十二	A B O血型的测定及交叉合血	32
实 验 二十三	期前收缩(示教)	34
实 验 二十四	离体蛙心灌注(示教)	36
实 验 二十五	心电图各波形成原理的模拟实验	38
实 验 二十六	蛙心电的描记(示教)	40
实 验 二十七	蛙心搏起点的观察	40
实 验 二十八	人体动脉血压的测量	41
实 验 二十九	动脉血压的成因及影响因素(模型示教)	43
实 验 三十	微细循环的观察(示教)	44
实 验 三十一	动脉血压调节	45
实 验 三十二	血脑屏障(示教)	47
实 验 三十三	肺活量的测定	47
实 验 三十四	潮气、补呼气、补吸气的测定	48
实 验 三十五	人体呼吸运动的观察	48
实 验 三十六	尿的生成	49

实验三十七	酵母细胞摄取葡萄糖对培养液中钾离子及无机磷离子浓度的影响	50
实验三十八	观察含钾溶液的注射速度对机体的影响	51
实验三十九	血清钙的测定	52
实验四十	血浆CO ₂ 结合力的测定(示教)	53
实验四十一	妊娠试验(示教)	56
实验四十二	雌激素对子宫及阴道上皮细胞的影响(示教)	57
实验四十三	内分泌实验(示教)	57
实验四十四	脊髓反射	58
实验四十五	脊髓横切与半横切(示教)	59
实验四十六	脑干与姿势反射	60
实验四十七	去小脑动物的观察(示教)	61
实验四十八	大脑皮质运动机能定位	62
实验四十九	去大脑僵直及延髓生命中枢	63
实验五十	针刺麻醉	64
实验五十一	动作电位(示教)	65
实验五十二	感受器实验	65
附件一	动物实验的基本操作技术	69
附件二	关于实验报告	81

《生理生化》自学辅导材料

第一章 绪 论.....	1
第二章 蛋白质和核酸的化学 (略).....	
第三章 酶.....	4
第四章 维生素.....	7
第五章 消化与吸收.....	11
第六章 糖代谢.....	15
第七章 脂类代谢.....	19
第八章 蛋白质和核酸代谢.....	21
第九章 能量代谢.....	26
第十章 肝脏功能与胆色素代谢.....	27
第十一章 血 液.....	30
第十二章 血液循环.....	34
第十三章 呼吸系统.....	41
第十四章 排泄系统.....	44
第十五章 水和无机盐代谢.....	48
第十六章 酸碱平衡.....	52
第十七章 体 温.....	55
第十八章 内分泌.....	56
第十九章 神经系统.....	63
第二十章 感觉器官.....	67

实验一 光电比色计原理及其使用方法

〔实验目的〕

一、了解光电比色计的基本原理及构造。

二、能独立使用光电比色计。

在分析化学中广泛使用比色法来测定物质的含量。比色法能够准确而迅速的测定极少量的物质存在，测定的相对误差一般不超过 2%，这是一般的重量分析法和容量分析法所难以胜任的。生物体内许多物质都是微量存在的。所以比色法是生物化学实验中最常用的一种定量方法，此外，比色法操作过程亦简便。

〔基本原理〕 伯朗——比尔定律：一束单色光通过有色溶液后，由于溶液吸收了一部分光线，通过光的强度就要减弱。有色溶液的液层越厚，浓度越大，透过溶液的单色光强度就越小。

设 I_0 为入射光强度，

I 为透过光强度，

C 为溶液的浓度，

L 为溶液的厚度。

通常把 $\frac{I}{I_0}$ 称为透光度 T ，若以百分数

表示它，则称为百分透光度。透光度的负对数叫做光密度，常用 D 表示。

即 $D = -\log I/I_0 = -\log T \dots\dots (1)$

由实验和数据推导证明，当有色溶液的浓度不太大时，光密度与溶液的浓度和液层厚度的乘积成正比。这种关系称为朗伯——比尔定律。用数学式表达为：

$$D = -\log T = K \cdot C \cdot L \dots\dots (2)$$

式中 K 为一常数，其大小随溶液的性质和入射光的波长而定。

由上式可知，在其他条件相同时，若溶液的浓度越大，或是液层越厚，则溶液对光的吸收越强，光密度越大，而透光度则越小。因此，当一束单色光通过同一有色物质的两种不同浓度的溶液时，可得出下面两式：

$$D_1 = K_1 L_1 C_1 \quad \text{或} \quad L_1 = \frac{D_1}{K_1 C_1} \dots\dots (3)$$

$$D_2 = K_2 L_2 C_2 \quad \text{或} \quad L_2 = \frac{D_2}{K_2 C_2} \dots\dots (4)$$

