

具有抗衰老和修复作用的多肽 LA-19 和 TM-19 等改构肽及其用途

技术领域

本申请涉及化妆品或医药领域，具体涉及一种多肽及其用途、一种用于缓解或治疗紫外损伤、氧化、炎症、或衰老的组合物及其用途。

背景技术

随着年龄的增长，面部皮肤易老化而皱纹加重，皮肤作为与外界接触最多的器官，也会像其他器官一样逐渐老化，功能减弱或者丧失，不仅影响美观，而且增加了多种皮肤疾病的发生率。皮肤老化是指皮肤受到内外部环境刺激，机能出现衰老性退化，使皮肤的感知能力与再生能力减退，不能及时改善或降低内外部环境对机体造成的损害。外源性皮肤老化主要因为环境如紫外线（UV）辐射、日晒及接触有害化学物质等引起，而紫外线引起的光老化不仅会引起皮肤松弛、粗糙、淡黄或灰黄色的皮肤变色、毛细血管扩张、色素斑形成，严重的还会导致皮肤胶原蛋白降解、异常弹性蛋白纤维的积累，诱发皮肤急性炎症反应，引发皮肤癌变。

近年来，应用多肽原料已成为化妆品功效产品研发的热点之一，其因耐受性好、安全性高且疗效显著，使得其在皮肤抗衰的应用上具有广阔的开发前景。现有技术中的抗衰多肽有：乙酰基六肽-8，其机制和肉毒素一致，优势是使用相对安全且临床与实际功效显著；棕榈酰五肽作为最早被应用到护肤品的信号肽之一，可以有效改善皮肤粗糙度、减少细纹数量、减少皱纹的深度和面积等，并且具有温和不刺激的特点；棕榈酰四肽-7 因其抗炎作用而出名，能够抑制炎症介质，减少白细胞基数，可减轻皮肤炎症损伤，在护肤产品中添加较多。

因此，有必要发现更多具有安全性且抗衰功效显著的多肽，以进一步扩大抗衰老功效多肽的多样性，为化妆品、保健品、功能性食品和药品的开发提供更多的选择。

需要注意的是，在此部分中描述的方法不一定是之前已经设想到或采用的方法。除非另有指明，否则不应假定此部分中描述的任何方法仅因其包括

在此部分中就被认为是现有技术。类似地，除非另有指明，否则此部分中提及的问题不应认为在任何现有技术中已被公认。

发明内容

基于此，为了寻求具有较高安全性和抗衰活性的新型多肽，本申请提供了一种多肽，其特征在于，所述多肽包含与 SEQ ID NO: 1-10 中任一项所示的氨基酸序列具有至少 80%、90%、95%或 99%的同一性的氨基酸序列中的至少一种。

本申请中公开的新型多肽具备抗炎症、抗氧化、抗紫外和皮肤保护等多种抗衰老相关活性，对开发具有相关功能的化妆品、保健品、食品和药物具有十分重要的意义。具体来说，所述多肽能够抵抗紫外线对皮肤的损伤，并提高机体的抗氧化和抗炎症能力；同时，所述多肽也具有较好的安全性，不仅不影响皮肤角质细胞的生长，还能促进角质细胞增殖和皮肤角质再生。

另外，相比现有技术中使用较为广泛的抗氧化成分视黄醇、抗炎症多肽棕榈酰四肽-7，本申请中公开的多肽具有更高的抗紫外、抗氧化、抗炎症等抗衰老相关活性。

根据本申请的一种实施方式，可以提供一种用于缓解或治疗紫外损伤、氧化、炎症、或衰老的组合物，其特征在于，所述组合物包括：氨基酸序列为 SEQ ID NO: 1-10 中任一项所示的多肽；以及药学上、营养学上或生理学上可接受的辅料。

根据本申请的一种实施方式，可以提供本申请所述的多肽在制备抗紫外、抗氧化、抗炎症、或抗衰老的产品中的用途。

根据本申请的一种实施方式，可以提供氨基酸序列为 TKAAA 的多肽在制备抗紫外、抗氧化、抗炎症、或抗皮肤老化的产品中的用途。

根据本申请的一种实施方式，可以提供本申请所述的多肽、本申请所述的组合物在缓解或治疗紫外损伤、氧化、炎症、或衰老中的用途。

根据本申请的一种实施方式，可以提供氨基酸序列为 TKAAA 的多肽在缓解或治疗紫外损伤、氧化、炎症、或皮肤老化中的用途。

应当理解，本部分所描述的内容并非旨在标识本申请的实施例的关键或重要特征，也不用于限制本申请的范围。本申请的其它特征将通过以下的说

说明书而变得容易理解。

附图说明

附图示例性地示出了实施例并且构成说明书的一部分，与说明书的文字描述一起用于讲解实施例的示例性实施方式。所示出的实施例仅出于例示的目的，并不限制权利要求的范围。在所有附图中，相同的附图标记指代类似但不一定相同的要素。

图 1 示出了实施例 1 中多肽对角质细胞的细胞毒性检测结果图。其中，从左到右的顺序是多肽 LA-19、TM-19、P3-10 和 Acein 的检测结果。结果以 Mean±SEM 表示，与空白组对比，* $P<0.05$ 为显著性差异，** $P<0.01$ 、*** $P<0.001$ 、**** $P<0.0001$ 为非常显著性差异。

图 2 示出了实施例 2 中多肽对角质细胞的抗紫外活性检测结果图。其中，从左到右的顺序是多肽 LA-19、TM-19、P3-10 和 Acein 的检测结果。结果以 Mean±SEM 表示，模型组与空白组对比，#### $P<0.0001$ 为非常显著性差异，说明紫外损伤模型建立成功；与模型组对比，* $P<0.05$ 为显著性差异，** $P<0.01$ 、*** $P<0.001$ 、**** $P<0.0001$ 为非常显著性差异。

图 3 示出了实施例 3 中多肽对角质细胞的抗氧化活性检测结果图。细胞中超氧化物歧化酶 SOD 的活力代表了抗氧化能力。结果以 Mean±SEM 表示，模型组与空白组对比，# $P<0.05$ 为显著性差异，#### $P<0.0001$ 为非常显著性差异，说明紫外诱导氧化损伤模型建立成功；与模型组对比，* $P<0.05$ 为显著性差异，** $P<0.01$ 、*** $P<0.001$ 、**** $P<0.0001$ 为非常显著性差异。

图 4 示出了实施例 3 中多肽对角质细胞的抗氧化活性检测结果图。细胞中过氧化氢酶 CAT 代表了抗氧化能力。结果以 Mean±SEM 表示，模型组与空白组对比，# $P<0.05$ 为显著性差异，#### $P<0.0001$ 为非常显著性差异，说明紫外诱导氧化损伤模型建立成功；与模型组对比，* $P<0.05$ 为显著性差异，** $P<0.01$ 、*** $P<0.001$ 、**** $P<0.0001$ 为非常显著性差异。

