



科学新悦读文丛

大脑 是如何 工作的

[日] 筱浦伸祯

审定

李雪梅

译

超过 **200** 张精美插图，
帮你全面**掌握**大脑构造，
了解你的**大脑**！



中国工信出版集团



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS



| 科学新悦读文丛

大脑 是如何 工作的

[日] 木村泰子

著

[日] 筱浦伸祯

审定

李雪梅

译

人民邮电出版社

北京

图书在版编目(CIP)数据

大脑是如何工作的 / (日) 木村泰子著 ; (日) 筱浦
伸祯审定 ; 李雪梅译. — 北京 : 人民邮电出版社,
2018. 4

(科学新悦读文丛)
ISBN 978-7-115-45813-1

I. ①大… II. ①木… ②筱… ③李… III. ①大脑—
普及读物 IV. ①R338.2-49

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第003148号

版 权 声 明

UTSUKUSHII NOUZUKAN

© NOBUSADA SHINOURA 2015

© YASUKO KIMURA 2015

Originally published in Japan in 2015 by KASAKURA PUBLISHING Co., Ltd.

Chinese (Simplified Character only) translation rights arranged with

KASAKURA PUBLISHING Co., Ltd.

through TOHAN CORPORATION, TOKYO.

内 容 提 要

这是一本全面介绍我们美丽的脑的科普图鉴。全书分为6个部分,系统地讲解了脑各部分的科普知识,并搭配了精美的插图和数据表格。书中从认识大脑及大脑的构造讲起,涵盖了脑如何处理信息、脑如何支配感情、脑内麻药物质是如何产生及发挥作用的,以及如何提高大脑的灵活性等内容,最后还给出了一些常见的关于脑科普问题的趣味回答。

本书适合广大的科普爱好者阅读,尤其适合对人体、脑科学等感兴趣的青少年读者学习参考。

-
- ◆ 著 [日]木村泰子
 - 审 定 [日]筱浦伸祯
 - 译 李雪梅
 - 责任编辑 王朝辉
 - 责任印制 陈 犇
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市丰台区成寿寺路11号
邮编 100164 电子邮件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京瑞禾彩色印刷有限公司印刷
 - ◆ 开本: 690 × 970 1/16
印张: 12 2018年4月第1版
字数: 216千字 2018年4月北京第1次印刷
-
- 著作权合同登记号 图字: 01-2017-1461号

定价: 55.00元

读者服务热线: (010) 81055410 印装质量热线: (010) 81055316

反盗版热线: (010) 81055315

广告经营许可证: 京东工商广登字 20170147号

前言

我们的日常生活就是感觉和思考的不断重复。在职场的工作和校园的学习中，我们体会到了“思考”，但思考又不只单纯停留在这一层面。购物时的精挑细拣，饿了“想吃点啥”的感觉，无论是哪种经历，都要结合过去的经验、新的信息和当时的心情做出适当的选择和判断，采取适当的行动。

经过长年的研究，我们渐渐明白这些行为全部都是脑产出的。脑从存储的信息当中选出有用的建立连接，把指令送到全身。脑是我们人类的中枢器官。

从古代到现代，人类能够创造出伟大的文明靠的就是拥有高级机能的脑。让我们来窥视一下掌控着思考和行动的脑的构造以及脑内正在发生的一切。

目录

卷首专集 脑研究最前沿	7
-------------------	---

第1章 脑的存在 15

脑内延展着一个宏伟的世界	16
原始生命没有脑也没有神经	18
脑从形成到完善需要 20 年	20
脑不仅是在质量上，大小也决定差别	22
脑工作以葡萄糖为能量源	24
1 分钟内会有 700 毫升的血液送至脑	26
脑认知五感	28
脑是维持生命的装置	30
记忆力从 30 岁开始衰退	32
专栏 1 ▶ 脑的大小与智商 (IQ) 的关联?	34

