



未一医学检验实验室
V-MEDICAL LABORATORY

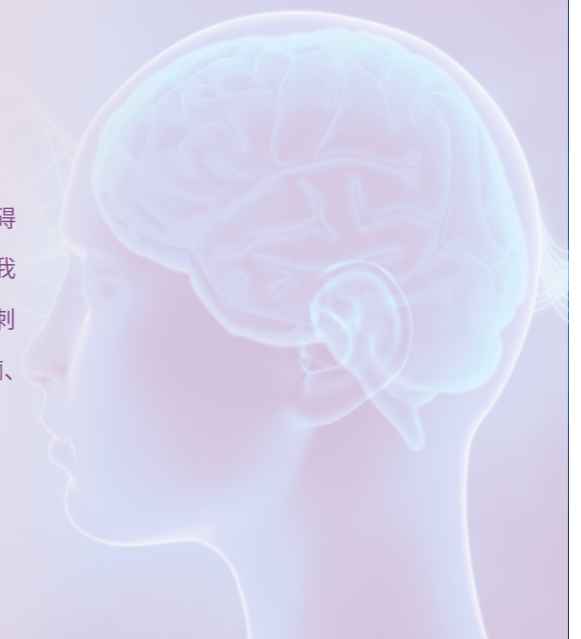


脑（膜）炎病因 一体化解决方案

All-In-One

脑（膜）炎

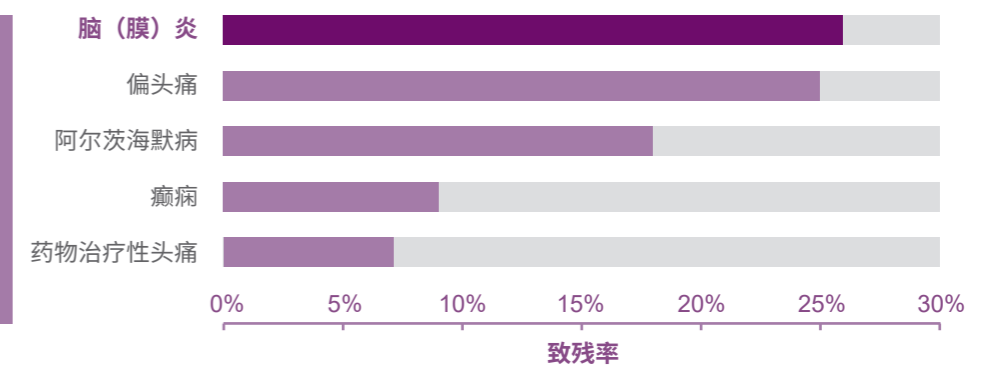
是指脑实质或软脑膜急性或慢性炎性反应所致的神经功能障碍性疾病，根据发病原因不同，可分为感染性和自身免疫性，我国以感染性脑（膜）炎居多。临床表现为发热、头痛及脑膜刺激征等。患者若不能得到及时有效的治疗，可进一步出现癫痫、精神及意识障碍，甚至死亡。



神经系统疾病中 TOP5 疾病负担（脑卒中除外）

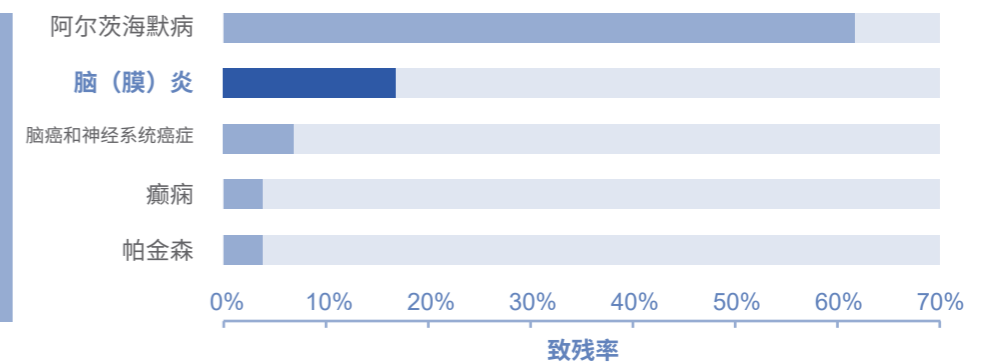
脑（膜）炎

致残率
排名第 1



脑（膜）炎

致死率
排名第 2



数据来自：Global Burden of Disease Study 2015

病原微生物宏基因组检测 + 自身抗体检测 开启脑（膜）炎精准诊疗大门

根据病因，可将脑（膜）炎分为感染性脑（膜）炎与自身免疫性脑炎两大类。尤其是感染性脑（膜）炎病原谱种类多样，因时因地各异。脑炎临床综合征表现各异，临床医生需要准确进行病因分析。

