

龙眼肉的化学成分与药理作用研究进展

盛康美¹, 王宏洁^{2*}

(1. 中国中医科学院, 北京 100700; 2. 中国中医科学院中药研究所, 北京 100700)

[摘要] 目的: 综述国内外学者对龙眼肉药材的研究近况。方法: 通过检索近几年的国内及国外文献, 对文献中所记载的有关龙眼肉的化学成分、药理研究等方面进行归纳, 整理和分析。结果与结论: 龙眼肉含有丰富的活性成分, 具有多种药理作用, 为龙眼肉的进一步深入研究与开发提供了参考。

[关键词] 龙眼肉; 药理作用; 化学成分

[中图分类号] R285.5 [文献标识码] A [文章编号] 1005-9903(2010)05-0236-04

Advances in Research of Chemical Constituents and Pharmacological Activities of *Arillus Longan*

SHENG Kang-mei¹, WANG Hong-jie^{2*}

(1. China Academy of Chinese Medical Sciences, Beijing 100700, China;

2. Institute of Chinese Materia Medica, China Academy of Chinese Medical Sciences, Beijing 100700, China)

[Abstract] Objective: This paper gives an overview of chemical and pharmacological research in *Arillus Longan*. **Method:** The chemical constituents and pharmacological activities of *Arillus Longan* were summarized and analyzed based on the related references which were published in domestic and overseas in recent years. **Result and Conclusion:** The *Arillus Longan* contains many kinds of active chemical constituents and has various pharmacological activities. This article provides valuable references for the further research and development of *Arillus Longan*.

[Key words] *Arillus Longan*; pharmacological; chemical composition

龙眼肉为无患子科植物龙眼 *Dimocarpus longan* Lour. 的假种皮。夏、秋二季采收成熟果实, 干燥, 除去壳、核, 晒至干爽不黏。龙眼俗名“桂圆”, 始载于《神农本草经》。明代李时珍曰: 食品以荔枝为贵, 而资益则龙眼为良。龙眼肉味甘、性平, 无毒。入心、脾二经。不热不寒, 和平可贵, 其助心生智也。现在我国主要分布于广西、广东、福建和海南等省区, 品种有 300 个品种(品系)如: 石硪、楚良等等。近年来, 国内外对龙眼肉的化学、药理等方面均有较深入的研究, 现综述如下。

1 化学成分

龙眼肉营养丰富, 主要化学成分为糖类、脂类、皂苷类、多肽类、多酚类、挥发性成分、氨基酸及微量元素。

1.1 糖类 龙眼干果肉含可溶性物质 79.77%, 不溶性物质 19.39%。主要营养成分为总糖 12.38% ~22.55%, 还原糖 3.85% ~10.15%。林婧焯等^[1]采用高效液相色谱-蒸发光散射测定法, 测定龙眼果中水溶性单糖和寡糖组分的种类和含量, 发现龙眼鲜果和干果中的单糖和寡糖主要为果糖、葡萄糖、蔗糖。3 种糖的总质量分数在鲜果中为 830.36 mg · g⁻¹, 而在干果中下降了 14.8%, 其中又以蔗糖的下降最为显著, 达 20.6%。罗国平等^[2]采用苯酚-硫酸比色法测定龙眼肉(干果肉)中葡萄糖含量, 结果显示龙眼肉(干果肉)中葡萄糖含量为 16.41%。有研究发现龙眼多糖是由鼠李糖、葡萄糖、半乳糖等单糖组成的杂多糖, 其组成比例为 31 46 23。贾琦等^[3]从龙眼肉中提取分离粗多糖, 测定纯化后的组分分子质量为 1.1 ×10⁵ u, 是由葡萄糖组成, 两种半缩醛羟基构型并存的吡喃环多糖。

