维普资讯 http://www.cqvip.com

⑤
92.17(1)
19-25

大脑语言区不对称性与半球不对称性的定量分析

解剖学教研室 王跃 姜均本 R 322.81

提 要 采用断面解剖学方法，对31例大脑的不对称研究表明，语言区结构左大于右；半球的不对称分布与CT报道吻合。后语言区的不对称性主要反映在枕叶长的不对称性上；用手习惯与半球不对称的关系极可能反映在枕叶宽和侧脑室后角长的不对称性上。虽然绝大部分人的前、后语言区均是左大于右，但这种同向不对称并无相关性。

关键词 断面解剖；脑；言语区；不对称性
中图分类号 R322.81

大脑半球语言区不仅在功能上表现出侧优，而且在形态上也存在左右不对称[1-5]。近年，随着CT的应用，两半球额叶和枕叶不对称脑型与语言功能、用手习惯、偏瘫以及精神分裂症的关系也相继被报道[6-8,10-15]，极大地促进了脑不对称的形态学研究。但是，这些CT研究极少对语言区作直接观察，各脑叶与语言区不对称之间的关系也颇不明瞭。为此，本文用断面解剖学方法，对语言区不对称性和半球不对称性作了定量研究。

材料和方法

随机采用成年外观无异常的头颅31例（男17，女14），制成平行于眦耳线的等距连续断片。在显示大脑语言区的间隔10mm的层面内，测量以下指标的左右差值：

1. 语言区

（1） 额叶岛盖宽 断面上外侧裂前支端点至半球边缘的距离。如图1。

（2） 额横沟的斜度 额横沟与大脑横轴的夹角。

（3） 外侧裂后支后伸差距 层面3上左右外侧裂后支端点的差距。如图2。

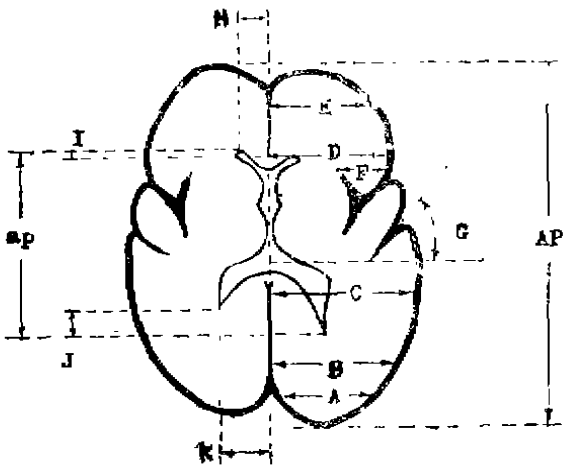


图1 示大脑语言区各径

AP：各层面上大脑最大前后径
ap：层面2上侧脑室最大前后径
A：8%AP径处枕叶宽
B：16%AP径处枕叶宽
C：40%AP径处额叶宽

重医学报进

维普资讯 http://www.cqvip.com

D：前角处额叶宽
E：90%AP径心额叶宽
F：额叶岛盖宽
G：额横沟前斜度
H：侧脑室前角宽
I：侧脑室前角长差距
J：侧脑室后角长差距
K：侧脑室后角宽

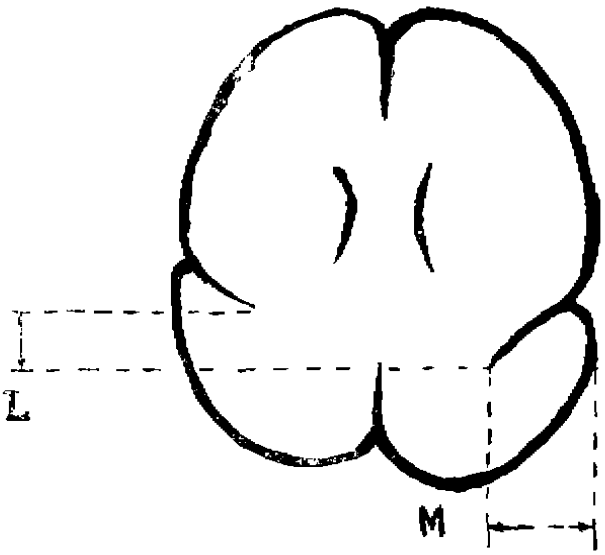


图2　示外侧裂后支后伸侧差
L：外侧裂后支后伸差距
M：顶下小叶宽

（4）顶下小叶宽　层面3上外侧裂后支端点至半球边缘的距离。如图2。

2．**半球脑叶区**　计有额枕叶长、宽，额顶叶宽和各层面大脑最大前后径（即AP径）。如图1，2。半球宽径中的百分数指由后向前所占AP径上的百分点。额、枕叶长差距的测量参照Pieniadz的同心圆方法测量[10]。如图3。

