

α -凝胶乳霜的制备、表征及功效评价研究

黄和森¹, 苏小雅¹, 尹兴全¹, 庄晓佳¹, 朱伟^{2*}
(1. 广州华淼生物科技研究院有限公司, 广东广州, 510000;
2. 广州中医药大学第二附属医院, 广东广州, 510120)



黄和森



朱伟

摘 要: α -凝胶通常由长链脂肪醇和表面活性剂组成, 其双分子层可贮留大量的水, 可认为是保湿产品的理想构型。文章选择山嵛醇、C20-22醇磷酸酯(和)C20-22醇和聚甘油-10-五硬脂酸酯等制备 α -凝胶乳霜, 并对其进行结构表征和功效评价。结果表明, 该乳霜在广角 X 射线衍射下呈现出单一的 α -凝胶特征峰, 同时, 32 名乳酸刺痛阳性者连续使用乳霜 4 周后, *MMV* 值显著提高 ($P < 0.001$), *TEWL* 值明显降低 ($P < 0.001$), 证实了 α -凝胶乳霜具有化妆品保湿和修护功效。

关键词: α -凝胶; 乳化剂; 结构表征; 保湿; 修护

第一作者简介: 黄和森, 本科学历, 广州华淼生物科技研究院有限公司高级工程师, 从事化妆品原料及配方应用研究, E-mail: huanghesen@gzhmiao.com。

通讯作者简介: 朱伟, 博士, 广州中医药大学第二附属医院课题组长, 从事中草药大健康产品开发研究, E-mail: zhuwei9201@163.com。

皮肤干燥是当前人体皮肤最基础也是最重要的热点问题, 因此保湿成为了护理类化妆品的最基本功能。皮肤的第一道屏障主要由表皮角质层构成, 其保水能力高度依赖于角质细胞的表型、空间结构、脂质、天然保湿因子等, 其中细胞间脂质可通过形成薄层片状结构以阻止水分流失^[1]。液晶仿生脂质乳化技术正是通过高度模拟角质层细胞间脂质, 构成类似于人体表皮组织的“第二角质层”, 替代性完成受损皮肤屏障的固水和保护作用^[2]。

α 型水合结晶相, 即 α -凝胶, 由 16 个碳原子以上的直链脂肪醇和阳离子表面活性剂与水按一定的比例构成, 是一种理想的保湿化妆品配方构型^[3]。 α -凝胶的整体结构如图 1a 所示, 类似于六方晶系, 脂肪醇的亲水基处于六边形柱体的角, 表面活性剂的亲水基则位于六角柱体的中心。 α -凝胶乳化剂的结构与层状液晶(如图 1b 所示)类似, 但它的烷基链密度更高, 弱结晶水不易流失, 呈现出高度保水性和封闭锁水性。同时, α -凝胶的疏水基相对固定, 仅以自身绕轴旋转, 其稳定性更优异。

近年来, 随着化妆品行业对护理类产品的保湿性、稳定性和粘弹性等要求越来越高, α -凝胶相产品的制备逐渐成为新趋势。Kumika^[4]等人用 N-十二烷基谷氨酸二钠、1-十六烷醇和水制成了 α -凝胶, 并研究了不同无机盐浓度对其流变性能的影响。Kenichi^[5]等人用 APA-22 L-乳酸、十八烷醇和水制成了 α -凝胶分散体系, 并研究了它在水介质中的吸附和解吸能力。然而, 目前关于 α -凝胶相化妆品的制备、表征和功效评价等系统化研究甚少。基于此现状, 本研究旨在使用山嵛醇、C20-22醇磷酸酯

(和)C20-22醇和聚甘油-10-五硬脂酸酯制成 α -凝胶相乳化剂, 再与其他润肤剂、皮肤调理剂等以一定配比制成水包油乳霜, 并采用体外实验和临床试验相结合的方法对最终产物进行化妆品功效评价。