脑炎临床综合征	感染性脑炎	自身免疫性脑炎
边缘性脑炎	HSV1、VZV、CMV、HHV6	抗 LGI1 脑炎
基底节脑炎	乙型脑炎病毒与其他黄病毒、肠病毒、班松鼠博尔纳病毒、星状病毒等	抗 LGI1 脑炎、抗 DR2 脑炎、神经白塞病
弥漫性脑炎	伪狂犬病毒	抗 NMDAR 脑炎、ADEM
脑干炎	肠病毒、包括 EV-A71、单核细胞增生性李斯特菌	Bickerstaff 脑干脑炎（抗 GQ1b 抗体）、视神经脊髓炎谱系疾病（抗 AQP4 抗体）、抗 MOG 抗体相关脱髓鞘疾病
小脑炎	肠病毒、EBV、VZV	自身免疫性小脑炎、副肿瘤性小脑炎
炎性脱髓鞘（白质）	CMV、JCV(PML)	ADEM
脑血管炎	VZV、梅毒、结核	原发性中枢神经系统血管炎（少见）、系统性血管炎 / 风湿免疫病
复发性脑炎	单纯疱疹病毒	单纯疱疹病毒脑炎后自身免疫性脑炎、复发型自身免疫性脑炎
慢性脑膜炎	结核、梅毒、隐球菌、布鲁氏菌、脑模型囊虫病、莱姆病、免疫抑制患者的 EV 感染	复发性多软骨炎、类风湿性关节炎、IgG4 相关疾病（硬脑膜）
复发性脑膜炎	HSV2、EV（见于免疫抑制患者）	神经白塞病

HSV1：单纯疱疹病毒 1 型；VZV：水痘 - 带状疱疹病毒；PML：进行性多灶性白质脑病；EV：肠道病毒；ADEM：急性播散性脑脊髓炎

项目名称	检测指标	样本类型
	感染性脑（膜）炎	病原微生物宏基因组检测 脑脊液
脑（膜）炎 一体化基础组合 1	自身免疫性脑炎 自身抗体检测 自身抗体谱 4 (7项：NMDAR、AMPA1、AMPA2、LGI 1、CASPR2、GABA _B R、GAD65)	血清 + 脑脊液 (建议同时送检)

* 其他组合和更多样本类型请咨询当地销售

感染性脑（膜）炎是常见、疑难和危重病



病原谱系多

病毒、细菌、真菌、寄生虫等微生物的感染都可能累及神经系统



患病人群多

脑（膜）炎患者每年 > 3000 万



明确诊断难

超过 90% 的患者未得到明确诊断，未能精确治疗是致死的主要原因

感染性脑（膜）炎的诊疗现状

临床需求	● 传统检测方法耗时、费力，难以及时地为临床提供可靠的诊断依据
	● 对于少见、罕见感染或者新发的感染性病原体检测困难
	● 患者的病情往往将快速进展、发生昏迷甚至死亡



多种病原体，一种检测手段

常规检测技术



- 涂片镜检



- 分离培养



- 生理生化检测



- 分子生物学检测

VS

宏基因组检测技术


- 全面检测细菌、真菌、病毒、寄生虫等18000多种病原体，可同时检测耐药基因和毒力因子
- 无需培养，检测速度优于传统的检测方法
- 对比微生物专属数据库，快速实现微生物种属鉴定




