

· 专家共识 ·

癫痫外科术前评估中国专家共识(2022 版)

中国抗癫痫协会 中华医学会神经外科学分会神经生理学组 中华医学会神经病学分会癫痫与脑电图学组 中国医师协会神经调控专业委员会

通信作者:王玉平,首都医科大学宣武医院神经内科,北京 100053,Email:doctorwangyuping@163.com;张建国,首都医科大学附属北京天坛医院神经外科,北京 100070,Email:zjguo73@126.com;栾国明,首都医科大学三博脑科医院神经外科,北京 100093,Email:luangm@ccmu.edu.cn

基金项目:国家重点研发计划(2021YFC2401200)

DOI: 10.3760/cma.j.cn112050-20220126-00056

一、前言

我国的癫痫患病率约为 0.7%,据此估计,目前共有约 900 万癫痫患者^[1],其中药物难治性癫痫患者约为 200 万~300 万^[2]。其中 5%~10% 的药物难治性癫痫患者可通过外科手术达到癫痫缓解甚至终止发作。癫痫外科治疗的目的是应用神经外科技术,终止癫痫发作或使其发作频率下降及(或)发作程度减轻,同时最大程度地保护神经功能,并注重提高患者的生活质量。鉴于癫痫发作的致死或致残率低,癫痫外科的紧迫性低于神经外科的某些其他疾病,如肿瘤和动脉瘤等,因此癫痫外科更需注重患者术后生活质量的提高^[3]。术前评估是癫痫外科的关键环节,术后疗效很大程度上取决于致痫区和功能区的准确定位。2000 年,欧洲发布了癫痫外科术前评估的专家共识,并历经多次修改^[3-4]。我国学者亦长期致力于癫痫外科治疗及术前评估,但各单位的条件、理念和水平存在较大差异。因此,制定癫痫外科术前评估中国专家共识,有利于规范相关工作,从而提高我国癫痫外科的整体水平。

二、术前评估患者的入选标准及手术适应证

原则上,若患者经过规范的抗癫痫发作药物(anti-seizure medications, ASMs)治疗,癫痫发作仍未达到有效控制,且已达到药物难治性癫痫的诊断标准,癫痫发作明显影响患者的生活质量,患者和家属有手术意愿,且患者能够耐受和配合手术,即可选择术前评估。

癫痫外科术前评估的对象主要是药物难治性癫痫患者。2010 年,国际抗癫痫联盟将药物难治性癫痫定义为合理选择两种 ASMs(单药或联合用药),达到有效治疗剂量且耐受性良好,但仍未达到持续

无发作的癫痫^[5]。同时,选择术前评估的患者时,应遵循个体化原则。需注意:(1)对于肿瘤、血管等病变相关癫痫,如长期癫痫相关肿瘤(主要包括节细胞胶质瘤、胚胎发育不良性神经上皮性肿瘤和多形性黄色星形细胞瘤等)或海绵状血管畸形等病因导致的癫痫,在疾病早期完全切除病变,通常预后良好,即手术治疗可实现无发作,甚至停用 ASMs^[6];因此,对于此类患者,即使药物控制效果良好,仍可在安全的前提下建议手术^[7]。(2)对于儿童癫痫患者,如果通过术前评估能够确定致痫区,且推断出属于药物难治性癫痫的病因,为防止难治性癫痫发作对神经系统发育和认知产生影响,则可建议早期手术。6 岁以下儿童处于神经系统发育的关键时期,神经系统功能具有很强的可塑性,早期手术在控制发作的同时,有利于神经功能的发育^[8-9](详见专家共识第七部分)。(3)临床表现为全面性发作并非术前评估的完全禁忌证。局灶性癫痫,特别是在低龄儿童中,也可出现类似全面性发作的症状,如痉挛发作、肌阵挛发作、失张力发作等^[10-11],脑电图可表现为多灶性、弥漫性甚至全面性的特点。(4)认知功能低下并非术前评估的禁忌证。对于成年患者,认知功能低下提示存在广泛性脑功能异常,应尽可能寻找病因,手术要相对谨慎;对于儿童患者,频繁的发作或放电可能导致弥漫性脑功能障碍,在明确排除遗传、基因问题后,手术治疗可有助于患儿的精神运动发育。(5)决定是否进行术前评估时,应先分析癫痫的可能病因,目前的病因分类中,结构性病因及某些特殊基因相关(如 mTOR 和 GATOR1 复合体相关基因突变合并结构性病变等^[12-13])的难治性癫痫患者应尽早进行术前评估,但应先与家属

针对控制发作的预期进行充分地沟通。对于代谢、免疫及感染等病因导致的急性期癫痫,应避免切除性手术;此外,某些年龄相关性的癫痫综合征患者也应避免切除性手术。常见的切除性癫痫外科手术适应证和禁忌证详见表 1。

推荐意见:(1)癫痫外科术前评估的对象主要是药物难治性癫痫患者。(2)术前评估的患者应首先完善病因学检查,根据具体病因决定是否应积极进行手术治疗。(3)对于肿瘤、血管等病变相关癫痫,即使药物控制效果良好仍可在安全的前提下早期进行手术治疗。(4)儿童药物难治性癫痫患者建议早期手术,有利于神经功能的发育。(5)临床表现为全面性发作或合并认知功能低下的药物难治性癫痫不是术前评估的禁忌证,应结合患者年龄、病因等个性化评估。

