

腔镜与传统开放甲状腺手术围手术期 DVT 发生风险的对比研究

孙 昊

天津医科大学总医院 天津 300052

摘要：本研究旨在系统对比腔镜甲状腺手术与传统开放甲状腺手术在围手术期深静脉血栓（Deep Vein Thrombosis, DVT）发生风险方面的差异，为临床术式选择及 DVT 预防策略制定提供理论依据。通过从手术技术特点、围手术期干预措施入手，结合 Virchow 三要素构建风险分析框架，深入剖析两种术式在创伤范围、生理干扰、术后恢复等维度对 DVT 发生风险的影响机制。研究发现，两种术式基于操作路径与技术原理的差异，在 DVT 风险构成上呈现出不同特征：传统开放手术以颈部局部明确创伤引发的血管直接牵拉损伤、疼痛相关活动受限为主要风险点，而腔镜手术则因皮下隧道建立、CO₂ 气腹应用及手术时间延长，在血流淤滞范围、内皮损伤弥散度及高碳酸血症相关凝血激活方面存在独特风险。本研究为进一步开展临床队列研究验证风险差异、优化围手术期 DVT 防控方案提供了理论支撑。

关键词：甲状腺手术；腔镜技术；传统开放手术；围手术期

引言：

甲状腺疾病的外科治疗中，传统开放甲状腺手术凭借术野暴露充分、操作直接等优势已在临床应用多年，但其颈前切口带来的美观影响及颈部组织损伤问题始终存在。随着微创技术的发展，腔镜甲状腺手术以其切口隐蔽、术后恢复快等特点逐渐获得广泛认可，经胸前、经口腔、经腋窝等多种入路的成熟进一步拓展了其临床适应证。然而，围手术期 DVT 作为外科手术常见并发症之一，其发生与手术操作引发的生理状态改变密切相关，两种术式在创伤范围、操作路径、术中特殊干预及术后恢复模式上的显著差异，提示其 DVT 发生风险可能存在本质区别。

1 两种术式的技术特点与围手术期干预差异

1.1 手术入路与创伤范围的理论差异

传统开放甲状腺手术用颈前低位弧形切口（长 6-8cm），需分离颈前肌群以暴露腺体，创伤集中在颈部及上纵隔，以皮下和颈前肌群损伤为主，损伤区域边界清晰，与手术操作范围一致。腔镜甲状腺手术入路多样，以经胸前入路为例，需分离胸骨上窝至乳晕的皮下间隙建隧道；腋窝入路需从腋窝建通道延伸至颈部。其单个 Trocar 孔（0.5-1.0cm）创伤虽小，但因需建皮下隧道，整体创伤范围更广，且以钝性分离为主，与开放手术锐性分离的损伤方式、范围本质不同。（图 1）

