

# 团体标准

T/ZGKSL 019-2024

## 人体皮肤分龄抗衰指南

Anti-aging guideline for age-specific of human skin

2024-08-12 发布

2024-08-12 实施

中国抗衰老促进会 布



## 目 次

前言 .....	II
引言 .....	III
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 皮肤衰老原因 .....	1
4.1 内源性衰老 .....	1
4.2 外源性衰老 .....	1
5 皮肤衰老组织学改变 .....	1
6 皮肤衰老微生物学改变 .....	2
7 加速皮肤衰老的疾病性因素 .....	2
8 皮肤衰老分度及分龄抗衰老措施 .....	2
8.1 皮肤抗衰老的整体性原则 .....	2
8.1.1 皮肤衰老防护 .....	3
8.1.2 营养学与皮肤抗衰老 .....	3
8.2 皮肤抗衰老特殊性原则 .....	2
8.2.1 面部不同年龄组皮肤抗衰老针对性原则 .....	2
8.2.2 颈部不同年龄组皮肤抗衰老针对性原则 .....	5
8.2.3 手部不同年龄组皮肤抗衰老针对性原则 .....	6
参考文献 .....	7

## 前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件不涉及专利，本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由中国抗衰老促进会提出并归口。

本文件起草单位：杭州仲美品牌管理有限公司、杭州仲燚生物科技有限公司、中国人民解放军空军特色医学中心、中国医学科学院整形外科医院、中国科学院上海营养与健康研究所、厦门美图宜肤科技有限公司、上海中科新生命生物科技有限公司、江苏创健医疗科技股份有限公司、西安六合尚品商贸有限公司。

本文件主要起草人：史飞、闫言、汪思佳、王馥迪、张百军、金星光、姜欣、陈征、杨舟、张皓、张惠萍、付生伟、陈薇、段宇晨、王红梅。

## 引 言

目前国内外已有多篇文章对肤衰老特征进行了评估,但缺乏对皮肤衰老程度、对应年龄分组及相应的皮肤抗衰老措施的系统阐述。为了建立更加明确的分龄、分程度皮肤抗衰老标准,用于指导皮肤抗衰老相关研究及皮肤抗衰原则,特制定本文件。

本文件旨在为皮肤抗衰老提供评价标准,完善更加精准的皮肤抗衰老原则,促进皮肤抗衰老的研究和标准化。

全国团体标准信息平台



# 人体皮肤分龄抗衰指南

## 1 范围

本文件规定了皮肤抗衰老的整体性和特殊性的评价参数以及分龄、分程度抗衰老措施的原则。本文适用于个人及医疗机构进行分龄、分程度皮肤抗衰老时使用，同时适用于相关的科学研究。

## 2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

T/ZGKSL 001—2022 人体皮肤衰老评价标准。

## 3 术语和定义

T/ZGKSL 001-2022界定的术语和定义适用于本文件。

### 3.1 皮肤衰老 skin aging

在内源和外源致衰因素的双重作用下产生的复杂过程，使表皮、真皮、皮下组织及皮肤附属器发生病理性改变。

### 3.2 内源性衰老 intrinsic aging

由机体内在因素引起的生理退行性改变，同时发生于暴露部位与非暴露部位。

### 3.3 外源性衰老 extrinsic aging

由多种外在因素导致的衰老，多发生于暴露部位。

### 3.4 代谢当量 metabolic equivalent MET

指维持静息代谢所需要的耗氧量，表示相对能量代谢水平。

### 3.5 睡眠剥夺 sleep deprivation SD

指各种原因导致的睡眠时间减少，无法满足机体所需的睡眠时长。

## 4 皮肤衰老原因

### 4.1 内源性衰老

又称自然衰老，包含遗传基因的改变及自由基过量产生，其中遗传基因是皮肤内源性衰老的最重要因素，包含：DNA损伤、线粒体损伤、自由基损伤、端粒缩短、皮肤相关蛋白稳态丧失等。

### 4.2 外源性衰老

皮肤外源性衰老主要因素，包含：紫外线辐射、空气污染、过度使用肌肉、缺乏营养和睡眠等。其中紫外线辐射是最主要因素，即光老化。

## 5 皮肤衰老组织学改变

成纤维细胞数量下降、胶原纤维束减少；弹性蛋白物质在真皮-表皮交界处下方积聚（弹性组织变性），真皮-表皮连接处表皮突减少；表皮细胞更新减少，表皮层变薄；真皮层萎缩，皱纹加深；褐脂质沉积，出现脂溢性角化；皮下脂肪组织减少等。

