

癫痫外科手术技术专家共识——第四篇： 颞叶癫痫外科手术技术专家共识



中国抗癫痫协会青年委员会，谭启富癫痫外科发展专项基金管理委员会，北京神经科学学会脑功能疾病与认知发育专业委员会，国家儿科及小儿外科专业医疗质量控制中心，《癫痫杂志》编辑部

执笔

李文玲（河北医科大学第二医院）、张静文（河北医科大学第二医院）、刘畅（首都医科大学附属北京儿童医院）、陈蕾（四川大学华西医院）、刘永红（空军军医大学第一附属医院）、胡峰（华中科技大学同济医学院附属同济医院）、于杰罡（河北医科大学第二医院）、崔雪花（河北医科大学第二医院）、张迪（河北医科大学第二医院）、宋晓磊（河北医科大学第二医院）、谢海鹏（河北大学附属医院）

颞叶癫痫较易发展为药物难治性癫痫，通常需要外科干预。颞叶癫痫是外科治疗病例中最常见的局灶性癫痫，其手术预后较为理想，有 74% 的成人患者及 61% 的儿童患者可以获得 Engel I 级预后^[1-2]。颞叶癫痫大致可以分为颞叶内侧型癫痫和颞叶外侧型癫痫。其中颞叶内侧型癫痫通常起源于海马、海马旁回、杏仁核等颞叶内侧结构。颞叶外侧型癫痫则起源于颞叶外侧结构，更易出现全面性强直阵挛发作。

Penfield 和 Flanigan 于 1950 年首先对前颞叶切除术（Anterior temporal lobectomy, ATL）进行了描述，通过切除前颞叶来治疗颞叶内侧癫痫^[3]。一项针对药物难治性颞叶癫痫患者的多中心随机临床试验表明，药物难治性颞叶癫痫患者接受早期手术治疗的预后显著优于继续接受药物治疗组^[4]。在药物难治性颞叶内侧癫痫伴海马硬化患者中，癫痫术后无发作率可达 70%^[5]。然而，也有研究表明优势侧 ATL 后患者会出现语言和记忆减退^[6]，这可能与手术操作及切除范围等因素密切相关。因此，针对颞叶癫痫外科手术操作的技巧、范围等有待进一步规范，本共识将针对这些关键点进一步明确。

1 颞叶癫痫特点和治疗特点概述

临床问题 1：药物难治性颞叶癫痫是否应当接受外科治疗？

推荐意见 1：颞叶癫痫是成人最常见的局灶性癫痫，目前占全部接受外科治疗的癫痫患者的 72%，且外科预后理想，已有随机试验证实颞叶癫痫的外科治疗效果要优于药物治疗的效果。因此，药物难治性颞叶癫痫患者应接受外科治疗（推荐比例 93.5%，反对比例 0.0%）。

所有癫痫患者中药物难治性癫痫大概占 30% 左右^[7]。颞叶癫痫是成人中最常见的局灶性癫痫，发展为药物难治性癫痫的比例高达 71%^[8]，占接受外科治疗癫痫患者的 71.9%^[1]。在占比最多的十种术后病理中，除了 II 型局灶性皮质发育不良外，均最多见于颞叶，其中海马硬化占颞叶癫痫病理的 54.4%，是颞叶内侧型癫痫的常见病因^[9]，也是癫痫外科术后最常见的病理类型^[1]。颞叶癫痫伴海马硬化患者易发展为药物难治性癫痫，切除性手术治疗对该部分患者效果理想^[9]。

2 颞叶的功能和血供、纤维联系

临床问题 2：颞叶癫痫手术中，需要保护哪些血管及毗邻结构？

推荐意见 2：颞叶外侧面的血供主要来自于大脑中动脉，底面的血供主要来源于大脑后动脉，颞叶外侧面引流静脉汇入大脑中浅静脉。在侧脑室颞角的前端杏仁核与尾状核尾相连，向后与外囊相连。颞叶的内上边界岛盖颞叶部分，颞叶后部及内上部均为与颞叶外组织相延续的脑实质（推荐比例 96.8%，反对比例 0.0%）。

颞叶的血供：颞叶外侧面的血供主要来自大脑中动脉的分支，包括钩回动脉、颞极动脉、颞前动脉，它们走行在外侧裂内，分布在颞叶的表面。

DOI: 10.7507/2096-0247.202406008

基金项目：国家自然科学基金面上项目（82071448）

通信作者：李文玲，Email: 13831117829@163.com；周健，Email: zhoujian5151@163.com；梁树立，Email: 301_lsjwk@sina.cn



颞叶底面的血供主要来源于大脑后动脉的分支,这些分支起自大脑后动脉的 P2 与 P3 段之间,经环池的后部到达颞底,这些分支包括颞下前、颞下中、颞下后动脉。颞叶外侧面引流静脉汇入大脑中浅静脉,注入蝶顶窦和海绵窦,蝶顶窦位于中颅窝的前壁,最终汇入海绵窦。大脑中浅静脉也可经 Labbe 静脉汇入横窦。

毗邻结构:在侧脑室颞角的前端杏仁核与尾状核尾相连,向后颞叶的白质部分与外囊相连。颞叶的内上边界为岛盖颞叶部分覆盖的脑岛,其前部宽大,往后则变窄并与颞上回相延续形成颞横回,颞叶后部及内上部均为与颞叶外组织相延续的脑实质,通常人为地借顶枕沟上端点到颞枕切迹的连线在颞叶外侧面将颞叶与枕叶分界,并借外侧裂后缘到这条假想连线的垂线与顶叶分界;在半球内侧面则借顶枕沟下端点到距状裂前缘的连线划界^[10]。

3 选择性海马杏仁核切除术的手术技术

临床问题 3: 颞叶内侧型癫痫患者中,选择性海马杏仁核切除术 (Selective amygdalohippocampectomy, SAH) 与 ATL 手术疗效是否一致?

