



破解“敏肌抗衰”的透皮密码： PDRN靶向递送与纳米球胶原的协同 创新

哈尔滨敷尔佳科技股份有限公司

化妆品研发中心总监 张晔翔

2026/07/16

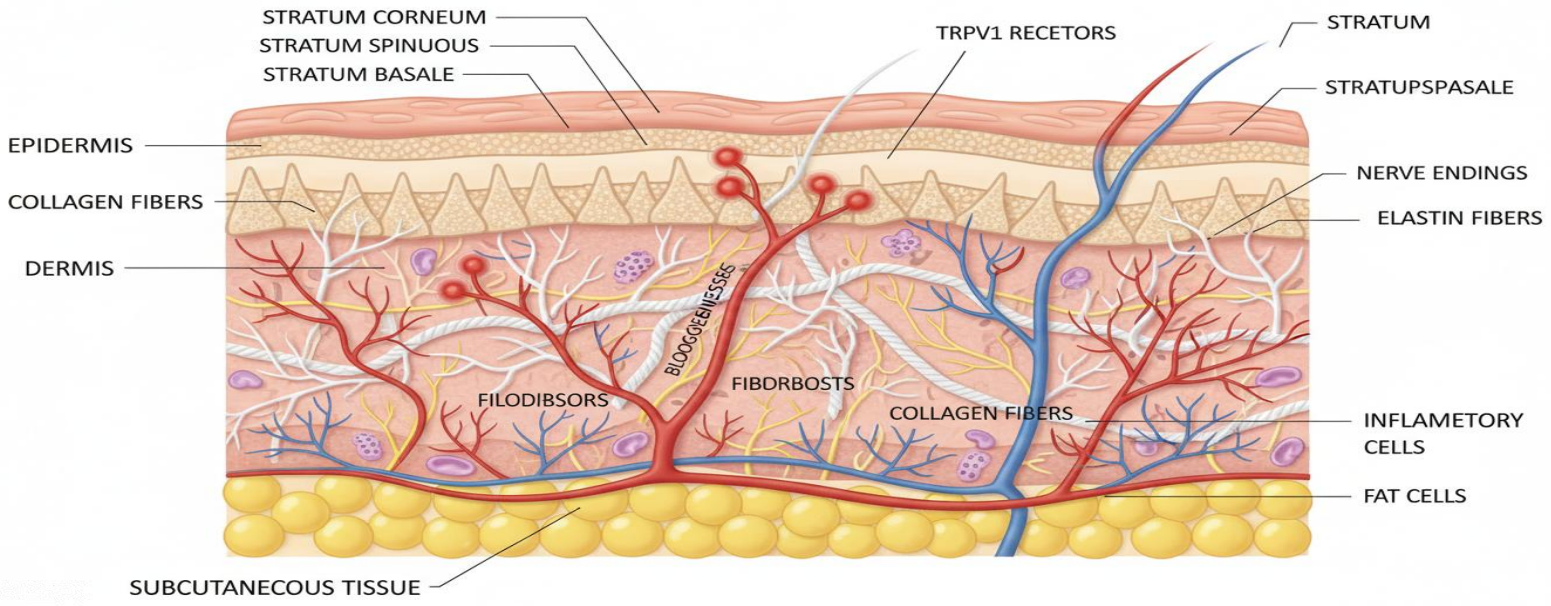
敏感肌与敏肌抗衰

敏感肌的定义和分类

学术定义

敏感肌（Sensitive Skin, SS）被定义为一种**复杂的综合征**，核心特征是对通常无害的刺激产生**过度的主观不适反应**（刺痛、灼热、瘙痒、紧绷），而不一定伴有可见的临床皮损。

本质并非皮肤"弱"，而是**神经感觉阈值降低+屏障防护不足**共同导致的过度应答状态。



两大分类

环境因素导致的皮肤敏感

触发原因：紫外线、空气污染、温度骤变、不当护肤品

屏障状态：慢性、渐进性屏障功能下降

炎症特征：低度慢性炎症（IL-6、TNF- α 轻度升高）

持续时间：长期存在，反复波动

处理优先级：长期维稳 + 渐进式抗衰

代表成分：神经酰胺、益生元、温和抗氧化

医美项目后的屏障减弱型敏感

触发原因：激光、化学剥脱、微针、注射等

屏障状态：急性、可控的屏障物理性破坏

炎症特征：急性炎症反应期 + 后续修复期

持续时间：通常7-14天急性期

处理优先级：先修复屏障、再考虑抗衰

代表成分：积雪草、生长因子、透明质酸

敏感肌与敏肌抗衰

敏感肌的衰老陷阱

四大病理机制

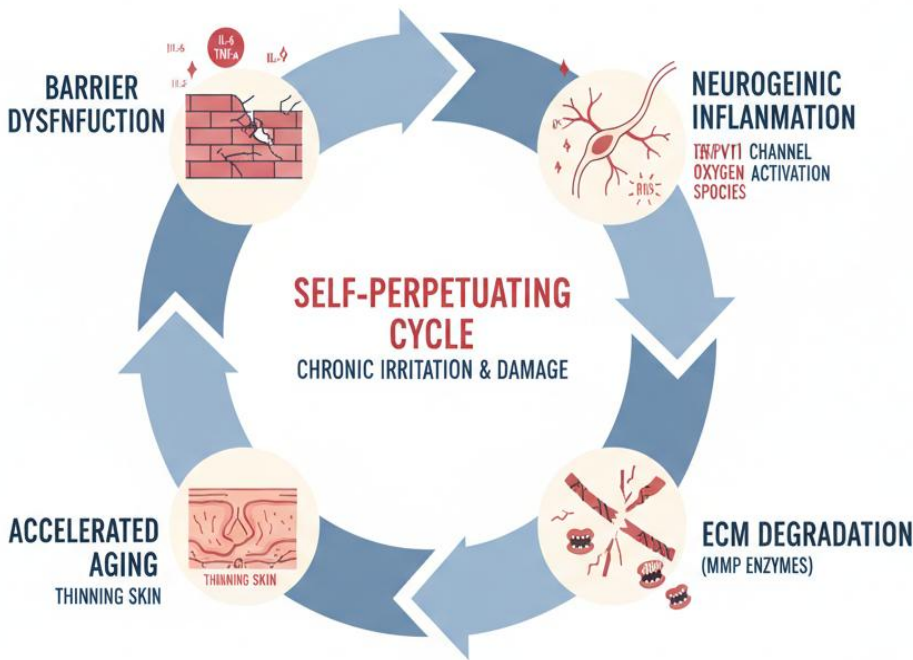
屏障功能障碍 角质层变薄，TEWL升高	神经感觉失调 TRPV1过度激活，神经末梢敏感化
炎症反应 低度慢性炎症，MMPs激活降解ECM	血管反应性增高 血管扩张，潮红红血丝

12大衰老标志中，与敏感肌的交汇节点 (2023 Cell)

慢性炎症 (Inflammaging) 低度炎症持续激活衰老通路	细胞衰老 (Cellular Senescence) SASP分泌加速皮肤老化
--	---

恶性循环模型：越敏越老，越老越敏

THE VICIOUS CYCLE: SENSITIVE SKIN & SKIN AGING



四步循环链路

- ① **屏障功能障碍** → 刺激物穿透，释放IL-6、TNF- α 等炎症因子
- ② **神经源性炎症** → TRPV1通道过度激活，产生活性氧ROS
- ③ **ECM降解** → 炎症环境诱导MMPs分泌，胶原和弹性蛋白被破坏
- ④ **加速衰老** → 皮肤变薄、皱纹加深，衰老又进一步削弱屏障修复能力

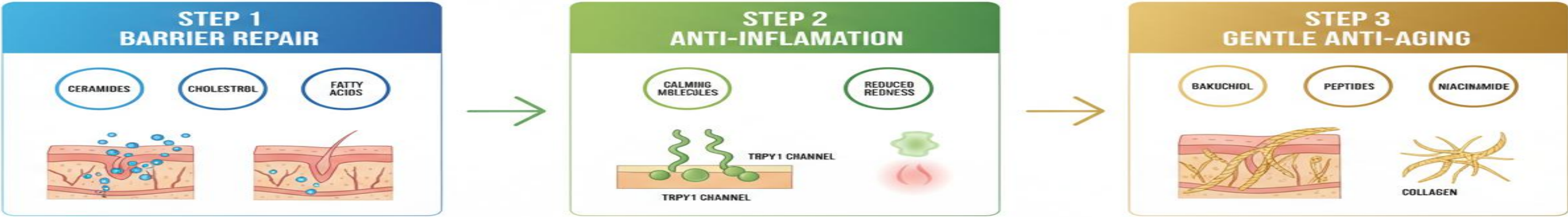
打破循环的两个关键干预点：
修复屏障（上游阻断） + 抗炎（中断级联）

敏感肌与敏肌抗衰

敏肌抗衰的技术逻辑（先修后抗）

REPAIR FIRST, ANTI-AGE SECOND: SENSITIVE SKINCARE STRATEGY

Infographic Flowchart



"先修后抗"三步战略

STEP 1 屏障修复

绝对前提：屏障未修复前，任何抗衰成分的渗透都可能成为新刺激源

关键点：

- 3:1:1补充神经酰胺、胆固醇、脂肪酸
- 天然保湿因子（NMF）补给
- 强化紧密连接蛋白表达

STEP 2 抗炎舒缓

降低炎症基线：在屏障修复基础上，系统性降低皮肤炎症水平

关键点：

- TRPV1通道调节，降低神经敏感化
- NF-κB通路抑制
- Nrf2通路激活抗氧化防御

STEP 3 温和抗衰

安全有效：在屏障健康、炎症受控前提下引入低刺激抗衰成分

关键点：

- 避开高浓度视黄醇、果酸等猛药
- 选择抗炎+抗衰双重功能成分
- 缓释/包裹技术降低刺激

轻医美项目繁荣

中国医美市场以年均20%以上增速扩容，轻医美因低创伤、高效率成为消费新宠



注射类

填充、直补 — 将药物或填充材料注入皮肤或组织内

类别	代表项目	核心作用
填充类	玻尿酸、胶原蛋白、少女针	填充皱纹、法令纹，面部轮廓修饰
除皱类	肉毒素	放松肌肉，改善动态纹，瘦脸瘦肩
补水类	水光针	将透明质酸等营养成分注入真皮层

