

果糖（Fructose）毒性分析概覽

1. 化學與來源

- 化學式： $C_6H_{12}O_6$
 - 單醣類，天然存在於水果、蜂蜜，也常以高果糖糖漿（HFCS）形式加入加工食品。
 - 甜度高於蔗糖，常用作甜味劑。
-

2. 毒理數據

- 急性毒性（LD₅₀）
 - 大鼠口服 LD₅₀：約 15,000–20,000 mg/kg 體重 → 屬於極低急毒性【OECD SIDS Fructose Report, 2004】
 - 基因毒性 / 致癌性
 - 無直接基因毒性與致癌性證據【EFSA, 2011】
 - 生殖毒性
 - 無明顯直接影響，但高果糖飲食可能透過代謝影響精子質量與卵巢功能【J Nutr Biochem, 2017】
-

3. 長期攝入風險

- 肝臟代謝負擔
- 果糖主要在肝臟代謝，過量攝入會促進脂肪合成 → 增加脂肪肝風險

【Stanhope KL, JAMA, 2009】

- 代謝症候群
 - 長期高攝入與胰島素阻抗、血脂異常、高尿酸血症有關【Tappy L, Am J Clin Nutr, 2010】
 - 糖尿病風險
 - 果糖本身不直接升高血糖，但會增加肝糖生成與脂肪合成，間接影響血糖控制【Livesey G, Nutr Res Rev, 2009】
-

4. 安全攝入量（參考值）

- WHO：將果糖視為「自由糖」的一部分，建議總自由糖攝入 < 總熱量 10%，最好 < 5%【WHO Guideline: Sugars intake for adults and children, 2015】
 - EFSA：不設定特定 ADI（可接受每日攝入量），但建議避免長期高攝入。
-

5. 主要毒性分析來源

1. OECD SIDS Initial Assessment Report – Fructose, 2004
2. European Food Safety Authority (EFSA) – Scientific Opinion on Dietary Sugars, 2011
3. Stanhope KL et al., “Consuming fructose-sweetened, not glucose-sweetened, beverages increases visceral adiposity and lipids in overweight/obese humans,” JAMA, 2009
4. Tappy L, Le KA., “Metabolic effects of fructose and the worldwide increase in obesity,” Am J Clin Nutr, 2010

5. WHO – Guideline: Sugars intake for adults and children, 2015