图 5 示出了实施例 3 中多肽对角质细胞的抗氧化活性检测结果图。细胞中丙二醛（MDA）的活力代表了细胞内受氧化损伤的程度。结果以 Mean±SEM 表示，模型组与空白组对比，# $P<0.05$ 为显著性差异，#### $P<0.0001$ 为非常显著性差异，说明紫外诱导氧化损伤模型建立成功；与

模型组对比, $*P<0.05$ 为显著性差异, $**P<0.01$ 、 $***P<0.001$ 、 $****P<0.0001$ 为非常显著性差异。

图 6 示出了实施例 4 中多肽对角质细胞的抗炎症活性检测结果图。炎症因子 IL-6 代表了细胞内的炎症水平。结果以 Mean $\pm$ SEM 表示, 模型组与空白组对比, $####P<0.001$, $#####P<0.0001$ 为非常显著性差异, 说明紫外诱导细胞炎症模型建立成功; 与模型组对比, $*P<0.05$ 为显著性差异, $**P<0.01$ 、 $***P<0.001$ 、 $****P<0.0001$ 为非常显著性差异。

图 7 示出了实施例 4 中多肽对角质细胞的抗炎症活性检测结果图。炎症因子 TNF- α 代表了细胞内的炎症水平。结果以 Mean $\pm$ SEM 表示, 模型组与空白组对比, $####P<0.001$, $#####P<0.0001$ 为非常显著性差异, 说明紫外诱导细胞炎症模型建立成功; 与模型组对比, $*P<0.05$ 为显著性差异, $**P<0.01$ 、 $***P<0.001$ 、 $****P<0.0001$ 为非常显著性差异。

具体实施方式

除非另有说明或与上下文相矛盾, 否则本文中使用的术语或表述应结合本文整体内容并且如本领域普通技术人员所理解的进行阅读。除非另有限定, 本文使用的所有技术和科学术语具有与由本领域的普通技术人员通常所理解的相同的意思。

如本文所用, “多肽”和“肽”可互换使用, 指任意长度的氨基酸聚合物。因此, 多肽、寡肽、蛋白质、抗体和酶都包含在多肽的定义中。

如本文所用, 多肽序列的“变体”为分别不同于参考多肽, 但保留基本特性的多肽。一种多肽的典型变体在氨基酸序列上不同于另一种参考多肽。一般来说, 差异是有限的, 因此参考多肽和变体的序列总体上非常相似, 在许多区域完全相同。变体多肽和参考多肽可以通过任意组合中的一个或多个替换、添加、删除而在氨基酸序列上有所不同。取代的或插入的氨基酸残基可以是遗传密码编码的残基, 也可以不是。多核苷酸或多肽的变体可能是自然发生的, 如等位变异, 也可能是未知的自然发生的变体。非自然发生的多核苷酸和多肽变体可以通过诱变技术、直接合成和熟练技工已知的其他重组方法制造。

如本文所用, “缓解”和“治疗”及其同义词指的是疾病、病症和/或状况的

改善。“缓解”和“治疗”可以是至少一个可测量的物理参数的改善，该参数不一定是患者能够识别的。“缓解”和“治疗”也可以是物理上（例如，稳定可识别的症状）、生理学上（例如，稳定物理参数）或两者都抑制疾病、病症和/或状况的发展。“缓解”和“治疗”还可以是减缓疾病、病症和/或状况的发展或逆转。

如本文所用，“治疗”旨在涵盖“预防”。“预防”及其同义词是指延迟特定疾病、病症和/或状况或与这些疾病、病症和/或状况相关的症状的发作或降低获得这些疾病、病症和/或状况的风险。

如本文所用，“药学上可接受的辅料”指用于成药或给药的载体、稀释剂或佐剂，其本身并不是必要的活性成分，且施用后没有过分的毒性。合适的药学上可接受的辅料是本领域普通技术人员所熟知的，包括但不限于碳酸氢钙、磷酸钙、多种糖和淀粉类型、纤维素衍生物、明胶、植物油、聚乙二醇和表面活性剂，包括例如聚山梨醇酯 20。

如本文所用，“生理学上可接受的辅料”和“营养学上可接受的辅料”指不会对生物体引起显著刺激并且不会消除所施用的多肽的生物学活性和特性的载体、稀释剂或佐剂。

多肽

本申请提供了一种多肽，其特征在于，所述多肽包含与 SEQ ID NO: 1-10 任一项所示的氨基酸序列具有至少 80%、90%、95%或 99%的同一性的氨基酸序列中的至少一种。

在一些实施方式中，所述多肽包含 SEQ ID NO: 1-10 中任一项所示的氨基酸序列的变体序列，所述变体序列与 SEQ ID NO: 1-10 中任一项所示的氨基酸序列具有不低于 80%的同一性，例如 80%、81%、82%、83%、84%、85%、86%、87%、88%、89%、90%、91%、92%、93%、94%、95%、96%、97%、98%、99%，或由上述任意两点组成的范围中的数值。

在一些实施方式中，所述多肽包含 SEQ ID NO: 1-10 中任一项所示的氨基酸序列。

在一些实施方式中，所述多肽包含 SEQ ID NO: 1-10 中任一项所示的氨基酸序列的衍生物。在一些实施方式中，所述多肽为 SEQ ID NO: 1-10 中任一项所示的氨基酸序列的衍生物。所述衍生物是在 SEQ ID NO: 1-10 中任一

项所示多肽的氨基酸侧链基团上、氨基端或羧基端进行修饰所得到的，所述修饰包括但不限于羟基化、羧基化、羰基化、甲基化、乙酰化、磷酸化、酯化或糖基化。

在一些优选的实施方式中，所述多肽为 SEQ ID NO: 1-10 中任一项所示的氨基酸序列。

在一些优选的实施方式中，所述多肽还具有末端修饰，所述末端修饰包括乙酰化和/或酰胺化。通过多肽末端增加修饰，能够进一步改善多肽的活性并增加其稳定性。末端修饰方法是本领域已知的常用方法，任意合适的末端修饰方法均可以用于本申请中公开的多肽中，在此不做限定。

组合物

根据本申请的一种实施方式，可以提供一种用于缓解或治疗紫外损伤、氧化、炎症、或衰老的组合物，其特征在于，所述组合物包括：氨基酸序列为 SEQ ID NO: 1-10 中任一项所示的多肽中的至少一种；以及药学上、营养学上或生理学上可接受的辅料。

在一些实施方式中，所述组合物可以用于缓解机体任意部位的紫外损伤、氧化、炎症、或衰老。在一些优选的实施方式中，所述组合物用于缓解皮肤的紫外损伤、氧化、炎症、或衰老。

可以根据用途的不同来选择不同的组合物类型。在一些实施方式中，所述组合物包括化妆品组合物、保健品组合物、食品组合物、或药物组合物。在一些优选的实施方式中，用于缓解皮肤的紫外损伤、氧化、炎症、或衰老的组合物是化妆品组合物。

