

数智创新 变革未来



# 置换价重组分子机制



## 目录页

Contents Page

1. 重组酶的催化机制
2. 交换位置的DNA重组
3. Holliday交叉结构的形成
4. 解旋酶解旋DNA双链
5. 单链入侵和杂交形成
6. 分支迁移和DNA链延伸
7. 核酸酶切割和接合
8. 修复重组中间体

## 重组酶的催化机制

## 重组酶的底物识别与结合

1. 重组酶识别并结合特定DNA序列，称为重组识别序列（RSS）。
2. RSS的序列多样性决定了重组酶的底物特异性。
3. 重组酶与RSS的相互作用通过形成蛋白-DNA复合物来启动重组过程。

## 重组酶的DNA加工

1. 重组酶使用催化域中的保守氨基酸残基进行DNA切断和连接。
2. 重组酶的DNA切断机制涉及双链或单链DNA断裂，产生游离端。
3. 游离端随后通过连接反应重新连接，形成新DNA排列。

# 重组酶的催化机制



## 重组酶的协同作用

1. 重组酶通常在多个亚基的协同作用下发挥功能，称为重组酶复合体。
2. 协同作用增强重组酶的活性，提高其底物识别和加工的效率。
3. 重组酶复合物中亚基的功能多样性促进了重组反应的复杂性。

## 重组酶的调控

1. 重组酶的活性受各种因素调控，包括蛋白质-蛋白质相互作用、DNA甲基化和转录因子。
2. 调控机制确保重组酶的活性在细胞生理中适当的时机和位置。
3. 调控失衡会扰乱重组过程，导致基因组不稳定性。



## 重组酶的进化

1. 重组酶的进化适应性在物种多样性和基因组稳定性中起着至关重要的作用。
2. 重组酶的进化涉及基因重复、序列多样化和功能特化的过程。
3. 重组酶的进化历史揭示了基因重组机制在有机体进化中的保守性和可变性。

## 重组酶的前沿研究

1. CRISPR-Cas系统等新型重组酶的发现提供了对重组机制的新见解。
2. 重组酶工程和合成生物学的应用正在推动重组酶在基因组编辑和治疗中的应用。

## 交换位置的DNA重组

# 交换位置的DNA重组

## ■ 同源重组

1. 同源重组是一种置换价重组，涉及两个或两个以上具有相同或高度相似 DNA 序列的分子。
2. 参与重组的 DNA 分子对齐，然后交换遗传信息，产生具有不同亲本等位基因的重组分子。
3. 同源重组在修复 DNA 损伤、保持基因组稳定性和促进基因多样性方面发挥着至关重要的作用。

## ■ 非同源性末端连接（NHEJ）

1. NHEJ 是一种置换价重组，涉及两个不具有同源 DNA 序列的分子。
2. 在 NHEJ 过程中，受损 DNA 末端被修剪并延长，然后连接在一起，产生缺少遗传信息的重组分子。
3. NHEJ 是一种常见的 DNA 修复机制，但它会导致插入或缺失突变，从而影响基因功能。

# 交换位置的DNA重组

## ■ 微同源性介导的末端连接 ( MMEJ )

1. MMEJ 是一种置换价重组，类似于 NHEJ，但涉及至少 5 个碱基对的微同源性序列。
2. 在 MMEJ 过程中，微同源性序列允许受损 DNA 末端对齐和连接，产生具有微小缺失的重组分子。
3. MMEJ 是一种更精确的 DNA 修复机制，与 NHEJ 相比，它产生较少的突变。

## ■ 同源指导性修复 ( HDR )

1. HDR 是一种置换价重组，涉及一个受损 DNA 分子与一个具有相同或高度相似 DNA 序列的供体模板分子。
2. 在 HDR 过程中，供体模板分子引导受损 DNA 分子的修复，从而产生无突变的重组分子。
3. HDR 是一种高度精确的 DNA 修复机制，可用于靶向基因组编辑和基因治疗。



## 基因转换

1. 基因转换是一种置换价重组，涉及一个受体细胞和一个供体细胞，供体细胞携带与受体细胞不同或突变的基因等位基因。
2. 在基因转换过程中，供体基因通过同源重组整合到受体细胞的基因组中，从而改变受体细胞的基因型。
3. 基因转换在细菌和酵母等微生物中是一种重要的遗传重组机制。

## CRISPR-Cas9介导的同源指导性修复（HDR）

1. CRISPR-Cas9 HDR 是一种利用 CRISPR-Cas9 系统靶向基因组并通过 HDR 进行特定基因编辑的置换价重组技术。
2. CRISPR-Cas9 HDR 允许研究人员对基因组进行非常精确的修改，例如插入、删除或替换 DNA 序列。
3. CRISPR-Cas9 HDR 已成为基因组编辑和基因治疗的强大工具，具有广泛的应用前景。

## Holliday交叉结构的形成

# Holliday交叉结构的形成

## DNA同源重组

1. 同源重组是一种基本细胞过程，涉及交换遗传物质，从而在染色体之间创造新组合。
2. 在置换重组期间，同源染色体对齐并配对，导致形成Holliday交叉结构。
3. Holliday交叉结构是由两条母链和两条非母链组成的四链结构，提供同源重组的中间体。

## Holliday交叉结构的形成

1. Holliday交叉结构的形成始于断链然后通过入侵链交换进行。
2. 在入侵链交换过程中，断裂的DNA链入侵未断裂的同源染色体，形成带有D形环的布朗氏环。
3. 两个布朗氏环通过分解联结形成Holliday交叉结构，该结构在同源重组中是至关重要的中间体。

# Holliday交叉结构的形成

## 酶促反应

1. 许多酶参与Holliday交叉结构的形成和分解，包括RuvA、RuvB和RecG。
2. RuvA和RuvB蛋白作为解旋酶，有助于使Holliday交叉结构形成所需的链解链。
3. RecG蛋白是一种核酸酶，可分解Holliday交叉结构，从而完成同源重组过程。

## 遗传重组的调控

1. 同源重组的频率和调控对于维持基因组稳定性和适应性至关重要。
2. 同源重组的速率受多种因素影响，包括DNA损伤、同源序列的长度以及参与过程的酶。
3. 异常的同源重组速率会导致基因组不稳定和疾病，例如癌症。

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/665224332112011140>