推荐意见 3: 标准 ATL 的术后无癫痫发作率优于 SAH (推荐比例 96.8%, 反对比例 0.0%)。

颞叶内侧型癫痫治疗中,各中心术前评估策略及手术范围不同,SAH 与 ATL 手术效果的报道结论不统一。总体来讲,ATL 术后无癫痫发作率优于 SAH。一项 Meta 分析表明,接受 ATL 治疗的患者比接受 SAH 的患者更有可能取得 Engel I 级预后 ($P < 0.01$)。然而,若将预后分为 Engel I - II 级与 Engel III - IV 级两组,则两种术式对癫痫患者预后无显著差异。在海马硬化患者中,ATL 术后癫痫无发作率显著高于 SAH ($P < 0.01$)。Meta 分析表明两种术式的并发症无显著差异。综上,ATL 术后癫痫无发作率优于 SAH^[11]。

临床问题 4: 颞叶内侧型癫痫中,经侧裂、颞底和颞中回入路 SAH 的创伤和效果的差异有哪些?

推荐意见 4: 经侧裂、颞底和颞皮质入路 SAH 对于颞叶内侧型癫痫治疗效果差异性目前尚定论,目前仅有一项随机对照试验 (Randomized clinical trials, RCT) 研究表明三种手术入路对癫痫疗效无显著差异 (推荐比例 83.9%, 反对比例 0.0%)。

SAH 具有三种不同的经典入路:经侧裂入路、颞底入路以及经颞中回入路。不同入路对 SAH

影响差异的研究相对较少,总体来说针对三种不同入路术后疗效比较的研究更倾向于无明显差异。一项 RCT 研究中,将 47 例行 SAH 的难治性颞叶内侧癫痫患者随机分为经颞底入路和经侧裂入路组,并对术前和术后 1 年随访时患者的记忆、语言、注意力和执行能力进行评估。结果表明,约 62% 的患者达到术后无癫痫发作,两组间无差异。在认知评估中,尽管研究表明颞底入路与言语学习、延迟自由回忆以及语义流畅性的较差结果相关,但与颞叶侧别、手术范围等因素也有关联。因此,该研究显示经颞底入路和经侧裂入路对癫痫患者疗效和创伤无显著差异^[12]。此外,国内一项包括 106 例患者的回顾性研究,针对颞叶内侧癫痫伴海马硬化患者分别经颞叶皮质脑室入路、经侧裂入路、以及颞下入路行 SAH,结果表明不同入路对癫痫的治疗效果无统计学差异,无手术相关死亡,手术相关并发症发生率也无统计学差异,因此这三种入路在疗效和安全性方面相当^[13]。

临床问题 5: 颞叶内侧型癫痫中,SAH 需要切除哪些结构?

推荐意见 5: 颞叶内侧型癫痫中,SAH 的切除范围包括海马旁回,海马,钩回和杏仁核 (推荐比例 93.5%, 反对比例 0.0%)。

SAH 有 3 种经典入路,其切除范围如下:
① 经颞叶皮质入路 SAH: 非优势半球入路的解剖学标志在中央沟水平,优势半球至中脑侧沟水平。也有学者用颞中回距离颞极的距离,优势侧为 5 cm,非优势侧为 6 cm 的位置。导航下的标志为皮质切口后界位于中脑侧沟垂直至颞中回的连线,如后界临近 Labbe 静脉或较粗大的引流静脉,应尽量保留引流静脉。从颞中回纵行切开 2 ~ 3 cm 皮质切口,垂直穿过白质,到达室管膜,吸除室管膜外白质。进入侧脑室后,首先应确定脑室内脉络丛等解剖标志。之后再向前后扩大切开,前方至颞角终末端,后方至海马尾部。吸除海马旁回至软脑膜,外侧切除边界为侧副沟,内侧切除下托至海马沟,前面继续扩大切除至内嗅区和钩回,后界至海马旁回屈曲向下延伸处,或神经导航提示至中脑侧沟水平。海马旁回切除后,将穹隆伞从蛛网膜分离,使海马向外侧分开,暴露海马沟,可见海马沟海马动脉,尽量靠近海马侧热凝并切断海马沟内血管。后部尽量向尾部分离,之后冠状切开海马至软脑膜,从而将海马整体取出。部分海马头由于向内侧弯曲会有残留。海马和海马旁回切除后,继续行杏仁核、钩回和残留的部分海马头切除,直至内侧软脑