三、癫痫外科的手术方式

癫痫外科的手术方式包括:(1)切除和离断性手术是癫痫外科最主要的手术方式,通过切除或离断致痫区及(或)发作起源区以达到术后无发作的目的,即手术目的为根治。常用的手术方式包括致痫区及(或)发作起源区切除术、前颞叶及内侧结构切除术、脑叶或多脑叶切除或离断术、大脑半球切除或离断术等^[14]。(2)局灶性毁损手术是采用立体定向技术,精确毁损脑内的致痫区,其疗效取决于对致痫区的定位是否精确、致痫区的范围以及毁损手术技术,以往常采用立体定向放射外科,近年来则发展了立体脑电图(stereo-electroencephalography, SEEG)引导下的射频热凝、磁共振引导激光间质热疗等技术。(3)神经调控则是利用电刺激调节神经系统功能而获得疗效的一种癫痫外科治疗技术,主要包括迷走神经电刺激术、脑深部电刺激术、反馈性

神经电刺激术等。(4)胼胝体切开术属于姑息性手术,通过阻断癫痫放电的传播通路以达到减轻发作的目的^[15-18]。

推荐意见:(1)癫痫外科的手术以切除和离断性手术为主,还包括局灶性毁损、神经调控及胼胝体切开等手术。(2)对于部分性癫痫的患者,如有可能,应尽量推荐切除或离断性手术。

四、参与术前评估的学科和设备

癫痫外科术前评估涉及的学科较为广泛,需要相关专业人员通力合作。因此,术前评估团队应该是一个多学科团队,参与评估的人员应包括经验丰富的神经内科、功能神经外科、神经电生理学、神经影像学、神经心理学以及神经病理学医生等。如开展儿童癫痫外科,评估人员还应包括儿童神经科医生。癫痫中心应定期召开术前评估讨论会,通过多学科讨论制定患者的个体化诊疗方案^[3]。多模态辅助检查能为癫痫的术前评估提供非常有价值的证据,这些辅助检查需要一定条件的仪器设备才能完成。术前评估检查需要的最基本的仪器应包括视频脑电图仪(详细要求见第五部分)、MRI 扫描仪(详细要求见第五部分)以及正电子发射断层显像(PET)-CT/MRI 扫描仪。必要时,需要应用单光子发射计算机断层显像(SPECT)扫描仪、脑磁图(magnetoencephalography, MEG)系统以及重复经颅磁刺激(repetitive transcranial magnetic stimulation, rTMS)系统等其他设备。对于开展颅内脑电监测的癫痫中心,还应具备立体定向系统(满足颅内电极置入的框架或立体定向手术机器人)、多导联(≥ 128 个导联)且高采样率($> 1\,000\text{ Hz}$)的视频脑电图仪和皮质电刺激仪等相关设备。

表 1 癫痫外科切除性手术的适应证和禁忌证

类别	适应证	相对适应证	禁忌证
癫痫综合征	①症状性局灶性癫痫,如颞叶内侧癫痫、新皮质癫痫等 ②半球性癫痫,如:Rasmussen 脑炎、偏侧巨脑回、偏侧惊厥-偏瘫-癫痫综合征	①起源于局部的症状性全面性癫痫/癫痫性脑病 ②多脑叶癫痫	①特发性全面性癫痫 ②特发性局灶性癫痫 ③进行性肌阵挛性癫痫
病因、病理学类型	①海马硬化 ②局灶性皮质发育不良 ③肿瘤性病变 ④海绵状血管畸形 ⑤各种原因导致的局灶性脑软化 ⑥结节性硬化	①新生儿缺血缺氧性脑病导致的双侧后头部皮质萎缩 ②颅内感染性疾病导致的弥漫脑萎缩、脑软化	①遗传代谢病 ②全脑性皮质异常(无脑回畸形等) ③双侧功能区异常(双外侧裂综合征) ④染色体异常 ⑤自身免疫性脑炎急性期 ⑥离子通道相关基因突变导致的癫痫

推荐意见:(1) 癫痫外科术前评估应由多学科医生参与,从而制定患者的个体化诊疗方案。(2) 术前评估需综合多模态辅助检查结果,为致痫区定位寻找可靠的证据支持。

五、术前评估方法

1. 病史的采集与分析:对于癫痫患者应进行详细的现病史、既往史、个人史及家族史的采集与分析。现病史采集内容应包括起病年龄,发作的诱因、症状、持续时间、频率、规律,治疗经过以及服用 ASMs 等情况。鉴于部分症状具有重要的定侧和定位价值^[19](表 2),癫痫发作的症状采集应该尽量详细,包括发作前有无先兆、发作过程中的意识状态、有无头眼偏转及其方向、有无肢体抽搐及其对称情况、发作中症状出现的顺序、有无发作后偏侧肢体无力和失语等。既往史采集应包括各种重大疾病、外伤、手术史等,特别是可能与癫痫相关的病史,如热性惊厥史、脑炎和头部外伤史等。个人史应包括母孕期情况、生产史以及生长发育史等,家族史包括癫痫发作、遗传代谢和遗传变性病等疾病的家族史情况。

