

ICS 67.050  
CCS X04

T/HZFNS

# 团体标准

T/HZFNS 004—2025

## 食物血脂生成指数测定方法

Standard for determination of food blood lipid index

2025 - 07 - 01 发布

2025 - 08 - 01 实施

杭州市食品营养学会 发布



# 前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第 1 部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由杭州市食品营养学会提出并归口。

本文件起草单位：皖南医学院、国家食品安全风险评估中心、安徽省疾病预防控制中心、上海市疾病预防控制中心、江苏省疾病预防控制中心、内蒙古自治区综合疾病预防控制中心、浙江省疾病预防控制中心、青岛市疾病预防控制中心、宣城市疾病预防控制中心、铜陵市疾病预防控制中心。

本文件主要起草人：张文众、雍凌、滕晶晶、金岳龙、宋建根、王俊、年四辉、洪新宇、吕中明、吴建美、宋燕华、李炳辉、陈燕、王安世、石玮、代佳佳、邹云飞、梁雅丽、肖源、张庭靖、刘飞、罗文杰、胡名媛、吴兵、左延才、CHRISTIAN NOBLE BINEY、王倩、程实、陈登波、陈文韬、刘正兵、包广涛、谭俊男、刘瑞康。

声明：本文件的知识产权归属于杭州市食品营养学会和皖南医学院，未经杭州市食品营养学会和皖南医学院同意，不得印刷、销售。任何组织、个人使用本标准开展认证、检测、培训等活动，应经皖南医学院和/或标准牵头人批准授权。



# 食物血脂生成指数测定方法

## 1 范围

本文件规定了术语和定义、测定基本要求、待测食物准备、血脂测定、结果判定。  
本文件适用于除特殊医学用途配方食品、婴幼儿配方乳粉和保健食品外的食品。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 14922 实验动物 微生物、寄生虫学等级及监测

GB 14924.3 实验动物 配合饲料营养成分

GB 14925 实验动物 环境及设施

GB 15193.2 食品安全国家标准 食品毒理学实验室操作规范

GB/T 27406 实验室质量控制规范 食品毒理学检测

## 3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

### 3.1

**食物血脂 (food blood lipids)**

因膳食脂肪摄入直接关联血液甘油三酯水平，本文所述食物血脂特指血液中的甘油三酯。

### 3.2

**脂肪曲线下增量面积 (lipid incremental area under the curve, 简称“LIAUC”)**

以时间为横坐标、餐后血脂浓度与空腹血脂相减为纵坐标绘制的曲线，增加的血脂值曲线下面积。

### 3.3

**血脂生成指数 (blood lipid index, 简称“LI”)**

进食含目标量的食物后，一段时间内（3 h）血脂应答曲线下面积相比空腹时的增幅除以进食含等量高脂食物后相应的增幅，以百分数表示。

## 4 测定基本要求

### 4.1 伦理学要求

食物血脂生成指数测定应遵守相关伦理要求。

## 4.2 测定机构设施与条件

4.2.1 应具备 SPF 级动物房，操作人员应具备开展动物实验的能力。

4.2.2 应配备从事医学、预防医学、营养学工作的专业人员负责方案设计、组织与管理；具有高级职称的人员负责质量控制。

## 4.3 动物选择

应符合 GB 14922 的有关规定。宜选 4 周龄~9 周龄啮齿类动物，如大鼠、小鼠等，下文以大鼠为例。实验动物每组至少 20 只，雌雄各半。

## 4.4 动物饲养要求

4.4.1 试验前，应标明动物种属、品系、来源、实验动物的微生物级别、性别、体重和周龄等信息。动物在实验动物房至少应进行 3-7 天的环境适应和检疫观察。

4.4.2 试验开始时，动物体重的差异不超过平均体重的  $\pm 20\%$ ，且体重应在该动物品系的正常值范围内。

4.4.3 实验动物饲养条件、饮水和饲料应符合 GB 14924.3 和 GB 14925 的有关规定。实验动物自由进食、饮水。

## 4.5 动物测试要求

4.5.1 试验应设一个参照食物组和待测食物组。食物经灌胃给予实验动物，灌胃体积宜为  $10 \text{ ml/kg} \cdot \text{bw}$  -  $20 \text{ ml/kg} \cdot \text{bw}$ ，试验操作应符合 GB 15193.2 和 GB/T 27406 的有关规定。

4.5.2 测定周期内，参照食物组和待测食物测定应同时进行。

## 5 待测食物和参照食物准备

### 5.1 待测食物用量

应根据其最小包装或推荐剂量给予。如最小包装或推荐剂量较小或较大，则等比例的增减参考食物量。

### 5.2 待测食物配制

5.2.1 待测食物：用于 LI 值测定的食物，要求配方组成、生产工艺明确。受试物应现用现配成液体，根据食物的推荐量或最大给予量配制成所需浓度。

5.2.2 参照食物：参照食物为高脂食物，分为固体参照食物和液体参照食物，固体参照食物每 100 g 食物中含脂肪 20 g，液体参照食物每 100 ml 食物中含脂肪 10 g。根据待测食物的类型选择固体参照食物或液体参照食物，参照食物浓度和待测食物浓度一致。参照食物中的脂肪一般用玉米油。