标本类型	采集容器	采样量	保存条件	运输条件
静脉血	专用采样管	成人3-5ml, 幼儿1-2ml	置于6-30℃环境中 (禁止4℃) 储存	6-30℃条件下运输
脑脊液	无菌带盖采集管/ 专用采样管	≥1.5ml	使用无菌带盖采集管： DNA: 可于-20℃暂存，-80℃长期保存，避免反复冻融； RNA: 建议于-80℃保存，禁止反复冻融	使用无菌带盖采集管： 干冰运输 (干冰损耗量约3-5kg/天)； 使用专用采集管： 6-30℃条件下运输 (禁止低温)
肺泡灌洗液		≥5ml		
痰液	无菌带盖采集管	≥3ml	使用无菌带盖采集管： DNA: 可于-20℃暂存，-80℃长期保存，避免反复冻融； RNA: 建议于-80℃保存，禁止反复冻融	干冰运输 (干冰损耗量约3-5kg/天)
胸水、腹水		≥5ml		
脓液		≥2ml		
关节积液、尿液		≥3ml		
房水		≥0.1ml		
石蜡包埋组织	无菌带盖采集管	1-15张	常温运输	常温运输
实体组织	组织保存管	3mm ³	4℃储存	冰袋运输
穿刺组织		≥1针		
拭子	拭子保存管	≥2个		

其他样本类型及专用采样管请咨询客服：400-8989-616

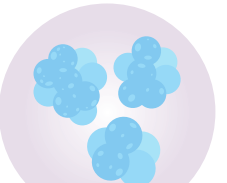
检测范围



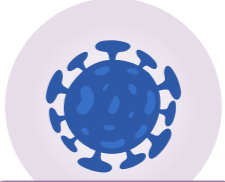
18000+ 种微生物，2600+ 种耐药基因，600+ 种毒力因子




细菌 | 5900+




真菌 | 570+



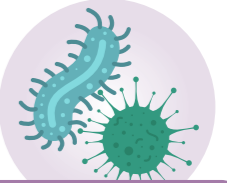
病毒 | 10000+



分枝杆菌 | 110+



寄生虫 | 210+




衣 / 支原体 / 立克次氏体 | 310+

适用症


- 疑似感染性脑（膜）炎患者的病因学诊断，即明确致病病原体，如病毒性脑炎、细菌性脑膜炎、真菌性脑膜炎、结核性脑膜炎等。
- 常规方法难以诊断，原因未明的脑炎患者。
- 重症患者，持续发热伴有神经症状的人群。

技术流程




采集样本

- 严格冷链运输




提取核酸

- 微生物富集技术
- 优化破壁技术
- 样本去人源处理




建库测序

- 100% 建库成功率
- Q30 > 90%



数据分析

- 采用多个专门微生物数据库
- 自建核心病原体数据库
- 两步比对，精确鉴定



结果报告

- CNS 感染定制送检单
- 针对病原体类型的差异化判读标准
- 临床专家团队报告解读

项目特色

更严谨的
质控

通过企业标准参考品、内参品、数学统计模型、机器学习方法，对样本进行提取、建库、生信全流程严格质控，提高检测准确性

更高的
敏感性

采用创新的微生物富集技术，显著提高微生物有效数据产出比例；优化破壁技术提高胞内菌（如结核分枝杆菌、嗜肺军团菌、布鲁菌等重要病原体）、真菌检出率

更高的
数据标准

100% 建库成功率，30>90%

更具针对性的
数据库

在全面的病原微生物数据库基础上，建立针对中枢神经系统感染专门的病原微生物数据库。

更全面的
解决方案

提供多种病原验证平台，包括多方法学的分子及免疫检测平台，可以与病原体宏基因检测产品组合成更全面的解决方案

送检流程与周期

24-48 小时出报告



咨询与知情同意



样本采集



样本寄送



样本检测



生成报告

案例分享

案例一

病例资料： 展某，女，27 岁

主诉：“间断头痛 20 余年，加重伴发热 7 年余，一过性黑矇 1 年余”于 2019 年 2 月入院。

既往史： 6 岁 -20 岁，间断头痛，每次发作持续时间不长，半日左右，不伴发热，无特殊治疗，否排绦虫史。自 20 岁左右开始，患者头痛发作较前加重，持续时间延长，从 1 天到 1 月不止，头痛与体位无关，严重时伴有发热、呕吐，最高体温 38℃，症状进行性加重，从开始的数月发作一次到后来 1 月数次，有时出现眩晕。