表 2 局灶性癫痫发作症状的定侧价值(定侧价值 >75%^[19])

症状学	提示的致痫 区侧别	定侧 价值(%)
局灶性躯体感觉症状	症状对侧	89
偏侧视野先兆	症状对侧	100
局灶性强直或阵挛	症状对侧	90
头部偏转(继发全面性发作 10 s 内)	症状对侧	>90
“4”字征	伸直上肢的对侧	90
单侧肌张力障碍	症状对侧	>99
单侧肢体自动症	症状同侧	80
发作期自动症伴意识保留	非优势侧	>99
发作期讲话	非优势侧	80
发作期失语	优势侧	>99
发作期呕吐	非优势侧	80
发作期吐口水	非优势侧	75
发作后偏瘫	症状对侧	>83
发作后摸鼻	症状同侧	90
发作后失语	优势侧	80
不对称末次阵挛征	症状同侧	83

2. 体格检查:对癫痫外科患者应进行全面系统的体格检查及神经系统专科查体,应特别注意患者

的皮肤(颜面部皮脂腺瘤、毛细血管痣、皮肤色素沉着或缺失、皮肤局部异常隆起、血管纤维瘤等)、生长发育、认知能力、语言能力和利手等情况的检查。详细的神经系统查体是必须的,尤其需注意有皮质定侧、定位意义的体征,例如视野、两点辨别觉、双侧肢体肌力、肌张力以及手指交替活动等。

3. 神经心理评估:全面的神经心理学评估主要探索认知领域,包括知觉、记忆、注意力、执行功能、语言、运动及视觉运动功能。不同的神经心理学评估主要针对患者的某一种认识域或多种认知功能而设计,是一种系统性的评估。单一测试失败并不代表受试者一定存在某种功能障碍,需要对每个认知领域进行一项以上的测试。癫痫术前评估中神经心理学评估的目的包括:(1)评估语言、记忆等重要认知功能的优势侧别。(2)协助致痫区和功能受损脑区的定侧及定位。(3)评估癫痫手术对患者脑功能损伤的潜在风险,为术后神经功能预后的评估提供依据。(4)提供术前的基础资料,有助于术后判断疗效。建议由神经心理学专业人员完成评估。对于难以配合检查的低龄儿童,可着重于发育商等方面的评估。主要的认知功能筛查项目见表 3,常用的认知测试项目、任务及其对功能受损区的定侧、定位意义见表 4。

表 3 癫痫患者主要认知功能的心理学测试筛查内容

项目	心理学测试内容
认知方面	
一般智力	评估起病前智力、目前智力状况
注意力和处理速度	持续性/选择性/分配性注意力
记忆力	学习记忆、短时或长时自由回忆;识别记忆自传体/前瞻性/语义性记忆;不同类型的言语/非言语记忆
语言	语言理解、词语表达、命名、复述、言语表达
空间	视知觉、视构建
执行功能	工作记忆、构思产生(流畅性)、言语或非言语推理、计划、执行、反应抑制、社会认知
感觉和运动功能	感觉-运动感知,反应动作的灵活性,肌力,实践能力
精神心理方面	
个性	单维度的个性特征
情绪	抑郁、焦虑
行为	治疗疾病的信念及应对策略,生活质量和日常心理社会功能,其他精神疾病和行为共患病的筛查

表 4 癫痫患者术前认知评估常用的测试任务及其意义

项目	测试任务	受损脑区结构的定位
言语记忆	Rey 听觉言语学习测试, California 言语学习测试 2, 选择性记忆测验	优势半球颞叶
空间记忆	韦氏记忆量表 - 听觉任务, Rey-Osterrieth 复杂图形测试, 简明视觉空间记忆测试, 非言语选择性记忆测试	非优势半球颞叶
命名	波士顿命名任务	颞叶、顶叶、岛叶、壳核
智商(言语和操作)	韦氏成人智力量表 IV, 韦氏智力量表 - 简化版	多脑区, 言语智商 - 优势半球, 操作智商 - 非优势半球
执行功能、注意力	威斯康星卡片分类测试, 追踪测试, 数字广度	前额叶(无半球优势化)

4. 头皮视频脑电图监测: 头皮视频脑电图监测的目的是记录患者发作间期和发作期的脑电图以及癫痫发作的视频。由于患者和家属并非专业人士, 其提供的症状学描述可能存在偏差甚至误导, 需要通过客观的视频资料进行确认。用于头皮脑电图检查的脑电图仪应 ≥ 32 个导联, 头皮脑电的电极安放采用国际 10-20 系统, 采样率应 > 200 Hz, 推荐阅图的低频和低频滤波分别为 0.5 Hz 和 70 Hz 或更广^[20]。建议使用具有夜视功能的高清摄像头记录发作。当颞叶癫痫为可疑诊断时, 建议加用颞下或蝶骨电极。建议所有患者安放心电电极记录心电, 以了解患者的心率(律)情况, 特别是发作前后的心率或心律变化情况。必要时根据发作的特点安放肌电电极, 有利于明确一些特殊的发作类型, 甚至协助进一步定侧、定位。一般情况下, 视频脑电图应进行长程监测, 需要记录到足够数量的惯常发作(通常为 3~5 次), 重复性发作更有助于提高致痫区定位的准确性。对于致痫区定位困难的患者, 有条件的中心可以使用高密度脑电图进行溯源分析和电源成像分析, 以辅助定位诊断^[21]。脑电图有异常脑电发放或患者临床发作时应有医护人员在床旁观察判断患者的意识情况、发作形式, 并尽可能了解其认知功能, 如对时间、地点及人物的分辨能力, 以及识别简单物品的能力。

