



Aunion Tech Co.,Ltd

1850-166-2513

021-510-83793

info@auniontech.com

www.auniontech.com



手持式皮肤生物细胞显微成像系统介绍

注：以下简称皮肤双光子

一、双光子显微镜的组成



软件系统

成像系统的显示终端和控制终端，对图像进行处理和分析，以及成像系统的参数调整及控制。



主机

成像系统的控制中心，对采集的电信号进行处理、还原、图像重建，并支持成像系统正常稳定工作。



手持式探头

成像系统的核心技术模块，包括微型化双光子显微镜探头和激光传导柔性光纤、荧光信号采集光纤和 MEMS 微机电扫描振镜线缆等。

二、双光子显微镜的成像原理

荧光信号的产生及捕获：

荧光物质被外界特定能量激发（如激光等高能射线），引起其电子轨道向高能轨道跃迁，并最终释放能量回归基态的过程中会产生可被检测的荧光信号；荧光物质被激发后所发射的荧光信号的强度在一定范围内是与荧光素存在的量成线性关系的，这是荧光成像系统应用于生物研究的理论基础。

Multiphoton（双光子）显微成像（TPEF）：

在高光子密度的情况下，处在激发焦平面的荧光分子同时吸收 2 个长波长光子，经过一个很短的所谓激发态寿命时间后，发射出一个波长较短的光子；其效果和使用一个波长为长波长一半的光子去激发荧光分子是一样的；

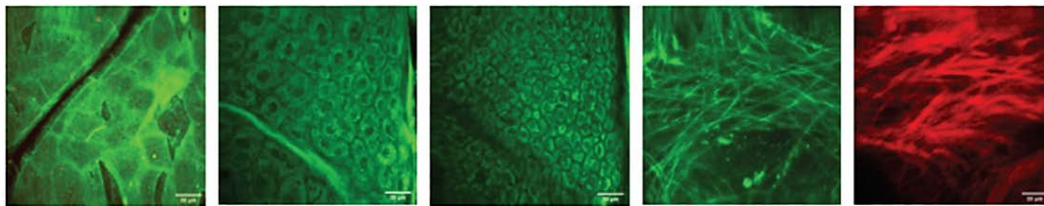
二次谐波成像（SHG）：

是一种非线性的光学过程，两个相同频率的光子与非对称介质发生相互作用，将其从基态激发至虚态，此过程中释放频率倍增、波长减半的光子。

三、双光子显微镜在皮肤上的成像基础

人体角蛋白、细胞质、弹性纤维、细胞间基质可发出 TPEF 信号；胶原纤维可发出 SHG 信号；而细胞核、血管管腔不发出荧光信号。

四、应用案例

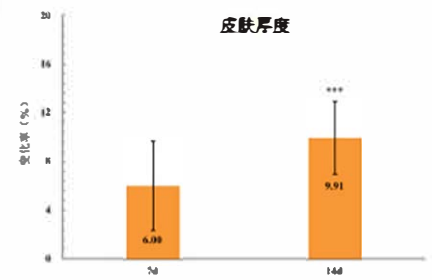
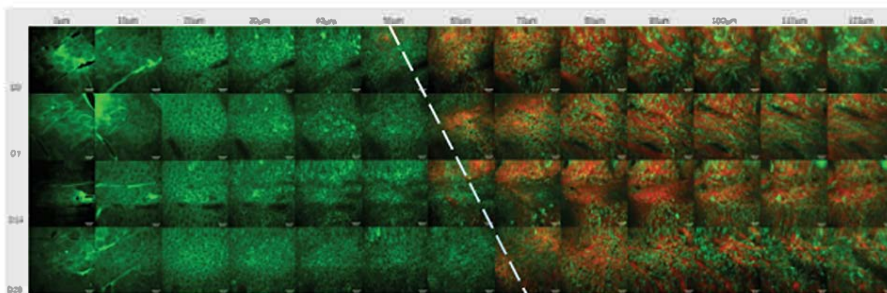


1. 化妆品人体功效评价（抗皱）

项目简介：

设计为期 56 天的项目周期，样本量为 34 人，检测部位为外眼角，跟踪回访周期为：D0、D7、D14、D28、D56。

① 表皮层厚度

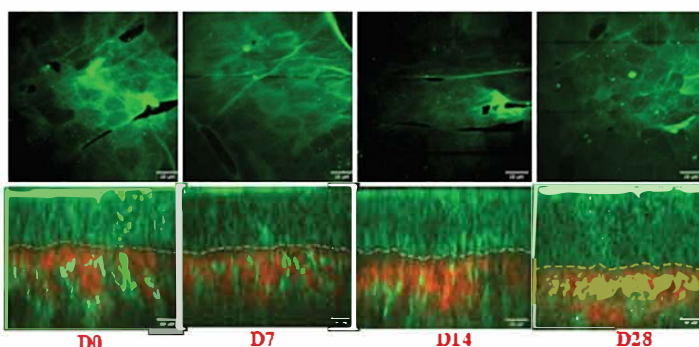


检测结果：

➢ 随回访周期变化：使用产品 14 天后，上表皮厚度显著改善 9.91%；

（注：0 μm 处为角质层表面；0-40 μm 处为表皮层；50-60 μm 处（图示虚线处）为真表皮交界处，红色胶原纤维出现处，可认为是真皮最浅；绿色细胞结构消失处，可认为是表皮最深；60-120 μm 处为真皮浅层，红色信号为胶原纤维，绿色信号为弹性纤维。绿色：角质形成细胞（keratinocyte）自发荧光、真皮浅层弹性纤维；红色：胶原纤维）

