

广西猕猴脑结构定位研究 I —— 大脑半球外侧面重要沟回定位*

杨文光 刘靛龙 谢惠明 曾雅才

(广西医学院)

本文介绍根据颅长、耳上颅高、最小额宽等推算中央沟上、下端，主沟后端位置的直线回归方程，讨论了Sm I, SS I后肢区，第一视区，颞中、下回后部的体表定位方法。

猕猴大脑半球外侧面重要沟回定位图谱尚缺乏。这类图谱对大脑皮质电生理学及有关慢性实验研究是很需要的。结合我们近年对广西猕猴大脑电生理研究工作，同时进行了大脑各重要结构的观测。现将大脑半球外侧面重要沟回的体表定位研究初步结果，报告如后。

材料与方 法

3—6岁，体重3—4.5公斤广西猕猴30只（♂9，♀21），专供定位研究用。经10%福尔马林流灌固定三个月以上（固定后的脑，在颅腔内稍膨胀，与未经固定的脑测量数值对照，相差0.15毫米以下）。以恒齿长出情况作推算年龄依据（曾中兴，1965；Hartman *et al.*, 1961）。剥去颅骨软组织，保留眶缘、外耳道软组织，参照“人体骨骼测量方法”（吴汝康等，1965），用直脚规、软尺、NARISHIGE SN—2型800—3号定位仪测量了下列各项数值，然后根据各动物的年龄、性别、颅长、耳上颅高、最小额宽等与大脑半球外侧面重要脑沟的位置关系进行综合分析，探索其关系规律和具体定位方法。颅、脑测量的径线有：

1. 颅长 (G—op)：眉间点 glabella (眶上缘连线与正中中线交点) 与枕极之距离。
2. 颅宽 (eu—eu)：两侧顶骨间最宽径。
3. 耳上颅高 (Auricular height)：外耳道连线中点直上到APO平面与正中中线交点之距离。

* 李德基副教授，杨永瑞副教授，方中祐教授指导了本研究工作。陈祥焘教授，谢承喜同志支持了组织切片工作。

本文1982年7月20日收到，1983年1月29日收到修改稿。

4.最小额宽 (M. F. D.)：额鳞两侧最短距离。紧靠眶外侧角后方测量之。

5.测量大脑半球外侧面主要沟回天然位置前，先作颅骨及硬脑膜开窗术。方法是沿颅顶正中线旁开1.5毫米——枕极上1厘米——外耳门上1厘米——眶上缘上1厘米作切口，锯开颅盖。沿骨切口剪除硬脑膜，显露大脑外侧面主要沟回。然后测量：

- (1) $\widehat{G.-S. C. S.}$ ：眉间点至中央沟上端弧长。
- (2) $\widehat{OP-S. Par. Oc.}$ ：枕后极到顶枕沟末端的弧长。
- (3) $S. O. M.-S. Prin. P.$ ：眶上缘中点至主沟后端弦长。
- (4) $O. L. M.-H. L.$ ：眶外缘中点至SS I 下肢后缘的弦长。
- (5) $HO-S. C. I.$ ：HO水平面与经中央沟下端水平面间距离。
- (6) $APO-S. C. I.$ ：APO平面与中央沟下端的距离。
- (7) $M.-S. Prin. P.$ ：正中线与主沟后端距离。
- (8) 中央前、后回上部宽。主沟后部的额中、下回宽。额上回中部SS I 区的宽度。
- (9) APO平面和经S. C. S. 额平面与SS I 的关系。

结果与讨论

一、中央沟的体表定位

中央沟在大脑半球外侧面，为突向前的弓状脑沟。上段较直，指向后上；与S. C. S. 额状面形成50°左右的夹角。中央沟上端离大脑内侧面上缘平均2毫米。它在离正中面20—25毫米(弧)处，弯向下、后方。其下端直下离外侧裂平均4.5毫米。中央沟上、下端的座标位置，对确定体感一区和体感二区的定位有意义。

1.中央沟上端位置，可用 $\widehat{G.-S. C. S.}$ 弧长来表示。 $\widehat{G.-S. C. S.}$ 旁开2毫米，即中央沟上端位置。根据 $\widehat{G.-OP}$ 与 $\widehat{G.-S. C. S.}$ 的回归分析结果：

$r = 0.756$, $b = 0.67$ ，故其直线回归方程为：

$$\hat{y} = 0.67x + 1.6 \dots \dots \text{公式(1)}$$

(见图1)