5. 结构影像学检查: 包括头颅 CT、MRI 等。头颅 MRI 是癫痫术前评估最基本的影像学检查, 磁共振扫描仪场强不应低于 1.5 T。建议扫描的序列: 基于 1 mm³体素的三维 T1 加权成像, 全头部 2~3 mm 层厚的无间隔矢状位、冠状位、轴位 T2 加权成像和 T2 液体衰减反转恢复序列 (FLAIR)^[22]; 对于可能出现含

铁血黄素沉积的致病病变, 应考虑增加磁敏感加权成像 (susceptibility weighted imaging, SWI) 序列的扫描; 如需进行侵入性术前评估, 建议进行磁共振血管成像扫描^[23]。CT 主要用于显示颅骨和钙化性病变, 若用于显示侵入性颅内电极置入的位置, 应采用全头部薄层(如层厚为 0.625 mm 或 1.25 mm)无间隔扫描。

6. 功能影像学检查: 包括 PET(目前常为 PET-CT/MRI)、SPECT 等。PET-CT/MRI 对于显示脑组织代谢异常具有很高的灵敏度; 绝大多数癫痫病变在发作间期呈低代谢, 发作期呈高代谢, 可选择 PET-CT/MRI 检查。SPECT 用于显示脑组织的血流灌注, 在此基础上的 SPECT 减影与 MRI 融合成像术 (subtraction ictal single-photon emission CT coregistered to MRI, SISCOM) 可显示发作期与发作间期脑组织血流灌注的差异, 可用于致痫区定位困难的癫痫患者^[24]。

7. MEG: MEG 较头皮脑电图具有更高的时间和空间分辨率, 可通过逆运算并求解出电活动来源的位置、强度和方向, 可与 MRI 融合形成磁源性成像 (magnetic source image, MSI), 作为复杂致痫区定位检查技术的一项有意义的补充^[25]。

8. 功能区评估方法: 当患者的致痫区可能与重要功能区毗邻或重叠时, 需要对功能区以及功能区与致痫区之间的关系进行评估。神经心理学评估可协助特定功能的定侧、定位。功能性磁共振成像 (fMRI) 或 MEG 可对语言、运动、感觉、视觉和听觉等功能进行定位; rTMS 和 Wada 试验可对语言、运动等功能区进行定侧; 经颅磁刺激 (transcranial magnetic stimulation, TMS) 运动诱发电位可用于评估运动功能的健侧代偿情况; 弥散张量成像 (DTI) 可显示白质纤维束的密度和走行, 可清晰地显示致痫区与锥体束等重要神经纤维的关系。上述功能区评价方法均有各自的优势及其局限性, 需根据患者的实际情况进行选择^[26]。

9. 颅内脑电图监测及皮质电刺激: 当高度怀疑患者存在局灶性致痫区, 且无创性检查证据不能准确定位致痫区的位置和范围或致痫区与功能区重叠时, 需要采用有创性颅内脑电图定位致痫区以及评估致痫区与功能区的关系。颅内电极可采用深部电极和(或)硬膜下电极; 对于电极的选择, 目前尚无定论, 每个癫痫中心应根据本单位及患者的具体情况选择。当致痫区可能位于相对表浅的位置或功能区时, 一般建议选用硬膜下电极; 当致痫区位于或可能位于深部结构(中线、颞叶内侧、岛叶-岛盖和脑沟深部), 或者再次手术时, 建议使用深部电极。SEEG 电极的埋藏设计需基于癫痫发作的解剖 -

电-临床特征,在三维空间上对癫痫网络进行勾画,最终证实癫痫放电的起始位置与传播路径的假设。与头皮脑电图类似,颅内电极脑电图应记录发作间期、发作期的脑电图,并应尽可能记录到足够数量的惯常发作。此外,应常规进行颅内电极皮质电刺激,以评估致痫区和功能区及其位置关系^[27-28]。

10. 影像学和脑电图的后处理技术:在术前评估过程中,传统视觉分析症状学、影像学、头皮及颅内脑电图具有极其重要的价值。此外,影像学和脑电图的后处理技术可能有利于致痫区的定位,如基于体素或表面的形态学测量技术也日益受到重视,这些技术可提高局灶性皮质发育不良的检出率。PET-MRI 融合影像兼具 PET 的代谢敏感性和 MRI 的结构分辨率优势,有助于微小致痫病变的检出。颅内电极脑电图可在发作间期自动检测高频振荡,并计算发作期致痫指数,有助于致痫区的定位^[29-32]。

