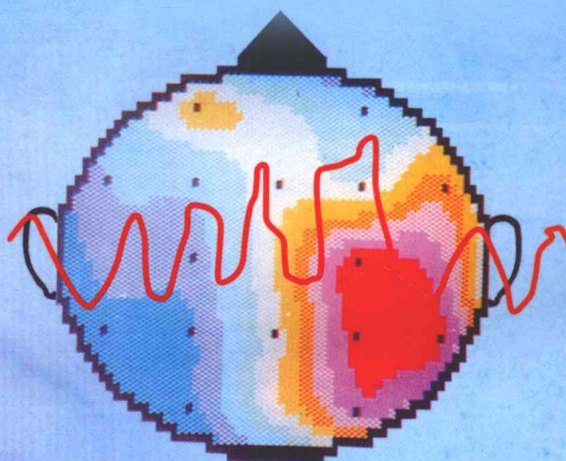


脑



功能检查

NAOGONGNENGJI/ANCHI

張樹來/著

唐山市丰润区人民医院功能检查科

脑功能检查

张树来 编著

唐山市丰润区人民医院功能检查科

脑 功 能 检 查

唐山市丰润区人民医院

张树来 著

唐山市丰电印刷有限公司印刷

印张:5.75 开本:大 32 字数:160 千字

印数:300 2008 年 11 月 26 日第 1 次印刷

(封面/书签设计:张树来)

冀出内准字(2008)第 AT030 号

内部资料 免费交流

内 容 提 要

本书是作者积20余年的脑功能检查及临床经验并结合当前国内外最新资料而编著的。

根据脑电图学脑电地形图学、彩色经颅多普勒学等，基本概念和原理。脑电地形图的分类，检查技术，阅读分析和诊断方法，做了较详细的阐述。

对于临床常见病、多发病的脑功能检查诊断要点、图形特征等内容以图文并茂的形式作了全面介绍。本书共分三篇六章三十节。彩图清晰逼真，文字简明扼要，重点突出。

本书可供医院、神经内科、神经外科、外科、内科、儿科、精神科、功能检查科、急诊科、麻醉科和康复科等医师工作和学习使用，也可供医学生、临床实习医生、进修医生学习及再提高之用。



作者近照

序

脑电图是头皮电位记录和测定,检查基础脑功能活动和提示惊厥性发作的阵发性脑电活动。多年来,脑电图一直被作为常规实验室检查手段,现在很大程度上已被 CT 和 MRI 所取代。但对于有或者可疑痫性/痫样发作的病人,脑电图检查仍然是一项重要的必不可少的检查。脑电图还应用于多种系统性代谢性疾病大脑功能状态的评价,睡眠的研究及手术室监测患者的脑活动。对少数几种疾病,如海绵状脑病,脑电图检查可明确其诊断。近年来,随着高科技技术不断应用于临床神经电生理的检查中并日趋成熟和完善,像对难治性癫痫,应用多达上百导联的脑电/脑磁检查技术,可对痫性病灶进行毫米级精准定位,大大提高了手术治疗效果。此外,随着视频/动态脑电技术的普及,也使脑电图的临床诊断水平有了长足的进步。随着即将出台的我国有关“脑死亡”的诊断标准中,脑电图占有重要一席。

经颅多普勒超声诊断技术,应用于神经内、外科临床也已有 20 年历史。TCD 最突出的贡献是能慧眼识别“脑血管痉挛”这一广泛存在并长期围绕神经内外科临床的病理过程。对脑血管痉挛的早期诊断、动态监测痉挛血管的演变,评定血管痉挛程度,判断治疗效果,TCD 具有独特的优势,具有良好的特异性、敏感性、准确性和少重复性。此外,在判定脑血管畸形,特别是术中面对杂乱无章的血管团,能为术者鉴别出供血动脉及引流静脉,准确无误地指导手术。近年来,随着对颅内动脉栓子监测软件的应用,对缺血性卒中及卒中高危人群的防治也将会发挥愈来愈重要的作用。在脑死亡的诊断,引

