

第1章 基础概念

1.1 基础概念

角质层大概 0.5-0.6mm 厚，分为 5 层结构，其中 4 层结构非常薄，仅有【基质层】最后，占据全角膜厚度的 90%以上，如图 1-1 所示。

激光手术便是根据测量结果，自动切削一部分基质层，让角膜变得更凹（近视）或更凸（远视）。

角膜最外层的上皮层结构特殊，可以快速再生。即使全角膜的上皮层全掉了，也可三天内重生。但上皮层未长好前，上皮层下的神经会裸露出来，患者会感到疼痛。

故多种手术方式的解决的核心问题在于：

- （1） 如何达到更精确的切削
- （2） 如何更好的穿透上皮层，以追求更少的非必要损伤。

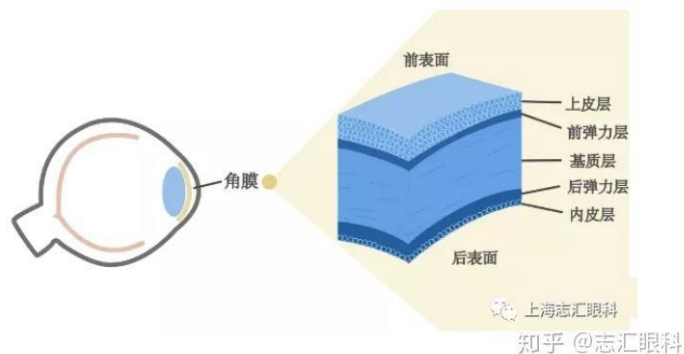


图 1-1

1.2 不同手术之间的区别

目前最常见的手术方式：全准分子激光（Trans-TRK）、飞秒-准分子激光（FS-LASIK）、全飞秒激光。

PRK 术中用特制的角膜上皮刀刮除角膜上皮，再进行准分子切削。

TransPRK 采用准分子激光去除角膜上皮，对角膜上皮和屈光不正的切削是连续进行的。

LASIK 采用机械刀做出角瓣膜，再用准分子激光在角膜基质床进行切削。

FS-LASIK 中用飞秒激光替代机械刀制作角瓣膜，掀开角瓣膜后用准分子激光对角膜基质进行切削。

SMILE 为德国蔡司 Visumax 飞秒激光机独有的全飞秒角膜屈光手术方式，飞秒激

光依次在角膜基质层内制作透镜下层，透镜边缘，透镜上层，形成角膜透镜，然后在显微镜下由手术医生从飞秒激光 切削而成的小切口(2mm) 中取出透镜。

表 1-1 手术区别

手术方式	缺点	优点
PRK	术后疼痛重，视力恢复慢	不存在角膜瓣的风险; 手术操作简单; 对角膜生物力学影响较小
TransPRK	-	-
LASIK	减少了疼痛和术后激素的使用	机械刀的不精确性、不稳定性，风险大
FS-LASIK	费用较高	弥补了 LASIK 的缺陷，优势更多
SMILE	费用较高	SMILE 手术无角膜瓣及掀瓣过程从角膜层间取出微透镜，对角膜生物力学影响很小，并且几乎不会发生纽扣瓣等角膜瓣并发症。

第2章 SMILE 手术详细介绍

目前，全飞秒激光是矫正近视的最新手术方式，具有高分辨、高精度及高功率的优势，直接用飞秒激光，在角膜基质内制作微透镜，再通过极小的飞秒激光切口将微透镜取出，以此达到矫正近视目的。最终矫正的手术效果除了与操作水平和设备性能有关外，还与病人配合有关，要求术中自我控制，眼球固定¹。有报告显示，头位变化在眼科手术过程中也会影响到病人的矫正效果。²

眼位训练方法：取病人平卧位，在标准头位处的检查床上放置病人头部，使下颏与前额处于同一水平面上，告知病人双眼注视正上方，让角膜顶点垂直于地面，眼视轴与天花板垂直³；通过眼勺遮盖其中一直眼，另一只眼注视天花板，期间眼球保持不动，1min 后调整遮眼位置，两眼交替训练，每次 20min⁴；指导病人在两眼正前方竖直放左手指，伸出食指，双目注视食指，期间前臂伸屈，双眼需要跟着食指运动，每次

¹ 邢星，李世洋，赵爱红，等 . 中高度近视患者飞秒激光微小切口角膜基质透镜取出术后视觉质量变化 [J] . 国际眼科杂志，2016，16（1）： 45-47.