推荐意见:(1) 癫痫术前评估的无创性检查中,建议尽可能完成病史采集和分析、体格检查、神经心理评估、头皮视频脑电图以及高场强薄层 MRI。(2) 其他检查方法需根据患者的病情及各癫痫中心的硬件条件进行选择。

六、术前评估方法的选择和分期

术前评估的方法众多,然而不同方法在术前评估中的地位与价值不一。临床上,所有可能接受术前评估的患者均需先进行病因学分析,除外不适合手术的癫痫病因,然后进入一期和二期评估阶段。首先应进行无创术前评估(即一期评估),其中以症状学、头皮脑电图和头颅 MRI 为必查项目。随着对神经功能保护认识的提高,神经心理学评估也成为必要的术前评估之一。此外,可结合患者的具体情况选择其他检查方法,如有助于准确定位致痫区的检查,包括 PET-CT、SPECT、脑电图-fMRI 和电源成像等;有助于功能区准确定位或定侧的检查,如 fMRI、DTI、MEG、Wada 试验、TMS 运动诱发电位及 rTMS 等,以减少术后神经功能障碍的风险^[33]。进行术前评估时还应充分考虑患者的经济承受能力,并根据患者致痫区的具体情况而个体化地选择检查方法。

若一期评估结果的一致性良好,致痫区能够准确定位,可考虑直接手术;若评估结果显示致痫区广泛、多灶、双侧,或与功能区重叠,不能进行切除性手术,则调整药物,或采用姑息性手术;若一期评估的各项检查结果存在矛盾、不能准确定位致痫区,且有切除性手术的可能,可考虑采用侵入性颅内脑电监测(二期评估),通过二期评估如能准确定位致痫区,

则考虑切除、离断或毁损手术,否则继续调整药物,也可采用姑息性手术。具体术前评估流程见图 1。

推荐意见:(1) 术前应首先进行无创评估,如多种辅助检查结果一致性良好,可直接进行一期手术。(2) 如无创术前评估结果不能准确定位致痫区,且有切除性手术的可能,可考虑行侵入性颅内脑电监测,通过二期评估准确定位致痫区。

七、儿童癫痫术前评估的特殊性

儿童癫痫外科的目的不仅在于控制癫痫发作,还在于避免癫痫发作对神经系统发育造成影响,改善或恢复认知、语言、运动等功能发育的过程。因此,对于适合手术的患儿,在条件允许的情况下应尽早手术。由于儿童的神经系统具有良好的可塑性,术前评估中应依据患儿的年龄,谨慎权衡功能丧失与癫痫发作预后的关系,制定合理的手术计划。

儿童术前评估应该注意以下问题:(1) 癫痫病因的判断尤为重要,对于低龄起病的儿童,建议重视遗传和代谢等方面病因的排查。(2) 低龄儿童的癫痫发作症状学常不典型,局灶性癫痫也可表现为全面性发作的症状。(3) 低龄儿童的脑电图常不典型,通过脑电图难以确定局灶性或全面性癫痫。(4) 低龄儿童的影像学检查尤其重要,尽管在术前评估中癫痫发作症状和头皮脑电图均提示全面性发作,若影像学存在局灶性病变,依然提示患儿的发作可能为局灶性起源。(5) 2 岁以下儿童的髓鞘发育尚未完成, MRI 的 T1 和 T2-FLAIR 显示不清,推荐采用 T2 和质子密度加权像,必要时需在不同年龄阶段进行多次扫描^[34-35]。(6) 神经心理学检查通常可应用于年龄 > 5 岁的患儿,而低龄儿童术前应采用适当的儿童发育评估量表对运动、语言等各方面进行评估。

癫痫外科的精确定位是手术成败的关键。但是,由于对大脑功能的了解有限以及癫痫发作时脑电活动和症状的复杂性,时至今日,致痫区的定位尚有很多亟待解决的问题。国际上,癫痫外科治疗有两个目标:(1) 发作消失或明显减少。(2) 不可降低患者的生活质量,甚至应提高生活质量。这两个目标应同等重视,切勿不顾生活质量而盲目行外科治疗。

共同执笔 蔡立新(北京大学第一医院儿童癫痫中心)、关宇光(首都医科大学三博脑科医院神经外科)、郭强(广东三九脑科医院神经外科)、胡文瀚(北京市神经外科研究所)、李云林(首都儿科研究所附属儿童医院神经外科)、梁树立(首都医科大学附属北京儿童医院功能神经外科)、孟祥红(深圳大