入 TCD 检查,可与脑电图相结合,形成互补,是脑死亡诊断的重要辅助诊断方法。

本书作者张树来主任,是“现代电生理学”杂志的创刊者之一,并兼任常务编委、副总编至今,在将脑电波转换成功率频谱图这一技术难题中,有突破性创新,并获得国家科技进步奖。本书所编著的有关脑电图、脑电地形图,诱发电位及经颅多普勒超声检查的各章节内容,不同于以往有过的类似著作,而是一部积几十年丰富临床工作经验,积上万例影象、手术、或病理证实的临床病例资料写出的经验总结。要能读懂、解析脑电图的各导联,与经颅多普勒的各血管之间,上百、上千参数的相互内在关联及代偿机制,抓住要点,不但要有神经生理、神经解剖及神经病理的基础知识,更要具备临床知识和经验,对每一例病人进行个体化分析才能得出正确结论,本书不失为一部颇具指导意义的参考资料,除从事功能检查的技术人员,对从事临床工作的医师也值得一读。

吴寿峙

于天津医科大学总医院

2008 年 5 月

前 言

这本书,虽说是一本可供广大同仁阅读的脑功能检查的工具书,不如说是我个人的工作手札,自 1977 年调入丰润区人民医院至今整整 30 余年,从事临床功能检查也已足足 22 年了,总结几万例病人的资料,通过不断的学习、探索与实践,积累了一些经验与资料,认为在临床检查中,脑功能检查资料一般都缺乏临床记载和脑波分析,致使脑电图室人员感到难读,难用,临床医生则更是望而却步了。

脑电图,看似容易,认时难,它如同人的指纹一样,一人一样,再加上受疾病的影响,人体生存条件、情绪、药物、环境等等因素,使图形变化更加微妙,也就更加难认了。每当谈论此事,总感欠缺,故在即将退休离岗,返津门故里之际,而萌生写一本《脑功能检查》小册子,把当前有关脑功能检查的最新理念,要点和最先进的技术编写出来,以供同道临床中参考。以此答谢丰润区人民医院对我的培养和厚爱,及院内外广大同仁对我多年的关照,在此一并深表谢意。

在编写过程中,本书参考了国内外知名专家教授的有关脑功能检查技术的文献及最新报导,基本上反映了当前世界学术的水准。同时亦载录国内部分知名医院的先进技术和论述观点,也许在将来会成为人们广泛的见解与共识。本着尊重原著的原则,本书未予统一;我不会忘却给予指导帮助和支

持的朋友们。本书得到天津医科大学、神经内科主任、主任医师吴寿峙教授的热情鼓励与指导,吴教授还为本书作序,在此谨致衷心感谢。

由于受实践经验、理论水平与写作能力的限制,本书一定存在不少缺点与谬误,敬请前辈与同道批评指正。

张树来

2008年5月于丰润

目 录

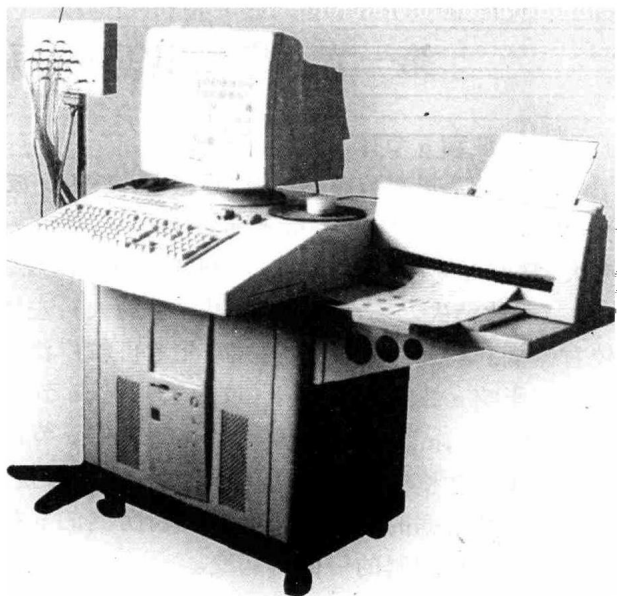
第一篇 《临床脑电图学》	1
第一章 脑电图的成分	2
第一节 脑电图的频率与波幅	2
第二节 脑电波形分类	3
第三节 异常波出现的方式和分布	5
第二章 正常脑电图	7
第一节 正常成人脑电图	7
第二节 正常儿童脑电图	9
第三章 异常脑电图	11
第一节 临床脑电图诊断要点	11
第二节 颅内(皮质、深部)脑电图	49
第三节 动态脑电图	65
第四节 视频脑电图	69
第五节 儿童脑电图	77
第六节 意识障碍和脑死亡脑电图	88
第四章 脑电地形图学	96
第一节 脑电地形图	96
第二节 诱发电位地形图	109
第三节 棘波等电位地形图	114
第四节 显著性概率地形图	116
第五节 动态和视频脑电地形图	117
第二篇 《经颅多普勒超声学》	118
第一章 经颅多普勒超声及临床应用	118
第一节 概述	118
第二节 原理和方法	119
第三节 结果分析及正常值	124
第四节 TCD 的适应症及检查范围	126