合适的剂型是本领域普通技术人员所熟知的。在一些实施方式中，所述组合物的剂型包括注射剂、冻干粉针剂、片剂、颗粒剂、水剂、油剂、膏霜、凝胶、乳液、粉剂、或气雾剂。

可以根据组合物的不同类型来选择不同的剂型。在一些优选的实施方式中，所述化妆品组合物可选用的剂型包括但不限于水剂、油剂、凝胶、膏霜、乳液、粉剂、或气雾剂。在一些优选的实施方式中，所述药物组合物或保健品组合物可选用的剂型包括但不限于注射剂、冻干粉针剂、片剂、或颗粒剂。

合适的辅料是本领域普通技术人员所熟知的，例如：液体、凝胶或固体载剂、水性媒剂、非水性媒剂、抗微生物剂、等渗剂、缓冲剂、抗氧化剂、

悬浮剂/分散剂、螯合剂、稀释剂、佐剂、赋形剂或无毒辅助物质、所属领域中已知的其它组分或其各种组合。在一些实施方式中，所述辅料包括稀释剂、填充剂、粘合剂、湿润剂、吸收促进剂、表面活性剂、润滑剂、和/或稳定剂。

可以根据组合物的不同、剂型的不同来选择不同的辅料。在一些优选的实施方式中，水剂类化妆品组合物可选用水、乙醇、保湿剂、表面活性剂、柔软滋润剂、胶黏剂等辅料。在一些优选的实施方式中，片剂类药物组合物或保健品组合物的可选用的辅料包括碳酸氢钙、磷酸钙、多种糖和淀粉类型、纤维素衍生物。

用途

根据本申请的一种实施方式，可以提供本申请所述的多肽在制备抗紫外、抗氧化、抗炎症、或抗衰老的产品中的用途。

根据本申请的一种实施方式，可以提供氨基酸序列为 TKAAA 的多肽在制备抗紫外、抗氧化、抗炎症、或抗皮肤老化的产品中的用途。

可以根据用途的不同来选择不同的产品类型。在一些实施方式中，所述组合物包括化妆品、保健品、食品、或药物。在一些优选的实施方式中，用于缓解皮肤的紫外损伤、氧化、炎症、或衰老的产品是化妆品。

合适的剂型是本领域普通技术人员所熟知的。在一些实施方式中，所述产品的剂型包括注射剂、冻干粉针剂、片剂、颗粒剂、水剂、油剂、膏霜、凝胶、乳液、粉剂、或气雾剂。

可以根据产品的不同类型来选择不同的剂型。在一些优选的实施方式中，所述化妆品可选用的剂型包括但不限于水剂、油剂、凝胶、膏霜、乳液、粉剂、或气雾剂。在一些优选的实施方式中，所述药物或保健品可选用的剂型包括但不限于注射剂、冻干粉针剂、片剂、或颗粒剂。

根据本申请的一种实施方式，可以提供本申请所述的多肽、本申请所述的组合物在缓解或治疗紫外损伤、氧化、炎症、或衰老中的用途。

在一些实施方式中，所述产品、所述多肽、所述组合物可以用于缓解机体任意部位的紫外损伤、氧化、炎症、或衰老。在一些优选的实施方式中，所述产品、所述多肽、所述组合物用于缓解皮肤的紫外损伤、氧化、炎症、或衰老。

根据本申请的一种实施方式，可以提供氨基酸序列为 TKAAA 的多肽在

缓解或治疗紫外损伤、氧化、炎症、或皮肤老化中的用途。

在一些实施方式中，所述可以用于缓解机体任意部位的紫外损伤、氧化、炎症。在一些优选的实施方式中，可以用于缓解皮肤的紫外损伤、氧化、炎症。

方法

根据本申请的一种实施方式，可以提供一种缓解或治疗紫外损伤、氧化、炎症、或衰老的方法，所述方法包括向有此需要的受试者施用本申请所述的多肽、本申请所述的组合物、和/或氨基酸序列为 TKAAA 的多肽。

在一些实施方式中，所述产品、所述多肽、所述组合物可以用于缓解机体任意部位的紫外损伤、氧化、炎症、或衰老。在一些优选的实施方式中，所述产品、所述多肽、所述组合物用于缓解皮肤的紫外损伤、氧化、炎症、或衰老。

在本申请所述的方法中，所述的多肽或组合物的施用剂量可以取决于几个因素，包括症状的严重程度和响应性、施用途径、治疗时间（几天至几个月至几年）、以及到改善症状的时间。本领域技术人员可以根据患者的具体情况调整剂量方案以提供治疗响应。例如，可以进行单次给药，可以在预定时间段内施用几个分开的剂量，或者可以如治疗情况所指示的降低或增加剂量。剂量的规格由活性化合物的独特特征和待实现的具体治疗效果决定。剂量值可以随着待缓解的状况的类型和严重程度而变化。对于任何特定的受试者，可以根据个体需要和治疗临床医师的专业判断随时间调整具体的剂量方案。

上文针对本申请的各种实施方式和优选项可以相互组合（只要它们彼此之间不是内在矛盾的，并且适用于本申请的用途），由此组合而形成的各种实施方式都视为本申请的一部分。

实施例

以下结合附图对本申请的示范性实施例做出说明，其中包括本申请实施例的各种细节以助于理解。应该理解的是，它们认为仅仅是示范性的，绝不在限制本申请的保护范围。本申请的保护范围仅通过权利要求来限定。因此，本领域普通技术人员应当认识到，可以对这里描述的实施例做出各种改

变和修改，而不会背离本申请的范围。同样，为了清楚和简明，以下的描述中省略了对公知功能和结构的描述。

除非另有说明，否则以下实施例中所采用的试剂和仪器均为可以通过市购获得的常规产品。除非另有说明，否则按照常规条件或制造商建议的条件进行实验。

本申请利用成熟的人角质细胞光损伤模型来筛选具有抗衰老功效的多肽结构，该模型可以有效的反映出多肽是否具有抗紫外损伤、促进细胞增殖、抗氧化损伤和抗炎症损伤等功效。因此，人角质细胞光损伤模型可以全面的评价多肽药物的抗衰老功效以及用于化妆品、保健品等应用的潜力。

实施例 1：多肽对角质细胞的细胞毒性检测

1.1 实验材料及仪器

多肽 LA-19（序列如 SEQ ID NO: 1 所示），浓度为 1pM-10 μ M；

多肽 TM-19（序列如 SEQ ID NO: 2 所示），浓度为 1pM-10 μ M；

多肽 P3（序列如 SEQ ID NO: 3 所示），浓度为 1nM-100 μ M；

多肽 P4（序列如 SEQ ID NO: 4 所示），浓度为 1nM-100 μ M；

多肽 P5（序列如 SEQ ID NO: 5 所示），浓度为 1nM-100 μ M；

多肽 P6（序列如 SEQ ID NO: 6 所示），其氮端具有乙酰化修饰，浓度为 1nM-100 μ M（乙酰化方法为偶联全部结束后，将 Fmoc 脱出，使用 0.5ml 的乙酸酐将多肽乙酰化）；

