种族间皮肤生理指标的差异及对化妆品功效评价的影响

中山大学附属第三医院皮肤科

赖 维

化妆品的发展现状

- 化妆品的使用越来越广泛，已经成为人们日常生活的必需品之一
- 化妆品的功效越来越受到重视—谁愿意花钱去购买一款没有功效的化妆品？
- 功能性化妆品将成为今后发展的主流
- 新的法规要求产品功效的宣称必须有实验依据的支撑

化妆品的发展现状

- 化妆品的功效检验和评估方兴未艾，今后将会得到井喷式的发展

再者：

- 为什么有些产品会出现“水土不服”？
  - 进口产品
  - 出口产品
- 原因是多方面的，除了法规的问题外，种族间皮肤差异、地域、文化等因素的差别都是其中的原因

化妆品功效的体现

- 产品配方中的活性成分
- 实验室的功效证据
- 动物试验的功效证据（面前已经在多个国家禁止使用化妆品产品的动物试验）
- 人体的功效检验和评估的证据

化妆品的人体功效检验和评估的方法

- 研究者评估
- 受试者自评
- 各种辅助的试验方法和仪器测量

化妆品的人体功效检验和评估的项目

- 保湿功效
- 美白和祛斑功效
- 抗皱纹功效
- 抗粉刺功效
- 控油和缩毛孔功效
- 育发和防脱功效
- 防晒功效
- ……

影响化妆品人体功效检验和评估的因素

- 受多种因素的影响
- 地域、文化、生活习惯、审美观念等因素都是重要的因素之一
- 种族间皮肤及各种生理指标的差异不仅在化妆品的产品配方和包装设计中受到重视，在功效检验和评估中也越来越得到重视

皮肤主要的生理参数

皮肤生理参数的影响因素

种族间皮肤生理指标的差异及对功效评估的影响

种族间皮肤生理指标的差异

- 不同种族间皮肤的差异是客观存在的，宏观来看，有些差异很明显，有些则不明显
- 微观方面的差别？

肤色和皮肤光生物学类型

- 不同种族人群在皮肤颜色构成等方面存在明显差异，表现为不同的肤色。
- 表皮内的黑素小体是决定肤色的重要因素之一，其类型和分布在出生时即已确定，不会受外界因素（日晒等）的影响而发生改变。
- 按肤色深浅可将人类大致分为白色人种、黄色人种及黑色人种。

肤色和皮肤光生物学类型

- 与浅肤色人种相比，居住于美国、非洲的黑人及部分澳洲原住民皮肤内的黑色素小体体积更大，数量更多；而相对于拥有较黑肤色的人种来说，浅肤色人种（如欧洲人、中国人或墨西哥人等）表皮内黑色素的含量大约只有其一半。
- 除种族影响外，肤色亦受到环境、地域、生活习惯等因素影响。
- 研究表明，亚洲地区同一种族甚至同一国家不同地区，人的肤色亦存在一定差异

肤色和皮肤光生物学类型

光生物学类型

- 中国人：II-V，主要是III-IV 型
- 白种人：I-III
- 亚洲其他国家：II-V (VI)

对功效评估的影响

- 多种检验的受试者选择对皮肤光生物学类型有特别的要求
- 肤色是决定光生物学类型的重要因素，不同种族皮肤主要光生物学类型存在较大差异
- 肤色可影响皮肤对光的敏感性和对光的吸收和透射深度，影响测试的结果和受试者皮肤恢复的时间
- 问题：
  - 利用特定的光生物学类型的人群测定出来的防晒系数（SPF、PA）是否适用于所有的人群？
  - 同一款防晒产品在不同国家测量值为什么有较大的差别？

对功效评估的影响

- 研究发现，皮肤急性光损伤后，浅肤色的白种人肤色恢复至正常水平的时间要快于深肤色的人，白种人平均需要104天，而印度深肤色人种平均需要152天。-受试者再次做同类试验的时间间隔问题
- 炎症后皮肤色素改变存在较大种族差异，有些产品具有轻度的表皮剥脱与刺激作用，会产生有些炎症，在对功效的评估中，应考虑到种族差异的影响，否则可能会造成对功效的错误评估。

皮肤含水量

- 不同种族因皮肤结构、表皮皮脂量及生存环境等的差异，皮肤的角质层含水量不尽相同
- 相对于黑人来说，白种人拥有较高的皮肤含水量；Warrier等发现，同白种人相比，在面颊部，黑人的皮肤含水量较高（Manuskiatti等认为两者间并无明显差异）
- Sugino等通过对比发现，在高加索人、黑人、西班牙人及亚洲人中，亚洲人的皮肤含水量是最高的

皮肤含水量

- Diridollou 等对同居住于美国芝加哥的墨西哥裔、中国裔、高加索裔及非洲裔美国女性前臂皮肤含水量进行检测对比后发现
  - 浅肤色的高加索裔及中国裔女性前臂背侧皮肤含水量低于前臂腹侧；肤色较深的墨西哥及非洲裔美国女性则无此表现
  - 18-50岁间，上述四个种族前臂皮肤含水量无明显差异

皮肤含水量

- 50岁之后，非洲裔女性前臂皮肤含水量明显低于中国裔或墨西哥裔女性，但在中国裔与墨西哥裔女性之间皮肤含水量无明显差异。前臂腹侧或背侧，高加索裔和非洲裔女性50岁之后均出现皮肤含水量的显著下降，而中国和墨西哥裔女性则无此表现
- 多项研究的结果表明，亚洲人拥有较高的皮肤含水量

经皮水分丢失（TEWL）

- TEWL是评估皮肤屏障功能的一项重要生理指标
- 对不同种族皮肤TEWL的对比研究数据有限且结果具有争议
- Berardesca对居住于美国加利福利亚州的白种人、黑种人和西班牙人的表皮TEWL进行测量后，未发现三者间存在差异
- Aramaki 在研究中亦未发现德国、日本女性的TEWL存在差异

经皮水分丢失（TEWL）

- Warrier在对60名年龄段位于18-45岁间的黑人及白人女性的TEWL进行测量对比后发现，黑人女性在面颊及小腿部的TEWL要显著低于白人女性
- Sugino等却认为，黑人拥有最高的经皮水分丢失量，随后是高加索人及西班牙人，亚洲人的经皮水分丢失量是所有种族中最低的

对功效评估的影响

- 皮肤含水量也是影响光对皮肤穿透深度的另一最重要的因素。因受到肤色深浅和皮肤含水量的影响，不同种族皮肤对光的敏感性和穿透性存在一定差异。-L. a. b值等的测定可能受到影响
- 如黄种人肤色相对较深，皮肤含水量高，对光的敏感性较低，黄种人和白人中保湿产品的评估结果可能不同
- 选取不同部位做评估的靶点，结果可能大不相同
- TEWL的不同可能会造成皮肤屏障修复功能评估结果的差异

皮肤pH值

- 正常生理状态下皮肤表面呈弱酸性，pH值大约在4.5-6.5之间。
- 表皮中pH值是存在梯度的，这种梯度种族间存在差异
- 角质层的功能受皮肤pH值的影响
- Berardesca 等曾对黑人女性与白人女性的皮肤PH值进行对比研究，但均未发现明显差异。
- Zlotogorski 认为白种人前额、面颊部PH未随年龄增长发生改变，直至80岁以上始出现增高。

皮肤pH值

- Man 等对中国人皮肤PH值研究后发现，中国人前额部PH值70岁时才开始出现增高表现，在此之前亦无明显改变。
- Baek对不同年龄段韩国女性面颊部PH值的测量结果与Hillebrand 等对非洲裔、高加索人、拉丁美洲人和东亚人面颊、前额、前臂及小腿部位的PH值的测量结果类似，任一种族皮肤PH值均未随年龄增长发生相应改变。

