

# 基质修护系统和护肤品设计思路

邹鹏飞, 刘志河, 石丽花, 潘松浩, 邵 茜

(烟台新时代健康产业日化有限公司, 山东 烟台 264006)

**摘要:** 皮肤由细胞和基质构成, 基质是存在于细胞周围, 由细胞自身合成、分泌的生物活性物质, 不同的皮肤层面, 基质的组成不同。基质的组成和结构处于良好状态, 皮肤细胞所需要的水分、营养和代谢废物就会得到及时调运和周转, 细胞的活力就强。皮肤在保护人体的同时, 自身难免要受到伤害, 皮肤在长期进化过程中, 演化出一整套基质自我修护机制。护肤品应该根据皮肤自身基质修护系统作用机制进行设计, 强化皮肤自身修护的同时不给皮肤带来负担。

**关键词:** 护肤品; 基质修护; 设计

**中图分类号:** TQ658.2

**文献标识码:** D

**文章编号:** 1006-7264(2012)03-0020-04

水润、透亮、细腻、匀净和富有弹性的皮肤给人民生活条件优越、工作环境良好以及有地位和有身份的感觉。现代社会, 女性越来越重视自己的容貌形象, 谁都希望自己看上去美丽、健康, 永远年轻。从人体美学的角度看, 皮肤是人体最大的感觉器官和最引人瞩目的审美器官, 具有感觉、表情功能, 能传递人体美感信息, 是人体审美的首要对象<sup>[1]</sup>。

随着生活水平的提高, 人们对健康的关注程度越来越高, 对化妆品的消费心理越来越趋于理性。另外, 随着科学技术的发展, 生命领域中越来越多的奥秘被发现, 对皮肤的组成、结构和生理特性的了解越来越深入, 解决皮肤问题的手段越来越多样, 越来越有效。基于健康基础上的美丽越来越被大家所接受和重视。

## 1 基质——皮肤状态的基石

基质又称为细胞外基质, 是一类存在于细胞周围, 由细胞自身合成、分泌的生物活性物质的总称。基质一方面与皮肤组成细胞一起形成皮肤的组织结构, 另一方面基质构成了细胞的生存环境。如果将皮肤比喻成一个城市的话, 那么城市里的居民就是细胞, 而皮肤基质就是存在于“居民”外空间, 为居民生存提供条件的各种物质的总称, 也可以叫做“皮肤公共设施”。在皮肤这个城市中, 每个细胞都是一个具有鲜活生命的居民, 为了维持生命, 同样需要“饮水、吃东西和排泄废物”, 这些东西需要基质这个“皮肤公共设施”进行调运和周转。

基质系统是奠定皮肤健康状态的基石, 也是皮肤

保湿系统和美白系统能够正常运作的结构支撑。所以, 如果基质组成和结构处于良好状态, 运转协调, “居民”所需要的水分、营养以及代谢所产生的废物就会得到及时调运和周转, “居民”整体生活质量高, 寿命就长, “居民”的各项活动才能有条不紊地进行, “城市”的整个面貌也给人一种干净、美丽, 充满活力的感觉, 也就是说皮肤看上去就会水润、细腻、紧致和匀净。

皮肤是一个层状结构, 不同的皮肤层次有着不同的功能, 因此, 基质的组成结构也有所不同。

### 1.1 真皮层的基质组成

真皮层体现整个皮肤的弹性状态, 绝大部分空间由以胶原纤维为主要结构成分形成的立体网格基质和以透明质酸为核心的水合基质充满, 二者共同构成真皮层的细胞外基质。真皮层分潜在乳头层及深部的网状层<sup>[1]</sup>。乳头层位于真皮靠近表皮的部分, 呈乳头状向上隆起并嵌入表皮钉突之间, 表皮下伸部分名曰钉突, 这种钉突和乳头相互啮合的结构对维持皮肤表面紧致、平整具有重要的作用。乳头层胶原纤维、弹性纤维纤细且疏松, 内含丰富的毛细血管和神经末梢, 在表皮与真皮的沟通以及在皮肤的生理活动上具有重要意义。网状层胶原纤维粗大, 相互交联成网, 对维持皮肤的弹性和张力起主要作用。