在使用光电比色计时，溶液厚度 (L) 是固定的，即在相同厚度的比色杯内比色，因此 $L_1 = L_2$ ，合并 (3) 与 (4) 式得：

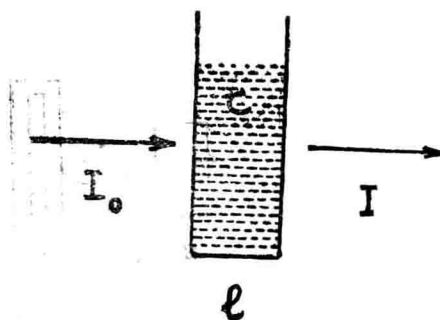


图 1—1

$$\frac{D_1}{K_1 C_1} = \frac{D_2}{K_2 C_2}$$

因为是同一溶液，K值是相同的，即 $K_1 = K_2$

$$\text{则 } \frac{D_1}{C_1} = \frac{D_2}{C_2}$$

$$\therefore C_2 = \frac{D_2}{D_1} \times C_1 = \frac{\text{待测液的光密度}}{\text{标准液的光密度}} \times \text{标准液的浓度} \dots\dots\dots (5)$$

〔光电比色的原理〕 光电比色计是使透过溶液的光照射到光度计内的光电池上，光电池能将光能变为电能，产生电流。电流的大小与透过光的强度有关，而透过光的强度又与待测物质的浓度有关。因此，测定所产生的电流，即能求出待测物质的浓度，当电流通过电流计时，由电流计的位置，即可在刻度盘上读出光密度或百分透光度。

最普通的光电比色计为单光电池式，如图 1—1 所示。

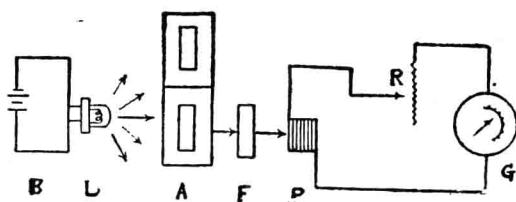


图 1—2

- | | |
|--------|----------|
| B——电池 | L——光源 |
| F——滤光片 | A——滑动比色槽 |
| P——光电池 | R——可变电阻 |
| G——电流计 | |

〔光电比色计的基本结构〕

一、光 源

最常用的光源是 6～8 伏特的汽车灯泡（581—G，6.3 伏 400 毫安钨丝灯泡）由蓄电池或变压器供给电流，要想得到准确的结果，光源的强度一定要保持不变，因此必须保持电源的电压稳定。

二、滤光片

只有单色光的光源朗伯—比尔定律才能成立，因此在光电比色计中，一定要用滤光片来获得单色光，滤光片是一种有色玻璃，它可将混合光中其余的光吸收掉，而仅滤出一定波长的光线。

选择合适滤光片，可以增加比色分析的准确度，滤光片的颜色，应该是溶液最易吸收的光的颜色。也就是说，最易透过滤光片的光波应该是溶液最易吸收的光或透光度最

小的，滤光板的颜色应该是溶液颜色的补色。所谓补色就是指两种能合并为白色光的颜色的相互称呼。

我国581—G型光电比色计常备有三片滤光片，亦列表如下：

波长(mμ)	滤光片的颜色	溶液的颜色
420	紫色	红、粉红、黄、金黄
500	绿兰色	红、紫、兰紫
650	深红色	绿、兰、紫、青紫

三、比色杯

比色杯用光学玻璃熔融制成，在光电比色法中，溶液的厚度是固定的，因此，如果使用两个比色杯，它的厚度必须是相同的，比色杯内外，必须非常洁净，比色时只允许拿两边的毛玻璃面。

四、光电池

最常用的光电池为硒光电池，它的作用是将光能变为电能，光电池有较大的温度系数，即在光长期照射下，灵敏度逐渐降低，受潮后，灵敏度不仅降低，甚至完全失效，因此，没有插上滤光片，不要开亮灯泡，（为什么？）还要随时严防比色杯中的溶液溅入比色计中（为什么？）。