光电类

先破坏，后重建 — 运用能量技术作用于不同皮肤层次

类别	代表项目	核心作用
激光类	光子嫩肤、皮秒、点阵激光	祛斑、美白、改善红血丝、缩小毛孔
射频类	热玛吉、热拉提、黄金微针	加热真皮层，刺激胶原收缩与再生
超声类	超声炮	聚焦超声波作用于筋膜层，提拉紧致

轻医美项目中产生的皮肤损伤

无创或微创类

代表项目：

光子嫩肤、热玛吉、热拉提、超声炮、非剥脱性点阵激光

项目后皮肤状态：

皮肤通常只有轻微红肿、发热、干燥，表皮完整，没有结痂或仅有极细微的薄痂

护理要点：即刻降温、舒缓防护为主

有创类（有明显结痂）

代表项目：

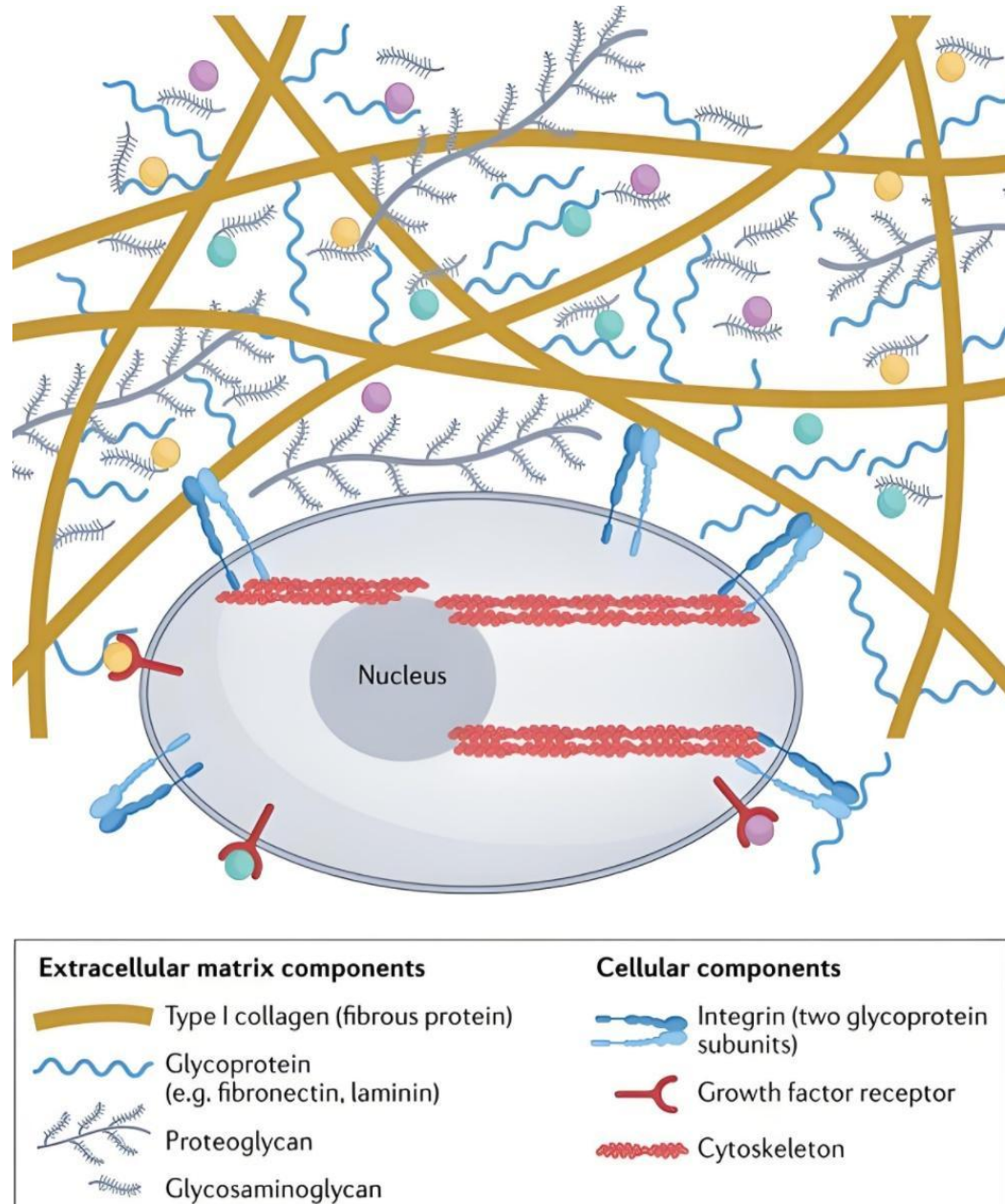
剥脱性点阵激光（如二氧化碳激光）、皮秒/超皮秒（爆破模式）

项目后皮肤状态：

造成表皮微小破损，术后形成明显结痂，恢复期较长，通常需7-10天脱痂

护理要点：严格术后修复，使用械字号产品

细胞外基质



术后修复是细胞外基质的重构

细胞外基质 (Extracellular Matrix, ECM) 是存在于所有组织和器官中、位于细胞周围的三维网状结构。它不仅为细胞提供物理支架，还通过生化信号动态调控细胞的增殖、分化、迁移和凋亡。