第二章 TCD 的临床检查和诊断要点	128
第一节 颅内动脉狭窄和闭塞	128
第二节 颈动脉狭窄和闭塞	129
第三节 脑血管痉挛	131
第四节 脑血管畸形	132
第五节 锁骨下动脉盗血综合征	133
第六节 颅内压增高	134
第七节 脑死亡	135
第八节 脑血流微栓子的检测	136
第九节 TCD 在其它方面的应用	138
第十节 典型病例分析	144
附:典型病例分析	145
我国脑死亡 TCD 诊断标准草案(2004 年)	163
第三篇 《优秀论文》	164
脑电地形图操作及诊断中应注意的问题	165
大动脉炎的 TCD 观察	168
意识障碍及脑死亡的脑电图	173

第一篇 《临床脑电图学》

脑电图(electroencephalogram, EEG)是用现代电子放大技术,以放置在头皮上的电极描记出脑神经细胞的自发生物电活动,通过脑电图仪加以放大后记录的脑电波形。脑电图检查除能发现脑器质性病变外,主要反映脑神经细胞的电生理功能。虽然近十余年来神经影象技术CT和MRI等有长足的发展,极大提高了临床医师对患者颅内器质性病变的诊断能力,却始终不能替代脑电图检查对患者脑功能的判断。

临床医生都体会到,在脑部疾病做CT检查还未显像之前,脑电图已有明显的改变,脑波已提示人们,双侧半球脑波差异,癫痫脑波,炎性慢波或局限性脑波改变等等,已为临床提供了早期诊断,争取了治疗时机,这是国内外医院公认的优越性。另外,随着科学技术的不断发展,脏器移植,国家将出台的“脑死亡”诊断,脑电图为一项不可少的重要检查手段,能为临床提供可靠的评定资料。



该脑功能检查仪为本书作者与北京富丽叶计算机应用研究所共同研制,获国家科技二等奖

第一章 脑电图的成分

脑细胞的生物电活动,可通过多方面的描记来进行分析。一个脑电波是综合了许多神经元当时电位差的表现。接连两个以上同样的电波称为电活动,按一定规律重复出现,连续三个或三个以上的电活动称为节律。脑电图的内容一般包括:脑电的频率和波幅、脑电图的波形、异常波出现的方式和分布等。频率是指波型在单位时间(1s)内重复出现的次数,用赫兹(Hz)来表示,波幅是指从波顶到波底的垂直线的高度,即描笔上下移动的幅度,用微伏(μV)表示,校准时 $100\mu\text{V} = 1\text{cm}$, $< 20\mu\text{V}$ 为低电位, $20 \sim 50\mu\text{V}$ 为中电位, $> 50\mu\text{V}$ 为高电位。

第一节 脑电图的频率与波幅

一、 α 波和 α 节律

正常成人基本脑波是 α 波,频率 $8 \sim 13\text{Hz}$ 。波幅平均为 $50\mu\text{V}$,婴儿为 $20\mu\text{V}$,儿童为 $75\mu\text{V}$,一般不超过 $100\mu\text{V}$ 。 α 波一组接一组,波幅由小变大,又由大变小,形如梭状,有规律地重复出现,称为 α 节律。睁眼时 α 波减弱或消失。右利者(习惯用右手的人),左侧 α 波易受抑制,波幅较右侧低。 α 波主要出现在枕部,儿童可较广泛。正常时,一般均协调对称。影响 α 波因素常见于:过度紧张时, α 节律可以消失,或波幅降低;在浅睡时, α 节律逐渐解体,使原规律的 α 节律变为散在出现。 α 节律的多少与性格或智力无关(图1)。 α 波指数是指在单位时间或长度中 α 波总共占据的时间或长度。大脑两侧的 α 指数如有明显的区别,则说明 α 波被抑制的一侧有病变。

二、 β 波和 β 节律

β 波频率 $14 \sim 30\text{Hz}$,亦称为快波,波幅一般不超过 $50\mu\text{V}$,平均 $20\mu\text{V}$,约为 α 波的 $1/3$,主要分布在额区和中央区,部分($4\% \sim 8\%$)正常人脑电图以 β 波为基本波动。在静卧、睁眼、痛觉刺激、精神紧张、神经