〔试剂〕 10% CuSO_4 溶液、未知 CuSO_4 溶液。

〔器材〕 10毫升刻度吸量管。50毫升容量瓶。光电比色计。

〔操作〕

一、光电比色计的使用方法：

各种光电比色计的用法各有不同。具体操作方法，须参阅该仪器所附说明书，现在介绍国产科伟光电比色计581—G型使用方法如下：

1. 用所附的电流线按正确方向，将插头插入插座接上电源。
2. 将开关拨到“1”上后，此时检流计上指示灯明亮表示电流已通，用仪器箱顶上的零点调整器，将检流计上光点调节到标尺的零度位置上，即标尺左边的透光率零点。
3. 选择适用的滤光片插入仪器的滤片座内。
4. 取比色杯二只（小心使用，手持毛面，切勿损坏）分别加入空白液（本实验用蒸馏水），标准液（或未知液）约6毫升，（液体勿洒在杯外）如比色杯外面粘有液体，应即用软纸或干燥柔软的布揩净。
5. 将两只比色杯插入仪器上活动的比色杯座内，并将比色杯盖盖上，以遮去杂光。
6. 将开关拨入(2)上，预热一分钟使光电流达到稳定，将加入空白溶液的比色杯推入光路，用粗调节器和细调节器，调节，使检流计的光点指在透光率100%以上。
7. 将加入标准溶液的比色杯推入光路，即可读出光密度 (D_1) 再将空白管推回原来位置，此时指针应恰回到光密度为“0”处，如不在“0”调整之，重读取 D_1 ，两次读取 D 的数值应接近。
8. 将开关扭转回“1”处（因为开关扭不应再在“2”处，否则光电池被长期照

射而灵敏度降低)。

9. 取出标准管, 换上待测溶液, 调节空白管光密度为“0”, 按上述操作, 读取其光密度 D_2 。

10. 比色完后, 应将粗细光源调节器以反时钟方向转到零点, 将开关转到“0”上, 拔去电源插头。

11. 用蒸馏水洗比色杯3—4次, 并将比色杯及滤光片放回盒内。

二、标准曲线的制作

1. 用10% CuSO_4 溶液以50毫升容量瓶分别稀释至0.5%, 1.0%, 1.5%及2.0%的各浓度, 逐一测定它们的光密度, 然后以浓度为横座标, 以光密度为纵座标, 若反应符合朗伯—比尔定律, 必须得到一通过原点的直线, 称为标准曲线。

2. 再测定未知 CuSO_4 的光密度, 求出其百分浓度(除从标准曲线查出 CuSO_4 的百分浓度外, 再从公式(7)中计算 CuSO_4 的百分浓度, 比较其结果)。

〔思考题〕

一、什么叫做透光度及光密度? 它们之间的数学关系如何?

二、利用光电比色计测定物质浓度的原理如何?

三、硒光电池有什么作用? 如何保获它?

四、滤光片的作用是怎样的, 如何选择滤光片?

五、什么叫标准曲线, 它有什么用途?

实 验 二 反射弧的完整性 (示教)

完成反射活动的基本结构是反射弧。反射弧包括感受器、传入神经、神经中枢传出神经和效应器五个组成部分。反射弧任何部分被破坏, 这一反射活动便发生障碍。

〔实验目的〕 验证反射弧的完整性是完成反射活动的必要条件之一。

〔实验动物〕 蛙或蟾蜍。



图 2—1 脊蛙制备的手法

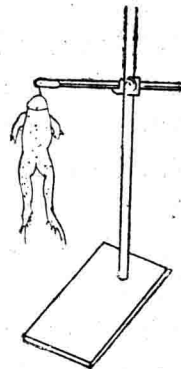


图 2—2 脊蛙装置模型图

〔实验用品〕 蛙板(一) 粗剪(一) 钻子(一) 玻璃分针(一) 小有齿镊子(一) 小烧杯(二) 平头夹(一) 铁支柱(一) 双凹夹(一) 大头针勾(一)