多肽 P7（序列如 SEQ ID NO: 7 所示），其碳端具有酰胺化修饰，浓度为 1nM-100 μ M（酰胺化方法为使用 Rink 树脂，此多肽就会自动酰胺化）；

多肽 P8（序列如 SEQ ID NO: 8 所示），浓度为 1nM-100 μ M；

多肽 P9（序列如 SEQ ID NO: 9 所示），其氮端具有乙酰化修饰，浓度为 1nM-100 μ M；

多肽 P10（序列如 SEQ ID NO: 10 所示），浓度为 1nM-100 μ M；

多肽 Accin（序列为 TKAAA），浓度为 1nM-100 μ M；

顺铂注射液（江苏豪森药业集团有限公司）作为阳性对照，浓度为 20 μ g/mL。

人角质生成细胞（HaCaT 细胞，南京赛泓瑞生物科技有限公司）。

细胞培养条件：恒温恒湿培养箱（37℃，95%空气，5%二氧化碳），90% DMEM 高糖培养基+10%胎牛血清（南京生航生物技术有限公司）。

胰蛋白酶-EDTA 溶液（南京生航生物技术有限公司）；PBS 溶液（含有 KH_2PO_4 、 Na_2HPO_4 、 NaCl 、 KCl ，南京化学试剂股份有限公司；CCK-8 细胞活性检测试剂盒（南京恩晶生物科技有限公司）。

96 孔板（上海晶安生物科技有限公司）；优普超纯水制造系统（四川优普超纯科技有限公司）；酶标仪（赛默飞世尔(上海)仪器有限公司）；分析天平（赛多利斯科学仪器有限公司）；低速离心机（长沙湘智离心机仪器有限公司）。

1.2 实验方法

从细胞培养箱中取出细胞培养瓶，镜下观察，细胞处于对数生长期，在洁净工作台中，弃去培养基，用 2 mL PBS 润洗细胞后弃去，重复 1 次，加入 0.25%胰酶 2 mL 消化，对应体积含血清培养基终止，将细胞转移到 15 mL 尖底离心管中。1000 rpm 离心 5 分钟。含血清培养基重悬，重悬体积为 2 mL。细胞计数并计算。稀释细胞。铺板，取稀释好的细胞悬液，96 孔板铺板 10^4 cell/孔，周围孔用 PBS 液封。从细胞培养箱中取出孔板，弃去培养基，给药组孔板中加入相应的药物，放入培养箱中孵育 48 小时。检测当天，从细胞培养箱中取出 96 孔板，在洁净工作台中，每孔加入 10 μL 的 CCK-8 试剂，迅速放入细胞培养箱中培养 60 min，酶标仪测定吸光值，吸光值设定在 OD 450 nm。取空白组读数的平均值，将每组数值与其相除得出细胞活力的变化，结果以 $\text{Mean} \pm \text{SEM}$ 表示，与空白组对比，* $P < 0.05$ 为显著性差异，** $P < 0.01$ 、*** $P < 0.001$ 、**** $P < 0.0001$ 为非常显著性差异。

1.3 实验结果

表 1 和图 1 中，空白组未进行药物处理，阳性组使用 20 $\mu\text{g/mL}$ 的顺铂进行处理。结果显示，多肽给药组与空白组相比，多肽 LA-19、P3、P4、P5、P6、P7、P8、P9、P10 和 Accin 都没有显著抑制细胞生长，且在一定浓度下有促进细胞增殖的能力。其中，多肽 LA-19 对角质细胞没有明显毒性，且能促进细胞增殖，活性随浓度变化趋势明显；多肽 TM-19 在低浓度时有轻微抑制细胞生长，但在高浓度下促进细胞增殖，有修复皮肤的

功效，活性随浓度变化趋势明显。另外，与多肽 Acein 相比，多肽 LA-19、TM-19、P7 和 P9 均能够更为显著的促进角质细胞生长，尤其是 LA-19 的效果更佳，表明这些多肽具备更好的修复皮肤的功效。上述结果证实十一个多肽在人皮肤中都具有安全性，实验结果具有统计学意义。

表 1 多肽对角质细胞的细胞毒性检测

组别	给药浓度	细胞活力(%)
对照组	空白组	100.00±2.55
	阳性组	26.36±0.61****
LA-19	1 pM	105.54±3.05
	10 pM	110.27±1.65**
	100 pM	108.55±9.42**
	1 nM	115.51±7.42***
	10 nM	119.18±10.57****
	100 nM	117.14±10.03***
	1 μM	118.65±9.32**
	10 μM	118.67±10.64****
TM-19	1 pM	81.97±4.23****
	10 pM	90.31±7.57
	100 pM	96.51±3.85
	1 nM	102.51±9.07
	10 nM	109.04±6.30
	100 nM	112.71±5.15**
	1 μM	110.47±8.92**
	10 μM	116.29±2.98***
P3	1 nM	100.00±4.43
	10 nM	104.23±7.30
	100 nM	102.80±3.65

	1 μ M	100.74 $\pm$ 3.63
	10 μ M	104.80 $\pm$ 3.48
	100 μ M	102.71 $\pm$ 4.61
P4	1 nM	100.00 $\pm$ 5.11 [*]
	10 nM	106.66 $\pm$ 4.24 ^{***}
	100 nM	110.69 $\pm$ 7.48
	1 μ M	105.69 $\pm$ 4.44
	10 μ M	96.30 $\pm$ 5.66
	100 μ M	99.72 $\pm$ 6.12
P5	1 nM	103.68 $\pm$ 4.60
	10 nM	106.16 $\pm$ 3.73 ^{**}
	100 nM	105.24 $\pm$ 3.81 [*]
	1 μ M	103.03 $\pm$ 2.79
	10 μ M	99.72 $\pm$ 2.93
	100 μ M	102.24 $\pm$ 3.20
P6	1 nM	102.71 $\pm$ 10.49
	10 nM	104.78 $\pm$ 8.23
	100 nM	108.48 $\pm$ 9.36
	1 μ M	108.86 $\pm$ 7.39
	10 μ M	116.82 $\pm$ 12.81 ^{**}
	100 μ M	101.94 $\pm$ 6.67
P7	1 nM	100.41 $\pm$ 4.00
	10 nM	111.98 $\pm$ 6.41 ^{**}
	100 nM	107.14 $\pm$ 5.98 [*]
	1 μ M	104.86 $\pm$ 2.59
	10 μ M	112.41 $\pm$ 2.65 ^{****}