结构蛋白

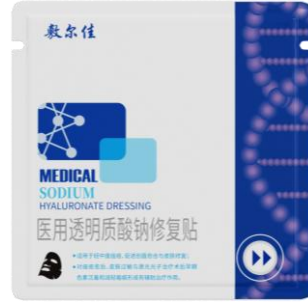
a) 胶原蛋白

胶原是ECM中最丰富的结构蛋白，约占人体总蛋白的25%-30%。
I型、III型、IV型、VII型等等。

b) 弹性蛋白：赋予组织弹性

作用：赋予组织弹性。在拉伸后能够回缩，使组织（如肺、大动脉、皮肤）能够承受反复的机械形变而不破裂。弹性纤维通常与微纤维蛋白（如原纤维蛋白）结合组装。

敷尔佳医用透明质酸钠修复贴（械黑）
缩短治疗痤疮进程；减少痤疮愈合过程中，瘢痕发生；降低色沉发生率；减轻面部色素沉着。



敷尔佳医用透明质酸钠修复贴（械白）
缩短治疗痤疮进程；减少痤疮愈合过程中，瘢痕发生；降低色沉发生率；减轻面部色素沉着。



敷尔佳医用重组III型人源胶原蛋白贴
形成物理屏障，促进创面愈合；为创面提供愈合微环境，浅表非慢性创面及周围肌肤的护理。



敷尔佳医用修复敷料
核心成分为透明质酸钠，神经酰胺；轻度日晒伤，敏感性皮肤以及屏障受损皮肤。

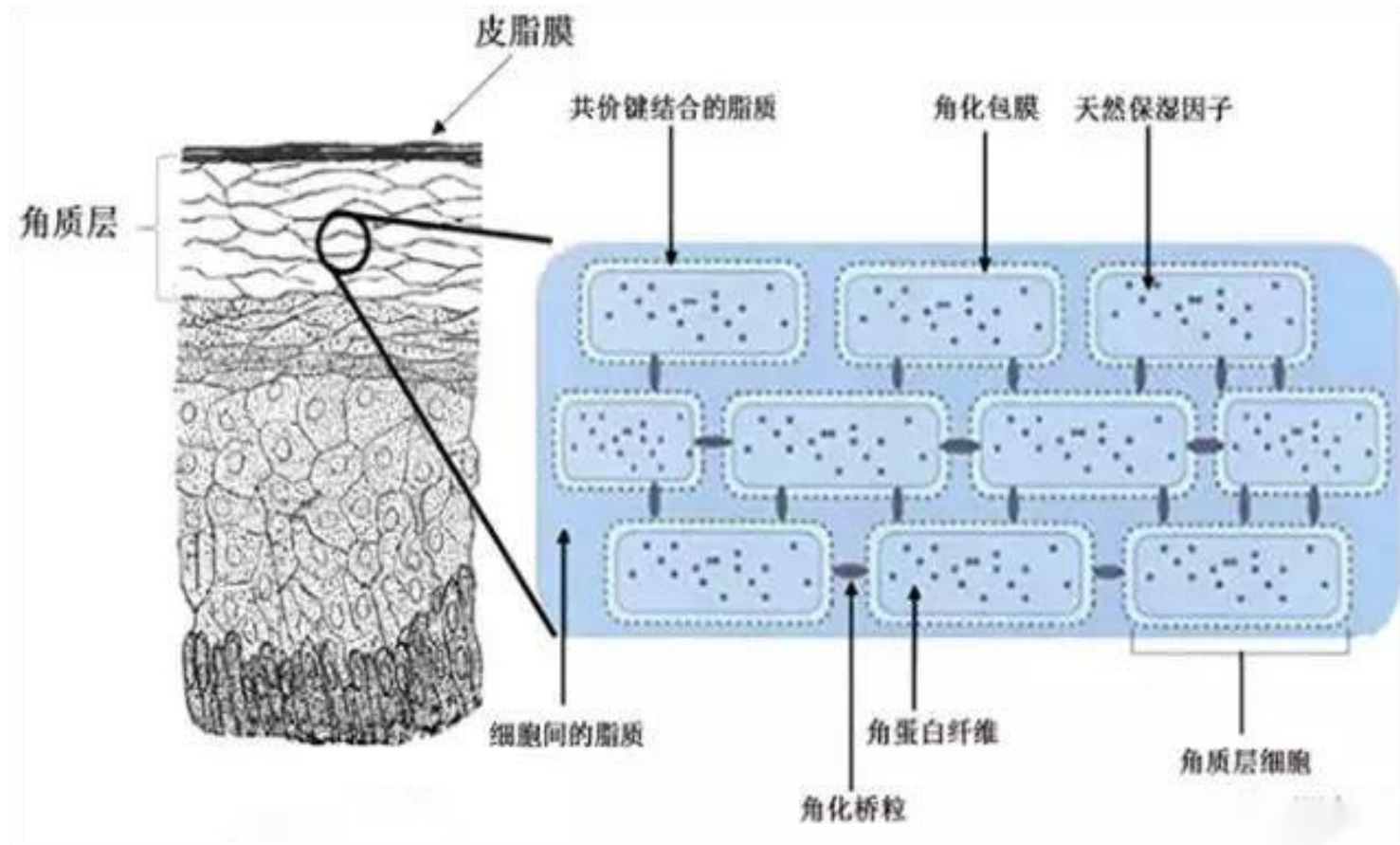


医美项目术后1-2周 即刻降温、防护为主

轻医美术后，产生的轻微创伤，会使皮肤轻微发热，可使用医用冷敷贴或医用敷料进行冷敷，进行降温、舒缓、减轻红肿。医用敷料的生产标准更严格，无菌且有修复成分，能降低感染风险。

▶▶▶ 皮肤无创口或屏障完整时，保湿、防晒的同时，通过**透皮技术递送功效成分：妆品养护**

角质层被认为是透皮吸收的主要屏障



角质层构成

角质层主要由角质层细胞和细胞间脂质构成，其中角质层细胞胞质含有丰富的角蛋白和天然保湿因子（NMF）。

皮肤屏障功能

角质层细胞由角化包膜CE（主要由丝聚合蛋白FLG、内皮蛋白IVL、兜甲蛋白LOR等交联构成）包裹。CE与细胞间脂质，如神经酰胺，通过共价键结合，形成脂质包膜CLE，连接角质层细胞和细胞间脂质，赋予角化包膜疏水性。

皮肤砖墙模型

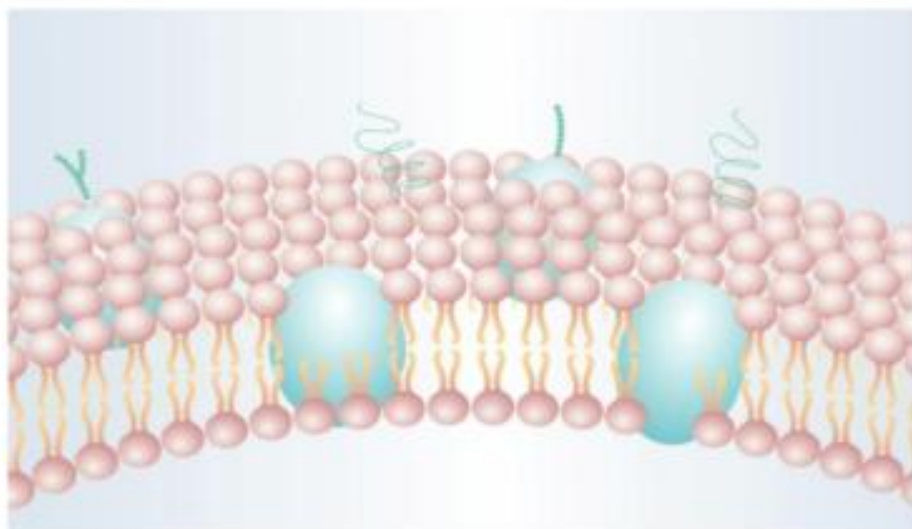
角质层细胞间脂质主要成分为神经酰胺、胆固醇、游离脂肪酸等，具有典型的脂质双分子层结构。

黄金成分X智能吸收=真正有效的尖端产品

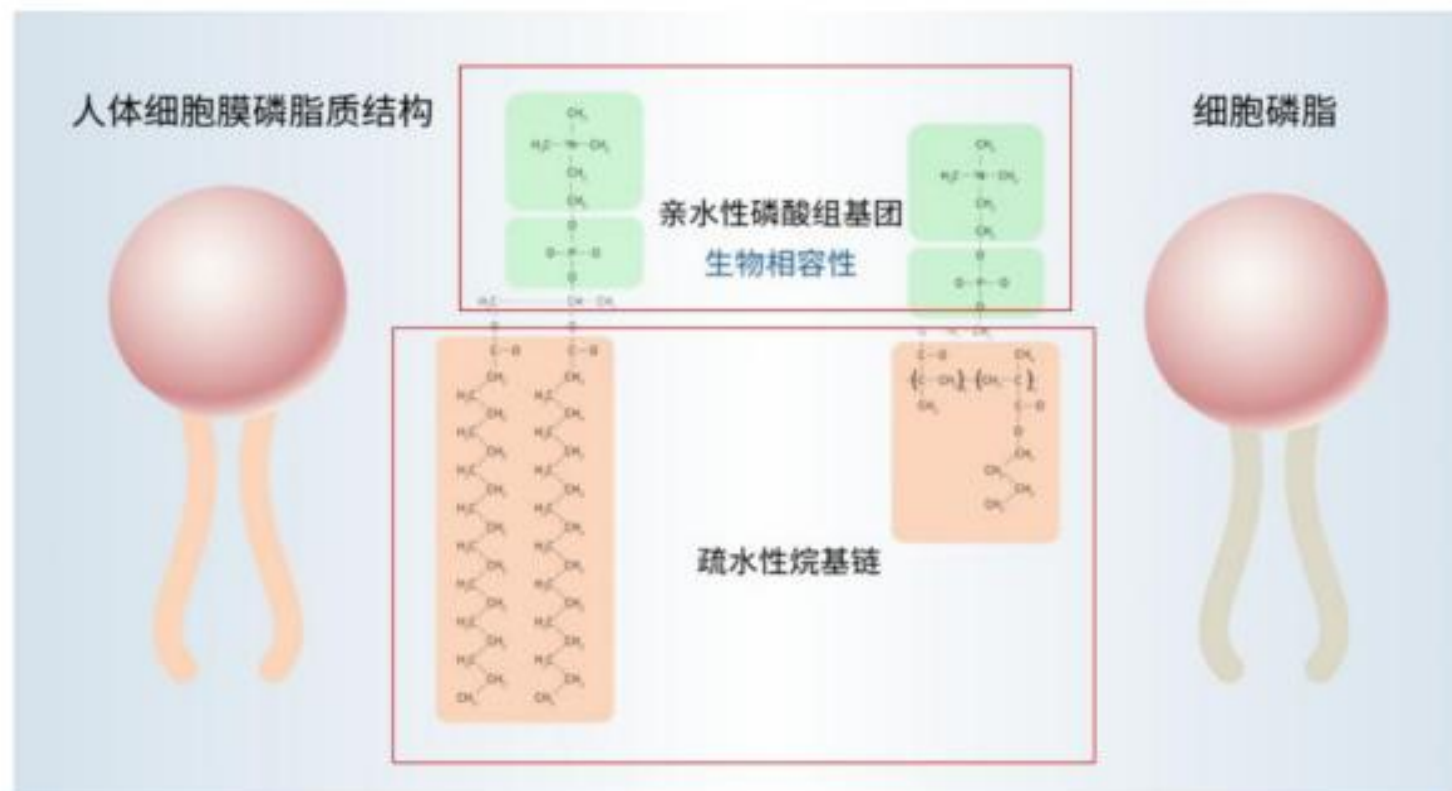
"人造细胞膜"——细胞磷脂Cellpolypid®

仿生原料细胞磷脂Cellpolypid®, 是人工合成的一类磷酰胆碱聚合物, 其与细胞膜结构的基本组成单元相似, 具有**亲水的磷酰胆碱**和**疏水的脂肪链**, 拥有非常好的生物相容性。