② 角质层表面形态

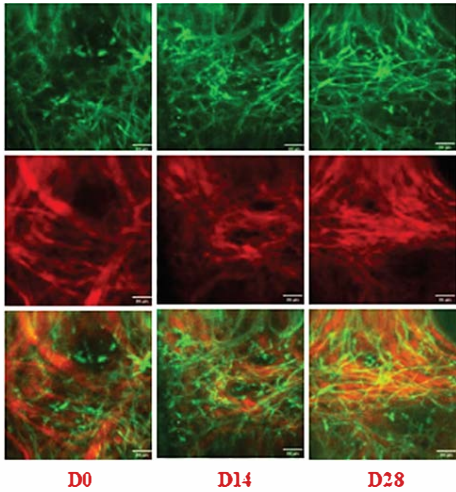


检测结果：

➢ 使用产品 28 天后，皮肤角质层表层形态趋于平整（角质层可见空洞减少，角质形成细胞排列趋于均匀）；

➢ 使用产品 28 天后，上表皮层逐渐增厚（上图虚线为真表皮交界处）。

③弹性纤维&胶原纤维形态



D0

D14

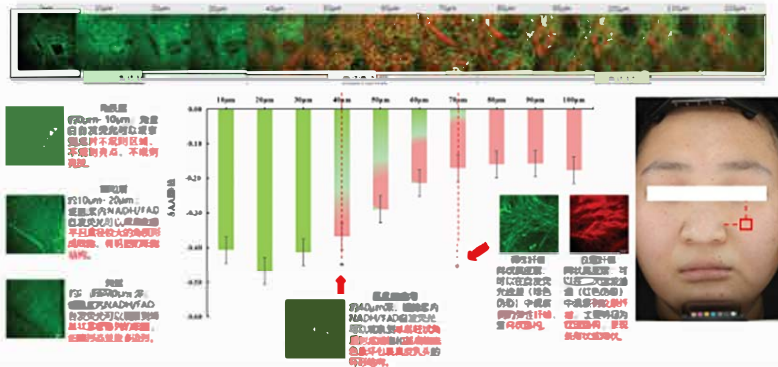
D28

检测结果：

网状真皮层随回访周期（使用产品 28 天后）变化：

- 弹性纤维形态趋于顺直：弹性纤维卷曲和断裂的现象减少
- 胶原纤维相对含量增加：胶原纤维密度分布更加均匀

④脸颊皮肤分层



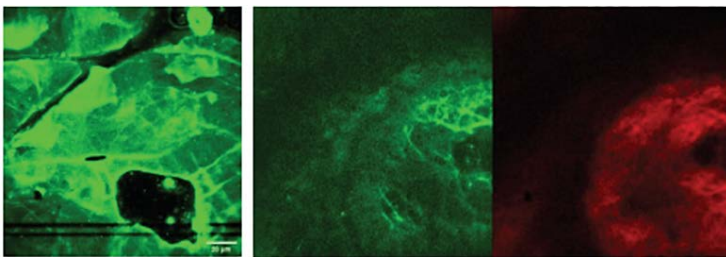
（注：

图中柱状图所示，约 40 μm 深时，皮肤双光子可检测到胶原纤维信号，并可见真皮乳突结构；约 70 μm 深时，细胞形状信号逐渐消失，检测图像可见弹性纤维/胶原纤维交织存在的网状真皮层。）

2.微针创伤检测

项目简介：

利用医美微针压刺手臂皮肤之后，用皮肤双光子检测微针创口



医美微针方法一般是用微针滚轮重复在皮肤上滚动，使皮肤刺上无数的小孔，微细的真空会刺激胶原蛋白增生，改善疤痕，同时还可以令修复性营养物质快速渗透到皮下，起到修护作用。

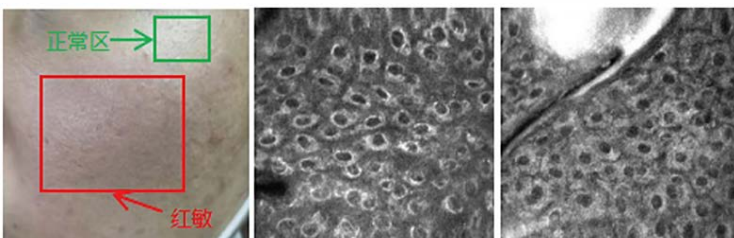
检测结果：

- 角质层存在明显的不规则创口；
- 网状纤维层对应的位置出现无信号区，说明微针刺穿了基底层；

3.敏感皮肤状态检测

项目简介：

对敏感皮肤的红敏区和正常区进行检测观察。



检测结果：

- 在红敏区颗粒层、棘层绝所有细胞均发现细胞核周围“环状”荧光聚集；
- 对照区仅颗粒层顶层细胞散发细胞核周环状荧光聚集。