	100 μM	108.72±4.95**
P8	1 nM	99.66±7.91
	10 nM	105.33±6.70
	100 nM	106.68±8.00
	1 μM	101.54±6.28
	10 μM	100.17±7.20
	100 μM	97.83±6.72
P9	1 nM	100.12±3.29
	10 nM	99.15±8.60
	100 nM	103.11±7.57
	1 μM	108.53±1.17*
	10 μM	111.66±2.27***
	100 μM	103.66±2.42
P10	1 nM	103.33±1.69
	10 nM	107.63±2.77*
	100 nM	101.40±4.69
	1 μM	90.59±3.51
	10 μM	94.43±9.16
	100 μM	92.18±5.72
Acein	1 nM	104.33±2.75
	10 nM	105.31±4.68
	100 nM	102.38±4.30
	1 μM	101.03±4.45
	10 μM	101.25±4.43
	100 μM	110.91±5.35**

注：空白组为无药物的无血清培养基，阳性组为 20 μg/mL 顺铂注射液；以上结果用 Mean±SEM 表示；与空白组对比，* $P<0.05$ 为显著性差异，** $P<0.01$ 、*** $P<0.001$ 、

**** $P<0.0001$ 为非常显著性差异。

实施例 2：多肽对角质细胞的抗紫外活性检测

2.1 实验材料及仪器

UVB 紫外灯管（德国飞利浦国际集团股份有限公司）；紫外辐照计（深圳市宝瑞仪器有限公司）；视黄醇（安耐吉上海医药化学有限公司）。其它实验材料及仪器同实施例 1。

2.2 实验方法

从细胞培养箱中取出细胞培养瓶，镜下观察，细胞处于对数生长期，在洁净工作台中，弃去培养基，用 2 mL PBS 润洗细胞后弃去，重复 1 次，加入 0.25% 胰酶 2 mL 消化，对应体积含血清培养基终止，将细胞转移到 15 mL 尖底离心管中。1000 rpm 离心 5 分钟。含血清培养基重悬，重悬体积为 2 mL。细胞计数并计算。稀释细胞。铺板，取稀释好的细胞悬液，96 孔板铺板 10^4 cell/孔，周围孔用 PBS 液封。从细胞培养箱中取出孔板，弃去培养基，给药组孔板中加入相应的药物，放入培养箱中孵育 48 小时。孵育 24 小时时，进行细胞紫外造模，打开 UVB 紫外灯管，使用紫外辐照计测量辐照强度，当达到 $500 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ 时，放入打开盖子的 96 孔板照射 1 min，使得辐照剂量达到 $30 \text{ mJ}/\text{cm}^2$ 。结束后，盖上 96 孔板并放入培养箱。检测当天，从细胞培养箱中取出 96 孔板，在洁净工作台中，每孔加入 10 μL 的 CCK-8 试剂，迅速放入细胞培养箱中培养 60 min，酶标仪测定吸光值，吸光值设定在 OD 450 nm。取空白组读数的平均值，将每组数值与其相除得出细胞活力的变化，结果以 Mean $\pm$ SEM 表示，模型组与空白组对比，#### $P<0.0001$ 为非常显著性差异；给药组与模型组对比，* $P<0.05$ 为显著性差异，** $P<0.01$ 、*** $P<0.001$ 、**** $P<0.0001$ 为非常显著性差异。

2.3 实验结果

表 2 和图 2 中，空白组未进行紫外辐照且未进行药物处理，模型组进行了紫外辐照但未进行药物处理，阳性组进行了紫外辐照且使用 1 μM 的视黄醇进行处理。结果显示，模型组与空白组相比具有显著性差异，说明紫外损伤模型建立成功；给药组与模型组相比，多肽 LA-19、TM-19、

P3、P4、P5、P6、P7、P8、P9、P10 和 Acein 都具有一定的抗紫外损伤能力，减缓了紫外辐照对细胞生长的抑制，其抗紫外损伤活性随浓度变化趋势明显，且部分浓度使得受损的角质细胞恢复至空白组活性。给药组与阳性对照组相比，部分浓度下的多肽产生的抗紫外活性高于阳性药 1 μ M 视黄醇。另外，与多肽 Acein 相比，多肽 LA-19、TM-19、P6、P7、P8、P9 和 P10 均能够更为显著的减缓紫外辐照对细胞生长的抑制，在部分浓度下甚至能够使受损角质细胞的活性高于空白组细胞，表明这些多肽具备更好的抗紫外损伤活性。

紫外线辐射是细胞 DNA 损伤的主要原因，并会导致细胞衰老的出现 (Stem Cells International, 2016, 2016: e7370642. DOI:10.1155/2016/7370642.)。通过缓解紫外线诱导的损伤，可有效改善细胞衰老，尤其是皮肤细胞的衰老。因此上述结果表明，本申请提供的多肽能够有效改善紫外线带来的皮肤损伤，并可用于改善光氧化带来的皮肤衰老，实验结果具有统计学意义。

表 2 多肽对角质细胞的抗紫外活性检测

组别	给药浓度	细胞活力(%)
对照组	空白组	100.00 $\pm$ 2.76
	模型组	80.09 $\pm$ 2.57####
	阳性组	92.98 $\pm$ 5.98**
LA-19	1 nM	92.60 $\pm$ 6.64**
	10 nM	89.89 $\pm$ 2.52*
	100 nM	93.38 $\pm$ 6.38**
	1 μ M	95.75 $\pm$ 4.73***
	10 μ M	102.56 $\pm$ 8.45****
	100 μ M	91.12 $\pm$ 5.60*
TM-19	1 nM	85.23 $\pm$ 3.67
	10 nM	85.75 $\pm$ 7.31
	100 nM	86.31 $\pm$ 5.80

	1 μ M	96.27 $\pm$ 7.85**
	10 μ M	94.98 $\pm$ 6.56**
	100 μ M	92.66 $\pm$ 10.78**
P3	1 μ M	85.41 $\pm$ 2.41
	10 μ M	87.55 $\pm$ 2.05*
	100 μ M	93.00 $\pm$ 1.64****
P4	1 μ M	86.81 $\pm$ 1.59*
	10 μ M	87.43 $\pm$ 0.46*
	100 μ M	87.21 $\pm$ 2.24*
P5	1 μ M	89.49 $\pm$ 2.96**
	10 μ M	92.26 $\pm$ 3.26****
	100 μ M	94.23 $\pm$ 3.86****
P6	1 μ M	110.86 $\pm$ 3.03****
	10 μ M	108.53 $\pm$ 2.05****
	100 μ M	105.99 $\pm$ 2.34****
P7	1 μ M	112.02 $\pm$ 1.64****
	10 μ M	111.60 $\pm$ 2.38****
	100 μ M	102.17 $\pm$ 1.30****
P8	1 μ M	110.01 $\pm$ 4.10****
	10 μ M	108.94 $\pm$ 1.16****
	100 μ M	110.37 $\pm$ 3.76****
P9	1 μ M	125.70 $\pm$ 4.13****
	10 μ M	118.92 $\pm$ 3.96****
	100 μ M	118.01 $\pm$ 2.49****
P10	1 μ M	129.42 $\pm$ 4.21****
	10 μ M	127.52 $\pm$ 4.15****

