

· 指南与共识 ·

抗皮肤老化类护肤品在面部年轻化中的应用 专家共识(2023)

中国抗衰老促进会皮肤慢病管理与健康促进分会, 中国整形美容协会功效性护肤品分会

[摘要] 国家药品监督管理局发布的《化妆品分类规则和分类目录》中的抗皱类及紧致类化妆品,可有效改善皮肤内源性老化和外源性老化。但随着对皮肤老化机制的研究进展,各种光电、化学剥脱等医疗美容技术层出不穷,在有效改善皮肤老化外观的同时,对皮肤的屏障功能等也可造成一定影响,因此,还需其他类型化妆品如:舒缓类、保湿类及防晒类化妆品修护皮肤屏障,巩固和维持皮肤年轻化的效果。本共识将结合皮肤老化机制,阐述抗皮肤老化类护肤品在面部年轻化中的作用机制及其临床应用,从而指导临床医师科学、规范选用抗皮肤老化类护肤品。

[关键词] 抗皮肤老化;面部年轻化;护肤品;应用;共识

[中图分类号] R 751 [文献标志码] A [文章编号] 1001-7089(2023)12-1335-06

[DOI] 10.13735/j.cjdv.1001-7089.202211160

Consensus on the Application of Anti-Aging Skin Care Products in Facial Rejuvenation (2023)

Skin Chronic Disease Management and Health Promotion Branch of China Anti-Aging Promotion Association, Functional Cosmetics Branch of Chinese Medical Cosmetic Association

[Corresponding author] HE Li, E-mail: drheli2662@126.com

[Abstract] The anti-wrinkle and tightening cosmetics have been listed in the "Classification Rules and Catalogue of Cosmetics" released by the National Medical Products Administration. That can effectively improve endogenous and exogenous skin aging. However, with in-depth research on the mechanism of skin aging, various laser and light-based therapies, chemical peeling and other medical cosmetology have emerged one after another. While effectively improving the appearance of skin aging, they can also have some impact on the skin barrier function. Therefore, other types of cosmetics are also needed, such as soothing, moisturizing, and sunscreen cosmetics, to repair the skin barrier and consolidate and maintain the efficacy of skin rejuvenation. This consensus will combine the mechanism of skin aging to elucidate the mechanism of action and clinical application of anti-aging cosmetics in facial rejuvenation, in order to guide clinical physicians in selecting appropriate anti skin aging skincare products in a scientific and standardized manner.

[Key words] Anti-skin aging; Facial rejuvenation; Cosmetics; Application; Consensus

[通信作者] 何黎, E-mail: drheli2662@126.com

[网络首发时间] 2023-10-12 10:09 **[网络首发地址]** <https://link.cnki.net/urlid/61.1197.R.20231010.1618.001>

<http://pfbxzz.paperopen.com>

皮肤老化是指皮肤功能衰老的状态,可分为内源性老化和外源性老化。内源性老化是指皮肤随年龄增长出现的自然老化,皮肤表现为干燥、细纹、弹性下降、皮肤松弛等。外源性老化是指由环境因素导致的皮肤衰老,特别是紫外线所致的光老化,皮肤表现为干燥、深皱纹、松弛、粗糙、色泽不均匀、毛细血管扩张、色素沉着等^[1]。随着面部年轻化技术的不断发展,光电、化学剥脱等技术能有效地改善皮肤老化外观,但仍需抗老化类护肤品巩固和维持皮肤年轻化的效果。为了更好地指导临床医师科学、规范地指导患者和消费者选用抗皮肤老化类护肤品,达到完善抗皮肤老化以及长期管理的目的,中国抗衰老促进会皮肤慢病管理与健康促进分会及中国整形美容协会功效性护肤品分会组织相关专家共同编写此共识,主要包括抗皮肤老化类护肤品的范畴、活性成分、临床应用及展望。