## 6 皮肤衰老微生物学改变

随着年龄的增长，变形菌门及拟杆菌门呈上升趋势，而放线菌门呈下降趋势；链球菌属和棒状杆菌属呈明显上升趋势、丙酸杆菌属呈明显下降趋势，而葡萄球菌属基本保持稳定。

## 7 加速皮肤衰老的疾病性因素

皮肤炎症性疾病如特应性皮炎、脂溢性皮炎、神经性皮炎、激素性皮炎等反复发作，迁延不愈引起的皮肤慢性炎症反应，导致皮肤屏障受损，进一步加剧氧化应激反应及DNA损伤，致使胶原纤维束减少、真表皮-交界变平、皮肤弹性下降和毛细血管扩张等情况出现，加速皮肤衰老。

## 8 皮肤衰老分度及分龄抗衰老措施

### 8.1 皮肤衰老分度

T/ZGKSL 001-2022界定的皮肤衰老分度适用于本文件。皮肤衰老是人体衰老最直观的特征性变化。皮肤衰老的评价方法及分度等同T/ZGKSL 001-2022。

### 8.2 皮肤抗衰老特殊性原则

#### 8.2.1 面部不同年龄组皮肤衰老特征

本文基于皮肤影像分析以及通过结合机器学习和深度学习算法，对面部12种衰老维度进行了定量分析。算法将各衰老维度量化为0-100取值范围的测量数值，衰老程度随数值增加而递减（0即衰老程度最为严重，100则为衰老程度最轻微）。而后，我们利用357,260例于2021年至2023年采集的中国女性面部衰老数据进行分析：分析中将人群以5岁为一个组，划分为10个不同的年龄组，并给出不同年龄组的面部衰老量化均值。表1中，可由均值看出面部各衰老特征的衰老程度。

表1 面部不同年龄组皮肤衰老特征

年龄范围	(18, 25] <sup>1</sup>	(25, 30]	(30, 35]	(35, 40]	(40, 45]	(45, 50]	(50, 55]	(55, 60]	(60, 65]	(65, 70]
毛孔	69±16 <sup>2</sup>	69±16	69±16	69±16	70±16	72±16	71±16	69±15	67±15	66±16
整体皱纹	85±7	82±7	79±9	74±10	68±12	61±13	54±14	48±14	43±13	39±12
色斑	60±13	57±13	54±13	51±13	47±12	44±12	41±12	38±12	37±11	36±11
黑眼圈	78±10	77±11	76±11	74±13	71±13	69±14	67±15	65±16	63±16	60±15
敏感度	86±11	87±11	88±11	89±11	88±11	88±11	89±10	90±9	91±9	92±8
眶周纹	85±5	83±5	81±6	79±8	75±9	71±11	67±13	63±14	58±15	56±15
眼下皱纹	87±14	82±16	75±18	68±19	60±20	52±19	46±18	41±18	38±17	36±16
前额皱纹	87±11	85±12	82±14	78±17	74±19	68±22	62±25	56±27	50±29	47±30
鼻唇沟	89±12	87±13	84±16	80±18	75±20	68±23	59±24	50±24	40±24	32±23
嘴角纹	94±6	93±6	92±8	90±11	86±14	80±20	70±26	58±30	45±30	34±28
眉间纹	98±7	97±8	96±10	92±13	87±17	79±22	67±28	53±30	43±29	37±28
泪沟	83±14	81±15	78±16	72±18	66±19	58±20	52±19	48±18	46±17	43±16

注：<sup>1</sup>所示为年龄范围，(18, 25]意为年龄大于18岁，小于等于25岁；

<sup>2</sup>表中数值为均值±标准差

#### 8.2.2 面部皮肤在不同年龄组的衰老变化率

为了更好的体现出面部衰老特征随年龄变化的趋势及发生显著变化的关键时间点,本文给出了每个年龄段相较于上一个年龄段的衰老数值变化率(表2)。其中由于18-25岁年龄段并无比较组,因此在表中不予展示。