细胞膜结构: 磷脂双分子层



细胞磷脂模拟
并发挥细胞膜
的多重功能



分隔防护

降刺激
优越保湿

- 通过模拟细胞膜的双层磷脂结构, 在皮肤表面形成一层屏障膜, 抵御外界污染物的侵入;
- 减少水分流失, 同时调节皮肤对水分的吸收, 从而增强保湿效果。

物质通道

活性物传送平台
OLI Active Plus®

- 细胞磷脂所形成的仿生膜, 因其与细胞膜结构相近, 可打开磷脂通道, 促进活性物透皮吸收, 提升功效

信号感知

深层修护
强韧皮肤屏障

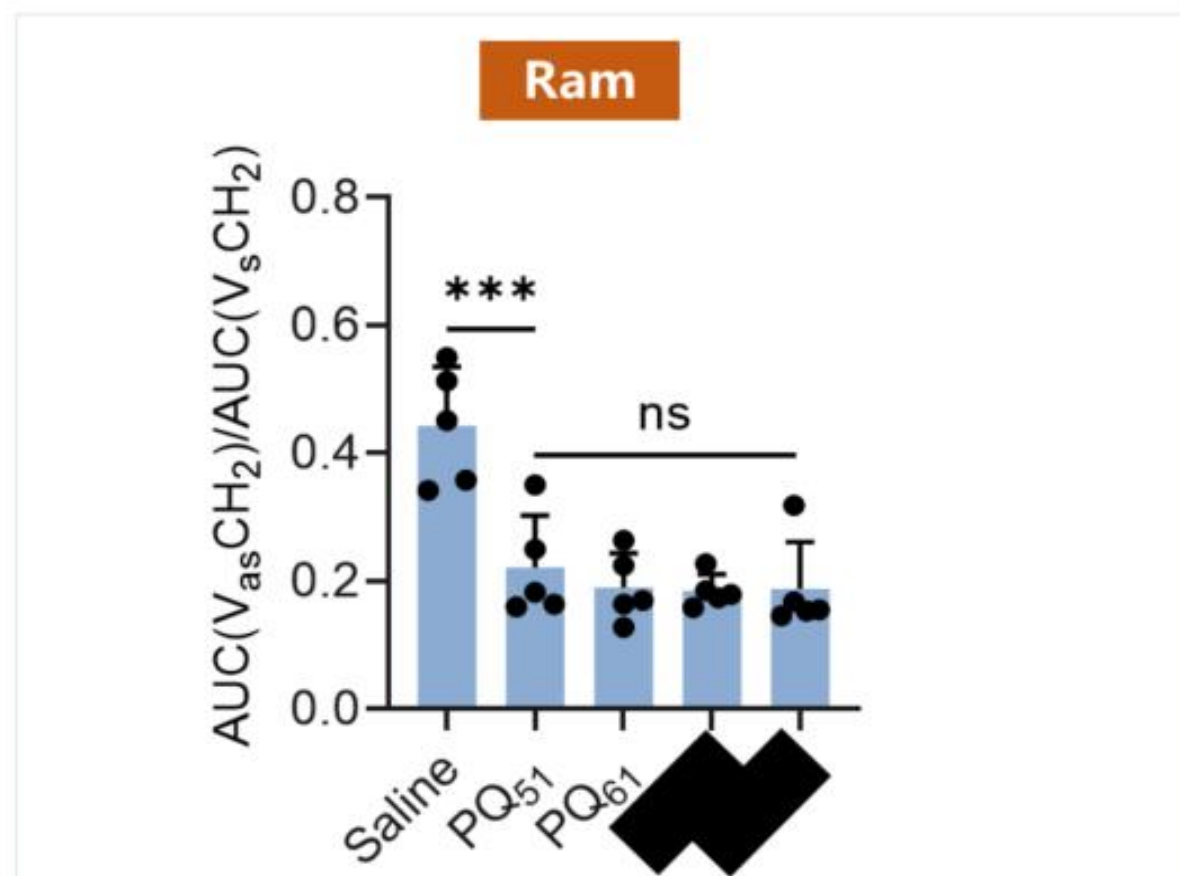
- 提升和角化包膜形成相关的蛋白和酶的含量来强韧角质细胞, 达到屏障修护功效。

细胞磷脂"仿生促渗"验证

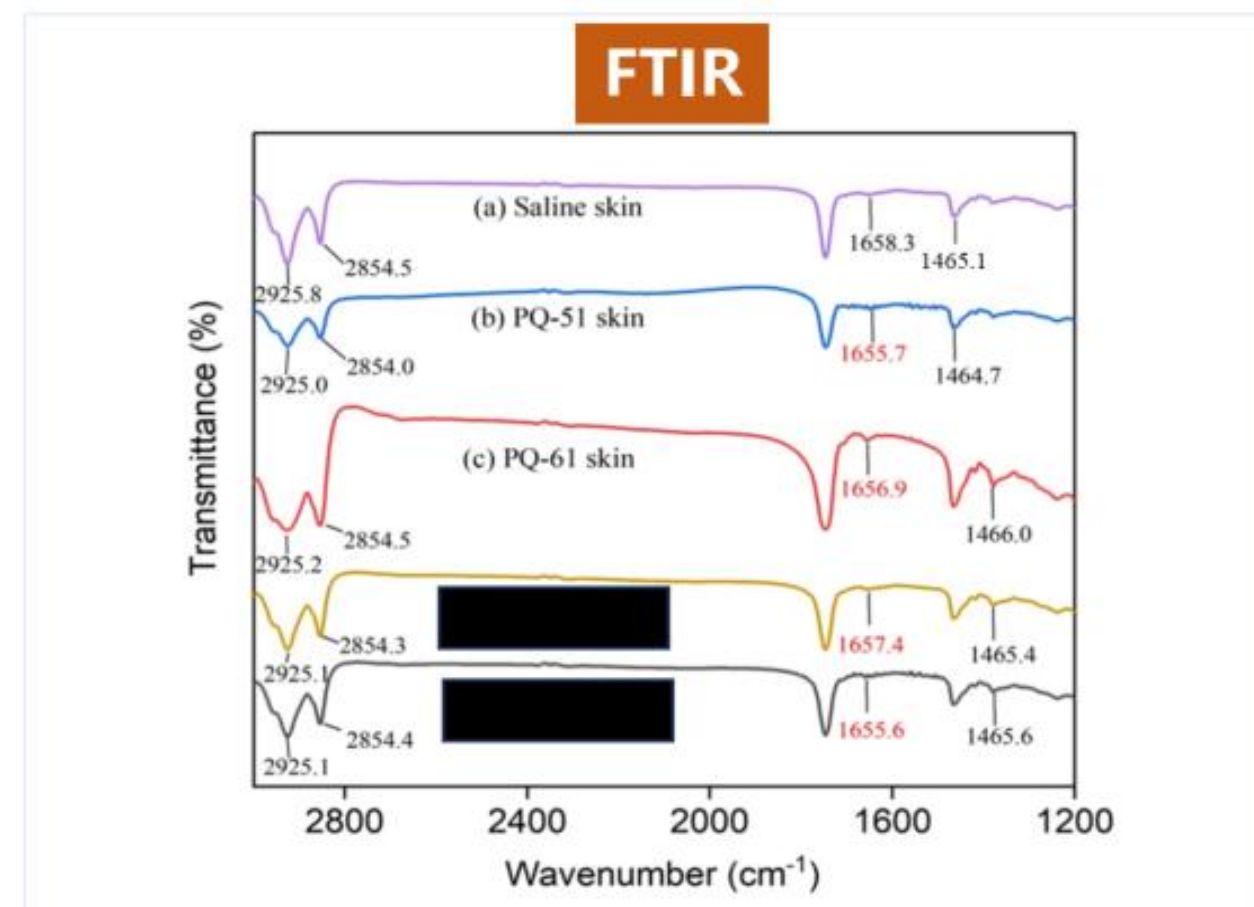
重构皮肤角质层结构

重构皮肤角质层结构

- ◆ 脂质和角蛋白区域的积分 (AUC) 比值越高, 表明脂质以更致密的方式堆积, 皮肤的渗透性越低。
- ◆ 经细胞磷脂溶液处理皮肤角质层后, AUC值均有显著降低, 表明细胞磷脂溶液处理皮肤角质层, 能够改变角质层中的脂质结构, 使其堆积方式更加疏松, 从而提高渗透性



- ◆ 角质层在1690-1450 cm^{-1} 内的NH-C=O振动I峰和NH-C=O振动II峰, 是衡量角蛋白自由度水平的灵敏指标。红外显示经细胞磷脂溶液处理后, 角蛋白发生了1-3波数的红移, 表明角蛋白的构象可能发生了改变, 从而改变皮肤的有序致密结构, 提高渗透性。



细胞磷脂递送体系促进活性成分渗透

以细胞磷脂为核心的技术平台

提高透皮吸收

- 细胞磷脂在皮肤表面成膜，活性物富集
- 细胞磷脂耐水洗的特性，形成活性物储库
- 细胞磷脂打开角质层磷脂通道，促进了活性物的透皮
- 细胞磷脂的结构多样性带来了活性物修饰的多种可能

