

大脑两半球的协同活动: 右半球 切除十四年后某些高级机能的观察¹⁾

李心天 胡超群 郭念锋

中国科学院心理所

王 荪 蒲道学 吴雯珠

昆明医学院神经科

摘 要

本文介绍了一癫痫病人切除右半球14年后大脑工作的情况。神经心理学检查表明:病人在非语言形式如线条、抽象图形的感知、认知和空间关系上遭到一定程度的破坏,但对颜色、音乐、具体人物和环境的认知和空间关系上没有明显障碍。左半球代偿了右半球部分功能,病人能胜任一般工作,并愉快地过着正常生活。

近三十年来,神经心理学对大脑两半球机能的研究有了很大的进展,特别是对右半球的机能。过去经典学说认为右半球的高级机能有三个方面: 1. 它是左利手病人的言语中枢所在, 2. 在儿童或部分成人的左半球损伤后承担起言语的机能, 3. 发生左侧瘫痪时病人否认其存在,这种现象在右侧瘫痪较为少见⁽²⁾。事实上右半球参与了很多重要的机能,诸如时间与空间的定向和知觉,非语言材料如形象、图画、颜色和音乐旋律的感知、记忆和思维等。大脑两半球的机能是不对称的,虽然大多数人的语言优势半球是在左侧,但他所表现的、体现高级精神机能的各种行为却都是两个半球协同活动的结果。为了能对来自外界或身体内部的各种刺激作出完整协调的反应,两个半球除了相对分工外,还相互补充、相互制约和相互代偿。因此没有两个半球的协同活动就不能实现人的高度完整和准确的行为。按理,总的智力水平与大脑内机能神经元的总量有直接的关系,大脑半球任何部分的损伤都有可能表现相应的高级机能的丧失。从理论上讲丧失半个脑子必会导致深度痴呆,而实际上往往并不是这样,右利病人在其左侧半球切除后仅表现严重的失语症,而无一般的痴呆;而右侧半球切除后仅产生知觉能力的高度缺陷,言语机能和抽象推理相对地保持完整。

一名癫痫大发作病人曾于1966年5月作了右侧大脑半球切除(包括右侧部分基底节),其病史已在中华神经精神科杂志1980年1期上作过报道⁽¹⁾。现简要介绍和补充病史如下:

患者黄××,男性,30岁,工人,曾于1966年3月21日住入昆明医学院附属医院脑系科。幼时常发高烧,3岁时发现脾气怪,某日一着急喊左下腹痛,上厕所时发现左脚无力,以后凡哭时就双眼上翻倒地,醒来左手无力。9岁上小学时可走路但左脚不灵活,上课时思想紧张就抽。10岁以后发作频繁,多到一

1) 本文1980年12月16日收到。

日6—7次,少则2次。人渐笨拙,左手脚活动不灵活逐渐增剧,1964年至门诊治疗,经服苯妥英钠与苯巴比妥后发作次数减少,但4个月后发作增加,每月10多次。读书至小学三年级,因智力差及癫痫发作而停学,易发脾气和与人吵架。入院后,气脑造影显示右侧脑室明显扩大,脑电图检查:右侧大脑半球中一重度异常。于当年5月5日在全麻插管下作右额、顶、颞区大骨瓣开颅,见硬脑膜增厚发硬,皮层与软脑膜有四处粘连,脑表面呈乳白色囊性变,以顶、额、颞叶为显著,整个半球脑回狭小,脑沟变宽而深,质地坚硬。术后,仍服用苯妥英钠,约一年后停药未再服。癫痫发作明显减轻,以后约1—2月发作一次,常在心情不愉快或夜睡中发作。手术后一直在家休养,未再上学。至1973年(23岁时)曾在附近小杂货铺作临时工,卖了三个月东西,账目没有错,后至造纸厂工作,初为裁纸工(机器裁纸),至79年改为仓库保管。因工作表现好,从不迟到、早退和缺勤,假日期间一直值班,先后得过数次奖励。术后怪脾气大大减少。上小学时爱唱歌,术后因心理比过去明白多了,心情愉快,更爱唱歌。每日步行上班,路程约半小时。家居偏僻小巷,从大街至家须绕九个小胡同,但病人夜间摸黑回家从未走错过。