例如,毛孔快速增大的变化点为50岁,通过图像分析证实,由于皮肤松弛下垂等问题,毛孔的形状及面积发生了显著变化(形状由圆形变为椭圆,毛孔总面积增大)。

表2 面部不同年龄组皮肤衰老征变化率

年龄范围	(25, 30]	(30, 35]	(35, 40]	(40, 45]	(45, 50]	(50, 55]	(55, 60]	(60, 65]	(65, 70]	变化点
毛孔	0.00%	0.00%	0.00%	1.45%	2.86%	-1.39%	-2.82%	-2.90%	-1.49%	50
整体皱纹	3.45%	1.67%	-1.64%	1.67%	0.00%	-4.92%	-8.62%	-7.55%	-6.12%	55
色斑	-3.53%	-3.66%	-6.33%	-8.11%	-10.29%	-11.48%	-11.11%	-10.42%	-9.30%	45
黑眼圈	-5.00%	-5.26%	-5.56%	-7.84%	-6.38%	-6.82%	-7.32%	-2.63%	-2.70%	40
敏感度	6.85%	5.13%	2.44%	2.38%	1.16%	1.15%	-1.14%	-2.30%	-3.53%	55
眶周纹	-1.28%	-1.30%	-2.63%	-4.05%	-2.82%	-2.90%	-2.99%	-3.08%	-4.02%	40
眼下皱纹	1.16%	1.15%	1.14%	-1.12%	-1.10%	-1.14%	-1.12%	-1.11%	-1.10%	40
前额皱纹	-2.35%	-2.41%	-2.47%	-5.06%	-5.33%	-5.63%	-5.97%	-7.94%	-3.45%	40
鼻唇沟	-5.75%	-8.54%	-9.33%	-11.76%	-13.33%	-11.54%	-10.87%	-7.32%	-5.26%	35
嘴角纹	-2.30%	-3.53%	-4.88%	-5.13%	-8.11%	-8.82%	-9.68%	-10.71%	-6.00%	45
眉间纹	-2.25%	-3.45%	-4.76%	-6.25%	-9.33%	-13.24%	-15.25%	-20.00%	-20.00%	45
泪沟	-1.06%	-1.08%	-2.17%	-4.44%	-6.98%	-12.50%	-17.14%	-22.41%	-24.44%	50

### 8.3 皮肤抗衰老的整体性原则

#### 8.3.1 皮肤衰老防护

物理及化学防护:佩戴紫外线防护服、太阳镜及帽子、涂抹物理(无机)防晒剂、化学(有机)防晒剂可以有效减少紫外线(UVA及UVB)对皮肤的损害。

生活习惯:1)适当的科学运动能够提高端粒酶活性、延长端粒的长度,降低体内氧化应激水平,缓解压力,增强免疫力,维持身体健康状态。成年人适合进行MET>1000 min/周的体力活动,对于延缓衰老有很好的效果。2)纠正睡眠剥夺及提升睡眠质量能够有效维持端粒酶活性,延缓端粒缩短;维持皮肤水合作用、维持皮肤光泽度,抑制黑眼圈及皮肤皱纹的产生,延缓皮肤衰老进程。

#### 8.3.2 营养学与皮肤抗衰老

维生素及矿物质在皮肤抗衰老中起重要作用,然而绝大多数此类物质无法由机体合成,需通过饮食摄入,本文将部分有助于延缓皮肤衰老的必要营养物质及其来源进行整理列表,如表3和表4:

表3 维生素的抗衰机制和来源

维生素	抗衰机制	来源	推荐摄入量
维生素A	是一种脂溶性维生素,维生素A及其衍生物在细胞分裂中起有效调节作用;维生素A衍生物通过强化表皮屏障以减少经表皮失水(TEWL);能够刺激成纤维细胞增加弹性蛋白和胶原蛋白的合成;具有很强的紫外线吸收能力,保护DNA免受紫外线辐射的损伤;控制黑色素细胞生成	动物肝脏,鸡心、瘦肉,干螺旋藻、奶制品,水产品,蛋类,胡萝卜,西兰花,樱桃,芒果、沙棘等	成人维生素A的推荐摄入量为男性770 μgRAE/d、女性660 μgRAE/d。(平均每日吃羊肝3.67g或胡萝卜223.84g(男性),羊肝3.15g或胡萝卜191.86g(女性)可满足人体日需要量)

