

珍珠粉对皮肤细胞的养护作用及机理

钱伟平 杨群* 张锴*

(绍兴文理学院生化系, 绍兴 312000)

摘要 本文对近年来珍珠粉在化妆品领域中的应用进行了综述, 并结合中医中药, 现代医学和分子生物学的理论, 就珍珠粉对皮肤细胞的养护作用及机理作了探讨。

关键词 珍珠, 皮肤细胞, 保健, 抗衰老, 机理

珍珠 (Margarita) 是由珍珠贝科动物马氏珍珠贝 (*Pteria martensii*) 和蚌科动物三角帆蚌 (*Hyriopsis cumingii*) 和褶纹冠蚌 (*Cristaria plicata*) 的外套膜受刺激后的分泌物聚集而成。目前, 除了天然珍珠外, 还有大量人工养殖。在日本, 野生珍珠的采集主要从海产白蝶贝 (*Pinctata maxima*) 中获取, 而人工养殖多以阿古屋贝 (*Pinctata martensii*) 为育珠母贝^[1]。珍珠具有安神定惊、明目消翳、解毒生肌的功能, 主治惊悸失眠、惊风癫痫、目生云翳、疮疡不敛^[2]。珍珠粉对于皮肤细胞具有较好的养护作用, 临床上用于肌肤粗裂^[3]。

皮肤的衰老主要表现为皮肤细胞色素沉着增加, 表皮、汗腺、毛囊有不同程度的萎缩, 皮下脂肪消失, 皮肤变薄、起皱、发干、变脆, 皮色改变, 出现老年性紫癜。皮肤衍生物发生异化, 如指甲变形、萎缩, 毛发变白、脱落, 并由此导致各种炎症、脂溢性疣和癌痒性感染^[4]。组织水平上还表现为体细胞突变, 基底细胞角质化程度增高, 血管内皮细胞变性使血管壁变薄等等。其分子机理是由于蛋白纤维的变性, 如胶原纤维分子之间的结合链形成越来越多的交联, 其共价键数目也逐渐增多。弹性纤维蛋白变性, 形成粗涩的纤维束, 使皮肤的弹性下降。网状纤维也发生轻度液化, 由纤细柔软变成肥厚, 并逐渐出现轻度胶原纤维化, 结果, 使皮肤出现干燥、无光泽、弹性降低, 皱纹增多等老化现象。

目前针对皮肤细胞具有养护作用的化妆品中, 使用天然药物是一大趋势。由中草药制成的化妆品, 集美容化妆、防治疾病和延缓皮肤衰老于一体, 其性能温和, 刺激性和副作用小, 它们在祛痱、滋养毛发、消除痤疮、滋润肌肤方面有重要的应用价值^[5]。其中又以珍珠粉最具有典型性。本文就这方面的相关研究加以综述, 并针对珍珠粉对皮肤细胞养护作用机理作些探讨。

1 珍珠粉作为皮肤养护用品的历史和现状

珍珠粉作为皮肤养护用品始于唐朝, 唐代艺人常常将珍珠粉涂擦脸部, 使皮肤细腻白嫩。文献记载最早见于《本草经集注》、《开宝本草》等古籍。李时珍《本草纲目》记载“珍珠粉涂面, 令人润泽、好颜色”, 清《本草求真》也记载“珍珠粉长肉生肌尤臻奇效”。此外, 珍珠的各种使用方法还散见于《拾遗记》、《续夷坚志》、《御香缥缈录》等文学作品, 足见其早在古代就已经被人们广泛使用。

珍珠粉应用于化妆品行业, 剂型多为霜剂、乳剂、油膏剂, 最为常见的就是珍珠霜, 是采用细度达 $2\ \mu\text{m}$ 的珍珠粉细末, 结合高级脂肪醇、丙三醇、天然香料等乳化而成的一种水包油型乳膏剂^[6]。近年来, 对于珍珠粉的剂型改进主要采用水解法, Yamamoto 发明了一种方法, 将珍珠粉用乳酸处理, 在 80°C 下经 5 小时, 再经粉碎, 其产物能溶于水, 便于与其它化妆品调和^[7]。另外, 也有人采用酶解法生产水溶性珍珠粉, 采用木瓜蛋白酶 40°C 恒温解离 72 小时, 然后用 3mol/L 浓度的盐酸继续水解 12 小时, 能保证其营养物质的提取更加充分^[8]。