这样一位只有左侧半个大脑的病人,在日常工作生活中,他的行为表现、他的高级精神机能有无缺陷?左半球是否承担了右半球的功能?代偿的程度如何?为此作者们于1980年9月对病人进行了一系列神经心理学测验和神经系统检查。由于病人仅小学三年级文化程度,识字不多,所选择的测验大都是操作性的,绝大部分是非文字的材料。为了便于比较,同时选择了四名年龄相仿、病情类似(都是1—3个月发作一次)、文化程度为初小水平的癫痫病人作对照测验,此外还在近郊区公社挑选十一名初小文化程度的工人农民作为健康被试进行了成套神经心理学的测验。

一般情况和神经系统检查如下:

神态正常,与检查者合作,有礼貌,述说病情较有条理,交谈切题,谈到他的工作情况时对自己和周围的人和事能作出适当的评价。当询及家庭情况,谈到与继父和异父姐妹间的不睦关系,伤心落泪,引人同情。每次检查时间较长,病院为他准备午餐,当最后一次检查结束时,他即主动去清算饭金,表示谢意。临别时向在场医务人员作出有礼貌的热情告别。

神经系统所见:右侧头部有手术疤痕,右颅骨切口圈内颅骨稍向下塌陷,嗅觉正常,双眼视力均下降,左、右各为0.1,视野呈左侧同名性偏盲。双侧眼球运动正常。瞳孔右>左,右6mm,左3mm,直接和间接光反应两侧均弱。调节反应正常。左侧面部痛触觉减退,左眼角膜反射迟钝。面肌对称无瘫痪,左耳听力低音(250赫)和高音部分(4000赫以上)下降。Weber试验居中。左侧半身浅感觉无明显障碍,左肢位置觉、震颤觉、两点辨别觉、二元空间觉、定位觉均减退。左侧肢体一致性消瘦、肌张力增加、步态略呈跛行,左手呈屈曲旋前状挛缩畸形,左腕及左指完全性瘫痪,左上肢和下肢肌力Ⅳ级。左侧下腹壁反射和提睾反射阴性。左肢腱反射亢进,左Babinski和Rossolimo阳性。左侧肢体皮肤温度明显低于右侧,左侧皮肤湿润,手汗较多。

神经心理学测验和实验进行了24个项目:1. 数学符号测验(Digital Symbol Test), 2. 积木图案测验(Block Design Test), 3. 物体组装测验(Objective Assembly Test), 4. 包埋图测验, 5. 视觉空间填图(Raven Progressive Matrices), 6. 接龙测验(Trail Making Test), 7. 人面认知测验, 8. 图片(实物图片与几何图片)瞬时记忆测验, 9. 触摸操作测验(Tactual Performance Test), 10. Benton视觉保持测验, 11. 画人测验, 12. 故事排列, 13. 手指叩击测验(Finger Oscillation Test), 14. 迷津测验(Porteus Maze Test) 15. 第四例外: 实物图形与几何图形, 16., 时间估计测定, 17. 上、下肢端两侧痛觉测定, 18. 小棍测验, 19. 左、右半侧视野对汉字和几何图形的辨认, 20. 左、右耳对汉语语音和音乐旋律的辨认, 21. 实物图片分类测验, 22. 形色分类测验(Color Form Sorting Test), 23. 颜色选择测验, 24. 失语症检查。

实 验 结 果

上述二十四项测验和实验共分三至四次进行。比较这些测验结果发现4名病人的各项平均成绩都比健康被试的平均成绩要好，这可能病人居住城市，健康人居住郊区，前者文化程度和见识水平略高于后者之故，说明癫痫病程没有影响病人的各项心理测验的操作水平，也就是说，对照组病人的各项测验成绩反映了具有初小文化程度的健康人的大脑两个半球协同活动的水平。所以本文只比较一个半球与两个半球病人的测验结果。现将可用评分或其他数量表达的20项测验和检查按成绩的优劣次序列列表如下：