1 抗皮肤老化类护肤品的范畴

根据国家药品监督管理局发布的《化妆品分类规则和分类目录》,本共识所包括的抗皮肤老化类护肤品以抗皱类、紧致类化妆品为主,同时结合声光电等皮肤年轻化治疗后的皮肤护理,还包括了保湿类、舒缓类以及防晒类化妆品。

2 不同功效的抗皮肤老化类护肤品活性成分

国内外研究表明,皮肤老化与表皮通透屏障受损、角质形成细胞凋亡、黑素细胞功能紊乱、成纤维细胞分泌和增殖能力下降、真皮胶原纤维和弹力纤维变性、透明质酸及皮下脂肪等流失以及肌肉运动、自噬功能障碍等有关^[2]。针对抗皮肤老化类护肤品中活性成分作用机制不同,可分为以下 8 类,在新产品研发中,不同机制的原料融合在一起,从而发挥协同抗皮肤老化作用(表 1)。

2.1 抑制皮肤炎症的活性成分 细胞衰老是皮肤衰老的一个重要表现,细胞衰老的同时常伴随衰老相关分泌表型(senescence-associated secretory phenotype, SASP)的产生。SASP 由促炎细胞因子、生长因子、趋化因子和基质金属蛋白酶等一系列细胞因子组成,它们可以导致机体慢性炎症和疾病发生,并可以反作用于衰老细胞及其邻近细胞,加速其衰老进程^[3]。研究表明,桑白皮多酚等能够下调基质金属蛋白酶的表达,从而抑制炎症^[4]。

2.2 抗氧化的活性成分 紫外线、辐射、污染、化学物质等会加速人体皮肤的氧化应激反应,产生过多活性氧自由基,导致细胞损伤^[5]。维生素 C 是一种重要的水溶性抗氧化剂,可直接清除水相中的自由基,在皮肤光老化防护中起着重要作用^[6];此外,牡丹根提取物等也具有较强的清除自由基的能力^[7]。

2.3 抗糖化的活性成分 糖化(glycation)反应,又称非酶糖基化。由还原糖(如葡萄糖等)以及糖类衍生物上的羰基,与蛋白质、脂质或核酸等大分子上的游离氨基发生不可逆的非酶性缩合反应,生成稳定的共价结构,即晚期糖基化终产物(advanced glycation end products, AGEs),是导致皮肤衰老、肤色暗沉的主要因素之一^[8]。已有体外研究表明,麦角硫因是 AGEs 形成和 AGEs 与胶原交联的有效抑制剂^[9]。

2.4 修护端粒的活性成分 端粒是位于染色体末端的非编码 DNA 区域,在衰老过程中起着关键作用。细胞每分裂一次,端粒就会缩短,其复制能力也会降低^[10]。已有研究表明,黄芪苷及黄芪素能够下调端粒酶的活性,进而抑制端粒酶介导的细胞凋亡^[11];长心卡帕藻提取物则能够刺激端粒蛋白酶表达,限制端粒的缩短^[12]。

2.5 修复皮肤屏障的活性成分 角质层中的角质形成细胞、角化套膜、细胞间脂质和颗粒层中的紧密连接蛋白在维系皮肤屏障中起重要作用。任何结构成分或比例发生改变,都会影响皮肤屏障,引发系列代谢紊乱,导致肤质粗糙、暗沉、脱屑,加重皮肤老化外观^[13]。如烟酰胺主要通过增加皮肤内神经酰胺的合成,填充细胞间脂质^[14];同时按照固定比例在表皮上直接涂抹结构性脂质“神经酰胺、胆固醇和游离脂肪酸”,可以填充最外层角质层细胞的空隙^[15]。