第2章 脑的构造 35

全身的司令部脑的职能分工	36
我们来看看大脑的外观和内部	38
大脑边缘系和大脑基底核支配着人的本能	40
大脑的右半球和左半球	42
大脑皮质各联合区的功能	44
大脑皮质被分成各个区	46
看看小脑的构造	48
小脑的功能大体可分为两类	50
下丘脑是自律神经的管理者	52
脑干是脑和全身连接的中转站	54
延髓内汇集了生命活动不可欠缺的中枢	56
专栏 2 ▶ 脑分为左右脑具有双重人格!	58

脑同时瞬间处理信息	60
人脑和计算机信息处理的系统不同	62
神经细胞手牵手在脑内互传信息	64
脑的高级功能通过神经元实现	66
突触释放化学物质	68
五感由脑来判断	70
通过耳和脑调整全身平衡	72
脑知晓皮肤感觉到的温度的结构	74
皮肤受伤脑会感觉到疼	76
前头联合区负责复杂思考	78
人心位于脑内	80
脑实施的交流	82
好奇心能够拓展理解力	84
运动系统的发达联动脑的其他机能	86
脑内收藏着各种各样的记忆	88
短时记忆有时限	90
工作记忆是思考时的工作台	92
长时记忆大致可分为两类	94
语义记忆增长的结构	96
情景记忆变成回忆的过程	98
程序记忆记忆身体活动	100
启动记忆是无意识的记忆	102
记忆的输出	104
梦在侧头联合区做	106
梦中孕育了灵感	108
专栏3 ▶ 显示功能定位的潘菲尔德地图!	110

第4章 脑和情感

111

内心的状态由脑来支配.....	112
扁桃体从感觉和记忆中孕育喜悦等情感.....	114
愉快、不愉快与动物共通，好、恶人类独有.....	116
喜悦是脑意识到幸福感的信号.....	118
压力和脑有密切的关系.....	120
愤怒是感知到威胁时脑的防御反应.....	122
悲伤是期望完全落空时脑的哀叹.....	124
专栏4 ▶ 冥想使脑活跃！.....	126

第5章 脑内麻药

127

动机引导脑内麻药.....	128
神经递质（脑内麻药）左右心情.....	130
多巴胺是引发快乐的荷尔蒙.....	132
多巴胺回路是快感干线通过的通道.....	134
多巴胺撩拨欲望.....	136
提升干劲关键是要强化多巴胺回路.....	138
多巴胺过量有罹患依存症的危险.....	140
多巴胺缺乏意志和好奇心会减退.....	142
血清素是使脑保持冷静的荷尔蒙.....	144
血清素回路决定起床时的觉醒程度.....	146
血清素养成直面压力的平常心.....	148
太阳光激活血清素回路.....	150
血清素缺乏会导致身心不振.....	152
去甲肾上腺素是鼓舞斗志的荷尔蒙.....	154
去甲肾上腺素回路激活众多机能.....	156
去甲肾上腺素的过量和缺乏都会引发精神疾病.....	158
脑内荷尔蒙输出平衡很重要.....	160
运动员和脑内荷尔蒙.....	162
专栏5 ▶ 爱情荷尔蒙：催产素！.....	164

日日用心脑得到锻炼.....	166
睡眠提高脑性能.....	168
脑就是夜晚睡眠的模式.....	170
为脑制造一个良好的安睡环境.....	172
通过有氧运动统筹左右脑平衡.....	174
慢运动也可使脑力提升.....	176
健脑食物支撑脑的功能.....	178
烹饪是一种可以使前头前区功能活跃的活动.....	180
专栏6 ▶ 美味对脑有效！艾乔恩油的制作方法！.....	182

