

葡萄酒对亚硝酸盐和 DPPH 自由基清除能力的研究

赵二芳,张海容,李满秀

(山西忻州师范学院化学系,山西 忻州 034000)

摘 要: 用分光光度法测定了葡萄酒对亚硝酸钠和 DPPH 自由基的清除率,并与 Vc 的清除率进行了比较。结果表明,葡萄酒对亚硝酸钠有一定的清除作用,对 DPPH 自由基具有较强的清除能力,说明适量饮用葡萄酒有益于人体健康,葡萄酒对人体具有一定的保健功能。

关键词: 葡萄酒; 亚硝酸钠; DPPH 自由基; 清除能力

中图分类号:TS262.6;TS971 文献标识码:A 文章编号:1001-9286(2006)10-0027-02

Study on the Scavenge of Nitrite and DPPH Free Radical by Grape Wine

ZHAO Er-lao, ZHANG Hai-rong and LI Man-xiu

(Department of Chemistry, Xinzhou Normal College, Xinzhou, Shanxi 034000, China)

Abstract: The scavenge rates of sodium nitrite and DPPH free radical by grape wine were measured by spectrophotometry. Moreover, it was compared with the scavenge rate by Vc. The results indicated that grape wine has certain capacity of scavenging sodium nitrite and strong capacity of scavenging DPPH free radical, which suggested that adequate drinking of grape wine was helpful for people's health and grape wine has healthcare functions.

Key words: grape wine; sodium nitrite; DPPH free radical; scavenge capacity

亚硝胺是目前所知最强的化学致癌物之一,它能引起人和动物肝脏等多种器官的恶性肿瘤。人们直接从食物中摄入的亚硝胺极少,但合成亚硝胺的前体物质亚硝酸盐却大量存在于食物中,极易随饮食进入人体。因此清除体内亚硝酸盐是防止癌症的有效途径之一。

自由基是生物机体在生命活动过程中,通过生物化学反应所产生的中间产物。在正常的生理情况下,机体内自由基的产生和清除处于一个动态平衡过程,其浓度维持在较低水平。在某些病理情况下,可导致人体内自由基数量增多,就会损坏细胞结构,发生脂质过氧化,干扰人体正常代谢活动,引起机体衰老、动脉粥样硬化、心血管疾病、基因突变等诱发癌症。因此,食用抗氧化剂或含有抗氧化剂的食物可以有效地清除体内自由基,保持机体的健康。

可见,在人类日益关注自身健康的今天,研究饮食对体内亚硝酸盐、自由基的产生和清除是当前一个热点。本文以清除有机自由基 DPPH 法评价葡萄酒的抗氧化性^[1],研究了葡萄酒对亚硝酸盐和自由基的清除能力,为人们科学的认识葡萄酒的保健功能,合理膳食提供科学依据。

1 材料与方法

1.1 材料

葡萄酒,市售某品牌产品,酒精度 4 %Vol; 1,1-二苯基苦基苯肼(DPPH)(Sigma Chemical Co.); 亚硝酸钠、对氨基苯磺酸、盐酸萘乙二胺、抗坏血酸、盐酸,以上试剂均为分析纯;水为二次蒸馏水。

1.2 仪器

722 型光栅可见分光光度计,上海分析仪器总厂; AB204-N 电子分析天平,梅特勒-托利多仪器(上海)有限公司; HH-2 数显恒温水浴锅,金坛荣华仪器制造有限公司; PHS-3TC(0.01 级)精密数显酸度计,上海天达仪器有限公司。

1.3 分析方法

1.3.1 亚硝酸盐清除率的测定^[2]

亚硝酸盐在弱酸性条件下,与对氨基苯磺酸重氮化,再与盐酸萘乙二胺偶合生成红色络合物,可用分光光度法测定其吸光度。因亚硝酸盐浓度与吸光度值成良好的线性关系,所以本实验以亚硝酸钠为对照,直接以其吸光度为考查指标计算清除率。

基金项目:山西省自然科学基金项目(20051028)。

收稿日期:2006-06-27

作者简介:赵二芳(1952-),男,山西省原平市人,副教授,主要从事分析化学教学研究。

分别吸取葡萄酒 0.0 mL, 1.0 mL, 2.0 mL, 3.0 mL, 4.0 mL 和 5.0 mL 于 6 支 25 mL 的比色管中, 加入 pH 为 3.0 的柠檬酸- 磷酸氢二钠缓冲液 5.0 mL, 5 mg/L 的 NaNO₂ 溶液 2.0 mL, 于 37 ℃ 恒温水浴锅中恒温反应 1 h, 加入 0.4 %对氨基苯磺酸 2.0 mL, 摇匀静置 5 min, 再加入 0.2 %盐酸萘乙二胺 1.0 mL, 用蒸馏水稀释至刻度, 摇匀静置 15 min。在设定波长 540 nm 处测其吸光度, 根据下式计算清除率。