1.2 术中操作对生理状态的干扰差异

两种术式在术中体位要求上存在显著差异，且均可能对静脉回流产生影响。传统开放甲状腺手术多采用颈过伸仰卧位，该体位要求

患者头部后仰并使颈部充分伸展，以实现颈部术野的良好暴露；然而，该体位可能对颈静脉及锁骨下静脉产生压迫作用，导致上肢及颈部区域的静脉回流阻力增加，

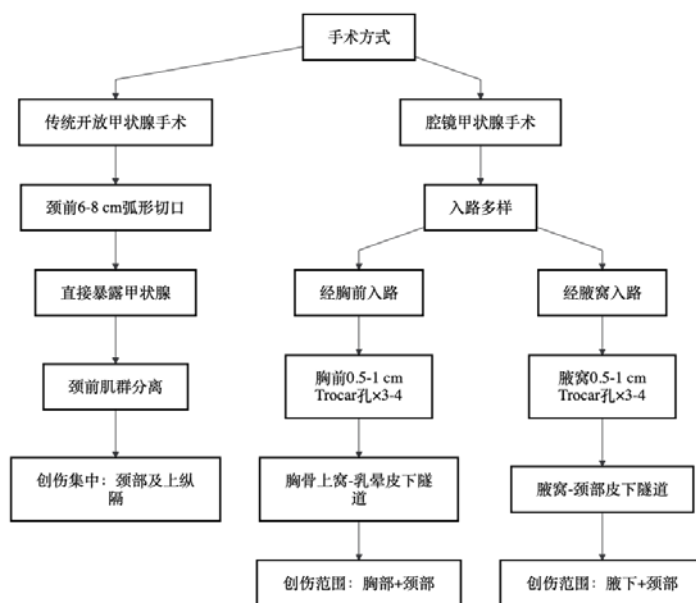


图 1 手术入路与创伤范围的理论差异对比图

进而影响局部静脉血流动力学状态。

腔镜甲状腺手术的体位要求因入路不同而存在差异。

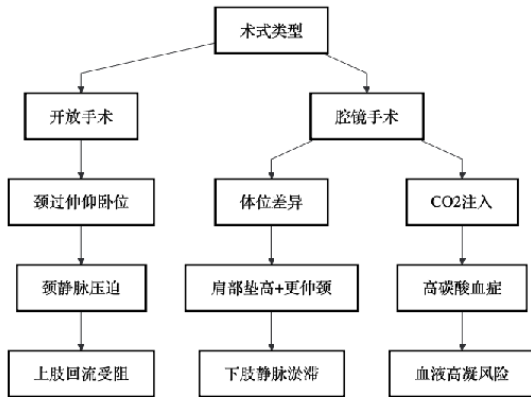


图2 术中操作对生理状态的干扰差异对比图

术中特殊操作的应用是两种术式在生理状态干扰方面的另一重要差异。部分腔镜甲状腺手术入路需注入CO₂以建立稳定的操作空间，CO₂气体可能通过皮下组织吸收进入血液循环，导致患者出现高碳酸血症；从理论层面分析，高碳酸血症可能激活血小板聚集功能，并引发血管收缩反应，进而增加血液高凝状态的发生风险。传统开放甲状腺手术无需进行气体注入操作，其术野暴露主要依赖于机械牵拉手段，通过对颈部组织的直接牵拉实现腺体暴露，该过程对生理状态的干扰集中于局部组织机械刺激，无气体相关的全身代谢影响。

1.3 术后恢复与活动限制的理论差异

疼痛管理是影响两种甲状腺术式术后恢复及患者活动意愿的核心。传统开放手术颈前切口与吞咽、颈部活动关联紧密，患者做相关动作时切口组织受牵拉，易引发明显疼痛，进而主动减少活动、延长卧床时间，延缓恢复。腔镜手术切口远离颈部功能区，吞咽及颈部活动时切口牵拉弱、疼痛轻，临床VAS评分较开放手术平均低2-3分，患者早期活动意愿更强，利于缩短制动时间。引流管留置方面，传统开放手术创伤边界清、出血渗出可控，引流管留置仅24-48小时，对患者活动限制小，助力早期恢复。腔镜手术术中皮下隧道长，术后渗出明显，且需彻底引流防积液感染，引流管需留置48-72小时，延长的留置时间可能限制患者活动范围，对活动恢复有一定影响。

2 基于Virchow三要素的理论风险差异分析

2.1 静脉血流淤滞风险的理论差异

手术时间是影响围手术期静脉血流淤滞风险的重要因素。腔镜甲状腺手术由于需建立皮下隧道，且镜下操作对精细度要求更高，操作过程中需缓慢调整器械位置以确保手术安全，因此理论手术时间较传统开放手术更长；根据临床操作数据统计，腔镜手术的平均手术时间较开放手术增加30-60分钟。手术时间的延长直接导致患者术中制动时间延长，而根据流体力学理论，静脉血流速度与血流淤滞风险呈负相关，制动时间的延长会导致下肢静脉血流速度显著减慢，血液在静脉内停留时间增加，进而提高静脉血流淤滞风险。

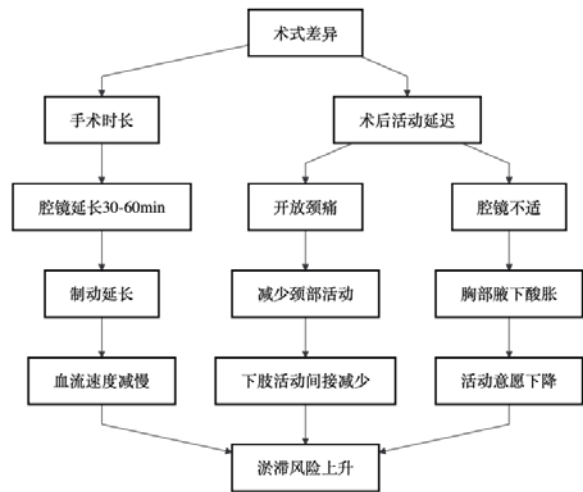


图3 静脉血流淤滞风险的理论差异对比图

术后活动延迟情况与两种术式的疼痛特点及组织损伤区域相关。传统开放甲状腺手术的颈前切口疼痛在患者进行颈部活动及吞咽动作时更为明显，疼痛感受可能导致患者主动减少颈部及躯干活动，尽管下肢并非直接疼痛区域，但躯干活动的减少可能间接影响下肢活动频率及活动幅度，导致下肢静脉血流动力学状态改变，增加血流淤滞风险。腔镜甲状腺手术虽因切口远离颈部功能区而使切口疼痛明显减轻，但皮下隧道的建立可能引发胸部或腋下区域的不适感，如经胸前入路患者可能出现胸部压迫感，经腋窝入路患者可能出现腋下酸胀感。

2.2 血管内皮损伤风险的理论差异

局部血管牵拉是导致血管内皮损伤的重要机制，两种术式在血管牵拉的方式及范围上存在显著差异。传统开放甲状腺手术通过颈前切口直接暴露甲状腺腺体，手术操作过程中需对周围组织进行牵拉以获得充分术野，其中对颈内静脉、锁骨下静脉的机械牵拉作用更为直接；直接的机械牵拉可能导致血管壁受力不均，进而