收稿日期: 1998-12-12

* 浙江东方制药有限公司, 绍兴 312000

目前对珍珠粉的利用已经深入到对贝壳蛋白的试验, Takabayashi 和 Masaki 等人将贝壳与浓盐酸在 60°C 下反应 50 小时, 然后用氨水调节 pH=0.5, 分离后得反应产物, 并将其稀释 35 倍, 最后调节 pH=2.0, 便可作为半成品用于化妆品上^[9]。陈大元发现珍珠贝外套膜的组织液具有促进皮肤组织创伤愈合的效果^[10]。石安静等人对外套膜进行组织培养, 证明外套膜细胞在人工离体培养条件下能旺盛地分泌茶褐色的珍珠质^[11], 这一方法可能为珍珠粉的应用又开辟一条新的途径。

2 珍珠粉对皮肤细胞养护作用的药理学依据

2.1 营养作用

实验分析表明, 珍珠粉中含 95% 的文石型碳酸钙和 2.19% ~ 2.55% 的蛋白质^[12], 蛋白质水解后可得 17 种氨基酸^[13]。另外还有微量元素, 分析微量元素测得有 Al、Cr、Cu、Fe、I、K、Mg、Mn、Na、Ni、P、S、Cl、Si、Sr、Zn 等 16 种^[14]。因此珍珠粉有全身性营养作用。能改善身体的机能状态, 具体表现在抗衰老, 提高机体抗体水平, 增强体液免疫作用, 提高机体耐力, 减少全身性消耗, 提高人体对内外环境的适应能力等等作用^[15]。

珍珠粉对皮肤细胞的直接作用表现为提供一个具备充分营养的细胞外环境, 从而达到增白皮肤、除去斑点、消除瘢痕、恢复皮肤弹性、减轻皮肤皱纹、抗皴裂等作用。张哲敏在手部创伤试验中得出结论, 珍珠粉有促进细胞增生、组织分化、加速创面血液循环、增强机体局部抗感染能力的作用^[16]。

2.2 药理作用

药理实验表明, 珍珠粉能营造上皮细胞再生的良好环境。组织学观察兔耳背实验性创面使用珍珠粉后有大量纤维素渗出, 且白细胞活跃^[17]。谢玉坎也发现珍珠粉、珍珠层粉和珍珠贝外套膜组织液都能明显地促进小鼠皮肤创伤性愈合, 且疤痕面积较小^[18]。

珍珠粉对葡萄球菌所致的豚鼠口腔粘膜溃疡有治疗作用^[19], 对白色念珠菌也有一定杀灭作用。体外抑菌试验证明, 珍珠粉对金黄色葡萄球菌、奈氏球菌、溶血链球菌以及肺炎双球菌均有较强的抑制作用。而且, 对珍珠粉口疮冲剂的急性和亚急性毒性研究表明, 口服珍珠粉相当于人体临床日用量 12.5 倍的剂量对大鼠无影响^[20]。

珍珠粉的细微固体颗粒能吸收和反射一部分紫外线和各类辐射线, 对辐射性射线损伤有防护作用^[21], 能避免晒斑的形成, 夏天使用珍珠粉有较好的防晒效果。

珍珠粉还具有止血、消炎、镇痛作用。由珍珠、青黛等药物组成的珍珠散具有清热解毒、消炎止痛的作用, 用于治疗咽喉炎、口腔溃疡和口舌生疮等^[22]。月白珍珠散具有化腐、生肌、止痛功能, 用于新肉已满不能生皮、烫伤、烧伤^[23]。这些临床药理效果均证明珍珠粉对维持细胞正常功能有很重要的作用。

3 珍珠粉对皮肤细胞的作用机理

珍珠粉能提高小鼠 SOD 活性, 使其能加速清除细胞因过氧化产生的自由基^[24]。刘吉生等认为, 自由基诱导产生的生化反应是导致人体细胞衰老的重要因素^[25], 依田敏行认为细胞内脂质过氧化物随年龄增长而逐渐增高^[26], 同时, 自由基还能损伤蛋白质, 主要是通过修饰氨基酸残基, 引起蛋白质结构和构象的改变, 造成肽链断裂、聚合和交联^[27], 使胶原蛋白僵硬, 失去弹性和膨胀性, 使皮肤出现皱纹^[28]。而珍珠粉则能提高 GSH~Px 的活力, 使其在体内能够抑制由自由基引起的生物膜脂质过氧化反应^[24]。

长期受强烈阳光照射会导致皮肤形成晒斑, 使皮肤细胞的蛋白质合成受抑制, 导致皮肤胶原纤维和弹性纤维变性、黑色素增多, 最终皮肤衰老、死亡, 呈片状脱落。此外, 紫外线、放射线、电焊弧光和剧烈的温度变化会改变细胞中酶的活性, 影响皮肤细胞的正常功能。电