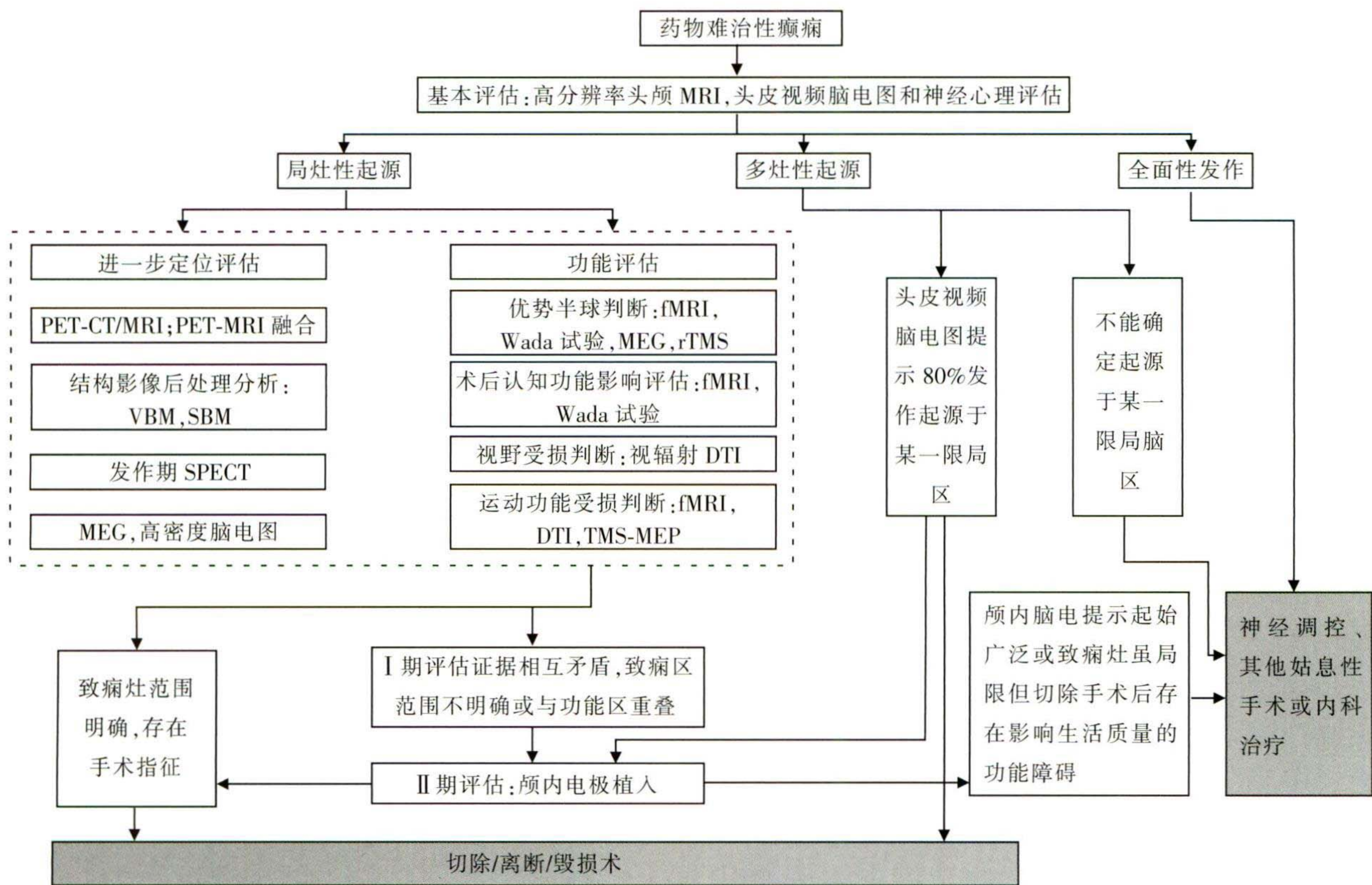


图 1 药物难治性癫痫患者的术前评估流程图(PET 为正电子发射断层显像,VBM 为基于体素的形态测量学分析,SBM 为基于表面的形态测量分析,SPECT 为单光子发射计算机断层显像,MEG 为脑磁图,fMRI 为功能性磁共振成像,rTMS 为重复经颅磁刺激,DTI 为弥散张量成像,TMS 为经颅磁刺激,MEP 为运动诱发电位)

学总医院神经外科癫痫中心)、邵晓秋(首都医科大学附属北京天坛医院神经内科)、王爽(北京大学第一医院儿童癫痫中心)、遇涛(首都医科大学宣武医院功能神经外科)

共识专家组成员(按姓氏汉语拼音排序)

蔡立新(北京大学第一医院儿童癫痫中心)、陈述花(首都医科大学附属北京儿童医院神经内科)、郭强(广东三九脑科医院神经外科)、关宇光(首都医科大学三博脑科医院神经外科)、胡杰(复旦大学附属华山医院神经外科)、胡文瀚(北京市神经外科研究所)、梁树立(首都医科大学附属北京儿童医院功能神经外科)、李文玲(河北医科大学第二附属医院神经外科)、李云林(首都儿科研究所附属儿童医院神经外科)、林元相(福建医科大学附属第一医院神经外科)、刘仕勇(陆军军医大学第二附属医院神经外科)、刘晓燕(北京大学第一医院神经内科)、栾国明(首都医科大学三博脑科医院神经外科)、孟祥红(深圳大学总医院神经外科癫痫中心)、钱若兵(中国科学技术大学附属第一医院神经外科)、任连坤(首都医科大学宣武医院神经内科)、邵晓秋(首都医科大学附属北京天坛医院神经内科)、王梦阳(首

