

## NAD-苹果酸脱氢酶（NAD-MDH）试剂盒说明书

微量法 100 管/96 样

**注 意:** 正式测定前务必取 2-3 个预期差异较大的样本做预测定

### 测定意义:

MDH (EC 1.1.1.37) 广泛存在于动物、植物、微生物和培养细胞中, 线粒体中 MDH 是 TCA 循环的关键酶之一, 催化苹果酸形成草酰乙酸; 相反, 胞浆中 MDH 催化草酰乙酸形成苹果酸。草酰乙酸是重要的中间产物, 连接多条重要的代谢途径。因此, MDH 在细胞多种生理活动中扮演着重要的角色, 包括线粒体的能量代谢、苹果酸-天冬氨酸穿梭系统、活性氧代谢和抗病性等。根据不同的辅酶特异性, MDH 分为 NAD-依赖的 MDH 和 NADP-依赖的 MDH, 细菌中通常只含有 NAD-MDH, 在真核细胞中, NAD-MDH 分布于细胞质和线粒体中。

### 测定原理:

NAD-MDH 催化 NADH 还原草酰乙酸生成苹果酸, 导致 340nm 处光吸收下降。

### 需自备的仪器和用品:

紫外分光光度计/酶标仪、台式离心机、水浴锅、可调式移液器、微量石英比色皿/96 孔板和蒸馏水。

### 试剂的组成和配制:

试剂一、提取液 100 mL×1 瓶, 在 4℃ 保存;

试剂二、液体 20 mL×1 瓶, 在 4℃ 保存;

试剂三、粉剂×1 瓶, -20℃ 保存;

### 样本测定的准备:

1、细菌、细胞或组织样品的制备:

细菌或培养细胞: 先收集细菌或细胞到离心管内, 离心后弃上清; 按照细菌或细胞数量 ( $10^4$  个): 试剂一体积 (mL) 为 1000~2000: 1 的比例 (建议 2000 万细菌或细胞加入 1mL 试剂一), 超声波破碎细菌或细胞 (冰浴, 功率 20% 或 200W, 超声 3s, 间隔 10s, 重复 30 次); 8000g 4℃ 离心 10min, 取上清, 置冰上待测。

组织: 按照组织质量 (g): 试剂一体积 (mL) 为 1: 5~10 的比例 (建议称取约 0.1g 组织, 加入 1mL 试剂一), 进行冰浴匀浆。8000g 4℃ 离心 10min, 取上清, 置冰上待测。

2、血清 (浆) 样品: 直接检测。

### 测定步骤:

1、分光光度计或酶标仪预热 30min 以上, 调节波长至 340nm, 蒸馏水调零。

2、检测工作液的配制: 用时在试剂三中加入 19mL 试剂二和 0.5mL 蒸馏水, 充分混匀待用;

用不完的试剂分装后-20℃ 保存, 禁止反复冻融。;

3、测定前将检测工作液在 37℃ (哺乳动物) 或 25℃ (其它物种) 水浴 10min 以上。

4、在微量石英比色皿或 96 孔板中加入 5μL 样本和 195μL 工作液, 混匀后立即记录 340nm

处 20s 时的吸光值 A1 和 1min20s 后的吸光值 A2, 计算  $\Delta A=A1-A2$ 。

**注意:** 若 A1-A2 大于 0.5, 需将样本用提取液稀释, 使 A1-A2 小于 0.5, 可提高检测灵敏度。计算公式中乘以相应稀释倍数。

#### **NAD-MDH 活力单位的计算:**

a.用微量石英比色皿测定的计算公式如下

##### 1、血清(浆) NAD-MDH 活力的计算

单位的定义: 每毫升血清(浆)每分钟消耗 1 nmol 的 NADH 定义为一个酶活力单位。

$$\text{NAD-MDH (nmol/min/mL)} = [\Delta A \times V \text{ 反总} \div (\epsilon \times d) \times 10^9] \div V \text{ 样} \div T = 6430 \times \Delta A$$