膜。杏仁核切除高度达到下脉络点至大脑中动脉水平段连线,海马尾继续向后吸除至中脑背盖水平;②经侧裂入路SAH:硬膜弧形剪开,翻向蝶骨嵴。侧裂打开至颈内动脉分叉水平,沿大脑中动脉暴露前岛叶、岛阈、钩回内侧和颞极。在岛阈水平切开长约10~15 mm 颞干,进入颞角,确认海马、脉络丛、脉络裂等结构。将杏仁核整块切除,钩回软膜下切除,此时从内侧软膜和蛛网膜可见内侧大脑脚、动眼神经、视束以及大脑后动脉P2段,脉络膜前动脉、基底静脉。从海马外侧从前至后切开侧副隆起直至侧副沟,用剥离子将穹隆伞从蛛网膜向外侧剥离,暴露海马沟,电凝并切断海马供血动脉。后部横行切开海马,从而将海马、海马旁回软膜下剥离;③经颞下入路SAH:弧形剪开硬脑膜,暴露颞下回,分开颞底蛛网膜释放脑脊液。之后逐步牵拉颞底,直至侧副沟。神经导航指引确定颞角方向。分开侧副沟,切开海马旁回外下侧,进入海马旁回白质,之后逐渐向上切开,打开侧脑室颞角底部,向前后继续切开侧脑室底。侧脑室打开后,确定脉络膜、海马、脉络膜裂等解剖结构。杏仁核位于脉络膜前端的前上方,取标本后逐步吸除杏仁核至内侧软脑膜。继续软膜下吸除钩回,可透过软膜见幕缘、动眼神经、后交通动脉,大脑后动脉、视束结构。继续行海马切除,从脉络膜裂向下分离海马,沿脉络膜裂向后分离海马,于后部横行切断海马。将海马旁回从软脑膜抬起,在海马头部的海马旁回则类似于从内下方边界抬离软脑膜。此时,海马仅通过海马裂内的弓形血管攀相连,这些血管尽量靠近海马电凝切断,将海马与海马旁回整体取出。海马尾部继续软膜下吸除至侧脑室房部的顶盖水平,海马旁回按类似软膜下切除方法吸除至内侧颞枕交界处^[14]。

4 ATL 的手术技术

临床问题 6: ATL 治疗颞叶内侧型癫痫时,如何确定优势侧和非优势侧颞叶皮质切除范围?

推荐意见 6: ATL 治疗颞叶内侧型癫痫时,皮质切除的后界一般采用优势半球的颞极后 4.5 cm 且后端不超过中央前沟延长线,非优势半球则为颞极后 5.5 cm 且后端不超过 Labbe 静脉(推荐比例 93.5%,反对比例 0.0%)。

术前应行明确优势侧半球,手术操作尽量避开语言功能区。切除范围各中心遵循标准不同,一般采用颞中回水平距离颞极的长度为标准,优势半球为颞极后 4.5 cm,后端不超过中央前沟延长线,非

优势半球为颞极后 5.5 cm,后端不超过 Labbe 静脉^[15]。水平自颞叶下缘向上横行切断颞下、中回皮质,保留颞上回后部皮质,以保留初级听觉皮质。向内切开白质,开放侧脑室颞角。继续向下扩大切除范围达中颅窝底,切开梭状回至侧副沟,暴露岛叶^[15]。显露位于颞角下壁的海马头、体部及颞角尖端内上方的杏仁核。将外侧颞叶切除后可透过开放的侧脑室再行海马杏仁核切除^[16]。除标准的 ATL 外,近年来新兴的功能性 ATL 具有创伤小,对其他结构影响小,并发症少等优点,且疗效不低于传统的 ATL,为未来癫痫外科微创化发展提供了新的思路^[17]。

临床问题 7: ATL 治疗颞叶内侧型癫痫时,如何确定杏仁核的切除范围?

推荐意见 7: 大脑中动脉的 M1 段可以作为杏仁核的前上缘的解剖标志,从颞角前端到大脑中动脉在岛阈处转角的连线构成杏仁核切除线的前上缘。切除完全的标志是,在软脑膜下的环池和脚间池可以看到小脑幕缘、动眼神经、颈内动脉、大脑后动脉及大脑脚和顶盖之间的中脑外侧缘(推荐比例 90.3%,反对比例 0.0%)。

ATL 的最后一步是切除杏仁核及周围结构,软膜下切除对于保护下面的血管、动眼神经和大脑脚至关重要。前杏仁核融入钩回,剥离钩回软膜时,需调小吸引器吸力。切除钩回和前杏仁核后,在其底部完整的软脑膜下可以看到大脑脚、大脑中动脉和动眼神经。尽管杏仁核的前部和底面边界非常明确,但杏仁核的后内侧解剖边界不清,更具挑战性。大脑中动脉的 M1 段可以作为杏仁核的前上缘的解剖标志,从颞角前端到大脑中动脉在岛阈处转角的连线构成杏仁核切除线的前上缘,在此处操作应特别小心,因为供应基底节区的豆纹动脉中间支、外侧支自此处于大脑中动脉上发出。完成杏仁核切除后,重新探查手术腔,并在不突破软膜的情况下去除所有的残留的皮质组织。切除完全的标志是:在软脑膜下的环池和脚间池可以看到小脑幕缘、动眼神经、颈内动脉、大脑后动脉及大脑脚和顶盖之间的中脑外侧缘。

临床问题 8: ATL 治疗颞叶内侧型癫痫时,如何确定优势侧和非优势侧的海马切除范围?

推荐意见 8: 优势侧和非优势侧海马的切除范围尚无明确文献支持,一般认为海马切除长度需 2.5~3.5 cm。海马切除术范围越大术后癫痫控制效果越好。但切除优势侧海马的体积(而非长度)越大对患者记忆影响较大。具体优势侧海马切除范

围尚无确切研究(推荐比例 90.3%, 反对比例 0.0%)。

目前针对优势侧和非优势侧海马切除的范围尚无定论^[18]。一项随机对照试验表明, 海马切除后界范围与 Engel I 级预后之间存在相关性^[19]。有许多研究主张进行完整的海马切除术^[20-22], 而其他一些研究表明, 足够体积的海马切除, 而非最大程度的海马切除, 即可带来较好的术后无发作率^[23]。总之, 研究表明, 从术后无癫痫发作考虑, 海马切除术范围越大越好^[24]。

在功能研究方面, 一项回顾性研究分析了 67 例行 SAH 的癫痫患者海马切除长度与预后的关系, 该研究将海马切除范围根据长度分为短组(2.5 cm)和长组(3.5 cm), 根据体积分为大体积组(左侧 1 071 mm³, 右侧 1 065 mm³)和小体积组(左侧 1 026 mm³, 右侧 832.9 mm³)。结果提示, 术后癫痫无发作率在长度组和体积组间均无统计学差异。对于功能分析, 该研究将记忆分为语言记忆和图形记忆两种, 其中语言记忆又分为学习能力和记忆能力、以及认知功能; 图形记忆又分为学习能力和认知功能。结果表明, 左侧海马切除后, 无论短切除长度组还是长切除长度组, 均出现语言记忆中学习能力的降低, 而其他组间无显著差异。而按体积分组, 切除左侧较大海马体积组的患者较左侧较小体积组出现了显著的记忆能力下降。这项结果表明, 切除优势侧海马的体积而非长度, 对患者记忆影响较大, 但该研究并未能提出较为合理的确切的海马切除范围^[25]。

临床问题 9: ATL 中, 如何避免视野损害?