在真皮层, I 型胶原蛋白形成的胶原纤维是细胞外基质的主要结构性成分, 胶原蛋白就像丝瓜中的脉络, 形成粗细不均的纤维束, 粗的纤维束有时分作几股较细的, 较细的有时又和其他纤维束合并成一股较粗的纤维束, 如此不断地又分又合, 纵横交错, 编织

成一种看似凌乱实则有序的特殊网络结构。除了胶原纤维以外, 真皮层细胞外纤维类基质成分还有弹性纤维、网状纤维、胶原纤维与其他结构成分以特定的形式排列结合形成细胞外间质的网状结构。这种结构对细胞起到锚定和支持作用, 并为细胞的增殖生长提供适当的微环境<sup>[2]</sup>。

蛋白多糖复合体是由糖链和肽链共价结合形成的生物大分子<sup>[3]</sup>, 多数蛋白多糖分子由1个核心蛋白与1条或多条糖胺聚糖(GAG)链经共价连接组成, 分子量从1万至20多万。其中糖链是由二糖重复单位组成的线性杂多糖, 根据二糖骨架的化学结构, 蛋白多糖可分为4类: 硫酸软骨素(CS)、硫酸皮肤素(DS)、硫酸角质素(KS)及硫酸乙酰肝素(HS)。在真皮层, 水合基质超分子的构架形式为: 众多大分子的蛋白多糖非共价连接或聚集在一根中央丝上(透明质酸), 形成一种类似毛刷结构的巨大的超分子集聚体, 其总分子量可达到几千万。由于蛋白多糖的巨大分子量及其高度聚阴离子的特点, 能够结合大量的水。胶原纤维、弹性纤维形成的网架结构就沉浸在这一水合基质中, 二者共同维持皮肤充盈、紧致和水润的外观质感。

### 1.2 基底膜的基质组成

皮肤基底膜是表皮和真皮之间重要的黏合结构, 也是营养物质的运输通道, 对于维持皮肤的完整性具有十分重要的意义<sup>[4]</sup>。基底膜是一种具有很多网孔的薄膜状结构, 真皮和表皮在交界处形成相互啮合的结构, 强化表皮和真皮连接的同时增加二者的接触面积, 利于真表皮之间的物质交换, 保持表皮微环境稳定和平衡, 限制有害物质出入, 是连接表皮与真皮的重要结构, 仅50 nm~90 nm宽, 主要生物成分为层黏连蛋白、IV型胶原蛋白、VII型胶原蛋白和巢蛋白: ①层黏连蛋白在Ca<sup>2+</sup>存在下相互作用, 聚合形成具有六边形结构的网格结构; ②IV型胶原经表皮细胞分泌至细胞外后, 相互以二硫键和氢键连接形成稳定的网格结构; ③巢蛋白分子中具有与层黏连蛋白和IV型胶原相结合的位点, 通过巢蛋白将层黏连蛋白网和IV型胶原网联系起来, 形成基底膜的复合网格结构。

表皮基底层细胞通过半桥粒以及层黏连蛋白与基底膜连接, 而基底膜与真皮层的连接主要靠锚纤维, 锚纤维的主要成分是VII胶原, 具有与IV型胶原结合的位点, 锚纤维呈半圆形绕过真皮层胶原纤维链接在基底膜, 形成U型结构, 将基底膜固定于真皮层。

## 2 皮肤自身的基质修护机制

皮肤为了保护人体, 自身每天都要面对各种各

样、不同形式有害因素的侵蚀, 天长日久, 难免会受到破坏, 皮肤在长期的进化过程中, 衍生出一整套自我监控、自我修复的机制, 针对受到伤害的种类和程度进行自我修护, 恢复皮肤正常、健康的生理组成和结构。当基质受到破坏以后, 细胞就会接到修护的指令, 细胞接到修护基质的指令以后, 就会根据指令要求合成修护基质所需要的成分, 分泌到细胞外, 修护已经受到损伤的基质成分。不同的基质成分, 在细胞中合成的场所、分泌至细胞外空间的方式以及在细胞外空间的组装方式也不相同。