3．**侧脑室**　测量其前角和后角的长、宽。如图1。

枕叶、侧脑室后角、外侧裂后支后伸和额横沟前斜度的侧差值为左一右，其余指标的侧差值均为右一左。差值精度为毫米和度。为增强差值间的可比性，将原始差值校正成比率差：

宽径校正差（左－右）/[C右+左)/2]或(右－左）/[（右+左）/2]

额枕叶长校正差：(左－右)/(AP/2)或（右－左）/(AP/2)

角度校正差（左－右)/[C右+左)/2]

侧脑室前后角校正差（左－右）/（ap/2）或（右－左）/(ap/2）全部校正差乘以10，以方便运算。

结　果

全部侧别指标共计37项。每项原始侧差

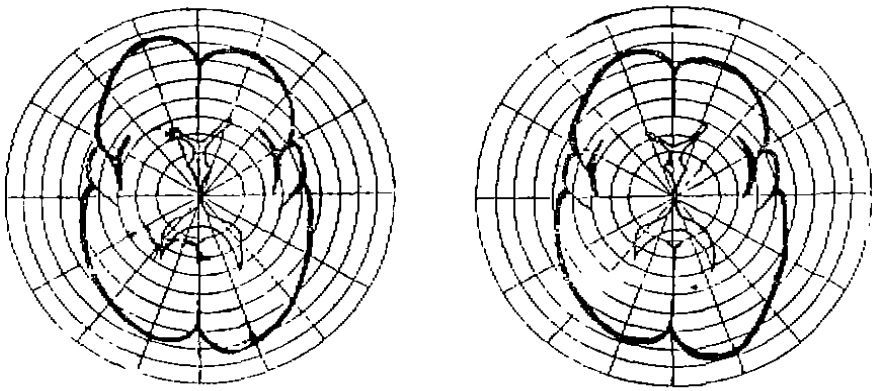


图3　示透明同心圆坐标纸测额(A)、枕(B)长差距的方法

经配对t检验，有统计学显著意义的共17项。结果见表1。

额叶岛盖宽、外侧裂后支后伸和额横沟前斜度均是左大于右。顶下小叶宽虽然是右大于左，但无显著意义。额叶长在各层面均无侧差；额叶侧脑室前角处宽和90%AP径

表1　半球不对称指标左右差的均值(n=31)　　单位：mm

层面	额叶			枕叶			40%* AP处额顶叶宽差	语言区			侧脑室			
	额叶长差	前*角处额叶宽差	90%* AP处额叶宽差	枕叶长差	16% AP处枕叶宽差	8% AP处枕叶宽差		额*叶岛盖宽差	颞横沟前斜度差	外侧裂后支后伸差	顶*下小叶宽差	前*角长差	前*角宽差	后角长差	后角宽差
1	0.5483	2.0615	1.5165	1.4194	0.0968	2.2903	0.7419	−1.4514				−0.4652	−0.4194		
		P<0.01	P<0.01	P<0.02		P<0.05		P<0.01							
2	0.0645	0.9677	1.3871	1.1290	0.5161	2.0000	1.1613	−0.9677	4.9032			−0.8387	−0.7097	3.9355	−0.6774
		P<0.02	P<0.01	P<0.02		P<0.01	P<0.01	P<0.01	P<0.01					P<0.01	P<0.01
3	0.0968		0.7097	0.7742	0.5806	1.5161	0.8710			3.6451	1.1613				
							P<0.01			P<0.01					
4	−0.2258		0.1935	0.2258	−0.1613	0.9355	0.9355								
							P<0.05								

1. 注*者均为（左−右），当左>右时，差值为负，其余指标均为（左−右）。
2. 全部双侧t检验由原始差值算出。
3. 未标明P值者均为P>0.05。

维普资讯 http://www.cqvip.com

维普资讯 http://www.cqvip.com

处宽在层面1和2上均表现出右大于左，而在层面3和4的90%AP径处宽未见侧别差异；枕叶长和8%AP径处宽在层面1和2均是左侧为大，而在层面3和4无侧差；层面1内40%AP径处颞叶宽虽是右大于左，但无显著意义；而在其余三个层面内的40%AP径处颞叶或顶叶宽都是右大于左。侧脑前角无论长、宽均无侧差；侧脑室后角左比右长，而后角宽却是右宽于左。

