

皮肤自身保湿系统和保湿护肤品设计思路

邹鹏飞, 刘志河, 路万成, 赵乐荣, 唐文金

(烟台新时代健康产业日化有限公司, 山东 烟台 264006)

摘要: 保湿是一个经久不衰的皮肤护理话题, 皮肤保湿性好, 看上去就会水润、细腻和透亮。皮肤在长期进化过程中演化出一整套自身的保湿系统。真皮层是这一系统的水源, 基底膜是水渠, 角质层是水坝, 它们共同组成了皮肤保湿系统。保湿护肤品设计要尊重这一保湿系统的作用机理, 以维护、强化皮肤自身保湿系统为切入点, 才能开发出适合皮肤需要的护肤品。

关键词: 护肤品; 保湿系统; 皮肤

中图分类号: TQ658.2

文献标识码: A

文章编号: 1006-7264(2012)01-0018-03

皮肤的保湿是一个基础而又系统的工程, 做好皮肤的保湿对于正常人而言可延缓皮肤衰老, 减少和预防皮肤疾病的发生, 对于皮肤病患者, 也有利于症状的缓解。人由婴幼儿到老年, 其皮肤老化的过程也可以说是皮肤水分减少和丢失的过程。随着年龄的增长, 皮肤受到的损伤越来越严重, 皮肤自身的保湿系统受到侵害, 自身修复的能力越来越弱, 各种皮肤问题就会接踵而来。因此, 正确认识皮肤的保湿系统, 并根据皮肤自身的特点设计是保湿护肤品开发的重中之重。

1 皮肤的层状结构和生理功能

皮肤是一个层状结构, 从外向里由表皮层、真皮层和基底膜构成, 真皮和表皮靠基底膜分割和相连。皮肤覆盖于我们全身, 将人体内部与外界环境隔离开来, 相当于在人体与外界环境之间构筑的一道“防护墙”, 主要作用是保护人体, 维护人体内部环境的稳定和平衡。同时还能感知外界环境中的有害因素(冷和热等)^[1,2], 将这些信息提供给人体, 以使我们能采取措施, 趋利避害, 强化对人体的保护。另外, 皮肤为了保护人体, 自身每天都要面对各种各样以及不同形式有害因素的侵蚀, 天长日久, “墙体”就会受到破坏, 因此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。

1.1 表皮层

表皮层位于皮肤的最外层, 也就是我们能看得见、摸得着的这一层。表皮层直接与外界环境接触, 是人体的第一道屏障, 从里向外共分 4 层: 基底层、

有棘层、颗粒层和角质层。屏障的关键部位是位于最外面的角质层, 能够有效阻止外界有害因素入侵人体和体内水分、营养物质的流失。

角质层由已经角化的细胞和位于细胞之间的屏障脂质构成。这些已经角化的细胞形状扁平, 我们称这种形状扁平的细胞为“生物砖块”, 包覆在这些“生物砖块”周围的屏障脂质称之为“生物水泥”, 二者共同形成特殊的“砖墙结构”^[3]。正常皮肤的角质层厚度约为 15 μm , 包含大约 15 层这样的“生物砖块”+“生物水泥”的结构, 这样的结构足以阻挡外界有害因素的入侵和体内水分营养物质的流失。

角质层每时每刻都要面对各种各样、不同形式的有害因素(冷、热、干燥和紫外线等), 天长日久, “墙体”会受到破坏, 皮肤为了及时修护受到破坏的“墙体”, 会主动脱落受到破坏的部分。同时, 内层细胞会及时移动到需要修护的部位, 补充脱落的“生物砖块”, 以维持“墙体”结构的完整。在这种修护“墙体”作用的推动下, 内层细胞持续不断地向皮肤表面移动, 持续不断地向“生物防护墙”输送墙砖。在有棘层, 细胞中出现一种叫做板层小体的细胞器, 收集可以合成“生物水泥”的原料, 移动到颗粒层和角质层之间时, 细胞将这些原料释放到细胞之间, 在相关生物活性酶的作用下, 最终形成“生物水泥”的复合油脂, 填充在“砖块”周围, 起着黏合“生物墙砖”的作用, 重新砌好这道“生物防护墙”, 使之完整和严密。

“生物砖块”由位于表皮最里层(基底层)的表皮母细胞分裂形成, 在接到墙体需要修护的信息(TEWL)后, 表皮母细胞马上进行分裂, 生成新的

表皮细胞并即刻向皮肤表面移动,在向皮肤表面移动的过程中,细胞的形状、组成成分逐渐变化,由内向外形成了有棘层、颗粒层和角质层,到了角质层,形成扁平的“生物砖块”,参与角质层墙体的修护。

另外,表皮细胞中存在一种天然保湿因子蛋白(丝聚蛋白),在生物活性酶作用下分解形成天然保湿因子,天然保湿因子是一类皮肤自身存在的,具有吸水特性的小分子复合物,能够有效吸收并锁住水分,配合防护墙结构,强化锁水屏障。