皮肤的皮脂

- 皮脂腺分泌脂质覆盖于皮肤表面，除了对皮肤起到滋润作用外，还可调节皮肤含水量，防止皮肤水分的流失。
- 皮脂对皮肤酸碱度及表面菌群的生长繁殖亦有一定影响，表皮皮脂含量过多或缺乏可影响皮肤的屏障功能。
- Reinertson等报道，同白种人相比，黑人表皮皮脂量较高。
- 但Sugino却发现，黑人表皮皮脂量只有高加索人、西班牙人的50%左右。

皮肤的皮脂

- Hillebrand 等对居住于美国的非洲裔美国人、高加索人、拉丁美洲人和亚州人的表皮皮脂分泌量进行检测：
  - 各种族的皮脂分泌量均随年龄增长而增加，在30 —40岁间达到高峰，此后逐渐下降。
  - 亚洲人在30岁前的皮脂分泌量较其它人种少，明显低于非洲裔美国人和高加索人，但40岁之后其皮脂分泌量减少的速率较前两者小
  - 到60岁时亚洲人、非洲裔美国人和高加索人的皮脂分泌量无明显差异。

皮肤弹性

- 弹性是衡量皮肤特性的一项重要指标，受年龄增长和（或）紫外线照射等因素的影响逐渐下降。
- Ryu 等对96名年龄位于20-75岁间健康白人女性的面部、上臂及背部皮肤进行了弹性测试后发现，皮肤弹性随着年龄增长逐渐减退，但受日光照射较多的面部弹性减退程度较前臂及背部皮肤明显。

皮肤弹性

- Baek等对不同年龄韩国女性面颊部及Xin对不同年龄段中国男女性左手背、前额及眼角部位皮肤弹性的测量均发现，皮肤弹性随着年龄增长逐渐下降，但其改变程度存在一定部位差异。
- 不同种族因存在皮肤结构、肤色和生活习惯（如日晒、吸烟）等方面差异，老化进程及皮肤弹性的变化情况有所不同，但目前尚无各种族间皮肤弹性及变化情况的对比性研究。

老化特点

- 欧洲女性和亚洲女性皮肤老化的特点
  - 中国女性面部皮肤老化的首要特征是色素沉着斑，而法国女性则是皱纹
  - 中国女性面部皱纹开始形成的时间比法国人晚10年；法国女性年轻时就出现皱纹，随年龄呈线性增加，中国女性40岁以前形成缓慢，40岁后明显加快

老化特点

- 中国女性色素沉着斑形成的数量与纬度、每日日光暴露量之间存在显著性关联
- 中国南方女性比北方女性更容易形成口周皱纹和眉间皱纹

其它

- 色素沉着和瘢痕形成
- 皮肤敏感性

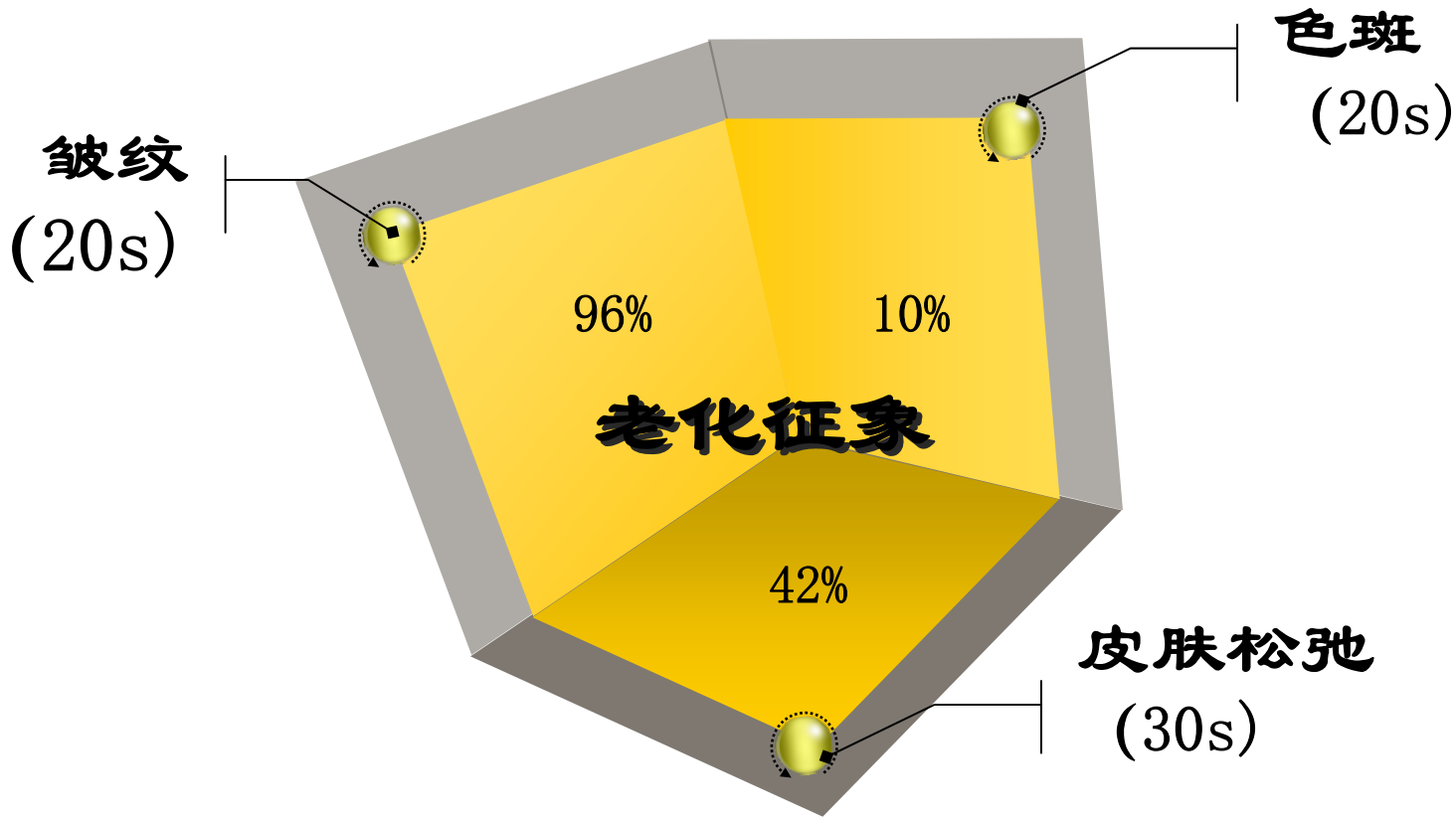
对功效评估的影响

- 这些指标的差别会影响相应的功效评估结果及不同人种间结果的可比性
- pH值（包括梯度）的不同影响对角质层功能评价的结果
- 各种族间皮脂分泌量、皮肤弹性下降的部位的年龄和部位差异影响产品评估时对受试者年龄和部位选择的要求