推荐意见 9: 行 ATL 时, 视野损害很难完全避免, 经侧裂入路联合神经导航视觉纤维通路追踪技术, 可最大程度降低视野损害发生率(推荐比例 90.3%, 反对比例 0.0%)。

从解剖结构上看, 由外侧膝状体发出的视辐射纤维, 其前下段折向前下方进入颞叶, 绕过侧脑室颞角顶向后方走行, 投射到距状回的皮质。视辐射纤维在颞叶内形成 Meyer 袢。术中颞叶的切除范围过大易损伤视辐射, 造成象限性视野缺损^[16]。在 ATL 中, 从基底面通过侧副沟至侧脑室的颞角入路, 并将新皮质切除范围限制在 3.5 cm 内, 可以将显著的视野缺损率降低至 4%~13%^[26-27]; 其他研究表明, 经侧裂 SAH, 可减少 30%~90% 的视野缺损^[28-30], 而经皮质 SAH 具有较高的视野缺损率, 达 89%^[31], 一项随机对照试验比较了经颞下和经侧裂 SAH, 尽管术后无癫痫发作率无显著差异, 33% 经

侧裂入路的患者出现了视野缺损, 66% 经颞底入路的患者出现了视野缺损^[29], 因此经颞底入路可能会对视野造成更多的损害。

核磁共振成像(Magnetic resonance imaging, MRI)视觉辐射追踪可以指导内侧颞叶切除术, 提高术中视野损害的预测能力^[32-33]。在有条件的情况下, 推荐使用术中神经导航软件, 与神经外科显微镜相互集成, 提供手术期间的视觉纤维通路追踪, 以最大程度降低视野缺损^[34]。

5 其他颞叶手术的技术要点

临床问题 10: 裁剪式颞叶切除术治疗颞叶内侧型癫痫的意义是什么?

推荐意见 10: 裁剪式颞叶切除术是治疗颞叶癫痫的有效方法, 经严格术前综合评估的裁剪式颞叶切除术能够更好地减少语言区和视辐射的损伤(推荐比例 90.3%, 反对比例 3.2%)。

裁剪式颞叶切除是经严格的术前综合评估及术中脑电图监测确定手术范围, 在有效治疗癫痫的同时能够较大程度地避免功能损伤。国内一项研究探讨了裁剪式颞叶切除术治疗颞叶内侧型癫痫的手术方法和治疗效果。该研究包含 21 例难治性颞叶癫痫患者, 其中 Engel I 级 16 例(76%)、Engel II 级 3 例(14%)。该研究表明, 裁剪式颞叶切除术是治疗颞叶癫痫的有效方法。同时, 术前多模态影像评估及神经导航辅助下手术切除杏仁核及海马结构, 能够减少对语言区和视辐射的损伤^[35]。国外一项回顾性研究对 222 例行裁剪式颞叶切除治疗的颞叶内侧癫痫患者进行了分析, 研究结果表明, 平均随访 5.4 年时 70% 的患者无发作, 表明裁剪式颞叶切除的手术效果与标准 ATL 效果相似。在进行完全海马切除($n=113$)和部分海马切除($n=82$)的患者之间, 患者取得 Engel I 级预后结果无统计学差异($P=0.47$), 对 Engel I 级亚组的分析表明, 进行完全海马切除的患者更有可能实现 Engel I a 级(完全无癫痫发作)预后结果。出现的并发症包括新月形上象限视野缺损、2 例永久性失语症、3 例创面感染和 2 例深静脉血栓^[36]。

临床问题 11: 外侧型颞叶癫痫中, 如何确定切除范围?

推荐意见 11: 外侧型颞叶癫痫的手术范围评估需包括症状学评估、长程视频脑电图监测、行为认知、语言、记忆评估、影像学检查[包括弥散张量成像(Diffusion tensor imaging, DTI)在内的高分辨率结构 MRI, 并根据需要进行功能 MRI、正电子发

射计算机断层显像 (Positron emission tomography, PET)]、多学科会诊分析, 根据需要选择性进行颅内脑电图监测和术中皮质脑电图监测 (推荐比例 96.8%, 反对比例 0.0%)。

目前, 针对外侧颞叶癫痫患者手术的高等级证据的研究, 特别是明确手术切除范围的研究较少。一般认为, 确定外侧颞叶癫痫的手术范围, 至少需包括以下检查评估: ① 症状学评估; ② 长程视频脑电图监测, 通常需要捕捉到至少 3 次惯常发作; ③ 神经心理评估: 包括行为认知, 语言, 记忆等; ④ 影像学检查: 高分辨率结构 MRI (包括 DTI), 根据需要进行功能 MRI、PET 以及脑磁图; ⑤ 必要时需行颅内脑电图监测明确起始部位, 这些情况包括: 病变累及功能区、头皮脑电图提示多灶或双侧起源、手术范围不能明确、症状与头皮脑电图放电区域不一致等^[37]; ⑥ 多学科会诊分析, 确定病灶起始范围; ⑦ 术中脑电图监测。

临床问题 12: 外侧颞叶癫痫中, 需要切除海马结构吗?