都医科大学三博脑科医院神经内科)、王爽(北京大学第一医院儿童癫痫中心)、王爽(浙江大学医学院附属第二医院神经内科)、王玉平(首都医科大学宣武医院神经内科)、吴逊(北京大学第一医院神经内科)、徐纪文(上海交通大学医学院附属瑞金医院癫痫中心)、徐淑军(山东大学齐鲁医院神经外科)、遇涛(首都医科大学宣武医院功能神经外科)、杨卫东(天津医科大学总医院神经外科)、杨治权(中南大学湘雅医院神经外科)、姚一(厦门弘爱医院癫痫中心)、张华(西安交通大学第一附属医院神经外科)、张建国(首都医科大学附属北京天坛医院神经外科)、张凯(首都医科大学附属北京天坛医院神经外科)、张新定(兰州大学第二医院神经外科)、周文静(清华大学玉泉医院癫痫中心)、朱君明(浙江大学医学院附属第二医院神经外科)

志谢 共识在策划、撰写、讨论、修改过程中,得到了中国抗癫痫协会创会会长李世倬教授、会长洪震教授的大力支持和指导,在此表示感谢。

利益冲突 所有作者声明无利益冲突

参考文献

[1] 丁成赞,赵永青,李志梅,等. 癫痫自然史和预后研究进展

- [J]. 中华流行病学杂志, 2006, 27(5): 442-444. DOI: 10.3760/j.issn:0254-6450.2006.05.020.
- [2] Duncan JS, Sander JW, Sisodiya SM, et al. Adult epilepsy[J]. Lancet, 2006, 367(9516): 1087-1100. DOI: 10.1016/S0140-6736(06)68477-8.
- [3] Rosenow F, Bast T, Czech T, et al. Revised version of quality guidelines for presurgical epilepsy evaluation and surgical epilepsy therapy issued by the Austrian, German, and Swiss working group on presurgical epilepsy diagnosis and operative epilepsy treatment[J]. Epilepsia, 2016, 57(8): 1215-1220. DOI: 10.1111/epi.13449.
- [4] European Federation of Neurological Societies Task Force. Pre-surgical evaluation for epilepsy surgery - European standards[J]. Eur J Neurol, 2000, 7(1): 119-122. DOI: 10.1046/j.1468-1331.2000.00004.x.
- [5] Kwan P, Arzimanoglou A, Berg AT, et al. Definition of drug resistant epilepsy: consensus proposal by the ad hoc Task Force of the ILAE Commission on Therapeutic Strategies[J]. Epilepsia, 2010, 51(6): 1069-1077. DOI: 10.1111/j.1528-1167.2009.02397.x.
- [6] Luyken C, Blümcke I, Fimmers R, et al. The spectrum of long-term epilepsy-associated tumors: long-term seizure and tumor outcome and neurosurgical aspects[J]. Epilepsia, 2003, 44(6): 822-830. DOI: 10.1046/j.1528-1157.2003.56102.x.
- [7] Steinhoff BJ, Staack AM. Is there a place for surgical treatment of nonpharmacoresistant epilepsy? [J]. Epilepsy Behav, 2019, 91: 4-8. DOI: 10.1016/j.yebeh.2018.05.025.
- [8] Dlugos DJ. The early identification of candidates for epilepsy surgery[J]. Arch Neurol, 2001, 58(10): 1543-1546. DOI: 10.1001/archneur.58.10.1543.
- [9] Kadish NE, Bast T, Reuner G, et al. Epilepsy surgery in the first 3 years of life: predictors of seizure freedom and cognitive development[J]. Neurosurgery, 2019, 84(6): E368-E377. DOI: 10.1093/neuros/nyy376.
- [10] Abel TJ, Losito E, Ibrahim GM, et al. Multimodal localization and surgery for epileptic spasms of focal origin: a review[J]. Neurosurg Focus, 2018, 45(3): E4. DOI: 10.3171/2018.6.FOCUS18217.
- [11] Moseley BD, Nickels K, Wirrell EC. Surgical outcomes for intractable epilepsy in children with epileptic spasms[J]. J Child Neurol, 2012, 27(6): 713-720. DOI: 10.1177/0883073811424463.
- [12] Baldassari S, Picard F, Verbeek NE, et al. The landscape of epilepsy-related GATOR1 variants[J]. Genet Med, 2019, 21(2): 398-408. DOI: 10.1038/s41436-018-0060-2.
- [13] Baldassari S, Ribierre T, Marsan E, et al. Dissecting the genetic basis of focal cortical dysplasia: a large cohort study[J]. Acta Neuropathol, 2019, 138(6): 885-900. DOI: 10.1007/s00401-019-02061-5.
- [14] Jobst BC, Cascino GD. Resective epilepsy surgery for drug-resistant focal epilepsy: a review[J]. JAMA, 2015, 313(3): 285-293. DOI: 10.1001/jama.2014.17426.
- [15] Ryvlin P, Cross JH, Rheims S. Epilepsy surgery in children and adults[J]. Lancet Neurol, 2014, 13(11): 1114-1126. DOI: 10.1016/S1474-4422(14)70156-5.
- [16] Davis P, Gaitanis J. Neuromodulation for the treatment of epilepsy: a review of current approaches and future directions[J]. Clin Ther, 2020, 42(7): 1140-1154. DOI: 10.1016/j.clinthera.2020.05.017.
- [17] Morris GL 3rd, Gloss D, Buchhalter J, et al. Evidence-based guideline update: vagus nerve stimulation for the treatment of epilepsy: report of the guideline development subcommittee of the american academy of neurology[J]. Epilepsy Curr, 2013, 13(6): 297-303. DOI: 10.5698/1535-7597-13.6.297.