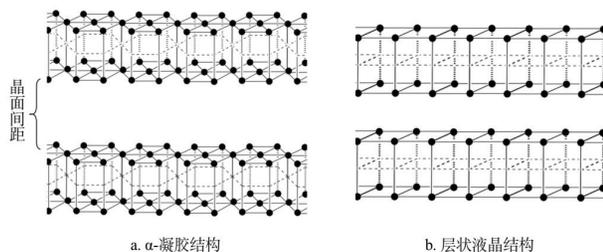


图 1 α -凝胶和层状液晶的结构示意图

1. 材料与方法

1.1 试剂与仪器

主要试剂: C20-22醇磷酸酯(和)C20-22醇(法国 Seppic 公司), 聚甘油-10-五硬脂酸酯(日本太阳化学株式会社), 山嵛醇(南非 SASOL 集团), 乳霜配方中的其它试剂均为化妆品级; 人源成纤维细胞(武汉普诺赛公司), PBS(上海生工生物公司), 胰蛋白酶(上海碧云天公司), 其他试剂均为分析纯。

主要仪器: BSA224S 万分之一分析天平(德国 Sartorius 集团), G&G JJ1000 百分之一电子天平(长熟市双杰测试仪器厂), IKA Rw20 搅拌机(德国 IKA 集团), D-4p 高速均质机(德国 MICCRA 公司), HH-2 数显恒温水浴锅(常州澳华仪器公司), DSC 3 差示扫描量热仪

(瑞士 METTLER TOLED 公司), CX 43 偏光显微镜(日本 Olympus 株式会社), SAXSess MC2 X 射线散射仪(奥地利 Anton Paar 公司), MF52-N 倒置荧光显微镜(广州市明美光电技术有限公司), MPA 580 多功能皮肤测试仪、Corneometer® CM 825 皮肤角质层水分含量探头、Tewameter® TM Hex 经表皮水分流失测量探头(德国 CK 公司)。

1.2 实验方法

1.2.1 α -凝胶乳霜制备

配方设计:水相包括 1.5% C20-22 醇磷酸酯(和) C20-22 醇, 5% 甘油, 3% 双丙甘醇, 0.2% 卡波姆, 0.4% 精氨酸;油相包括 2% 聚甘油-10-五硬脂酸酯, 2.5% 山嵛醇, 4% 角鲨烷, 2% 聚二甲基硅氧烷, 0.5% 生育酚乙酸酯, 3% 油橄榄果壳油;其他助剂有 0.05% EDTA 二钠, 0.05% 辛酰羟肟酸, 0.5% 1, 2-己二醇, 0.05% 乙基己基甘油, 0.05% 甘草酸二钾;去离子水。

工艺流程:

(1) 预处理相:取适量去离子水溶解精氨酸至透明无颗粒状;60-65 °C 加入辛酰羟肟酸、1, 2-己二醇, 溶解。

(2) 水相:在去离子水中加入甘油、双丙甘醇、EDTA 二钠, 搅拌溶解至透明无颗粒;加入卡波姆, 再加入 C20-22 醇磷酸酯(和) C20-22 醇, 80-85 °C 搅拌、均质, 至均匀无颗粒;再加入预处理相进行中和。

(3) 油相:将油相各组分原料混合, 在 80-85 °C 下搅拌溶解至透明无颗粒。

(4) 乳化:水相 80-85 °C 保温, 将油相一次性加入水中, 混合搅拌 1 min, 在 2000-2500 r/min 下均质 2 min, 再搅拌 10 min 后降温。

(5) 混合:降温至 60-65 °C 时, 加入预先配置的辛酰羟肟酸、1, 2-己二醇溶液, 搅拌均匀;继续降温至 45-50 °C, 依次加入甘草酸二钾、乙基己基甘油, 混合搅拌均匀;最后降温至 38 °C, 停止搅拌, 获得均匀乳霜。