基于灵活的化学结构，通过分子设计，制备出特殊的与活性物性质匹配的细胞磷脂结构，结合特殊工艺，对功效原料修饰改性，激发原料无限潜能！



活性物



Cellpolypid®

Cellpolypid®PDRN敷芯愈：PDRN仿生递送

仿生磷脂膜

模拟细胞膜功能，不仅作为物理屏障提供保护作用，更能像天然细胞膜一样，与皮肤角质层脂质高效融合，为后续有效载荷的递送打开通道。

银耳多糖

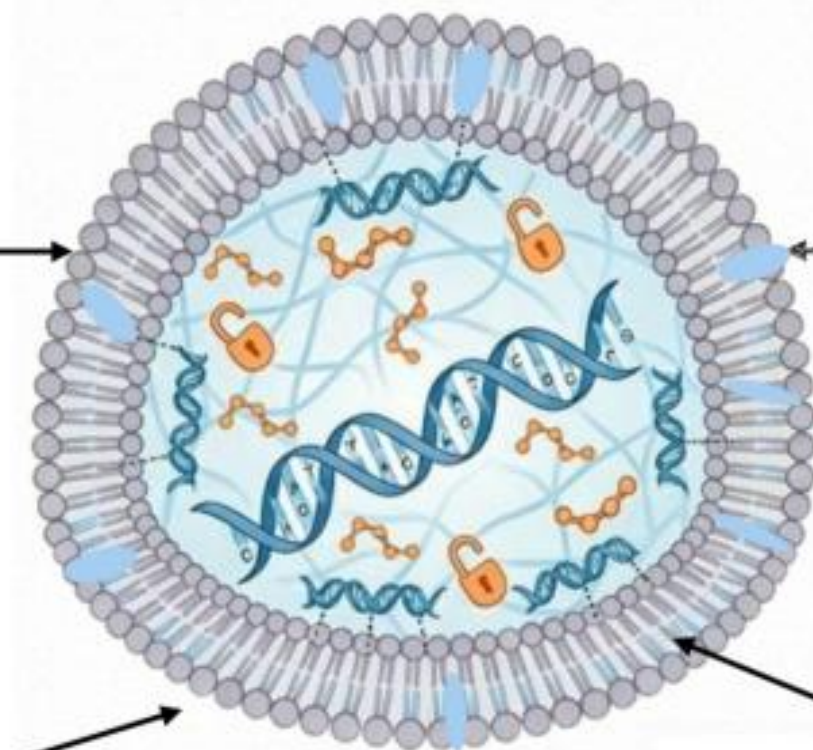
银耳多糖是长链高分子，可穿插于细胞磷脂形成的膜内形成复合结构，稳定载荷活性物。

PDRN

PDRN修复DNA损伤，抗炎舒敏，促进各类生长因子再生，改善皮肤基底环境。

寡肽-1

协同信号分子，调控细胞行为，促进表皮再生，刺激细胞外基质和胶原蛋白生成。



理论上1 mL敷芯愈中大约含有 6.02×10^{15} 个PDRN分子。

Cellpolypid® PDRN敷芯愈：拉曼透皮结果

Cellpolypid® PDRN 敷芯愈、PDRN 水溶液（对照样）拉曼渗透图像

