

脂质过氧化与疾病关系的研究

含油脂食品和人血清脂质过氧化物含量的调查

卫生部食品卫生监督检验所 韩玉莲 林晓明 王林

提 要: 采用电位差滴定法测定含油脂食品 and 不同人群血清脂质过氧化物 (LPO) 的含量。265份含油脂食品中96%的过氧化物含量符合国家卫生标准。127份健康人血清LPO的含量平均值为 $3.84 \pm 1.93 (\times 10^{-2} \mu\text{eq/ml})$, 并随年龄的增长而增加, 60~69岁年龄组值最高, 70岁以上减低。经统计学分析, 有年龄差异 ($p < 0.05$), 但无性别差异 ($p > 0.05$)。100份各种疾病患者的血清LPO的含量平均值为 $7.55 \pm 1.35 (\times 10^{-2} \mu\text{eq/ml})$, 显著高于健康人 ($p < 0.001$)。本文资料与日本报道的结果比较不完全一致。本文简单地讨论了脂质过氧化与各种疾病的关系。

关键词: 含油脂食品 人血清 脂质过氧化物

近年来,脂质过氧化与疾病、衰老等的关系日益引起人们的重视。并已有不少研究报告^[1-8]。研究表明脂质过氧化可能是造成机体组织损伤的一个重要因素^[7]。脂质过氧化不仅降低油脂及含油脂食品的营养价值,而且与某些疾病、癌症及衰老等的发生发展有关。^[2]为研究脂质过氧化与疾病的关系,了解油脂和含油脂食品及机体内脂质过氧化物含量是非常必要的基础资料。日本成蹊大学工学部户谷洋一郎教授在这方面已进行了不少工作。^[1-3]我们与户谷教授合作,在中国和日本分别调查含油脂食品的过氧化物含量及测定不同人群血清脂质过氧化物的含量。以初步了解脂质过氧化与疾病的关系。

1 材料与方 法

1.1 含油脂食品的过氧化值(POV)的测定

1.1.1 样品来源

试验所用样品均从商店或食品厂随机抽样,共检测了八种不同的含油脂食品265件。

1.1.2 检测方法

首先研磨食品样品,加入10倍于样品的混合溶液(三氯甲烷:甲醇=2:1)抽提得

到油脂,用硫代硫酸钠滴定法测定过氧化值^[9]。

1.2 人血清脂质过氧化物(LPO)含量的测定

1.2.1 样品来源

20~80岁健康人的血清样品127份,均采自到医院献血或体检人员。其肝功,心电图,胆固醇等检查正常。20~80岁各种疾病患者的血清样品100份,均采自经临床确诊的患者。于清晨空腹抽取静脉血10ml,经2000rpm离心15min。血清放低温冰箱保存备用。

1.2.2 仪器和试剂

1.2.2.1 CORNING—EEL Model 10¹型电子显数pH计(美国生产)

1.2.2.2 IWAKI GLASS ORP复合电极(日本生产)。可用甘汞电极和铂电极代替。

1.2.2.3 减压蒸馏装置(可用旋转蒸发器)

1.2.2.4 三氯甲烷:甲醇=2:1混合溶液

1.2.2.5 三氯甲烷:甲醇:水=3:48:47混合溶液

1.2.2.6 三氯甲烷：冰醋酸 = 2 : 3 混合溶液

1.2.2.7 饱和碘化钾溶液

1.2.2.8 0.001N的硫代硫酸钠溶液

1.2.3 测定方法

1.2.3.1 人血清脂质的抽提

取1~2ml血清于100ml的分液漏斗中，加入10倍于血清的混合溶液（三氯甲烷：甲醇 = 2 : 1）抽提，静置分层后。将三氯甲烷层移入三角瓶中，再用同样量的混合溶液抽提一次，合并三氯甲烷提取液。取0.2倍于三氯甲烷层的水，加到三氯甲烷层混匀。离心15min(2000rpm)弃掉上层，得到的三氯甲烷层用三氯甲烷：甲醇：水 = 3 : 48 : 47混合液洗涤后离心15min(2000rpm)弃去上层，下层三氯甲烷提取液用无水硫酸钠脱水放置1h后，在减压下蒸出溶剂，得到血清脂质。

1.2.3.2 血清脂质过氧化物的测定

于血清脂质中加入25ml的三氯甲烷—冰醋酸混合溶液，0.3ml的饱和碘化钾溶液振荡1min，在暗处0℃下放置5min。然后加100ml的冷蒸馏水，在0℃下用N/1000的硫代硫酸钠溶液进行电位差滴定。用二次微分法判定终点，计算过氧化物的含量，以 $\mu\text{eq/ml}$ 表示结果。同法测试剂空白。

2 结果

2.1 含油脂食品的过氧化值

北京地区市售油脂食品过氧化值结果见表1

表1 北京地区市售含油脂食品的pov值

食品名称	样品数	pov(meq/kg)	
		范围	合格率(%)
桃酥	16	0.4~3.9	100.0
糯米条	11	0.6~2.4	100.0
蛋糕	16	0.5~19.7	87.7
馅料	15	0.3~11.4	100.0
面包	46	0.3~19.7	95.2
糕点	142	0.3~19.7	95.8
蛋清软花	16	0.3~19.7	95.1
黄油软花	7	0.3~7.9	100.0
合计	265	0.3~19.7	96

