

第2节 通过激素的调节

1. 研究人员对人体内的三种物质做了以下处理,表中表示几种物质的增减变化,对甲、乙、丙三种物质的判断正确的是

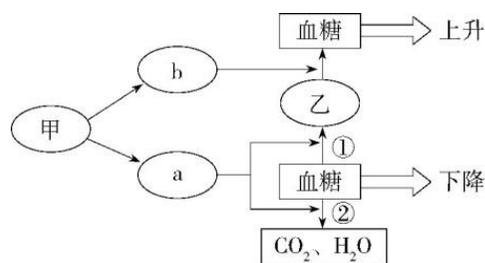
处理物质	甲	乙	丙
降低甲含量		↓	↑
提高乙含量	↓		↓
提高丙含量	↑	↑	

- A. 促甲状腺激素释放激素 促甲状腺激素 甲状腺激素
 B. 促甲状腺激素 甲状腺激素 促甲状腺激素释放激素
 C. 胰岛素 血糖浓度 胰高血糖素
 D. 胰高血糖素 血糖浓度 胰岛素
2. 糖尿病是最常见的慢性病之一,采用放射免疫法测定证明,只有小部分糖尿病患者是绝对缺乏胰岛素的,大部分患者血液中具有正常量或超常量的胰岛素,推测这些大部分患者患糖尿病的原因最可能是()

- A. 靶细胞的胰岛素受体减少或亲和力降低
 B. 胰岛素不能进入组织细胞直接参与代谢活动
 C. 体内没有胰岛素的靶器官、靶细胞
 D. 部分胰岛素在血液中发生了结构改变

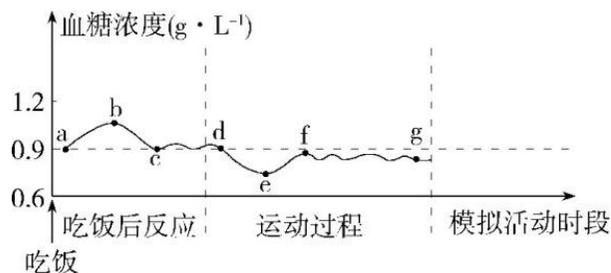
3. 如图是血糖调节的部分过程图解。甲、乙表示器官,a、b表示相应激素。下列说法中正确的是()

- A. 器官甲、乙的名称分别是胰岛、肾上腺
 B. 激素a能够促进过程①,抑制过程②
 C. 激素b是唯一能够升高血糖的激素
 D. 激素b的作用结果反过来会影响激素b的分泌



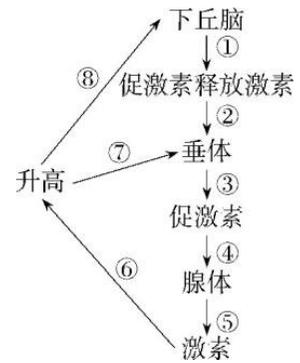
4. 人在不同状态下,其血糖浓度会有所变化。如图表示

在不同“模拟活动时段”中人体的血糖浓度变化情况。据图分析,以下说法正确的是()



- A. 曲线ab段,人体内的胰岛A细胞分泌的胰高血糖素会增多
 B. 引起曲线bc段变化的主要途径有血糖转化为非糖物质、合成糖原等
 C. 曲线ef段,人体内的肝糖原和肌糖原会直接分解为葡萄糖以补充血糖
 D. 曲线fg段的变化情况是人体内胰岛素和胰高血糖素协同作用的结果

5. 如图是反馈调节的过程示意图, 下列理解错误的是()



- A. 当人体受到寒冷或紧张刺激后, 图中的下丘脑、垂体、腺体分泌的激素可分别是促甲状腺激素释放激素、促甲状腺激素和甲状腺激素
- B. 当受下丘脑和垂体调节的腺体分泌的激素浓度过高时, 机体可通过⑥→⑦和⑥→⑧使其浓度降低
- C. 当切除垂体后, 甲状腺激素会减少, 促甲状腺激素会增多
- D. 下丘脑能起到承上启下的作用, 是内分泌活动的枢纽

6. 研究发现, 污染物二噁英积累能干扰胰岛素对靶细胞的作用。下列相关叙述错误的是()

- A. 胰岛素的合成和分泌过程体现了生物膜在结构和功能上的联系
- B. 若胰岛素不能与受体正常结合, 则细胞无法利用葡萄糖提供能量
- C. 长期生活在二噁英污染区的人, 组织细胞吸收葡萄糖的能力下降
- D. 二噁英在人体中积累, 可能导致内环境中胰岛素的浓度升高

