

第 12 讲 细胞的分化、衰老、凋亡与癌变

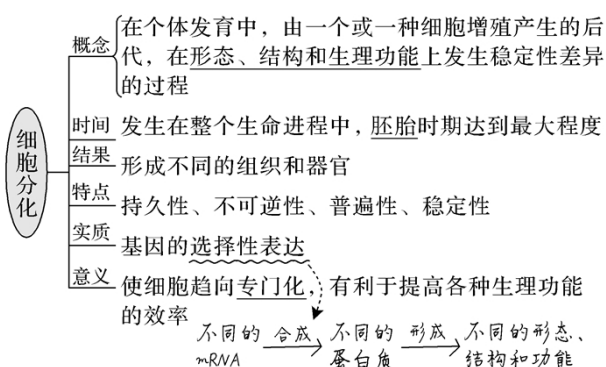
内容考情——知考向		核心素养——提考能	
内容要求	1.说明在个体发育过程中，细胞在形态、结构和功能方面发生特异性分化，形成了复杂的多细胞生物体 2.描述在正常情况下，细胞衰老和死亡是一种自然的生理过程 3.癌变的原因及防治	生命观念	比较细胞的分化、衰老、凋亡和癌变，建立细胞是一个统一整体的生物学观点
近三年考情	2019·全国 I (1)、 2018·全国卷 II (6)、 2018·全国卷III(2)	社会责任	分析细胞衰老、凋亡和癌变的特点，关注人体健康和科技发展

考点一 细胞的分化与细胞的全能性

考点·自主梳理

预习教材 夯基础

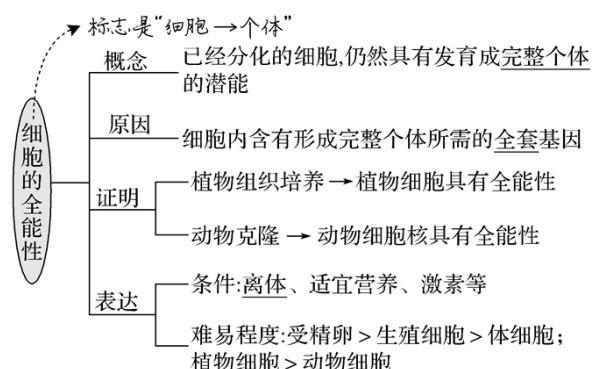
1.细胞的分化



提醒 (1)细胞分化程度越高，细胞分裂的能力就越低。

(2)分化的细胞不一定不再进行分裂，如 B 淋巴细胞等，接受抗原刺激后仍可再分裂。

2.细胞的全能性 遗传物质未改变



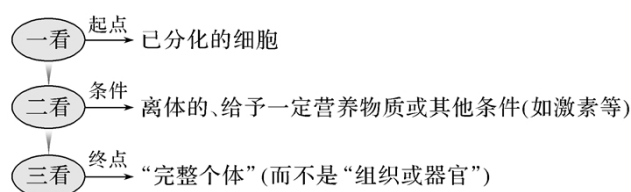
提醒 (1)未脱离植物体的细胞不能表现出全能性。

(2)分化程度高的细胞其全能性不一定低，如卵细胞。

(3)细胞分化过程中遵循的中心法则为 $\text{DNA} \xrightarrow{\text{转录}} \text{RNA} \xrightarrow{\text{翻译}} \text{蛋白质}$ 。

助学巧记 >

“三看”法确认细胞“全能性”



3.干细胞

(1)概念：动物和人体内仍保留着少数具有分裂和分化能力的细胞，这些细胞叫做干细胞。

(2)类型

项目	胚胎干细胞	成体干细胞
来源	来自 <u>早期胚胎</u> 或原始性腺组织	来自各式各样的组织
功能	可以分化成 <u>各种</u> 组织和器官	具有分化成 <u>特定功能</u> 细胞的能力
举例	来自囊胚的内细胞团细胞	骨髓干细胞、造血干细胞、神经干细胞