² 加强细节管理对准分子激光角膜屈光手术并发症及满意度的影响

³ 全飞秒激光角膜基质透镜植入术矫治中高度远视的一年随访研究

⁴ 飞秒辅助不同角膜瓣蒂位置的准分子激光角膜磨镶术治疗近视疗效对比

3~4min⁵。术前检查后交代病人回去伸出手指训练 30s，或平卧交替遮盖一眼正视天花板 30s。

据研究表明，采用固定眼位训练后，并发症发生率（2.55%）比对照组（6.38%）要低，病人满意度（97.19%）比对照组（94.64%）要高⁶。

采用固定眼位训练后，可减少偏中心的发生，并可减少帽扫描失吸的发生^{错误!未定义书签。}。

2.1 注意事项：

对观察组病人进行了术前眼位训练，告知病人术中激光治疗时会有连续小爆破声，伴有焦糊味为正常情况，这属于机器工作声音，并用模拟声响向病人说明这一现象，不必过于担心，缓解病人的不良情绪，提高术中配合度。

⁵ Fellow eye comparison of nerve fiber regeneration after SMILE and femtosecond laser-assisted LASIK: a confocal microscopy study

⁶ 术前眼位训练对全飞秒激光治疗近视病人视力及满意度的影响

第3章 不同医院价位统计

3.1 广州武警医院价位表

整形项目	价格参考
屈光矫正手术	11508-39203
近视眼激光手术	10667-39253
全飞秒近视矫正	21477-39087
远视激光矫正手术	11165-39117
飞秒激光近视手术	10958-39368
散光矫正手术	11253-39115
准分子激光手术	12706-39279
高度近视手术	11641-39142
ICL晶体植入	31165-39222
圆锥角膜移植术	10490-39361
蔡司全飞秒Smile手术	20872-39076
德国蔡司半飞秒	11059-29359
Smart全激光矫正	20592-39165
EVO TICL 带散光	30126-39317
EVO ICL 不带散光	30575-39259
近视全飞秒激光	20138-39272
全激光飞秒手术	20862-39282
以上价格仅供参考，实际价格请到医院面诊获取！	

3.2 中山眼科

SMILE 价格大概约 23000 左右

第4章 术前检查

4.1 术前检查注意事项

接下来，我给大家介绍四点。

第一👉，干眼。也就是泪液分泌量，和泪膜破裂时间，这两个数据一定要采集准确，建议病例拍照，在其他检查医院对比好。

第二，暗瞳。也就是暗光，或光线很暗的情况下，你的瞳孔大小，这关系到你夜视力，也就是你角膜上制作的隐形眼镜能不能覆盖你夜晚情况下的最大瞳孔直径，这个会引起很多问题。眼睛大的人⚠️！

第三，角膜厚薄，太薄，你别做全飞秒，即使度数不高，因为牺牲很多，你自己可以研究下文献。

第四，眼底，如果有问题，别先做手术，先治疗，但是最好还是放弃手术。

还有就是如果出现问题，一定要积极找医院解决，自己要留心，有些问题是来自术前检查，有些问题是来自手术操作，有些问题是设计问题。反正这些都要自己调查清楚。出问题一般是，很信任，又找到了一个可怕的医疗机构，或者手术预期太高造成。有禁忌症，一定要做好术前筛查，不是眼睛某项指标合格就可以做，一定要各项合适，而且要知道后期可能出现的问题，做到能够接受。为自己多留个心眼，别做kpi的牺牲品。有些医院真的是心里想，只要能做，只要不弄瞎你，让你痛苦难受都不怕。还有心身科顶着，最多让你后期去看心理卫生中心，因为后遗症可以摧毁一个坚强的人。