现病史： 入院前 1 年头痛加剧，并出现双眼阵发性黑矇，每次持续数分钟，1 天发作数次，严重时 1 小时有 5-6 次发作。黑矇与体位或是否活动不明显相关。1 年前血囊虫抗体（+），NGS 显示猪绦虫序列，reads 数 7 条，吡喹酮 + 地米治疗 2 疗程，分别给予吡喹酮 20 片 +90 片，出院后持续每日 2 次甘露醇 + 地米 2mg/d，黑矇状况较前有部分缓解，持续 3 月，之后患者在家使用甘露醇 + 地米治疗，头痛黑矇 3 月前再次出现并较前加重，伴间断发热呕吐。

个人史： 父亲为猪肉商贩，6 岁时进食米猪肉史。

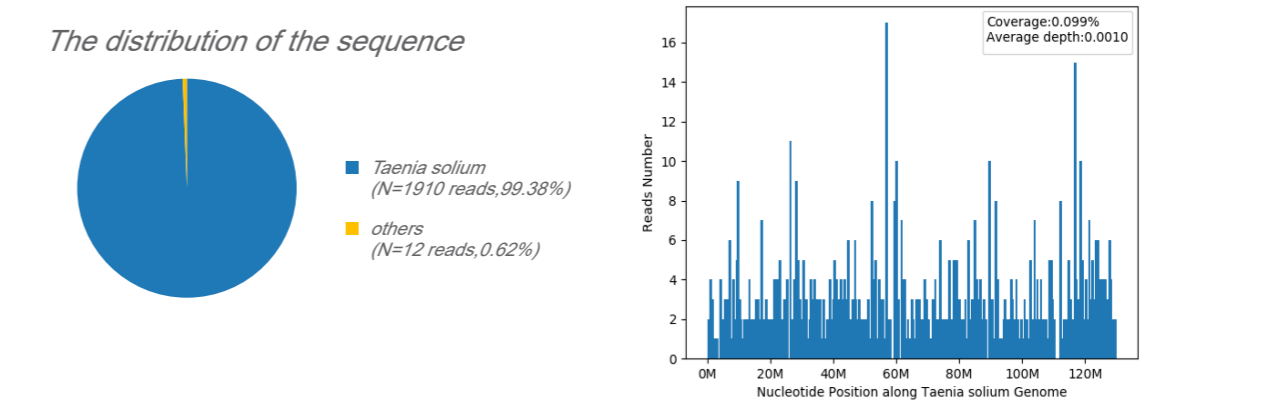
体格检查： 生命体征平稳，Cushing`s 面容和体征，全身皮下未见结节，双侧眼底视乳头水肿明显，未见明显渗出。颈无抵抗，双侧 Kering 征（-），余 NS（-）

实验室检查：

- 1. 压力：>350 mmH2O
- 2. 脑脊液常规：白细胞 50*106/L，单核细胞 80%
- 3. 脑脊液生化：蛋白：38mg/dL，糖：1.99mmol/L，氯化物：123mmol/L
- 4. 抗体检测：血液和脑脊液脑囊虫抗体均为阳性