	100 μM	116.31±1.76****
Acein	1 μM	92.86±5.17***
	10 μM	88.91±2.34*
	100 μM	96.04±4.67****

注：空白组为无药物的无血清培养基且不接受紫外造模，模型组为无药物的无血清培养基，阳性组为 1 μM 视黄醇；以上结果用 Mean±SEM 表示；模型组与空白组对比，#### $P<0.0001$ 为非常显著性差异；给药组与模型组对比，* $P<0.05$ 为显著性差异，** $P<0.01$ 、*** $P<0.001$ 、**** $P<0.0001$ 为非常显著性差异。

实施例 3：多肽对角质细胞的抗氧化活性检测

3.1 实验材料及仪器

超氧化物歧化酶 SOD 检测试剂盒（南京建成生物工程研究所有限公司）；过氧化氢酶 CAT 检测试剂盒（南京建成生物工程研究所有限公司）；细胞丙二醛 MDA 检测试剂盒（南京建成生物工程研究所有限公司）；六孔板（无锡耐思生命科技股份有限公司）。其它实验材料及仪器同实施例 1 和 2。

3.2 实验方法

从细胞培养箱中取出细胞培养瓶，镜下观察，细胞处于对数生长期，在洁净工作台中，弃去培养基，用 2 mL PBS 润洗细胞后弃去，重复 1 次，加入 0.25%胰酶 2 mL 消化，对应体积含血清培养基终止，将细胞转移到 15 mL 尖底离心管中。1000 rpm 离心 5 分钟。含血清培养基重悬，重悬体积为 2 mL。细胞计数并计算。稀释细胞。铺板，取稀释好的细胞悬液，六孔板铺板 3×10^5 cell/孔。从细胞培养箱中取出孔板，弃去培养基，给药组孔板中加入相应的药物，放入培养箱中孵育 48 小时。孵育 24 小时时，进行细胞紫外造模，打开 UVB 紫外灯管，使用紫外辐照计测量辐照强度，当达到 $500\text{ }\mu\text{W}/\text{cm}^2$ 时，放入打开盖子的六孔板照射 1 min，使得辐照剂量达到 $30\text{ mJ}/\text{cm}^2$ 。结束后，盖上六孔板并放入培养箱。检测当天，从细胞培养箱中取出六孔板，在洁净工作台中，收集细胞，破碎后制得细胞内容物样本，根据各检测试剂盒说明书操作，最后酶标仪测定吸光值，计算

出抗氧化相关活力值。结果以 Mean±SEM 表示，模型组与空白组对比， $\#P<0.05$ 为显著性差异， $\####P<0.0001$ 为非常显著性差异；给药组与模型组对比， $*P<0.05$ 为显著性差异， $**P<0.01$ 、 $***P<0.001$ 、 $****P<0.0001$ 为非常显著性差异。

3.3 实验结果

表 3 和图 3-5 中，空白组未进行紫外辐照且未进行药物处理，模型组进行了紫外辐照但未进行药物处理，阳性组进行了紫外辐照且使用 1 μ M 的视黄醇进行处理。结果显示，模型组与空白组相比具有显著性差异，说明紫外诱导氧化损伤模型建立成功；给药组与模型组相比，多肽 LA-19、TM-19、P3、P4、P5、P6、P7、P8、P9、P10 和 Acein 都具有一定的抗氧化活性，并能缓解紫外诱导的细胞氧化损伤。给药组与阳性对照相比，部分浓度下的多肽产生的抗氧化活性高于阳性药 1 μ M 视黄醇。另外，与多肽 Acein 相比，多肽 P6、P7、P8、P9 和 P10 均能够更为显著的提高细胞的抗氧化能力，表明这些多肽具备更好的抗氧化的功效。

氧化应激在衰老中起到了重要作用，尤其是皮肤的衰老 (Antioxidants, 2022, 11(6): 1121. DOI:10.3390/antiox11061121.)。在衰老过程中，氧化应激的出现主要归因于活性氧的增加，还有酶和非酶保护剂水平的降低。而缓解氧化应激带来的损伤，有利于减缓衰老进程。因此上述结果表明，本申请提供的多肽能够有效改善细胞氧化损伤，可用于改善氧化应激引起的衰老，尤其是皮肤衰老，实验结果具有统计学意义。

表 3 多肽对角质细胞的抗氧化活性检测

组别	给药浓度	SOD 活力 (U/mgprot)	CAT 活力 (U/mgprot)	MDA 活力 (U/mgprot)
对照	空白组	96.406±1.655	2.683±0.211	0.413±0.075
	模型组	81.925±2.524 $\####$	2.288±0.119 $\#$	1.288±0.050 $\####$
	阳性组	89.882±0.937 $****$	2.977±0.060 $***$	0.729±0.017 $****$
LA-19	1 μ M	83.266±0.899	1.879±0.155	0.619±0.040 $****$
	10 μ M	87.238±1.709 $****$	2.238±0.189	0.796±0.100 $****$
	100 μ M	96.252±1.222 $****$	2.926±0.354 $**$	0.707±0.050 $****$
TM-19	1 μ M	83.453±0.979	1.990±0.127	0.605±0.045 $****$