卷末专集 向脑博士提问

Q1. 都说学东西最好3岁前就开始， 那过了3岁学的就没用了吗？.....	184
Q2. 因病或事故都不能说话了（语言区障碍），还能唱歌？.....	185
Q3. 对跳伞或鬼屋，感到害怕和不感到害怕的人， 他们的脑有何不同？.....	185
Q4. 听说左撇子即便被矫正过来了，但突发事件时还是习惯用左手， 左撇子和右撇子的脑有差异吗？.....	186
Q5. 我是个路盲，地图要是不和自己的前进方向相同 就不知道该往哪走，这是怎么回事？.....	187
Q6. “震怒”的人脑内发生了什么变化？.....	187
Q7. 我（女性）记着两人间所有的纪念日，可是他总忘。 他到底是对我没感情呢，还是脑子不够用呢？.....	188
Q8. 肚子饿了就很烦躁和脑有关吗？.....	189
Q9. 虽然觉着现在用不上，但不自觉就往收款台去了， 为什么会有“冲动购物”呢？.....	189
Q10. 为什么做事会没有长性呢？是因为意志弱吗？.....	190
Q11. 小时候的压力会导致成人后也不耐压吗？.....	191



科学新悦读文丛

大脑 是如何 工作的

[日] 木村泰子

著

[日] 筱浦伸祯

审定

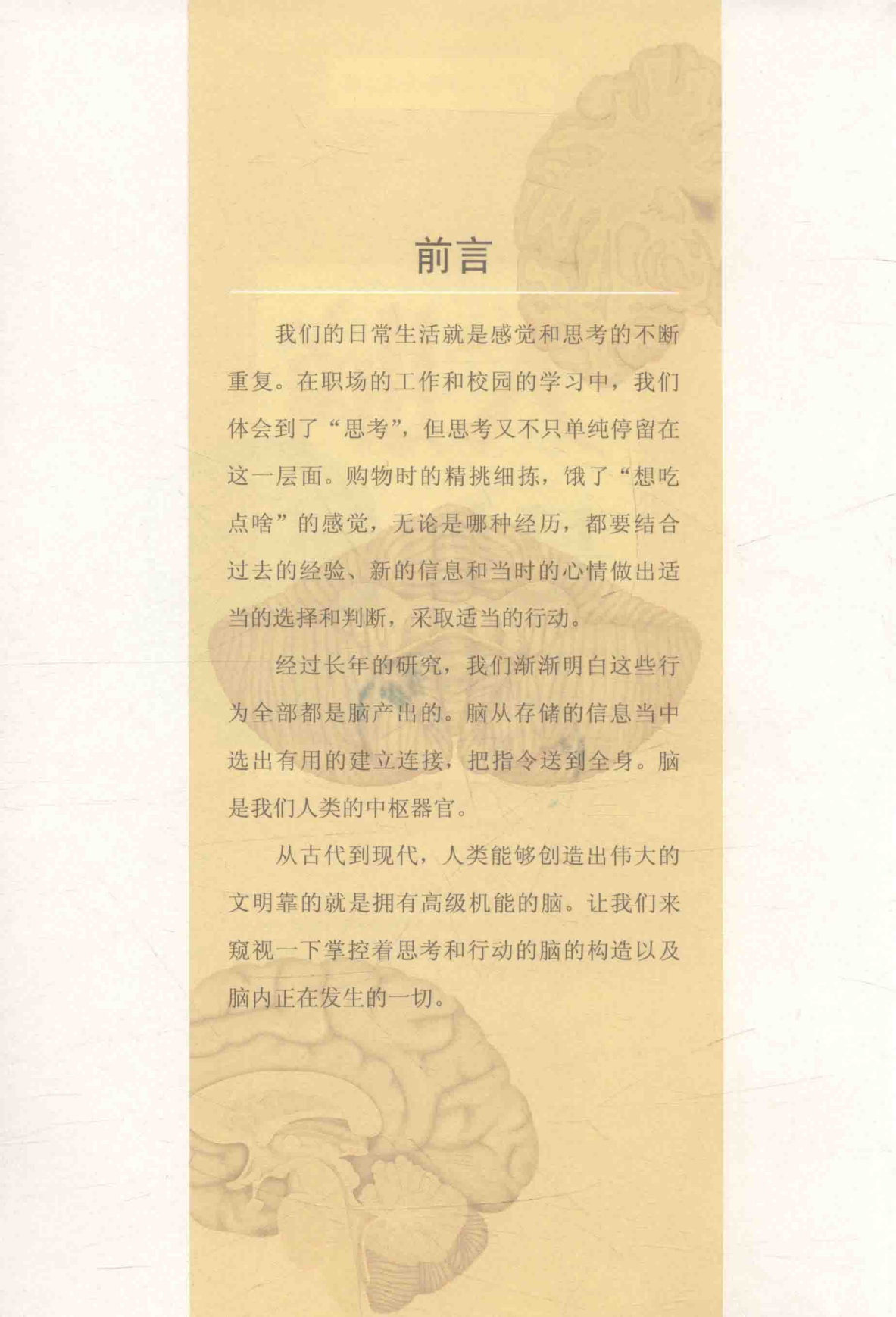
李雪梅

译

人民邮电出版社

北京

前言



我们的日常生活就是感觉和思考的不断重复。在职场的工作和校园的学习中，我们体会到了“思考”，但思考又不只单纯停留在这一层面。购物时的精挑细拣，饿了“想吃点啥”的感觉，无论是哪种经历，都要结合过去的经验、新的信息和当时的心情做出适当的选择和判断，采取适当的行动。

经过长年的研究，我们渐渐明白这些行为全部都是脑产出的。脑从存储的信息当中选出有用的建立连接，把指令送到全身。脑是我们人类的中枢器官。

从古代到现代，人类能够创造出伟大的文明靠的就是拥有高级机能的脑。让我们来窥视一下掌控着思考和行动的脑的构造以及脑内正在发生的一切。