7. 研究者给家兔注射一种可以特异性破坏胰岛 B 细胞的药物——链脲佐菌素 (STZ) 进行血糖调节研究。

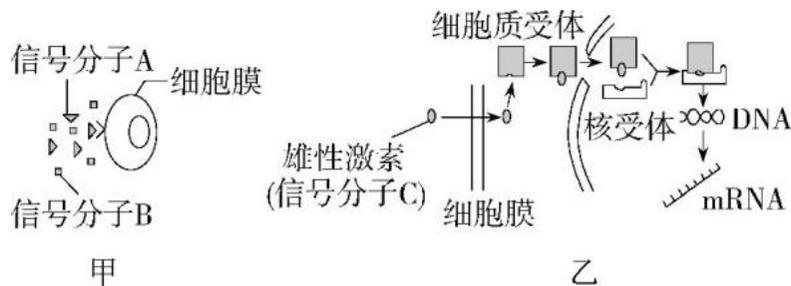
为了准确判断 STZ 是否成功破坏胰岛 B 细胞, 应()

- ①在兔饱腹状态下 ②在兔空腹状态下 ③测定血糖含量
- ④测定尿液是否含糖 ⑤测定血液胰岛素含量

- A. ①③④ B. ①③⑤ C. ②③⑤ D. ②③④

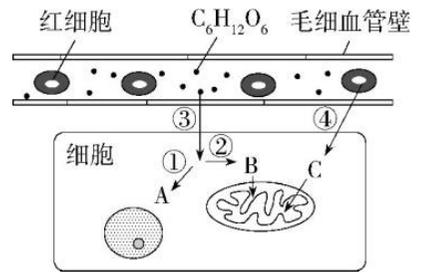
8. 图甲、乙分别是细胞表面受体和细胞内受体的作用机制模式图, 信号分子 A、B、C 均为某种激素。

下列有关叙述正确的是()



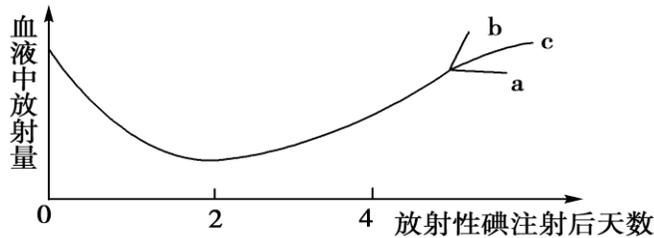
- A. 图甲中对细胞具有调节作用的是信号分子 B, 信号分子 A 对该细胞无调节作用
- B. 三种信号分子在合成后均被定向运送到特定靶细胞处而发挥调节作用
- C. 人体内胰岛素的作用机制与图乙所示机制不同, 与图甲所示机制相似
- D. 雄性激素催化细胞内的代谢反应, 调节生物体的生命活动

9. 如图是人体内血糖代谢过程简图, 下列叙述错误的是()



- A. 如果图示的细胞是肝细胞, 则图中 A 所示的物质最可能是肝糖原
- B. 如果图示的细胞是肌细胞, 则图中 A 所示的物质最可能是肌糖原
- C. 图示中的③、④过程会使细胞中 ADP 的含量上升
- D. 如果人体内甲状腺激素浓度过高, 则图中②的过程将加快

10. 用体重、性别等均相同的三组实验用狗进行以下实验: 将含有放射性碘的注射液注射到 a、b、c 三组狗的体内, 然后定时检测狗体内血液中的放射量。4d 后, 向 a 组狗体内注射无放射性的甲状腺激素, 向 b 组狗体内注射无放射性的促甲状腺激素, 向 c 组狗体内注射生理盐水。实验结果如图所示, 对实验结果描述不正确的是()



- A. a 是由于甲状腺功能受到抑制
 - B. c 在该实验中起对照作用
 - C. b 是由于促甲状腺激素具有促进甲状腺分泌甲状腺激素的功能
 - D. 如果给狗注射促甲状腺激素释放激素, 则实验狗的血液中放射量与 a 相同
11. 胰岛素在血糖调节中起重要作用, 其作用机制见图 1 (GLUT-4 是一种葡萄糖转运蛋白)。