将原始差值校正后，作男女之间的比较（t检验），结果无性别差异。17项指标的校正差均值和分类百分率归纳如表2。

典型相关分析

为了揭示语言区侧差与半球侧差和侧脑室后角侧差之间的关系，以及这些区域各自的内在联系，引入典型相关分析[16]。

1. 语言区四个侧差与半球侧差、侧脑室后角侧差的典型相关分析，得出有显著意义的方程组一个：

表2 17项指标校正差均值及分类百分率（n=31）

指标	层面	指标符号	校正差均值	右>左(%)	右=左(%)	右<左(%)
90%AP上额叶宽差*	1	x_1	0.3683	17(54.8)	8(25.8)	6(19.4)
	2	x_2	0.3404	17(54.8)	7(22.6)	7(22.6)
角处额叶宽差*	1	x_3	0.4074	22(70.9)	4(12.9)	5(16.1)
	2	x_4	0.1815	17(54.8)	8(25.8)	6(19.4)
8%AP上枕叶宽差	1	x_5	0.7292	11(35.5)	1(3.2)	19(61.3)
	2	x_6	0.5364	9(29.0)	3(9.7)	19(61.3)
枕叶长差	1	x_7	0.1492	9(29.0)	2(6.5)	20(64.5)
	2	x_8	0.1367	10(32.3)	3(9.7)	18(58.1)
侧脑室后角宽差	2	x_9	−0.2671	11(35.5)	20(64.5)	0(0.0)
侧脑室后角长差	2	x_{10}	0.8415	7(22.6)	3(9.7)	21(67.7)
40%AP处颞叶宽差*	2	x_{11}	0.1734	18(58.1)	9(29.0)	4(12.9)
40%AP处顶叶宽差*	3	x_{12}	0.1434	14(45.2)	15(48.4)	2(6.5)
	4	x_{13}	0.1565	19(61.3)	9(29.0)	3(9.7)
额叶岛盖宽差*	1	x_{14}	−0.6773	5(16.1)	9(29.0)	17(54.8)
	2	x_{15}	−0.3164	4(12.9)	11(35.5)	16(51.6)
颞横沟前斜度差	2	x_{16}	1.7189	8(25.8)	3(9.7)	20(64.5)
外侧裂后伸差	3	x_{17}	0.5185	3(9.7)	6(19.4)	22(70.9)

注 *者的差值为右—左；其余均为左—右。

$$(1)\begin{cases}\hat{u}=-0.1063X_1+0.1886X_2-0.2727X_3+0.4716X_4+0.1655X_5\\ \quad -0.808X_6+0.6925X_7-0.0356X_8+0.3767X_9+0.3596X_{10}\\ \quad +0.0292X_{11}+0.0752X_{12}-0.0342X_{13}\\ \hat{v}=-0.2384X_{14}+0.0371X_{15}-0.1588X_{16}+1.0592X_{17}\end{cases}$$

$$r=0.8698 \quad X^2=72.12 \quad v=52 \quad p<0.05$$

方程组（1）显示，两个典型变量间的高度相关主要反映在枕叶长差（X_7）与外侧裂后支后伸差（X_{17}）之间。

2. 后语言区与额、枕叶的典型相关分析，得出两组有显著意义的方程。

维普资讯 http://www.cqvip.com

$$(2)\quad \begin{cases} \hat{u}=-0.349X_1+0.0264X_2+0.254X_3-0.2636X_4 \\ \quad +0.2626X_5+0.3339X_6+0.6141X_7+0.3387X_8 \\ \hat{v}=0.2799X_{16}+0.8513X_{17} \end{cases}$$

$$r=0.7891 \quad x^2=39.3 \quad v=16 \quad p<0.05$$

$$(3)\quad \begin{cases} \hat{u}=-0.8005X_1-0.2723X_2-0.2142X_3+0.8532X_4+0.388x_5+0.2568x_6- \\ \quad 0.5355x_7 \quad 0.541x_8 \\ \hat{v}=1.0619X_{16}-0.6938X_{17} \end{cases}$$

$$r=0.6835 \quad x^2=14.79 \quad v=7 \quad p<0.05$$

方程组（2）显示，两典型变量之间的相关主要在外侧裂后支后伸差（X_{17}）与枕叶侧差之间。而后者又以枕叶长差（X_7）的贡献最高。方程组（3）是后语言区与枕额叶典型相关分析的第二组方程，其相关系数低于方程组（2），它补充说明两组指标的相关还表现在颞横沟前斜度差（X_{16}）与枕叶长差（X_8）和前角处额叶宽差 X_4 之间。