同时以市面上常用的乳化剂甘油硬脂酸酯(和) PEG-100 硬脂酸酯替代 α -凝胶相乳化剂, 其它成分和工艺流程均与 α -凝胶乳霜保持一致, 制成普通乳霜, 后续作比较用。

1.2.2 形态学观察

称取适当稀释的样品, 滴入至载玻片中间, 覆上盖玻片, 用拇指轻轻按压使样品均匀分布。在显微镜中插入合

适的滤光片, 根据实验需要调整其位置和方向。将待测样品放至两个滤光片之间, 调节灯光亮度和放大倍数以观察其纹理和光学特性, 选择清晰且具有代表性的形态进行拍照。

1.2.3 DSC 曲线绘制

称取 16 mg 待测样品, 放入已干燥的氧化铝坩埚内。再将坩埚放入 DSC 3 差示扫描量热仪的样品池, 以适当的速率加热至 90 °C, 1 min 后开始以 0.8 K/min 的速率降温, 并在 25-90 °C 范围内进行扫描, 获得 DSC 曲线。以相同的空坩埚作为空白对照。

1.2.4 X 射线衍射曲线绘制

量取 20 μ L 待测样品, 放入 SAXSess MC2 X 射线散射仪的样品槽内。选择铜靶 K α 射线($\lambda=0.1541$ nm) 作为 X 射线源。设置 X 射线的扫描模式为 2θ , 广角 X 射线衍射(WAXD)的测试范围为 10°-30°, 小角 X 射线衍射(SAXS)的测试范围是 0.5°-10°。启动 X 射线源并开始扫描, 获得 X 射线衍射曲线。利用布拉格定律^[6]计算晶面间距, 分析衍射峰的位置、形状和强度。

1.2.5 吸湿率测定

以带有 3 cm 胶带的干燥称量瓶为载体, 用分析天平称量其重量, 记为 M_0 。使用分析天平称取 0.2 g 样品, 用玻璃棒均匀涂抹在称量瓶的胶带处, 称重并记为 M_1 。将已涂样品的称量瓶放至玻璃干燥器中 24 h, 称重并记录为 M_2 。根据以下公式计算样品吸湿率:

$$\text{吸湿率}/\% = \frac{M_2 - M_0}{M_1 - M_0} \times 100\%$$

式中: M_2 -24 h 后样品和含胶带称量瓶的总质量, g; M_1 -0 h 后样品和含胶带称量瓶的总质量, g; M_0 -0 h 后含胶带称量瓶的总质量, g。

1.2.6 细胞划痕检测

细胞消化:首先取出细胞培养液和胰蛋白酶, 37 °C 复温。倒出旧培养液, 加入 5 mL PBS 润洗细胞。加入 1-2 mL 0.25% 胰蛋白酶进行消化, 轻微摇晃使所有细胞都浸入溶液中。在显微镜下观察到大约 80% 的细胞呈现圆球状后, 吸出消化液, 并加入 3 mL 消化终止液重悬细胞。将细胞悬液转移至已灭菌离心管, 低速离心 5 min, 收集细胞沉淀并加入新的培养液混悬, 计算细胞总量。将细胞稀释至合适浓度, 以每孔 2 mL 接种至 6 孔板, 放回 CO₂ 培养箱中, 37 °C 培养 24 h。

MTT 法测定细胞增殖活力:待细胞贴壁并进入对数生

长期后, 弃去上清液, 每孔加入 100 μL 不同浓度样品, 每种浓度设置 3 个复孔。置于培养箱中, 37 $^{\circ}\text{C}$ 、5% CO_2 培育 24 h。每孔加入 10 μL 5 mg/mL MTT-PBS, 继续培养 4–6 h 后终止。弃上清, 每孔加入 100 μL DMSO, 震荡 15 min, 测定其在 490 nm 处的吸光值 (A)。根据以下公式计算不同浓度样品干预后细胞的抑制率:

