

生物化学细胞活化与 应激

生物化学是医学检验技术的基础,通过研究细胞内外的化学反应,可深入了解生物体的功能机制,为诊疗提供重要依据。



引言：细胞活化与应激的基本概念



细胞活化

细胞活化指细胞在外界信号的刺激下发生的一系列生理反应,如调节基因表达、细胞代谢、细胞分裂等。



细胞应激

细胞应激指细胞在面临各种不利因素刺激时产生的一系列防御性反应,以维持细胞内稳态平衡。



信号转导

细胞活化与应激过程涉及复杂的信号转导通路,感受外界信号并在细胞内进行响应。



细胞信号转导通路概述

1

感受信号

细胞通过表面受体感知来自细胞外的各种信号刺激。

2

信号转导

接收到的信号通过一系列生化反应在细胞内部传递。

3

细胞响应

最终信号转导导致细胞发生相应的生理或生化变化。



细胞外信号感受与转导

细胞必须能够感受来自细胞外环境的各种化学信号,并将这些信号转导到细胞内部,触发相应的生理反应。这个过程包括三个主要步骤:

1

信号分子的识别和结合

2

信号的传递和放大

3

细胞内部的生物化学反应

细胞利用特殊的膜受体蛋白识别外界信号分子,随后激活一系列的细胞内信号转导通路,最终产生生理响应,如基因表达、细胞代谢、细胞增殖等。这种机制确保了细胞能够及时感知并适应外部环境的变化。



