

XIAOER NAODIANTU
MIAOJI FANGFA JI
PANDUAN

王晓曦 主编

小儿脑电图

描记方法及判断



新疆科学技术出版社

小儿脑电图描记方法及判断

主 编 王晓曦
编 者 梁 健 陈 曦
 陈 云 李星萍
 孔庆勇 王 静

新疆科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

小儿脑电图描记方法及判断 / 王晓曦主编. — 乌鲁木齐:
新疆科学技术出版社, 2008. 5

ISBN 978 - 7 - 80727 - 811 - 5

I. 小… II. 王… III. 儿童—脑电图 IV. R741.044

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 074283 号

出版发行 新疆科学技术出版社

地 址 乌鲁木齐市延安路 255 号 邮政编码 830049

电 话 (0991)2870049 2887449 2866319(Fax)

E - mail xjkjbhbs@yahoo.com.cn

责任编辑 刘锡国

封面设计 麦胜军

经 销 新华书店

印 刷 新疆昌吉州升华印刷有限责任公司

版 次 2008 年 5 月第 1 版 2008 年 5 月第 1 次印刷

开 本 787 mm × 1 092mm 1/32

印 张 2.625

字 数 50 千字

定 价 18.00 元

版权所有, 侵权必究

如有印装质量问题, 请与本社发行科联系调换

目 录

第一章 概 述	(1)
第二章 小儿脑电图(EEG)的描记法	(3)
第一节 脑电图检查室	(3)
第二节 脑电图描记条件设定	(4)
第三节 描记时间	(5)
第四节 头皮电极	(6)
第五节 伪 差	(10)
第六节 诱发试验	(11)
第七节 小儿脑电图描记最低要求	(17)
第三章 正常脑电图(EEG)基本成分	(21)
第一节 波 率	(21)
第二节 波幅和波形	(23)
第三节 位相关系	(25)
第四节 波的出现方式和分布	(26)
第四章 小儿脑电图基本特征及判断中的注意事项 ...	(27)
第一节 小儿脑电图的基本特点	(27)

第二节	正常小儿脑电图的年龄特征及判断中的 注意事项	(30)
第三节	正确判断与应用小儿脑电图	(41)
第四节	视频脑电图(VEEG)长程监测中需要注意 的一些问题	(51)
第五章	小儿一些常见病的脑电图表现	(60)
第一节	低钙血症	(60)
第二节	热性惊厥	(60)
第三节	小儿偏头痛	(61)
第四节	病毒性脑炎	(62)
第五节	单纯疱疹病毒脑炎	(63)
第六节	智力低下	(63)
第七节	小儿脑瘫	(64)
第六章	小儿异常脑电图常用诊断用语	(66)
第一节	儿 童	(66)
第二节	新生儿	(68)
第七章	正确书写小儿脑电图报告	(70)
第一节	正确书写描记	(70)
第二节	正确书写结论	(71)
第八章	临床脑电图的一些学术语	(73)

第一章 概 述

自从德国神经病学家 Hans Berger 于 1924 年从人的头皮上成功地记录了脑电活动。1929—1939 年间他发表了 14 篇论文。在生理、心理及临床各个方面均作了初步探索。他的贡献是首创在完整的头皮上安放电极描记人类脑电活动;他发现这些电活动是来源于大脑皮层神经元,而与血管和结缔组织并无关系;但与年龄、感觉性刺激和身体生理化学上改变有关,可表现出差异。Berger 的观察在 1934 年得到电生理、神经生理专家 Adrean 的证实。大约在 1935 年以后脑电图学在全世界大有发展,开始为临床和科学研究服务。1947 年国际脑电图学和临床神经生理学会成立;1949 年出版了专科杂志。新中国成立以来党和政府关心人民卫生事业,大力推动科研工作,20 世纪 50 年代南京精神病防治院率先设立了脑电图室,继之北京协和医院于 1955 年成立脑电图室。我国神经病学专家冯应琨自 1957 年创办了临床脑电学训练班。继之又每年举办一期,为我国培养了一批又一批脑电图工作者,对我国脑电图学及癫痫研究的普及和发展作出了巨大贡献。当今脑电图检查已普及到县级以上医院,为临床及科研服务。20 世纪 80 年代以后,随着电子技术的发展,动态盒式脑电图