神经心理学检查：一个半球和两个半球病人比较

测验或实验项目	评定方法	一个半球	两个半球	测验或实验项目	评定方法	一个半球	两个半球				
		病人	病人 (平均)			病人	病人 (平均)				
1. 积木图案测验	满分48	0	23	14. 触摸操作	(1)完成时间	秒	360	265			
2. Porteus迷津测验		0	48.25		(2)形状回忆	正确数 满分10	4	7			
3. 物体组装	(1)人体	满分8	0		5.5	(3)位置回忆	正确数 满分10	1	5.25		
	(2)人侧面像	满分13	0	7.5	15. 汉语语音与音乐旋律辨认	错误率	28	2			
	(3)手	满分11	0	8					(1)普通话元音辨认	左耳	4
4. 故事排列	满分34	0	28	右耳					30	7.5	
5. Benton视觉保持	正确数	0	8.25	(2)普通话辅音辨认	左耳	10	0				
6. 小棍测验	错误数	27	1.25	右耳	44	28					
7. 视觉空间填图	满分20	1	12.0	(3)音乐旋律辨认	左耳	33	36				
8. 人面认知	满分6	1	5	右耳	16. 四肢肢端痛觉测定	中位数	6690	3202.5			
9. 数字符号测验	90秒内正确数	3	30.25	左肢			毫秒	5235	3682.5		
10. 速视器一侧视野实验	错误率	盲	1.5	17. 图片瞬时记忆	实物图形	满分5	3	4.75			
							(1)汉字辨认	右视野	20	3.3	几何图形
(2)几何图形辨认	左视野	盲	0	18. 接龙测验	(1)完成操作时间	秒		465	53.25		
	右视野	35	0		(2)接龙正确数	满分24	21	24			
11. 包埋图	满分124	39	93.7	19. 第四例外	实物图形	满分10	10	10			
12. 画人测验	满分19	8	17.75		几何图形	满分10	4	7.25			
13. 时间估计	平均误差率	22.31	12.39	20. 手指叩击测验	左手	每20秒次数	未作	86.5			
					右手		87.4	94.05			

从表上可以看到，只有大脑一个半球的病人的各项成绩均不如有两个半球的。有些测验作得极差或几乎不能胜任，有些相差不多或几乎相等。现将成绩最差的前十项中第5、6、7、8四项结果分析如下：

第5项：Benton视觉保持测验。选择C型10张图案，采用A法和C法，即先用A法让

图案呈现被试前10秒, 然后要被试立即凭记忆画出。如果被试不能画出, 即改用C法, 照图案临摹。一图一分。四名两个半球病人能顺利地用A法画出Ⅰ、Ⅱ、Ⅳ、Ⅷ图, 其余不能画出的则用C法可临摹出。而一个半球病人对任何一图都难于临摹, 临摹第二图时出现重复前一图的持续现象。(图1)