推荐意见 12: 目前关于外侧颞叶癫痫手术范围尚无明确定论, 经严格术前评估能够明确单纯起源于颞叶外侧的癫痫, 无需切除海马 (推荐比例 90.3%, 反对比例 0.0%)。

外侧颞叶癫痫又称颞叶新皮质癫痫^[38-39], 其范围尚无明确定论, 一般认为是主要起源于颞叶新皮质的癫痫, 不包括海马等颞叶内侧组织, 其治疗术式多采用裁剪式颞叶切除^[38]。有研究认为“单纯”颞叶外侧癫痫可通过切除颞叶新皮质, 保留颞叶内侧结构 (包括海马) 而治愈^[39]。但需要注意的是, 临床工作中颞叶癫痫情况较为复杂, 单纯将颞叶癫痫分为“内侧型”和“外侧型”已无法满足临床工作需要。Louis 等^[40]通过立体脑电图验证颞叶癫痫患者的放电模式, 发现 33% (18/55) 颞叶癫痫患者存在颞叶内、外侧同时起始, 并将该类型命名为“颞叶内-外侧型”。该类型无创术前评估时通过临床症状学及头皮脑电图可能被误判为单纯颞叶外侧型癫痫, 因此推荐应用立体脑电图^[41]、术中皮质脑电图^[41]、或颅内脑电图^[42]进行监测, 综合病灶范围, 术前多模态评估结果综合决定切除范围。

6 颞叶癫痫术后特殊并发症的预防与处理

临床问题 13: ATL 中常见的严重并发症发生率是多少?

推荐意见 13: 严重并发症及发生率包括死亡 (0.2% ~ 1.4%), 偏瘫 (0.9% ~ 5.0%), 言语障碍

(1.0% ~ 10.5%), 言语记忆困难 (8.8%), 一过性颅神经麻痹 (Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ 颅神经) (0.3% ~ 19%), 抑郁 (5.5%), 精神并发症 (1.3% ~ 7%), 视野缺损 (0.4% ~ 6%), 感染 (0.9% ~ 6.7%), 出血 (0.3% ~ 1.2%), 血栓 (1.2%), 心脏骤停 (0.5%), 心肌梗死 (0.5%), 认知障碍 (5.0%), 脑梗死 (1.1% ~ 1.4%), 败血症感染性休克 (0.9% ~ 2.6%), 脑脊液漏 (1.2%) (推荐比例 96.8%, 反对比例 0.0%)。

执笔组汇总了近 20 余年的高影响因子文献内并发症相关比例进行了总结。相同并发症进行合并总结为范围, 仅单一文献报道, 按原文献比例记录, ATL 常见并发症及发生率如下: 死亡 (0.2% ~ 1.4%), 偏瘫 (0.9% ~ 5.0%), 言语障碍 (1.0% ~ 10.5%), 言语记忆困难 (8.8%), 一过性颅神经麻痹 (Ⅲ、Ⅳ、Ⅴ 颅神经) (0.3% ~ 19.0%), 抑郁 (5.5%), 精神并发症 (1.3% ~ 7.0%), 视野缺损 (0.4% ~ 6%), 感染 (0.9% ~ 6.7%), 出血 (0.3% ~ 1.2%), 血栓 (1.2%), 心脏骤停 (0.5%), 心肌梗死 (0.5%), 认知障碍 (5.0%), 脑梗死 (1.1% ~ 1.4%), 败血症感染性休克 (0.9% ~ 2.6%), 脑脊液漏 (1.2%)^[43-53]。

临床问题 14: 如何避免和治疗颞叶癫痫术后脑干损伤、动眼神经损害?

推荐意见 14: 为避免脑干损伤, 动眼神经损害, 颞叶癫痫手术尽量在软膜下操作, 尽量不要突破软膜, 特别不要打开环池蛛网膜, 术中注意保护环池、大脑脚池内的动脉和静脉。如已造成损害, 应谨慎操作, 避免扩大损害。大部分的颅神经损害为一过性损害, 需 3 ~ 12 个月可逐渐恢复 (推荐比例 93.5%, 反对比例 0.0%)。

首先强调解剖标志的识别, 如颞底钩回的软膜、脉络膜裂、海马伞、动眼神经、动静脉、小脑幕孔缘等。提倡软膜下切除, 在颈动脉池透过软膜可以看到大脑后动脉, 以及路过其内侧的动眼神经。动眼神经非常脆弱, 很容易受到损伤, 因此术中尽量不突破软膜边界尤为重要。在软膜下切除钩回时, 也应尽量轻柔操作^[54], 避免反复骚扰动眼神经。切除海马时, 脉络膜裂为重要标志, 打开后要避免触及其内侧结构。如已造成损害, 应尽快以最小的损伤保持结构的完整。大部分的颅神经损害为一过性损害, 需 3 ~ 12 个月可逐渐恢复^[50]。脑干损伤的原因可能与其引流静脉受损相关, 尽管发生率较低, 但后果常比较严重, 因此对于环池、大脑脚池内的静脉等的保护尤为重要^[55]。

临床问题 15: 如何避免和治疗颞叶癫痫术后脑干和基底节区的梗死?