1.2 脂类 李立^[4]等用消化法测定了龙眼肉中的磷脂组分, 发现龙眼肉的总磷脂含量为 3.95 mg · g⁻¹, 其中溶血磷

[收稿日期] 2009-12-06

[通讯作者] * 王宏洁, 女, 副研究员, 中药化学, Tel: (010) 64021008; E-mail: wang66397@yahoo.com.cn

脂酰胆碱 (LPC) 含量比例为 13.8%、磷脂酰胆碱 (PC) 为 49.5%、磷脂酰肌醇 (PI) 为 2.4%、磷脂酰丝氨酸 (PS) 为 3.8%、磷脂酰乙醇胺 (PE) 为 8.0%、磷脂酸 (PA) 为 2.8%、磷脂酰甘油 (PG) 为 19.7%。国外研究者^[5]从龙眼肉中分离出 3 种 6 个主要成分:大豆脑苷脂、龙眼脑苷脂、苦瓜脑苷脂以及商陆脑苷脂,这些脑苷脂是带有 2-羟基脂肪酸的鞘氨醇或植物鞘氨醇型的葡糖脑苷脂的几何异构体。

1.3 核苷类 肖维强等^[6]利用 HPLC 法同时测定了龙眼肉 (品种:石硌) 中的 9 种核苷类成分,各核苷含量 (鲜重) 分别为:尿 5.389 9 $\mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$ 、胞苷 13.950 2 $\mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$ 、尿苷 66.839 9 $\mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$ 、胸腺 23.747 2 $\mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$ 、次黄嘌呤核苷 4.973 0 $\mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$ 、鸟苷 76.271 2 $\mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$ 、胸苷 8.368 4 $\mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$ 、腺嘌呤 3.280 0 $\mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$ 、腺苷 69.984 9 $\mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$ 。胡涛等^[7]对不同品种龙眼果实及果实不同部位的腺苷含量进行了含量测定,结果显示不同品种龙眼果实及果实不同部位的腺苷含量存在差异,以假种皮含量最高,果皮次之,种子最低,其中假种皮中腺苷含量分别为福眼:23.73 $\mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$ 、乌龙岭:24.55 $\mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$ 、苗翘:27.32 $\mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$ 、东壁:39.97 $\mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$ 、立冬本:29.27 $\mu\text{g} \cdot \text{g}^{-1}$ 。

1.4 总黄酮 黄爱萍等^[8]以龙眼‘储良’品种为试材,采用乙醇法提取果肉总黄酮,测得总黄酮含量为 15.48 mg/100 g · fw。

1.5 挥发性成分 杨晓红^[9]等利用 GC/MS 技术对鲜龙眼肉的挥发性化学成分进行了分析,分离出 38 个组分,鉴定出苯并噻唑 (Benzothiazole)、1,2-苯并异噻唑 (1,2-Benzisothiazole)、正十三烷 (n-Tridecane)、2-甲基萘 (Naphthalene, 2-methyl-)、新戊酸 6-烯脂 (Limonen-6-ol, pivalate)、1,2,4-Methenoazulene, decahydro-1,5,5,8-tetramethyl-, [IS-(1,2,3,4,8,9R*)] (Longicyclene) 等 38 种化合物。其中以正十五烷的相对含量最高:18.1%,正十三烷的相对含量次之:11.33%,邻苯二甲酸二(2-乙己基)酯的相对含量最低:0.15%。

1.6 氨基酸类 龙眼肉中含有丰富的氨基酸类成分,总氨基酸质量分数:新鲜龙眼果肉:4.01%、龙眼肉:2.89%。游离氨基酸质量分数:新鲜龙眼果肉中:0.93%、龙眼肉:0.64%。主要有天冬氨酸、苏氨酸等 18 种^[10]。

1.7 其他 Rangkadilok 等^[11]对龙眼肉的 70% 甲醇提取物进行鉴定,其成分为多酚类物质,主要为没食子酸、鞣花单宁、鞣花酸。以及钙、镁、铁、铜、锌、锰等微量元素^[12-14]。