- 种族间、地域间、个体间皮肤及生理指标的差异的研究还开展的不够充分
- 很多的结果还需要更多的研究来证实

我们最近的一项关于中国南方女性早期老化特征的研究

南方女性面部早期老化征象

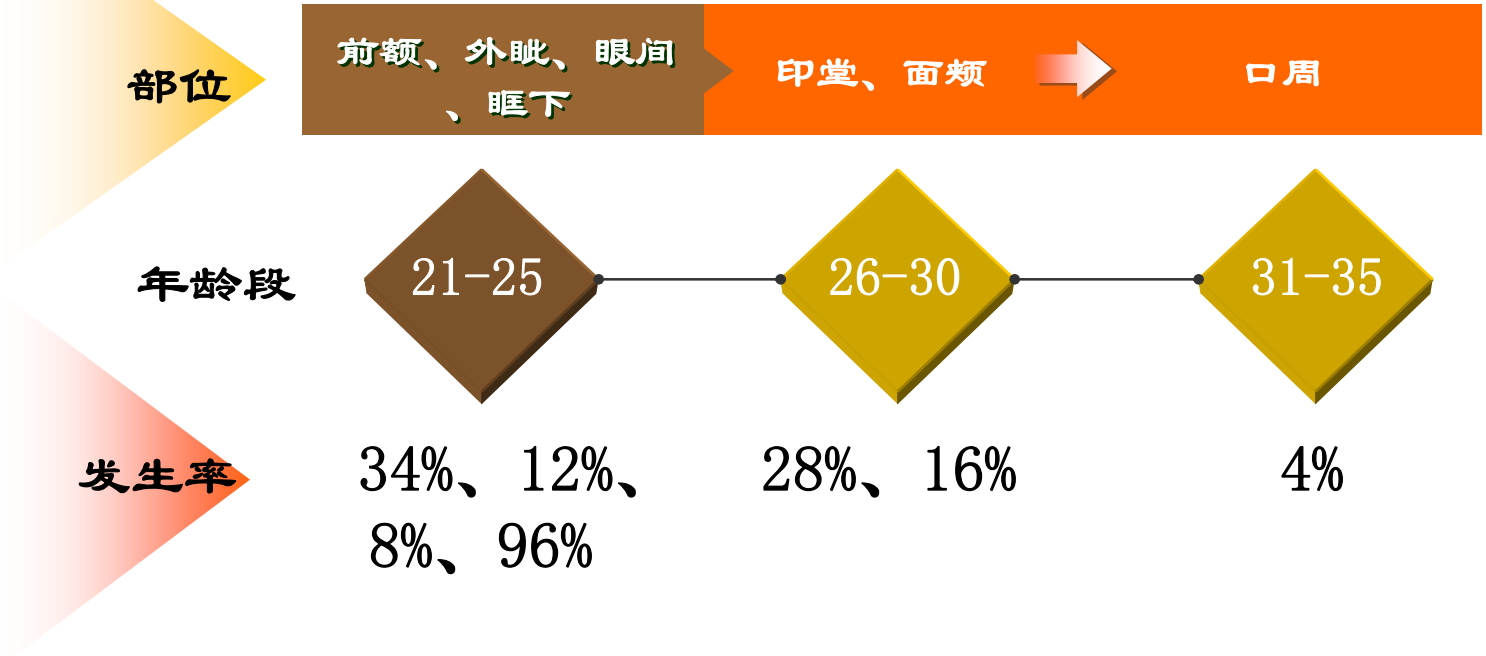


老化征象出现的部位

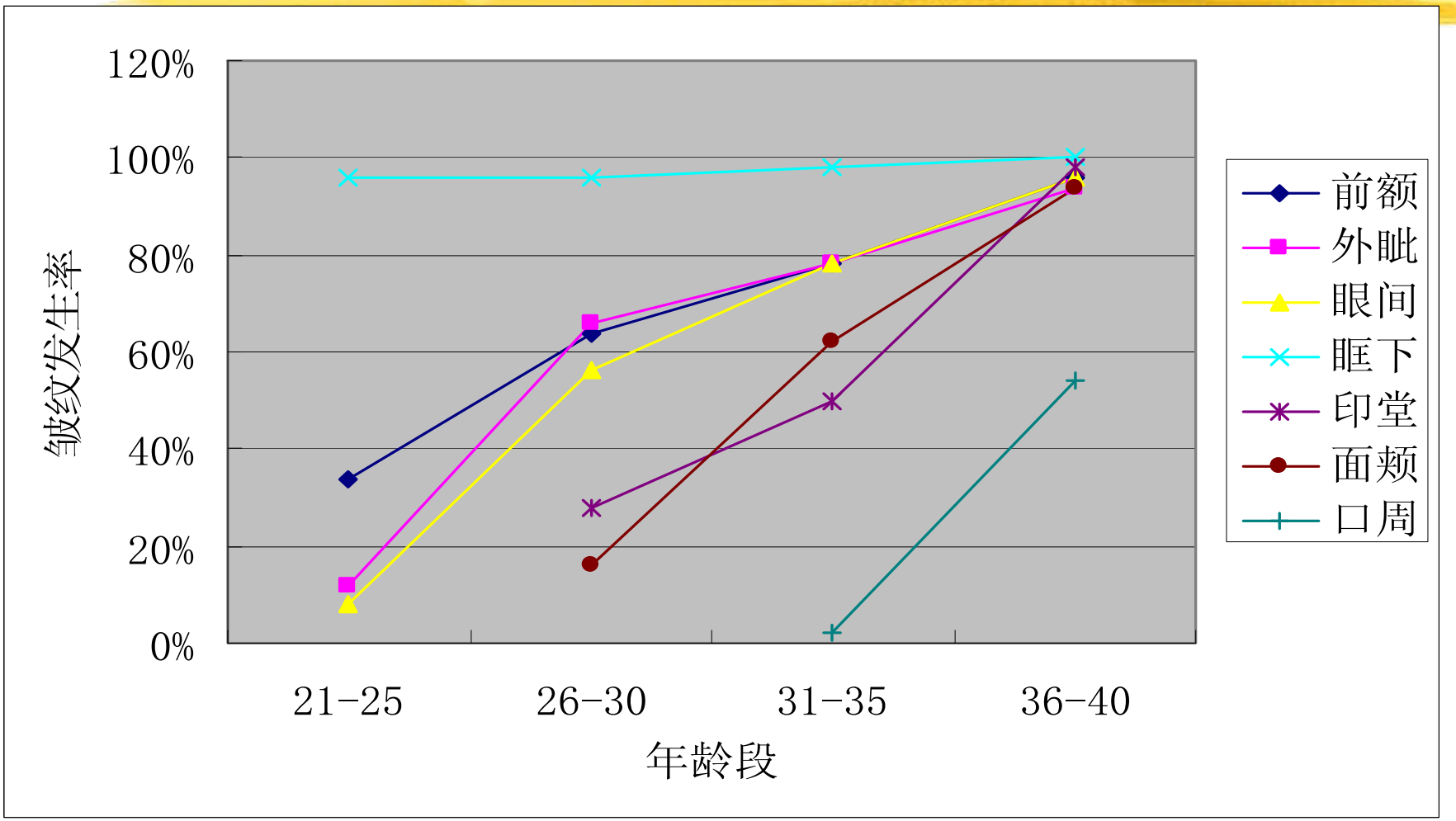
- 皱纹在前额、印堂、眼间（鼻根部）、外眦、眶下、面颊及口周7个区域出现
- 色斑在前额、颞部、颧部、鼻部及口周5个区域出现
- 皮肤松弛在上眼睑外侧及面颊下部出现