提醒 并非所有干细胞都要发生分化。干细胞分裂后一部分细胞发生分化，成

为具有特定功能的组织细胞；还有一部分保持分裂能力，用于干细胞本身的自我更新。

► 易错辨析

- (1)细胞的高度分化改变了物种的遗传信息(×)
- (2)造血干细胞主要存在于人的骨髓中，其分化为成熟红细胞的过程是可逆的(×)
- (3)造血干细胞分化形成红细胞和白细胞时遗传物质发生改变，导致二者寿命不同(×)
- (4)完成分化的肌肉细胞通过有丝分裂增加细胞数量形成肌纤维(×)
- (5)玉米种子萌发长成新植株体现了细胞的全能性(×)
- (6)胚胎干细胞与胰腺腺泡细胞发育的全能性相同(×)

► 深挖教材

1.为什么可以利用干细胞培养组织、器官来修复受到损伤的组织、器官？

必修① P¹²⁰ “与社会的联系”

提示 因为干细胞具有分裂、分化的能力，可培养出组织或器官。

2.可否用肌细胞代替干细胞在体外培育出组织器官用于器官移植等，实现对临床疾病的治疗？

必修① P¹²⁰ “拓展题” 改编

提示 动物细胞特别是高等动物细胞随着胚胎的发育，细胞分化潜能变窄。肌细胞是高度分化的细胞，它通常不能转化为其他类型的细胞，因而不能用肌细胞代替干细胞在体外培育组织和器官。

► 长句应答

1.(科学思维)人的胰岛 B 细胞和神经细胞的核基因的种类和数量是相同的，请分析原因：因为都是由同一个受精卵经有丝分裂而形成的，不同体细胞在形态、结构和功能上不同的根本原因是基因的选择性表达，直接原因是细胞中的蛋白质不同。

2.(科学思维)分化后的细胞是否还具有全能性,为什么?

提示 具有 细胞分化不会改变遗传物质。已分化的细胞都含有保持该物种遗传性状所需要的全套遗传物质,因而都具有全能性。

重点·疑难突破

突破疑难 提考能

1.理解细胞分化的关键点

(1)细胞分化的标志:

①分子水平: 合成了某种细胞特有的蛋白质, 如血红蛋白、唾液淀粉酶、胰岛素等。

②细胞水平: 形成了不同种类的细胞。

(2)分化细胞表达的基因:

①管家基因: 所有细胞均表达的一类基因, 其表达产物是维持细胞基本生命活动所必需的, 如呼吸酶基因、ATP 水解酶基因。

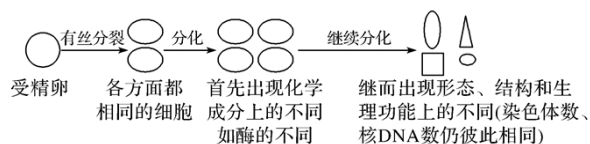
②奢侈基因: 不同类型细胞特异性表达的一类基因, 其产物赋予不同细胞特异性的生理功能, 如血红蛋白基因、胰岛素基因。

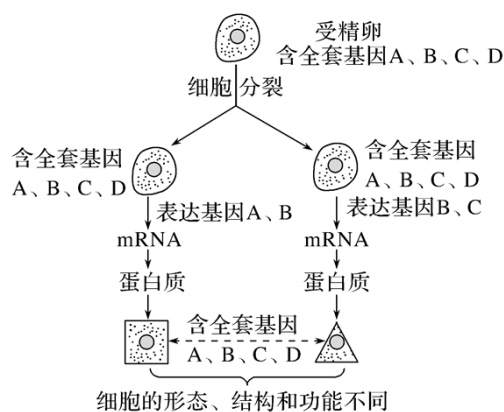
(3)细胞分化的“变”与“不变”:

①不变: DNA、tRNA、rRNA、细胞的数目。

②改变: mRNA、蛋白质的种类, 细胞的形态、结构和功能。

2.“图解法”深刻理解细胞分化过程





3.细胞分化的不可逆性及脱分化

(1)在生物体内，细胞分化是一种稳定的程序性变化，这种变化一般是不可逆转的。

(2)但在人工实验条件下，分化的组织细胞能脱分化，脱分化的组织细胞由于含有发育成完整生物体的全部遗传物质，因而经一定人工培养后理论上可发育成一个完整生物体。

命题·规律探究

感悟高考 找规律

考向 1 以细胞分化为载体考查生命观念

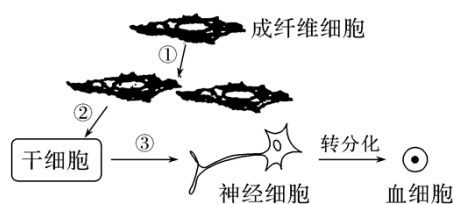
1.(2021·陕西西安高三模拟)下列能说明细胞已发生分化的依据是()

- A.RNA 聚合酶结合到 DNA 上
- B.缺氧条件下进行无氧呼吸
- C.细胞中有胰岛素的 DNA
- D.细胞中有胰岛素的 mRNA

答案 D

解析 RNA 聚合酶结合到 DNA 上说明该 DNA 正在进行转录，不能说明细胞是否分化，A 错误；绝大多数细胞在缺氧条件下都能进行无氧呼吸，与细胞是否分化无直接关系，B 错误；通常同一生物体所有具核体细胞都含有全部相同的基因，因此具有胰岛素 DNA，不能说明细胞已经分化，C 错误；只有胰岛 B 细胞能合成胰岛素，其他细胞不能合成胰岛素，细胞中有胰岛素的 mRNA，说明该细胞发生了分化，D 正确。

2.(2021·河南名校联盟)如图显示成纤维细胞在调控过程中的定向转化,关于①②③过程中细胞发生的变化,下列描述正确的是()



- A.①过程中可发生的变异类型有基因突变、基因重组、染色体变异
- B.由图推测在调控过程中细胞分化可逆
- C.在③过程中,细胞的遗传物质发生了改变
- D.成纤维细胞中的蛋白质与神经细胞中的完全不同

答案 B

解析 ①有丝分裂过程中可发生的变异类型有基因突变、染色体变异,不会发生基因重组, A 错误;由图示可知,在调控过程中,成纤维细胞经处理,变成了干细胞,最终又被定向诱导成神经细胞,实现了可逆, B 正确;③过程为细胞分化过程,遗传物质并未发生改变, C 错误;成纤维细胞与神经细胞有相同的蛋白质,如呼吸酶等, D 错误。

考向 2 结合细胞分化及全能性,考查分析推断能力

3.(2021·四川成都七中零诊)关于细胞的全能性的叙述,错误的是()

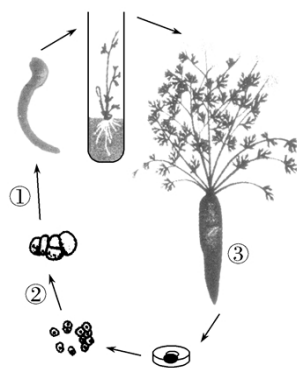
- A.离体的植物细胞在一定条件下培养能表现出全能性
- B.在生物体所有的细胞中,受精卵的全能性最高
- C.克隆羊的诞生证明了高度分化的动物细胞具有全能性
- D.卵细胞直接发育成雄蜂体现了动物细胞具有全能性

答案 C

解析 处于离体状态的植物细胞,在一定的营养物质、激素和其他外界条件下,可培养成完整植株,体现了植物细胞的全能性, A 正确;在生物体所有的细胞中,受精卵的分化程度最低,全能性最高, B 正确;高度分化的动物细胞,其全能性受到限制,不容易表达,克隆羊的诞生证明了高度分化的动物细