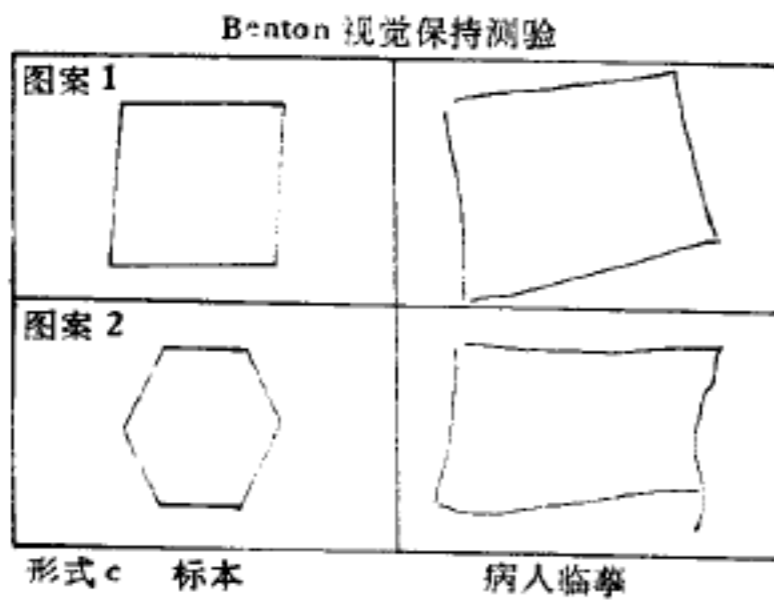


图 1 病人临摹视觉保持测验图案

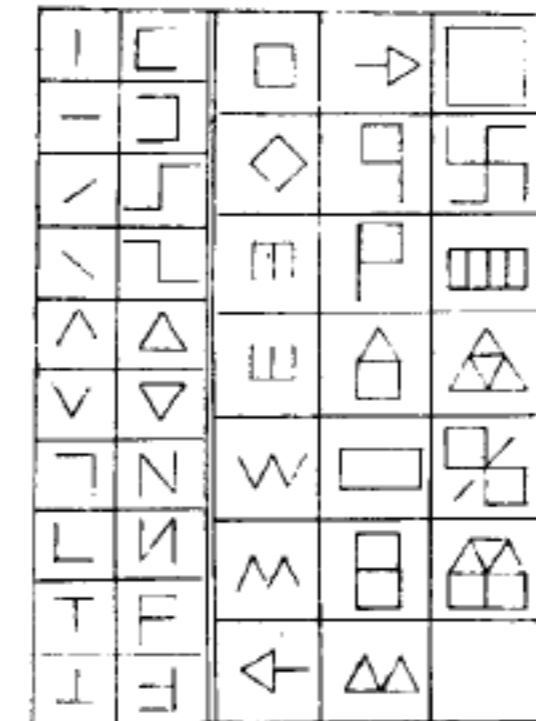


图 2 小棍测验示范图

第 6 项: 小棍测验。这是仿照Goldstein-Scheerer小棍测验设计, 要求被试根据示范图上所示的图形(见图2), 用火柴棍大小的小木棍照样摆出, 要求被试注意方向、位置, 做到与示范图上尽量一致。示范图共有40个小几何图形, 由简单到复杂, 从一根小棍到十根小棍组成。四名两个半球病人没有多大困难地完成了40个图形的排列, 其中三名病人产生1至2个错误(未按图示数目摆对、错在图34, 35, 37, 39, 平均为1.25个错误。而一个半球病人的操作自图7起方向就扭转45°, 至图32起, 连续3图(图32, 33, 34)皆未摆对, 后令其重作, 结果仍摆错, 与前一次同, 图35以下未作。(见图3)

第 7 项, 视觉空间填图。参照Raven的渐进性模型 (Progressive Matrices), 制作了10套模型图。由易至难。每套有九个按规律排列的小图形, 但缺了右下方最后一个, 要求被试在另外六个小图形中找出合适的图, 填入空缺的一角。(见图4)四名两个半球病人平均为12分(6—17分), 而一个半球病人仅得1分。(仅第2套选对5)。



图 3 一个半球病人在小棍测验中的操作



图 4 视觉空间填图(第2套)

第 8 项, 人面认知。设计了5套用线条画的人面。让被试先看一个人面像, 然后再从另六个人面图中找出先看的人面像, 被试可以对照寻找。在四名两个半球病人中: 三名

得满分，一名为 2 分，平均为 5 分，而一个半球病人仅得 1 分。（见图 5）

现再将不能用数量表达的最后四项测验和实验结果分析如下：

第 21 项，实物图片分类。共有 24 张图片，按相同性质可以归为餐具、家具、农具、木工工具、粮食、水果、家畜、野兽八类，称为初级分类。进一步可概括为生活用具、劳动用具，植物、动物四类，称二级分类。如再概括为两大类，则可分为非生物和生物两类，称三级分类。两个半球和一个半球病人都能正确进行初级分类，但语言概括