即知颅长(x)，可用公式(1)求出 $\widehat{G.-S. C. S.}$ 值(\hat{y})。在实际应用时，须注意两点：

- (1) 颅长在78至83毫米者， $\widehat{G.-S. C. S.}$ 值，多数为55—56毫米之间。

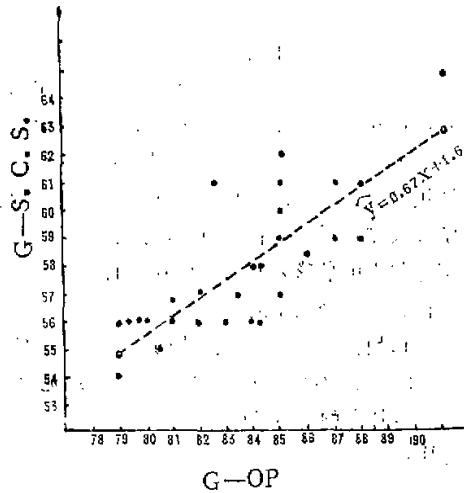


图1 $\widehat{G.-OP}$ 与 $\widehat{G.-S. C. S.}$ 的直线回归方程及各测量数值

(2) 颅长在84毫米以上者, G.—S. C. S. 值多在58—60毫米之间。个别波动较大。

2. 体感一区后肢投影区的定位

根据中央沟上端离中央后沟上段平均值为 4.8 ± 0.7 毫米。故以中央沟上端后方2毫米, 正中线上旁开5毫米为中心, 在颅骨上钻直径为5毫米的孔洞, 于此范围内, 进行体感一区后肢小腿部的慢性电生理实验定位较准确, 也不致伤害上矢状窦和汇入该窦的大脑上静脉干。

3. 中央沟下端的定位

其横座标的定位, 有两种方法:

(1) APO—S. C. I. 法。APO平面与中央沟上端的关系有三种情形:

A. APO平面正落在中央沟上端者(18例)其APO—S. C. I. 平均值为 12.5 ± 0.9 毫米。

B. APO平面落在中央沟上端前方X毫米者, APO—S. C. I. 值为 $12.5 \pm 0.9 + x$ (毫米)。

C. APO平面落在中央沟上端后方X毫米者, APO—S. C. I. 值为 $12.5 \pm 0.9 - x$ (毫米)。

(2) 通过直线回归方程求 O. L. M.—S. C. I. 距离。

根据G.—OP与O. L. M.—S. C. I. 诸数值的回归分析结果:

左侧: $r = 0.62, b = 0.42$, 其直线回归方程为:

$$\hat{y} = 0.42x - 0.51 \dots \dots \dots \text{公式 (2)}$$

右侧: $r = 0.62, b = 0.36$, 其直线回归方程为:

$$\hat{y} = 0.36x + 4.29 \dots \dots \dots \text{公式 (3)}$$

颅长78、80、84的猕猴, 须加3毫米。

中央沟下端纵座标的定位方法:

根据Aur. heig. 与HO—S. C. I. 各数值之比:

$$\frac{\text{HO—S. C. I.}}{\text{Aur. heig.}} = \frac{654}{1241} = 0.53$$

$$\text{即HO—S. C. I.} = 0.53 \times \text{Aur. heig.} \dots \dots \dots \text{公式 (4)}$$

故知颅高, 可推算出中央沟下端纵座标位置。

二、第二体感区的体表定位

Woolsey, C. N. (1964); Jones, E. G. and Powell (1969, 1970) 对第二体感区都作了有价值的研究。Woolsey描述的SS I 投影图, 一直为后人所引用。即上、下颌, 口对向中央沟下端的腹侧与后方, 外侧裂上缘; 枕、颈、躯干和前、后肢位于颞上回中段; 背和臀紧靠颞上沟, 后肢和臀紧靠颞上沟的升部, 掌和足朝向颅顶。基于上述概念, 第二体感区定位, 必须确定其前、后界和上、下方向的中央部位。

1. 第二体感区的前、后界

前界: 中央沟下端, 可藉公式(2)、(3)、(4)推算出来。

后界：可用二种方法推求

(1) G—OP与O. L. M.—H. L.的直线回归方程。

根据G—OP与O. L. M.—H. L.的回归分析结果：

左侧， $r = 0.66$ ， $b = 0.47$ ，故直线回归方程为： $\hat{y} = 0.47x + 8.33$公式(5)