1.2 真皮层

真皮层位于表皮层下面,绝大部分空间由胶原纤维形成的立体网格和透明质酸水合基质充满。在真皮层,胶原蛋白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并合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状结构。以透明质酸为主要成分的多糖基质具有很强的水合能力^[4]。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),形成巨大的超分子聚集体,其总分子量可达到几千万,能够结合大量的水。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,是整个皮肤的水分营养库。

1.3 基底膜

表皮与真皮在交界处形成波浪状嵌合结构,真皮靠近表皮部分呈乳头状向上隆起,表皮下伸部分名曰钉突,这种钉突和乳头相互啮合的结构一方面有利于真表皮连接,维持表皮紧致;另一方面能增加真表皮的接触面积,有利于真表皮之间的物质交换。基底膜是一种具有很多网孔的薄膜状结构,由层黏连蛋白、IV型胶原蛋白等形成的复合网格埋于富含黏多糖的凝胶基质中,这种结构具有半透膜作用,允许真皮层中水分及营养物质通过,因为表皮没有运送水分、营养和代谢废物所需要的血管、淋巴组织,只能靠真皮层通过基底膜输送至表皮,以滋润和营养表皮。

皮肤保湿主要取决于表皮的含水量,特别是角质层的含水量,角质层的含水量对皮肤的外观起着决定性作用,当角质层的含水量正常充足时,皮肤柔软、光滑、细嫩和富有弹性^[5]。正常情况下角质层含水量为10%~20%,当外界相对湿度低于60%时,角质层含水量就会下降至10%,长时间处于这种环境,皮肤自身的保湿系统会受到伤害而不能及时修复时,皮肤会干燥、脱屑和发生皲裂,甚至出现皱纹或皮肤病。

皮肤保湿系统是由水源、水渠和拦水结构组成的。真皮层相当于整个保湿系统的水源,真皮层具有大量的毛细血管,可以通过血液循环输送充足的水分

和营养物质,是整个保湿系统的源头。同时,真皮层中含有大量胶原蛋白和透明质酸,能够结合大量的水分,形成凝胶状基质,这种含水的凝胶状基质构成了整个皮肤的水分储存库。

基底膜位于真皮层和表皮层之间,是一种具有很多网孔的薄膜状结构,水分和营养物质可以通过这个网状结构顺利到达表皮层,表皮与真皮在交界处呈波浪状的嵌合结构(基底膜)增加了水分输送的面积,它是保湿系统的水渠。角质层的砖墙结构能够防止体内水分营养的流失。天然保湿因子是一类皮肤自身存在的,具有吸水特性的小分子复合物,能够有效吸收并锁住水分^[6],配合防护墙结构,强化锁水屏障,是保湿系统的拦水结构。

2 保湿护肤品的设计思路

通过以上分析可以看出,皮肤的水润、亮泽靠的是皮肤自身的保湿系统,但是受环境和自身不利因素的影响,保湿系统的任一环节出现问题,皮肤都不能完成自身的修复,因此需要借助保湿护肤品来修复皮肤自身的保湿系统,使皮肤重现健康本色。保湿护肤品的设计要综合考虑保湿系统中的水源、水渠和拦水结构。

2.1 真皮层(水源)的修护

真皮层是皮肤水分供给的源头,当真皮层受到破坏时,基质中的水分含量会降低,皮肤就如无源之水。产品设计时要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,这种特殊的氨基酸结构,和细胞表面受体结合,能激活细胞信息传递过程,利用信息传递的联动效应将合成指令传达至靶向细胞,启动基质合成系统合成I型胶原,修复受损的基质结构;②透明质酸,透明质酸具有非常强大的持水、锁水能力,普遍存在于细胞间基质中,在人体皮肤真皮层含量最多,具有保持皮肤水分含量,使皮肤光滑且富有弹性的作用,外源性的HA是对皮肤内源性HA的补充;③豌豆中提取的一种具有生物活性的寡肽类抑酶剂,对胶原酶和弹性蛋白酶等基质降解酶有很好的抑制作用,可以防止胶原蛋白和弹性蛋白的异常降解,促进胶原蛋白、弹性蛋白和黏多糖合成,更新改善真皮层基质的组成和结构。

另外,添加具有抗氧化、清除自由基功效的成分也可以有效抑制基质降解酶的作用,如维生素E、葡萄籽提取物、SOD和番茄红素等。

2.2 基底膜（水渠）的修复

基底膜是角质细胞由真皮层迁移到表皮层及角质层的上升通道，基底膜的主要成分是层连蛋白，层连蛋白减少会使基底膜变得脆弱，甚至扭曲和变形。如果基底膜破裂，就不能保证水分能够根据需要及时输送至表皮。修复基底膜要添加促进表皮细胞和成纤维细胞合成修护基底膜结构的成分，维护水分输送通道的畅通，解决皮肤水分深层来源的问题。常用的基底膜修复剂有：① 酵母提取物，蕴含生物活性多糖，能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，替代受损的基底膜成分，修复基底膜和锚纤维结构，强化真表皮连接；② 生物活性多肽，在人体内含量很少，但生物活性极高，促进表皮和真皮层细胞（特别是成纤维细胞、上皮细胞、内皮细胞）增殖、分裂和分化，使新生细胞增多，皮肤增厚，逐渐恢复皮肤正常结构和生理功能。