面部皱纹情况

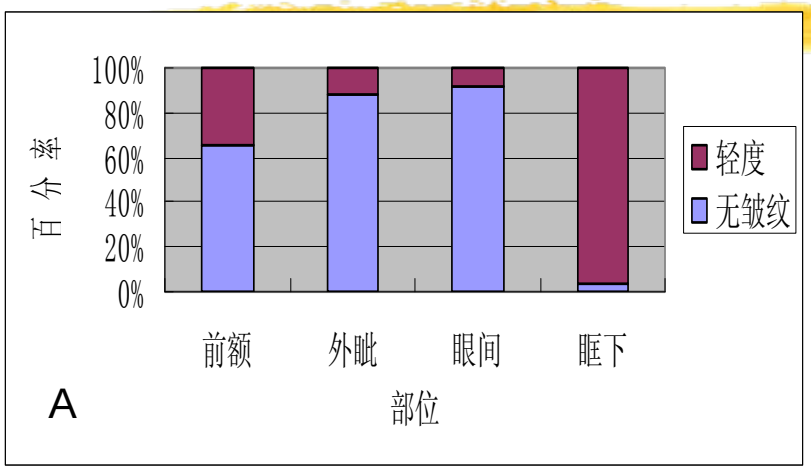
皱纹的出现时间、部位和发生率

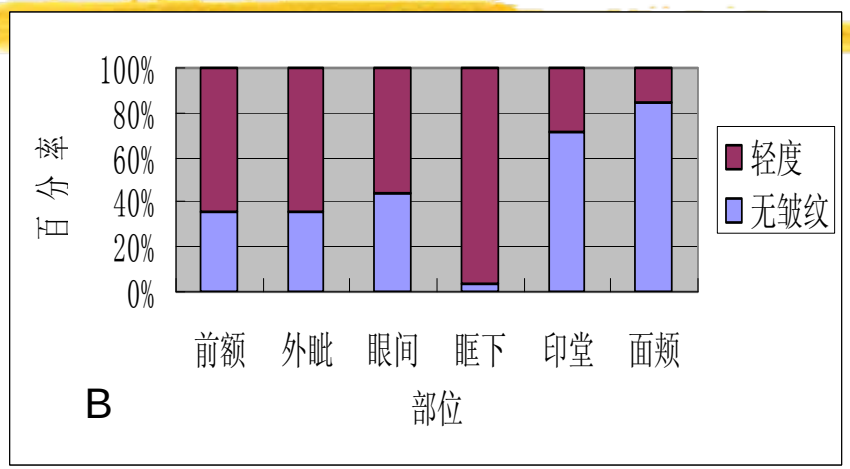


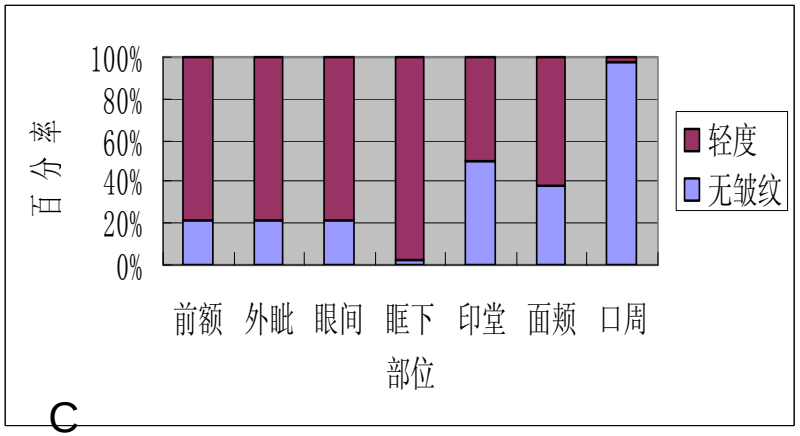
面部不同部位皱纹的发生率

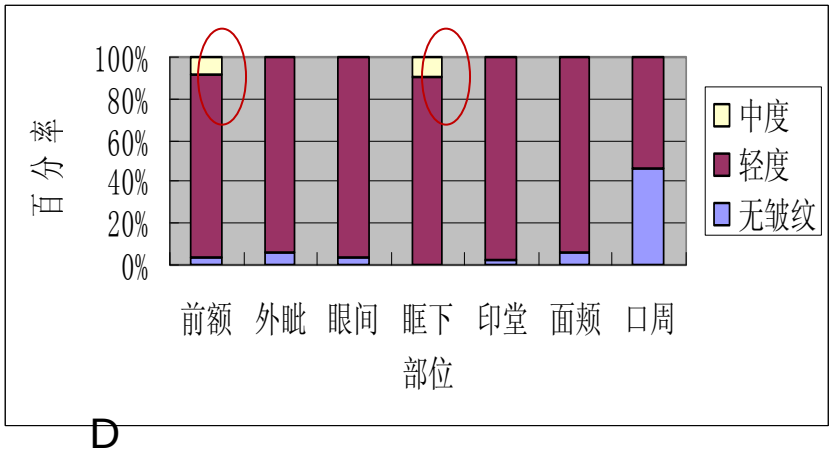


皱纹的严重等级分布









注：A=21-25岁年龄段，B=26-30岁年龄段，C=31-35岁年龄段，D=36-40岁年龄段。

面部色斑情况

面部色斑出现的时间、部位和发生率

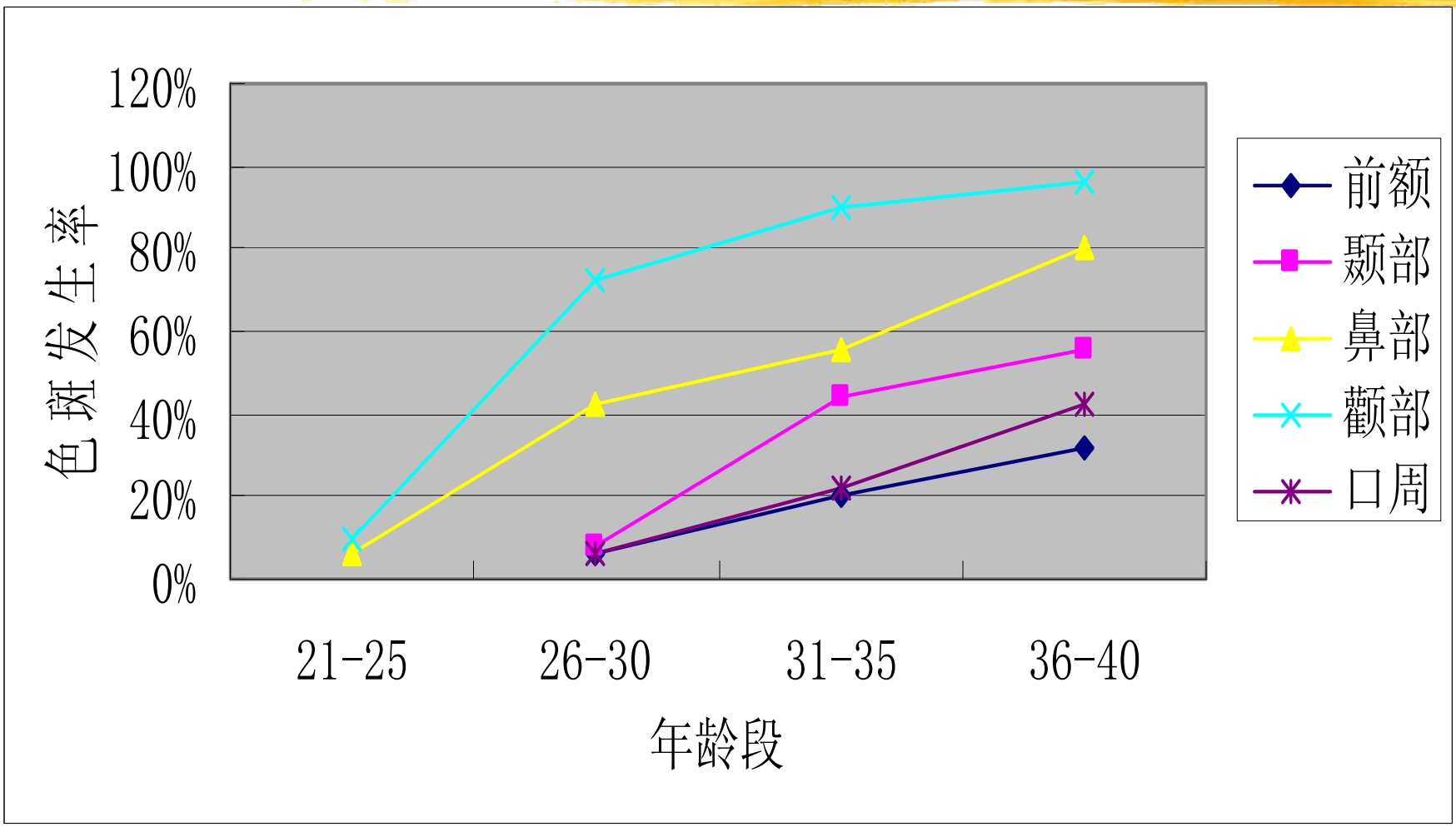
21-25岁

- 鼻部（6%）
- 颧部（10%）

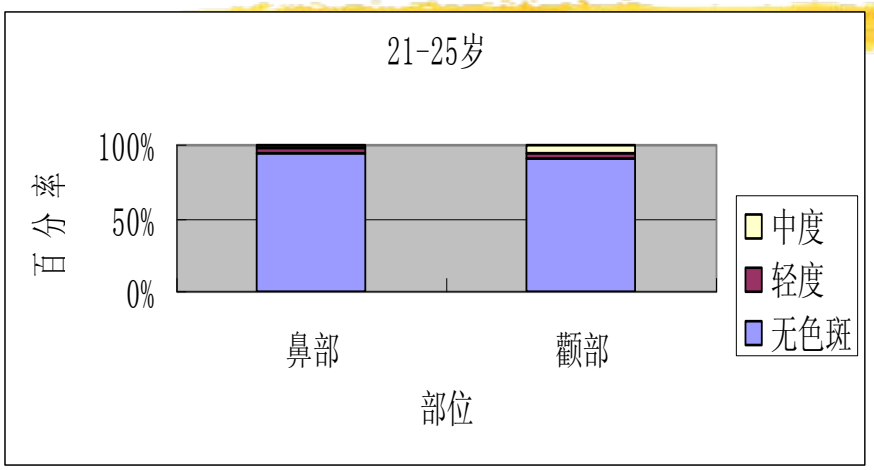