离辐射线还能直接作用于皮肤细胞中的水分子, 将其解离成三价态氧, 结果导致皮肤结缔组织中的胶原蛋白互相交联, 胶原蛋白变性, 使皮肤失去弹性和膨胀性, 从而使皮肤出现皱纹^[29]。赵保路认为, 低剂量的离子辐射、紫外线和暴露于有害环境中都会导致细胞发生程序性死亡, 其结果必然会影响组织器官的正常功能状态^[30]。珍珠粉的创伤修复实验显示, 在皮肤修复过程中, 皮肤细胞会大量吸收珍珠粉中的 Se、Mn 等微量元素, 同时, 口腔溃疡模型也证明, Zn 在其中能够加速细胞分裂、生长, 增强代谢, 维持细胞膜稳定等作用, 用同位素 Zn^{65} 定位, 发现在皮肤创面修复时, Zn 的吸收经 24~48hr 达到高峰, 显示出 Zn 参与了损伤组织的修复^[31]。并且这些微量元素还能对抗紫外线造成的幅射损伤。临床上杨延利等研制成的复方珍珠层膜剂, 用于治疗大面积褥疮和溃疡, 取得了满意的疗效^[32]。

从机理上讲, Zn 为多种酶的成份和激活剂, 如二肽酶、DNA 聚合酶、RNA 聚合酶、碳酸酐酶、醛缩酶、醇脱氢酶、超氧化物歧化酶等等, Mn 也是过氧化物歧化酶的组成成分, Se 则是谷胱甘肽过氧化物酶活性中心的组成成分, 有捕获自由电子, 分解活性氧, 消除自由基的作用, 能防止过氧化物和自由基对细胞的损害^[33]。

活细胞赖以生存的重要依据是细胞内 $[Ca^{2+}]$ 低而细胞外 $[Ca^{2+}]$ 高, 膜内外存在一个浓度梯度, 两者相差 500 倍时就构成一种跨膜活性状态^[34], 其分泌、收缩、兴奋均取决于这种 $[Ca^{2+}]$ 的浓度梯度。珍珠粉中大量 $[Ca^{2+}]$ 进入人体细胞间质, 能促进 ATP 酶的活性, 调节酸碱平衡, 参与细胞缓冲系统的作用^[35]。更为重要的是 $[Ca^{2+}]$ 构建了细胞膜内外的浓度梯度, 这使得外界信息能准确稳定地在细胞内传递, 来维持细胞的代谢平衡状态, 从而延缓细胞衰老^[36]。

珍珠粉中含有一定数量的含氮化合物, 除了氨基酸之外, 非蛋白质水解产物中以牛磺酸的含量最高^[37], 它能够增强细胞对营养物质的通透性, 使得细胞能够在不同环节对抗由于组织缺血造成的细胞损害。并且牛磺酸的多种活性均与细胞保护作用有关。

珍珠粉涂擦面部皮肤之后, 经透皮吸收进入皮下组织, 形成一个药物贮存库, 对细胞具有缓释效应。Vickers 首先证明局部皮肤用药可产生贮存效应, 即皮肤内存在着药物贮库, 和志武三德等人用放射自显影证实, 一部分药物能在皮肤内滞留并缓慢释放^[21]。珍珠粉中的微量元素进入组织间隙后, 不仅能对紫外线的皮肤损伤起修复保护作用, 而且还能形成贮库效应, 通过缓释避免了口服时存在过量吸收的弊端。珍珠粉对皮肤细胞的养护作用不仅仅停留在细胞水平上, 并且还能在组织水平发生作用。皮肤层的含水量决定着皮肤的滋润程度, 皮肤衰老时水分含量下降, 珍珠粉能够改善皮肤层的贮水功能, 使水分在皮肤细胞内外呈衡态分布。主要是由于 Ca^{2+} 和其它微量元素进入皮肤组织间隙, 能维持一定的晶体渗透压, 这对水分子的留存起着重要作用, 能防止皮肤发生皲裂。