(AEEG)、脑电图录像监测(VEEG)系统及数字化脑电图仪问世,为癫痫、癫痫发作类型的诊断及睡眠的生理、病理领域的研究提供了较多的机会。

脑电图(EEG)作为非创伤性简便、易行的客观检查法,即便是在CT、核磁共振(MRI)已普及的今天,仍不失为一种有价值的检查法。CT、MRI只能分辨脑结构有无异常,仍不能替代分辨脑功能有无异常的脑电图。不论是成人还是小儿,不论是功能性还是器质性疾病,脑电图检查都是不可缺少的辅助诊断方法。

第二章 小儿脑电图(EEG) 的描记法

对小儿进行脑电图描记,比成人要困难得多,尤其是婴幼儿、智力障碍儿童,检查时很难合作,要特别注意。

第一节 脑电图检查室

由于小儿不理解脑电图检查是怎么回事,所以多半是带着紧张不安,甚至恐惧的心情来到检查室。为此要尽可能将检查室布置得好些,注意墙壁的颜色和壁画的内容,放些玩具,有必要可安装电视机,准备舒适的床和椅子,安装空调,给孩子提供一个安静、愉快的环境。并做好耐心解释工作,说明脑电图检查毫无痛苦,避免小儿精神过度紧张和害怕,必要时可安排小儿先到检查室观看检查经过,熟悉环境,这样可以消除恐惧,容易使被检患儿安详合作,以便顺利地描记清醒与睡眠状态的脑电图。为了便于观察伪差、体动和癫痫发作情况,最好有一个设计完好的屏蔽室及监测系统。

第二节 脑电图描记条件设定

小儿脑电图(EEG)最低技术要求使用 16 个导联以上同步描记的脑电图仪,婴幼儿及新生儿不应少于 8 个导联。除重症监护病房(ICU)外,脑电图仪应增设良好的地线,否则会产生交流电干扰或触电的危险而无法描记。要有专用电压线,电源电压在 220 μV ,应用交流电子稳压器时,需待电压稳定后方可开脑电图机的电源开关。应采用脑电图协会和临床神经电生理协会推荐 21 个电极来安放位置,并在操作前对电极的阻抗进行常规检查,待电极安装好后测电极与头皮之间的电阻值,一般为 20 Ω 以下,不应超过 5 Ω 。

(1)校正标准增益为 5 mm = 50 μV :每支笔的笔尖应排到在同一条线上,否则导致位相差,阻尼大小要适中,定标电压阻尼过大时,主角过钝呈圆顶状者,只因为记录笔压得过紧,可使记录波形失真,快波记录不下来。若定标电压阻尼过小时,主角过尖呈棘状波形,因记录中笔轴固定螺丝过松所致,在记录中易出现棘波样波形而造成误差。

(2)需要校正时间常数:小的时间常数利于快波记录,大的时间常数利于慢波记录。当描记中因出汗或由于受检者不合作出现基线漂移而很难排除时,可将时间常数减少为 0.1 s,但必须注意此时出现慢波成分波幅降低、波幅失真及慢波减少现象,可导致脑电图分析误差。除特殊的原因,对较低频率的活动进行记录时,应使 1~2 次/s 慢波的减少不超过 30%,而对较高频率活动进行记录时,则应使 50 Hz 活动减

少不超过30%，时间常数标准为0.3 s为合理，基线动摆较大时可用0.1 s。

(3)调整高频滤波：选择30 Hz用来消除不需要的高频成分，如描记中出现不易消除的肌电及50 Hz交流噪声，若滤波器频率选择过低，可使波形变得圆钝，同时快波成分被滤掉，有可能造成小棘波的丢失。