$$\text{抑制率}/\% = \frac{A_0 - A_1}{A_0} \times 100\%$$

式中: A_1 —样品干预后 490 nm 处的吸光值; A_0 —无样品干预时 490 nm 处的吸光值。

细胞迁移情况观察: 待细胞融合率达到 40–60% 后, 手动使用 200 μL 灭菌枪头在 6 孔板中间划线, 即可产生“人工划痕”。弃去培养液, 用 PBS 溶液轻柔冲洗细胞。在含 1% 血清培养液的细胞培养皿中加入合适浓度的待测样品, 立即在倒置荧光显微镜下以物镜 10x 的倍数观察拍照, 24 h 后再次以相同的放大倍数拍照, 并利用 Image-Pro Plus 6.0 软件计算细胞迁移前后的面积变化。本次试验以不含任何原料的细胞培养液为阳性对照, 以 1% 血清培养液为空白对照。

1.2.7 MMV 值和 TEWL 值测定

选择 30 名以上的 18–60 岁健康女性受试者, 自我感觉皮肤比较干燥, 皮肤 Fitzpatrick 分型^[7] 为 I 至 III 型, 自愿受试并签署书面知情同意书。受试者使用统一的洁面产品对测试部位进行清洁后, 在 20–22 $^{\circ}\text{C}$ 、RH 40–60% 的房间内静坐至少 30 min。首先进行乳酸刺痛试验初筛: 取 50 μL 10% 乳酸溶液涂抹在面部鼻唇沟处, 静待 2.5 min 和 5 min 后, 完成刺痛程度自我评价 (0 分表示无刺痛、1 分表示轻微刺痛、2 分表示中度刺痛、3 分表示重度刺痛), 总分 ≥ 3 分可判定为乳酸刺痛阳性者。然后使用 Corneometer® CM 825 皮肤角质层含水量 (MMV) 探头、Tewameter® TM Hex 经表皮失水率 (TEWL) 测量探头在乳酸刺痛阳性受试者的左右面部颧骨下方两个位置 (非刺痛的一侧) 平行测量 3 次, 记录 MMV 值和 TEWL 值。受试者持续使用样品 14 天和 28 天后再次进行相同的测试, 同一受试者的测试必须由同一操作员用同一仪器完成。

1.2.8 统计学分析

使用 SPSS 软件对实验数据进行统计学分析, 计量数据表示为: 均值 \pm 标准差。如果数据呈现正态分布, 采用配对 t 检验, 否则采用两样本秩和检验。所有统计分析均采用双尾检验, 以 $P < 0.05$ 为显著性水平。

2. 结果与讨论

2.1 自制乳霜的结构分析

差示扫描量热法是在可控的温度程序下, 比较参照物与样品之间的热效应差异, 从而判断样品中是否存在晶体相变行为。当反应温度不断升高, 晶体会持续吸热至发生熔化, 从有序晶体态转变至无序液态, 在 DSC 曲线中表现出向下凸出的吸热峰^[8]。将含有乳霜的坩埚放入 DSC 样品槽中, 以 10 K/min 的速率持续升温, 获得 DSC 曲线, 如图 2 所示。当温度升至 45.98 $^{\circ}\text{C}$, 乳霜开始发生相转变, 在 52.48 $^{\circ}\text{C}$ 时达到峰值, 可见自制乳霜中存在晶体结构。

偏光显微镜是用两个互为 90 $^{\circ}$ 的偏振滤光片 (起偏镜和检偏镜) 代替普通滤光片, 以获得透射光强度最小的“暗位”, 再根据样品干预后视野亮度变化来判断其是否具有双折射性。液晶在各个方向的介电常数和折射率不同, 一束入射光线会被其分解成两束不同传播速度和方向的光线, 其中非平行光线可透过检偏镜使视场变亮。在不同的测试温度下用偏光显微镜观察含乳霜玻片, 可以发现, 高温时未观察到明显的亮光物质, 当温度降至 50 $^{\circ}\text{C}$ 以下, 逐渐显现出清晰的“马耳他十字纹”图样, 如图 3 所示, 表明自制乳霜体系中存在层状液晶结构。