据文献报道每 100g 龙眼肉,含蛋白质 1.2 g,膳食纤维 0.4 g,胡萝卜素 20 μg ,维生素 K 196.5 mg,视黄醇 3 mg,视黄素 0.14 mg,维生素 C 43.12 ~163.7 mg,尼克酸 1.3 mg,硫酸素 1.01 mg^[15]。

另文献报道每 100 g 龙眼肉,以可食部分为 100% 计,含热量 1 310 kJ,水分 17.7 g,蛋白质 4.6 g,脂肪 1 g,膳食纤维 2 g,碳水化合物 71.5 g,维生素 B₁ 0.04 mg,维生素 B₂ 1.03 mg,尼克酸 8.9 mg,维生素 C 27 mg,钾 129 mg,钠 7.3 mg,钙

39 mg,镁 55 mg,铁 3.9 mg,锰 0.43 mg,锌 0.65 mg,铜 0.65 mg,磷 120 mg 等^[16]。

2 药理作用

2.1 抗应激作用 桂圆肉和蛤蚧的提取液,对小鼠遭受低温、高温、缺氧刺激有明显的保护作用^[17]。

2.2 抗焦虑 甲醇提取物皮下给予小鼠(2.0 g · kg⁻¹),发现小鼠冲突缓解试验饮水次数明显增加。证明具有明显的抗焦虑活性^[18]。

2.3 对内分泌的影响 大鼠 ip 龙眼肉的乙醇提取物 2.5 g · kg⁻¹ · d⁻¹、5.0 g · kg⁻¹ · d⁻¹,可明显降低雌性大鼠血清中催乳素的含量,雌二醇和睾酮只在大量才显著减少,明显增加孕酮和促卵泡刺激素的含量,而对促黄体生成素无影响。因此,龙眼肉乙醇提取物可明显影响大鼠垂体-性腺轴的机能^[19]。

2.4 抗氧化作用 苏东晓^[20]研究发现,热水法提取的龙眼肉干品活性物质具有良好的抗氧化活性,其清除 DPPH 自由基的 IC₅₀ 为 2.2 g/L。

王玲等^[21]采用超氧阴离子自由基体系、羟自由基体系对龙眼多糖抗氧化能力进行了研究,结果表明:龙眼多糖对 2 种自由基均有不同程度的清除作用,但对超氧阴离子自由基的清除作用不太明显,对羟自由基当多糖浓度大于 100 $\mu\text{g} \cdot \text{mL}^{-1}$ 时清除能力与浓度有一定的量效关系。潘英明^[22-23]等采用二苯代苦味酰肼自由基 (DPPH) 对不同质量浓度的各提取物进行了自由基清除实验。结果表明,龙眼多糖及龙眼果皮乙醇提取物对自由基有很强的清除作用,清除能力远远优于 3,5-二叔丁基-4-羟基甲苯 (BHT),不同的提取方法所得提取物对自由基的清除作用有显著差别,其中以微波提取物的效果最佳,当其质量浓度为 1.2 mg · mL⁻¹ 时,最大清除率高达 83.11%。王慧琴龙眼肉水提取液,高浓度可使动物血中谷胱甘肽过氧化物酶 (GSH-Px) 活力有显著升高, LPO 及超氧化物歧化酶 (SOD) 活力未见改变。证明龙眼肉提取液具有一定的抗自由基作用^[24]。

2.5 抗菌作用 龙眼肉的水浸剂 (1:2) 在试管内对奥杜盎小芽胞癣菌有抑制作用。煎剂用纸片法测试对痢疾杆菌有抑制作用^[25]。

2.6 抗衰老作用 龙眼肉可以抑制体内的一种黄素蛋白酶-脑 B 型单胺氧化酶 (MAO-B) 的活性,这种酶和机体的衰老有密切的关系,即 MAO-B 的活性升高可加速机体的老化过程。该提取液在试管内可抑制小鼠肝匀浆过氧化脂质 (LPO) 的生成。龙眼肉提取液可选择性地对脑 MAO-B 活性有较强的抑制作用^[26]。