2.6 促进真皮层胶原蛋白、弹力纤维合成及补充细胞外基质的活性成分 老化的真皮中成纤维细胞、胶原蛋白、弹力纤维合成减少,糖胺聚糖减少,皮肤弹性降低^[16]。视黄醇能刺激纤维组织母细胞合成胶原蛋白,增加皮肤弹性,但产品稳定性较差,并需要建立耐受^[17];棕榈酰六肽可通过皮肤真皮层产生反应,刺激胶原蛋白和弹性蛋白成纤维细胞产生纤维连接蛋白和糖胺聚糖^[18];α-羟基酸可增加真皮的透明质酸水平和胶原蛋白含量并提高弹性纤维质量^[19]。

2.7 抑制表情肌运动的活性成分 长期的表情肌运动是形成面部皱纹的主要原因。肌肉中的乙酰胆碱受体与游离的乙酰胆碱结合,离子通道开启,形成动作电位,导致面部肌肉收缩。抑制钠离子电子信号传递可迅速松弛肌肉,平滑表情纹。以上作用于肌肉的护肤品活性成分,需渗透穿过皮肤屏障方能发挥抗衰老作用。研究证实,千日菊提取物有类似于肉毒素的效果,可通过抑制肌肉收缩从而减少表情纹^[20]。

2.8 促进自噬作用的活性成分 自噬是一种高度保守的细胞内降解系统,自噬作用可通过分解功能障碍的细胞器和蛋白质,并循环利用这些分解产物来维持皮肤稳态^[21]。自噬功能障碍会导致细胞外基质的含量减少并加速胶原蛋白的降解^[22]。咖啡因可通过激活 A2AR/SIRT3/AMPK 介导的自噬,从而延缓氧化应激诱导的皮肤衰老^[23]。

表 1 常见抗皮肤老化类护肤品的主要作用靶点与活性成分

Tab. 1 The main target and active ingredients of common anti-aging care products

主要靶点	作用机理	成分举例
针对皮肤衰老特定原因	抗炎症	桑根提取物 ^[4] 、芍药根提取物 ^[24] 、白藜芦醇、绿茶提取物、甘草提取物等
	抗氧化	小分子抗氧化剂: 维生素 C/E ^[6] 、谷胱甘肽、虾青素、原花青素、艾地苯醌、辅酶 Q10、富勒烯、肌肽、麦角硫因 ^[9] 抗氧化酶通路: 超氧化物歧化酶、白藜芦醇 植物来源的抗氧化剂: 牡丹根提取物 ^[7] 、铁皮石斛多酚、茶叶提取物、姜黄根提取物、根皮素、水飞蓟素等
	抗糖化	维生素 B1(硫胺素 HCL)、烟酰胺、麦角硫因 ^[9] 、B6(吡哆胺)等; 原花青素、维生素 C、肌肽、硫辛酸 ^[25]
	保护 DNA 端粒	黄芩根提取物 ^[11] ; 长心卡帕藻提取物 ^[12] ; 水解大豆蛋白等
改善皮肤衰老细胞和组分	修复皮肤屏障	纠正细胞凋亡、促进细胞新生: 低浓度甘醇酸等小分子 α 羟基酸 ^[19] 、二裂酵母发酵产物溶胞产物、复膜孢酵母发酵滤液、半乳糖酵母样菌发酵产物滤液 促进角质蛋白合成: 烟酰胺 ^[14] 、维生素 B5、青刺果油、冬虫夏草发酵滤液 ^[26] 、含有钙离子的藻类提取物等 补充生理性脂质: 神经酰胺、游离脂肪酸、胆甾醇 ^[15]
	促进真皮胶原蛋白、弹力纤维合成及补充基质	促进成纤维细胞增殖, 胶原蛋白和弹性蛋白分泌增加: 视黄醇及视黄醇衍生物 ^[17] ; 烟酰胺; 积雪草提取物; 肽类活性物如棕榈酰三肽-1、六肽-9、棕榈酰六肽-12 ^[18] 、冬虫夏草发酵滤液、重组胶原蛋白 ^[27] 促进糖胺聚糖的合成: 高浓度甘醇酸等小分子 α 羟基酸 ^[19] ; 小分子透明质酸 ^[28] ; C-木糖苷 ^[29]
	抑制表情肌收缩	千日菊提取物 ^[20] 、二肽二氨基丁酰苄基酰胺二乙酸盐 ^[30] 、乙酰基六肽-8、β-丙氨酸羟脯氨酸二氨基丁酸苄胺
	促进自噬作用	咖啡因 ^[23] 、α-新内啡肽 ^[31] 、人参果提取物 ^[32]