## 6 血脂测定

### 6.1 测定步骤

6.1.1 受试动物断食断水 10 小时以上。

6.1.2 测定空腹血脂一次。

6.1.3 按动物体重灌胃给予受试物，记录灌胃时间。

6.1.4 分别于灌胃后 60 分钟、120 分钟、180 分钟测定血脂值。如必要，可延长采血时间。

## 6.2 血样采集基本要求

采血量以满足血脂测定用量为宜。

## 6.3 血脂测定

测定甘油三酯，单位为毫摩尔每升(mmol/L)。

## 6.4 绘制血脂应答曲线

6.4.1 以时间(t)为横坐标，以甘油三酯浓度( $c_t$ )为纵坐标绘制折线图。餐后血脂变化量( $\Delta c_t$ )餐后某时间点血脂变化值，计算见式：

$$\Delta c_t = c_t - c_0$$

式中：

$\Delta c_t$ ——餐后血脂变化值，单位为毫摩尔每升(mmol/L)；

$c_t$ ——某时间点血脂浓度，单位为毫摩尔每升 (mmol/L)；

$c_0$ ——空腹血脂基础值，单位为毫摩尔每升(mmol/L)；

6.4.2 LIAUC：参照附录 A，单位为毫摩尔·分每升 (mmol·min/L)。

## 6.5 LI 值计算

当待测食物组和参照食物组 LIAUC 均为正态分布时用均值计算 LI 值，否则用中位数计算 LI 值。LI 的数据分布特征用均值±标准差或四分位数来表示。

LI 计算见式：

$$LI = \frac{A_t}{A_{ref}}$$

式中：

LI——待测食物 LI 值；

$A_t$ ——待测食物 LIAUC 的均值或中位数；

$A_{ref}$ ——参考食物 LIAUC 的均值或中位数。

## 7 结果判定

食物 LI 分级判定见表 1。

表 1 LI 的分类要求

LI 类别	要求 (%)
低 LI	$0 < \text{低 LI} \leq 25$
中 LI	$25 < \text{中 LI} < 100$
高 LI	$\text{高 LI} \geq 100$

# 附录 A

(资料性)

## 血脂应答曲线参考图及 LIAUC 的计算

### A.1 血脂应答曲线参考图

血脂应答曲线参考图见图 A.1。

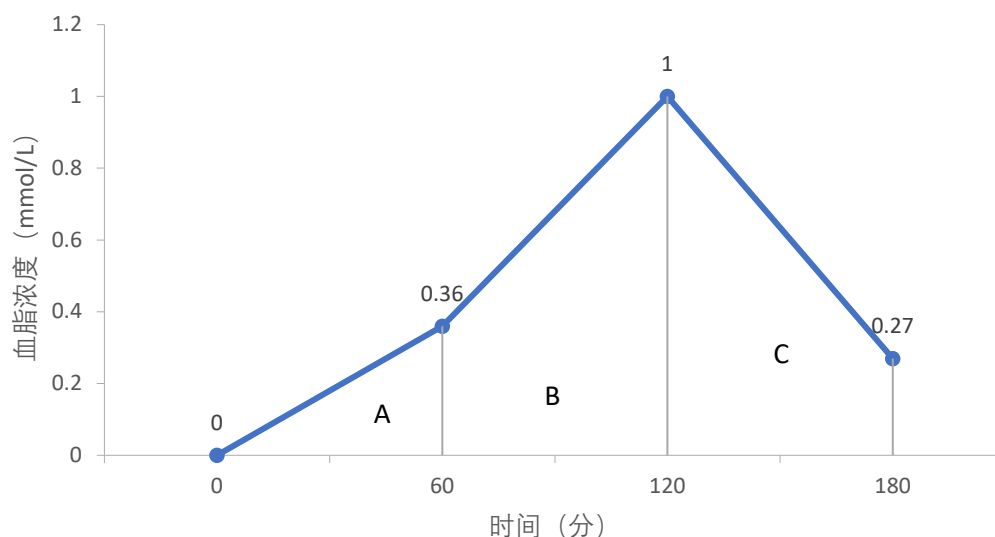


图 A.1 血脂应答曲线参考图

### A.2 血脂应答曲线下面积增幅的计算

根据图 A.1 所示，根据时间 (min) 和血脂变化量 (mmol/L)，采用几何法计算高于空腹血脂基础水平的 A、B、C 部分的面积和。

图 A.1 血脂曲线下增量面积 (LIAUC) 的示例计算：

$A_A$  至  $A_C$  的面积之和。

三角形 A 的面积  $A_A$  由下式给出

$$A_A = 0.36 \times 60 \times \frac{1}{2} = 10.8$$

梯形 B 的面积  $A_B$  由下式给出

$$A_B = (0.36 + 1) \times 60 \times \frac{1}{2} = 40.8$$

梯形 C 的面积  $A_C$  由下式给出

$$A_C = (1 + 0.27) \times 60 \times \frac{1}{2} = 38.1$$

因此，参考图图 A.1 中的 LIAUC (以每升毫摩尔分钟表示) 由下式给出：

$$A_A + A_B + A_C = 10.8 + 40.8 + 38.1 = 89.7$$