维生素	抗衰机制	来源	推荐摄入量
维生素 C	是主要的水溶性抗氧化剂；促进表皮屏障和真皮中胶原蛋白的形成；抑制紫外线辐射导致的细胞凋亡；抑制黑色素的生成，有效延缓皮肤衰老	冬枣、猕猴桃，山楂，柠檬，草莓、柚子，菠萝，柑橘类（橘子）、西兰花、白菜等	成人维生素 C 的推荐摄入量为 100mg/d。（平均每日吃冬枣 41.15g 或猕猴桃 161.29g 可满足人体日需要量）
维生素 E	是主要的脂溶性抗氧化剂，能够有效防止脂质过氧化；抑制黑素细胞过度堆积；改善表皮及真皮的弹性、结构及柔软度；有效提供皮肤光保护及保湿，有效对抗皮肤衰老	芝麻、核桃、松子、花生、瓜子，开心果、鹅蛋黄、鲑鱼、菠菜、芹菜等	成人维生素 E 的推荐摄入量为 14 mg $\alpha$ -TE/d（平均每天吃鹅蛋黄 14.63 g 或鲑鱼 44.78 g 可满足人体日需要量）

表 4 矿物质的抗衰机制和来源

矿物质	抗衰老机制	来源	推荐摄入量
硒	具有强抗氧化性，可以防止 DNA 损伤；减少紫外线引起皮肤的氧化应激、逆转紫外线损伤	牛肝菌、猪肾、花豆，草莓、桑葚、芒果、桂圆，蘑菇、燕麦、西兰花、蛋类、黑木耳、海产品、坚果等	成人硒的适宜摄入量为 60 $\mu$ g/d（平均每日吃约牛肝菌干 7.9 g 或猪肾 38.3 g 可满足人体日需要量）
锌	维持抗氧化酶的活性、维持氧化与还原的平衡，保护细胞免受自由基的损害；预防紫外线辐射引起的损伤	马肉、鲜牛角江珧蛤、生蚝、牛黄、蕨菜、羊肚菌干、口蘑、羊肉、火鸡腿肉等	成人锌的推荐摄入量为男性 12.0 mg/d，女性 8.5 mg/d（平均每日吃牛前腱肉 157.69 g 或马肉 97.88g（男性）；牛前腱肉 111.67g 或 69.33 马肉（女性）可满足人体日需要量）
铜	是一种超氧化物歧化酶的辅助因子，保护皮肤免受自由基的损害、防止细胞膜的氧化损伤及脂质过度氧化；刺激真皮成纤维细胞增殖；参与皮肤相关蛋白合成	马心、羊肝、鹅肝、生蚝、松茸、黄伞菇干、茶树菇干、杏干、库尔勒梨、干核桃、榛子	成人铜的推荐摄入量为 0.8 mg/d（平均每日吃马心 5.43 g、鹅肝 10.28 g 可满足人体日需要量）

### 8.3.3 面部不同年龄组皮肤抗衰老针对性原则

本文将国内外多篇相关文献进行整理后，结合经典的Glogau面部衰老分型将面部皮肤衰老程度、相应年龄及衰老表现进行总结，并针对不同程度（不同年龄）推荐可行的抗衰老措施，如表5：

表 5 面部衰老程度、表现和抗衰老措施

面部衰老程度	对应年龄	衰老表现	推荐抗衰老措施
	全年龄段	---	物理防护、化学防护、含有保湿成分化妆品
I 级	18 岁-25 岁	轻度色素改变，无明显皱纹	含有保湿、抗皱等成分化妆品、中胚层注射治疗（基础成分）
	25 岁-30 岁	早期光老化，轻度动态纹	中胚层注射治疗（基础成分）