3. 前语言区与额、枕叶的典型相关分析，所得第一组典型相关方程：

$$(4)\quad \begin{cases} \hat{u}=-0.5003X_1-0.3191X_2+0.6765X_3+0.3562X_4 \\ \quad +0.0445X_5+0.2909X_6+0.2309X_7+0.2654X_8 \\ \hat{v}=0.8492X_{14}+0.4636X_{15} \end{cases}$$

$$r=0.619 \quad x^2=18.26 \quad v=16 \quad p>0.05$$

方程组（4）反映出额叶岛盖宽差与前角处额叶宽差之间的相关性无统计学显著意义。

4. 前语言区与后语言区之间的关系，典型相关分析得出的第一组方程如下：

$$(5)\quad \begin{cases} \hat{u}=0.932X_{14}+0.2945X_{15} \\ \hat{v}=0.5139X_{16}+0.6714X_{17} \end{cases}$$

$$r=0.1964 \quad x^2=1.10 \quad v=4 \quad p>0.05$$

方程组（5）的相关系数极低，故前语言区侧差与后语言区侧差之间无相关性。

5. 枕叶与额、顶、颞叶之间的典型相关分析，得出一组有显著意义的方程：

$$(6)\quad \begin{cases} \hat{u}=0.6414+0.3662X_2-0.1576X_3+0.1547X_4 \\ \quad -0.0247X_{11}+0.0588X_{12}-0.0684X_{13} \\ \hat{v}=0.5055X_5+0.0859X_6+0.3701X_7+0.1925X_8 \end{cases}$$

$$r=0.8756 \quad x^2=60.68 \quad v=28 \quad p<0.05$$

方程组（6）表明，两典型变量的高度相关主要反映在枕叶侧差与额叶侧差之间，而顶叶和颞叶的侧差对相关性的贡献却很低。

6. 侧脑室后角与枕叶的典型相关分析得到一组有显著意义的方程：

$$(7)\quad \begin{cases} \hat{u}=-0.1389X_5+0.6202X_6+0.3974X_7+0.2617X_8 \\ \hat{v}=0.4591X_9+0.9001X_{10} \end{cases}$$

$$r=0.6455 \quad x^2=15.85 \quad v=8 \quad p<0.05$$

由方程组（7）可见，侧脑室后角与枕叶长宽都存在相关性，但反映其相关性最高的指标是枕叶宽差（X_6）与后角长差（X_{10}）之间。

讨　论

1. 大脑语言区的不对称性

断面上观察标志颞平面大小的颞横沟前斜程度和外侧裂后支后伸均为左大于右的结果与颞平面面积不对称报道一致[1-4]，这说明颞平面的不对称在断面解剖上能反映出来。额叶岛盖宽的观察是左侧为　　与语言功能上常见的左优相吻合。过去，额叶岛盖

维普资讯 http://www.cqvip.com

表面积的测量结果常不稳定。有报道左右无侧差者[3]；也有右侧为大者[2]。Falzi等[4]人曾对前语言区作同样的表面积测量未见侧差后，又为前语言区内部皮质测量，其结果是左侧为大，与本文一致。本文所测额叶岛盖宽实际上也包含了深面的皮质卷折。由此可见，反映前语言区形态不对称较敏感的指标是对其内部皮质的测量。顶下小叶宽的观察未见侧差，这与功能上的左优不一致。形成这一矛盾的原因可能与此项测量为一不敏感的方法有关。

2. 半球和侧脑室的不对称性

半球不对称数据与CT报道基本一致[10~14]。不过，与Bear[15]等有所不同，本文未显示不对称脑型有性别差异；在额叶长也未见有统计学意义的不对称。这一点本文与Koff[14]等和Chui[13]等的颇为一致。应注意的是，Chui等未发现枕叶宽的不对称。但其测点只是16%AP径处枕宽，对此点，本文亦无侧差。LeMay[11-12]Koff等和Bear等人枕叶宽的测点是相当于8%AP径处[10]，在这点上他们与本文都发现是左大于右。可见，枕叶的不对称主要是靠后方的部位。由于半球在颞叶、顶叶和额叶广泛区域是右大于左，枕叶前部（16%AP径处似乎充当了半球不对称类型在前后轴上的形态学过渡区。而典型相关分析显示枕叶后部与额叶不对称存在高度相关性，与颞、顶叶不对称之间相关性却很低。