目录

卷首专集 脑研究最前沿	7
-------------------	---

第1章 脑的存在 15

脑内延展着一个宏伟的世界	16
原始生命没有脑也没有神经	18
脑从形成到完善需要 20 年	20
脑不仅是在质量上，大小也决定差别	22
脑工作以葡萄糖为能量源	24
1 分钟内会有 700 毫升的血液送至脑	26
脑认知五感	28
脑是维持生命的装置	30
记忆力从 30 岁开始衰退	32
专栏 1 ▶ 脑的大小与智商 (IQ) 的关联?	34

第2章 脑的构造 35

全身的司令部脑的职能分工	36
我们来看看大脑的外观和内部	38
大脑边缘系和大脑基底核支配着人的本能	40
大脑的右半球和左半球	42
大脑皮质各联合区的功能	44
大脑皮质被分成各个区	46
看看小脑的构造	48
小脑的功能大体可分为两类	50
下丘脑是自律神经的管理者	52
脑干是脑和全身连接的中转站	54
延髓内汇集了生命活动不可欠缺的中枢	56
专栏 2 ▶ 脑分为左右脑具有双重人格!	58

脑同时瞬间处理信息	60
人脑和计算机信息处理的系统不同	62
神经细胞手牵手在脑内互传信息	64
脑的高级功能通过神经元实现	66
突触释放化学物质	68
五感由脑来判断	70
通过耳和脑调整全身平衡	72
脑知晓皮肤感觉到的温度的结构	74
皮肤受伤脑会感觉到疼	76
前头联合区负责复杂思考	78
人心位于脑内	80
脑实施的交流	82
好奇心能够拓展理解力	84
运动系统的发达联动脑的其他机能	86
脑内收藏着各种各样的记忆	88
短时记忆有时限	90
工作记忆是思考时的工作台	92
长时记忆大致可分为两类	94
语义记忆增长的结构	96
情景记忆变成回忆的过程	98
程序记忆记忆身体活动	100
启动记忆是无意识的记忆	102
记忆的输出	104
梦在侧头联合区做	106
梦中孕育了灵感	108
专栏3 ▶ 显示功能定位的潘菲尔德地图!	110