以胶原蛋白为代表的蛋白类基质组分, 在细胞内的核糖体(细胞内一种细胞器)上合成, 如果把细胞比喻为一个生物工厂的话, 那核糖体就可以称为细胞中的蛋白加工车间。细胞在接到基质需要修护的信息后, 信使核糖核酸(mRNA)根据要求领取基质组装图纸, 转运核糖核酸(tRNA)负责根据要求准备装配基质成分所需的配件(氨基酸), 核糖体按照图纸要求生产半成品(多肽链)并转运至二次加工车间(高尔基体), 对半成品进行进一步的加工和修饰, 并根据成品蛋白质上的“标签”进行分类, 利用专门的运输工具通过细胞膜上的通道运送到细胞外空间, 参与基质的修复工作<sup>[5]</sup>。

基质的另一主要成分透明质酸是在细胞膜中合成的, 这一过程有点像家蚕吐丝, 在细胞膜内表面存在一种透明质酸合成酶<sup>[6]</sup>, 细胞经过透明质酸合成酶的介导合成透明质酸, 在合成过程中即将透明质酸分泌至细胞外, 参与细胞外基质的构建, 与此同时, 构成透明质酸的双糖单位继续接到透明质酸的长链上。

细胞合成的基质成分通过一定方式分泌至细胞外空间, 再根据一定的方式进行组装, 将破损的基质结构修护好。不同的基质成分有着不同的特殊结构的结合位点, 可以和特定的基质成分相互结合, 这一方式就像快速组装机一样, 需要结合位点的结构完全吻合才能进行组装, 从而保证基质结构修复的一致性, 不会出现组装错误。这就是细胞修护基质的优越性, 将基质修护到最佳、平衡状态的同时不会给皮肤带来任何负担。

## 3 护肤品设计思路

基于以上对皮肤基质组成、功能以及基质合成机理的介绍, 护肤产品设计应从全面防护、主动修护和深层滋养几个方面作为切入点, 添加相应的功效成分, 启动皮肤自身的基质修护系统, 修护已经受损的基质组成, 改善皮肤的外观状态, 同时, 使细胞和基质之间的关系重新回归平衡, 改善皮肤细胞的生存质

量,提升细胞活力,达到保持青春靓丽的护理目的。

### 3.1 全面防护

皮肤在保护人体内部组织器官的同时,自身不可避免会受到伤害。在进行护肤产品设计时,首先要考虑对外界有害因素的防护,特别是对紫外线的防护,过量的紫外线能损害真皮层主要基质成分——胶原纤维,加速皮肤老化。更重要的是强化皮肤自身防护屏障。角质层位于皮肤最外层,是人体的第一道屏障,可以有效防止外界有害因素侵入人体,在护肤品设计时,应该添加可以强化角质屏障结构修护的功效成分(如烟酰胺和豌豆提取物等)。

### 3.2 主动修护

在全面防护的基础上,针对已经受到破坏的基质成分还要对其进行深层修护。根据皮肤自身基质修护的机制,添加相应的功效成分。细胞外基质成分由细胞自身合成,分泌至细胞外空间,根据一定的机理组装、修护已经受到损伤的基质成分,护肤产品设计要遵守这一修护机制,添加相应的功效成分,启动皮肤自身的基质修护过程。细胞表面分布着大量犹如天线的信息接收因子,接收细胞外信息,根据信息要求调节自身的生理功能。信息因子存在于细胞外空间,是一类包含信息内容的生物活性成分,也可以称作是细胞的指令因子。根据空间结构的匹配性与细胞膜上特定的受体结合(类似于机械组装中的快速接头,具有结构匹配的唯一性),将信息因子包含的指令传递至细胞内,启动基质修护过程。产品中添加具有激活细胞活性的功效成分,促进成纤维细胞和表皮细胞合成层黏连蛋白、整合素、胶原蛋白、纤维连接蛋白和透明质酸等基质修护所需要的成分,分泌至细胞外空间,参与基质的修护。