侧脑室后角左比右长而右比左宽，形成一对反向的不对称现象。这很可能是由于造成右枕叶较宽的那部分脑组织主要位于后角外侧，从而挤压左后角向内的结果。鉴于绝大多数脑后角和颞平面同位于层面2，故左后角外侧增宽的这部分脑组织可能与增大的左颞平面有关。

3. 语言区不对称与半球不对称的关系

脑不对称的CT研究尚未对语言区作直接观察。Pieniadz[10]等认为枕叶不对称主要反映了后语言区的不对称。方程组（1）、（2）和（3）显示后语言区的外侧裂后支后伸差和颞横沟前斜差与枕叶长差高度相关。因此，就本文数据而言，反映后语言区不对称的半球部位主要是枕叶长的不对称。对于枕叶宽，典型相关分析表明与语言区不对相关性较低。Bear等[15]人报道右利手中枕叶宽的差值明显比左利手的大。McRae[9]等则发现右利手的侧脑室后角常是左长于右。方组程（7）却显示侧脑后角长差与枕叶宽差的显著相关性。由于我们是随机取材，可以认为样本中右利手占大多数。由方程组（7）联系到Bear等和McRae等的结果，作者认为用手习惯与半球不对称的关系极可能反映在枕叶宽和侧脑室后角长上。

额叶在广泛区域是右侧为大，但额叶内前语言区部分却是左侧为大，对此特点不可忽视。各语言区之间的相互关系报道极少。方程组（5）表现出一个惊人的结果，虽然大部分人的前、后语言区都是左大于右，但是，这种前、后部位的同向不对称在形态上并无相关性。考虑到在岛盖的发育中额叶岛盖达到完善的发育最迟，这一现象提示着前语言区与后语言区在发育上并非受同一因素的影响，其机理颇值进一步探讨。

参 考 文 献

[1] Geschwind N, et al. Science 1968; 161: 186

[2] Wada JA, et al. Arch Neurol 1975; 32: 239

[3] 焦守恕，等. 北京第二医学院学报1984; 1: 15

[4] Falzi G, et al. Arch Neurol 1982; 39: 239

[5] Rubens AB, et al. Neurology 1976; 26: 620

[6] Hier DB, et al. Arch Neurol 1978; 35: 90

[7] Schenkman M, et al. Neurology 1983; 33: 473

维普资讯 http://www.cqvip.com

[8] Tsai LY, et al. Arcu Gen Psychiatry 1983; 40:1236
[9] McRae DL, et al. Neurology 1968; 18:95
[10] Pieniadz JM, et al. Arch Neurol 1984; 41:403
[11] LeMay M, et al. J Neurol Sci 1977; 32:243
[12] LeMay M, et al. J Compur Assist Tomogr 1978; 2:471
[13] Chui HC, et al. J Neuro-surg Psychiatry 1980; 43:873
[14] Koff E, et al. Arch Neurol 1986; 43: 487
[15] Bear D, et al. Arch Neurol 1986; 43: 595
[16] 黄正南著. 医用多因素分析及计算机程序. 湖南. 湖南科学技术出版社. 1986, 166

(收稿日期: 1990-08-20)

THE ANATOMICAL RELATIONSHIP BETWEEN THE ASYMMETRICAL LANGUAGE AREAS AND THE ASYMMETRICAL HEMISPHERE IN THE HUMAN BRAIN

Wang Yue, et al

Department of Anatomy

By using the method of eross-sectional anatomy, we examined human eerebral asymmetries in 31 Chinese adult brain. The left cortical language areas is larger than the right. The distribution of the hemispheric asymmetries is compatible with that reported by CT scan. The asymmetry of the posterior language areas mainly reflect the asymmetry of the occipital length and the asymmetries of the wide occipital lobe and the wide occipital horn might be in relation to the handedness. Though both the anterior and the posterior language area are mostly larger on the left hemisphere, there is no relationship between them

KEY WORDS Sectional Anatomy; Language area; Asymmetry