4 影响珍珠粉美容养颜作用的诸因素分析

汇总珍珠粉的炮制方法, 有研制、煨制、炒制、焙制、水飞、水解、酶解等十几种方法^[38], 不同炮制方法的目的都是将珍珠粉研成极细粉以供药用, 药用规格为细度在 80~120 目之间。然而, 不同炮制方法对珍珠粉有效成份的破坏是不一样的, 诸小兰在经过对珍珠粉不同炮制方法所得成份比较分析后得出结论, 水飞法的珍珠粉总氨基酸含量为 2.61% 而经煨爆后只有 0.304%^[39]。原因是珍珠粉的煨制法经过高温煨烧, 氨基酸被破坏殆尽, 无机盐发生了变化, $CaCO_3$ 在煨制中变成 CaO , 遇水生成 $Ca(OH)_2$, 刺激性增大, 因而失去了本应具有的药效价值, 不宜药用^[40]。

当然, 也有人对此提出不同意见, 认为经煨烧烘焙等方法制得的珍珠粉溶解度和得率最高, 是珍珠炮制中的一大改进^[41]。

目前为了增加珍珠粉的溶解度, 多使用水解法和酶解法, 把 $CaCO_3$ 的晶体结构转变成其它类型的 Ca^{2+} 制剂, 以供口服。然而这样一来, 珍珠粉所含的独特的文石型 $CaCO_3$ 晶体结构被解离^[35]。因不同晶格结构的 $CaCO_3$ 对人体的作用缺乏研究, 单就皮肤养护来说, 使用珍珠粉似乎更为合理。

低质量的珍珠粉在加工过程中容易产生腥臭味, 余致行认为^[42], 当用珍珠粉直接涂脸时, 必须对其性味有更高的要求, 因此有必要对目前的加工工艺作适当的改进。

根据皮脂腺的功能状态, 可将人的皮肤分成干性、油性和中性三大类。皮脂对皮肤的角质层起柔化作用。同时, 珍珠粉也必须通过皮脂的中介才能进入组织间隙, 最终对细胞产生生理作用。因此, 两者之间相容性便构成了影响吸收的关键因素。冬季寒冷, 皮脂分泌较少, 宜使用含脂量较高的珍珠霜剂或油膏剂, 夏天机体本身皮脂分泌、汗液分泌旺盛, 使用方法可采用乳状珍珠营养液。目前民间多是直接使用珍珠粉涂面, 这种方法似不宜提倡, 尤其是在夏季, 由于粉末的 CaCO_3 不易被解离, 其细小颗粒容易堵塞皮脂外排通道, 使用不当反而会导致皮肤炎症, 再加上使用量不均, 偶有过敏现象发生。

5 总结

在医药研究领域, 药物的透皮吸收 (TTS) 是一个十分活跃的内容。不少药物如东莨菪碱、硝酸甘油通过 TTS 显示出极大的优越性^[43]。Bret 还综述了药物 TTS 的药效动力学^[44], 还有人研究了药物 TTS 的促进剂^[45]。在珍珠粉对皮肤细胞的养护作用研究领域, 已涉及到 TTS 的效力和皮肤对药物的吸收程度等问题, 目前由于使用不当所产生的副作用, 很可能是珍珠粉经 TTS 后诱发的皮肤过敏反应。因此, 利用 TTS 的技术来研究珍珠粉对皮肤细胞养护作用, 有望能够在细胞水平和分子水平上进一步阐明珍珠粉的作用机理。