(4)常规脑电图(EEG)描记速度：为3 cm/s，如描记整夜的脑电图或做长时间描记时，也可用1.5 cm/s，但不适于临床脑电图检查。

(5)描记时首先要记录标准电压，如在描记过程中改变灵敏度、时间常数或用滤波器时，要及时记录下来。注意左右导联要进行统一调整。

第三节 描记时间

(1)脑电图(EEG)基本描记：至少包括按技术操作非常满意的20 min描记，而3 min过度换气、闪光刺激及睁闭眼诱发试验不应该包括在这20 min内，过度换气前至少要基础描记2 min，过度换气后至少再描记3 min。

(2)最好在自然状态下描记：要充分描记清醒—睡眠（最好包括睡眠各阶段）—再清醒的全过程，如只描记清醒状态，癫痫性异常波的检出率仅为40%左右，而睡眠状态下癫痫性异常波率达80%左右。目前由于动态脑电图、视频脑电图能长时间记录又能获得更大信息量，大大增加了癫痫性异常波检出率，越来越得到临床重视。另一方面清醒状态的背景活

动式样可以表现出脑波的发展阶段,对小儿脑电图的判定极为重要。尤其婴幼儿必须设法描记清醒状态的脑电图,哪怕是短时间的描记也能达到目的。

(3)描记睡眠脑电图:最好在自然睡眠下进行,不得已时可水合氯醛口服或灌肠,通常每千克体重为0.5 ml。再者,对描记过程中被检者状态及合作的程度、发作情况也要详细记录。

第四节 头皮电极

一般采用盘状电极和管状电极、针电极,小儿多用盘状电极。特殊电极:颞骨电极、鼻咽电极、皮质电极、深部电极。

1. 电极的安放方法

安放电极要尽可能在短时间内完成,不要使小儿感到痛苦及不快。小儿多半不合作,由于体动、抽搐发作易使电极脱落,所以要牢固地安放好电极。先用酒精将安放电极处的头皮擦拭干净,涂上导电膏,将电极的凹面也放上导电膏,然后将电极紧贴在头皮上,上边再贴上约2 cm × 2 cm的胶布或纸胶布将电极固定,最后用网状帽将整个头部固定。最好将不同颜色的电极线按部位固定做好标记,这样出现伪差及接触不良时容易辨别,及时消除。

2. 电极的联系方法

3岁以上的小儿,原则上可用10/20国际电极安放法安放电极,包括两耳共用21个电极,婴幼儿可适当减少。目前10-20电极放置法已成为世界通用的标准方法,它简单、合

理、基于明确的解剖标志,同时其电极间距相等、对称,便于安置及比较。

国际统一标准有下列几个基本原则:

(1)电极位置:应根据颅骨标志经测量加以确定,测量应尽可能与头颅大小及形状成正比例,电极的标准位置应适当地分布在头颅的各个位置。

(2)电极名称:应结合脑解剖部位名称,如额、颞、顶、枕等,这样可使脑电图医师了解掌握。

(3)相关脑区:各解剖部位电极应代表和体现各个脑皮质区的功能。

(4)代表数码:头皮电极的代表数码国际通用阿拉伯数字,左半球为奇数,右半球为偶数。 A_1 和 A_2 代表左右耳垂(无关电极)。

10-20 电极放置法:作为国际脑电图学会推荐的标准电极安装法已在国际上得到了广泛地应用。在矢状位上以鼻根和枕后粗隆作为基准,在冠状位以双侧的外耳孔为基准,通过头顶正中点(C_z)的连线各分为 2 个 10% 和 4 个 20% 加以分割。以 C_z 为中心,在头顶形成数个同心圆,电极均放置在以 C_z 为中心的放射线与各同心圆的交点上,可通过精确地测量来决定各个电极的位置并标记各电极的名称。在安放时左侧的 F_3 为 F_7 与 F_z 的中点, P_3 为 T_3 与 P_z 的中点,右侧的 F_4 与 P_4 也以同样方法安放。