临床诊断： 脑囊虫病

属		种	
中文名	序列数	中文名	序列数
带绦虫属	1922	猪带绦虫	1910



案例二

病例资料：女，21 岁

主诉及病史：5 天前出现无明显诱因发热，伴有头痛，体温波动在 38℃左右。伴有精神行为异常，表现为烦躁、易怒等入院就医。无其他既往病史。

体格检查：神志清楚，言语流利。对答不配合。四肢肌力 5 级，四肢肌张力正常，颈软，无抵抗，病理征未引出。

实验室检查：

脑脊液无色、透明

脑脊液常规：白细胞 11X106/L，单核细胞 85%，多核细胞 15%

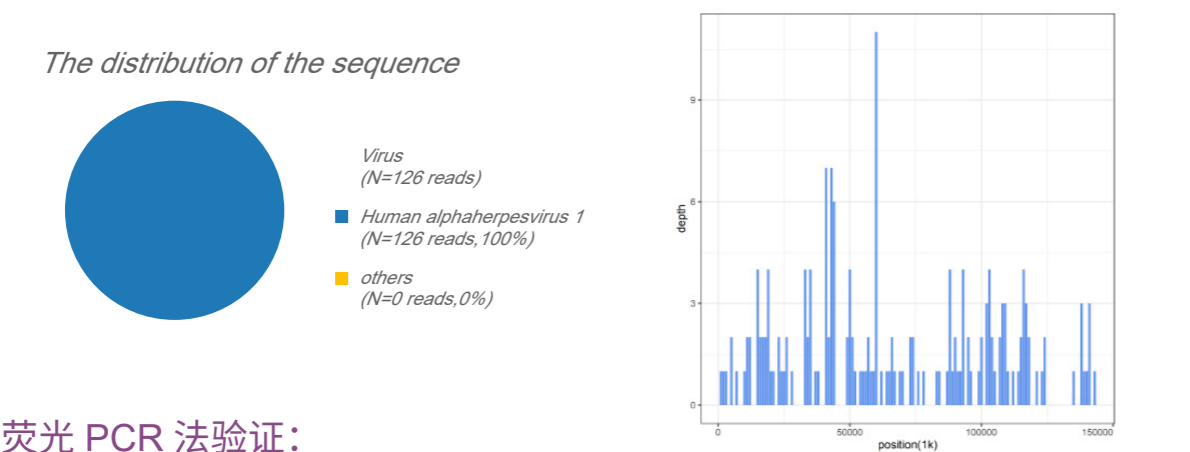
脑脊液生化：氯化物：118.7mmol/L，糖：3.94mmol/L，微量蛋白 339mg/L，免疫球蛋白 G 39.78mg/L。

血常规：白细胞 8.41X109/L，中性粒细胞占 72.6%，淋巴细胞占 16.2%，红细胞、血小板正常，C 反应蛋白 0.5mg/L

临床诊断：病毒性脑炎？

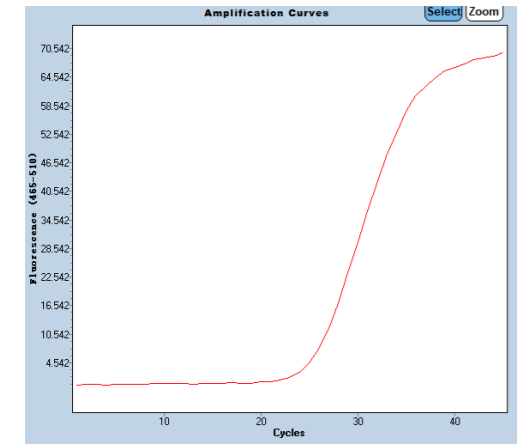
测序结果：

类型	中文名	拉丁名	检出序列数
DNA 病毒	人疱疹病毒 1 型 (HSV-1)	Human alphaherpesvirus 1	126



荧光 PCR 法验证：

检测项目	Ct 值	Ct 值阴性参考范围
人疱疹病毒 1 型 (HSV-1)	26.94	≥ 35



最终诊断：单纯疱疹病毒性脑炎

治疗预后：更昔洛韦抗病毒治疗，病情好转出院。

自身免疫性脑炎
autoimmune encephalitis，AE

自身免疫性脑炎确诊标准

临床表现	急性或亚急性起病（<3 个月），具备 1 个或者多个神经与精神症状或临床综合征。边缘系统症状，脑炎综合征，基底节和（或）间脑 / 下丘脑受累，非器质性精神障碍
辅助检查	具有 1 个或多个辅助检测发现，或者合并相关肿瘤 脑脊液异常，神经影像学或者电生理异常，与 AE 相关的特定类型的肿瘤
确诊实验	抗神经元表面抗原的自身抗体阳性。采用间接免疫荧光法（IIFT） CBA：基于细胞底物的实验 (cell based assay) TBA：基于组织底物的实验 (tissue based assay)
合理排除其他病因	