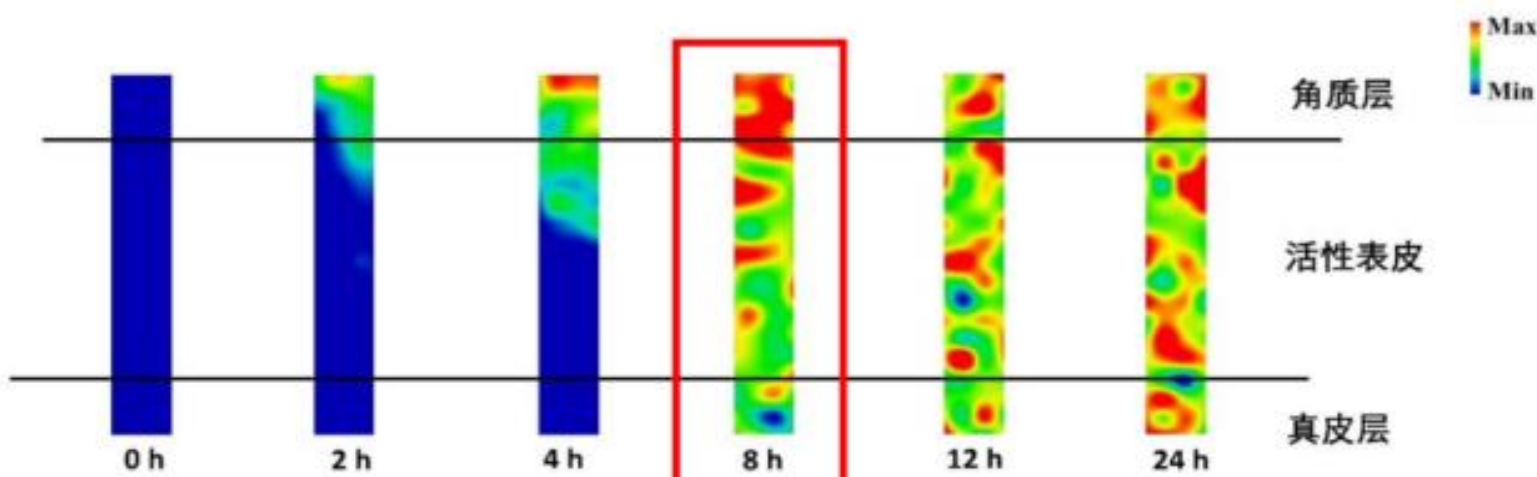


图 4. Cellpolypid® PDRN 敷芯愈的 3D 皮肤模型拉曼渗透图像

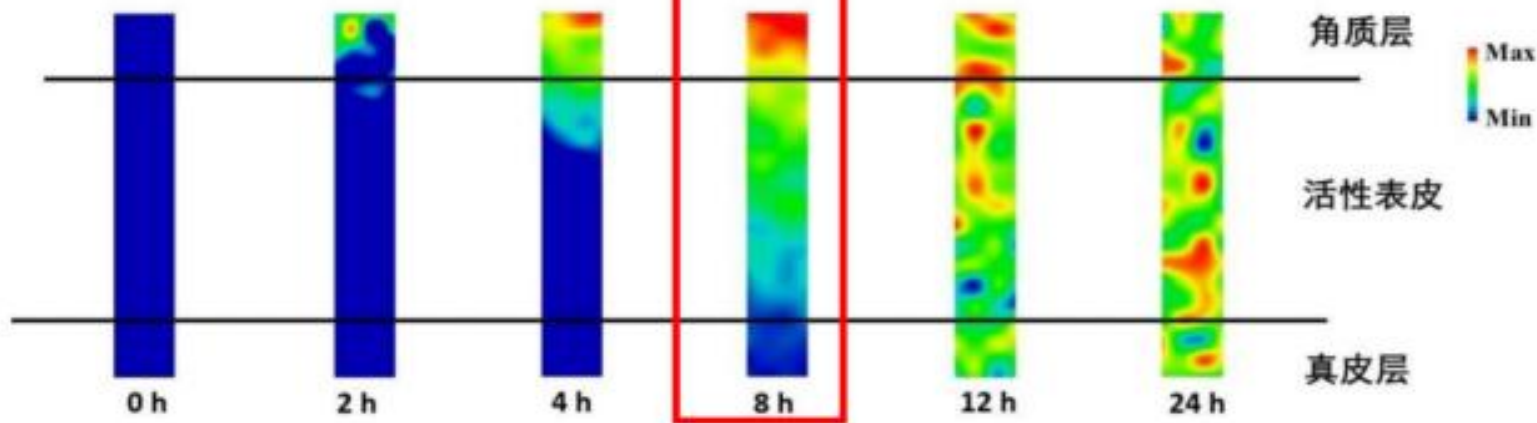


图 5. PDRN 水溶液（对照样）的 3D 皮肤模型拉曼渗透图像

8h渗透结果

- ✓ 相对渗透率提升50%
- ✓ 渗透深度达真皮层，真皮层相对渗透率提升233%

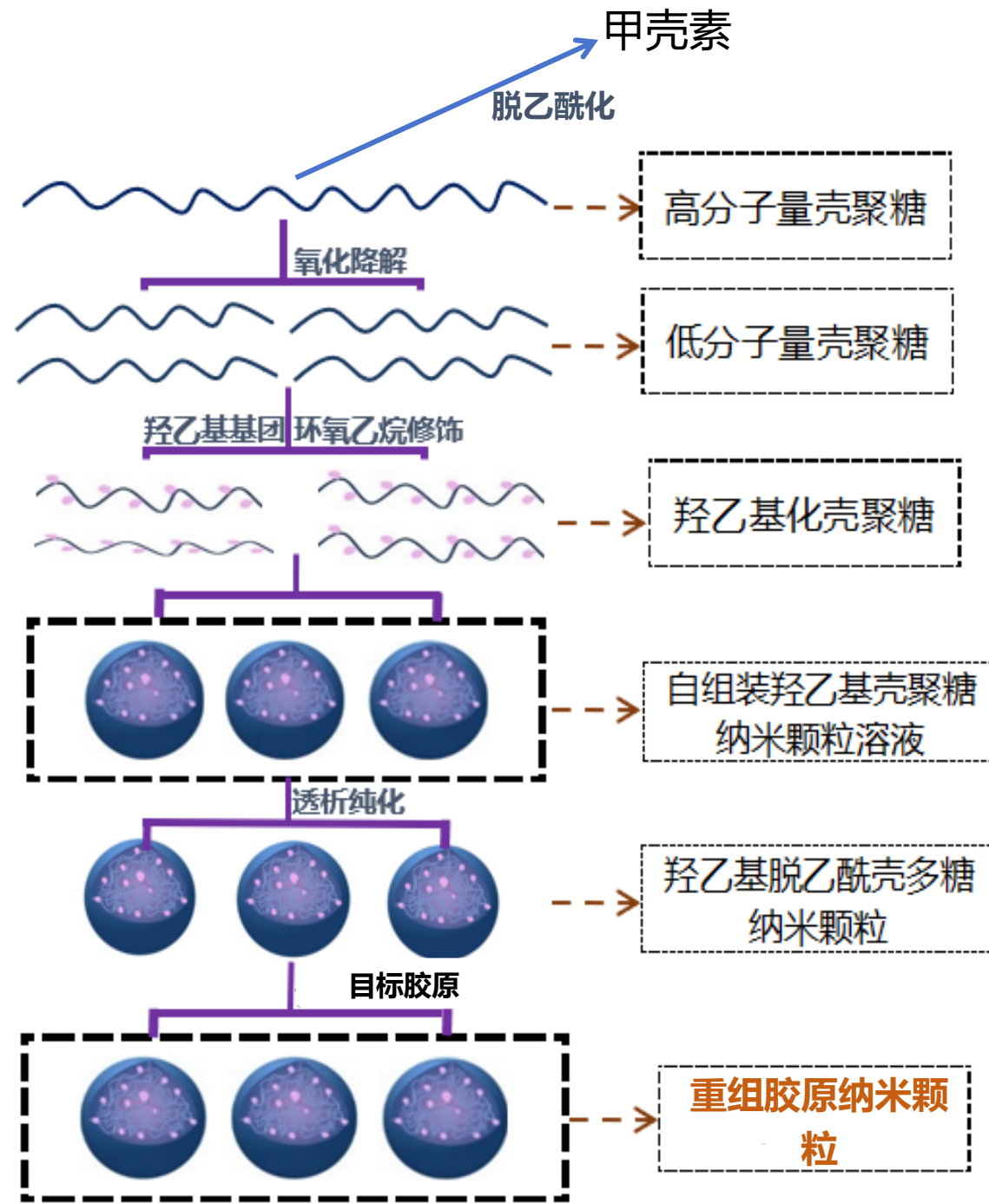
【自组装法制备】

羟乙基壳聚糖包裹重组胶原纳米颗粒

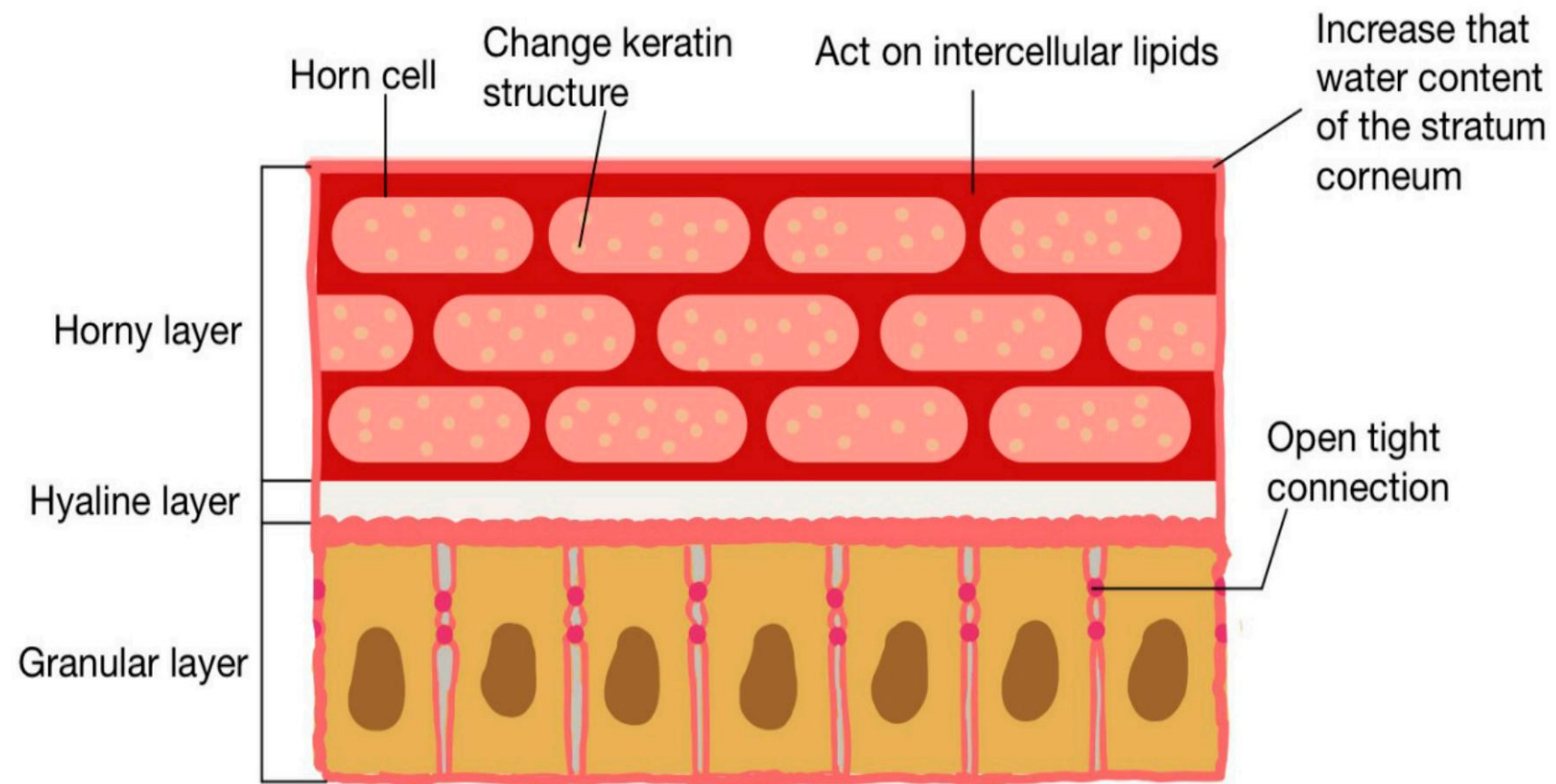
甲壳素 [β -(1, 4)-2-乙酰氨基-2-脱氧-D-葡萄糖]，为自然界已知唯一带正电荷的高分子材料。

壳聚糖 [β -(1, 4)-2-氨基-2-脱氧-D-葡萄糖]，是由甲壳素在碱性条件下脱乙酰基得到，是生物界唯一存在的阳性氨基多糖，分子结构中同时含有氨基、乙酰氨基和羟基，性质活泼，可进行修饰、活化和偶联。