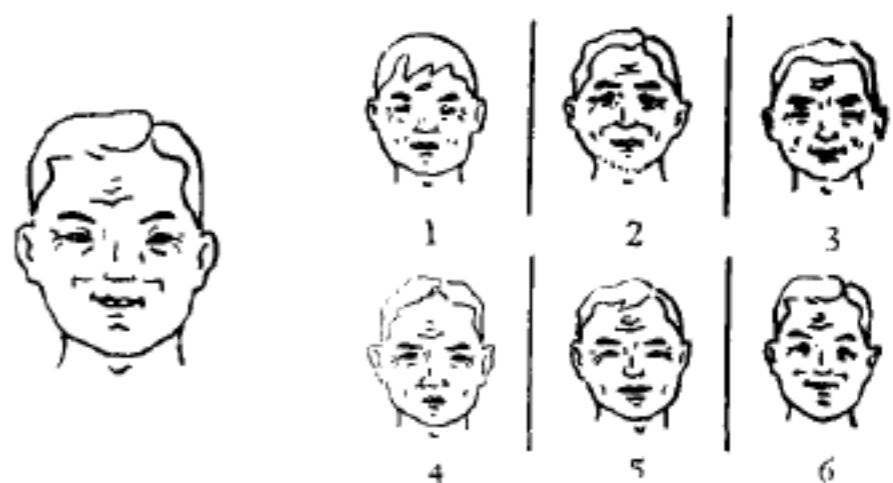


图 5 人面认知测验(第 5 套)

一个半球病人稍逊于两个半球者，总先说出具体物名，然后经启发才说出概括名称。在二级分类中，两个半球病人仅一名正确分类，但言语概括却称粮食、水果为“吃的”，其余概括正确。另三名分类和概括都不够正确，例如将餐具与水果放在一起称为食用的，将粮食与农具放在一起称农作物，将家具与木工工具放在一起称木器。一个半球病人不能进行二级分类。在三级分类中，要求被试将所有实物图片归为两大类，两个半球病人仅一名经提示后正确归类，但不能言语概括，其余三名均不能正确分类和概括。一个半球病人也不能正确分类和概括。

第 22 项，色形分类测验，选自 Weigl-Goldstein-Scheerer 色形分类测验的材料，即红、黄、蓝、绿四种不同颜色的圆形、三角形和正方形共 12 块塑料制的平面板。要求被试按相同的性质归类，如被试第一次按形状或颜色分类，并说出归类根据后，再要求病人按另外的相同性质归类，直至被试认为不能归类为止。实验结果：两个半球病人都能首先按形状（3 人）或颜色（1 人）归类，说出归类根据（内一人不能说出形状，仅说方、圆、三角），第二次或第三次分类就能作出按颜色（3 人）或形状（1 人）归类（内一人不能说出“颜色”，一人不能说出“形状”）。一个半球病人第一次按形状归类，但只能说出方、圆、三角，以后连续作数次均按形状归类。最后主试按颜色归类，问病人能否如此归类，病人仍坚持三角形只能与三角形归在一起。直至向病人指出相同颜色可否放在一起时，病人方同意可以按颜色归类。

第 23 项，颜色选择测验。选用 Goldstein-Scheerer 颜色分类测验中的 61 种不同颜色的毛线束作为测验材料。先作测验 1，要求被试挑出他所爱好的一束毛线，然后将与此毛线相近的颜色挑出来。再作测验 2，由主试挑出一束毛线，要求被试将其相近的颜色挑出来。测验结果：测验 1，两个半球病人中，三名选择红色，并能将 13 束中的大部分色泽浓淡不等的红色归在一起（平均为 9 束），另一名选择黑色，由于黑色仅一束，病人又挑选了 4 束深蓝色相配。一个半球病人也选择红色，从中正确挑出 10 束。测验 2，主试挑出黄色毛线束，两个半球和一个半球病人都能将色泽、色调不等的黄色毛线全部挑出。

第 24 项：失语症检查：由于检查对象文化程度较低，语言本身四个方面的检查中只重点检查了听语与口语。听语包括听语认知，听语记忆广度、听语理解。口语包括复述性语言、自动语言和自发语言。检查结果：一个半球病人在听语记忆广度（系列呼名）、实物

图片和词的听觉认知(包括认知身体各部、手指、数字)上,在口语复述(发音、绕口令)和数数、自发语言、表达、接收和语言组织能力上与两个半球病人相同或相近。但顺数和逆数复述数字略差(一个半球=9,两个半球=12.25),计算能力更差(一个半球=4,两个半球=9)。时针识别最差。

从以上各项检查可以看到一个半球的病人具有下列心理特点:

1. 对线条、几何图形或由线条勾划的实物图形的认知较差。在包埋图测验中病人的成绩仅为二个半球病人的1/3强。在图片瞬时记忆中几何图形的成绩很差。在第四例外测验中实物图形的成绩与两个半球病人的一样得满分。而几何图形的成绩仅为两个半球病人的一半。在画人测验中,一个半球病人仅能画出一个头部(见图6)