##### 2、组织、细菌或细胞中 NAD-MDH 活力的计算:

###### (1) 按样本蛋白浓度计算:

单位的定义: 每 mg 组织蛋白每分钟消耗 1 nmol 的 NADH 定义为一个酶活力单位。NAD-MDH

$$\text{(nmol/min/mg prot)} = [\Delta A \times V \text{ 反总} \div (\epsilon \times d) \times 10^9] \div (V \text{ 样} \times \text{Cpr}) \div T = 6430 \times \Delta A \div \text{Cpr}$$

###### (2) 按样本鲜重计算:

单位的定义: 每 g 组织每分钟消耗 1 nmol 的 NADH 定义为一个酶活力单位。

$$\text{NAD-MDH (nmol/min/g 鲜重)} = [\Delta A \times V \text{ 反总} \div (\epsilon \times d) \times 10^9] \div (W \times V \text{ 样} \div V \text{ 样总}) \div T = 6430 \times \Delta A \div W$$

###### (3) 按细菌或细胞密度计算:

单位的定义: 每 1 万个细菌或细胞每分钟消耗 1 nmol 的 NADH 定义为一个酶活力单位。

$$\text{NAD-MDH (nmol/min/10}^4 \text{ cell)} = [\Delta A \times V \text{ 反总} \div (\epsilon \times d) \times 10^9] \div (2000 \times V \text{ 样} \div V \text{ 样总}) \div T = 3.215 \times \Delta A$$

V 反总: 反应体系总体积,  $2 \times 10^{-4}$  L;  $\epsilon$ : NADH 摩尔消光系数,  $6.22 \times 10^3$  L / mol / cm; d:

比色皿光径, 1cm; V 样: 加入样本体积, 0.005 mL; V 样总: 加入提取液体积, 1 mL; T: 反应

时间, 1 min; W: 样本质量, g; Cpr: 样本蛋白质浓度, mg/mL; 2000: 细胞或细菌总数, 2000 万。

#### **b.用 96 孔板测定的计算公式如下**

##### 1、血清(浆) NAD-MDH 活力的计算

单位的定义: 每毫升血清(浆)每分钟消耗 1 nmol 的 NADH 定义为一个酶活力单位。

$$\text{NAD-MDH (nmol/min/mL)} = [\Delta A \times V \text{ 反总} \div (\epsilon \times d) \times 10^9] \div V \text{ 样} \div T = 12860 \times \Delta A$$

##### 2、组织、细菌或细胞中 NAD-MDH 活力的计算:

###### (1) 按样本蛋白浓度计算:

单位的定义: 每 mg 组织蛋白每分钟消耗 1 nmol 的 NADH 定义为一个酶活力单位。NAD-MDH

$$\text{(nmol/min/mg prot)} = [\Delta A \times V \text{ 反总} \div (\epsilon \times d) \times 10^9] \div (V \text{ 样} \times \text{Cpr}) \div T = 12860 \times \Delta A \div \text{Cpr}$$

###### (2) 按样本鲜重计算:

单位的定义: 每 g 组织中每分钟消耗 1 nmol 的 NADH 定义为一个酶活力单位。NAD-MDH (

$$\text{nmol/min/g 鲜重)} = [\Delta A \times V \text{ 反总} \div (\epsilon \times d) \times 10^9] \div (W \times V \text{ 样} \div V \text{ 样总}) \div T = 12860 \times \Delta A \div W$$

###### (3) 按细菌或细胞密度计算:

单位的定义: 每 1 万个细菌或细胞每分钟消耗 1 nmol 的 NADH 定义为一个酶活力单位。

$$\text{NAD-MDH (nmol/min/10}^4 \text{ cell)} = [\Delta A \times V \text{ 反总} \div (\epsilon \times d) \times 10^9] \div (2000 \times V \text{ 样} \div V \text{ 样总}) \div T = 6.43 \times \Delta A$$

V 反总: 反应体系总体积,  $2 \times 10^{-4}$  L;  $\epsilon$ : NADH 摩尔消光系数,  $6.22 \times 10^3$  L / mol / cm; d:

96 孔板光径, 0.5cm; V 样: 加入样本体积, 0.005 mL; V 样总: 加入提取液体积, 1 mL; T: 反应时间, 1 min; W: 样本质量, g; Cpr: 样本蛋白质浓度, mg/mL; 2000: 细胞或细菌总数, 2000 万。