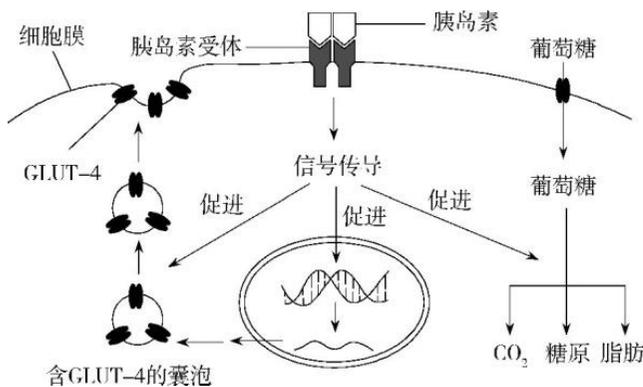


图 1

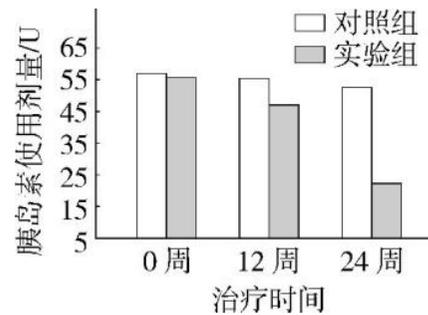


图 2

(1) 胰岛素与靶细胞上的胰岛素受体结合后, 经过一系列的信号传导途径, 一方面增加组织细胞对葡萄糖的_____, 另一方面促进组织细胞对葡萄糖的利用和储存。

(2) 据图 1 分析, 发生胰岛素抵抗(对胰岛素不敏感)的可能原因有_____。

- A. 胰岛素受体数目增加
- B. 含 GLUT-4 的囊泡移动受阻
- C. GLUT-4 基因表达不足
- D. 信号传导过程受阻

(3) 糖尿病的发生与生活方式有关, 肥胖、体力活动不足的人易发生胰岛素抵抗, 但由于胰岛素水平_____, 使血糖能够维持正常。继续发展, _____细胞因长期过劳而衰竭, 因炎症反应而损伤, 进而形成糖尿病, 需要注射胰岛素治疗。

(4) 尿液形成过程中, 原尿中的葡萄糖通过肾小管上皮细胞的葡萄糖转运蛋白(SGLT-2)重吸收回血液。当血糖浓度超过肾小管对葡萄糖的重吸收能力时, 将形成糖尿。试分析 SGLT-2 抑制剂辅助治疗糖尿病的原理:_____。

(5) 将糖尿病患者(志愿者)分为两组, 实验组用 SGLT-2 抑制剂(每日一次口服 10 mg)联合胰岛素治疗, 对照组仅用胰岛素治疗。两组患者均按照糖尿病饮食要求用餐、适量运动, 根据血糖情况调整胰岛素使用剂量, 使空腹血糖值和餐后 2 小时血糖值均稳定在血糖控制目标范围内, 结果如图 2 所示。结合以上信息, 分析实验组结果出现的可能原因:_____。

12. 甲状腺功能亢进症简称“甲亢”。现分别向正常人和甲亢病人静脉注射一定剂量的促甲状腺激素释放激素(TRH), 并于注射前和注射后连续取血样测定血清中促甲状腺激素(TSH)的浓度。请回答下列相关问题:

(1) 通常采取抽取血样的方法来检测内分泌系统的疾病, 是利用激素调节有_____的特点。注射 TRH 后, 与正常人相比, 甲亢病人的血液中 TSH 浓度无明显变化的原因是_____。

(2) 甲状腺功能减退症简称“甲减”。若给某甲减病人注射 TRH, 结果血清中 TSH 浓度无明显变化, 表明病变的器官可能是_____。

(3) 甲减患者常有畏寒的症状, 是由于_____。

如果某人在幼年时患了甲减, 则该患者会出现身材矮小且智力低下的症状, 这说明甲状腺激素具有_____的生理功能。

答案全解全析

一、选择题

1. B 根据表中信息可知,若甲为促甲状腺激素释放激素,降低甲的含量会引起促甲状腺激素和甲状腺激素含量降低,A 错误。若甲是促甲状腺激素,降低甲的含量会引起甲状腺激素(乙)含量减少,而促甲状腺激素释放激素(丙)含量升高;提高乙(甲状腺激素)的含量,由于负反馈作用,甲(促甲状腺激素)和丙(促甲状腺激素释放激素)含量降低;提高丙(促甲状腺激素释放激素)的含量,则甲(促甲状腺激素)和乙(甲状腺激素)的含量升高,B 正确。若甲为胰岛素,甲含量降低,则血糖浓度(乙)不会降低,C 错误。若甲为胰高血糖素,提高血糖浓度(乙),胰高血糖素(甲)的含量不会升高,胰岛素(丙)的含量升高,D 错误。