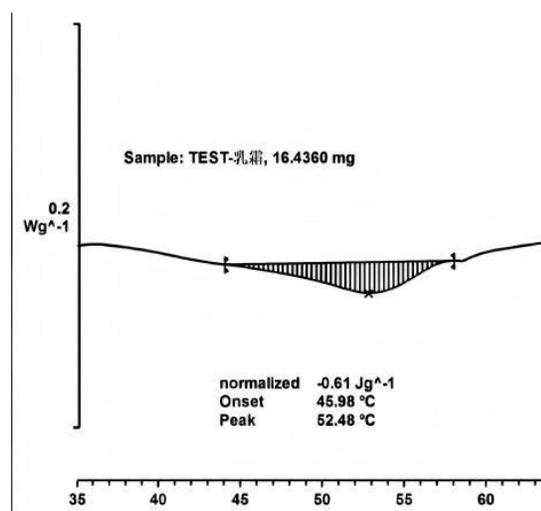


图2 自制乳霜的 DSC 曲线

当一束单色 X 射线照射晶体时, 由于晶体内原子呈规则性排列, 且原子间距和 X 射线波长属于同一数量级, 不同原子散射的 X 射线会相互干涉, 因此在某些特定的方向上会出现强度比较高的 X 射线。自制乳霜的 SAXS 结果如图 4a, 在 0.5 $^{\circ}$ –10 $^{\circ}$ 范围内出现了 3 个明显的衍射峰, d 值分别是 111.03 \AA , 108.63 \AA 和 243.38 \AA , 主要来自长周期结构

中具有相同晶面间距的薄层状结构。自制乳霜的 WAXD 结果如图 4b，可观察到一个突出的衍射峰，来源于短面侧六方晶系的尖锐角，符合 α -凝胶衍射峰的典型特征^[9]。以上结果证明，自制乳霜是一款 α -凝胶乳霜。