一般近视 800，散光 200 度以内且角膜 500 以上的近视眼患者才建议做全飞秒。

八、手术禁忌证

(一) 绝对禁忌证

存在下列情况中任何一项者，不能接受手术：

- 患者头位不能处于正常位置
- 重度弱视
- 圆锥角膜或可疑圆锥角膜
- 其他角膜扩张性疾病及变性
- 近期反复发作病毒性角膜炎等角膜疾病
- 重度干眼症、干燥综合征
- 角膜过薄（目前可参考但需进一步循证医学支持的标准：预计透镜取出后角膜中央残留基质 $<250\mu\text{m}$ （建议 $<280\mu\text{m}$ ），中央角膜厚度 $<380\mu\text{m}$ ）
- 存在活动性眼部病变或感染
- 严重的眼附属器病变，如眼睑缺损和变形、严重眼睑闭合不全
- 未控制的青光眼
- 严重影响视力的白内障
- 严重的角膜疾病，如明显的角膜斑翳等角膜混浊、边缘性角膜变性、角膜基质或内皮营养不良、角膜疾病；眼外伤、角膜移植术后、放射状角膜切开后
- 角膜切削区手术后或具有外伤史、严重眼表或眼底疾病
- 存在全身结缔组织疾病或自身免疫性疾病，如系统性红斑狼疮、类风湿关节炎，多发性硬化等
- 已知存在焦虑、抑郁等严重心理、精神疾病
- 全身系统性疾病或精神疾病，如癫痫、癌症等至无法配合检查和手术的疾病
- 严重甲亢或甲亢性突眼
- 其他同 LASIK 和准分子激光角膜上皮瓣下磨镶术

（二）相对禁忌证

- 年龄未满 18 周岁
- 屈光度数不稳定（每 2 年屈光度数变化在 1.00 D 或以上）
- 角膜相对较薄
- 角膜过度陡峭（角膜曲率 >48 D）或过度平坦（角膜曲率 <38 D）
- 角膜中央光学区存在云翳、较明显的角膜血管翳
- 角膜上皮及上皮基底膜病变，如上皮基底膜营养不良、复发性角膜上皮糜烂等
- 暗光下瞳孔直径大于等于切削区直径
- 眼底病变，如视网膜脱离、黄斑病变等
- 在术前视功能检查中发现的眼动参数明显异常，包括调节、集合等影响手术效果等参数
- 怀孕期和产后哺乳期
- 眼压偏高但已排除青光眼、已控制的青光眼
- 轻度睑裂闭合不全、面瘫
- 轻、中度干眼症
- 糖尿病；正在服用全身药物，如糖皮质激素、雌激素、孕激素、免疫抑制剂等
- 屈光度数不稳定
- 其他基本同准分子激光角膜屈光手术[5]

鉴于 SMILE 为近年来出现的新型手术，虽然临床和大量数据已显示其具有一定的矫正效果和适用范围，但仍然需要大量循证医学的支持。有关适应证和禁忌证会随着认识的不断深入不断调整、补充和完善[6-10]。

第5章 术中问题

5.1 全飞秒手术途中眼球移动会怎么样

这其实分为【很大幅度】【很有力量】的动和【小幅度】轻微转动。

99.999%的人其实都是小幅度的轻微转动，小到只有自己察觉，再加上术前确实都会给一个训练提示，其实不用太过于紧张。

那万一，或许，可能，就是那么得「天赋异禀」，眼球转动幅度过大会怎样呢？

可能性一：机器都为你熄火!!!

在手术中，由于眼球转动，偏离激光范围，导致负压环失吸，失吸之后，机器就

会停止运作，手术中止。

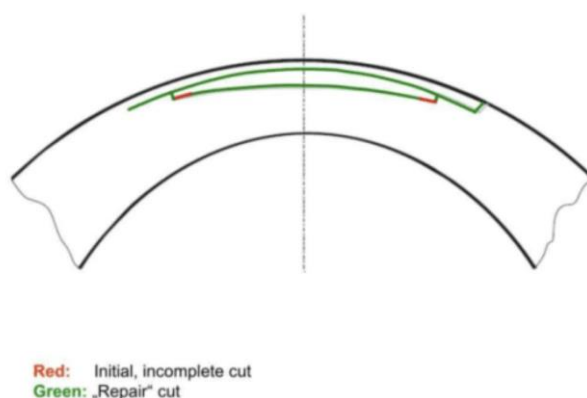
接下来，**才是关键的一步**，你的医生选择再吸一次继续手术，还是直接放弃，改日再约？