推荐意见 15: 颞叶癫痫手术在突破软膜或打开脉络膜裂时, 要注重解剖结构的识别, 如出现较小血管分支损伤, 尽量采用压迫止血, 可应用速即纱等止血材料, 避免使用双极电凝, 预防术后脑干、基底节区梗死的发生(推荐比例 93.5%, 反对比例 0.0%)。

脑梗死的病因主要有血管痉挛、血栓形成或栓子脱落、血管损伤等。为避免脑梗死的发生, 首先主张在有经验的大型癫痫中心开展相关手术^[56], 同时应强调术中血管的保护以及术后脑梗的预防, 具体如下:

(1) 术中血管保护: ① 脑干的血供来源于大脑后动脉, 基底节区血供来源于豆纹动脉。提倡软膜下切除, 尤其在侧裂、颈动脉池、环池、大脑脚池要尤为小心, 轻柔操作^[56]; ② 如突破软膜或打开脉络膜裂, 要注重解剖结构的识别; ③ 如出现血管损伤, 如较小分支, 尽量采用压迫止血, 可应用速即纱等止血材料, 尽量避免使用双极电凝; ④ 如出现较大动脉(如大脑中动脉、大脑后动脉等的主要分支)损伤, 应尽早启动血管吻合

(2) 术后预防: 应参照脑卒中相关一二级预防, 对抗血小板药物及抗凝药物的使用时机应进一步探讨^[57]。

一旦发生脑梗死, 应根据病因制定针对性治疗方案, 总体原则是恢复脑血液循环, 同时兼顾外科术后的特点, 降低出血风险。具体针对不同病因的处理方案包括: ① 血管痉挛: 早期使用尼莫地平或其他血管扩张剂进行药物治疗可以防止临床症状性血管痉挛的发展, 从而防止进一步的神经恶化^[58]; ② 血栓形成或栓子脱落: 评估出血风险后, 尽早启动脑卒中三级预防, 但由于常常为较小动脉阻塞, 血管内治疗无法到达^[57]; ③ 血管损伤: 参照急性脑卒中三级预防, 启动除溶栓、血管内治疗外治疗方式, 如药物治疗, 其他疗法(高压氧和亚低温治疗), 传统医药等内科治疗。尽可能减少更多的神经功能损害。药物治疗的重点是应用改善侧支循环、降血脂及神经保护药^[57]。

审稿专家(按姓氏笔划排序)

马康平(首都儿科研究所附属儿童医院)、王昆鹏(承德医学院附属医院)、卢军(湖南省脑科医院)、叶富跃(海南医学院第一附属医院)、代金东(北京市海淀区医院)、朱凤军(深圳市儿童医院)、刘永红(空军军医大学第一附属医院)、刘明辉(联勤保障部队第九八八医院)、刘强强(上海交通大学医学院附属瑞金医院)、刘婷红(首都医科大学附

属北京儿童医院)、齐印宝(中国科学技术大学附属第一医院)、闫志强(空军军医大学第一附属医院)、关宇光(首都医科大学三博脑科医院)、孙丹(武汉儿童医院)、李文玲(河北医科大学第二医院)、陈蕾(四川大学华西医院)、林彬(合肥市第一人民医院)、郑杰(河北医科大学第二医院)、赵瑞(上海市儿童医院)、胡文瀚(北京市神经外科研究所)、胡峰(华中科技大学同济医学院附属同济医院)、梁树立(首都医科大学附属北京儿童医院)、董长征(河北省人民医院)、翟锋(首都医科大学附属北京儿童医院)、魏鹏虎(首都医科大学宣武医院)

外审专家(按姓氏笔划排序)

张华(西安交通大学第一附属医院)、周健(首都医科大学三博脑科医院)、姚一(厦门弘爱医院)、栾国明(首都医科大学三博脑科医院)、康德智(福建医科大学附属第一医院)、蔡立新(北京大学第一医院)

利益冲突声明 所有作者无利益冲突。

参考文献

- 1 Blumcke I, Spreafico R, Haaker G, *et al.* Histopathological findings in brain tissue obtained during epilepsy surgery. *New England Journal of Medicine*, 2017, 377: 1648-1656.
- 2 Barba C, Giometto S, Lucenteforte E, *et al.* Seizure outcome of temporal lobe epilepsy surgery in adults and children: a systematic review and Meta-analysis. *Neurosurgery*, 2022, 91(5): 676-683.
- 3 Penfield W, Flanigin H. Surgical therapy of temporal lobe seizures. *American Medical Association Archives of Neurology and Psychiatry*, 1950, 64(4): 491-500.
- 4 Engel J, McDermott M, Wiebe S, *et al.* Early surgical therapy for drug-resistant temporal lobe epilepsy: a randomized trial. *Journal of the American Medical Association*, 2012, 307(9): 922-30.
- 5 Lamberink H, Otte W, Blumcke I, *et al.* Seizure outcome and use of antiepileptic drugs after epilepsy surgery according to histopathological diagnosis: a retrospective multicentre cohort study. *Lancet Neurology*, 2020, 19(9): 748-757.
- 6 Bauman K, Devinsky O, Liu A, *et al.* Temporal lobe surgery and memory: lessons, risks, and opportunities. *Epilepsy Behavior*, 2019, 101(Pt A): 106596.
- 7 Kalilani L, Sun X, Pelgrims B, *et al.* The epidemiology of drug-resistant epilepsy: a systematic review and meta-analysis. *Epilepsia*, 2018, 59(12): 2179-2193.
- 8 Hernandez-Ronquillo L, Buckley S, Ladino LD, *et al.* How many adults with temporal epilepsy have a mild course and do not require epilepsy surgery? *Epileptic Disorder*, 2016, 18(2): 137-147.
- 9 Cendes F, Sakamoto AC, Spreafico R, *et al.* Epilepsies associated with hippocampal sclerosis. *Acta Neuropathology*, 2014, 128(1): 21-37.
- 10 周健, 栾国明. 颞叶癫痫的外科相关解剖. *立体定向和功能神经外科杂志*, 2001, 14(1): 54-57.
- 11 Josephson CB, Dykeman J, Fiest KM, *et al.* Systematic review and meta-analysis of standard vs selective temporal lobe epilepsy surgery. *Neurology*, 2013, 80(18): 1669-76.
- 12 Vogt VL, Delev D, Grote A, *et al.* Neuropsychological outcome after subtemporal versus transsylvian approach for selective