丝线，纱布，0.5% H_2SO_4 。

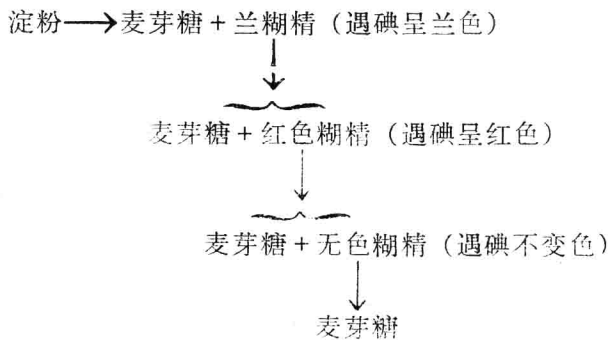
〔实验步骤〕

1. 用布包裹蛙（或蟾蜍）身，左手握住蛙身，右手持剪插入蛙口，迅速在鼓膜之后剪断蛙头，制成脊蛙（如图2—1）。
2. 高位分离左坐骨神经，并穿入一根丝线备用。
3. 将脊蛙悬挂铁支柱上，（如图2—2）。
4. 用一烧杯盛0.5% H_2SO_4 约10毫升，分别浸泡左右蛙趾，观察蛙的反应。注意：待出现反射活动后，马上用清水冲洗蛙趾，以纱布抹干，避免硫酸烧伤蛙趾。
5. 剪断左侧坐骨神经后，重复步骤4，观察蛙的反应。
6. 钻毁脊髓，再重复步骤4，观察蛙的反应。

实 验 三 影响唾液淀粉酶活性的几种因素

〔实验目的〕 从几个定性实验了解温度、pH、激动剂与抑制剂对唾液淀粉酶活性的影响。

〔实验原理〕 淀粉酶能使淀粉依次水解成一系列比较简单的化合物，使终产物为麦芽糖，其变化如下：



由于不同阶段的水解产物，遇碘所产生的颜色不同，故可以利用碘试验以观察淀粉被水解的程度。本实验即以唾液淀粉酶为实验材料，碘试验为指标，观察温度、pH、激动剂和抑制剂等对酶活性的影响。

（一）温度的影响：

酶反应在低温下进行很慢，其反应速度随温度的升高而增加，但温度过高则酶蛋白变性，甚至完全失活，反应速度随之下降，酶活性最高时的温度称为酶的最适温度，大多数酶的最适温度在 37°C — 50°C 范围内。

（二）pH的影响：

在强酸或强硷中酶蛋白将变性而失活，只有在一定的pH范围内，才有活性，在此范围内，pH的改变亦将影响到酶及底物分子结构中某些基团的离解程度，因而影响到酶与底物的结合，故每种酶均有一定的最适pH。在最适pH，酶的活性最强，大于或小

于最适pH，酶活性均减弱。唾液淀粉酶的最适pH为6.8。

〔三〕激动剂与抑制剂的影响：

酶的作用可以受到某些物质的影响，一般将能加强酶活性的物质称为酶的激动剂，反之，将能降低酶活性的物质称为酶的抑制剂，如 Cl^- 为淀粉酶的激动剂，而 Cu^{++} 为其抑制剂。

〔仪 器〕 试管架及中号试管。漏斗、药滴、白磁板、小烧杯。50毫升量筒、10毫升量筒。吸量管（5 ml，1 ml）。

〔试 剂〕

（一）0.1%淀粉溶液。

（二）稀释唾液（自备）。

（三）磷酸盐缓冲液(pH5.8, pH6.8, pH7.8)。

其配制方法如下：

pH值	0.2M磷酸氢二钾	0.2M氢氧化钠
5.8	50.00ml	0.40ml稀释到200ml
6.8	50.00ml	23.60ml稀释到200ml
7.8	50.00ml	45.17ml稀释到200ml