通过精准控制脱乙酰度、氧化降解、修饰壳聚糖疏水基团，在水中自组装成羟乙基壳聚糖（羟乙基脱乙酰壳多糖）纳米颗粒。



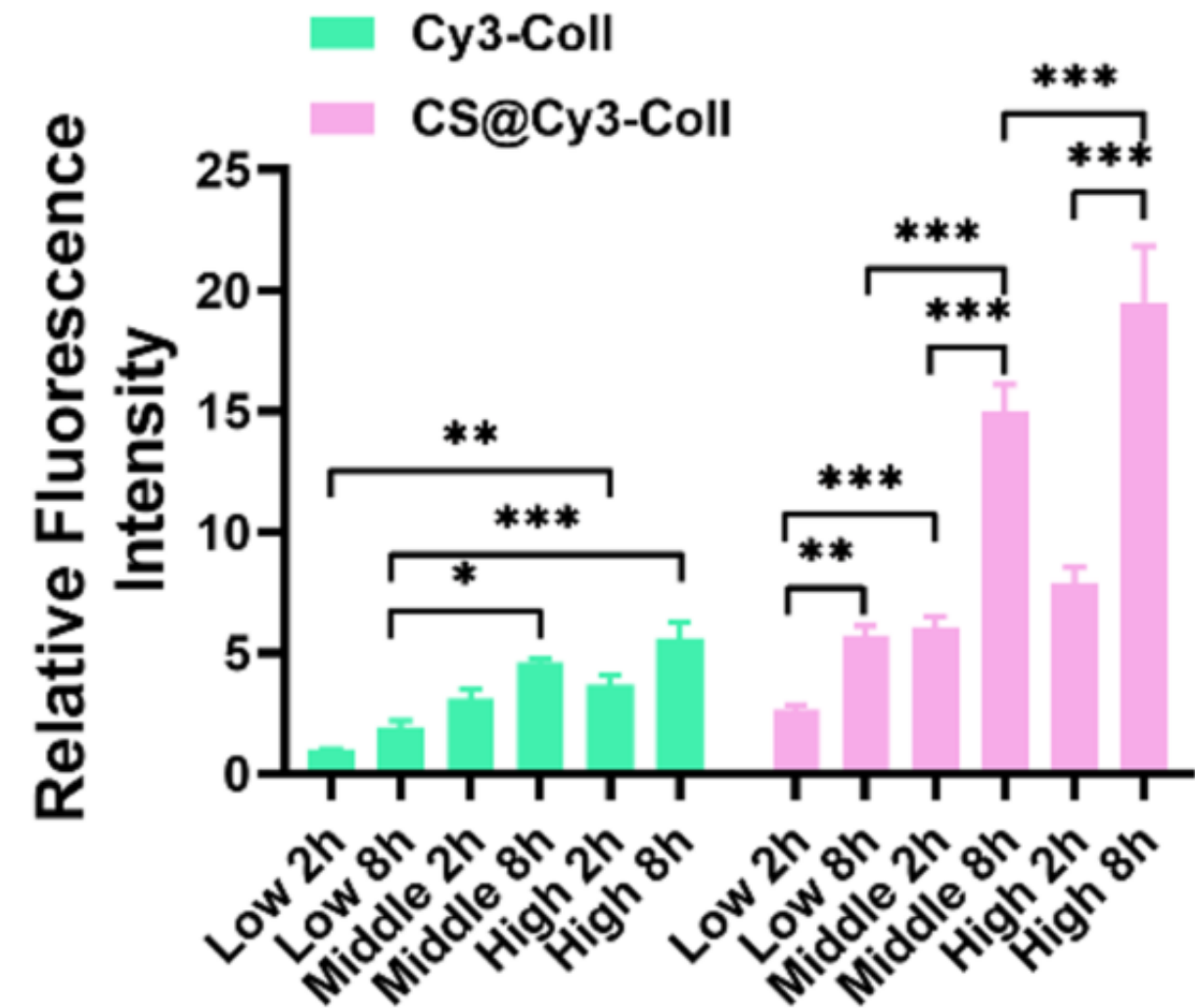
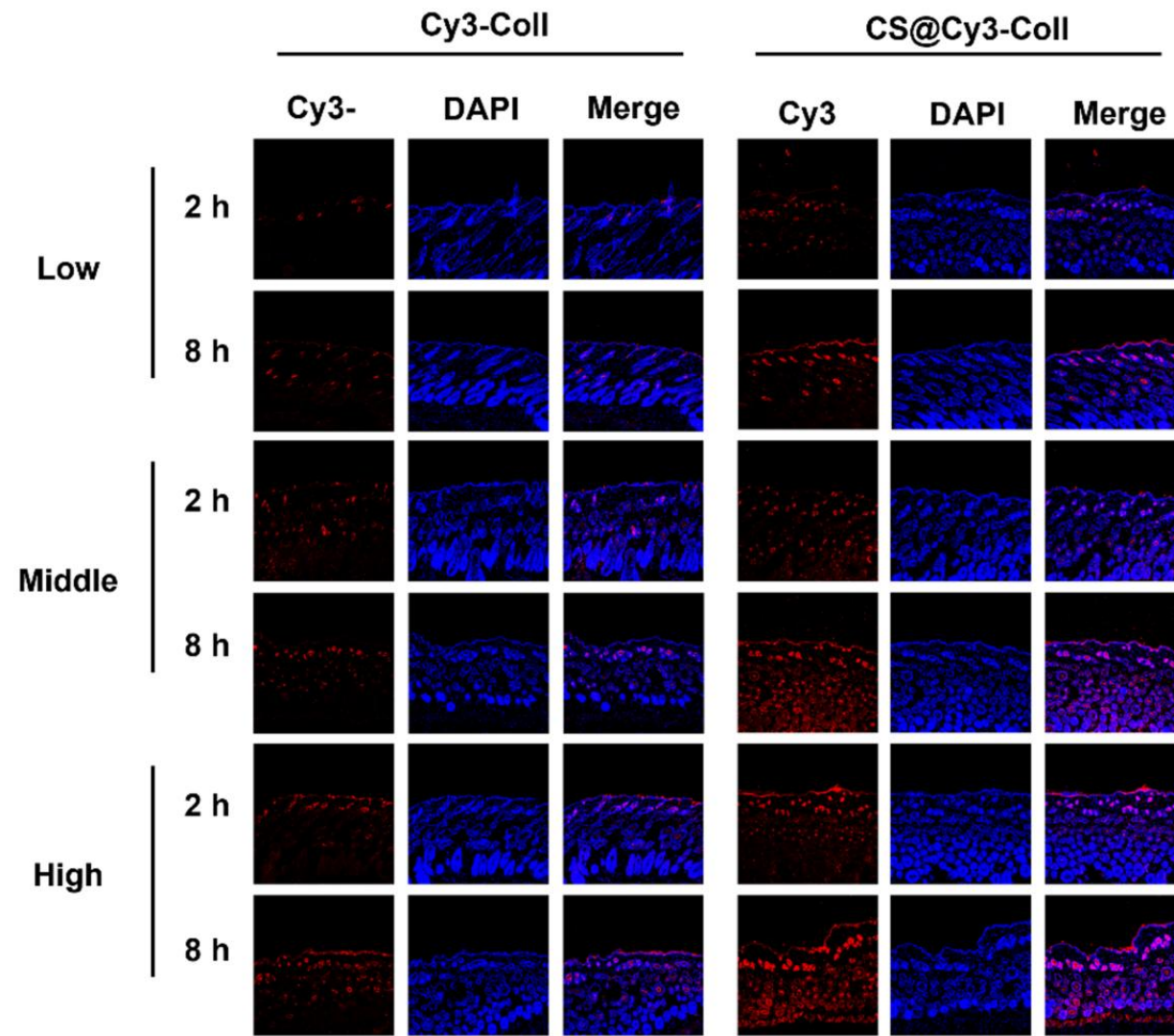
重组胶原纳米颗粒透皮递送机理介绍



壳聚糖：

1. 改变角质层蛋白结构
2. 作用于颗粒层的紧密连接
3. 与细胞间脂质相互作用
4. 增加角质层含水量

重组胶原纳米颗粒透皮递送机理介绍



◎ 不同浓度的Cy3-Coll及CS@Cy3-Coll的皮肤渗透作用研究

敷尔佳 DNA 钠水光焕采紧塑精华液

产品昵称 水光弹次抛

产品功效 保湿 舒缓 修护 抗皱 紧致 提亮 温和 敏感肌

产品规格 1.5ML*30 支

适用范围 适用于普通人群，尤其适用于敏感性肌肤

成分功效

【光透】:VCHA 兼具透明质酸深层锁水和 VC 抗氧提亮功效，构筑「水光充盈 - 立体紧致 - 平滑肌肤」三大功效

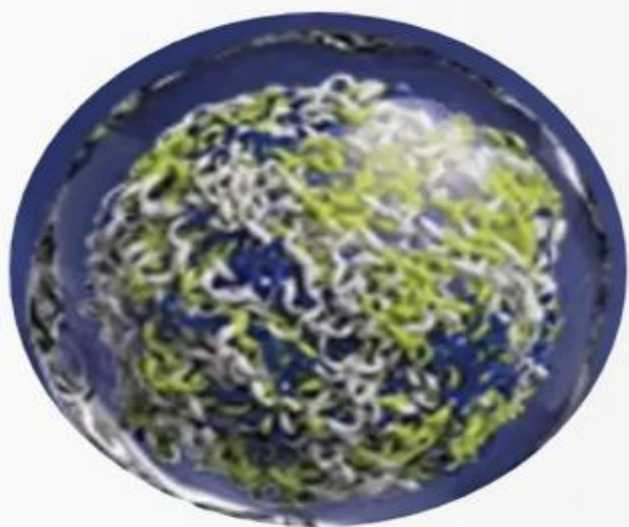
【嘭弹紧致】:CELLPOLYPID® PDRN 敷芯愈 (院线同源 PDRN，经过细胞磷脂仿生技术处理分子量更小更好渗透吸收) 深层紧致肌肤

【强韧】:RE-ANTITILOLO®COLL 纳米球胶原分子量小至 30-50 纳米，深层促胶原再生，强韧肌底

【舒缓修护】:依可多因 + 水解透明质酸钠 + 自研专利诺维因 (植萃 & 科技力构建多重舒缓修护体系，帮助加强医美术后修护)