3 抗皮肤老化类护肤品的临床应用

抗皮肤老化类护肤品多含有针对不同机制皮肤老化过程的活性成分,需经实验室研究及人体临床试验,确定产品具有紧致、抗皱等抗皮肤老化的功效^[33]。在面部年轻化的管理中,抗皮肤老化类护肤品的使用应当贯穿全程。可根据皮肤老化分级单独应用,也可联合无创或有创面部年轻化技术,来维持和巩固面部年轻化效果。

3.1 单独使用 根据中国皮肤衰老量表,皮肤老化可分为无、轻、中、重、极重五个等级^[34](表 2)。皮肤衰老量表显示为“无”的情况下,应合理做好保湿、防晒等基础皮肤护理,以维持皮肤年轻状态。皮肤衰老量表显示为“轻”的皮肤老化常被称为皮肤初老(premature aged skin),是皮肤老化的最初征象,尤其是女性对面部皮肤老化早期改变的自我感知。在亚洲人的调查报告中发现,常见的皮肤初老包括:皮肤晦暗、肤色不均、干燥脱屑以及面部开始出现细纹等,在做好保湿、防晒的基础上,建议可选用改善皮肤初老表现的特定成分

护肤产品,延缓皮肤初老进一步恶化。皮肤衰老量表显示为“中”“重”“极重”的皮肤老化,如单独使用抗皮肤老化类护肤品,建议在清洁、保湿基础上,配合使用对表皮、真皮、表情肌具有针对性的作用的抗老化产品。

利用促渗透技术使用抗皮肤老化类产品的有效率比单纯外用明显增高^[35]。但应特别强调此类产品要求配方精准,不含防腐剂、香料、色素、表面活性剂或其他赋形剂原料,保证无菌生产,才能通过促渗透技术发挥其功效,每次使用需要间隔一定时间。使用后应加强皮肤屏障修护,注意防晒。

表 2 皮肤衰老量表
Tab. 2 Skin aging scale

等级	皮肤质地	皮肤机械力学	皮肤色素	表皮/血管增生	相关年龄
无	水润光泽	饱满充盈	无	无增生	< 25 岁
轻	静态皮纹粗糙,动态可见细小皱纹	饱满度略降低	有少量小斑点	个别脂溢性角化/点状血管增生	25 ~ 35 岁
中	静态可见皱纹,动态皱纹明显粗大	皮肤的饱满充盈消失,可见皮肤轻度松弛	皮肤小斑点增加,大斑点出现	可见脂溢性角化/血管不规则增生	36 ~ 55 岁
重	静态可见明显皱纹,动态皱纹数目增加、粗大	弹性明显降低,皮肤中等松弛,轻度下垂、变薄	大小斑点较多,肤色暗沉	脂溢性角化血管增生	56 ~ 70 岁
极重	静态及动态皱纹多且粗大	皮肤明显松弛、下垂、变薄	密集大小斑点,肤色晦暗	脂溢性角化和血管增生明显	> 70 岁