衰弱以及使用安眠药等情况下均可增加。 β 波来源于大脑皮质外三层。肢体的动作如握拳和抬臂可使对侧大脑半球相应的运动区的 β 节律受到抑制,附近各区的 β 活动也可受到一定的影响。疲倦和轻睡时 β 节律的波幅增高,称为睡眠纺锤(图1)。

三、 θ 波和 θ 节律

频率 $4 \sim 7\text{Hz}$,为慢波,成人波幅 $20 \sim 40\mu\text{V}$,儿童为 $50\mu\text{V}$,正常成人多出现在顶颞部,数量不超过 25% 。 θ 波是儿童的主要脑电活动,两侧对称,于睡眠初期闭眼和情绪激动时增加。

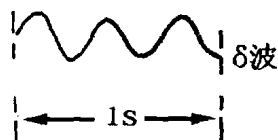


图1 脑波按频率分类

皮下病变,可产生两侧爆发性的 θ 节律,经常存在的局灶性 θ 节律为异常脑电波。另外癫痫、脑震荡、基底节或脑干病变、皮质局限性损害恢复期,均可见 θ 波增多(图1)。

四、 δ 波

频率 $0.5 \sim 3\text{Hz}$,为慢波,波幅不超过 $20\mu\text{V}$,可在额部出现,但不超过 10% ,其它各区则少于 5% 。 δ 节律为婴幼儿的正常波率,以及任何年龄的熟睡时。一般单个、非局限性、 $20\mu\text{V}$ 以下的 δ 波不应视为异常。而经常存在的局限的 δ 波,应视为异常脑电波,提示皮质病变(图1)。

五、 γ 波

其频率快,在 30Hz 以上,波幅在 $25\mu\text{V}$ 以下,主要分布在额中央部。

六、 σ 波

频率为 $14 \sim 18\text{Hz}$,波幅低,平均 $10\mu\text{V}$,主要分布在前额区。

第二节 脑电波形分类

1. 正弦波:呈“M”或“W”型,圆顶光滑,形似纺锤。如 α 波,睡眠纺锤波等(图2)。

2. 棘波:快速上升或下降,波顶尖锐,形似钉尖,每个波长 $20 \sim$

60ms,单相棘波主要为皮层表面病灶,双相棘波主要为皮层深部的病灶。棘波是大脑皮层神经细胞过度兴奋的表现(图2)。

3.尖波:又称锐波,上升急速下降则缓,每个波长80~200ms(图2)。

4.棘慢波综合:由波幅200~500 μ V,波长为20~60ms的棘波和200~500ms的慢波组合而成的形式出现,频率3Hz,以额部和枕部最为显著。一般两侧对称,多见于典型的癫痫小发作(图2)。频率3~4Hz的高波幅弥漫性棘慢波爆发,则称为假性棘波。

5.多棘慢波:由两个以上的棘波和一个慢波组合而成的复合波。临床上见于肌阵挛性发作(图2)。

6.平顶波:顶峰较平,呈平坦状,频率4~6Hz,多见于精神运动性癫痫。

7.懒波:一侧大脑半球有病变时,在患侧可出现 α 波减弱或消失,或者一侧快波、睡眠波减弱消失。

8.顶尖波:见于睡眠脑电图,主要为负相尖波,在顶区分布明显,如成对出现时,则如驼峰,又称为双顶驼峰波。有人认为顶尖波是K组合的雏形。也可见于矢状窦病变、癫痫及脑病。

9.K组合:为爆发性高波幅慢波。在熟睡时大脑两半球出现高波幅、频率1~2Hz的慢活动,在睡眠中突然受到声音刺激,而诱发频率12~14Hz快波节律,这种现象称为K组合,如两侧不对称即为异常脑电图。

10.手套形式样:在熟睡中所出现的两侧同步的类似手套形的脑电波,此波额区及顶区最为多见,又分为慢手套型和快手套型。临床上常见于帕金森氏综合征、视丘部肿瘤、脑血管疾病及精神病患者(图3)。