（四）1%NaCl液。

（五）1% CuSO_4 液。

（六）稀碘液：溶2克碘化钾于20毫升水内，加一克碘于量筒中，稀释到300毫升。

（七）冰块。

〔实验步骤〕

（一）稀释唾液的制备：（自备）

先用清水将口腔嗽洗数次，然后用一玻棒压迫舌根，让唾液自然流出，收集在一小烧杯内。取唾液0.5ml，置于50毫升量筒中，然后用蒸馏水稀释至刻度。

（二）pH对酶活性影响的观察：

1. 取大号试管三支，标明号码，按下表用吸量管加入试剂：

管 号	1	2	3
0.1%淀粉溶液 (ml)	4	4	4
磷酸盐缓冲液 (ml)	pH 5.8, 2.0	pH 6.8, 2.0	pH 7.8, 2

将每管内容物充分混匀，然后依次迅速往各管中分别加入稀唾液1 ml，充分摇匀。

2. 将白磁板洗净，滴上稀碘液（每孔一小滴）立即用玻棒从第二管中取出水解液一小滴，滴至白磁板之碘液上检查其水解程度（注意切勿将碘液带入水解液中，因碘对唾液淀粉酶有抑制作用）。以后每隔一分钟左右，充分摇匀各管，并检查第二管水解程度一次。待第二管内水解液遇碘呈浅红褐色或刚刚不变色时，立即向各试管中分别加入碘液一滴。摇匀，观察各管颜色有何不同，并解释之。

（三）温度对酶活性的影响：

取中号试管三支，表明号码按下表顺序加入试剂：

试 剂 条 件	室 温 下	冰 水 浴	沸 水 浴
0.1%淀粉液 (ml)	4	4	4
pH 6.8 磷酸缓冲液(ml)	2	2	2
充分混匀，静置五分钟（分别放在上述条件下）			
稀 唾 液 (ml)	1	1	1

充分摇匀，每隔一分钟于白磁板上用上述碘试验法检查置于室温下的那一试管内容物的水解程度，待水解接近完全或刚刚完全时，（即碘试验呈红褐色），立即向各管分加别碘液一滴，摇匀，观察各管内颜色有何不同，并解释之。（注意：沸水中一管加入碘液时需冷却后才会变色）。

（四）激动剂和抑制剂对酶活性的影响：

1. 取中号试管三支，按下表加入试剂：

管 别 试 剂	管 号		
	1	2	3
稀释唾液 (ml)	0.5	0.5	0.5
1 % NaCl (ml)	1.0	—	—
1 % CuSO ₄ (ml)	—	—	1
蒸 馏 水 (ml)	—	1	—
0.1%淀粉液(ml)	2	2	2

充分摇匀，继续下步操作。

2. 用碘反应法，在白磁板上检查第二管内容物的水解程度，每1—2分钟检查一次，待该管内容物遇碘呈红色时，即向各管中分别加入碘液一滴，摇匀，观察各管内颜色有何不同，并解释之。

〔思考题〕 在冰浴中与沸浴中唾液淀粉酶活性有何不同？为什么？

实验四 酶元的激活

〔目的要求〕 观察酶在组织中是以一种不活动的“酶元”的形式存在，而酶元必须经过激活才能发挥酶的作用。

〔实验原理〕 胃蛋白酶元对硷有较大的抵抗力，不易为其破坏，胃蛋白酶易为硷破坏，而失去其活性。胃蛋白酶元经盐酸激活后，能水解天然蛋白质为蛋白胨或蛋白

腺。本实验通过对纤维蛋白的消化而证明之。

〔试剂〕

1. 胃蛋白酶元提取液：取15克洗净的胃粘膜，加20克洁净的细沙，研至极碎，加水100毫升及0.5% Na_2CO_3 溶液2毫升，混合并过滤。提取液为含胃蛋白酶元的溶液。

2. 1N HCl。

3. 1N Na_2CO_3 。

4. 纤维蛋白。

〔仪器〕 试管及试管架。吸管。温度计。小温箱。

〔操作〕

1. 取三支大试管标记号码，按下列次序添加试剂及操作：

管号	胃蛋白酶元	蒸馏水	1N HCl	置室温十分钟	1N Na_2CO_3	置室温又十分钟	1N HCl	蒸馏水
1	2ml	8ml	—		—		—	—
2	2ml	7ml	1ml		—		—	—
3	2ml	0.7ml	0.3ml		1ml		1.7ml	4.3ml

(每添加试剂后，必须将管内容物摇匀)

2. 于上述已添加试剂的三管中加入同样黄豆大小的纤维蛋白。

3. 置三试管于37~40°C水浴保温半小时或一小时，观察记录纤维蛋白的变化。

〔思考题〕 酶在组织中以酶元形式存在有何重要的生理意义？

实验五 观察消化腺的分泌和消化道的运动

食物在消化道内的消化过程包括机械消化和化学消化两方面。机械消化作用是通过口腔咀嚼、胃肠道的运动是对食物进行机械加工处理的过程。化学消化作用是指消化腺分泌消化液，促进食物的化学分解的过程。