3.2 联合面部年轻化技术使用

3.2.1 面部年轻化治疗期间 光电治疗如不同波长的点阵激光以水为作用靶点,可被皮肤组织中各种含水的结构(表皮、胶原纤维、血管等)所吸收,产生热效应,促使表皮再生、新的胶原纤维合成、胶原重塑,使皱纹减轻、皮肤紧致、毛孔缩小、肤质改善等,以达到皮肤年轻化的目的。同时光电治疗是一个复杂的热损伤与损伤后修复的过程,多种细胞因子(如热休克蛋白 47、炎症因子、生长因子)均参与其中。术后医护人员应根据仪器设备的作用机制和皮肤受损的程度,做好患者术后护理,早期以抑制炎症、抗氧化促进皮肤屏障修复及促进创面愈合,脱痂后注意防晒、防炎症后色素沉着,维护皮肤屏障功能^[36]。针对复杂的热损伤与损伤后修复的过程,建议尽早选择抗皮肤老化护肤品,以强化面部年轻化效果。

3.2.2 面部年轻化的维持治疗 在光电治疗术后,皮肤启动可逆性热损伤的修复机制,引起新的胶原纤维合成,使胶原重塑,这一过程持续时间较长^[37]。为了提高、维持及巩固效果,应尽早及坚持长期使用抗皮肤老化类护肤品,但需注意观察每位患者的自身状况以及患者的诉求,采用个体化治疗方案^[38]。

4 展望

本共识仅列出抗老化原料的作用机制和常用的活性成分,还需要人体临床试验进一步验证新产品的功效性与安全性。临床医生应根据循证医学证据等级,合理选择抗老化类护肤品。随着植物化学、生物工程、精细化工、化妆品工业、以及皮肤科学的不断发展,越来越多的作用于皮肤衰老不同靶点的基因、蛋白、细胞信号通路的活性成分及新的化合物将被应用于抗老化类护肤品中,赋予抗皮肤老化护肤品多维度、更精准的功效,为临床缓解皮肤老化提供更多的选择。

参与共识制定专家名单(以姓氏汉语拼音为序):高天文(空军军医大学西京医院)、高兴华(中国医科大学第一附属医院)、郝飞(重庆医科大学附属第三医院)、何黎(昆明医科大学第一附属医院,云南省皮肤健康研究院)、赖维(中山大学附属第三医院)、李利(四川大学华西医院)、梁虹(武汉大学人民医院)、刘巧(江西中医药大学第二附属医院)、刘红梅(北京梅颜医疗美容诊所)、刘玮(北京空军总医院)、李雪莉(河南省人民医院)、马慧群(西安交通大学第二附属医院)、史玉玲(上海皮肤病医院)、宋为民(杭州颜术医疗美容连锁)、涂颖(昆明医科大学第一附属医院)、王久存(复旦大学生命科学学院)、王玮蓁(武汉陶然皮肤专科门诊)、王曦(四川大学华西医院)、吴艳(北京大学第一医院)、项蕾红(复旦大学附属华山医院)、徐小珂(深

圳小珂丽格医疗美容诊所)、许爱娥(杭州市第三人民医院)、杨斌(南方医科大学皮肤病医院)、赵小忠(北京小忠丽格医疗美容门诊部)、郑志忠(复旦大学附属华山医院)、周展超(南京展超医疗美容诊所)、邹颖(上海市皮肤病医院)

执笔者: 李利

利益冲突: 所有作者均声明不存在利益冲突

[参 考 文 献]