自身免疫性脑炎相关自身抗体

抗原	脑炎综合征	肿瘤
NMDAR	抗 NMDAR 脑炎: 6 大主要症状: ①精神行为异常或者认知障碍; ②言语障碍; ③癫痫发作; ④运动障碍 / 不自主运动; ⑤意识水平下降; ⑥自主神经功能障碍或者中枢性低通气	因性别、年龄而异，卵巢畸胎瘤
LG11	边缘性脑炎: 面 - 臂肌张力障碍发作（FBDS）是特征性发作症状；部分患者合并语言障碍、睡眠障碍、小脑性共济失调和抗利尿激素分泌不当综合征（顽固性低钠血症）等	5%-10%，胸腺瘤
GABA _B R	边缘性脑炎：严重且难治的癫痫发作；少数患者可以合并语言障碍、睡眠障碍和小脑性共济失调	50%，小细胞肺癌
AMPA1 AMPA2	边缘性脑炎: 主要症状是进行性记忆减退、精神症状、定向障碍、嗜睡、幻觉、癫痫发作等	65%，胸腺瘤、小细胞肺癌
CASPR2	莫旺综合征、边缘性脑炎: 主要表现为边缘性脑炎症状, 部分或者表现为肌颤搐、肌强直等周围神经过度兴奋的表现（莫旺综合征），可伴有神经痛	20%-50%，胸腺瘤
DPPX	脑炎，多伴有腹泻：主要症状是体重减轻或胃肠道症状、认知精神功能障碍、中枢神经系统过度兴奋（类似僵人综合征，表现为过度惊骇、肌阵挛、震颤或癫痫）	<10%，淋巴瘤
IgLON5	脑炎合并睡眠障碍：主要症状是以睡眠障碍和运动障碍，出现行走不稳、共济失调、构音障碍、吞咽障碍、中枢性低通气、舞蹈样动作、口面部不自主运动等	/
GAD65	见于 60-100% 的僵人综合征患者及其变异型（如进行性脑髓炎和肌阵挛性脑髓炎），也见于部分非副肿瘤性 - 边缘叶脑炎或小脑共济失调。	小细胞肺癌、胸腺瘤、乳腺癌
mGluR5	特异性的引起 Ophelia 综合征：该综合征与霍奇金淋巴瘤有关，可见于各个年龄段，包括青少年和儿童，表现为边缘叶受损症状，如短时记忆损害、抑郁、焦虑、幻觉、行为异常等。	霍奇金淋巴瘤

国内唯一提供 TBA+CBA 常规检测的第三方实验室

提供多种组合，满足临床需求



疾病	项目名称	
自身 免疫 性 脑 炎	自身免疫性脑炎谱 1	(6 项：NMDAR、AMPA1、AMPA2、LGI 1、CASPR2、GABA _B R)
	自身免疫性脑炎谱 2	(7 项：NMDAR、AMPA1、AMPA2、LGI 1、CASPR2、GABA _B R、DPPX)
	自身免疫性脑炎谱 3	(8 项：NMDAR、AMPA1、AMPA2、LGI 1、CASPR2、GABA _B R、DPPX、IgLON5)
	自身免疫性脑炎谱 4	(7 项：NMDAR、AMPA1、AMPA2、LGI 1、CASPR2、GABA _B R、GAD65)
	自身免疫性脑炎谱 5	(8 项：NMDAR、AMPA1、AMPA2、LGI 1、CASPR2、GABA _B R、DPPX、GAD65)
	自身免疫性脑炎谱 6	(9 项：NMDAR、AMPA1、AMPA2、LGI 1、CASPR2、GABA _B R、DPPX、IgLON5、GAD65)
	自身免疫性脑炎谱 7	(10 项：NMDAR、AMPA1、AMPA2、LGI 1、CASPR2、GABA _B R、DPPX、IgLON5、GAD65、mGluR5)
	自身免疫性脑炎谱 8	(7 项：NMDAR、AMPA1、AMPA2、LGI 1、CASPR2、GABA _B R、MOG)
	自身免疫性脑炎谱 9	(8 项：NMDAR、AMPA1、AMPA2、LGI 1、CASPR2、GABA _B R、GAD65、MOG)
	自身免疫性脑炎谱 10	(11 项：NMDAR、AMPA1、AMPA2、LGI 1、CASPR2、GABA _B R、DPPX、IgLON5、GAD65、mGluR5、MOG)
	抗 NMDAR 抗体	
	抗 IgLON5 抗体	