面部衰老程度	对应年龄	衰老表现	推荐抗衰老措施
	全年龄段	---	物理防护、化学防护、含有保湿成分化妆品
	30岁-35岁	轻度色斑，中至重度动态纹	可选化学焕肤以及多肽、透明质酸等功效型抗衰老产品； 可选光电治疗（激光、强脉冲光、射频治疗等）
	35岁-40岁	中度色素改变，轻度静态纹	
II级	40岁-45岁	早期光老化，中度静态纹及色斑	物理防护、化学防护、保湿 中胚层注射治疗（基础成分） 化学焕肤以及多肽、透明质酸等功效型抗衰老产品 光电治疗（激光、强脉冲光、射频治疗等）
	45岁-50岁	中度光老化，可触及角质化	
III级	50岁-55岁	重度光老化，出现毛细血管扩张，角质化明显	光电声治疗（激光、强脉冲光、射频治疗等） 中胚层注射治疗（复合成分） 可选手术治疗（填充再生材料浅层：皮下，深层：骨膜上或自体脂肪填充等）
	55岁-60岁	重度色素改变，重度静态纹及色斑	
IV级	60岁-65岁	极重度的光老化，极重度静态纹、色斑及色素改变	手术治疗（填充再生材料浅层：皮下，深层：骨膜上或自体脂肪填充等）
	65岁-70岁	部分出现癌前病变及早期的皮肤肿瘤	

### 8.3.4 颈部不同年龄组皮肤抗衰老针对性原则

除光老化与自身老化外，颈部的不良姿势，如过度、过长时间的低头会加重颈水平纹的发生。颈部皮肤衰老指标包含水平皱褶、颈部脂肪堆积、颈阔肌、颈部纹理等在不同年龄阶段出现，且随着年龄的增长而逐渐恶化。本文件将国内外多篇相关文献进行整理后，结合经典的Brandt颈部衰老分型将颈部皮肤衰老程度、相应年龄及衰老表现进行总结，并针对不同程度（不同年龄）推荐可行的抗衰老措施，如表6：

表6 颈部衰老程度、表现和抗衰老措施

颈部衰老程度	对应年龄	衰老表现	推荐抗衰老措施
	全年龄段	---	物理防护、化学防护、含有保湿成分化妆品
I级	28岁-35岁	仅在颈部肌肉收缩时可见颈阔肌 极微小颈部水平纹 无皮肤松弛 无颌下脂肪堆积	改善生活习惯（减少俯首时长、增加颈部按摩及锻炼） 中胚层注射治疗（基础成分）
II级	35岁-50岁	静息时可见轻度凸起的颈阔肌 轻度颈部水平纹 轻度颌下脂肪堆积 轻度颈部皮肤松弛	化学焕肤术（常用果酸、水杨酸等） 中胚层注射治疗（复合成分） 光电治疗（激光、强脉冲光、射频等） 可选手术治疗（面颈部提拉手术、颌颈部吸脂手术等）
III级	50岁-60岁	静息时可见明显凸起的颈阔肌 可见明显颈部水平纹 可见明显颌下脂肪堆积 可见明显皮肤松弛	中胚层注射治疗（复合成分）； 光电治疗（激光、强脉冲光、射频等） 可选手术治疗（面颈部提拉手术、再生材料或自体脂肪填充、颌颈部吸脂手术、颈阔肌成形术等）

颈部衰老程度	对应年龄	衰老表现	推荐抗衰老措施
	全年龄段	---	物理防护、化学防护、含有保湿成分化妆品
IV级	65岁-75岁	静息时颈阔肌严重肥大 可见深颈部水平纹 下颌突出及颌轮廓丧失 颈部皮肤严重松弛 下颌脂肪严重堆积、下巴下垂	手术治疗（面颈部提拉手术、再生材料或自体脂肪移植、颌颈部吸脂手术、颈阔肌成形术等）

### 8.3.5 手部不同年龄组皮肤抗衰老针对性原则

除光老化与自身老化外，手部皮肤由于有更多机会接触各种刺激物、提重物等原因会加重手部衰老的进程。手部皮肤衰老的指标包含皮下脂肪流失、指关节皮肤褶皱加深、皮肤松弛、皮肤粗糙、皮肤褶皱、皮肤变薄、老年斑和色素改变、手背静脉突出、伸指肌腱突出等在不同年龄阶段出现，且随着年龄的增长逐渐恶化。本文件通过对国内外文献整理，对手部皮肤衰老程度、相应年龄及衰老表现进行总结，并针对不同程度（不同年龄）推荐可行的抗衰老措施，如表7：