- [1] Berry K, Hallock K, Lam C. Photoaging and topical rejuvenation [J]. *Facial Plast Surg Clin North Am*, 2022, 30(3): 291 – 300.
- [2] Lee H, Hong Y, Kim M. Structural and functional changes and possible molecular mechanisms in aged skin [J]. *Int J Mol Sci*, 2021, 22(22): 12489.
- [3] Muthusamy V, Piva TJ. The UV response of the skin, a review of the MAPK, NF κ B and TNF α signal transduction pathways [J]. *Arch Dermatol Res*, 2010, 302(1): 5 – 17.
- [4] 吴永祥, 吴丽萍, 王卫东, 等. 桑白皮多酚的抗氧化和对 UV 辐射致成纤维细胞光老化的修复作用 [J]. *食品与机械*, 2018, 34(2): 15 – 18.
- [5] Medaniel D, Farris P, Valacchi G. Atmospheric skin aging—contributors and inhibitors [J]. *J Cosmet Dermatol*, 2018, 17(2): 124 – 137.
- [6] 成秋桂, 高丽群, 邓峰云, 等. 抗氧化在化妆品行业的应用进展 [J]. *日用化学品科学*, 2019, 42(2): 32 – 40.
- [7] 黄海霞, 付强, 陈晓, 等. 牡丹根提取液抗氧化作用的研究 [J]. *时珍国医国药*, 2010, 21(4): 885 – 886.
- [8] Pigeon H, Bakala H, Monnier VM, et al. Collagen glycation triggers the formation of aged skin in vitro [J]. *Eur J Dermatol*, 2007, 17(1): 12 – 20.
- [9] Bae JT, Lee CH, Lee GS, et al. Glycation inhibitory and antioxidative activities of ergothioneine [J]. *J Soci Cosmet Sci Korea*, 2019, 45(2): 151 – 159.
- [10] Jacczak B, Rubiś B, Totoń E. Potential of naturally derived compounds in telomerase and telomere modulation in skin senescence and aging [J]. *Int J Mol Sci*, 2021, 22(12): 6381.
- [11] Huang ST, Wang CY, Yang RC, et al. Wogonin, an active compound in *Scutellaria baicalensis*, induces apoptosis and reduces telomerase activity in the HL-60 leukemia cells [J]. *Phytomedicine*, 2010, 17(1): 47 – 54.
- [12] 张青, 周赛楠, 杨瑞利, 等. 长心卡帕藻的营养活性及其加工利用的研究进展 [J]. *食品工业科技*, 2021, 42(6): 372 – 382.
- [13] 刘玮. 皮肤屏障功能解析 [J]. *中国皮肤性病学杂志*, 2008, 22(12): 758 – 761.
- [14] Tanno O, Ota Y, Kitamura N, et al. Nicotinamide increases biosynthesis of ceramides as well as other stratum corneum lipids to improve the epidermal permeability barrier [J]. *Br J Dermatol*, 2000, 143(3): 524 – 531.
- [15] Zettersten EM, Ghadially R, Feingold KR, et al. Optimal ratios of topical stratum corneum lipids improve barrier recovery in chronologically aged skin [J]. *J Am Acad Dermatol*, 1997, 37(3 Pt 1): 403 – 408.
- [16] Reilly DM, Lozano J. Skin collagen through the lifestyles: importance for skin health and beauty [J]. *Plast Aesthet Res*, 2021, 8: 2.
- [17] Sorg O, Stéphane K, Gürkan K, et al. Proposed mechanisms of action for retinoid derivatives in the treatment of skin aging [J]. *J Cosmet Dermatol*, 2005, 4(4): 237 – 244.
- [18] Tajima S, Wachi H, Uemura Y, et al. Modulation by elastin peptide VGVAPG of cell proliferation and elastin expression in human skin fibroblasts [J]. *Arch Dermatol Res*, 1997, 289(8): 489 – 492.
- [19] Ditre CM, Griffin TD, Murphy GF, et al. Effects of alpha-hydroxy acids on photoaged skin: a pilot clinical, histologic, and ultrastructural study [J]. *J Am Acad Dermatol*, 1996, 34(2 Pt 1): 187 – 195.
- [20] 张泽华, 严明强, 王美霞. 千日菊提取物研究进展及在化妆品中的应用 [J]. *日用化学品科学*, 2022, 45(3): 48 – 50.
- [21] Endo K, Katsuyama Y, Taira N, et al. Impairment of the autophagy system in repetitively UVA-irradiated fibroblasts [J]. *Photodermatol Photoimmunol Photomed*, 2020, 36(2): 111 – 117.
- [22] Tashiro K, Shishido M, Fujimoto K, et al. Age-related disruption of autophagy in dermal fibroblasts modulates extracellular
<http://pfbxzz.paperopen.com>