国家标准 $pov \leq 12 \text{meq/kg}$

由表可知，北京地区调查的八种含油脂食品的pov，96%的样品达到国家卫生标准 ($pov \leq 12 \text{meq/kg}$) 仅有少数样品如蛋糕的pov合格率略低为87.7%。少数食品过氧化值偏高的原因可能是由于加工方法或贮存时间较长，油脂中的不饱和脂肪酸自动氧化所致。

2.2 人血清脂质过氧化物 (LPO) 含量

2.2.1 中国不同人群血清LPO含量见表2和表3。

表2 不同年龄组男、女健康人血清脂质过氧化物含量

年龄(岁)	性别	例数	过氧化物		P值	过氧化物	
			$\bar{X} \pm SD (\times 10^{-2} \mu\text{eq/ml})$			$\bar{X} \pm SD (\times 10^{-2} \mu\text{eq/ml})$	p'值
20~29	男	16	3.02 ± 1.57		>0.05	2.97 ± 1.50	
	女	14	2.93 ± 1.46				
30~39	男	13	3.69 ± 1.33		>0.05	3.81 ± 1.52	<0.05
	女	11	3.94 ± 1.79				
40~49	男	15	4.19 ± 1.82		>0.05	4.10 ± 1.78	>0.05
	女	14	4.00 ± 1.81				
50~59	男	14	4.53 ± 2.09		>0.05	4.64 ± 2.17	<0.05
	女	5	4.69 ± 1.60				
60~69	男	14	4.87 ± 2.62		>0.05	5.02 ± 2.50	<0.05
	女	3	5.17 ± 1.52				
70~79	男	6	4.23 ± 1.82		<0.05	3.49 ± 2.19	<0.05
	女	2	2.75 ± 2.31				
20~79	男	78	3.98 ± 2.01		>0.05	3.84 ± 1.93	
	女	49	3.71 ± 1.79				

注：p同年龄组男、女值相比 p1不同年龄男、女平均值相比

表 3 227例不同人群血清脂质过氧化物含量

组别	例数	年龄范围	过氧化物含量范围 ($\times 10^{-2} \mu\text{eq/ml}$)	过氧化物 $\bar{X} \pm SD(10 \times 10^{-2} \mu\text{eq/ml})$	p值
健康人	127	20~79	0.77~6.83	3.84 ± 1.93	<0.05
冠心病	20	40~80	3.96~16.68	4.98 ± 3.49	<0.001
高血脂病人	34	40~80	0.87~16.74	8.97 ± 3.14	<0.001
肝癌病人	15	20~70	2.89~11.62	7.55 ± 2.62	<0.001
胃癌病人	14	20~70	3.42~14.50	8.07 ± 3.06	<0.001
直肠癌病人	13	30~80	3.45~11.16	7.77 ± 2.59	<0.001
胰腺癌病人	4	30~70	6.42~10.3	7.96 ± 1.71	<0.001
肺癌病人	46	20~80	2.28~14.45	7.95 ± 2.46	<0.001
各种疾病患者	100	20~80	0.87~16.74	7.55 ± 1.35	<0.001

注：p同年龄组各种疾病患者与健康人血清脂质过氧化物含量相比

由表2可知,127例健康人血清LPO含量平均值为 $3.84 \pm 1.93 (\times 10^{-2} \mu\text{eq/ml})$ ，经统计学分析，有年龄差异 ($P < 0.05$)，但无性别差异 ($p > 0.05$)。Sumatsa和八木国夫等人用yagi TBA荧光法测定健康人群的血清LPO含量随年龄的增长而增加,61~70岁组值最高,71岁以上减低。本文数据也有上述变化的规律。表3所示100例各种疾病患者的血清LPO的平均含量为 $7.55 \pm 1.35 (\times 10^{-2} \mu\text{eq/ml})$ 显著高于健康人 ($p < 0.001$)

2.2.2 中国不同人群血清LPO水平与日本不同人群血清LPO水平^[1]比较见图1和图2

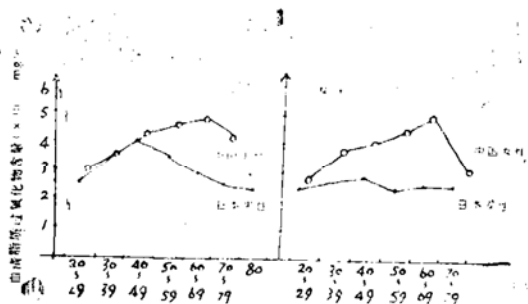


图1 中日两国健康人不同年龄组血清脂质过氧化物水平比较

图1可见，中日两国20~80岁男性健康人血清lpo含量随着年龄的增加而变化，中国男性60~69岁组的值最高，70岁以上减少。日本男性40~49岁组的值最高，50以上减少。日本女性各年龄组血清lpo水平无显著性差别，中国女性与中国男性血清lpo水平