右侧， $r = 0.62$ ， $b = 0.47$ ，其直线回归方程为： $\hat{y} = 0.47x + 8.4$ ，与左侧基本一致。如图2

颅长81，84的猕猴，需加2(毫米)才较接近实测值。

(2) 经S. C. S.额状平面法

S. C. S.额状平面，多经SS I下肢区后缘。但有两种情况必须注意。多数猕猴(18例)，APO平面与经S. C. S.的额状面是重叠一致的，多是雌猴；但成年的公猴或颅长在84毫米的母猴其APO平面与S. C. S.平面常不一致。在具体应用时应注意两点，一是猴的年龄、性别、颅长与脑结构的密切关系；二是注意G—S. C. S.数值与APO平面的三种关系一致；(APO平面落在S. C. S.前方x毫米；APO平面落在S. C. S.后面x毫米)。并根据具体实情加以纠正。APO平面落在S. C. S.前方x毫米时用加x毫米纠正；反之，用减x毫米纠正。

2.SS I区在上、下方向上的中点

在30例标本中，经S. C. I.的水平面，多经SS I区上下方向中点上2毫米。故HO—S. C. I.减2，即求得SS I区上下方向的中点值。

故以S. C. S.额状面(或O. L. M.—H. L.)前方2.5毫米，HO—S. C. I.下2毫米为中心在颅盖上钻5毫米的孔洞，则可作SS I后肢小腿部的慢性电生理等实验观察。

三、视一区的定位

猕猴视一区(Brodmann 17区)，除隐藏在大脑枕叶内侧面距状裂两旁的皮质外，尚扩展到枕叶外侧面月状沟后方广大的皮质区。月状沟起于顶枕裂(沟)的末端，走向外耳门。OP—S. Par. Oc.(弧)平均值为 23.33 ± 2.6 毫米。此点即顶枕裂末端在颅表面的投影位置。从此点向外耳门方向划一线，即标志月状沟的投影。有些猴脑标本，其枕叶外侧面有枕上沟(Sulcus occipitalis superior)，它标志纹状区下界。从正中中线至纹状区下界平均22毫米(弧)。故在枕极上方3—20毫米，正中线上旁开20毫米(弧)范围内的颅骨上钻孔，可进行视一区的慢性实验观察。

四、额中、下回的体表定位

猕猴大脑外侧面的主沟为划分额中、下回的标志。此沟从后外下方向前内上方(眶内上角)。额中、下回后部平均宽度分别为5.8毫米和5毫米。主沟后端离弓状沟平均4.5毫米。故确定主沟后端的表面位置，可划出主沟和弓状沟的基本形态，从而确

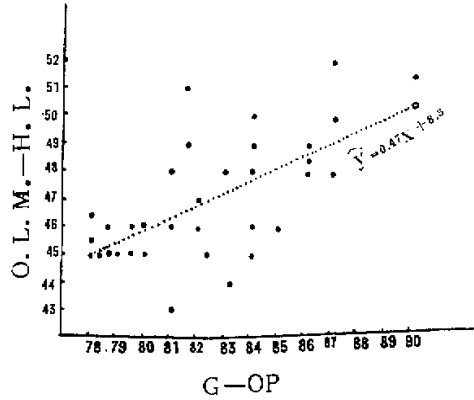


图2 G—OP与O. L. M.—H. L.的直线回归方程及各测量数值

定额中、下回后部的定位。主沟后端的座标位置，可通过下列方法求得。

1. 主沟后端与眶上缘中点的距离

(O. M. S.—S. Prin. P.)。

根据G—OP与O. M. S.—S. Prin. P.各数值的回归分析结果：左侧， $r=0.72$ ， $b=0.56$ ，故

$$\hat{y} = 0.56x - 19.3 \dots \text{公式(6)}$$

右侧与左侧数值相差不大，见图3。颅长86毫米者，需减3毫米纠正；颅长79、84、90毫米者，需加2.3毫米纠正。

2. 主沟后端与正中矢状线的距离 (弦)

根据M. F. D.与M.—S. Prin. P.的比值

$$\frac{M.—S. Prin. P.}{M. F. D.} = \frac{570.5}{1316} = 0.43$$

故：M.—S. Prin P.=0.43×M. F. D.……公式(7)