26-30岁

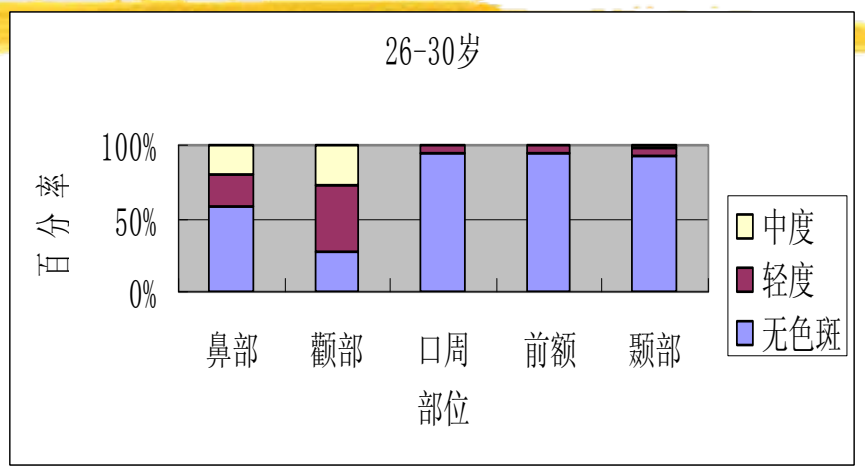
- 前额（6%）
- 颞部（8%）
- 口周（6%）

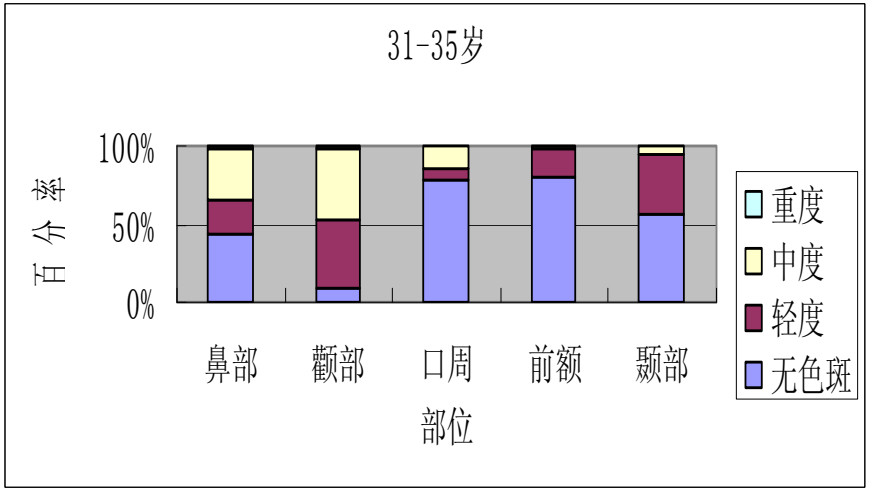
面部不同区域色斑的发生率

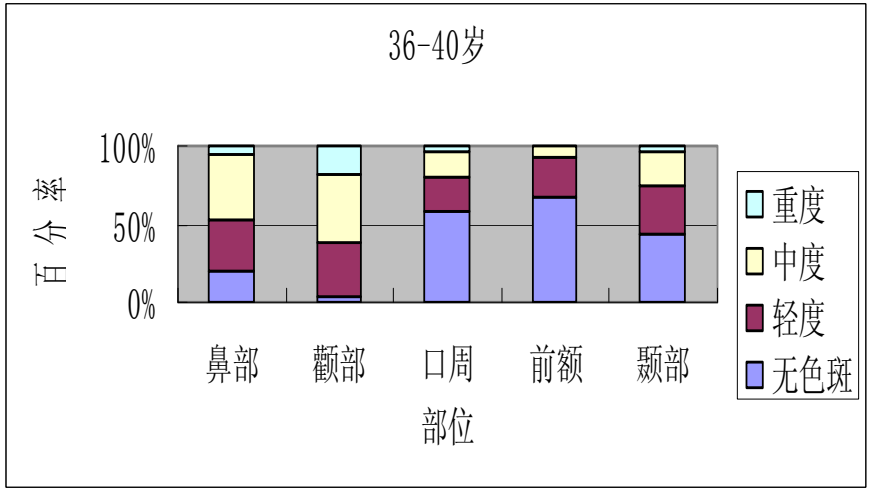


色斑的严重等级分布

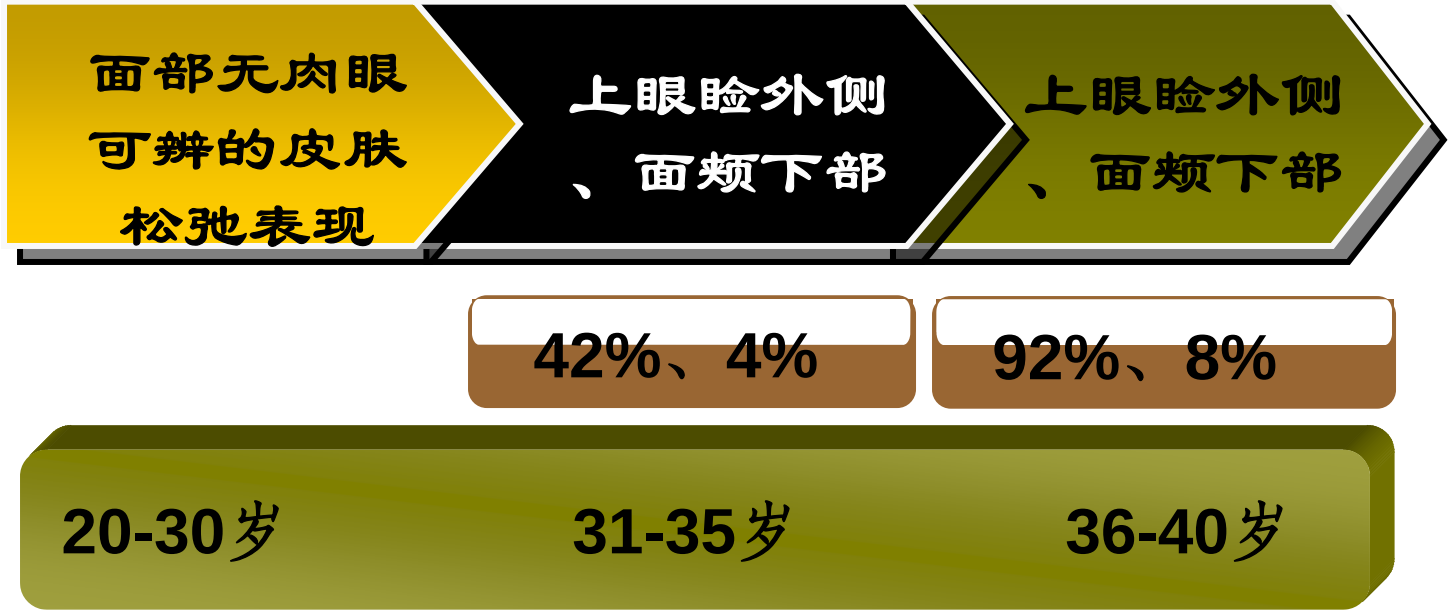

21-25岁
百分率
100%
50%
0%
鼻部
颧部
部位
中度
轻度
无色斑


26-30岁
百分率
100%
50%
0%
鼻部
颧部
口周
前额
颞部
部位
中度
轻度
无色斑

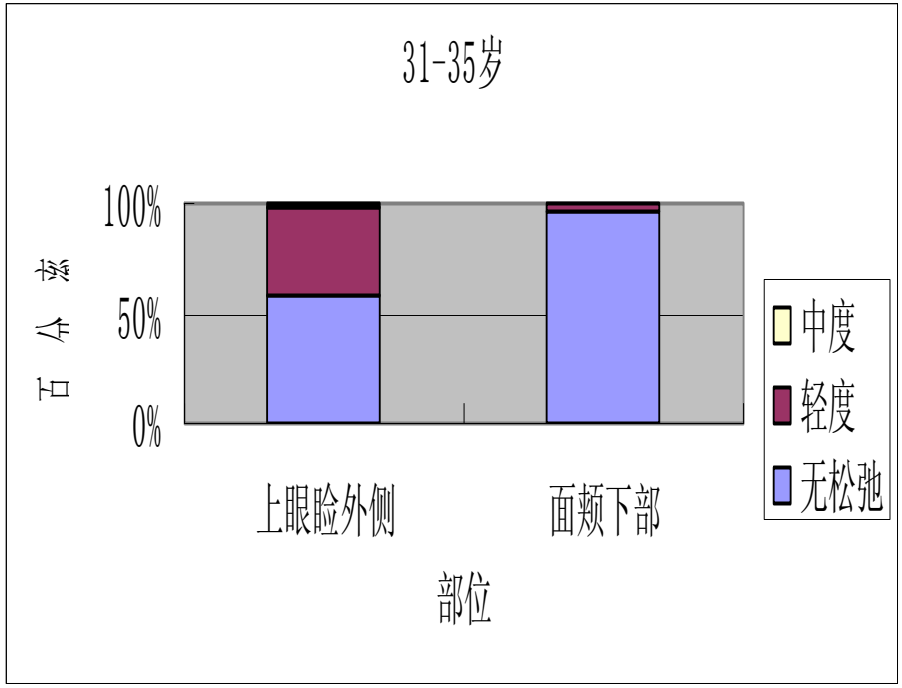

31-35岁
百分率
100%