RE-ANTITILOLO®COLL 纳米球胶原



CELLPOLYPID® PDRN 敷芯愈



每片 1ML 的料体中
含有 2.73×10^{14} 个 胶原分子

创新分子量 100nm，攻克渗透难题实现胶原蛋白内生外补，多维抗皱紧致

每片 1ML 的料体中
含有 6.02×10^{12} 个 PDRN 分子

仿生黑科技改善 PDRN 的渗透效率，提高活性物透皮吸收能力，提升抗衰修护功效

双穿技术：纳米胶原蛋白与 PDRN 协同，真正做到穿皮吸收紧致焕肤

核心机理

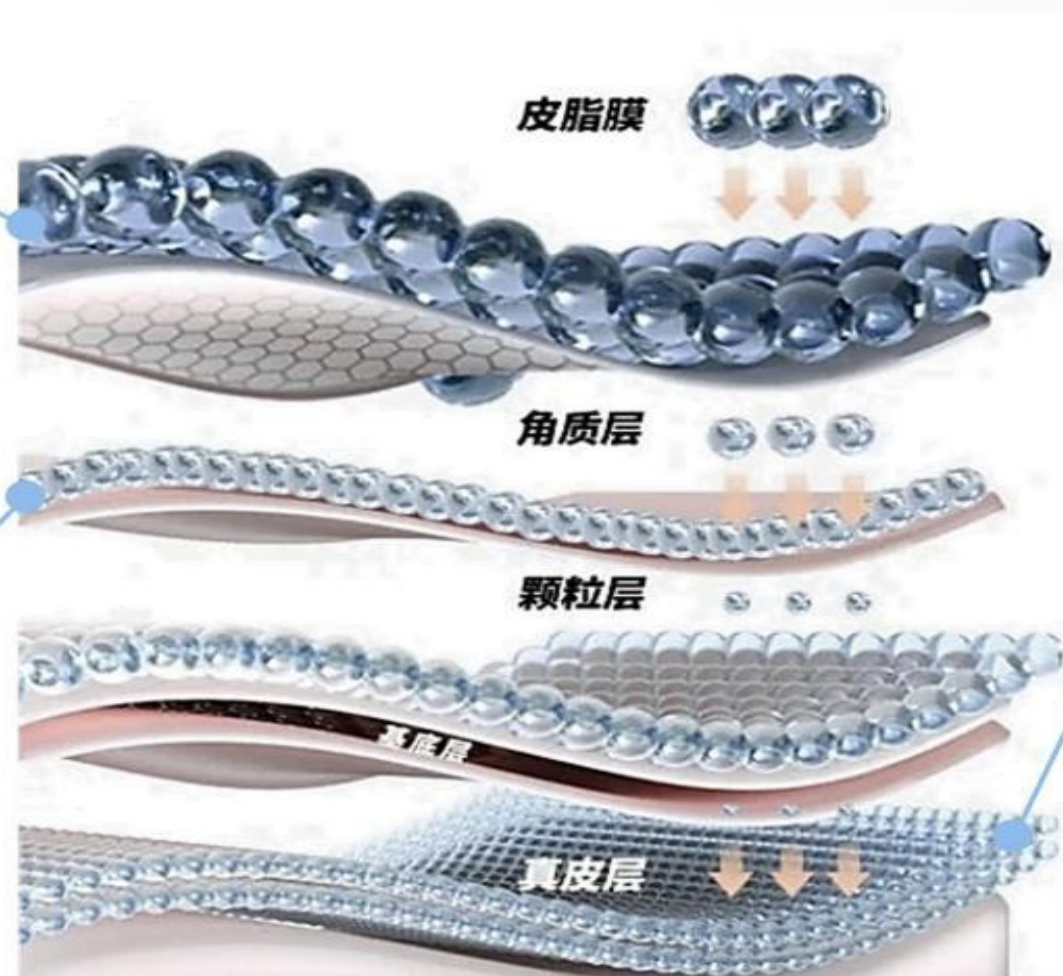
全皮层多靶点 温和高效 水光紧塑敏肌

2. 表皮强韧，修护更水光

依可多因 + 诺维茵®：
根源作用炎症因子，靶向褪红，
构筑健康屏障

1. 表皮水润，焕亮更水光

VCHA+ 肌肽 + 烟酰胺 + 水解透明质酸钠：
深层水润焕活，抗氧提亮，
抑制黑色素生成，焕亮肌肤



3. 真皮层饱满，嘭弹更水光

RE-ANTILOLO®COLL 纳米球胶原：
内充胶原，促进胶原蛋白，
粘连蛋白生成，紧致不垮脸

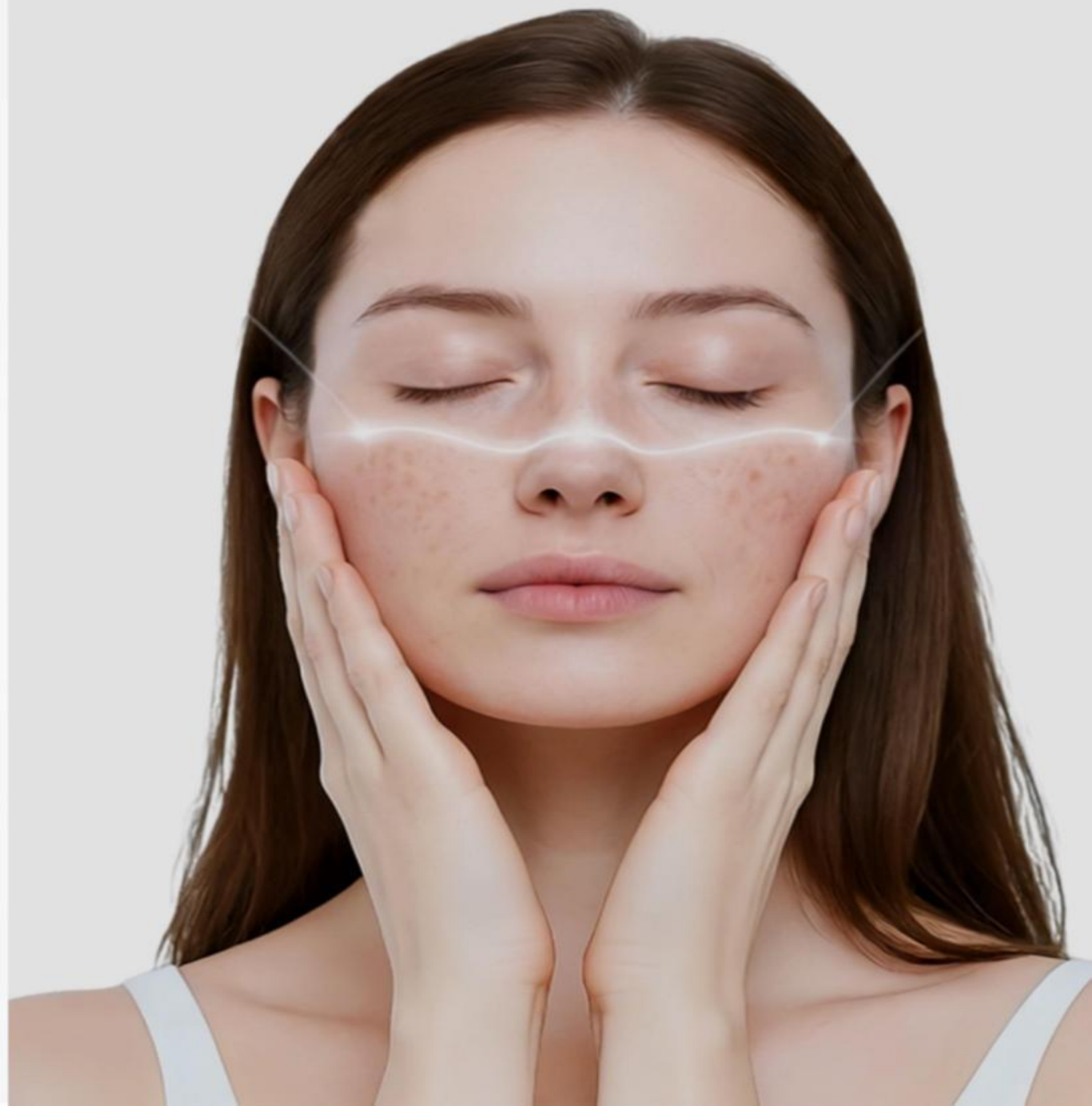
CELLPOLYPID® PDRN 敷芯愈：
天然来源焕活 AT2 受体，
平滑肌肤，紧致淡纹。

20 大零添加

敏感肌 & 医美术后更安心

- 无色素
- 无激素
- 无酒精
- 无香精
- 无硅石
- 无矿脂
- 无皂基
- 无甲醛
- 无重金属
- 无矿物油
- 无荧光剂
- 无滑石粉
- 无有害菌
- 无防腐剂
- 无二噁烷
- 无致痘成分
- 无孕妇禁用成分
- 无抗生素
- 无 D5/D6 硅油
- 无硫酸盐

0%



械字号

敷尔佳医用创面修复敷料系列



术后1-2周护理：使用械品

“械字号”产品依托医疗级标准，解决医美术后泛红、屏障受损等专业修复问题。

妆字号



日常护理：使用妆品

“妆字号”产品聚焦日常养护，满足保湿、美白等基础需求。

敏肌抗衰的核心观点

- 1

敏感肌不是“弱皮肤”，而是“阈值降低的皮肤”

理解这一点是技术路线选择的起点。敏感肌的本质是神经感觉阈值降低 + 屏障防护不足共同导致的过度应答状态。
- 2

屏障修复是所有敏感肌抗衰的绝对前提

“先修后抗”不是营销话术，而是由皮肤屏障-炎症-衰老恶性循环的分子机制决定的必然策略。
- 3

在安全边界内实现可见功效，是最大挑战

敏感肌抗衰的最大挑战不是“有没有效”，而是如何在安全边界内实现可见功效——这需要配方科学、临床验证和消费者沟通的三重突破。

敏肌抗衰的底层逻辑

- 

先修墙，再刷漆

皮肤屏障就像一堵墙，墙有裂缝的时候先补墙——用含神经酰胺、胆固醇的保湿霜把“砖缝”填满。墙补好了，才能往上刷“抗衰”这层漆。
- 

避开“猛药”，选“温和派”

优先考虑补骨脂酚（植物A醇）、烟酰胺（维生素B3）和多肽这三大“温和派”选手，它们更懂得“润物细无声”。
- 

抗炎就是抗衰

泛红、刺痛不只是“不舒服”——它们是皮肤在发炎，而慢性炎症正是加速衰老的“隐形推手”。能帮你褪红、舒缓的产品，本质上也在帮你抗衰老。
- 

耐心比浓度更重要

敏感肌抗衰是马拉松，不是百米冲刺。从低浓度开始，给皮肤2-3个月的适应时间，每天坚持防晒。温和而持续，胜过刺激而短暂。

Voolga
敦尔佳

让世界见证中国之美