2. A 大部分患者血液中具有正常量或超常量的胰岛素,说明胰岛素分泌正常,只是不能发挥作用,靶细胞的胰岛素受体减少或亲和力降低,可以使胰岛素不能发挥作用,A 正确;胰岛素是激素,对生命活动起调节作用,不能进入组织细胞直接参与代谢活动,B 错误;胰岛素的作用是促进组织细胞加速摄取、利用和储存葡萄糖,人体的绝大多数组织细胞是胰岛素的靶细胞,C 错误;由题干知,患者血液中有正常量的胰岛素,D 错误。

3. D 器官甲是胰腺中的胰岛,器官乙是肝脏,A 错误;激素 a 是胰岛素、b 是胰高血糖素,胰岛素能够促进细胞摄取、利用和储存葡萄糖,促进葡萄糖氧化分解或者合成糖原,促进过程①②,B 错误;胰高血糖素和肾上腺素都能够升高血糖浓度,C 错误;胰高血糖素使血糖升高,血糖升高后,胰岛素分泌相对增加,会通过反馈调节抑制胰高血糖素的分泌,D 正确。

4. B 曲线 ab 段血糖上升的原因主要是血液从消化道中吸收葡萄糖,血糖浓度升高会导致胰岛 A 细胞分泌的胰高血糖素减少,A 错误;曲线 bc 段血糖下降是血液中胰岛素增多导致的,其促进葡萄糖进入组织细胞进行氧化分解、合成糖原和转化为非糖物质,B 正确;肝糖原可以分解为葡萄糖以补充血糖,而肌糖原不可以,C 错误;胰岛素具有降血糖的功能,胰高血糖素具有升血糖的功能,两者表现为拮抗作用,D 错误。

5. C 图示为分级调节和反馈调节的示意图,②④为促进,⑦⑧为抑制作用。当人体受到寒冷或紧张刺激后,神经冲动传到下丘脑,使下丘脑合成并分泌的促甲状腺激素释放激素增加并作用于垂体,使垂体合成并释放的促甲状腺激素增加,促甲状腺激素作用于甲状腺,使甲状腺激素分泌增加,甲状腺激素可促进机体产热增加,A 正确;当受下丘脑和垂体调节的腺体分泌的激素浓度过高时,机体可通过反馈调节即⑥→⑦和⑥→⑧对下丘脑和垂体的抑制作用加强,使激素浓度降低,B 正确;当切除垂体后,促甲状腺激素会减少,甲状腺激素也会减少,C 错误;下丘脑能直接或间接管理多种内分泌腺,是内分泌活动的枢纽,D 正确。

6. B 胰岛素为分泌蛋白, 它的合成和分泌过程经过内质网的加工、高尔基体的修饰、囊泡的运输、囊泡与细胞膜的融合, 体现了生物膜在结构和功能上的联系, A 正确; 若胰岛素不能与受体正常结合, 只是不能促进组织细胞摄取、利用和储存葡萄糖, 但细胞仍具有一定摄取、利用和储存葡萄糖的能力, 能提供部分能量, B 错误; 长期生活在二噁英污染区的人, 胰岛素促进组织细胞摄取、利用和储存葡萄糖的能力减弱, 故组织细胞吸收葡萄糖的能力下降, C 正确; 二噁英在人体中积累, 可能导致胰岛素不能有效地发挥作用, 不能降低血糖, 引起胰岛 B 细胞继续分泌胰岛素, 进而导致内环境中胰岛素的浓度升高, D 正确。

7. B 胰岛 B 细胞能分泌降低血糖的胰岛素, 为了判断 STZ 是否成功破坏了胰岛 B 细胞, 应该在兔饱腹状态下, 若血糖浓度不降低, 胰岛素浓度不增加, 说明胰岛 B 细胞被破坏了, ①③⑤正确, ②错误。尿液中含有糖不一定是胰岛 B 细胞被破坏, ④错误。

8. C 由题图甲可知, 信号分子 A 与细胞膜上的受体结合, 对该细胞具有调节作用, A 错误; 三种信号分子依赖体液运输, 是不定向的, 但只作用于特定的靶细胞, B 错误; 人体内胰岛素的受体在靶细胞的膜上, 故胰岛素的作用机制与题图乙所示机制不同, 与图甲所示机制相似, C 正确; 雄性激素作为信号分子, 对细胞内的代谢反应只起调节作用, 不起催化作用, D 错误。