50%
0%
鼻部
颧部
口周
前额
颞部
部位
重度
中度
轻度
无色斑

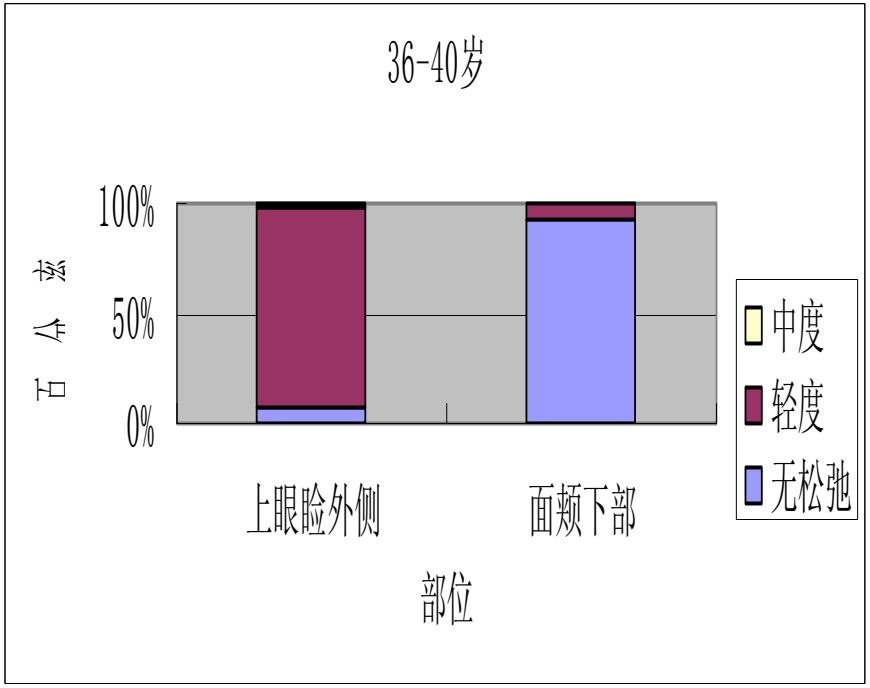

36-40岁
百分率
100%
50%
0%
鼻部
颧部
口周
前额
颞部
部位
重度
中度
轻度
无色斑

面部皮肤松弛情况

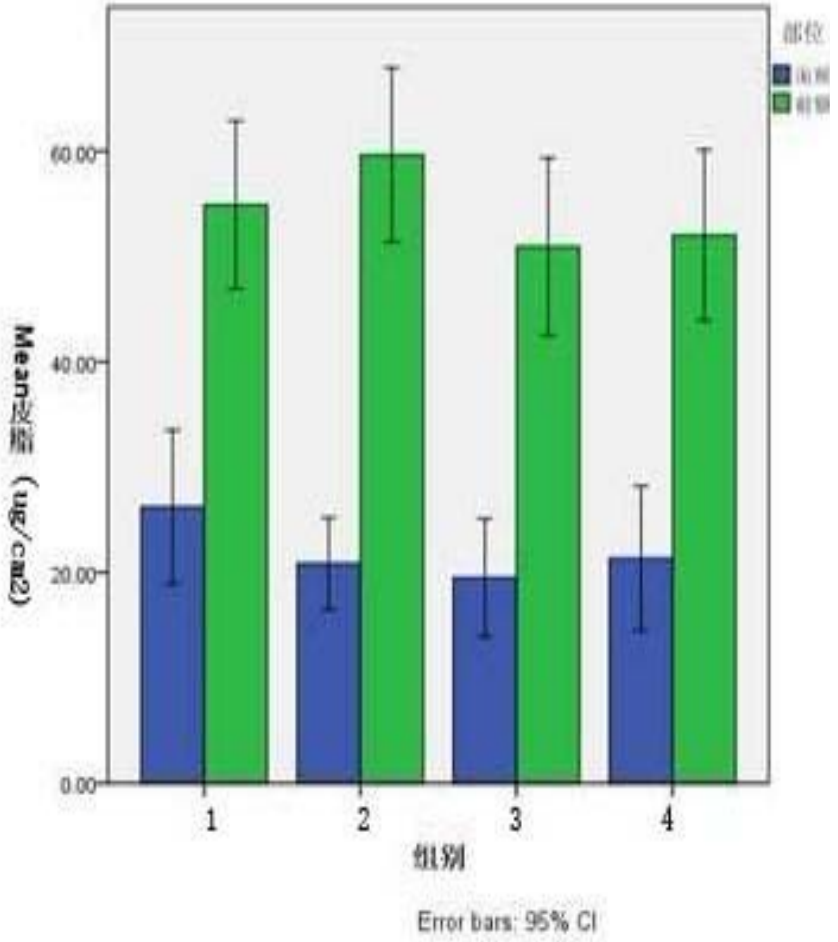

面部无肉眼可辨的皮肤松弛表现
上眼睑外侧、面颊下部
上眼睑外侧、面颊下部
42%、4%
92%、8%
20-30岁
31-35岁
36-40岁

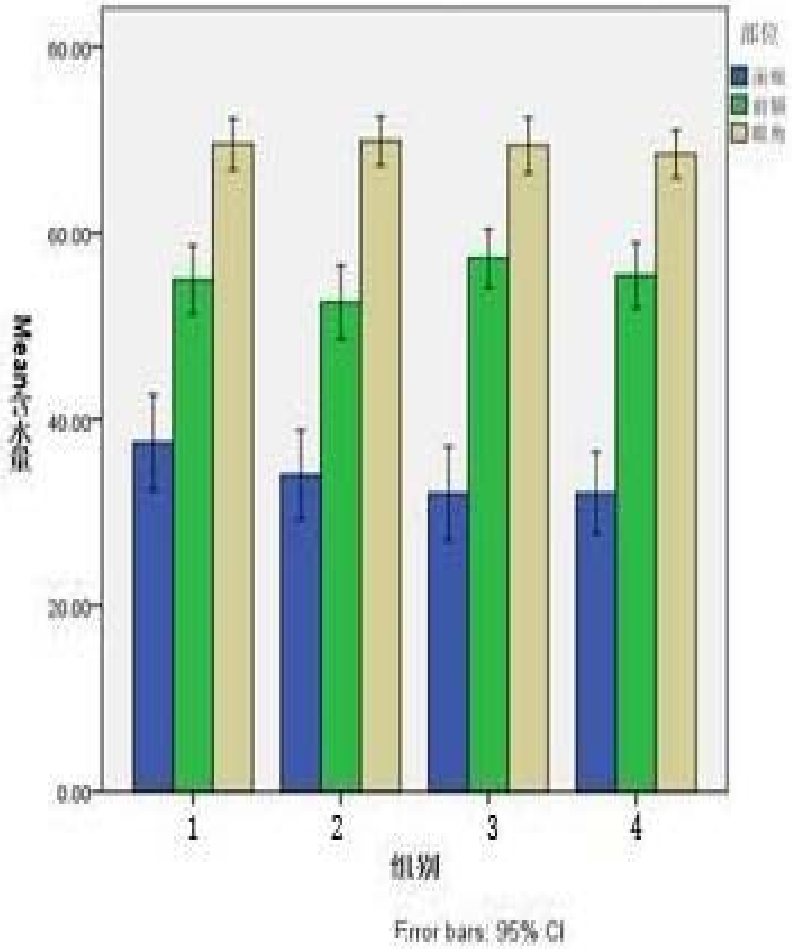
皮肤松弛的严重等级分布



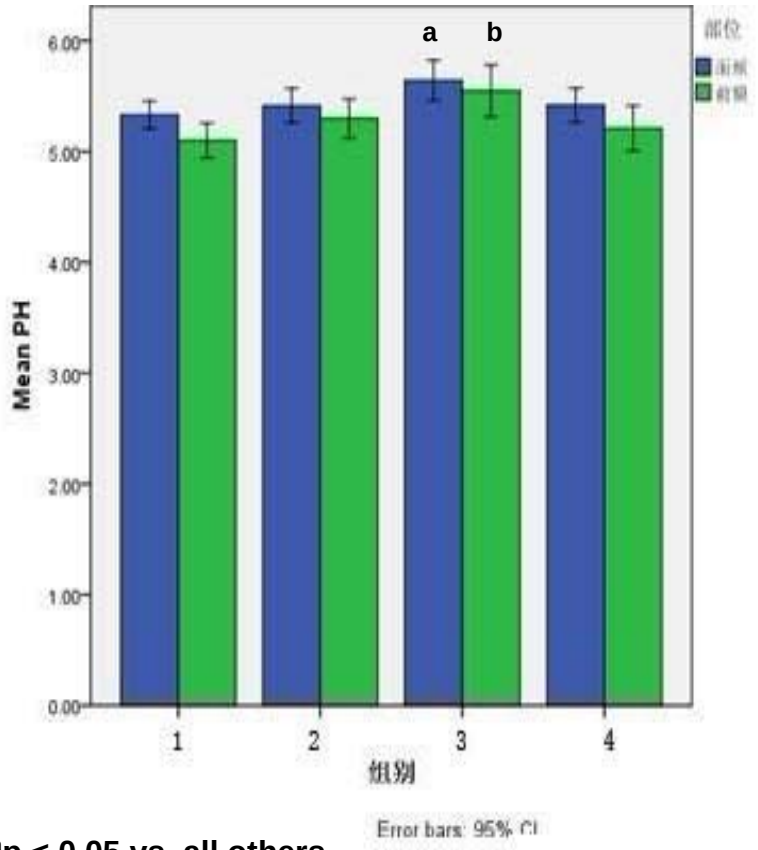


不同年龄、部位的皮肤生理参数

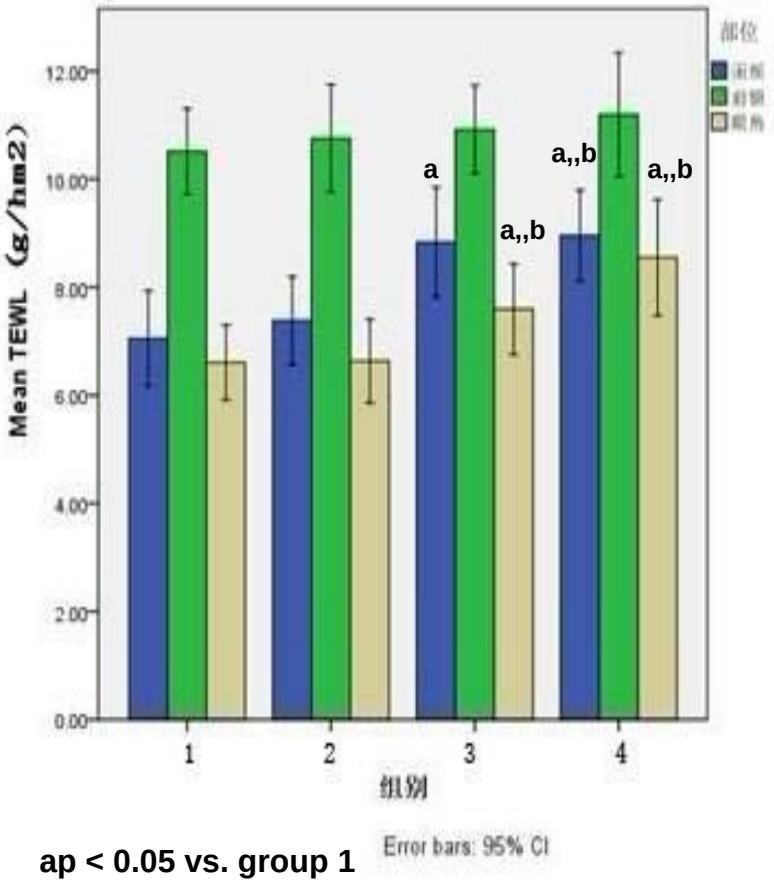