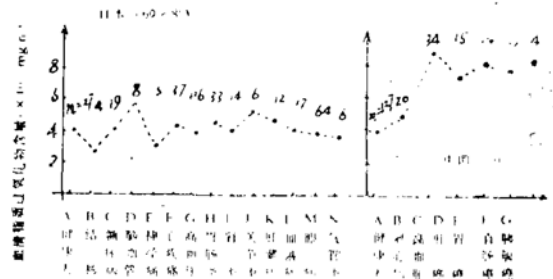


图 2 观察HL平板的视角

注n：例数

变化趋势一致。图2日本60~80岁组的脑血管病患者血清LPO水平高于健康人而结核病和神经痛病患者血清LPO水平低于健康人。因日本的资料中疾病患者的例数少而病种多。因此难以得出明确地结论。中国20~80岁的100例各种疾病患者的血清LPO水平虽然显著高于健康人，但例数也较少。因此为判定脂质过氧化与各种疾病的确切关系，还有待于增加测定例数。本文报道的中国健康人群和各种疾病患者的血清LPO含量与日本介绍的结果比较,不完全一致,可能是因为两国的民族,自然环境,食品加工方法,饮食习惯等不同所致。

3 讨论

3.1 本文采用电位差滴定法直接测量人血清脂质过氧化物而不是其分解产物,对机体

脂质氧化初期阶段的微量试样, 则能正确地判断氧化程度, 是非常有效的方法。

3.2 人类疾病发生的原因很多, 考虑食物脂肪的过氧化是很重要的。脂肪不仅提供人体热量, 而且提供人体不能自行合成必需的脂肪酸如亚油酸, 亚麻等酸。然而, 这些脂肪酸是很容易氧化的多不饱和脂肪酸(PUFA)。在食品加工时, 由于是在空气中加热, 食品中的PUFA自动氧化而产生脂质过氧化物, 使人们不可避免地每天都要摄取一定量的脂质过氧化物。有实验证明摄入过量的PUFA可出现体内过氧化脂质增加及维生素E缺乏症的提前出现。体重减轻及脏器损害等现象^[7]。为研究脂质过氧化物对人体的影响, 了解食物来源, 特别是含油脂食品过氧化物含量是必需的。本文调查的北京地区含油脂食品过氧化物含量, 96%的样品都达到国家卫生标准, 似乎说明对机体内蓄积脂质过氧化物没什么影响。但不能忽略随着我国人民消费结构和水平的改变, 油脂的食用量正在逐年增加, 因此应充分考虑摄入油脂的结构和水平与健康的关系。

3.3 目前, 随着自由基化学和自由基生物学的发展, 关于脂质过氧化作用的研究涉及基础和实用的许多方面, 除包括其生物学作用机制外, 还有在某些疾病时的病理过程, 如肿瘤、化学中毒, 辐射损伤等。虽然某些疾病与脂质过氧化有密切的相关, 但是还存在着似乎互相对立的观点, 如有的认为脂质

过氧化物能致癌, 因为脂质过氧化物能损伤DNA, 而DNA的损伤可使正常细胞癌变。而也有的认为脂质过氧化物能抗癌, 因为脂质过氧化物能抑制细胞分裂^[8]。因此脂质过氧化物在人体内的行为作进一步地研究, 需要较多地流行病学的观察等。机体内脂质过氧化物含量的增加是引起各种疾病的原因, 还是疾病引起脂质过氧化物含量的增加或是互为因果。相互影响以及它们的生物学作用机制都需要进一步研究。

参 考 文 献

1. YTotani et al: Studies on Environmental Characterization of Carcinogen-Related Compounds in Japan and China—Relation Between lipid peroxidet_g and Various Diseases—j Asian pacific Studies 1987; 4:101—112
2. 原节子池, 油化学1983, 32:680—684。
3. 原节子池, 油化学1985, 34:283—287。
4. Suematsu T et al: Serum lipoperoxide level in patients Suffering from liver Diseases Clim Acta 1977; 79:267—269。
5. 八木国夫他, 血清酸化脂质测定之临床意义, 临床病理 1981; 29(3):221—225
6. 陈媛, 等. 脂质过氧化作用与疾病, 中华医学杂志1985, 11(65):704—706。
7. 曹锡清, 等. 脂质过氧化对细胞与机体的作用, 生物化学与生物物理进展1986, 2:17—22。
8. 中华医学杂志编辑委员会, 脂质过氧化与疾病专题座谈会纪要, 中华医学杂志1987, 67(12):641—651。
9. 中华人民共和国国家标准《食品卫生检验方法》理化部分, 143—144。

(上接64页)

象, 所以二者极易区别。此可作为简易识别毒木耳方法。

参 考 文 献

- [1] korF RP: Science Reports of the Yokohama National University ser 1958; 2(7): 18。
- [2] 刘波, 等我国未报导过的一种新毒菌·山西大学学报(自然科学版)1988; 3:72。
- [3] 李乐氏, 等一起误食胶陀螺蘑菇发生的光感性皮炎·中华预防医学杂志1988; 17(2):118。