- 标本要求：血清 / 脑脊液各 1ml（建议同时送检）

● 检测方法：CBA + TBA

案例分享

案例一

病例资料： 男性，31 岁

主诉： 头晕、呕吐 14 天，右侧面部抽动 9 天，加重伴意识不清 5 天。

现病史：

因感头晕，伴乏力、恶心、呕吐，无头痛、意识障碍，记忆力下降、听力下降、自觉口中有消毒水味入院。住院期间突发癫痫大发作 1 次，表现为意识不清、双眼上翻、四肢强直、舌咬伤，之后出现言语稍不清、右侧面部持续抽搐、听力消失、睡眠增多，言语不清加重，无法言语、尚可认字，不会打字、吞咽困难、饮水呛咳。

给予甲强龙冲击治疗、丙球治疗及奥卡西平等抗癫痫治疗后症状无明显好转，出现双侧面部持续抽搐、意识障碍。

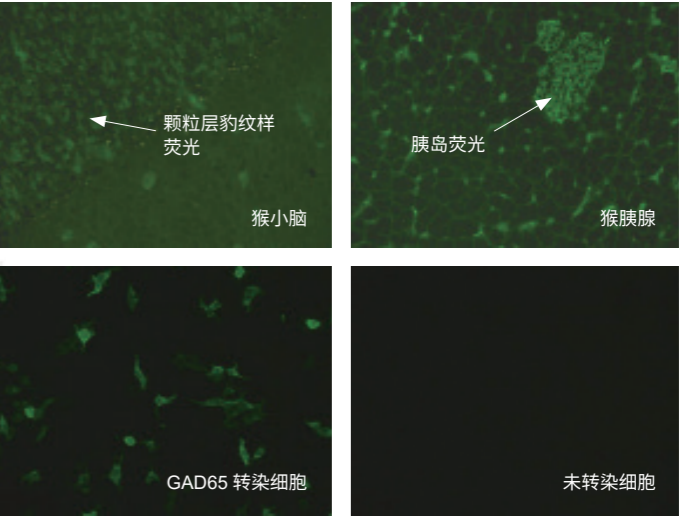
实验室检查：

脑脊液常规未见异常，脑脊液蛋白质 0.34g/L。

脑脊液真菌孢子、改良抗酸染色、墨汁染色、结核杆菌定量、EB 病毒定量、CMV-DNA、单纯疱疹病毒 II 型、细菌培养未见异常。送血清和脑脊液的副瘤性神经综合征谱 2（12 项）和自身免疫性脑炎谱 4（7 项）检测，血清抗 GAD 抗体阴性，**脑脊液抗 GAD 抗体强阳性**。

最终诊断： 抗 GAD 抗体相关脑炎。

检测项目：副瘤性神经综合征谱2			
检测结果：			
检测方法	检测项目：结果		参考区间
IIFT	抗Hu抗体IgG	阴性	阴性
	抗Ri抗体IgG	阴性	
	抗CV2抗体IgG	阴性	
	抗ANNA-3抗体IgG	阴性	
	抗PCA-2抗体IgG	阴性	
	抗GAD抗体IgG	++ 1:3.2	
BLOT			阴性
	抗Tr(DNER)抗体IgG	阴性	
	抗GAD65抗体IgG	++	
	抗Zk4抗体IgG	阴性	
	抗Titin抗体IgG	阴性	
	抗SOX1抗体IgG	阴性	
	抗recoverin抗体IgG	阴性	
	抗Hu抗体IgG	阴性	
IIFT	抗Ri抗体IgG	阴性	阴性
	抗PNMA2(Ma2/Ta)抗体IgG	阴性	
	抗CV2抗体IgG	阴性	
检测项目：自身免疫性脑炎谱4			
检测结果：			
检测方法	检测项目：结果		参考区间
IIFT	抗谷氨酸受体（NMDA型）抗体IgG	阴性	阴性
	抗谷氨酸受体（AMPA1型）抗体IgG	阴性	
	抗谷氨酸受体（AMPA2型）抗体IgG	阴性	
	抗GABA B受体抗体IgG	阴性	
	抗羧基侧链蛋白丢失蛋白1（LGI 1）抗体IgG	阴性	
	抗接触蛋白关联蛋白2（CASPR2）抗体IgG	阴性	
	抗谷氨酸脱氢酶（GAD65）抗体IgG	++ 1:10	