- [18] Heck CN, King-Stephens D, Massey AD, et al. Two-year seizure reduction in adults with medically intractable partial onset epilepsy treated with responsive neurostimulation: final results of the RNS System Pivotal trial[J]. Epilepsia, 2014, 55(3): 432-441. DOI: 10.1111/epi.12534.
- [19] So EL. Value and limitations of seizure semiology in localizing seizure onset[J]. J Clin Neurophysiol, 2006, 23(4): 353-357. DOI: 10.1097/01.wnp.0000228498.71365.7b.
- [20] 中国抗癫痫协会脑电图和神经电生理分会. 临床脑电图基本技术标准[J]. 癫痫杂志, 2022, 8(1): 3-11. DOI: 10.7507/2096-0247.20220002.
- [21] Brodbeck V, Spinelli L, Lascano AM, et al. Electrical source imaging for presurgical focus localization in epilepsy patients with normal MRI[J]. Epilepsia, 2010, 51(4): 583-591. DOI: 10.1111/j.1528-1167.2010.02521.x.
- [22] Urbach H. MRI in Epilepsy[M/OL]. London: Springer, 2013.
- [23] Wang I, Bernasconi A, Bernhardt B, et al. MRI essentials in epileptology: a review from the ILAE Imaging Taskforce[J]. Epileptic Disord, 2020, 22(4): 421-437. DOI: 10.1684/epd.2020.1174.
- [24] Ponisio MR, Zempel JM, Day BK, et al. The role of SPECT and PET in epilepsy[J]. AJR Am J Roentgenol, 2021, 216(3): 759-768. DOI: 10.2214/AJR.20.23336.
- [25] Stefan H, Trinka E. Magnetoencephalography (MEG): past, current and future perspectives for improved differentiation and treatment of epilepsies[J]. Seizure, 2017, 44: 121-124. DOI: 10.1016/j.seizure.2016.10.028.
- [26] Abou-Khalil B. An update on determination of language dominance in screening for epilepsy surgery: the Wada test and newer noninvasive alternatives[J]. Epilepsia, 2007, 48(3): 442-455. DOI: 10.1111/j.1528-1167.2007.01012.x.
- [27] Isnard J, Taussig D, Bartolomei F, et al. French guidelines on stereoelectroencephalography (SEEG)[J]. Neurophysiol Clin, 2018, 48(1): 5-13. DOI: 10.1016/j.neucli.2017.11.005.
- [28] Britton JW. Electrical stimulation mapping with stereo-EEG electrodes[J]. J Clin Neurophysiol, 2018, 35(2): 110-114. DOI: 10.1097/WNP.0000000000000443.
- [29] Martin P, Bender B, Focke NK. Post-processing of structural MRI for individualized diagnostics[J]. Quant Imaging Med Surg, 2015, 5(2): 188-203. DOI: 10.3978/j.issn.2223-4292.2015.01.10.
- [30] Bartolomei F, Chauvel P, Wendling F. Epileptogenicity of brain structures in human temporal lobe epilepsy: a quantified study from intracerebral EEG[J]. Brain, 2008, 131(Pt 7): 1818-1830. DOI: 10.1093/brain/awn111.
- [31] Salamon N, Kung J, Shaw SJ, et al. FDG-PET/MRI coregistration improves detection of cortical dysplasia in patients with epilepsy[J]. Neurology, 2008, 71(20): 1594-1601. DOI: 10.1212/01.wnl.0000334752.41807.2f.
- [32] Zhao B, Hu W, Zhang C, et al. Integrated automatic detection, classification and imaging of high frequency oscillations with stereoelectroencephalography[J]. Front Neurosci, 2020, 14: 546. DOI: 10.3389/fnins.2020.00546.
- [33] Szaflarski JP, Gloss D, Binder JR, et al. Practice guideline summary: use of fMRI in the presurgical evaluation of patients with epilepsy: report of the Guideline Development, Dissemination, and Implementation Subcommittee of the American Academy of Neurology[J]. Neurology, 2017, 88(4): 395-402. DOI: 10.1212/WNL.0000000000003532.
- [34] Murakami JW, Weinberger E, Shaw DW. Normal myelination of the pediatric brain imaged with fluid-attenuated inversion-recovery (FLAIR) MR imaging[J]. AJNR Am J Neuroradiol, 1999, 20(8): 1406-1411.
- [35] Jeon TY, Kim JH, Lee J, et al. Value of repeat brain MRI in children with focal epilepsy and negative findings on initial MRI[J]. Korean J Radiol, 2017, 18(4): 729-738. DOI: 10.3348/kjr.2017.18.4.729.

(收稿: 2022 - 01 - 26 修回: 2022 - 06 - 13)
(本文编辑: 李鑫)