这是需要根据患者本身以及，眼睛当时的情况来决定的。有些情况却是需要医生当机立断继续手术，比如说，整个透镜的地步扫描都结束了，这时候失吸的话，就建议还是继续手术了。

毕竟透镜开始做了，不取出来会更影响视力，而且这样的情况下也很难改成别的术式。

但是，反复多次吸引的话，可能会造成角膜水肿等伤害，如果发生这样的情况两次以上，可能就要【择日再战】

但有一些医生也可能在这个时候给你改成[半飞秒](#)继续进行，需要再看当时的情况以及患者本身的要求及条件。



知乎 @不脱发的眼科医生

可能性二：透镜取出不完整

这一般是指，在取出透镜的过程中，眼球突然开始剧烈晃动（这么多年来，我没遇到过）。这样的话，可能会造成做好的透镜有部分残留，或者是切口变大。

术后可能会出现最终矫正视力不够理想的情况。

但是说实话，我们没有遇到过这样的情况，就连前面说的第一种可能都很少发生，我印象中大概也就 2-3 位患者，会在全飞秒的时候真的失吸吧。

全飞秒术前，我该怎么办？

我的建议是，好好休息，放松心情（说了等于没说

因为，要一个马上就手术的人，术前完全放松是不可能的，有很多人甚至和我说早上会起得特别早，进手术室时最紧张，甚至有一半左右的人可能会想打退堂鼓。

第6章 后遗症

6.1 后遗症

(1) 欠矫或过矫

欠矫也就是度数没做干净有残留，这种情况有可能是因为术前检查时出现了误差，导致角膜切削不到位，还有可能是因为手术时医生操作失误没有切削到位，欠矫如果条件允许可以进行二次激光手术来补救，或者采用晶体植入的方式进行二次矫正。过矫也就是角膜切削量多了，有可能是设备原因也有可能是医生操作原因，过矫只能采用佩戴矫正镜的方式进行补救。

(2) 高眼压类视力回退

角膜本身是个相对稳定的液体环境，做近视手术的时候会在角膜造成创口，也就打破了角膜的力学平衡状态，部分患者在做完手术之后就会产生异常的眼压升高，进而导致视力回退。出现这种后遗症最好是先咨询医生意见，然后再配合糖皮质激素药物对眼压进行控制，理论上讲做完近视手术会有 50 度左右的视力回退。

(3) 干眼症

干眼症是因为近视手术在角膜表面产生了创口，破坏了角膜表面的泪膜稳定性以及角膜表面的神经末梢。一般是通过滴玻璃酸钠来缓解眼干症状，眼干在 3-6 个月的时间里会逐渐减轻或消失（也有可能永远不消失，跟患者自身的体质有关）。

(4) 夜间眩光

6.2 其他文章来源

[\(80 条消息\) 全飞秒后遗症 - 搜索结果 - 知乎 \(zhihu.com\)](#)

[毁于全飞秒近视手术之后的人们 1 - 知乎 \(zhihu.com\)](#)

第7章 医生推荐

7.1 全飞秒——蔡司光学平台

表 7-1 眼科专家

医院	医师	职称	时间	
中山大学中山眼科中心 视可佳	余克明	主任医师/教授/博士生导师	周二/周四，周三特诊	23000 左右

第8章 问题

- (1) 您好，我想向您问一下目前 SMILE 手术的要求，需要患者达到什么要求才可以做 SMILE 手术呢？
- (2) SMILE 手术目前是否还有更先进的改良方法？
- (3) 我看了一篇文献，里面叙述了关于术前固定眼位训练对于提升屈光手术疗效的重要性，是否每个医院都会引导患者进行术前眼位训练呢？
- (4) 中山眼科挂号检查是否可以不挂余教授的号？