参 考 文 献

- 1 大岛正满等. 应用动物事典. 北隆馆株式会社, 昭和 36 年 5 月: 20 - 21
- 2 中国药典. 北京: 人民卫生出版社, 1995:543
- 3 高士贤, 邓明鲁. 常见药用动物. 上海: 上海科学技术出版社, 1984:20
- 4 刘梓荣. 老年医学. 北京: 人民卫生出版社, 1985.7:13 - 28
- 5 王福兴. 中草药在疗效型化妆品中的应用. 中草药, 1995.26(6):328 - 331
- 6 戈贤平. 河蚌育珠和珍珠加工技术问答. 北京: 科学普及出版社, 1996.8:104
- 7 JP 60.41.613
- 8 黄耀海等. 珍珠层粉不同水解方法中的含氮量比较及氨基酸分析. 中药材, 1994.17(5):32 - 33
- 9 JP 62.221.612
- 10 陈大元. 珍珠外套膜组织液对皮肤创伤的愈合作用. 动物学报, 1962.14(1):9
- 11 吴教东等. 实用珍珠养殖技术. 北京: 金盾出版社, 1988.4:21
- 12 黄秋莺. 珍珠粉鉴别及其质量探讨. 药物分析, 1993.4:266 - 269
- 13 杨美琳等. 珍珠中的氨基酸成分. 吉林中医药, 1994.5:39
- 14 孙家美. 11 种药用贝壳珍珠层无机元素测定. 中药材, 1990.13(7):15 - 16
- 15 胡盛珊等. 珍珠水解液抗衰老作用的实验研究. 中草药, 1994.25(4):203 - 204
- 16 张哲敏. 珍珠粉促进手部创面肉芽组织生长的实验研究. 北京中医学院学报, 1992.15(1):58 - 59
- 17 全国中草药汇编. 北京: 人民卫生出版社, 1975.9:575
- 18 谢玉坎等. 珍珠贝文集. 北京: 科学出版社, 1988:50
- 19 吴符火等. 珍珠口疮冲剂主要药效学研究. 福建中医学院学报, 1996.6(3):24 - 26
- 20 吴符火. 珍珠口疮冲剂急性和亚急性毒性研究. 福建中医学院学报, 1996.6(1):38 - 40
- 21 杨西等. 皮肤健康与化学物质的经皮吸收. 北京: 科学出版社, 1987.5
- 22 顾丽利等. 珍珠散的药物价值. 药学情报通讯, 1987.7(2):27
- 23 余绍贤. 胃乃安胶囊的疗效观察. 中成药研究, 1986.11:18
- 24 洪长福. 速溶珍珠粉抗衰老作用的实验研究. 中国老年学杂志, 1995.15(4):236 - 238
- 25 刘吉生等. 国外医学 | 老年医学分册, 1984.4:147
- 26 依田敏行. 最新医学, 1987.33(5):863
- 27 Robuta K, Hosokawa T, Nakamura K. et al. Int. Arch allergy appl. Immunol, 1988.87 - 113
- 28 Bjorksten J. Theoretical aspects of aging. New York, 1974:43
- 29 李培峰等. 自由基与抗衰老研究. 自由基生命科学进展. 北京: 原子能出版社, 1994.9:7 - 11
- 30 赵保路等. 活性氧自由基和细胞凋亡. 自然杂志, 1997.18(6):324 - 327
- 31 曹彩. 实用珍珠百汇. 北京: 中医古籍出版社, 1993.5:54
- 32 杨廷利. 复方珍珠层膜剂的疗效观察. 药学情报通讯, 1991.9(1):48

(下转第 81 页)

- 3 Principles of Database and Knowledge-Base Systems, Jeffrey D. Ullman, Computer Science Press, New York, 1989
- 4 王珊等编著. 数据仓库技术与联机分析处理. 北京: 科学出版社, 1998

The Designing of Computer Educational Management System

Zheng Houtian

(Dept. of Computer Science)

Abstract From the viewpoint of system engineering and database management system, this paper discuss some theories and techniques of system analysis, system renewal, interface design, online analysis in designing computer educational management system.

Key words system engineering, database, data warehouse, online analysis, user interface, system renewal

(上接第 77 页)

- 33 郑集. 元素与生命. 生命科学, 1996.8(3):28 - 31
- 34 藤田拓男著. 米照曾译. 钙与衰老. *Calicif Tissue Int.* 1985.1:37
- 35 潘炳安. 珍珠无机成份的晶体结构分析. 海洋药物, 1984.3(3):45
- 36 崔捷等. 胞内钙的稳态调节. 细胞生物学杂志, 1995.17(3):97 - 102
- 37 王顺年. 珍珠的氨基酸成份分析. 海洋药物, 1985.4(1):23
- 38 甄汉深. 珍珠炮制历史沿革的研究. 中成药, 1992.14(4):20 - 21
- 39 褚小兰. 珍珠不同炮制品中氨基酸含量比较. 中药材, 1993.18(7):29 - 30
- 40 王惠民. 珍珠母炮制方法质疑. 中国中药杂志, 1993.18(2):91 - 92
- 41 袁浩. 珍珠炮制历史沿革研究. 中成药, 1996.18(6):18 - 19
- 42 余致行. 珍珠粉气味检验方法的探讨. 中成药研究, 1987.2:16
- 43 Bronaugh RL et.al. *Bull Tech. Gatte Fosse Kep*, 1984.77:37
- 44 Bret. B. J. *Pharm Sci*, 1985.74(7):718 - 725
- 45 Hedgrff. J. *Pharm Int*, 1984.5(10):252 - 267

The Nutritive Functions and Mechanism of Pearl Powder for Skin Cells

Qian Weiping Yang Qun Zhang Kai

(Department of Biology and Chemistry)

Abstract This article summarizes the recent application of pearl powder in the field of cosmetic. Combined with the theories of Chinese Medecine, modern pharmacology and molecular biology, pearl's functions and mechanism for the skin cells are studied.

Key words pearl , skin cell , health , anti-aging, mechanism