胞的细胞核具有全能性，C 错误；由卵细胞直接发育成雄蜂的过程体现了卵细胞的全能性，D 正确。

4.(2021·南昌市调研)如图为胡萝卜的植物组织培养示意图，有关叙述错误的是 ()



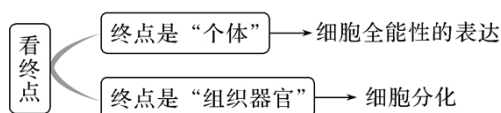
- A.③胡萝卜植株的花粉细胞也具有细胞的全能性
- B.①过程中既进行细胞分裂又进行细胞分化
- C.图示过程体现了植物细胞核的全能性
- D.根与叶的细胞功能不同的根本原因是基因的选择性表达

答案 C

解析 ③胡萝卜植株的花粉细胞具有该生物的全套遗传信息，具有全能性，A 正确；①为再分化过程，该过程中细胞既进行分裂又进行分化，B 正确；图示植物组织培养技术的原理是植物细胞的全能性，C 错误；胡萝卜根、茎、叶等功能不同，根本原因是基因选择性表达，D 正确。

题后反思 > “关键点法”区分细胞分化与细胞全能性的表达

(1)判断关系的关键点



(2)实例

①同一起来源的细胞形成形态、功能不同的组织细胞→细胞分化。

②植物体细胞形成新个体→细胞全能性表达。

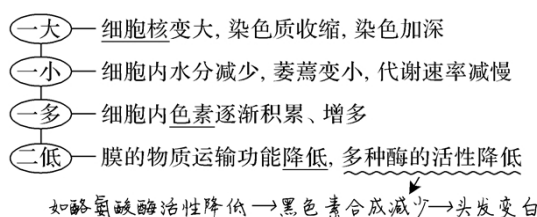
考点二 细胞的衰老、凋亡和癌变

考点·自主梳理

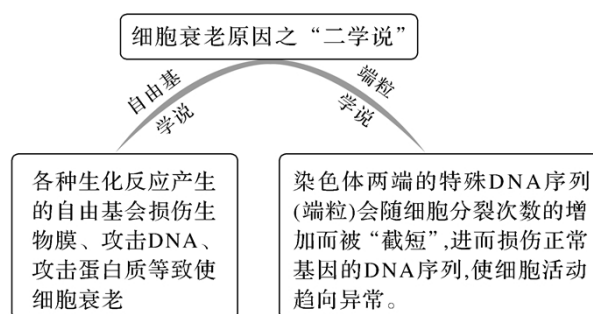
预习教材 夯基础

1.细胞衰老

(1)细胞衰老的特征

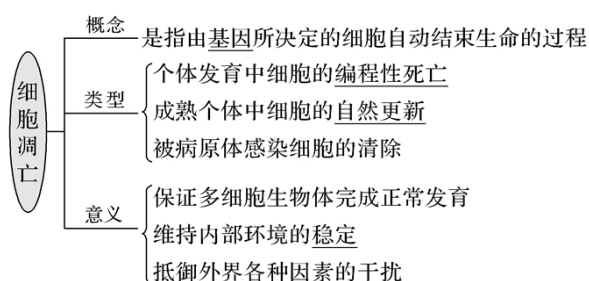


(2)



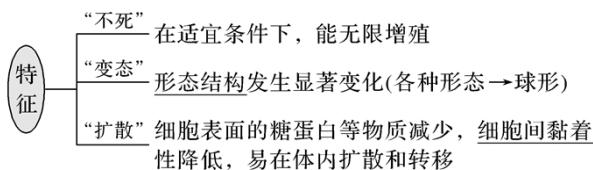
提醒 单细胞生物的细胞衰老即为个体衰老, 而多细胞生物个体衰老是细胞普遍衰老的过程, 且衰老个体内也有新细胞产生。