- matrix components [J]. *Biochem Biophys Res Commun* ,2014 ,443(1) : 167 – 172.
- [23] Li YF , Ouyang SH , Tu LF , et al. Caffeine protects skin from oxidative stress-induced senescence through the activation of autophagy [J]. *Theranostics* ,2018 ,8(20) : 5713.
- [24] 王汉伟,李静,王景,等. 芍药苷对 THP-1 细胞 CD147 表达及 MMP-9 分泌的影响 [J]. *淮海医药* ,2013 ,31(6) : 482 – 483.
- [25] 李汇柯,冯楠,王闻博,等. 皮肤糖化反应发生机制,影响因素及抗糖化在化妆品行业中的发展现状 [J]. *日用化学工业* ,2021 ,51(2) : 153 – 160.
- [26] Prommaban A , Sriyab S , Marsup P , et al. Comparison of chemical profiles ,antioxidation ,inhibition of skin extracellular matrix degradation ,and anti-tyrosinase activity between mycelium and fruiting body of *Cordyceps militaris* and *Isaria tenuipes* [J]. *Pharm Biol* ,2022 ,60(1) : 225 – 234.
- [27] Emsley J , Knight CG , Farndale RW , et al. Structural basis of collagen recognition by integrin alpha2beta1 [J]. *Cell* ,2000 ,101(1) : 47 – 56.
- [28] Kaya G , Tran C , Sorg O , et al. Hyaluronate fragments reverse skin atrophy by a CD44-dependent mechanism [J]. *PLoS Med* ,2006 ,3(12) : 493.
- [29] Vassal-Stermann E , Duranton A , Black AF , et al. A New C-Xyloside induces modifications of GAG expression , structure and functional properties [J]. *PLoS One* ,2012 ,7(10) : 47933.
- [30] Emmetsberger J , Mammine T. LB717 Dipeptide diaminobutyryl benzylamide diacetate postsynaptically inhibits muscle contraction [J]. *J Invest Dermatol* ,2021 ,141(9) : B4.
- [31] Lim GE , Park JE , Cho YH , et al. Alpha-neoendorphin can reduce UVB-induced skin photoaging by activating cellular autophagy [J]. *Arch Biochem Biophys* ,2020 ,689: 108437.
- [32] Choi W , Kim HS , Park SH , et al. Syringaresinol derived from *Panax ginseng* berry attenuates oxidative stress-induced skin aging via autophagy [J]. *J Ginseng Res* ,2022 ,46(4) : 536 – 542.
- [33] 李诚桐,赵华. 化妆品功效评价(IV)-延缓皮肤衰老功效宣称的科学支持 [J]. *日用化学工业* ,2018 ,48(4) : 188 – 195.
- [34] 中国抗衰老促进会. 人体皮肤衰老评价标准 [EB/OL]. (2022-09-21) [2022-11-21]. <https://mp.weixin.qq.com/s/KdApruAU11WGdDPcfP36vw>
- [35] 林婕,何聪芬,董银卯,等. 化妆品功效成分的透皮吸收途径与技术 [J]. *中国化妆品* ,2009(2) : 275 – 278.
- [36] 牟宽厚,孙丽萍,梁俊芳,等. 皮肤修护敷料用于医学美容术后皮肤修复和养护的随机、开放、平行对照临床试验 [J]. *中国皮肤性病学杂志* 2016 ,30(12) : 1309 – 1312.
- [37] 刘龙丹,杨春俊,张学军. 新型激光应用于面部年轻化的最新进展 [J]. *中国皮肤性病学杂志* 2014 ,28(4) : 412 – 414.
- [38] Zouboulis CC , Ganceviciene R , Liakou AI , et al. Aesthetic aspects of skin aging , prevention , and local treatment [J]. *Clin Dermatol* 2019 ,37(4) : 365 – 372.

[收稿日期] 2022-11-21 [修回日期] 2023-09-24