清除率 (%) = (A₀ - A) / A₀ × 100 %

式中: A₀ 为未加葡萄酒时测定的 NaNO₂ 的吸光度;
A 为加葡萄酒后测定的 NaNO₂ 的吸光度;
Vc 对亚硝酸钠清除率的测定方法同上。

1.3.2 DPPH 自由基清除率的测定^[3,4]

1, 1- 二苯基苦基苯肼(DPPH) 是一种稳定的有机自由基, 其溶液具有特征性的紫红色团吸收峰, 当存在自由基清除剂时, 由于与其单电子配对而使其吸收逐渐消失, 其褪色程度与其所接受的电子数成定量关系, 因而可用光度法检测自由基的清除情况, 从而评价样品的抗氧化能力。

分别准确吸取 0.0 mL, 0.5 mL, 0.6 mL, 0.8 mL, 1.2 mL 和 2.5 mL 葡萄酒加入 6 支 10 mL 比色管中。各加入 0.8 mg/mL DPPH 溶液 2.5 mL, 用蒸馏水定容至 5 mL, 室温下静置 20 min 后, 在 517 nm 处测定吸光度, 按下式计算清除率。

清除率 (%) = (A₀ - A) / A₀ × 100 %

式中: A₀ 为未加葡萄酒时测定的 DPPH 的吸光度;
A 为加葡萄酒后测定的 DPPH 的吸光度;
Vc 对 DPPH 的清除率的测定方法同上。

2 结果与分析

2.1 按 1.3.1 的实验方法 测定葡萄酒对 NaNO₂ 的清除率(见表 1)

表 1 葡萄酒对 NaNO ₂ 的清除率		
葡萄酒加入量 (mL)	吸光度 (A)	清除率 (%)
0.0	0.274	0
1.0	0.254	7.30
2.0	0.234	14.59
3.0	0.216	21.14
4.0	0.198	27.69
5.0	0.182	33.58

由表 1 可知, 在体外模拟人体胃液的条件下, 葡萄酒对 NaNO₂ 具有清除作用, 且随着葡萄酒加入量的增加, 对 NaNO₂ 的清除率也增加。因此适量的饮用葡萄酒, 有利于清除人体内的亚硝酸盐, 可以降低亚硝酸盐对人体产生的危害。

2.2 葡萄酒与 Vc 对亚硝酸钠清除能力的比较 表 2)

由表 2 可知, Vc 对亚硝酸钠有明显的清除作用。同

表 2 葡萄酒与 Vc 对亚硝酸钠的清除率的对比结果			
样品	加入量	吸光度 (A)	清除率 (%)
葡萄酒	5 mL	0.182	33.58
Vc	1 mg	0.178	35.00

时得出 5 mL 葡萄酒对 NaNO₂ 的清除率相当于 1 mg Vc 对亚硝酸钠的清除率。

2.3 葡萄酒对 DPPH 自由基的清除率 见表 3)

表 3 葡萄酒对 DPPH 自由基的清除率		
葡萄酒加入量 (mL)	吸光度 (A)	清除率 (%)
0.0	0.911	0
0.5	0.569	37.54
0.6	0.496	45.55
0.8	0.378	58.51
1.2	0.189	79.25
2.5	0.055	93.96

由表 3 可知, 葡萄酒对 DPPH 自由基具有较强的清除能力。2.5 mL 葡萄酒对 DPPH 自由基的清除率高达 93.96 %。因此, 葡萄酒作为一种自由基抑制剂, 可清除自由基对人体的危害, 对人体具有一定的保健功能。

2.4 葡萄酒与 Vc 对 DPPH 自由基清除能力的比较 见表 4)

表 4 葡萄酒与 Vc 对 DPPH 自由基的清除率的比较			
样品	加入量	吸光度 (A)	清除率 (%)
葡萄酒	1.2 mL	0.189	79.25
Vc	0.004 mg	0.162	82.22

由表 4 可知, 1.2 mL 葡萄酒与 0.004 mg Vc 对 DPPH 自由基的清除能力基本相当。

3 结论

通过在模拟人体胃液的条件下 (pH3.0, 温度为 37 ℃), 葡萄酒对 NaNO₂ 清除率的测定, 以及对 DPPH 自由基清除能力的研究, 结果表明, 葡萄酒对人体亚硝酸盐具有一定的清除作用, 对 DPPH 自由基具有较强的清除能力。因此, 适量饮用葡萄酒有益于人体健康, 葡萄酒对人体具有一定的保健功能。

参考文献 :

[1] 彭长连, 陈少薇, 林植芳, 等. 用消除有机自由基 DPPH 法评价植物抗氧化能力[J]. 生物化学与生物物理进展, 2000, 27 (6): 658- 660.

[2] 赵二芳, 梁泽, 张海容. 沙棘叶对亚硝酸盐清除能力的研究[J]. 食品工业科技, 2006, 27(3): 81- 82.

[3] 严敏, 李崎, 顾国贤. 利用 DPPH 自由基清除率评价啤酒内源性抗氧化能力[J]. 食品工业科技, 2005, 26(8): 82- 83.

[4] 徐清萍, 敖宗华, 陶文沂. 恒顺香醋 DPPH 自由基清除活性成分研究[J]. 中国调味品, 2004, (7): 19- 23.