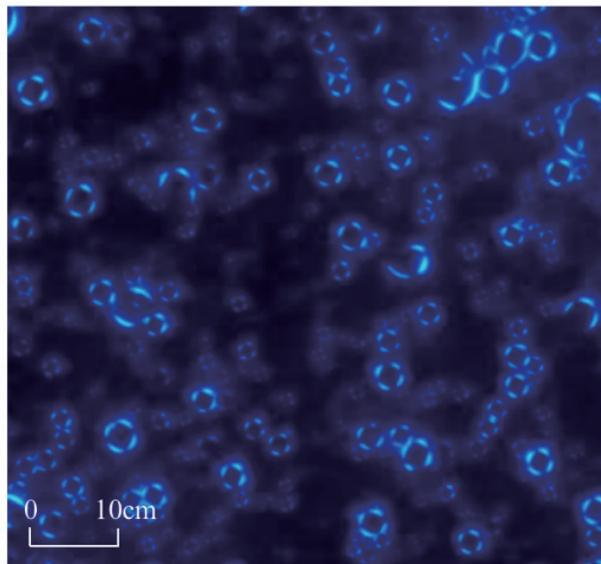


图3 自制乳霜在偏光显微镜下的微观形态

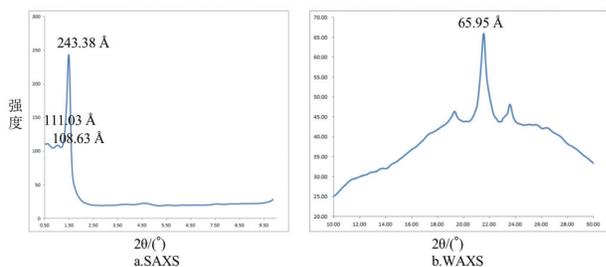


图4 自制乳霜的 X 射线衍射曲线

2.2 α -凝胶乳霜的体外功效评价

由于医用 3M 胶带类似于人体皮肤的表面环境，故可将 α -凝胶乳霜涂抹在胶带上并放置于恒湿环境中，通过比较乳霜达到保湿平衡前后的质量差异来评估它的持水能力。根据前人的研究^[10]可知，在 RH 43% 下，常用的化妆品保湿剂按吸湿能力排序为：甘油 > 海藻酸钠 > 水溶性壳聚糖 > 透明质酸 > 卡拉胶寡糖，因此选用甘油作为本次试验的阳性对照。由表 1 可知，在 20 °C、RH 40% 下，24 h 后 α -凝胶乳霜的体外吸湿率为 42.05%，明显高于阳性对照，同时也高于不含 α -凝胶乳化剂的普通乳霜，预示该乳霜具有较好的保湿能力。

表 1 α -凝胶乳霜的体外吸湿率测定结果

样品名称	24 h 吸湿率 /%
α -凝胶乳霜	42.049 ± 0.545
普通乳霜	23.854 ± 0.226
甘油	6.590 ± 0.145

在人源成纤维细胞上人为地制造出一个“划痕”，加入合适浓度的乳霜稀释液，细胞在迁移过程中会向空白区域靠拢，定期监测并计算划痕间距，即可判断细胞迁移能力，从而评估乳霜的体外修护功能。由表 2 说明，与空白对照组相比，阳性对照组在 24 h 后细胞迁移率显著提升 ($P < 0.001$)，说明本次细胞划痕实验体系正常。同时，与空白组对比， α -凝胶乳霜在一定程度上促进了成纤维细胞的迁移率 ($P < 0.01$)，且这种促进能力明显优于普通乳霜 ($P < 0.05$)，预示该 α -凝胶乳霜具有明显的皮肤屏障修复能力。

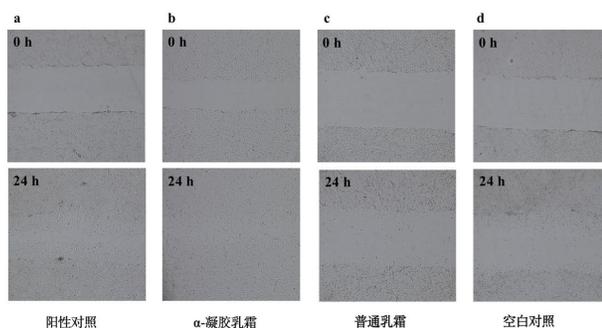


图5 α -凝胶乳霜对人源成纤维细胞迁移率的影响

表 2 α -凝胶乳霜的人源成纤维细胞划痕实验结果

样品名称	0 h 划痕面积	24 h 划痕面积	愈合率 /%	平均愈合率 /%	P 值
阳性对照	3348450	407587	87.83	88.01	<0.001
	3521036	415884	88.19		
α -凝胶乳霜	1005941	547021	45.62	45.90	0.002
	1018681	548218	46.18		
普通乳霜	2398464	1868668	22.09	20.51	0.030
	2088838	1693472	18.93		
空白对照	1605047	1450869	9.61	10.97	/
	1698996	1489421	12.34		

2.3 α -凝胶乳霜的人体功效评价

本次共有 32 名乳酸刺痛阳性志愿者完成了为期 28 天的临床测试，其中男性 0 名，女性 32 名，平均年龄为 36.34 ± 6.24 岁。

基于水和其它介质的介电系数有显著差异，若人体皮肤角质层的水分含量越高，其电容量就越高，故可采用电容法测定 MMV 值。由表 3 可知，32 名志愿者在持续涂抹 α -凝胶乳霜 14 天和 28 天后，MMV 值均比第 0 天高，差异具有统计学意义 ($P < 0.001$)，同时 MMV 值的变化率远高于普通乳霜，且无任何不良反应，说明该乳霜具有较好的化妆品保湿功效。