	10 μ M	84.073 $\pm$ 0.895	2.778 $\pm$ 0.317*	0.676 $\pm$ 0.070****
	100 μ M	82.772 $\pm$ 0.993	2.419 $\pm$ 0.238	0.629 $\pm$ 0.101****
P3	1 μ M	92.369 $\pm$ 0.576****	2.781 $\pm$ 0.051****	1.018 $\pm$ 0.083***
	10 μ M	93.142 $\pm$ 1.058****	2.872 $\pm$ 0.183****	1.007 $\pm$ 0.028***
	100 μ M	87.552 $\pm$ 1.060***	3.224 $\pm$ 0.109****	0.938 $\pm$ 0.067****
P4	1 μ M	109.826 $\pm$ 0.390****	2.689 $\pm$ 0.070**	1.017 $\pm$ 0.048****
	10 μ M	98.207 $\pm$ 1.152****	2.746 $\pm$ 0.042***	1.055 $\pm$ 0.046***
	100 μ M	98.422 $\pm$ 0.358****	3.370 $\pm$ 0.236****	0.989 $\pm$ 0.057****
P5	1 μ M	99.523 $\pm$ 0.858****	2.842 $\pm$ 0.104****	1.158 $\pm$ 0.035
	10 μ M	85.166 $\pm$ 1.044*	3.323 $\pm$ 0.049****	1.230 $\pm$ 0.086
	100 μ M	85.809 $\pm$ 0.332**	3.287 $\pm$ 0.120****	1.236 $\pm$ 0.043
P6	1 μ M	101.823 $\pm$ 0.926****	3.395 $\pm$ 0.084****	1.057 $\pm$ 0.090**
	10 μ M	95.147 $\pm$ 0.370****	3.327 $\pm$ 0.069****	1.067 $\pm$ 0.032**
	100 μ M	85.499 $\pm$ 0.392*	2.628 $\pm$ 0.024****	1.138 $\pm$ 0.099
P7	1 μ M	99.309 $\pm$ 0.137****	3.342 $\pm$ 0.118****	0.920 $\pm$ 0.031****
	10 μ M	96.129 $\pm$ 1.205****	3.120 $\pm$ 0.118****	1.038 $\pm$ 0.026****
	100 μ M	84.359 $\pm$ 2.235	2.656 $\pm$ 0.081***	1.098 $\pm$ 0.010***
P8	1 μ M	96.851 $\pm$ 1.066****	3.268 $\pm$ 0.097****	1.006 $\pm$ 0.020****
	10 μ M	98.006 $\pm$ 0.266****	3.346 $\pm$ 0.079****	1.005 $\pm$ 0.053****
	100 μ M	98.372 $\pm$ 0.922****	3.802 $\pm$ 0.196****	1.034 $\pm$ 0.047****
P9	1 μ M	91.724 $\pm$ 0.207****	3.665 $\pm$ 0.215****	0.780 $\pm$ 0.034****
	10 μ M	94.461 $\pm$ 0.793****	3.438 $\pm$ 0.117****	0.998 $\pm$ 0.017****
	100 μ M	87.008 $\pm$ 0.553***	2.713 $\pm$ 0.093***	1.039 $\pm$ 0.006****
P10	1 μ M	100.822 $\pm$ 0.627****	3.332 $\pm$ 0.071****	0.793 $\pm$ 0.012****
	10 μ M	97.685 $\pm$ 0.922****	3.730 $\pm$ 0.074****	0.788 $\pm$ 0.033****
	100 μ M	83.280 $\pm$ 0.554	2.476 $\pm$ 0.065*	0.993 $\pm$ 0.045****

Accin	1 μM	88.875±2.654****	2.152±0.068	1.209±0.072
	10 μM	99.499±2.912****	2.180±0.021	1.250±0.024
	100 μM	98.908±2.677****	2.994±0.104****	1.102±0.051**

注：空白组为无药物的无血清培养基且不接受紫外造模，模型组为无药物的无血清培养基，阳性组为 1 μM 视黄醇；以上结果用 Mean±SEM 表示；模型组与空白组对比，# $P<0.05$ 为显著性差异，#### $P<0.0001$ 为非常显著性差异；给药组与模型组对比，* $P<0.05$ 为显著性差异，** $P<0.01$ 、*** $P<0.001$ 、**** $P<0.0001$ 为非常显著性差异。

实施例 4：多肽对角质细胞的抗炎活性检测

4.1 实验材料及仪器

白介素-6ELISA 检测试剂盒（上海碧云天生物技术有限公司）；肿瘤坏死因子 αELISA 检测试剂盒（上海碧云天生物技术有限公司）；六孔板（无锡耐思生命科技股份有限公司）；棕榈酰四肽-7（深圳市健元医药科技有限公司）。其它实验材料及仪器同实施例 1、2 和 3。

4.2 实验方法

从细胞培养箱中取出细胞培养瓶，镜下观察，细胞处于对数生长期，在洁净工作台中，弃去培养基，用 2 mL PBS 润洗细胞后弃去，重复 1 次，加入 0.25%胰酶 2 mL 消化，对应体积含血清培养基终止，将细胞转移到 15 mL 尖底离心管中。1000 rpm 离心 5 分钟。含血清培养基重悬，重悬体积为 2 mL。细胞计数并计算。稀释细胞。铺板，取稀释好的细胞悬液，六孔板铺板 3×10^5 cell/孔。从细胞培养箱中取出孔板，弃去培养基，给药组孔板中加入相应的药物，放入培养箱中孵育 48 小时。孵育 24 小时时，进行细胞紫外造模，打开 UVB 紫外灯管，使用紫外辐照计测量辐照强度，当达到 $500 \mu\text{W}/\text{cm}^2$ 时，放入打开盖子的六孔板照射 1 min，使得辐照剂量达到 $30 \text{ mJ}/\text{cm}^2$ 。结束后，盖上六孔板并放入培养箱。检测当天，从细胞培养箱中取出六孔板，在洁净工作台中，收集细胞培养液，离心取上清得细胞悬液样本，根据各 ELISA 检测试剂盒说明书操作，最后酶标仪测定吸光值，计算出抗氧化相关活力值。结果以 Mean±SEM 表示，模型组与空白组对比，### $P<0.001$ 为显著性差异，#### $P<0.0001$ 为非常显著性差异；给药组与模型组对比，* $P<0.05$ 为显著性差异，** $P<0.01$ 、*** $P<0.001$ 、

**** $P<0.0001$ 为非常显著性差异。

4.3 实验结果

表 4 和图 6-7 中，空白组未进行紫外辐照且未进行药物处理，模型组进行了紫外辐照但未进行药物处理，阳性组进行了紫外辐照且使用 10 μM 的棕榈酰四肽-7 进行处理。结果显示，模型组与空白组相比具有显著性差异，说明紫外诱导细胞炎症模型建立成功；给药组与模型组相比，多肽 LA-19、TM-19、P3、P4、P5、P6、P7、P8、P9、P10 和 Acein 都具有一定的抗炎症能力，并能缓解紫外诱导的细胞炎症程度。给药组与阳性对照相比，部分浓度下的多肽产生的抗炎症活性高于阳性药 10 μM 棕榈酰四肽-7。另外，与多肽 Acein 相比，多肽 P6、P7、P8、P9 和 P10 均能够更为显著的提高细胞的抗氧化能力，表明这些多肽具备更好的抗氧化的功效。

研究发现，慢性炎症可通过活性氧介导的端粒功能障碍和细胞衰老而加速衰老进程（Nature Communications, 2014, 5(1): 4172. DOI:10.1038/ncomms5172.）。此外，研究还发现，紫外线辐射引起的炎症会加速皮肤的老化过程（Inflammation Research, 2022, 71(7): 817-831. DOI:10.1007/s00011-022-01598-8.）。因此上述结果表明，本申请提供的多肽具有较好的抗炎症活性，并可用于改善炎症相关的衰老，尤其是皮肤衰老，实验结果具有统计学意义。

表 4 多肽对角质细胞的抗炎症活性检测

组别	给药浓度	IL-6 活力 (pg/mgprot)	TNF- α 活力 (pg/mgprot)
对照	空白组	10.619 $\pm$ 0.340	2.890 $\pm$ 1.724
	模型组	18.622 $\pm$ 0.512 ^{####}	10.812 $\pm$ 0.905 ^{###}
	阳性组	13.901 $\pm$ 1.356 ^{****}	6.832 $\pm$ 2.461 [*]
LA-19	1 μM	13.448 $\pm$ 0.906 ^{****}	5.267 $\pm$ 0.472 ^{**}
	10 μM	13.846 $\pm$ 0.889 ^{****}	8.042 $\pm$ 0.997 [*]
	100 μM	15.683 $\pm$ 1.683 [*]	7.332 $\pm$ 1.702
TM-19	1 μM	11.657 $\pm$ 0.656 ^{****}	8.148 $\pm$ 0.231 [*]
	10 μM	11.756 $\pm$ 1.167 ^{****}	5.565 $\pm$ 0.240 [*]