细胞内信号转导分子

蛋白激酶

细胞内信号转导过程中关键的分子,负责调节细胞膜受体、离子通道、代谢酶等活性。包括丝氨酸/苏氨酸激酶、酪氨酸激酶等。

第二信使分子

将细胞膜受体信号转导至细胞内,如环腺苷酸(**cAMP**)、硝酸钙(**Ca²⁺**)、三磷酸肌醇等。参与调控基因表达、代谢过程等。

转录因子

直接结合基因启动子区域,调控相应基因的转录过程,如**NF-κ B**、**AP-1**、**STAT**等。在细胞活化和应激过程中起关键作用。

信号蛋白复合物

由多个信号转导分子组成的大分子复合体,协同调节细胞信号通路,如**MAPK/ERK**信号通路、**PI3K/Akt**通路等。

细胞应激反应的生物化学机制



信号转导机制

细胞应激反应的核心是信号转导通路的激活,包括接受外界刺激、信号的细胞内传递和响应反应的复杂过程。



氧化应激应答

强烈的氧化应激会导致细胞内自由基和活性氧水平升高,触发抗氧化防御机制应对细胞损伤。



炎症反应机制

细胞应激可诱发炎症信号通路激活,导致细胞分泌趋化因子和促炎细胞因子,引发局部和系统性炎症反应。

氧化应激与抗氧化防御系统

1 氧化应激的定义

氧化应激是指细胞内活性氧自由基的产生与清除失衡,导致细胞结构和功能受到损害。

2 自由基的产生机制

各种内源性和外源性因素,如呼吸代谢、炎症反应和环境污染,可导致自由基的过量产生。

3 抗氧化防御系统

细胞内酶类和非酶类抗氧化物质,如**SOD**、谷胱甘肽、维生素**E**等,可以清除自由基,缓解氧化应激。

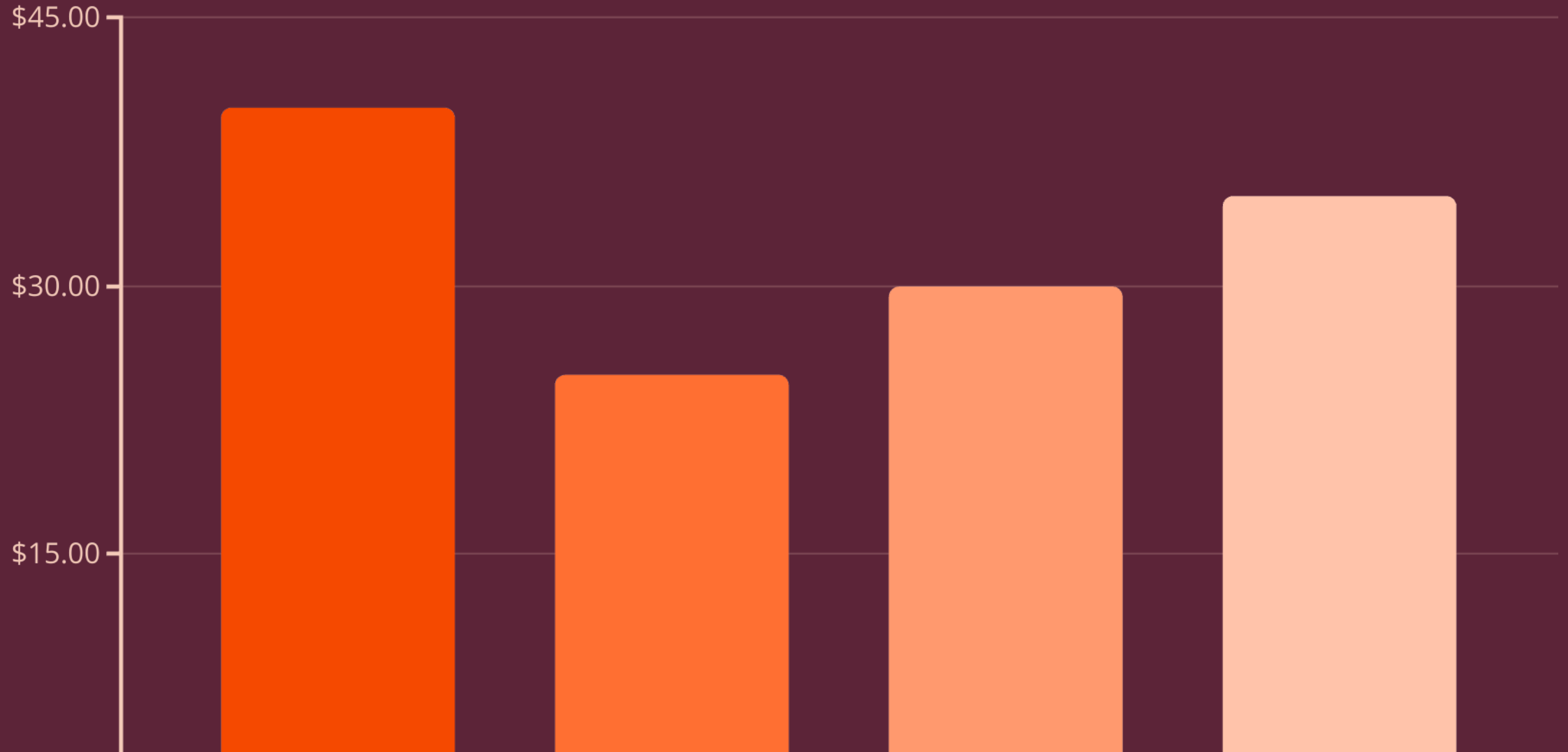
4 抗氧化机制

抗氧化防御系统通过抑制自由基的产生、清除自由基以及修复氧化损伤,维持细胞氧化还原平衡。



炎症反应的生物化学基础

炎症是机体应对各种病原体、损伤因素以及内源性刺激的一种复杂的生物学反应过程。其生物化学基础包括细胞信号转导、氧化应激、免疫细胞活化以及细胞因子和趋化因子的分泌等机制。这些机制协调并调节炎症反应的发生、发展和解决。



免疫细胞活化与信号传递



免疫细胞识别外来抗原后,会通过细胞表面受体启动复杂的信号转导过程。这些信号最终引发免疫细胞基因表达的改变,激活其杀伤、分泌等功能,从而发挥免疫防御作用。免疫细胞活化的信号传递机制是医学检验技术的重要研究对象之一。

细胞凋亡的生物化学调控

细胞自主死亡

细胞凋亡是一种有序和可调控的细胞自身死亡过程,通过激活特定的信号通路和蛋白质酶来实现。

凋亡诱导因子

外源性和内源性因子可以触发细胞凋亡,如肿瘤坏死因子、**Fas** 配体、氧化应激等。

凋亡信号通路

细胞凋亡的信号转导主要包括内源性线粒体通路和外源性死亡受体通路。

凋亡执行蛋白

细胞凋亡最终由一系列特定的蛋白酶(如半胱氨酸蛋白酶)激活并执行。



细胞周期调控与细胞增殖



细胞周期的有序进程和精细调控是细胞增殖的基础。细胞周期各个阶段都存在关键的调控点，由细胞周期蛋白复合体进行监测和控制。这些调控机制确保细胞能够有条不紊地进行分裂和增殖。



生长因子与细胞增殖

1 细胞增殖的触发

生长因子通过与细胞表面受体结合,激活细胞内信号转导通路,促进细胞进入分裂周期,从而推动细胞增殖。

3 细胞周期调控

生长因子可调控细胞周期关键蛋白的表达和活性,推动细胞顺利进入增殖分裂。

2 生长因子的多样性

包括血小板衍生生长因子(**PDGF**)、表皮生长因子(**EGF**)、肝细胞生长因子(**HGF**)等,它们针对不同细胞类型发挥作用。

4 细胞生长代谢

生长因子还能调节细胞的糖、脂肪、蛋白质等代谢过程,为细胞增殖提供必需的营养物质。

细胞外基质与细胞黏附分子

细胞外基质(**ECM**)是细胞外环境的重要组成部分,提供细胞黏附和支架作用。细胞黏附分子则是介导细胞与**ECM**之间相互作用的关键媒介,调控细胞信号转导、增殖、迁移等功能。

常见的细胞黏附分子包括整合素、钙黏连蛋白、免疫球蛋白超家族等。它们通过特定的配体-受体相互作用,将**ECM**信号转导至细胞内,引发一系列生物化学反应。



细胞骨架重组与细胞运动

1

细胞骨架动态重组

细胞骨架由微管、微丝和中间纤维组成,它们不断重组以支撑细胞形状和内部结构。这种重组过程是细胞运动、分裂和内部物质转运的基础。

2

细胞外基质与黏附分子

细胞通过黏附分子与细胞外基质相互作用,感知周围环境并调整自身形态和运动。这种黏附信号能引发复杂的细胞骨架重组。

3

细胞运动的机制

细胞通过细胞骨架的有序重组和协调,产生向前的推进力量,从而实现爬行、游泳等各种形式的运动。这种运动对于细胞迁移、创伤修复等过程至关重要。



细胞激素与细胞活化

细胞激素的作用

细胞激素是一类重要的生物活性分子,能够调节细胞的生理活动,促进细胞的增殖、分化和代谢等。

细胞激素的信号转导

细胞激素通过与特异性受体结合,激活细胞内信号转导通路,从而调控基因表达,引发细胞活化反应。

细胞活化的机制

细胞激素诱导的细胞活化过程包括钙离子浓度变化、蛋白激酶级联反应、转录因子激活等多个步骤。

细胞激素与细胞功能

细胞激素参与细胞的增殖、分化、代谢、凋亡等关键生理过程,为细胞生命活动提供调控依据。

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/728107141046007007>