

裂脑患者的大脑两半球协同活动

中国科学院心理研究所 李心天 郭念锋 李世强
沈阳医学院 陈久荣

提要 两例裂脑患者在需要通过胼胝体来完成认知和运动的任务中,因胼胝体切断长度不同对两半球协同活动有影响。切断胼胝体5.5 cm的第2例(左利),在失去对侧优势半球或非优势半球的支持后,其非优势半球(左脑)的文字认知或优势半球(右脑)的图形认知则不能完成任务。

关键词 裂脑 胼胝体切断术 大脑两半球协同活动

早在40年代 Van Wagenen等^[1]对顽固性癫痫患者进行了第一例裂脑(split brain)手术以减轻癫痫发作, Akelaitis等^[2,3]研究了 Van Wagenen 的患者,发现这些作过裂脑手术的患者心理机能没有出现障碍,如果有的话也是由于手术的影响。这一论断就与胼胝体或附近的自然病变所引起的机能丧失结果形成鲜明对照。从50年代至60年代, Myers和Sperry对猫和猴子切割胼胝体后的研究明确无误地证明,从大脑一侧传导信息到另一侧相应部分,胼胝体起着决定性的关键作用^[4];后来 Sperry及其同事设计了精巧和详尽的实验,研究了由 Bogen和Vogel进行的胼胝体切断术者,获得了左右两半球机能不对称的第一手资料^[5,6],通过对裂脑患者的研究表明:每侧半球可以肯定独立地接受和记忆外界刺激并作出相应反应,这种明显的独立性是不可能从未作胼胝体手术的正常被试者身上出现的。左、右两半球各有其独有的精神活动,也就是说裂脑引起了精神的割裂或分离^[7],但在日常活动中,裂脑患者表现几乎完全正常,表面上没有呈现明显的认知障碍,说明两半球的协同活动可以弥补两半球由于分离所引起的缺陷。但如果深入比较言语和运动操作机能,就发现在言语机能上左半球优于右半球,左半球能对视觉信号作出言语反应,并用右手写出或指出视觉信号所要求的物品;而右半球不能作出言语反应,仅能用左

手指出所需要的物品,能对词(字)或口头命令作出相应的反应,表明右半球能理解某些书写或口头的词,在运动操作上右半球优于左半球,左手对空间结构作业如木块构图、图片拼凑,以及临摹、画图皆比右手作得好。

视觉空间机能与右半球特别是右半球后部的密切关系已经从裂脑患者和用无创性半视野速视器方法测试正常人左右半球机能的研究上得到证实。它们与视觉空间机能的相关研究,文献报道较少。本文报告两例裂脑患者,由于切断胼胝体部至压部的长度不同而引起两半球联系中断的程度不同,从而可以比较它们之间视觉空间机能丧失的特点。由于这是胼胝体的不完全切断,两半球之间仍有联系,所以又可以同时观察两半球协同工作的情况。

资料和方法

例1 王××,男,18岁,高烧后反复抽搐16年,后10年加重,诊断为顽固性癫痫,于1985年7月6日住院。体检:营养中等、发育正常,后背部有3个瘢痕。心、肺、颈均正常。神经系统检查:神志清晰,颅神经正常,右利。运动与感觉系统正常。脑电图:广泛轻度异常。CT无明显异常。入院后第17天行全麻下开颅胼胝体切开术,自膝部向后至压部共切开体部5 cm,术后恢复顺利,术后第18日出院。

例2 任××,男,19岁。4岁时患“中毒性痢疾”高烧,抽搐10天,治愈后发现患者说话不清,右侧肢体逐渐萎缩乏力,手的运动操作从右利转至左

利。15岁时又因高烧全身抽搐，此后时常发作，平均每月4次，诊断为顽固性癫痫，于1985年7月6日住院。体检：营养发育中等，心、肺、脊椎均正常。神经系统检查：神志清晰，颅神经正常；左利。双侧上下肢运动正常，肌力正常，右侧肢体轻度萎缩，腱反射正常，无病理反射。脑电图正常，CT(7月4日)左侧大脑广泛性低密度灶，半球体积缩小。入院第23日行全麻下开颅胼胝体切开术，从膝部向后至压部总切长度为5.5 cm。术后当天有7次大发作，次日2次，以后未见发作。术后9日已能起床散步，术后15日出院。