引发内皮细胞脱落, 损伤区域主要集中于颈部大静脉, 损伤程度与牵拉力度及持续时间密切相关。腔镜甲状腺手术通过 Trocar 进行操作, 尽管对颈部大静脉的直接牵拉作用减弱, 但由于皮下隧道建立的需求, 牵拉范围可能更广。

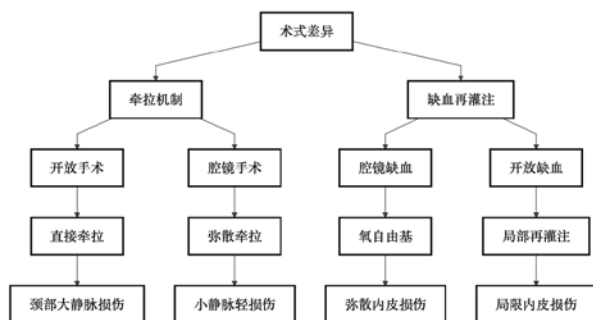


图4 血管内皮损伤风险的理论差异对比图

缺血再灌注损伤是另一重要的血管内皮损伤机制。腔镜甲状腺手术在建立皮下隧道时, 需对隧道区域的皮下组织进行分离, 该过程可能短暂阻断皮下小静脉的血流, 导致局部组织处于缺血状态; 术后随着血流的恢复, 缺血区域重新获得血液灌注, 可能引发局部缺血再灌注反应, 该反应过程中会释放大量的氧自由基, 氧自由基可攻击血管内皮细胞, 破坏内皮细胞的结构完整性, 进而导致血管内皮损伤。传统开放甲状腺手术因采用直接切

口暴露术野, 术中组织缺血区域主要集中于颈部切口周围, 缺血范围相对局限, 且术后血流恢复过程中缺血再灌注反应的影响范围较小, 因此缺血再灌注损伤引发的血管内皮损伤风险集中于颈部区域, 整体损伤范围较腔镜手术更为局限。

2.3 血液高凝状态风险的理论差异

炎症因子释放是影响血液高凝的关键, 两种甲状腺术式创伤特点决定其差异。传统开放手术创伤集中于颈部肌群, 肌肉损伤激活局部炎症, 或释放更多白细胞介素-6、肿瘤坏死因子- α , 通过炎症-凝血级联反应促进凝血因子活化与血小板聚集, 增强高凝。腔镜手术创伤更弥散, 炎症因子总量或更低, 但皮下隧道广泛分离会增加组织因子(TF)暴露; TF作为外源性凝血途径关键启动因子, 可直接激活该途径促进凝血酶生成, 增加高凝风险, 机制与开放手术本质不同。应激反应也影响高凝: 开放手术颈前切口大, 术后疼痛引发的应激更强, 致儿茶酚胺升高, 刺激血小板聚集、影响血管收缩, 加重高凝。腔镜手术切口小、疼痛轻, 应激更轻, 但部分术式的 CO_2 气腹或引发高碳酸血症, 与交感神经激活协同增强血小板活性, 此机制为开放手术所无。

结束语

本研究从手术技术特点与围手术期干预差异入手, 结合Virchow三要素系统剖析了腔镜与传统开放甲状腺手术在围手术期DVT发生风险上的理论差异, 明确了两种术式在DVT风险构成上的独特特征: 传统开放手术以颈部局部明确创伤引发的血管直接牵拉损伤、疼痛相关活动受限为核心风险点, 而腔镜手术则因皮下隧道建立、 CO_2 气腹应用及手术时间延长, 在血流淤滞范围、内皮损伤弥散度及高碳酸血症相关凝血激活方面存在特殊风险。

参考文献:

[1] 沈俊, 毕铁强, 周军. 完全腔镜甲状腺手术与传统开放甲状腺手术的META浅析[C]//连云港市医学会;

连云港市医师协会; 南京医科大学; 江苏省连云港第一人民医院. 第四届乳腺癌诊疗新进展高峰论坛(连云港)暨江苏省乳腺疾病诊疗适宜技术推广交流会论文集. 中国江苏省连云港市, 2016:270-277.

[2] 侯倩. 免充气腋窝入路腔镜甲状腺手术与传统开放甲状腺手术临床疗效对比研究[D]. 江西省: 南昌大学, 2023.

[3] 廖文强, 李勤裕, 袁建明, 等. 免充气腋窝入路腔镜与传统开放甲状腺手术的疗效对比分析[J]. 外科理论与实践, 2023, 28(01):83-87.

[4] 曹丹霞. 腔镜甲状腺手术与传统开放甲状腺手术在治疗甲状腺微小乳头状癌的临床应用比较[J]. 现代消化及介入诊疗, 2022, (S01):1256-1257.