	100 μ M	14.087 $\pm$ 0.791 ^{***}	7.119 $\pm$ 1.413 [*]
P3	1 μ M	13.327 $\pm$ 0.405 ^{****}	6.542 $\pm$ 0.202 [*]
	10 μ M	13.516 $\pm$ 0.164 ^{****}	5.960 $\pm$ 1.257 [*]
	100 μ M	12.423 $\pm$ 1.359 ^{****}	5.720 $\pm$ 0.318 ^{**}
P4	1 μ M	12.309 $\pm$ 0.896 ^{***}	6.474 $\pm$ 0.790 [*]
	10 μ M	12.319 $\pm$ 2.450 ^{****}	6.291 $\pm$ 0.372 [*]
	100 μ M	11.838 $\pm$ 0.085 ^{***}	4.610 $\pm$ 0.360 ^{**}
P5	1 μ M	12.642 $\pm$ 1.711 ^{***}	5.931 $\pm$ 0.364 ^{**}
	10 μ M	13.226 $\pm$ 0.891 ^{***}	5.587 $\pm$ 0.361 ^{**}
	100 μ M	12.820 $\pm$ 1.105 ^{***}	5.332 $\pm$ 0.063 ^{**}
P6	1 μ M	11.771 $\pm$ 0.466 ^{****}	8.535 $\pm$ 0.523 [*]
	10 μ M	11.671 $\pm$ 0.414 ^{****}	9.907 $\pm$ 0.215
	100 μ M	11.440 $\pm$ 0.314 ^{****}	9.747 $\pm$ 0.352
P7	1 μ M	11.904 $\pm$ 0.664 ^{****}	8.967 $\pm$ 0.581 [*]
	10 μ M	11.835 $\pm$ 0.310 ^{****}	9.409 $\pm$ 0.509
	100 μ M	11.829 $\pm$ 0.333 ^{****}	10.506 $\pm$ 1.189
P8	1 μ M	11.485 $\pm$ 1.463 ^{****}	8.619 $\pm$ 0.675 [*]
	10 μ M	11.392 $\pm$ 1.056 ^{****}	8.989 $\pm$ 0.252 [*]
	100 μ M	12.070 $\pm$ 0.676 ^{****}	8.408 $\pm$ 0.423 [*]
P9	1 μ M	11.300 $\pm$ 1.461 ^{****}	8.186 $\pm$ 0.469 [*]
	10 μ M	10.702 $\pm$ 0.748 ^{****}	7.731 $\pm$ 0.982 [*]
	100 μ M	10.478 $\pm$ 0.783 ^{****}	7.242 $\pm$ 0.405 ^{**}
P10	1 μ M	11.844 $\pm$ 1.095 ^{****}	7.807 $\pm$ 0.439 ^{**}
	10 μ M	10.819 $\pm$ 0.564 ^{****}	7.812 $\pm$ 0.500 ^{**}
	100 μ M	11.310 $\pm$ 1.057 ^{****}	8.118 $\pm$ 0.916 [*]
Acein	1 μ M	20.356 $\pm$ 0.479	6.129 $\pm$ 0.582 ^{**}

	10 μ M	20.421 $\pm$ 0.919	6.072 $\pm$ 0.746**
	100 μ M	17.586 $\pm$ 1.310	5.540 $\pm$ 0.284**

注：空白组为无药物的无血清培养基且不接受紫外造模，模型组为无药物的无血清培养基，阳性组为 10 μ M 棕榈酰四肽-7；以上结果用 Mean $\pm$ SEM 表示；模型组与空白组对比，### $P<0.001$ ，#### $P<0.0001$ 为非常显著性差异；给药组与模型组对比，* $P<0.05$ 为显著性差异，** $P<0.01$ 、*** $P<0.001$ 、**** $P<0.0001$ 为非常显著性差异。

需要申明的是，以上仅为本申请的优选实施例而已，并不用于限制本申请，对于本领域的技术人员来说，本申请可以有各种更改和变化。尽管具体的实施方式已被描述，然而对于申请人或其它本领技术人员而言，可能存在或目前无法预见上述实施方式的替代、修改、变化、改进和实质等效物。因此，提交的所附的权利要求以及可能被修改的权利要求旨在涵盖所有这样的替代、修改、变化、改进和实质等效物。重要的是随着技术的演进，在此描述的很多要素可以由本申请之后出现的等同要素进行替换。

权利要求书

1. 一种多肽，其特征在于，所述多肽包含与 SEQ ID NO: 1-10 中任一项所示的氨基酸序列具有至少 80%、90%、95%或 99%的同一性的氨基酸序列中的至少一种。
2. 根据权利要求 1 所述的多肽，所述多肽为 SEQ ID NO: 1-10 中任一项所示的氨基酸序列。
3. 根据权利要求 1 所述的多肽，所述多肽还具有末端修饰，所述末端修饰包括乙酰化和/或酰胺化。
4. 一种用于缓解或治疗紫外损伤、氧化、炎症、或衰老的组合物，其特征在于，所述组合物包括：
氨基酸序列为 SEQ ID NO: 1-10 中任一项所示的多肽；以及
药学上、营养学上或生理学上可接受的辅料。
5. 根据权利要求 4 所述的组合物，所述紫外损伤、氧化、炎症、或衰老包括皮肤的紫外损伤、氧化、炎症、或衰老。
6. 根据权利要求 4 所述的组合物，所述组合物包括化妆品组合物、保健品组合物、食品组合物、或药物组合物。
7. 根据权利要求 4 所述的组合物，所述辅料包括稀释剂、填充剂、粘合剂、湿润剂、吸收促进剂、表面活性剂、润滑剂、和/或稳定剂。
8. 权利要求 1-3 中任一项所述的多肽在制备抗紫外、抗氧化、抗炎症、或抗衰老的产品中的用途。
9. 氨基酸序列为 TKAAA 的多肽在制备抗紫外、抗氧化、抗炎症、或抗皮肤老化的产品中的用途。

10. 根据权利要求 8 或 9 所述的用途，所述产品包括化妆品、保健品、食品、或药物。

11. 权利要求 1-3 中任一项所述的多肽、权利要求 4-7 中任一项所述的组合在缓解或治疗紫外损伤、氧化、炎症、或衰老中的用途。

12. 根据权利要求 11 所述的用途，所述紫外损伤、氧化、炎症、或衰老包括皮肤的紫外损伤、氧化、炎症、或衰老。

13. 氨基酸序列为 TKAAA 的多肽在缓解或治疗紫外损伤、氧化、炎症、或皮肤老化中的用途。