肝细胞不断地分泌胆汁。胆汁的分泌受神经及体液的调节。迷走神经兴奋时使胆汁增加，而交感神经却抑制胆汁的分泌。HCl、蛋白质分解产物、脂酸钠等进入十二指肠后，可刺激十二指肠粘膜，产生促胰液素和促胰酶素，除促进胰液的分泌外，前者还能引起胆汁的分泌。此外胆酸盐具有强烈的利胆汁作用。

一、观察胆汁的分泌及其调节

〔实验目的〕

1. 观察正常情况下胆汁分泌的情况。

2. 观察迷走神经对胆汁的作用。

3. 观察胆汁的利胆作用，以及盐酸对胆汁分泌的作用。

〔实验动物〕 狗

〔实验用品〕

(一) 器材:

大动物手术器械一套。

电刺激用具一套。

胆总管插管(塑料管)一根。

狗夹板 一对

酒精灯 一个

注射器 2ml 一付

三角架 一个

10ml 一付

石棉板 一块

20ml 一付

烧杯400ml 一只

养皿 一个

丝线、纱布

(二) 药物: 3%戊巴比妥钠, 稀盐酸, 生理盐水, 阿托品。

〔实验前准备〕 (参阅附件一, 第一、二、三、四节)

1. 由静脉注射3%戊巴比妥钠, 将狗麻醉。

2. 将狗固定在手术台上, 用粗剪剪去其颈部及腹部的毛。

3. 在颈部找出左侧迷走神经, 并于其下穿过一线备用。

4. 在一侧股三角内分离出股静脉, 在静脉下穿过一线备用。

5. 在剑突下沿正中线剖开腹壁约8—10厘米, 沿十二指肠球部找出胆总管, (将肠管用手向下拉时, 可清洁地分辨出自外上方斜着走向十二指肠的带状物就是胆总管, 参看图5—1)。分离后插入一塑料套管, 用线扎紧固定, 导管的另一端悬于腹腔外, 以一培养皿盛接胆汁, 同时用注射器抽出胆囊内胆汁约3ml备用。

6. 用止血夹夹住胆囊管。

〔实验步骤〕

1. 记录正常情况下, 每分钟胆汁分泌的滴数。

2. 高位结扎迷走神经, 在结扎的上端剪断, 用电连续刺激迷走神经离中端2—5分钟(在刺激前, 先静脉注射1毫克阿托品, 以消除迷走神经对心脏的作用), 观察胆汁分泌的情况, 并记录每分钟分泌的滴数。

3. 将由胆囊内取出的胆汁用生理盐水稀释3倍, 由股静脉注入, 注射时宜慢并注意动物的情况, 然后观察胆汁的分泌是否增加。记录每分钟的滴数。

4. 分出十二指肠段, 用丝线于距幽门约15—20cm处结扎小肠, 取温热稀盐酸20—30ml注入十二指肠内, 观察胆汁分泌是否增加。记录每分钟滴数。并记录其潜伏期。

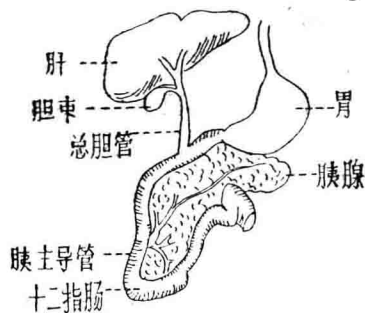


图5—1 狗胆汁结管解剖位置示意图

〔注意事项〕

1. 插套管前先用清水将套管充满。
2. 结扎套管时, 不要过紧以致将套管阻塞。
3. 注意不让胆总管发生扭曲, 妨碍胆汁的引流。
4. 在整个实验过程中, 要经常用温热的生理盐水纱布敷在小肠上, 注意腹腔内的保温。
5. 用表格方式记录实验结果并解释之。
6. 分析胆汁分泌的神经及神经体液性调节。

〔思考题〕 什么叫利胆汁? 在整体生理情况下, 促进胆细胞分泌胆汁的作用最纯的体液因素是什么?