2.细胞凋亡

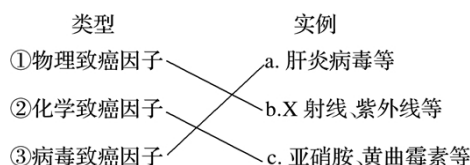


3.细胞的癌变

(1)癌细胞的特征



(2) 致癌因子分类[连线]



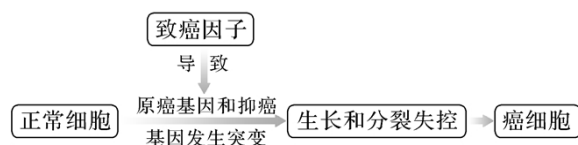
(3) 癌变的机理

普遍存在于所有体细胞中，并非只存在于癌细胞中

①原癌基因与抑癌基因：原癌基因主要负责调节细胞周期，控制细胞生长和分裂的进程；抑癌基因主要是阻止细胞不正常的增殖。癌症就是一系列原癌基因与抑癌基因的突变逐渐累积的结果。

不要以为只有一次基因突变即可引发细胞癌变

② 机理



易错辨析

- (1) 衰老细胞内染色质收缩，影响 DNA 复制和转录(√)
- (2) 细胞凋亡受基因调控，不利于个体生长发育(×)
- (3) 效应 T 细胞裂解含有病毒的组织细胞的过程属于细胞凋亡(√)
- (4) 原癌基因或抑癌基因发生多次变异累积可导致癌症，因此癌症可遗传(×)

深挖教材

细胞寿命与分裂能力无关。寿命短的细胞不一定(填“一定”或“不一定”)能分裂，如白细胞。

必修① P124 “技能训练”

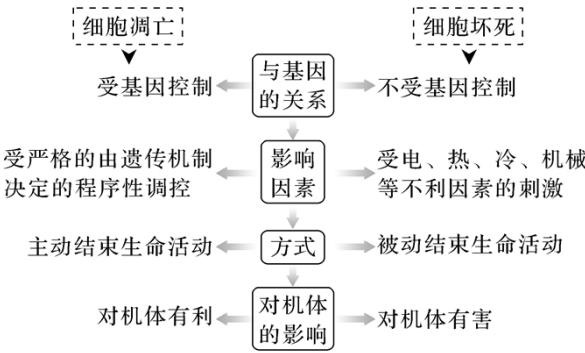
长句应答

1.(高考真题)原癌基因的主要功能是调节细胞周期，控制细胞生长和分裂的进程。抑癌基因的主要功能是阻止细胞不正常的增殖。

2.(健康生活)老年人的白发与白化病患者白发的原因是：前者是由于头发基部的黑色素细胞衰老，细胞中酪氨酸酶活性降低，黑色素合成减少；白化病患者是细胞中控制合成酪氨酸酶的基因异常，不能合成酪氨酸酶，细胞中缺少酪氨酸酶所致。

重点·疑难突破 突破疑难 提考能

1.细胞凋亡和细胞坏死的区别



提醒 注意区分与病原体感染有关的细胞死亡的不同情况。若是被病原体感染而死亡，则属于细胞坏死；若感染后被机体免疫系统清除，则属于细胞凋亡。

2.细胞衰老、凋亡、坏死与癌变的比较

项目	实质	结果	遗传物质
细胞衰老	内因、外因共同作用	细胞正常死亡	不发生改变
细胞凋亡	由遗传机制决定的程序性调控	自动结束生命的正常死亡	
细胞坏死	受外界不利因素影响；不受基因控制	细胞膜破裂，对周围细胞造成伤害，引起发炎	
细胞癌变	致癌因子诱发基因突变	形成无限增殖的癌细胞	发生改变

提醒 细胞生命历程中的三个“例外”