不同年龄、部位的皮肤生理参数

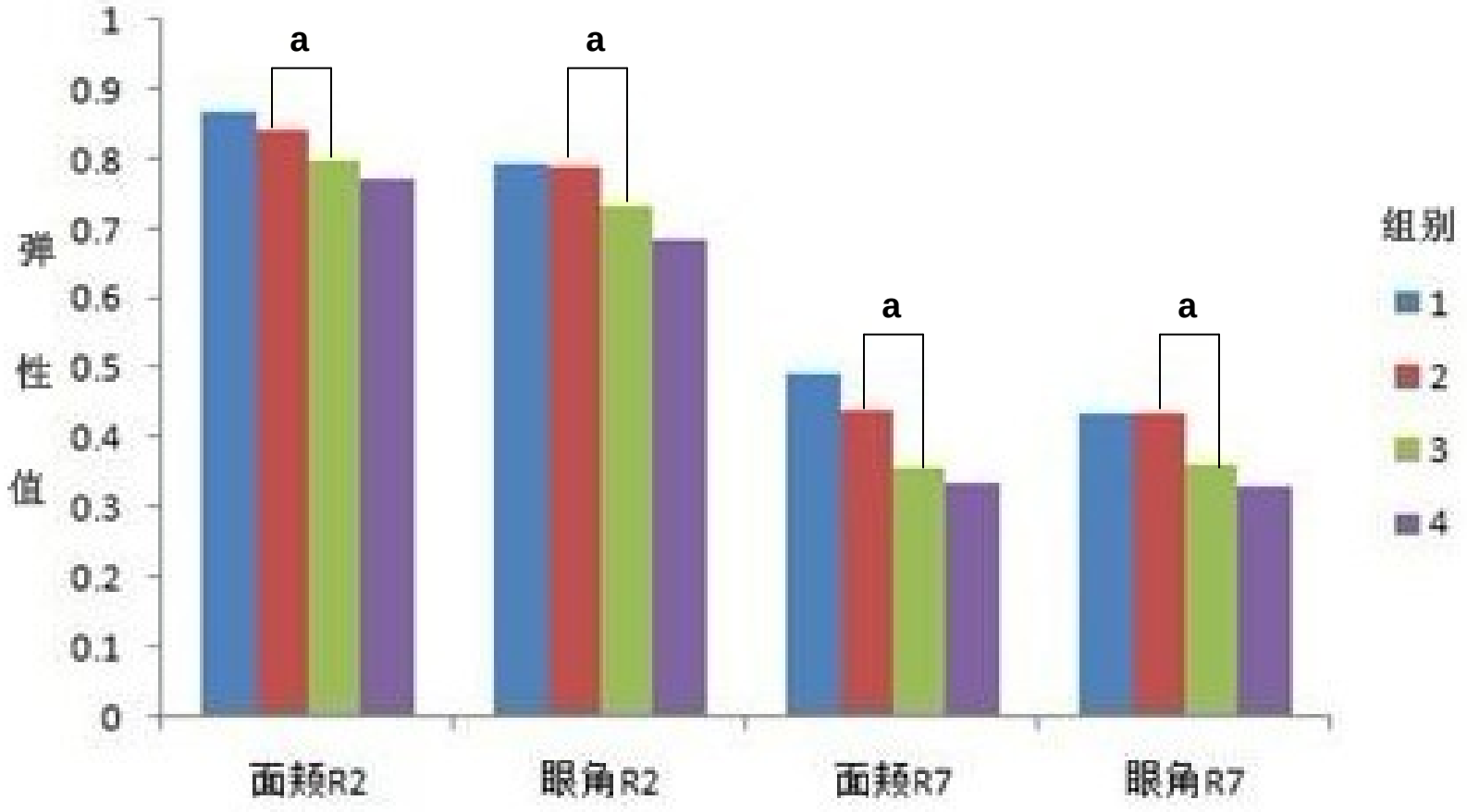


[a]p < 0.05 vs. all others
[b]p < 0.05 vs. all others



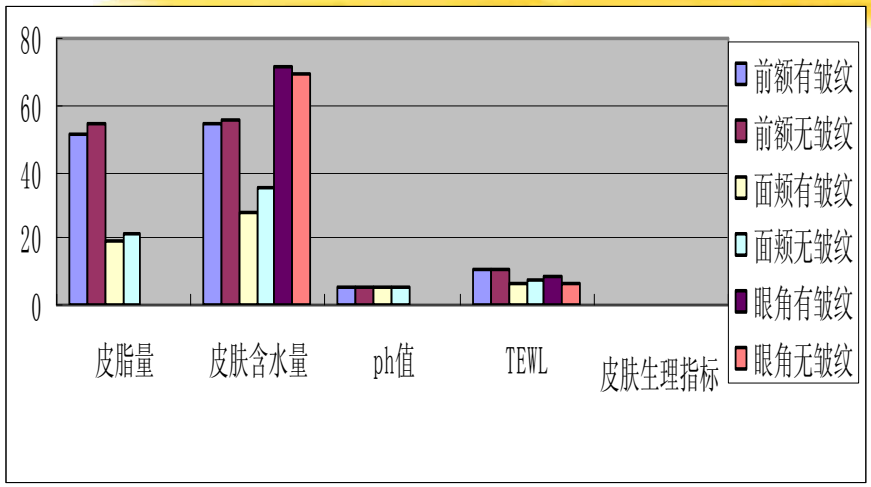
ap < 0.05 vs. group 1
bp < 0.05 vs. group 2

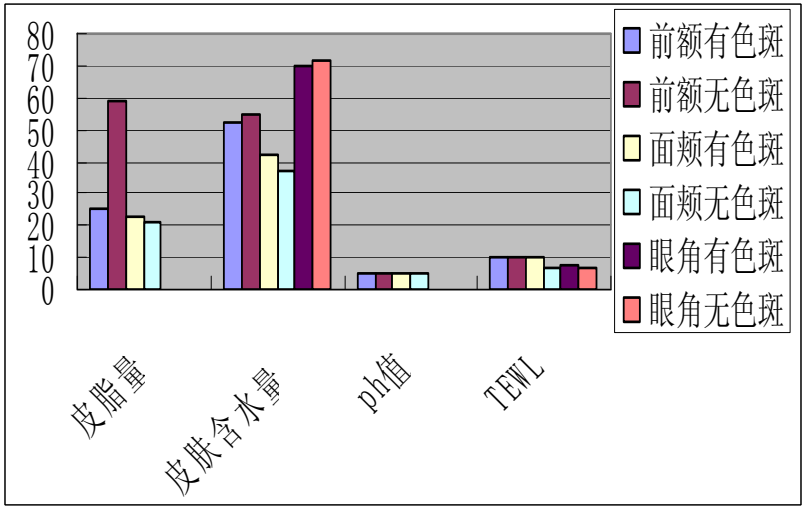
不同年龄、部位的皮肤生理参数

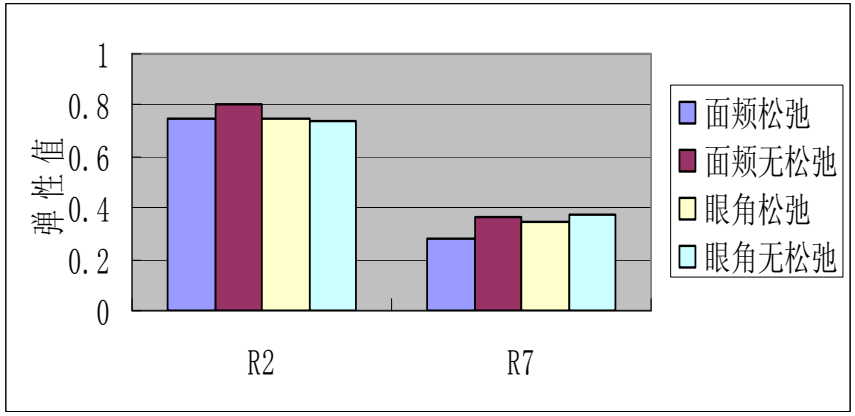


ap < 0.05

皮肤生理参数与早期老化表现







P> 0.05

展望

- 随着科学的发展及对皮肤研究的深入，对种族和个体间皮肤生理指标和各种特征的差异的认识会更加透彻
- 相关的研究会受到更多的关注和投入
- 今后功效检验方法、方案、检测设备等的研究开发、选择和使用会更多的考虑这些因素的影响
- 这些结果对产品配方设计、包装设计等都会产生重要影响

展望

- 由于受解剖部位的影响，故应该统一测试的部位
- TEWL、水分含量等还受汗腺分泌、皮脂腺的密度等因素的影响，故必须统一测定的程序
- TEWL、含水量受刺激物（如SLS）的影响，故必须测定两种状态下的数值（基础值和用SLS测定后的数值），而且要统一使用的清洁剂的成分

展望

- 脱屑等季节和气候的影响（要在同一的季节进行，起码要记录测定时的季节、温度、湿度等，不能仅仅是规定在恒温恒湿环境下测定）
- 测定血管反应性时，应该使用统一的血管扩张剂

重要性

- 影响到对功效的客观评价
- 影响到对产品配方的设计
- 影响到皮肤护理措施的制定和实施

谢谢！