二、观察消化道的运动(示教)

〔实验目的〕 观察乙酰胆碱对消化道运动的影响。

〔实验动物〕 大白鼠。

〔实验用品〕 小锤子一把。

〔实验药品〕 1:1,000 乙酰胆碱(新鲜配制)。

〔实验步骤〕

1. 用锤子敲击大白鼠头部使其昏迷, 随即用粗剪将大白鼠腹部剪开。
2. 观察正常情况下小肠运动情况(蠕动)。
3. 将乙酰胆碱滴于小肠表面, 观察小肠运动有何变化。

〔思考题〕 乙酰胆碱是哪一种植物性神经的节后纤维的神经介质? 对小肠运动有何作用?

三、观察离体小肠平滑肌的远动(示教)

〔实验目的〕 离体小肠在适当的理化环境中仍能作节律性的舒缩活动, 在体内这种节律性活动受神经调节和体液因素的调节。本实验的目的在于通过标示教对小肠运动的调节有一初步的认识。

〔实验步骤〕

1. 实验系取兔的离体十二指肠一段(2—4 厘米长)浸浴在酸碱度、渗透压和离子浓度均与血浆相似的溶液中(台氏液), 温度维持在 38°C 左右, 并供应充分的氧气, 这时肠肌表现出节律的舒缩活动。用记纹鼓描记。
2. 在溶液中加入肾上腺素(1:10,000) 2 滴搅匀, 观察曲线幅度和频率的变化。
3. 换回新鲜的温热台氏液, 待小肠运动恢复后, 再加乙酰胆碱(1:100,000) 2 滴, 搅匀, 观察小肠运动曲线的变化。

〔思考题〕

1. 通过实验说明交感神经与副交感神经对小肠运动的影响。
2. 由于胃肠痉挛性收缩引起腹绞痛时, 为什么可以用阿托品解痉镇痛?

实验六 脂肪吸收的主要途径（示教）

脂肪的吸收可以通过淋巴和血液两条途径，甘油和一些含碳原子较少的脂肪酸，可溶于水，主要经毛细血管吸收。乳化脂肪滴以及含碳原子较多的脂肪酸，则由淋巴途径吸收，由于动、植物油中含有的脂肪酸以碳原子数目多的为主，故一般地说，脂肪的吸收途径以淋巴为主。约占脂肪食物的60%左右。

〔实验目的〕 证明脂肪吸收的淋巴途径。

〔实验步骤〕 取空腹家兔，喂食油10ml，2小时后，麻醉剖腹，观察小肠浆膜面及肠系膜，可见白色的乳化脂肪滴充满淋巴管内，形成很多细小的白色条纹，即乳糜管。

实验七 胰岛素和肾上腺素对血糖浓度的影响

〔实验目的〕

1. 观察胰岛素及肾上腺素对兔血糖浓度的影响。
2. 了解血糖测定的原理和临床意义。

〔测定意义〕 胰岛素和肾上腺素是调节血糖浓度的两种重要激素，前者使血糖降，后者使血糖升高。正常人血糖含量在各种因素调节下，维持在80—120mg%。但在某些低生理和病理情况下，可能升高或降低。

1. 血糖升高：

生理性：进食后和精神紧张。

病理性：真性糖尿病、甲状腺、肾上腺皮质机能亢进等等。

2. 血糖过低：

生理性：饥饿，长期间剧烈活动后，妊娠期呕吐。

病理性：胰腺癌初期，注射胰岛素过多，肾上腺皮质机能减退。

本实验是向二只兔身上分别注射胰岛素或肾上腺素，取注射前后兔的静脉血，进行血糖测定，观察其血糖浓度的变化。

一、准备动物及取血

〔器材〕

1. 家兔二只，实验前禁食24小时，称好体重。
2. 取血用的草酸钾抗凝管若干个。
3. 二甲苯，棉花，凡士林，剪刀和刀片。
4. 肾上腺素及胰岛素注射剂。
5. 25%葡萄糖注射液。

〔实验步骤〕

1. 在兔耳沿上，剪去耳毛，以棉花蘸少许二甲苯擦上，使血管扩张。找出适于取的耳静脉，在其周围涂少许凡士林，然后用刀片割破耳静脉，弃去最初1—2滴，以草酸钾试管收集血液2ml，边接边摇。此血做血滤液时取用。