案例二

病例资料： 女性患者，41 岁

主诉： 发作性人事不省 20 余次，历 2 周余。

现病史：

2 周前突发人事不省，呼之不应，伴双眼上翻、牙关紧闭，四肢强直。住院期间反复发作 20 次，发作时表现为呼之不应、双眼上翻、四肢扭动、口角抽动，每次持续 30 秒左右。查“血常规、梅毒抗体、HIV 抗体、脑电图、颅脑 MRI 增强”未见明显异常，考虑“病毒性脑炎”，予抗癫痫和抗病毒治疗后，上述症状未再发作。1 天前再次发作人事不省，双眼上翻，牙关紧闭，急诊按“病毒性脑炎”收入院。给予一线免疫治疗、抗癫痫药物等后，患者病情缓解。

实验室检查：

脑脊液常规未见异常，白细胞计数 $58\times 10^6/L$ ，淋巴细胞 98%，中性分叶核粒细胞 1%，单核细胞 1%。

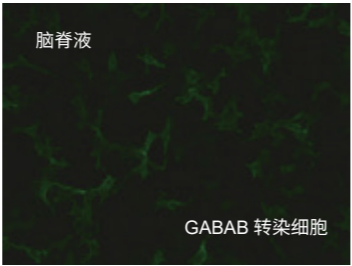
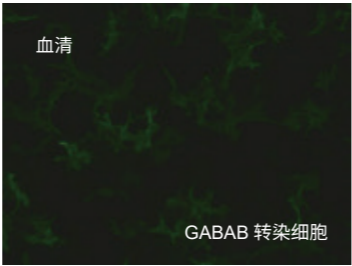
血抗核抗体阴性。

送检自身免疫性脑炎谱 3（8 项），血清和脑脊液抗 GABA_BR 抗体 IgG 均为强阳性，血清和脑脊液的滴度分别是 ++1:100 和 ++1:10。

最终诊断： 抗 GABA_BR 相关脑炎。

检测项目：自身免疫性脑炎谱 3		
样本类型：血液		
检测结果：		
检测方法	检测项目-结果	参考区间
IIFT	抗谷氨酸受体（NMDA型）抗体IgG	阴性
	抗谷氨酸受体（AMPA1型）抗体IgG	阴性
	抗谷氨酸受体（AMPA2型）抗体IgG	阴性
	抗GABA B受体抗体IgG	++ 1:100
	抗高亮氨酸胶质瘤失活蛋白1（LGI1）抗体IgG	阴性
	抗接触蛋白关联蛋白2（CASPR2）抗体IgG	阴性
	抗二肽基肽酶6（DPPX）抗体IgG	阴性
	抗IgLON家族成员5（IgLON5）抗体IgG	阴性
检测结果：阴性		

检测项目：自身免疫性脑炎谱 3		
样本类型：脑脊液		
检测结果：		
检测方法	检测项目-结果	参考区间
IIFT	抗谷氨酸受体（NMDA型）抗体IgG	阴性
	抗谷氨酸受体（AMPA1型）抗体IgG	阴性
	抗谷氨酸受体（AMPA2型）抗体IgG	阴性
	抗GABA B受体抗体IgG	++ 1:10
	抗高亮氨酸胶质瘤失活蛋白1（LGI1）抗体IgG	阴性
	抗接触蛋白关联蛋白2（CASPR2）抗体IgG	阴性
	抗二肽基肽酶6（DPPX）抗体IgG	阴性
	抗IgLON家族成员5（IgLON5）抗体IgG	阴性
检测结果：阴性		



参考文献

1. 赵钢 . 脑 (膜) 炎的精准医学的诊断研究 [J]. 中华医学信息导报 , 2016, 31(19):10-10.
2. 关鸿志 , 张文宏 . 重视脑炎的临床综合征及其诊断意义 [J]. 中华传染病杂志 , 2019, 37(5):257-260.
3. John C C , Carabin, Hélène, Montano S M , et al. Global research priorities for infections that affect the nervous system[J]. Nature, 2015, 527(7578):S178-S186.
4. 中华医学会神经病学分会 . 中国自身免疫性脑炎诊治专家共识 [J]. 中华神经科杂志 , 2017, 50(2):91-98.

V-MEDICAL LABORATORY
全国服务热线:400-8989-616
网址:www.ivydx.com



OCLMCM_ZLBRO30003