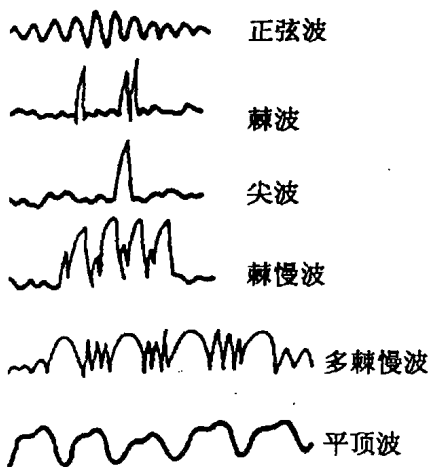


图2 脑电波的波形

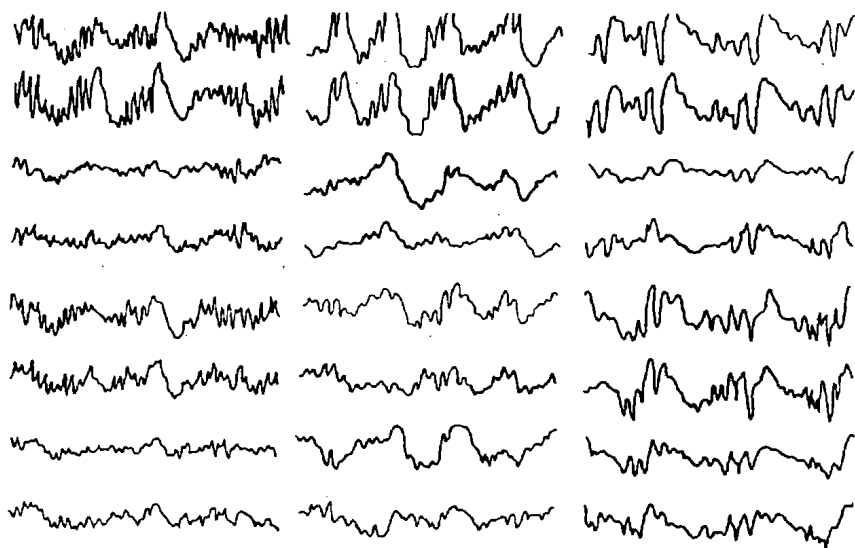


图3 手套式样脑电波形

第三节 异常波出现的方式和分布

一、异常波出现的方式

异常脑电波在描记中记录到的波形多种多样,有的波动有规律地出现,有的则无一定规律,散在杂乱。根据上述特点,临床上归纳为以下几种方式:

1. 节律性:脑电波动有规律地反复出现,临床上易于识别。
2. 无节律性:在脑电图学上称为高度失律,如在婴儿痉挛、抽搐时所表现的脑电活动,其波形、波幅、频率均杂乱无章毫无规律,临床上难以识别。
3. 爆发性:脑电波的波形、波幅、波率,自身的或诱发的,突然出现改变和消失。爆发性现象出现要详细地书写在脑电图报告中,向临床提供有用的信息。

4. 散在:有些个别的波动呈零星的或单个的出现在大脑半球的某个区域。

5. 杂乱:波型杂乱,无一定规律可言,可有其它复杂的因素掺杂在其中,有的波形无法辨认,也可见于哭闹的患儿和不合作的病人。

6. 短程:脑电波动持续出现的时间约 $1 \sim 2s$,如失神小发作等。

7. 长程:脑电波动的某一种波型持续出现的时间为 $5 \sim 10s$,或更长的时间,呈一组一组地出现。

8. 游走性:是指异常的脑电波动(病灶)不固定,时左时右地出现。

9. 频度:个别的波动可偶然见到,也可频繁地见到,或连续出现。

二、异常波的分布

异常脑电波出现在大脑的某个区域,常有定位的意义。如前颞叶出现棘波可作为精神运动性癫痫的诊断依据,枕部出现棘波者,有80%的为癫痫病例,20%的为非癫痫患者,有可能与脑外伤或脑炎有关。大脑后部出现慢 α 波(变异)可能是大脑发育不全所致。大脑枕部导联部位出现两侧对称同步的频率为 $3 \sim 6Hz$ 的节律,因闪光刺激诱发试验而消失,因过度换气而增多,此种现象与颅内压增高、后颅窝肿瘤、脑外伤、植物神经功能紊乱、精神意识障碍及临床上常见的与神经、精神有关的消化性溃疡病有关。睡眠时,如一侧睡眠纺锤消失,那么病变就在该侧。

在脑电图检查中,对病灶区域的划分了解病灶的分布情况,在临床诊断中有重要的指导意义,通常将异常脑电波出现分布的情况归纳如下:

1. 局灶性:只出现于某一个部位,经过反复测试区域不变。

2. 一侧性:异常脑电波型和个别波动仅出现于一侧。

3. 两侧性:异常脑电波出现在两侧,可对称或不对称。

4. 弥漫性:在大脑半球的各个部位都有波型的改变,呈弥漫状态,但两侧不是对称出现的。

5. 广泛性:又叫普遍性,大脑两半球各个区域都有改变,并且两侧对称。