2. 在右视野中汉字辨认成绩远远低于两个半球病人,而几何图形辨认成绩最差。

3. 左耳对普通话元音和辅音的辨识能力远远不如两个半球病人的,而右耳的成绩较左耳好,特别右耳对普通话元音辨认比两个半球的稍好。

4. 对音乐旋律的辨认,左耳不如两个半球的病人,但右耳反较后者为好。

5. 识别时钟较差,分不清时针与分针,不能识别别人的手表,自己的手表只能说出时针数。

6. 对颜色的选择和同色归类和两个半球病人的一样好。

7. 手指叩击运动速度较两个半球病人略差(87.4:94.05)。在接龙测验中,比两个半球病人多花九倍的时间完成作业。

8. 形色分类测验表现有思惟持续现象,不能从形状转移到颜色。



图6 一个半球与两个半球病人的画人测验

讨 论

一、大脑半球切除的病人大都系患脑瘤,因复发常见,死亡率高,术后存活时间不长,故作神经心理学检查以研究术后脑的高级机能丧失和代偿的问题是比较少见的。特别是左侧语言优势半球如被切除后,鲜有存活在两年以上^[9]。但右侧非语言优势半球如切除后,则存活时间较长并且肿瘤未复发。Smith 和 Burklund 报道了两个右半球切除的病例,一个病人手术后15年,另一个病人手术后30年作了神经心理学研究,发现对 Wechsler 成人智力量表的言语智商和 Peabody 的图形词汇测验分数正常,但对 WAIS 的操作智商, Benton 视觉保持, Hooper 的视觉组织和 Raven 的颜色模型 (Color Matrices) 的分数都明显不正常。其中一例还发现特殊的言语缺陷^[9]。

我国学术界尚未报道过切除大脑半球后作详细神经心理学研究的病例。本病例系一癫痫患者,根据病史和手术时发现,右半球病变似在幼年时即已存在。可以设想,对一些高级机能的协调活动,左半球可能起着更为主要的作用,有病变损伤的右半球在生长发育过程中执行那些高级功能?这是一个值得探索的问题。由于术前未曾作过神经心理学的检查,而术后只有左半球执行着整个大脑的功能,并经过十四年的训练,因此右半球哪些

功能已被左半球部分或完全代偿，哪些未能被代偿而受到抑制或严重影响，这是本文企图研究的问题。

二、右半球究竟具备那些机能，经过最近两年的研究，根据Golden收集的大量文献，可概括如下^(2,4,5,6)：1. 空间定向和觉知，包括确定一根线条的斜度和方向以及它在空间的位置。2. 深度知觉、立体镜视觉和处理三维空间以及二维空间的能力，包括解决迷津的空间推理。3. 组装和勾画一物体各部分的空间关系，右半球损害破坏了这一组装和勾画过程，产生结构性运用不能(Construction dyspraxia)的症状，这是右半球受损病人最常见的障碍之一。4. 识别面孔的能力。5. 加工乐声，包括音高和节奏。6. 右半球受损的病人呈现一种称之为“不能坚持”的情况，不能做象保持“闭眼”一会儿这样一类简单、自动化的作业。7. 右半球接受来自左视野的视觉，记住非语言的视觉材料和鉴别空间的对称性。8. 右半球损伤病人可能无法考虑物体的左侧一面，这一现象称之为“不注意”或“单侧忽视”。9. 右半球能根据色彩辨别颜色。10. 右半球还具有时间知觉的基本能力。11. 右半球能够理解某些言语，但不能以口头方式反应，主要是接受的而不是表达的。12. 右半球控制身体左侧的运动冲动和接受左视野、左耳和左侧体感受器的初级冲动。体感受器传导触、温度、痛、压力和躯体位置等感觉。

近年来人们日益理解到右半球在某种非言语的感知或认知机能上可能起主导作用。两半球的差异有时可以说是认知型式的基本两重性的反映：左半球的特征很多是分析的(Alytic)、理性的(Rational)和主题的(Propositional)，而右半球的特征更多地是全息的(Holistic)、直观的(Intuitive)和同位的(Appositional)。