即知最小额宽，可推知正中中线到主沟后端的距离。

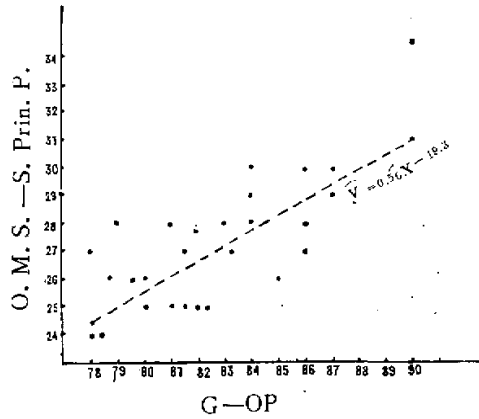


图3 G—OP与O. M. S.—S. Prin. P.的直线回归方程及各测量数值。

小 结

从30例广西猕猴颅、脑测量数据的统计学分析结果，其大脑半球外侧面重要沟回定位，可用图4表示。

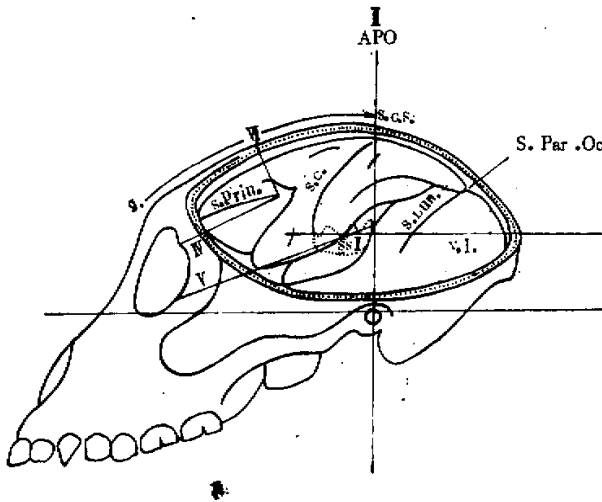


图4 广西猕猴大脑半球外侧面重要沟回定位图解

注：I，HO平面。I：APO平面，恰落在中央沟上端。
 II，HO—S. C. I.平面的距离 = 0.53×颅高。V，S. O. M.—S. Prin. P. 可用 $\hat{y} = 0.56x - 19.3$ 求出。V，O. L. M.—H. L. 可用 $\hat{y} = 0.47x + 8.33$ 求出。
 VI，G.—S. C. S. 可用 $\hat{y} = 0.67x + 1.6$ 求出。SS II：第二体感区。V. I.：视~区。S. Par. Oc.：顶枕裂，离枕板 23.3 ± 2.6 ，APO—S. C. I. 平均值 12.5 ± 0.9 毫米。