具有这种功效的原料有:①大豆提取物,富含具有生物活性的糖蛋白和多糖,能激活真皮层成纤维细胞,合成胶原蛋白、纤维连接蛋白和黏多糖等细胞外基质成分,修复基质结构,促进成纤维细胞对基质的黏附,提高细胞活力。②酵母提取物,有效促进表皮细胞和成纤维细胞合成整合素、IV型胶原和VII型胶原等基底膜组分,修复基底膜和锚纤维结构,强化真皮层连接,淡化皱纹,紧实肌肤,将真皮层中的水分、营养按需传至表皮,提高表皮细胞代谢活力。③生物活性多肽,多肽一般定义为短序列的氨基酸,拥有2个~30个氨基酸残基。生物活性多肽在人体内含量很少,但生物活性极高,具有多种重要的生物学效应和生理功能,多种生物活性多肽与皮肤细胞的生长、分裂、分化、增殖和迁移有关,它们能够提供皮肤养分,延缓皮肤衰老,促进皮肤创面修复<sup>[7]</sup>。在

对基质成分进行修护的同时,还要添加具有抑制胶原蛋白酶、弹性蛋白酶等基质降解酶活性的功效成分,防止胶原和弹性蛋白的异常降解。另外,添加具有抗氧化、清除自由基的功效成分也可以有效抑制基质降解酶的表达,如维生素C、维生素E、青梅提取物、辅酶Q10和番茄红素等。

### 3.3 深层滋养

细胞接到修护指令以后,会给与一定的互动反馈。完成基质修护工作,需要什么样的资源配置,机体根据这一反馈信息,通过血液循环系统将修护基质所需原料送至皮肤组织,与细胞外液进行物质交换,再通过细胞外液到达细胞,通过胞吞和胞饮等方式进入细胞内,最终被细胞利用。真皮层是整个皮肤组织的水分营养源,真皮层含有丰富的管网系统(血管和淋巴管),负责运送皮肤新陈代谢所需要的水分和营养,胶原纤维网架+黏多糖基质结构的完整是整个管网系统畅通无阻的保障。可以想象一下:如果真皮层胶原网架结构或者透明质酸水合基质受到破坏,真皮层塌陷,不但形成皱纹,还会对毛细血管造成挤压,血液循环不畅,皮肤所需要的水分和营养物质无法及时足量供给,所以,可以说真皮层是整个皮肤的水分营养储存库。这里要强调的是,人体是一个自稳态的开放系统,与外界进行物质交换有着固定的路径,在护肤品中添加的胶原蛋白和透明质酸等大分子功效成分,很难形成透皮吸收,另外,细胞修护基质所需要的是一定组成的成分,机体通过消化系统和循环系统等路径,可以准确地将基质修护所用原料输送至皮肤组织,而在护肤品中添加的胶原蛋白、透明质酸由于其分子结构不适合,无法被细胞利用,反而会给皮肤带来负担。不过这一点不用担心,因为这些成分根本也不会形成透皮吸收。护肤品添加胶原蛋白、透明质酸主要是利用其优异的保湿功效为皮肤迅速及时地补充充足的水分,使皮肤水分快速恢复正常状态,恢复合成屏障脂质和保湿因子酶系统的活性,提高屏障脂质的自身合成,长效强化角质层屏障功能,同时也使皮肤水润和细腻。

## 4 结语

综上所述,皮肤是由细胞和存在于细胞周围的基质构成,皮肤在保护人体的时候,自身时时刻刻要面对形形色色的危害,日积月累,难免就会受到破坏。为了维护自身环境的平衡,皮肤具有一整套基质修护系统,这套系统能够根据基质受到破坏的形式和程度进行针对性的修护,支撑保湿系统和美白系统等的正常运作,以保护皮肤的健康状态,护肤品应该根据皮

肤自身基质修护系统的作用机制进行设计, 强化皮肤自身修护的同时不给皮肤带来负担。

#### 参考文献:

- [1] 张其亮, 李树莱. 美容皮肤科学 [M]. 北京: 人民卫生出版社, 2002.
- [2] 胡敏华. 胶原蛋白的生理学功能及其应用 [J]. 畜禽业, 2007 (9): 8-9.
- [3] 张英珊, 张惟杰. 蛋白聚糖的新分类方法 [J]. 生命的化学,

1994, 14(3)27-29.