两患者同一日住院，术前均作视觉空间等测验，3个月后重复再作测验。

测验项目：(1) 临摹：9个汉字，分左手、右手。(2) 听写：分视觉参与和无视觉参与两项，分左手、右手。(3) 绘画：令患者分别用左手、右手画出图形、平行线、房子和人。(4) 图形构筑：有圆形、菱形、等边三角形、正方形、梯形等橡皮块，分别由相应的2块、3块或4块分割的橡皮块构成。令患者用双手将这些小橡皮块构筑成所要的图形，并记录完成质量。(5) 触摸写画：一手触摸，一手写成画出触摸的形状，分文字和几何图形两种。以上各项均计算完成时间。

结 果

1. 临摹：第1例为右利，右手写字较左手好，所用时间稍短(右手28秒，左手32秒)，术后两者差异不大，仅左手所写各字之间的距离稍大。

第2例为左利，左手写字明显比右手好，字形整齐，大小一致。右手所写的字体较大，不整齐，所需时间为左手的一倍(左手27秒，右手55秒)。术后左手写的字稍大，但所需时间较术前缩短(18秒)，右手写的字质量明显下降，“人”字写了3次。

2. 听(默)写：在视觉参与情况下，第1例右手和左手听写在术前、术后差别不大，所需时间也相近。第2例右手和左手听写在术前差别明显，所需时间相差一倍半，术后左手与术前差别不大；右手字形更不整齐，“主”字写3次才完成。

在排除视觉，即患者在屏幕下听写：第1例右手术后所写的字形较术前略大，所需时间

也略多，左手术前所写字形更不整齐，“王”字多了一横，“十”字角度倾斜，“上”、“工”两字笔划联结不好，术后只写了6个字，有3个字笔划联结不好。第2例左手术后写字的字形较术前差异不大，但所需时间大大延长(术前30秒，术后72秒)；右手术前所写9个字笔划几乎都联结不好，术后更加明显，所需时间也延长(术前47秒，术后79秒)。

3. 绘画：第1例左右手画图的质量相似，都能准确地画出所要求的图形，术后与术前差别不大，仅右手漏画了房屋的图；不论术前或术后，用左手画图时间皆比右手短。第2例左、右手画图的质量也差别不大，右手似乎稍差一些，不论术前或术后，左手画图所需时间皆比右手短，但术后左右手画图的时间皆比术前的缩短。

4. 图形构筑：第1例术前仅梯形4拼1不能构筑成，但术后全部构筑皆能完成，仅所用时间稍长一些，说明手术对图形构筑影响不大。第2例，术前正方形4拼1不能完成，术后却构筑成功，但三角形4拼1、菱形4拼1、以及梯形3拼1和4拼1皆不成功，说明了切断5.5 cm长的胼胝体使较多的联结两半球顶枕叶之间的纤维中断，影响了图形构筑。

5. 触摸写画：

(一) 触摸文字：第1例右摸左写比左摸右写所用时间短(术前为55秒及136秒，术后为49秒及92秒)，表明字形的辨认主要在左脑，字的质量右手原比左手写得好，右手写的字形有失误，但左手写的失误较多，尤以术后明显。但总的说来，除个别外，皆能从所写的字形中辨认所触摸的字。第2例左手写字比右手好，术前左摸右写反比右摸左写好，所用时间也短(右写710秒，左写965秒)，表明字形的辨认主要在右脑。有趣的是，字形的方位变了，左摸右写的“人”字字形颠倒180°，“大”字写成“木”字，而右摸左写的5个字皆呈90°倒置，没有一个字写得正确，倒置90°可辨认“山”、“主”两字；术后左摸右写5个字中，“人”、“上”、“大”3个字写得比较正确，“山”

字倒置 90°, 和“主”字皆不正确; 而右摸左写则完全失败, 患者既摸不清楚也写不出。

(二) 触摸图形: 第 1 例左摸右画比右摸左画所用时间短 (术前 10 秒对 13 秒, 术后 13.5 秒对 15 秒), 图形质量也较好, 表明图形的辨认主要在右脑。第 2 例的情况正相反, 术前右摸左画比左摸右画好, 所用时间也短 (左画 120 秒, 右画 245 秒), 表明图形的辨认主要在左脑, 左摸右画三角形与正方形质量较差; 术后右摸左画仍能正确辨认, 但左摸右画正方形与半圆形质量很差, 不能辨认和画出三角形。