单位: 毫米

猕猴属、脑测量数值

附表

| 项目 | 编号 | | 性别 | | 测量数值 | | | | | | | | | | | |
|----------------------|------|-------|-------|-------|-------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------|-------------------|-------------|-------|-------|-----|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | |
| Age. | 4-6 | 6 | 3-4 | 4-6 | 4-6 | 5-6 | 4-6 | 3-4 | 4-6 | 3-4 | 3 | 6 | 6 | 3-4 | 3-4 | |
| G.-OP | 78 | 78 | 76.3 | 75.7 | 79 | 79.5 | 80 | 80 | 81 | 81 | 81.5 | 82 | 82 | 82 | 82.3 | |
| eu-eu | 61 | 68.5 | 54.5 | 58.3 | 60 | 59.4 | 56 | 56 | 59 | 58.4 | 63 | 60 | 63 | 60 | 57.4 | |
| M. F. D. | 42 | 41.5 | 42 | 43 | 45 | 43 | 39 | 42 | 42 | 41 | 48.5 | 46 | 42 | 42 | 43 | |
| Aur. heig. | 40 | 40 | 39.8 | 41 | 40.3 | 40 | 37 | 43 | 41 | 42 | 45 | 44 | 42 | 44 | 41 | |
| G.-S. C. S. | 53 | 55 | 55 | 55 | 55 | 54 | 55 | 55.8 | 55 | 56 | 60 | 55 | 55 | 55 | 56 | |
| B.-S. C. S. | 5 | 10 | 9 | 9 | 7 | 7.8 | 10 | 7.8 | 5 | 10 | 10 | 7 | 4 | 4 | 7 | |
| S. C.-A. S. C. | 7 | 7.5 | 6 | 10 | 7.5 | 10 | 6 | 7.8 | 10 | 7 | 7 | 7.5 | 5 | 8 | 7 | |
| S. C.-P. S. C. | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 4 | 5 | 5 | 5 | 4 | 5 | |
| O. L. M.-S. C. I. | 35 | 33.4 | 32 | 32.31 | 34.33 | 32 | 36 | 31.34 | 32 | 32 | 35 | 32.3 | 32.33 | 32.33 | 32 | |
| HO-S. C. I. | 21 | 22.25 | 20 | 22 | 23 | 21 | 18 | 20 | 20 | 23.24 | 23.5 | 22 | 22 | 22 | 22 | |
| AFO-S. C. I. | 11 | 10.5 | 12 | 13 | 16 | 12 | 12 | 13.12 | 12 | 13 | 12.7 | 13.6 | 18 | 13 | 13 | |
| O. M. S.-S. Prim. P. | 24 | 27 | 24 | 26 | 28 | 26 | 26 | 25 | 28 | 25 | 27.25 | 26 | 25 | 25 | 25 | |
| M.-S. Prim. P. | 18.5 | 17 | 19.5 | 19.5 | 17 | 19.5 | 18.5 | 20 | 20 | 18.5 | 20 | 18 | 18 | 20 | 20 | |
| O. L. M.-H. L. | 45 | 45.5 | 45 | 45.5 | 45 | 46.5 | 45 | 45.46 | 48 | 46.43 | 51.43 | 46 | 47 | 46 | 45 | |
| OP-S. Pat. Oc. | 22 | 18 | 28 | 20 | 22 | 20 | 24 | 24 | 24 | 25 | 24 | 24 | 23 | 25 | 25 | |
| AFO与S. C. S. 关系 | 一致 | 一致 | 一致 | 一致 | S. C. S. 后2 | 一致 | 一致 | 一致 | 一致 | 一致 | S. C. S. 前2 | 左一致, 右S. C. S. 前2 | S. C. S. 后5 | 一致 | 一致 | |
| S. C. S. 与SSII 关系 | 下肢后缘 | 在下肢后缘 | 在下肢后缘 | 在下肢后缘 | 在下肢后缘 | 在下肢后缘 | 在下肢后缘 | 在下肢后缘 | 在下肢后缘 | 在下肢后缘 | 在下肢后缘上、向 | 在下肢后缘 | 在下肢后缘 | 在下肢后缘 | 在下肢后缘 | 上下肢 |