9. C 血糖可以进入肝细胞合成肝糖原, 也可进入肌肉细胞合成肌糖原, 如果图示的细胞是肌肉细胞, 则图中 A 所示的物质是肌糖原, 若为肝细胞, 则 A 所示的物质为肝糖原, A、B 正确; ③为葡萄糖跨膜运输过程、④为氧气跨膜运输过程, 其中氧气为自由扩散, 并不消耗能量(ATP), 故 ADP 的含量基本不变, C 错误; 如果人体内甲状腺激素浓度过高, 则新陈代谢速率加快, 因此, 图中②有氧呼吸的过程将加快, D 正确。

10. D

11. 答案 (1)摄取 (2)BCD (3)高于正常值 胰岛 B (4)可以抑制肾脏对葡萄糖的重吸收, 使过量的葡萄糖从尿液中排出, 降低血糖 (5)SGLT-2 抑制剂改善胰岛素抵抗, 使外源胰岛素使用量减少; SGLT-2 抑制剂一定程度上修复胰岛 B 细胞的功能, 使内源胰岛素增加, 外源胰岛素使用量减少

解析 (1)如题图 1 所示, 胰岛素与靶细胞上的胰岛素受体结合后, 经过一系列的信号传导途径, 一方面增加组织细胞对葡萄糖的摄取, 另一方面促进组织细胞对葡萄糖的利用和储存。(2)胰岛素受体数目增加不会导致对胰岛素不敏感, A 错误; 胰岛素与靶细胞上的胰岛素受体结合后, 会促进含 GLUT-4 的囊泡向细胞膜移动并与细胞膜融合, 增加细胞膜上的葡萄糖转运蛋白, 从而促进细胞摄取葡萄糖进而降低血糖, 若含 GLUT-4 的囊泡移动受阻会使细胞膜上转运葡萄糖的载体增加受阻, 无法增加细胞对葡萄糖的摄取, 导致细胞对胰岛素不够敏感, B 正确; GLUT-4 基因表达不足也会使细胞膜上转运葡萄糖的载体减少, 导致细胞对胰岛素不够敏感, C 正确; 信号传导过程受阻直接导致胰岛素不起作用, D 正确。(3)肥胖、体力活动不足的人若要维持血糖正常, 只有依赖胰岛素水平高于正常值来维持。由于胰岛素水平

一直高于正常值,导致胰岛 B 细胞长期处于高强度工作状态,故胰岛 B 细胞因长期过劳而衰竭,因炎症反应而损伤,进而形成糖尿病,需要注射胰岛素治疗。(4)尿液形成过程中,原尿中的葡萄糖通过肾小管上皮细胞的葡萄糖转运蛋白(SGLT-2)重吸收到血液。当血糖浓度超过肾小管对葡萄糖的重吸收能力时,将形成糖尿。SGLT-2 抑制剂可以降低葡萄糖转运蛋白的功能,进而抑制肾脏的肾小管对葡萄糖的重吸收,使大量的葡萄糖从尿液中排出,从而达到降低血糖的目的。(5)如题图 2 所示,实验组所需注射的胰岛素使用剂量越来越少,说明自身产生胰岛素的能力可能恢复,因此,SGLT-2 抑制剂一定程度上修复胰岛 B 细胞的功能,使内源胰岛素增加,外源胰岛素使用量减少,还可能的原因是 SGLT-2 抑制剂改善胰岛素抵抗,使外源胰岛素使用量减少。

12. 答案 (1)通过体液运输 甲亢病人体内高浓度的甲状腺激素对垂体的分泌产生负反馈调节 (2)垂体 (3)甲状腺激素减少后,患者体内物质代谢速率减慢、产热减少 促进个体生长发育、促进神经系统发育

解析 (1)激素调节的特点之一是通过体液运输;内分泌腺分泌的激素弥散到体液中,随血液流到全身,因此临床上常抽取血样来检测内分泌系统的疾病。与正常人相比,因甲亢病人体内高浓度的甲状腺激素对垂体的分泌产生负反馈调节,所以注射 TRH 后,甲亢病人的血液中 TSH 浓度无明显变化。(2)TRH 能够促进垂体分泌 TSH。若给某甲减病人注射 TRH,结果血清中 TSH 浓度无明显变化,表明病变的器官可能是垂体。(3)甲减患者的甲状腺功能减退,导致其甲状腺激素的分泌量减少,而甲状腺激素具有促进细胞代谢、增加产热的作用,所以甲状腺激素减少后,患者体内的物质代谢速率减慢、产热减少,常有畏寒的症状。如果某人在幼年时患了甲减,则该患者会出现身材矮小且智力低下的症状,这说明甲状腺激素具有促进个体生长发育、促进神经系统发育的生理功能。