表7 手部衰老程度、表现和抗衰老措施

手部衰老程度	对应年龄	衰老表现	推荐抗衰老措施
	全年龄段	---	物理防护、化学防护、含有保湿成分化妆品
I级	20岁-30岁	皮下脂肪饱满、皮肤光滑	物理防护、化学防护、保湿
II级	30岁-40岁	皮下脂肪轻度流失	手部按摩、补充水分、注射治疗（水光针、玻尿酸等）
III级	40岁-50岁	皮下脂肪流失迅速，指关节皮肤褶皱加深	光电声治疗（激光疗法-调Q激光、强脉冲光等，射频，超声）
IV级	50岁-60岁	皮下脂肪显著流失，指关节皮肤褶皱加深、皮肤松弛、皮肤粗糙、皮肤褶皱、皮肤变薄、老年斑和色素改变、手背静脉明显，伸指肌腱突出	光电声治疗（激光疗法-调Q激光、强脉冲光等，射频，超声）； 注射疗法（玻尿酸、肉毒素等） 可选手术治疗（再生材料填充、自体脂肪填充等）
V级	60岁+	皮下脂肪严重流失，手背整体皮肤褶皱明显，指关节皮肤褶皱加深，皮肤松弛、皮肤粗糙、皮肤褶皱等明显，皮肤明显变薄、老年斑和色素改变、手背静脉可突出皮肤平面	手术治疗（自体脂肪填充、静脉治疗-硬化疗法等）

## 参 考 文 献

- [1] 冯燕艳, 普雄明. 皮肤自然衰老及光老化[J]. 国外医学. 皮肤性病学分册, 2004(06):354-356
- [2] 徐晓庆, 程晖, 杨森. 内源性皮肤衰老研究新进展[J]. 中国麻风皮肤病杂志, 2022, 38(05):334-337.
- [3] 曾鸣, 徐良. 皮肤老化机制及老化状态评估方法的研究进展[J]. 中国美容医学, 2014, 23(23):2025-2028. DOI:10.15909/j.cnki.cn61-1347/r.000126
- [4] Montagna, W., and Carlisle, K.. "Structural changes in aging human skin." *The Journal of investigative dermatology* 73.1(1979)
- [5] Khavkin, Jeannie., and Ellis, David A F.. "Aging skin: histology, physiology, and pathology." *Facial plastic surgery clinics of North America* 19.2(2011)
- [6] 马来记, et al. "上海地区310名女性皮肤生理参数和皮肤菌群随年龄的变化特征." *日用化学工业(中英文)* 53.04(2023):414-422
- [7] Jugé, R., et al. "Shift in skin microbiota of Western European women across aging." *Journal of Applied Microbiology* (2018)
- [8] Li, Heidi., Colantonio, Sophia., Colantonio, Sophia., Dawson, Andrea., and Dawson, Andrea.. "Sunscreen Application, Safety, and Sun Protection: The Evidence." *Journal of cutaneous medicine and surgery* 23.4(2019):357-369
- [9] Tucker, Larry A.. Physical activity and telomere length in U.S. men and women: An NHANES investigation. *Preventive medicine*, 2017, 100:145-151
- [10] Werner, Christian., Hanhoun, Milad., Widmann, Thomas., Kazakov, Andrey., and Semenov, Alexander.. "Effects of physical exercise on myocardial telomere-regulating proteins, survival pathways, and apoptosis." *Journal of the American College of Cardiology* 52.6(2008)
- [11] Jang, Sue Im., Jang, Sue Im., Jang, Sue Im., et al. "A study of skin characteristics with long-term sleep restriction in Korean women in their 40s." *Skin research and technology : official journal of International Society for Bioengineering and the Skin (ISBS) [and] International Society for Digital Imaging of Skin (ISDIS) [and] International Society for Skin Imaging (ISSI)* 26.2(2019):193-199
- [12] Sorg, Olivier., Kuenzli, Stéphane., Kaya, Gürkan., et al. Jean-Hilaire.. "Proposed mechanisms of action for retinoid derivatives in the treatment of skin aging." *Journal of cosmetic dermatology* 4.4(2005)
- [13] Varani, J., Warner, R L., Gharaee-Kermani, M., Phan, S H., and Kang, S.. "Vitamin A antagonizes decreased cell growth and elevated collagen-degrading matrix metalloproteinases and stimulates collagen accumulation in naturally aged human skin." *The Journal of investigative dermatology* 114.3(2000)
- [14] Törmä, H., Brunnberg, L., and Vahlquist, A.. "Age-related variations in acyl-CoA:retinol acyltransferase activity and vitamin A concentration in the liver and epidermis of hairless mice." *Biochimica et biophysica acta* 921.2(1987):254-8
- [15] VanBuren CA, Everts HB. Vitamin A in Skin and Hair: An Update. *Nutrients*. 2022 Jul 19;14(14):2952.
- [16] Wang, Kaiqin., Jiang, Hui., Li, Wenshuang., Qiang, Mingyue., Dong, Tianxiang.. Role of Vitamin C in Skin Diseases. *Frontiers in physiology*, 2018, 9:819
- [17] Pullar, Juliet M., Carr, Anitra C., and Vissers, Margreet C M.. "The Roles of Vitamin C in Skin Health." *Nutrients* 9.8(2017)
- [18] Lee, Ga Young., Lee, Ga Young., Han, Sung Nim., and Han, Sung Nim.. "The Role of Vitamin E in Immunity." *Nutrients* 10.11(2018)