2.7 抗肿瘤作用 龙眼肉水浸液对人的子宫颈癌细胞 JTC-26 有 90% 以上的抑制率,比对照组博莱霉素 (抗癌化疗药) 要高 25% 左右,几乎和常用的抗癌药物长春新碱相当^[26]。

2.8 增强免疫作用 龙眼多糖口服液小鼠连续灌胃 30 d 后,能使小鼠的胸腺指数升高,能使小鼠的抗体数明显升高,同时使动物的溶血空斑数明显增加,能明显增强小鼠迟发型

变态反应,能明显增强 ND 细胞的活性,能明显增强细胞的吞噬率及吞噬指数^[27]。桂圆肉提取液,可增加小鼠碳粒的廓清速率,能增加小鼠脾重,能增强网状内皮系统活性^[17]。

用四川产龙眼肉水提取液(每毫升提取液含龙眼肉 0.25 g)。以 2, 5, 10 mL · kg⁻¹ig 后,胸腺及淋巴结组织切片 ANAE 显示,实验组动物的 T 细胞检出率显著升高。证明龙眼肉提取液具有提高细胞免疫功能的作用^[24]。

2.9 其他作用 龙眼肉甲醇提取物与戊巴比妥同时使用,低剂量时能够增强睡眠频率和睡眠时间,与毒蝇蕈醇有协调作用,能增强睡眠初期和增强戊巴比妥诱导的睡眠时间^[28]。

3 结语

龙眼肉为临床常用中药,用于补益心脾,养血安神。中国是龙眼的原产国和最大生产国,种植面积和产量分别占世界的 70% 和 50% 以上。随着龙眼果肉具有抗衰老、增强免疫力、抗肿瘤、调节内分泌、抑菌等多种生理功效及保健机理逐渐被人们认识,已被人们推崇为“果中圣品”。因此龙眼肉被列为药食同源的品种之一。但是,作为药品《中国药典》2005 年版中龙眼肉项下,只对其性状、水分、灰分、浸出物量有明确的规定,没有对其有效成分的含量做相关规定。而龙眼肉药材质量优劣直接影响临床疗效。今后应加大对药材的有效成分含量控制方面的研究,以提高药材的质量。为更好地评价龙眼果肉的药用价值和保健作用提供依据,同时也将进一步推动我国传统中药材龙眼肉进入国际保健品和药品市场。

[参考文献]

[1] 林婧焯,柯李晶,鲁伟,等. 高效液相色谱法测定龙眼果中水溶性单糖和寡糖[J]. 食品与生物技术学报, 2009, 28(4): 513.

[2] 罗国平,孟会宁. 龙眼肉中葡萄糖的含量测定[J]. 药品评价, 2006, 3(6): 440.

[3] 贾琦,李雪华. 龙眼肉多糖分离及结构研究[J]. 解放军药学报, 2009, 2(1): 46.

[4] 李立,马萍,李芳生. 龙眼肉磷脂组分的分析[J]. 中国中药杂志, 1995, 2(7): 426.

[5] Ryu J, Kim JS, Kang SS. Cerebrosides from Longan Arillus[J]. Archives Of Pharmacal Research, 2003, 26(2): 138.

[6] 肖维强,赖志勇,戴宏芬,等. 龙眼肉中 9 种核苷类成分的高效液相色谱分析[J]. 华中农业大学学报, 2007, 26(5): 722.

[7] 胡涛,马翠兰,林挺兴,等. 高效液相色谱法测定龙眼果实腺苷含量[J]. 福建农林大学学报(自然科学版), 2009, 3(4): 361.