第4章 脑和情感

111

- 内心的状态由脑来支配..... 112
- 扁桃体从感觉和记忆中孕育喜悦等情感..... 114
- 愉快、不愉快与动物共通，好、恶人类独有..... 116
- 喜悦是脑意识到幸福感的信号..... 118
- 压力和脑有密切的关系..... 120
- 愤怒是感知到威胁时脑的防御反应..... 122
- 悲伤是期望完全落空时脑的哀叹..... 124
- 专栏4 ▶ 冥想使脑活跃!..... 126

第5章 脑内麻药

127

- 动机引导脑内麻药..... 128
- 神经递质（脑内麻药）左右心情..... 130
- 多巴胺是引发快乐的荷尔蒙..... 132
- 多巴胺回路是快感干线通过的通道..... 134
- 多巴胺撩拨欲望..... 136
- 提升干劲关键是要强化多巴胺回路..... 138
- 多巴胺过量有罹患依存症的危险..... 140
- 多巴胺缺乏意志和好奇心会减退..... 142
- 血清素是使脑保持冷静的荷尔蒙..... 144
- 血清素回路决定起床时的觉醒程度..... 146
- 血清素养成直面压力的平常心..... 148
- 太阳光激活血清素回路..... 150
- 血清素缺乏会导致身心不振..... 152
- 去甲肾上腺素是鼓舞斗志的荷尔蒙..... 154
- 去甲肾上腺素回路激活众多机能..... 156
- 去甲肾上腺素的过量和缺乏都会引发精神疾病..... 158
- 脑内荷尔蒙输出平衡很重要..... 160
- 运动员和脑内荷尔蒙..... 162
- 专栏5 ▶ 爱情荷尔蒙：催产素!..... 164

日日用心脑得到锻炼.....	166
睡眠提高脑性能.....	168
脑就是夜晚睡眠的模式.....	170
为脑制造一个良好的安睡环境.....	172
通过有氧运动统筹左右脑平衡.....	174
慢运动也可使脑力提升.....	176
健脑食物支撑脑的功能.....	178
烹饪是一种可以使前头前区功能活跃的活动.....	180
专栏6 ▶ 美味对脑有效！艾乔恩油的制作方法！.....	182

卷末专集 向脑博士提问

Q1. 都说学东西最好3岁前就开始， 那过了3岁学的就没用了吗？.....	184
Q2. 因病或事故都不能说话了（语言区障碍），还能唱歌？.....	185
Q3. 对跳伞或鬼屋，感到害怕和不感到害怕的人， 他们的脑有何不同？.....	185
Q4. 听说左撇子即便被矫正过来了，但突发事件时还是习惯用左手， 左撇子和右撇子的脑有差异吗？.....	186
Q5. 我是个路盲，地图要是不和自己的前进方向相同 就不知道该往哪走，这是怎么回事？.....	187
Q6. “震怒”的人脑内发生了什么变化？.....	187
Q7. 我（女性）记着两人间所有的纪念日，可是他总忘。 他到底是对我没感情呢，还是脑子不够用呢？.....	188
Q8. 肚子饿了就很烦躁和脑有关吗？.....	189
Q9. 虽然觉着现在用不上，但不自觉地就往收款台去了， 为什么会有“冲动购物”呢？.....	189
Q10. 为什么做事会没有长性呢？是因为意志弱吗？.....	190
Q11. 小时候的压力会导致成人后也不耐压吗？.....	191

彻底验证探求脑“可视化”的最新技术,与患者边交流边进行的“清醒状态下手术”,有望应用于治疗、导入实际生活中的研究!