表3 α -凝胶乳霜干预前后 MMV 值的变化 ($n=32$)

测试时间 (d)	α -凝胶乳霜			普通乳霜		
	$MMV/\%$	变化率 /%	P 值	$MMV/\%$	变化率 /%	P 值
0	54.42 ± 0.343	/	/	49.54 ± 0.168	/	/
14	63.56 ± 0.258	16.80	<0.001	52.97 ± 0.423	6.92	<0.001
28	68.34 ± 0.411	25.58	<0.001	56.42 ± 0.676	13.89	<0.001

根据菲克扩散定律^[11],在一定条件(时间、温度、皮肤受试面积等)下,人体皮肤表面的蒸汽压变化与水分经表皮扩散的速率呈现负相关性,因此可通过测定皮肤表层的气压变化来计算 $TWEL$ 值。由表4可知,32位受试者在连续使用 α -凝胶乳霜14天和28天后, $TWEL$ 值均呈现显著性下降 ($P < 0.001$),同时 $TWEL$ 值的变化率远低于普通乳霜,且无不适症状,表明该乳霜具有较优的化妆品修护功效。

表4 α -凝胶乳霜干预前后 $TWEL$ 值的变化 ($n=32$)

测试时间 (d)	α -凝胶乳霜			普通乳霜		
	$TWEL/$ (g/h/m ²)	变化率 /%	P 值	$TWEL/$ (g/h/m ²)	变化率 /%	P 值
0	18.98 ± 0.164	/	/	16.03 ± 0.183	/	/
14	17.44 ± 0.335	-8.11	<0.001	15.65 ± 0.480	-2.37	<0.001
28	16.12 ± 0.267	-15.07	<0.001	14.96 ± 0.245	-6.68	<0.001

3. 结论与展望

本研究选择山嵛醇、C20-22醇磷酸酯(和)C20-22醇和聚甘油-10-五硬脂酸酯组合制成 α -凝胶相乳化剂,进一步制成 α -凝胶乳霜,并从乳化剂的相变结构、乳霜的体外功效检测与人体功效评价等方面剖析了自制 α -凝胶乳霜的表征及功效。其中,DSC曲线显示,自制乳霜中晶体部分的熔程是45.98 °C-52.48 °C;50 °C以下,乳霜在偏光显微镜中呈现“马耳他十字纹”图样;乳霜在X射线衍射下出现单一 α -凝胶特征峰,均证实了该乳霜存在稳定的 α -凝胶结构。另外,在20 °C、RH 40%下,24 h后 α -凝胶乳霜的体外吸湿率明显高于甘油;与1%血清对照组相比,乳霜明显促进了人源成纤维细胞的迁移率 ($P < 0.01$);32名女性志愿者在持续涂抹乳霜14天和28

天后, MMV 值比第0天上升, $TEWL$ 值则下降,且差异均具有统计学意义 ($P < 0.001$);说明该乳霜具有化妆品保湿、修护功效。

早在2012年,研究发现在皮肤上涂抹 α -凝胶制剂后,可形成类似于皮肤细胞间脂质的片层皮膜,这种片层结构具有持久的高度封水作用,为保湿护理产品的配方构型提供新的思路^[12]。在当前化妆品应用中, α -凝胶制剂可以发挥保湿、滋润和舒缓皮肤的作用,然而相关报道不多。 α -凝胶制剂在化妆品领域具有较好的开发价值和开发前景,本文对 α -凝胶乳霜的制备、表征和功效评价做了系统化研究,为探索其他 α -凝胶乳化剂在皮肤护理和美容领域的应用提供了理论和实验参考,后续可对 α -凝胶乳霜的其它功效进行深入探讨和研究。