- [4] 杨森, 张学军. 皮肤基底膜抗原的究进展 [J]. 安徽医科大学学报, 2000, 35(1)6-8.
- [5] 李国英, 陈利. 胶原的生物合成过程 [J]. 中国皮革, 2004(3): 35-37.
- [6] 郑雪凌, 王凤山. 透明质酸合成酶的研究进展 [J]. 药物生物技术, 2004(6): 56-58.
- [7] 董银卯, 何聪芬. 现代化妆品生物技术 [M]. 北京: 化学工业出版社, 2009.

## Matrix auto-repairing system and the way of cosmetic design

ZOU Peng-fei, LIU Zhi-he, SHI Li-hua, PAN Song-hao, SHAO Qian

(Yantai New Era Health Industry Daily Chemical Co.,Ltd., Yantai, Shandong 264006, China)

**Abstract:** Skin is composed of cells and matrix. The structure and function of skin are dependent on the maintenance of contact between the cells and extra-cellular matrix. Cell energy depends on the matrix components and the interaction between aqua and nutrient. When skin is exposed to sunlight, biochemical and structural degradation of matrix elements occur. In order to limit the damage, it is necessary to repair, consolidate and restructure the matrix which ensures the support and resistance of skin tissues. Cosmetic design should be based on the auto-repairing and restructuring system of skin itself.

**Key words:** skin care product; matrix auto-repair; design

(上接第 16 页) 际化妆品公司来说, 日本仍然是其重要的市场。日本的市场之所以重要, 不仅是由于日本人使用化妆品的需求量最大, 投资得最多, 同时也因为日本拥有世界上最复杂和最优秀的化妆品使用人群, 她们是潮流和创新的源泉。如果雅诗兰黛在日本市场可以成功, 那么就可以赢得全球市场。

同时, Loomis 认为, 未来市场的发展还是充满希望的, 某些产品还是会增长的, 特别是抗衰老护肤品, 40 岁 ~ 50 岁的妇女是主要的消费人群, 因为这个群体人数的增加, 所以要相应调整产品销售的策略, 相信今后可以从中得到更多的市场份额。

### 4 日本化妆品企业的营销策略

尽管像雅诗兰黛这样的大公司可以争取到一些化妆品的市场份额, 但日本的化妆品市场还一直牢牢地受国内企业的控制。据欧睿国际推测, 日本 1/3 的美容和个人护理市场由国内 3 家大的企业操控, 即花王株式会社、资生堂和高丝。在 2010 年, 国际大日化

公司, 像宝洁公司的市场占有率仅仅是 4.6%, 欧莱雅的市场占有率少于 2%, 雅诗兰黛少于 1%。从上面的数字可以看出, 日本国内企业的市场占有率远远大于国际公司。但不管市场占有率如何, 事实是, 各大公司都在努力研发新产品, 采用新策略, 努力赢得消费者的青睐。

### 5 结语

在日本, 另一个流行趋势就是保养类护肤品和医学美容品的快速发展。资生堂公司表示, 现在虽然日本的化妆品市场不景气, 但是人们对美的追求丝毫不减, 所以在保养类护肤品和医学美容品方面, 市场前景依然不错。然而, 不论企业采取何种策略, 都难以应对日本老龄化带来的问题, 也无法避免。从长远的角度看, 面对日本不可避免的低出生率和老龄化的社会问题, 各个化妆品公司都在致力于为各类人群研发新产品, 提供新信息。的确, 在日本, 各化妆品公司要想生存下去, 必须小心谨慎, 迎接挑战。

## Coping strategies of Japan cosmetic companies for an aging population

YANG Yu-xi

(China National Productivity Promotion Center of Surfactant & Detergent, Beijing 100094, China)

**Abstract:** This paper introduces the aging problem and the marketing strategy taken by cosmetic company in Japan, and points out the development direction of cosmetic market in the future under the aging problem.

**Key words:** daily chemical industry; aging problem; enterprise; marketing strategy