讨 论

在所发表的文献中报道较多的是裂脑患者两半球机能的差异^[8,9], 而很少报道由于胼胝体切断多少所引起某些机能丧失的差异。特别是目前治疗顽固性癫痫所进行的大脑胼胝体切开术大都是不完全切开, 一般只从胼胝体膝部经体部向后至压部切开。自体部后部至压部的胼胝体纤维是连结两半球顶叶、枕叶和部分颞叶皮质神经细胞的纤维, 这部分连合纤维被切断多少对两半球各自的有关机能及协同活动发生何种影响, 尚未见专题报道。本文报告的 2 例裂脑患者, 由于他们的胼胝体被切断的长度不同: 1 例为自胼胝体体部中点向前切 2 cm, 向后切 3 cm; 1 例为向前切 2 cm, 向后切 3.5 cm, 分析视、听和触觉通道传入的文字和图形信息的认知特点, 并比较了左右两半球的协同活动, 可能对这一问题提供较多的线索。

2 例患者, 1 例为右利手, 1 例为左利手。前者在视觉参与下的听写右手比左手好, 后者左手比右手好, 术后仍保持这一特点。在排除视觉下非利手的书写质量下降, 第 2 例更明显。从临摹与默写的结果来看, 胼胝体切断并不影响视觉参与或排除下左右手书写汉字的基本能力。

从绘画结果来看, 这两例左右手画图的质量相似, 皆能完成任务, 术前与术后差别不大, 胼胝体的切断似乎未影响到左右手画图的能力。

力。总之, 从汉字书写和绘画的左、右手操作情况来比较, 尚不能看出胼胝体切断后两半球协同活动存在缺陷的证据。

图形构筑需要三维空间的定向, 比单纯视、触认知或书写绘画复杂, 涉及更多的两侧顶、枕、颞叶的神经细胞及其连合纤维的协同活动。第 2 例的左脑有病变, 完成任务的时间比第 1 例长。术前, 第 1 例在 4 拼 1 梯形图形上, 第 2 例在 4 拼 1 正方形图形上皆未能完成任务, 但术后, 第 1 例的 5 个图形构筑任务全部完成, 表明胼胝体连合纤维被切断 5 cm 长后, 似乎尚未影响触摸和视觉空间的认知, 而第 2 例的连合纤维多切了 0.5 cm 即更多的传导触摸和视觉空间认知纤维被切断后, 就影响了复杂构筑任务的进行, 5 个图形中有 2 个 4 拼 1 图形不能完成, 1 个 3 拼 1 和 4 拼 1 图形不能完成。

从用一手触摸字形或几何图形并用另一手书写汉字或画出其形状的任务来比较, 因同时涉及视觉和触觉的两个通道, 并且必须通过胼胝体的信息传导方能完成这一任务。它与图形构筑不同, 只有一侧半球的认知, 因此, 更能看出认知机能在两半球协同活动中的主导作用。触摸书写有三个环节: 以左摸右写为例, 一为右侧半球顶叶的认知, 一为将辨认的信息一方面传递至同侧书写的运动中枢, 同时又通过胼胝体纤维传导至左半球的相应部位, 第三从左半球顶叶将认知信息传递至同侧书写的运动中枢, 该中枢还接受右侧书写的运动中枢的信息, 并将信息传至对侧右手书写出来。胼胝体因切断长度不同对两半球协同活动的影响就明显地呈现出来了。第 1 例为右利手, 辨认文字的优势在左脑, 辨认图画的优势在右脑, 切断他的胼胝体纤维 5 cm 后并没有严重影响触摸文字或图形的结果, 表明非优势脑 (左手摸文字、右手摸图形) 的认知仍可得到优势脑较多的支持。第 2 例为左利手, 右脑书写的运动中枢控制的左手比左脑书写的运动中枢控制的右手书写质量要好和速度快, 辨认汉字信息右脑比左脑快, 这在临摹和默写汉字的结果中得

到证实,但在触摸文字的书写中,由于他的胼胝体被切断的长度多 0.5 cm,两侧触摸知觉的连合纤维被切断较多,认知汉字或图形的能力大大下降,所呈现的情况就不一样了。左摸右写,术前辨认汉字的信息较快地从右脑传至左脑,在后者的协同下,5个字体中仅1个“山”字方位正确,另一个“人”字呈 180°倒置,其余3个字都写得不够正确,但仍保持了每个字体原来的结构,表明左脑虽然接受了正确的汉字认知信息,但因它是病侧脑影响了协同活动;术后,由于右脑的信息很少传至左脑,而主要通过同侧的书写的运动中枢传至对侧左脑书写的运动中枢(因胼胝体前部未切断),因此,右手所写的5个字,仅“山”字成 90°倒置,“主”字少一笔,其余3个字都基本正确,表明右脑术后触摸汉字的认知由于基本上失去左脑(非优势)的协同,质量反而提高,反应时间也大大缩短。右摸左写,术前由于左脑为非优势脑又是病侧脑,辨认汉字的能力较差,但在右脑的协同下所摸5个字都呈向左或向右90°倒置,完成时间更长;术后,由于左脑基本上失去了右优势脑的支持,根本无法完成触摸任务。在触摸图形的任务中,第2例对几何图形的认知优势在左脑,左脑虽为病侧脑,认知图形能力稍差,但基本上完好,在右摸左画时,在左脑协同下基本上画出所摸图形;术后由于失去的是非优势脑的协同,触摸图形的认知未受影响,反应时间反而缩短;而在左摸右画中,右脑是几何图形认知的非优势脑,虽为健康脑,主要靠左脑传递认知信息,因此,辨认图形的能力差,画出的图形质量也差,术后由于基本上失去左脑图形认知的支持,画出的图形很难辨认。