总之右半球的机能是用非语言形式感知和认识事物并实现高级的综合活动，起到单词和外部事物联系起来加以理解的作用。

三、本病例经神经心理学的一系列检查，不仅证实了国外学者对右半球机能的研究，而且也显示出左半球在右半球丧失后所表现的巨大代偿作用。

病人对线条或抽象物体的定向和觉知有明显的障碍。特别是由线条或颜色组成的几何图形的感知、认识和空间定位最差。病人不能用火柴棍或积木摆出或用笔临摹所要求的图形，这都表明了视觉空间结构遭到一定程度的破坏。对人面和时钟的认识很差，时间的估计也很差。病人的智力与两个半球病人比较相差不大，但在一些反映智力的操作测验上(如物体组装、积木图案、Porteus迷津、故事排列、色形分类、实物图片分类、接龙测验)所表现的成绩低下显然大部分是与右半球的机能、特别是视觉感知和认知机能受到影响有关。例如故事排列的失败说明了视觉整合存在问题，积木图案测验反映出不能将分开的积木按照样本图案整合在一起。这种“结构困难”不一定完全属于视觉的，还可以属于额叶的“结构困难”，在色形分类上反映了不能从一个概念转换到另一个概念的思维不灵活性现象，在临摹图案(视觉保持)测验上表现了最简单的情性定型形式，表明还存在额叶受损的迹象。正如鲁利亚和Tsretkova(1964)所证明的那样，是由于意图(Intention)、程序(Programming)调节(Regulation)或验证(Verification)中的一个或多个步骤被破坏所致⁽⁷⁾。由于病人从事的职业不需要较高的智力，因此在日常工作和生活上表现不出这方面的困难。

十四年来病人完全依靠左半球工作和生活，从调查和检查结果来看，病人左半球代偿

了一部分右半球的机能。

1. 由右半球支配的左侧上、下肢运动,除左手功能丧失外,左上臂动作尚可,左下肢行走有力,仅略呈跛行,痛觉和深感觉都减退。

2. 病人术前喜欢唱歌,音乐旋律和节奏没有遭到明显破坏。两个半球病人的音乐旋律感受右半球比左半球好,而一个半球病人的左半球接受音乐旋律从绝对值上讲比两个半球病人的左半球要好。

3. 颜色的辨认未见有缺陷。

4. 不存在对左侧物体忽视的现象。

5. 对具体事物的空间关系损害不大。病人家居偏僻小巷内从未迷失方向。

6. 对真实人面如医生护士的脸能很好认识。

7. 病人的记忆和思维没有明显的缺损。

8. 病人性格温和,在操作测验中除表现动作迟缓和不能坚持作下去外未见其他异常。

总之,一个半球的病人如保持了语言优势半球的机能,虽然在非语言形式的认知和空间关系上有一定程度的障碍,但能胜任一般简单工作,进行日常交往活动,愉快地生活在人群之中,并能因工作认真负责而受到奖励。

参 考 文 献

- [1] 吴致勋: 大脑半球切除术一侧报告。中华神经精神科杂志 13:46 1980.
- [2] Geschwind, N. Language and Cerebral Dominance, in Tower, D. B. (Ed): The Nervous System Vol. 2. The Clinical Neuroscience. Raven Press New York pp. 433—439 1975.
- [3] Burklund, C. W. and Smith, A.: Language and Cerebral Hemispheres: Observations of Verbal and Non-verbal Responses During 18 Months Following Left ("Dominant") Hemispherectomy. Neurology 27:627—637, 1977
- [4] Golden, C. J.: Diagnosis and Rehabilitation in Clinical Neuropsychology. Charles C Thomas U. S. A. pp 27—30. 1978
- [5] Osmon, D. C. et al: The Use of A Standardized Battery of Luria's Tests in The Diagnosis of Lateralized Cerebral Dysfunction. Intern. J. Neuroscience 9:1—9, 1979
- [6] Corballis, M. C. and Morgan, M. J.: On the Biological Basis of Human Laterality. I. Evidence for A Maturational Left-Right Gradient. Behavioral and Brain Sciences 2:261—269, 1978
- [7] Walsh, K. W.: Neuropsychology. Churchill. Livingstone pp 121—130, 1978