- amygdalohippocampectomy in patients with mesial temporal lobe epilepsy: a randomized prospective clinical trial. *Journal of Neurology Neurosurgery Psychiatry*, 2018, 89(10): 1057-1063.
- 13 许尚臣, 邢毅, 栾立明, 等. 不同手术入路治疗海马硬化性颞叶内侧癫痫的比较. *中华神经外科杂志*, 2012, 28(8): 806-809.
- 14 张建国, 栾国明. 癫痫外科学 (第三版). 人民卫生出版社, 2023.
- 15 Al-Otaibi F, Baesa SS, Parrent AG, *et al.* Surgical techniques for the treatment of temporal lobe epilepsy. *Epilepsy Research and Treatment*, 2012, 2012: 374848.
- 16 王小峰, 车宁伟, 李新宇, 等. 颞前叶、海马、杏仁核切除术的相关解剖结构及手术入路. *国际神经病学神经外科学杂志*, 2015, 42(6): 571-574.
- 17 Liu Y, Ren Y, Meng Q, *et al.* Functional anterior temporal lobectomy for temporal lobe epilepsy: a novel, alternative, and less invasive therapy. *Operative Neurosurgery (Hagerstown)*, 2023, 24(1): 111-118.
- 18 Dupont S, Tanguy ML, Clemenceau S, *et al.* Long-term prognosis and psychosocial outcomes after surgery for MTLE. *Epilepsia*, 2006, 47(12): 2115-2124.
- 19 Schramm J, Lehmann TN, Zentner J, *et al.* Randomized controlled trial of 2.5-cm versus 3.5-cm mesial temporal resection in temporal lobe epilepsy--Part 1: intent-to-treat analysis. *Acta Neurochirurgica (Wien)*, 2011, 153(2): 209-219.
- 20 Tellez-Zenteno JF, Dhar R, Hernandez-Ronquillo L, *et al.* Long-term outcomes in epilepsy surgery: antiepileptic drugs, mortality, cognitive and psychosocial aspects. *Brain*, 2007, 130(Pt 2): 334-345.
- 21 Rasmussen T, Feindel W. Temporal lobectomy: review of 100 cases with major hippocampectomy. *Canadian Journal of Neurological Sciences*, 1991, 18(4 Suppl): 601-602.
- 22 Awad IA, Katz A, Hahn JF, *et al.* Extent of resection in temporal lobectomy for epilepsy. I. Interobserver analysis and correlation with seizure outcome. *Epilepsia*, 1989, 30(6): 756-762.
- 23 Sagher O, Thawani JP, Etame AB, *et al.* Seizure outcomes and mesial resection volumes following selective amygdalohippocampectomy and temporal lobectomy. *Neurosurgery Focus*, 2012, 32(3): E8.
- 24 Muzumdar D, Patil M, Goel A, *et al.* Mesial temporal lobe epilepsy - An overview of surgical techniques. *International Journal of Surgery*, 2016, 36(Pt B): 411-419.
- 25 Helmstaedter C, Roeske S, Kaaden S, *et al.* Hippocampal resection length and memory outcome in selective epilepsy surgery. *Journal of Neurology Neurosurgery Psychiatry*, 2011, 82(12): 1375-1381.
- 26 Jeelani NU, Jindahra P, Tamber MS, *et al.* Hemispherical asymmetry in the Meyer's Loop: a prospective study of visual-field deficits in 105 cases undergoing anterior temporal lobe resection for epilepsy. *Journal of Neurology Neurosurgery Psychiatry*, 2010, 81(9): 985-991.
- 27 Winston GP, Daga P, White MJ, *et al.* Preventing visual field deficits from neurosurgery. *Neurology*, 2014, 83(7): 604-611.
- 28 Yeni SN, Tanriover N, Uyanik O, *et al.* Visual field defects in selective amygdalohippocampectomy for hippocampal sclerosis: the fate of Meyer's loop during the transsylvian approach to the temporal horn. *Neurosurgery*, 2008, 63(3): 507-513.
- 29 Delev D, Wabbels B, Schramm J, *et al.* Vision after trans-sylvian or temporobasal selective amygdalohippocampectomy: a prospective randomised trial. *Acta Neurochirurgica (Wien)*, 2016, 158(9): 1757-65.
- 30 de Souza JPSAS, Ayub G, Nogueira M, *et al.* Temporopolar amygdalohippocampectomy: seizure control and postoperative outcomes. *Journal of Neurosurgery*, 2020, 134(3): 1044-1053.
- 31 Mengesha T, Abu-Ata M, Haas KF, *et al.* Visual field defects after selective amygdalohippocampectomy and standard temporal lobectomy. *Journal of Neuroophthalmology*, 2009, 29(3): 208-213.
- 32 Chamberland M, Tax CMW, Jones DK, *et al.* Meyer's loop tractography for image-guided surgery depends on imaging protocol and hardware. *Clinical Neuroimage*, 2018, 20: 458-465.
- 33 Lacerda LM, Clayden JD, Handley SE, *et al.* Microstructural investigations of the visual pathways in pediatric epilepsy neurosurgery: insights from multi-shell diffusion magnetic resonance imaging. *Frontier in Neuroscience*, 2020, 14: 269.
- 34 Vakharia VN, Diehl B, Tisdall M, *et al.* Visual field defects in temporal lobe epilepsy surgery. *Current Opinion Neurology*, 2021, 34(2): 188-196.
- 35 马辉, 张涛, 田秋思, 等. 裁剪式前颞叶内侧切除术治疗颞叶内侧型癫痫. *中华神经外科杂志*, 2013, 29(8): 805-808.
- 36 Falowski SM, Wallace D, Kanner A, *et al.* Tailored temporal lobectomy for medically intractable epilepsy: evaluation of pathology and predictors of outcome. *Neurosurgery*, 2012, 71(3): 703-709.
- 37 Isnard J, Taussig D, Bartolomei F, *et al.* French guidelines on stereoelectroencephalography (SEEG). *Clinical Neurophysiology*, 2018, 48(1): 5-13.
- 38 Foldvary N, Lee N, Thwaites G, *et al.* Clinical and electrographic manifestations of lesional neocortical temporal lobe epilepsy. *Neurology*, 1997, 49(3): 757-763.
- 39 Maizuliana H, Usui N, Terada K, *et al.* Clinical, semiological, electroencephalographic, and neuropsychological features of "pure" neocortical temporal lobe epilepsy. *Epileptic Disorder*, 2020, 22(1): 55-65.
- 40 Maillard L, Vignal JP, Gavaret M, *et al.* Semiologic and electrophysiologic correlations in temporal lobe seizure subtypes. *Epilepsia*, 2004, 45(12): 1590-1599.
- 41 Maccabeo A, Salustro E, Sanna M, *et al.* Spikes and high frequency oscillations in lateral neocortical temporal lobe epilepsy: can they predict the success chance of hippocampus-sparing resections? *Frontier in Neurology*, 2022, 13: 797075.
- 42 Kim DW, Kim HK, Lee SK, *et al.* Extent of neocortical resection and surgical outcome of epilepsy: intracranial EEG analysis. *Epilepsia*, 2010, 51(6): 1010-1017.
- 43 Salanova V, Markand O, Worth R. Temporal lobe epilepsy surgery: outcome, complications, and late mortality rate in 215 patients. *Epilepsia*, 2002, 43(2): 170-174.
- 44 Gooneratne IK, Mannan S, de Tisi J, *et al.* Somatic complications of epilepsy surgery over 25 years at a single center. *Epilepsy Research*, 2017, 132: 70-77.
- 45 Wiebe S, Blume WT, Girvin JP, *et al.* A randomized, controlled trial of surgery for temporal-lobe epilepsy. *New England Journal of Medicine*, 2001, 345(5): 311-318.
- 46 Cohen-Gadol AA, Leavitt JA, Lynch JJ, *et al.* Prospective analysis of diplopia after anterior temporal lobectomy for mesial temporal lobe sclerosis. *Journal of Neurosurgery*, 2003, 99(3): 496-499.
- 47 Clusmann H, Schramm J, Kral T, *et al.* Prognostic factors and outcome after different types of resection for temporal lobe epilepsy. *Journal of Neurosurgery*, 2002, 97(5): 1131-1141.
- 48 McClelland S, Guo H, Okuyemi KS. Population-based analysis of morbidity and mortality following surgery for intractable temporal