根据上述五项实验的研究结果可以看到:由于裂脑患者接受的胼胝体切断术是不完全切开,仍有一定的连合纤维连系两半球的机能,两半球的协同活动使得多数高级心理机能没有呈现明显的障碍,所以裂脑患者在一般日常活动中与正常人差异不大。但如设计精细的实验,测试患者触、视、听的认知(文字和图形)和空

间定向机能,就能观察到两半球在这些机能上的差异,在两半球协同活动下,如呈现某些心理机能的障碍,则取决于任务的复杂程度和被切断胼胝体连合纤维的多少。

从实验结果还可以看出:在书写、绘画或构筑的操作活动中,不论是用左手或右手,都是通过大脑两半球的协同活动实现的。在以文字(言语)为主的认知中则以优势脑为主导方面,如非优势脑认知文字时必须得到优势脑的协同才能圆满完成任务,图形的认知则相反。这种协同是通过胼胝体连合纤维来实现的,因此在非优势脑认知文字或在优势脑认知图形时,如果因胼胝体纤维切断较多而失去了对侧优势脑或非优势脑的支持便无法完成任务。第2例的实验结果充分说明了这一点。

从第2例的触摸文字或图形的实验结果还可以看出:在文字或图形、空间机能占优势的半球如果失去了对侧半球的协同后,认知文字或图形的信息直接传递至同侧的运动操作中枢,通过胼胝体前部到达对侧的运动操作中枢。认知机能的优势因只有一个半球的活动可能相对地下降,但并不影响任务的完成,反而缩短操作时间,操作的质量也稍好转。

分析文献中有关大脑右半球顶枕区损伤影响空间认知的资料,发现 Лурия^[10]的研究过分强调了皮质三级区的作用,西方其他学者也只是将这方面的障碍与右半球后部皮质和皮质下白质部分的损伤联系起来,本文的报道可视为在右半球后部皮质与皮质下白质区完整的情况下,仅连系两半球顶枕区皮质细胞的白质纤维遭到破坏,影响了大脑两半球的协同活动,同样也呈现了这方面的障碍。

参 考 文 献

1. Van Wagenen WP, Herrn RY. Surgical division of commissural pathways in the corpus callosum: relation to spread of an epileptic attack. Arch Neurol Psychiat 1940; 44:740.
2. Akelaitis AJ, et al. Studies on the corpus callosum III: A contribution to the study of dyspraxia and apraxia following partial and complete section of the corpus callosum. Arch Neurol Psychiat 1942; 47:971.

3. Akelaitis AJ. Studies on the corpus callosum IV: Diagnostic dyspraxia in epileptics following partial and completion section of the corpus callosum. *Am J Psychiat* 1945; 101:594.

4. Stamm JS, Sperry RW. Functions of corpus callosum in contralateral transfer of somesthetic discrimination in cats. *J Comp Physiol Psychol* 1957; 50:138.

5. Bogen JE, et al. Cerebral commissurotomy: a second case report. *JAMA* 1965; 194:1328.

6. Wilson DH, et al. Cerebral commissurotomy for control of intractable seizures. *Neurology* 1977;

27:708.

7. Sperry RW. Hemisphere deconnection and unity in conscious awareness. *Am Psychologist* 1968; 23:723.

8. Gazzaniga MS, Sperry RW. Language after section of the cerebral commissures. *Brain* 1967; 90:131.

9. Nebes RD. Perception of spatial relationships by the right and left hemispheres in commissurotomy. *Neuropsychologia* 1973; 11:285.