2.3 角质层屏障功能（拦水结构）的修复

在表皮的分化过程中，脂质含量发生显著变化，磷脂和甘油三酯减少；神经酰胺胆固醇和游离脂肪酸在角质层增加。当屏障破坏时，胆固醇和脂肪酸首先合成，而神经鞘脂类则在屏障自身稳定过程中才合成^[6]。当皮肤屏障功能受损后，角质层含水量降低，角质层中参与桥粒降解的水解酶活性降低，抑制正常的脱屑过程，皮肤表面出现鳞屑^[7]。皮肤保湿能力降低会导致皮肤屏障功能下降，皮肤屏障功能下降又会进一步导致皮肤保湿能力降低，以此造成一个恶性循环^[8]。常用的屏障功能修复剂有：① 神经酰胺，是皮肤角质层细胞间脂质的主要成分，它与胆固醇、胆固醇酯和脂肪酸等物质构成细胞间质，对形成脂质双层结构起重要作用，对角质层细胞间的相互黏连或屏障功能十分重要，对于修复受损的保水功能具有很大的作用；② 尿囊素，可以增强肌肤及毛发最外层的吸水能力，改善角质层蛋白分子的亲水力，使遭受损害的角质层得以修复，恢复其天然的亲水能力；③ 烟酰胺，又称维生素 P、维生素 B₃，其抗衰老的功效为医学、美容界所共知。具有调节表皮细胞分化节律、促进屏障脂质和天然保湿因子的自身合成、强化肌肤屏

障功能，同时具有减少皮肤色素沉淀、促进胶原蛋白的合成、降低皮脂分泌和紧缩毛孔等作用。长期使用能改善面部皮肤质地，均匀肤色，增强皮肤的屏障功能。

另外，还有护肤品中常用的甘油、丁二醇、吡咯烷酮羧酸和动植物油脂等，同时还有各种各样的中药、植物提取物，如芦荟和海藻提取物都是在化妆品中表现优秀的保湿剂。

3 结语

总之，皮肤的保湿既是基础，又是重中之重，因此根据皮肤在长期进化过程中演化出的自身的保湿系统特点，提出三重保湿护肤新理念，即针对保湿系统中真皮层 - 水源、基底膜 - 水渠和角质层 - 拦水结构进行全面修复。首先，添加大豆提取物、豌豆提取物、透明质酸和活性成分刺激基质的合成；添加葡萄籽提取物等抑制胶原蛋白和弹性蛋白的异常降解，对真皮层进行修复；其次，添加酵母提取物和生物活性多肽等活性成分，促进表皮细胞和成纤维细胞合成基底膜组分，对基底膜进行修复；最后，添加神经酰胺、烟酰胺和尿囊素等活性成分促进屏障脂质和天然保湿因子的自身合成，强化和修复肌肤屏障功能。通过对皮肤自身保湿系统的修复，从根本上解决皮肤保湿问题，恢复皮肤细腻水润的健康外观。

参考文献：

- [1] 来吉祥, 何聪芬, 董银卯. 皮肤衰老机理及延缓衰老化妆品的研究进展[J]. 中国美容医学, 2009, 18(8): 1208-1212.
- [2] 宋万里. 化妆品与皮肤保健和辅助治疗[J]. 中国保健营养(下旬刊), 2010(6):266.
- [3] 赖劲东. 中药在保湿化妆品中的应用前景[J]. 医学信息(上旬刊), 2011, 24(6): 587-588.
- [4] 杨素珍. 透明质酸在美容化妆品方面的应用[J]. 食品与药品, 2010, 12(7): 275-278.
- [5] 宋秀祖. 皮肤屏障功能[J]. 国际皮肤性病杂志, 2007, 33(2): 122-124.
- [6] 彭艳红, 杨志波. 皮肤天然保湿的研究概况[J]. 中国中西医结合皮肤性病杂志, 2009, 6(8): 387-389.
- [7] 何黎. 皮肤屏障与保湿[J]. 实用医院临床杂志, 2009(2): 25-27.
- [8] 崔红梅. 功能性保湿化妆品的配方设计[J]. 2010(1): 12-15.

Skin's natural moisturizing system and the design of moisturizing cosmetics

ZOU Peng-fei, LIU Zhi-he, LU Wan-cheng, ZHAO Le-rong, TANG Wen-jin

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

Abstract: Moisture is an enduring topic. The skin would look fine and smooth if it is moisturized well. The skin evolves a set of its own moisturizing system in the long-term evolution. Dermis is the source of water, stratum germinativum is the canal and stratum corneum is the dam. The way of moisturizing cosmetic design should be based on the mechanism of skin moisturizing system during developing a moisturizing cosmetics suitable for the skin need.

Key words: skin care product; moisturizing system; skin