- [19] Ichihashi, M., Funasaka, Y., Ohashi, A., Chacraborty, A., and Ahmed, N U.. "The inhibitory effect of DL-alpha-tocopheryl ferulate in lecithin on melanogenesis." *Anticancer research* 19.5A(1999)
- [20] Park, Kyungho.. "Role of micronutrients in skin health and function." *Biomolecules & therapeutics* 23.3(2015):207-17
- [21] Favrot, C., Favrot, C., Beal, D., Beal, D., Blouin, E.. Age-Dependent Protective Effect of Selenium against UVA Irradiation in Primary Human Keratinocytes and the Associated DNA Repair Signature. *Oxidative medicine and cellular longevity*, 2018, 2018:5895439
- [22] Devi C B , Nandakishore T , Sangeeta N ,et al.Zinc in Human health[J]. *IOSR Journal of Dental and Medical Sciences*, 2014, 13(7):18-23.DOI:10.9790/0853-13721823
- [23] Bibi Nitzan, Yuval., Cohen, Aanon D.. Zinc in skin pathology and care. *The Journal of dermatological treatment*, 2006, 17(4)
- [24] Borkow, Gadi.. Using Copper to Improve the Well-Being of the Skin. *Current chemical biology*, 2014, 8(2):89-102
- [25] Philips, Neena., Hwang, Hyeondo., Chauhan, Sagar.,et al. Stimulation of cell proliferation and expression of matrixmetalloproteinase-1 and interluekin-8 genes in dermal fibroblasts by copper. *Connective tissue research*, 2010, 51(3)
- [26] 中国营养学会.中国居民膳食营养素参考摄入量(2023版)[M].北京:人民卫生出版社,2023.
- [27] 中国疾病预防控制中心营养与健康所《中国食物成分表:标准版》第六版.[M].北京:北京大学医学出版社.2018.7
- [28] Glogau, R G. Aesthetic and anatomic analysis of the aging skin. [J] *Seminars in cutaneous medicine and surgery*, 1996, 15(3):134-8
- [29] 王彩霞.中国女性皮肤衰老与生理参数及皮肤微生物的关系研究[D].上海应用技术大学,2021.
- [30] Brandt, F S., Bellman, B. Cosmetic use of botulinum A exotoxin for the aging neck. [J] *Dermatologic surgery: official publication for American Society for Dermatologic Surgery* [et al.], 1998, 24(11):1232-4
- [31] Xie, Xiaoyuan., Wang, Yaning., Zeng, Qingting, et al. "Characteristic features of neck skin aging in Chinese women." [J] *Journal of cosmetic dermatology* 17.5(2018):935-944.
- [32] Jeong, Hyunjin., Kim et al. Investigation of symptoms of hand skin changes with aging in Korean women and development of a new standard grading scale for hand aging. [J] *Skin research and technology : official journal of International Society for Bioengineering and the Skin (ISBS) [and] International Society for Digital Imaging of Skin (ISDIS) [and] International Society for Skin Imaging (ISSI)*, 2020, 26(6)
- [33] 奕佛,刘帅.每天八搓抗衰老[J].*中老年保健*,2014,(08):62.
-