[8] 黄爱萍,郑少泉. 乙醇法提取龙眼果肉黄酮及其鉴别[J]. 亚热带植物科学, 2008, 37(3): 35.

[9] 杨晓红,侯瑞瑞,赵海霞. 鲜龙眼肉挥发性化学成分的 GC/MS 分析[J]. 食品科学, 2002, 23(7): 123.

[10] 汪惠勤,柯李晶,项雷文,等. 龙眼肉干制过程氨基酸组分分析[J]. 氨基酸和生物资源, 2009, 31(2): 14.

[11] Rangkadilok N, Worasuttayangkum L, Bennett RN, *et al*. Identification and quantification of polyphenolic compounds in Longan (Euphoria longana Lam) fruit [J]. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 2005, 53(5): 1387.

[12] 黎中良,黄志伟,韦庆敏. 火焰原子吸收光谱法测定龙眼肉中微量元素[J]. 光谱实验室, 2006, 23(5): 1066.

[13] Nititham S, Komindr S, Nichachotsalid A. Phytate and fiber content in Thai fruits commonly consumed by diabetic patients[J]. Journal of the Medical Association Thailand, 2004, 87(12): 1444.

[14] Rangkadilok N, Worasuttayangkum L, Bennett RN, *et al*. Identification and quantification of polyphenolic compounds in Longan (Euphoria longana Lam) fruit [J]. Journal of Agricultural and Food Chemistry, 2005, 53(5): 1387.

[15] 钟名诚,肖聪. 龙眼肉的研究现状[J]. 中国药业, 2008, 17(16): 79.

[16] 黄建蓉,李琳,李冰. 龙眼肉生理功效和活性成分的研究进展[J]. 食品工业科技, 2007, 28(3): 221.

[17] 农兴旭,李茂. 桂圆肉和蛤蚧提取液的药理作用[J]. 中国中药杂志, 1989, 14(6): 365.

[18] Okuyama E, Ebihara H, Takeuchi H, *et al*. Adenosine, the anxiolytic-like principle of the Arillus of Euphoria longana[J]. Planta Medica, 1999, 65(2): 115.

[19] 许兰芝,王洪岗,耿秀芳,等. 龙眼肉乙醇提取物对雌性大鼠垂体-性腺轴的作用[J]. 中医药信息, 2002, 19(5): 57.

[20] 苏东晓,侯方丽,张名位,等. 龙眼肉干品中活性物质的提取工艺优化及抗氧化作用研究[J]. 广东农业科学, 2009, (1): 68.

[21] 王玲,籍保平. 龙眼多糖结构和性质的研究[J]. 食品研究与开发, 2006, 27(10): 22.

[22] 潘英明,黄斯琴,王恒山,等. 龙眼果皮不同方法提取物对自由基的清除作用[J]. 精细化工, 2006, 23(6): 568.

[23] 吴华慧,李雪华,邱莉. 荔枝、龙眼果肉及荔枝、龙眼多糖清除活性氧自由基的研究[J]. 食品科学, 2004, 25(5): 166.

[24] 王惠琴,白洁尘,蒋保季,等. 龙眼肉提取液抗自由基及免疫增强作用的实验研究[J]. 中国老年学杂志, 1994, 14(4): 227.

[25] 国家中医药管理局《中华本草》编委会[M]. 中华本草. 第三册,上海:上海科学技术出版社, 1998: 1107.

[26] 常敏毅. 龙眼肉·何首乌抗衰老功能的新说[J]. 中国食品, 1987, (2): 4.

[27] 陈冠敏,陈润,张荣标. 龙眼多糖口服液增强免疫功能的研究[J]. 毒理学杂志, 2005, 19(3) 增刊: 283.

[28] Ma Y, Ma H, Eun JS, *et al*. Methanol extract of Longanae Arillus augments pentobarbital-induced sleep behaviors through the modification of GABA ergic systems[J]. Journal of Ethnopharmacol, 2009, 122(2): 245.