COORDINATE ACTIVITIES OF THE TWO CEREBRAL HEMISPHERES: OBSERVATION OF HIGHER PSYCHOLOGICAL FUNCTION DURING 14 YEARS AFTER RIGHT HEMISPHECTOMY

Li Xin-tian, Hu Chao-qun, Guo Nian-feng

Wang Sun, Pu Dao-xue, Wu Wen-zhu

A case of an epileptic patient having had right hemispherectomy for 14 years is reported in this paper. A neuropsychological battery was undertaken in

Sept. 1980. The tests demonstrated that the patient showed a certain degree of disruption of non-verbal functions, such as perception and recognition of a line and abstractive drawing and their spatial orientation. But there was no apparent impairment in recognition and in spatial orientation of musical rhythm, color hues and concrete objects. The left hemisphere compensated a part of the function of the right hemisphere. The patient works and lives as usual.

心理学报1981年第一期勘误表

页	行	正	误
115	7	刘 范	刘 危
11	8	刘 范	刘 危
11	10	“中国心理学家……”	“中国心理学会……”
116	3	双眼视觉	双眼视觉
117	3	矫正	矮正
75	21	...it is important to note that the zadeh's operation about 'x is not very far' is discrepant with it is important that the zadeh's operation about 'x is not very discrepant with...

快速眼动相(REM) 睡眠剥夺对大鼠记忆巩固的影响*1)

李德明 邵道生

中国科学院心理研究所

摘 要

本实验应用小站台水环境技术剥夺大鼠快速眼动相(REM)睡眠,比较了在学习后不同时间剥夺REM睡眠对记忆巩固的影响异同,结果证明:大鼠在学习后,立即剥夺REM睡眠24小时对记忆巩固明显不利;如在立即剥夺REM睡眠24小时后再让其恢复自由睡眠24小时,记忆成绩无明显改善;学习后允许自由睡眠24小时对记忆巩固明显有利;如在自由睡眠24小时后再行REM睡眠剥夺24小时,记忆成绩仍保持良好。说明学习后一段时间自由睡眠对于记忆的巩固是重要的,剥夺REM睡眠对于记忆的巩固明显不利。

前 言

睡眠与记忆的关系是研究睡眠和研究记忆共同涉及到的一个重要课题。这个方面的研究工作已在人和动物身上广泛进行。1924年, Jenkins, J. G.和Dellenback, K. M.⁽¹⁾首次在人身上证明睡眠“保护”记忆痕迹,有助于记忆的保持,随后进一步得到证明⁽²⁻⁴⁾。相反,睡眠剥夺影响记忆,以人⁽⁵⁻⁷⁾和动物⁽⁸⁻¹⁰⁾为被试对象,也有不少报告。近年的工作尤其注意到REM睡眠与记忆的巩固过程可能有密切关系⁽⁸⁻¹⁰⁾。

本实验利用一种灯光回避辨别反应作为大鼠的学习内容,应用小站台水环境技术剥夺大鼠REM睡眠,比较在学习后立即剥夺REM睡眠,剥夺REM睡眠后再让其恢复自由睡眠、延时剥夺REM睡眠以及自由睡眠四种情况对大鼠记忆巩固影响的异同。

实 验 方 法

被试动物为成年(体重260—330克)、健康的雄性大白鼠。于第一实验日学习灯光回避辨别反应,以条件反射百分率(CR%) $\geq 20\%$ 为录用标准,学习训练凡条件反射百分率 $< 20\%$ 者予以淘汰。录用的被试动物共40只。按该项学习成绩优劣搭配分为四组,每组10只动物,使各组间平均学习成绩相近。第一组是“立即剥夺睡眠组”,即在动物学习完毕立即开始剥夺REM睡眠,时间为24小时,于第二实验日睡眠剥夺结束时作记忆检查。第二组是“延时恢复自由睡眠组”,即在动物学习完毕立即行24小时REM睡眠剥夺再把动物送回饲养笼,让其自由睡眠24小时,于第三实验日作记忆检查。第三组是“延时剥夺睡

* 本论文曾在1980年中国心理学会生理心理学专业委员会成立大会第一次学术讨论会上宣读。

1) 本文于1980年6月16日收到。