10. Лурня AP. Основы нейропсихологии. 北京: 中国科学出版社, 1983:157—186.
(1987年7月30日收稿 1988年2月24日修回)

眩晕综合征 90 例分析 (摘要)

贵阳医学院附院神经科 董佑忠 包正军

贵阳医学院附院耳鼻喉科 林尚泽

本文对 90 例眩晕病例的病因进行分析并对其诊断与鉴别诊断进行简要讨论。90 例中男性 60 例, 女性 30 例, 年龄 20~75 岁, 平均 50 岁, 以中老年居多占 90.0%。就眩晕性质而论, 中枢性前庭性眩晕 82 例占 91%, 周围性前庭性眩晕仅 8 例占 8.9%; 病因有感染、中毒、心脑血管病、颅内肿瘤、癫痫、高粘血症等, 其中以脑血管疾病(即血管源性眩晕)最多(88.0%), 该种病因中又以椎-基底动脉系统供血不足(TIA)多见(75.0%), 其中伴颈椎病者占 54.0%, 因头颈转动诱发眩晕者占 34.0%, 既往有 TIA 史者占 47.5%, 发病年龄 50 岁以上者占 73.0%, 眩晕呈发作性并在 24 小时内消失者(TIA 特点)占 78.4%, 这些都支持椎动脉系统 TIA 或“颈性眩晕”的病因学诊断, 其发病机理主要是增生骨赘压迫椎动脉或刺激颈后交感神经节(巴-刘氏综合征)导致椎动脉系统血液动力学改变所致, 因前庭系统对缺血非常敏感, 如遇上述不良因素就容易出现以眩晕为主的缺血症状。器质性脑血管病是造成眩晕的重要原因, 本组中有 5 例小脑出血, 2 例小脑梗塞, 3 例小脑后下动脉血栓形成(Wallenberg 氏综合征), 它们引起眩晕的原因主要是由于损害了与前庭有密切联系的小脑绒球和小结以及延髓背外侧区的前庭神经核。这些病例具有发病年龄偏大, 高血压动脉硬化, 起病急骤, 眩晕症状持续等特点, 小脑出血尚有头痛或枕颈痛, 颈项强直, 脑脊液压力增高或血染。但如出血或梗塞灶不大, 可无明显的神经系统阳性体征, 容易误诊, 应特别警惕, 此时可谨慎腰穿取脑脊液检验, 有条件者行 CT 扫描, 早期 CT 扫描对小脑出血有确诊价值, 但 CT 阴性尚不能排除小脑梗塞, 因 24 小时内 CT 对梗塞的阳性率不高, 36~72 小时后 CT 阳性检出率增加, 故复查 CT 是必要的。本组部分小脑出血和小脑梗塞病

例于起病早期曾被诊断为椎动脉系统 TIA, 但在观察过程中发现眩晕持续不减, 有的出现项强, 不符合 TIA 演变规律, 后经腰穿和 CT 检查明确了病变部位与性质。腰穿结果凡属小脑出血者均有不同程度的血性脑脊液, 因此, 我们认为在当前国内 CT 尚难普及情况下, 脑脊液检查仍是必不可少的重要诊断手段。本组病例中尚有药物中毒、脑室系统肿瘤、前庭神经元炎、眩晕性癫痫、美尼尔氏病等。上述病因分析表明, 神经系统疾患是造成眩晕综合征的重要原因, 某些医务工作者由于对眩晕病因的复杂性认识不足, 往往满足于症状诊断或冠以“美尼尔氏综合征”作为诊断结论, 这是不全面的。为减少或避免漏诊、误诊, 对每一个眩晕患者必须进行全面检查, 尤其是神经系统检查, 凡由脑干、小脑、大脑等部位的病变所产生的中枢性眩晕, 常伴有颅神经、小脑、感觉运动束等脑实质受损之体征, 本组脑器质性损害病例中发现眼震(7 例)、轻偏瘫(5 例)、共济失调(4 例)、颈项强直(3 例)、交叉性感觉障碍(3 例)、后组颅神经麻痹(3 例)者占全组病例的 27.7%, 周围前庭性眩晕者均未发现神经系统阳性体征, 因此, 我们认为应把有无神经系统阳性体征和高颅压综合征作为二类不同性质眩晕鉴别诊断的重要依据。但必须指出在某些中枢性病变所致的眩晕病人中, 当疾病处于早期阶段或神经系统体征尚未出现或临床表现不典型时, 诊断十分困难。本组中就曾有部分小脑出血、小脑梗塞和第四脑室肿瘤诊断为“椎-基底动脉供血不足”。因此, 对于早期或“原因不明”的眩晕病例应进行全面检查和追踪观察, 尤其小脑出血和颅内占位性病变对病人的危害性远较其它良性眩晕大得多。因此, 对眩晕患者必须准确地作出病因诊断, 这样才能实施有效治疗。

(1988年2月10日收稿 1988年4月25日修回)