- lobe epilepsy in the United States. *Arch Neurol*, 2011, 68(6): 725-729.
- 49 Chapell R, Reston J, Snyder D, *et al.* Management of treatment-resistant epilepsy. Evidence report/technology assessment (Summary), 2003(77): 1-8.
- 50 Tellez-Zenteno JF, Dhar R, Wiebe S. Long-term seizure outcomes following epilepsy surgery: a systematic review and meta-analysis. *Brain*, 2005, 128(Pt 5): 1188-1198.
- 51 Tebo CC, Evins AI, Christos PJ, *et al.* Evolution of cranial epilepsy surgery complication rates: a 32-year systematic review and meta-analysis. *Journal of Neurosurgery*, 2014, 120(6): 1415-1427.
- 52 Helmstaedter C, Richter S, Röske S, *et al.* Differential effects of temporal pole resection with amygdalohippocampectomy versus selective amygdalohippocampectomy on material-specific memory in patients with mesial temporal lobe epilepsy. *Epilepsia*, 2008, 49(1): 88-97.
- 53 Clusmann H, Kral T, Gleissner U, *et al.* Analysis of different types of resection for pediatric patients with temporal lobe epilepsy. *Neurosurgery*, 2004, 54(4): 847-859.
- 54 Brotis AG, Giannis T, Kapsalaki E, *et al.* Complications after anterior temporal lobectomy for medically intractable epilepsy: a systematic review and Meta-analysis. *Stereotactic Functional Neurosurgery*, 2019, 97(2): 69-82.
- 55 Mikuni N, Ikeda A, Murao K, *et al.* "Cavernous sinus EEG": a new method for the preoperative evaluation of temporal lobe epilepsy. *Epilepsia*, 1997, 38(4): 472-482.
- 56 Englot DJ, Ouyang D, Wang DD, *et al.* Relationship between hospital surgical volume, lobectomy rates, and adverse perioperative events at US epilepsy centers. *Journal of Neurosurgery*, 2013, 118(1): 169-174.
- 57 中华医学会神经病学分会, 中华医学会神经病学分会脑血管病学组. 中国缺血性卒中和短暂性脑缺血发作二级预防指南2022. *中华神经科杂志*, 2022, 55(10): 1071-1110.
- 58 Mijailovic M, Lukic S, Laudanovic D, *et al.* Effects of nimodipine on cerebral vasospasm in patients with aneurysmal subarachnoid hemorrhage treated by endovascular coiling. *Advances in clinical and experimental medicine*, 2013, 22(1): 101-109.

收稿日期: 2024-06-13 修回日期: 2024-06-20