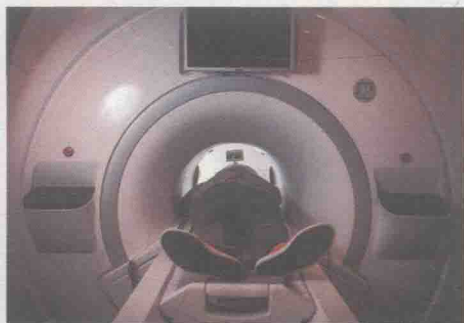
最新的科学技术支撑着脑研究

日新月异的脑 “可视化”技术

人类的脑到底是如何运转的?近年来,脑的“可视化”技术逐渐发展,人们从头部外侧也能观察脑内的活动,对脑的研究得以迅速开展。脑的“可视化”设备有很多种,这里简单介绍核磁共振成像法(fMRI)、MR纤维束成像、近红外光分光脑测量(NIRS)3种。

核磁共振成像法 (fMRI)

fMRI是利用核磁共振(MRI)设备



利用fMRI进行脑部扫描。

检查脑活动的方法。

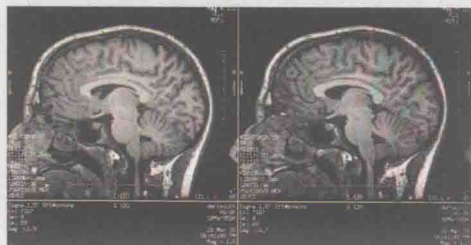
MRI设备中作用有强磁铁产生的磁场,向人体发射微弱电磁波,通过计算人体反射回的信号,可以显示(人体)横断面画像。

氧气是脑活动不可或缺的。运送氧气的“氧血红蛋白”在血液中流动,一旦向脑神经细胞释放了氧气,就变成了“脱氧血红蛋白”。脱氧血红蛋白具有极弱的磁铁特性,会干扰MRI的磁场,使其信号减弱。fMRI能捕捉这种变化,描绘出脑部供血充足部位即活性较高部位的影像。



fMRI检查中的屏幕画面。

例如，边玩文字接龙游戏边接受核磁共振检查，与语言相关的部位活性就会增强，就可以确定语言中枢的位置。采用同样的方法，也可以确定运动中枢及记忆中枢等大脑中枢的位置。

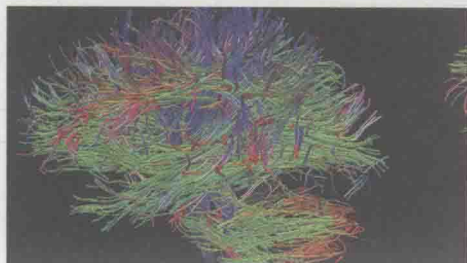


fMRI的扫描图像。

纤维束成像

纤维束成像是利用MRI设备，通过弥散张量成像法得出的数据追踪描绘神经纤维的技术。该技术能指定观察神经纤维的通过区域，并按纤维方向不同填色，区分成像。

脑内有肿瘤时，通过该技术能够确



利用纤维束成像法绘制的左脑神经纤维走行方向图。

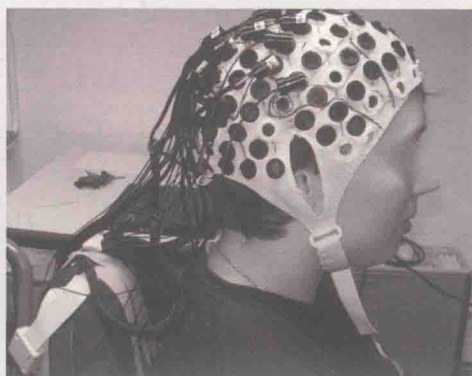
认被压迫偏离位置的神经纤维的状况。

另外，通过结合计算机横断扫描（CT）、磁共振成像法等多种手段形成的影像能够清晰地描绘出病变的确切位置。

近红外光分光脑测量 (NIRS)

NIRS是在头部放置照射近红外线的设备及感应器，读取脑血流变化的测量方法。近红外线能够被血液中的氧血红蛋白吸收，通过氧血红蛋白浓度的变化即可把握脑的活性。

利用NIRS进行的“光谱检查”，除测试语言功能位于大脑半球的哪一边外，在医疗现场还被普遍认为是检查癫痫发作时中心部位的一种安全手段。



NIRS检查，因为近红外线的波长区域容易穿透生命体，也被称为“生命体之窗”，接受检查的个体，不会感受到疼痛。