- (1)除细胞癌变发生了遗传信息改变外，细胞分裂、分化、衰老、凋亡均未改变遗传信息。
- (2)除细胞癌变与细胞坏死对生物体不利外，细胞分裂、分化、衰老、凋亡均对生物体有积极意义。

(3)除细胞坏死外，细胞分裂、分化、衰老、凋亡、癌变均与基因有关，即受基因控制。

命题·规律探究

感悟高考 找规律

考向 1 结合细胞衰老、凋亡的特征及意义，考查分析判断能力

1.(2019·全国卷 I，1)细胞凋亡是细胞死亡的一种类型。下列关于人体中细胞凋亡的叙述，正确的是()

- A.胎儿手的发育过程中不会发生细胞凋亡
- B.小肠上皮细胞的自然更新过程中存在细胞凋亡现象
- C.清除被病原体感染细胞的过程中不存在细胞凋亡现象
- D.细胞凋亡是基因决定的细胞死亡过程，属于细胞坏死

答案 B

解析 胎儿手的发育过程中发生细胞凋亡，才会形成成形手指，A 错误；小肠上皮细胞自然更新过程中存在细胞凋亡，B 正确；清除被病原体感染的细胞的过程属于细胞凋亡，C 错误；细胞凋亡是由基因决定的细胞自动结束生命的过程，不同于细胞坏死，D 错误。

2.(2021·云南昆明诊断)2019 年末，新型冠状病毒肺炎暴发，全国人民众志成城，抗击疫情。该病毒侵入靶细胞后，部分靶细胞被效应 T 细胞裂解死亡，部分靶细胞被病毒裂解死亡。下列有关这两种“裂解死亡”方式的叙述错误的是()

- A.这两种“裂解死亡”方式对生物体的正常发育都有积极的意义
- B.前者是生理性的，后者是病理性的
- C.前者是由基因调控的，后者是由外界因素引起的
- D.前者是主动的，后者是被动的

答案 A

解析 靶细胞被效应 T 细胞裂解死亡指的是效应 T 细胞向靶细胞传递“凋亡信息”，使靶细胞中与凋亡相关基因表达，从而使细胞主动结束生命，防止病毒在

该细胞中大量增殖，进而“祸害”更多的细胞，可见靶细胞的这种裂解死亡方式对生物体具有积极意义，是生理性的、受基因调控的、主动结束生命的过程；被病毒裂解死亡的靶细胞，是由于细胞内氨基酸、核苷酸等营养物质被病毒利用侵占，病毒大量增殖，导致细胞裂解死亡，释放出更多的子代病毒，继续侵染更多的细胞。病毒“滚雪球”式的增殖，最终会导致患者体内某些器官内大部分细胞坏死，对机体造成极大损伤，是病理性的、由外部因素(病毒)引起的被动死亡。

题后反思 > 细胞死亡的方式有四类，简称“三凋亡、一坏死”

细胞死亡方式	简称	代表性实例
三类凋亡	自然更新	小肠上皮细胞、皮肤表皮细胞不断凋亡，机体不断产生新细胞替换
	免疫清除	被病原体感染的细胞被效应 T 细胞裂解死亡
	正常发育	脊椎动物的神经系统在发育过程中，约 50%以上细胞凋亡
一类坏死	代谢受损	机械损伤、药物毒害、病毒侵染等引起细胞代谢受损的死亡

考向 2 结合细胞癌变、衰老、凋亡考查社会责任

3.(2018·全国卷 II，6)在致癌因子的作用下，正常动物细胞可转变为癌细胞。有关癌细胞特点的叙述错误的是()

- A.细胞中可能发生单一基因突变，细胞间黏着性增加
- B.细胞中可能发生多个基因突变，细胞的形态发生变化
- C.细胞中的染色体可能受到损伤，细胞的增殖失去控制
- D.细胞中遗传物质可能受到损伤，细胞表面的糖蛋白减少

答案 A

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/328012110005006032>