| | 16♂ | 17♀ | 18♀ | 19♂ | 20♂ | 21♀ | 22♀ | 23♀ | 24♀ | 25♀ | 26♂ | 27♀ | 28♂ | 29♀ | 30♂ |
|----------------------|------|------|-------------|-------------------|-------------|-------------|-------|------|-------------|-------|-------|------|-------------|-------------|------|
| Age. | 6 | 3 | 3 | 6 | 3 | 3 | 6 | 3 | 6 | 6 | 3 | 3 | 6 | 6 | 6 |
| G.-OP | 83 | 83.2 | 84 | 84 | 84 | 84 | 84 | 84 | 85 | 86 | 86 | 86 | 87 | 87 | 87 |
| en-eu | 58 | 59 | 62 | 59 | 61 | 64 | 62 | 64 | 59.6 | 61 | 61 | 65 | 61.4 | 62 | 65 |
| M. F. D. | 42 | 45 | 42 | 43 | 43 | 46 | 44 | 46 | 47 | 47 | 47 | 46 | 46 | 46 | 45 |
| Aur. heig. | 43 | 43 | 41 | 39 | 39 | 44 | 40 | 41 | 38 | 44 | 43 | 43 | 44 | 40 | 41 |
| G.-S. C. S. | 55 | 57 | 60 | 56 | 60 | 61 | 59 | 58 | 57.5 | 58 | 58 | 60 | 58 | 60 | 64 |
| B.-S. C. S. | 0 | 6 | 11 | 9 | 10 | 10 | 9 | 7 | 7 | 8 | 6 | 4 | 7 | 0 | 4 |
| S. C.-A. S. C. | 7 | 10 | 10 | 7 | 6 | 6 | 10 | 6 | 7 | 10 | 7 | 9.7 | 7 | 7 | 9 |
| S. C.-P. S. C. | 6 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 5 | 4 | 5 | 5 | 6 | 3.5 | 7 | 4 | 6 |
| O. L. M.-S. C. I. | 34 | 33.3 | 37 | 34 | 34.4 | 34.7 | 33 | 35 | 34 | 37.36 | 35 | 35.4 | 36 | 36 | 38.5 |
| HO-S. C. I. | 20 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 21 | 21 | 21 | 21 | 23 | 22.1 | 22 | 24.23 | 23 |
| APO-S. C. I. | 18.5 | 13 | 7 | 18.19 | 10 | 6 | 11 | 13 | 14.6 | 13 | 11.13 | 14.6 | 16.16 | 12 | 13 |
| O. M. S.-S. Erin. P. | 28 | 27 | 29 | 29 | 29 | 28 | 30 | 29 | 26 | 28 | 30 | 26 | 29 | 30 | 34.7 |
| M.-S. Prin. P. | 18.5 | 19 | 19.5 | 17 | 19 | 18.5 | 18 | 20 | 20 | 19.5 | 20 | 18 | 20 | 19.5 | 19 |
| O. L. M.-H. L. | 48 | 44 | 46 | 48 | 49.50 | 50 | 45.60 | 49 | 48.43 | 49 | 48 | 48.5 | 48 | 52.50 | 51.5 |
| OP-S. Par. Oc. | 20 | 25 | 25 | 22 | 18 | 28 | 25 | 23 | 23 | 26 | 25 | 25 | 25 | 20 | 20 |
| APO与S. C. S.关系 | 一致 | 一致 | S. C. S. 前5 | S. C. S. 后5 (6.5) | S. C. S. 前5 | S. C. S. 前5 | 一致 | 一致 | S. C. S. 后3 | 一致 | 一致 | 一致 | S. C. S. 后3 | S. C. S. 前5 | 一致 |
| S. C. S.与SS I关系 | 一致 | 一致 | 一致 | 一致 | 一致 | 一致 | 一致 | 一致 | 一致 | 一致 | 一致 | 一致 | 一致 | 一致 | 一致 |
| | 下肢后缘 | 下肢后缘 | 下肢后缘 | 下肢后缘 | 下肢后缘 | 下肢后缘 | 下肢后缘 | 上下肢间 | 上下肢间 | 下肢后缘 | 下肢后缘 | 下肢后缘 | 上下肢间 | 上下肢间 | 下肢后缘 |

参 考 文 献

- 吴汝康 吴新智 1965 人体骨骼测量方法: 24—30. 科学出版社。
- 曾中兴 1965 关于猕猴的年龄估计. 动物学杂志 7 (5):193—196.
- Hartman, C. G. and Straus 1961 Anatomy of the Rhesus Monkey (*Macaca Mulatta*) Hafner publishing Co. New York. Reprinted 23.
- Schaltenbrand, G. and Woolsey, C. N. 1964 Cerebral localization and organization Cortical localization as by Evoked potential and Electrical Strimulation studies. The university of Wisconsin Press. 17—23.

THE RESEARCH OF LOCALIZATION OF THE CEREBRAL STRUCTURE OF *MACACA MULATTA* I—THE LOCALIZATION OF THE PRINCIPLE SULCUS ON THE LATERAL ASPECT OF THE CEREBRAL HEMISPHERE

Yang Wenguang Liu Jinlong Xie Huiming Zen Yacai

(Department of Physiology, Anatomy and Research laboratory of
Acupuncture Anesthesia, Guangxi Medical College, Nanning)

This research attempts to solve the surface localization of the principle sulcus on the lateral aspect of monkey's cerebral hemisphere. Based upon certain surface marks on the cranium, with the assistance of sliding calipers and stereotaxis instrument of type SN—2 № 800—3 (NARISHIGE) the measurement had been made on 30 specimens (♂ 9, ♀ 21) of cranium and brain of 3—6 years old *Macaca mulatta* of Guangxi fixed in 10% formalin beyond 3 months. By statistical analysis the formulae which have been made according to the relationship between the maximum cranial length, auricular height and minimum frontal breadth with the position of the superior and inferior end of the sulcus centralis and posterior end of the sulcus principalis have been presented. The ways which define the hind-limb area of Sm 1 and SS 11, the V. 1 area, the posterior part of middle and inferior frontal gyrus have been discussed.