参考文献

- [1] 崔俭杰,黄晨,吴越.通过测定角质层中NMF研究化妆品改善皮肤屏障的功能[J].香料香精化妆品,2017,(4):25-27.
- [2] Kim D S, Lee W, Lopez-Leon T, et al. Self-Regulated Smectic Emulsion with Switchable Lasing Application [J]. Small, 2019, 15(49): e1903818.
- [3] Saito T, Ishii R, Akamatsu M, et al. α -Gel (α -Form Hydrated Crystal) Prepared by Eco-Friendly Cationic Surfactant [J]. J Oleo Sci, 2020, 69(11): 1403-1409.
- [4] Ichihara K, Sugahara T, Akamatsu M, et al. Rheology of α -Gel Formed by Amino Acid-Based Surfactant with Long-Chain Alcohol: Effects of Inorganic Salt Concentration [J]. Langmuir, 2021, 37(23): 7032-7038.
- [5] Sakai K, Ishii R, Saito T, et al. Adsorption and Lubrication of α -Gel (α -Form Hydrated Crystal) Dispersion at Solid/Liquid Interfaces [J]. J Oleo Sci, 2021, 70(9): 1247-1252.
- [6] Kacher J, Landon C, Adams B L, et al. Bragg's Law diffraction simulations for electron backscatter diffraction analysis [J]. Ultramicroscopy, 2009, 109(9): 1148-1156.
- [7] Gupta V, Sharma V K. Skin typing: Fitzpatrick grading and others [J]. Clin Dermatol, 2019, 37(5): 430-436.
- [8] An J-H, Kiyonga A N, Yoon W, et al. Crystal Structure Analysis of the First Discovered Stability-Enhanced Solid State of Tenofovir Disoproxil Free Base Using Single Crystal X-ray Diffraction [J]. Molecules, 2017, 22(7): 1182.
- [9] Tanaka K, Hirai Y, Suzuki T, et al. Characterizing Water Behavior in α -Gel (α -Type Hydrated Crystal) Formed from Mono-hexadecyl Phosphate and L-Arginine [J]. J Oleo Sci, 2019, 68(3): 225-231.
- [10] 高瑞英,张秀宇,慕丹,等.透明质酸等化妆品用生物活性多糖吸湿保湿性能测定[J].广东化工,2009,36(10):230-232.
- [11] Nielsen J B, Benfeldt E, Holmgaard R. Penetration through the Skin Barrier [J]. Curr Probl Dermatol, 2016, 49(10): 3-11.

[12] Orita M, Uchiyama M, Hanamoto T, et al. Formation of Pseudo-Intercellular Lipids Membrane on the Skin Surface by the Alpha-Gel Holding a Large Amount of Water [J]. Journal of the society of cosmetic chemists, 2012, 46, 25-32.

Preparation, Characterization and Efficacy Evaluation of a α -gel Cream

Huang He-sen¹, Su Xiao-ya¹, Yin Xing-quan¹, Zhuang Xiao-jia¹, Zhu Wei^{2*}

(1. Guangzhou Huamiao Biotechnology Research Institute Co., Ltd., Guangzhou, Guangdong, 510000;

(2. Guangzhou University of Chinese Medicine, Guangzhou, Guangdong, 510000)

Abstract : α -gel is usually composed of long-chain fatty alcohols and surfactants, whose double-layer structure can store a large amount of water, making it an ideal structure for cosmetic moisturizing products. In this study, a α -gel cream was prepared using stearic acid, C20-22 alcohol phosphate (and) C20-22 alcohol, and polyglucose-10-pentasoyate. Its structure and efficacy were characterized. The results showed that the cream exhibited a single characteristic peak of α -gel in wide-angle X-ray diffraction. Further study against 32 lactic acid sting positive (LAST) individuals after using the cream for 4 consecutive weeks showed the MMV value significantly increased ($P<0.001$), while the TEWL value remarkably decreased ($P<0.001$). Therefore, it is confirmed that the α -gel cream has cosmetic moisturizing and repairing effects.

Keywords : α -gel; emulsifier; structural characterization; hydration; repair