①前额区(F_p)位于双眼瞳孔的上方,其连线与鼻根部的距离占矢状位连线的 10%。

②中额区(F)位于前额区和中央区等距离之点,各占矢

状位连线的 20%。

③中央区(C)位于鼻根与枕后粗隆形成的连线与双侧外耳孔形成连线的交会点(既百会穴)旁开 3 cm。

④顶区(P)位于枕区与中央等距离之点,各占 20%。

⑤枕区(O)位于枕后粗隆上方(占 10%),并旁各 3 cm。

⑥前颞区(A_t)位于眼外与耳屏水平等距离之点。

⑦中颞区(M_t)位于外耳孔上方,距外耳孔的距离占双侧外耳孔连线的 10%。

⑧后颞区(pt)位于枕区与中颞区等距离之点。

⑨额中央(F_z)位于额部中线位置,距双侧中颞区各 3 cm。

⑩中央(C_z)位于鼻根与枕后粗隆形成的连线与双侧外耳孔形成连线的交会点(即百会穴)。

⑪顶中央(P_z)位于顶部中线位置,距离双侧顶区各 3 cm。

10-20 电极放置法规范了包括 A₁A₂ 左右耳极在内总共为 21 个电极的准确位置,是脑电图电极技术的一个基本要求。在近代的脑电图机中电极部位常用数字来表示,便于记忆和设定。

3. 导联连接方式

将电极按不同的联系方法组合起来进行描记称导联组。各检查室可自行规定,但必须包括单极联系法及双极联系法。

(1)单极导联(Mp)联系法:包括各主要部位的电极与同侧耳垂电极的连结。单极导联为将头皮各活性电极与同侧的无关电极相连结,其描记出的脑电图为各活性电极与无关电极间的电位差。设定耳极为零电位,来表示头皮各个活性电极的电位绝对值。但实际上,耳极也非绝对零点位,可能受到

除脑电外还有其他的生物电如心电、肌电等的影响。还有距离耳极较近处如颞部导联有高波幅的异常电位出现时,电位会转递到耳垂而失去了无关电极的意义,使耳极活性化。此时脑电图就会出现完全不同的脑波像,耳极一侧各导会出现高波幅的正性尖波。为了消除来自耳极的影响,有些脑电图室使用平均单极导联。现在数字化脑电图机均设置了平均单极导联的功能,在编制导联程序时即可预先设定,当出现耳极活化而影响到单极导联描记时使用平均单极导联或标准单极导联同时使用。

(2)双极导联(Bp):主要包括纵和横的各电极连接,为不使用无关电极而将头皮上的两个活性电极分别联结于脑电图第一栅极和第二栅极进行描记的方法。用双极导联法记录下来的是两个活性电极之间的电位差,即由第一栅极的波幅减去第二栅极波幅。如:当这两个电极在单极导联显示同样电位变动时,用双极导联记录时即显示为平坦的线,即其电位差为零。因为双极导联法不适合于记录准确的波形或电位变动的绝对值,当脑电显示一种局灶性异常时,双极导联可以起有效的定位作用。在单极导联显示某一部位异常波时,可以在双极导联上得到印证,即表示为在异常出现的部位可以看到异常波的位相倒置。双极导联的优点是较单极导联不易受到其他生物电如心电、肌电等的影响,并可排除无关电极活性化所引起的伪差。由于记录到脑电并不是电位的绝对值,所以在整个脑电图的描记中,双极导联必须和单极导联合并使用。单极导联是分析脑电图的基础。双极导联应结合单极导联的所见,具体分析才能得出正确的结论。但是,两个活性电极之

间的适当距离为3~6 cm,如距离较近(如3 cm)结果就会使其他电活动成分相互抵消,而不出现于脑电图上。

第五节 伪 差

描记小儿脑电图(EEG)易出现伪差,清醒状态时更难以避免。因此识别小儿脑电图的伪差非常重要,伪差与电极有关的伪差及脑电图仪有关的伪差,如:描记仪的故障、电极接触不良、交流电的干扰,另一种见生理性伪差,如皮肤(尤其出汗)伪差易产生明显的基线摆动,甚至引起节律性活动;肌肉收缩伪差由于小儿对检查有紧张情绪,而造成肌肉性伪差增加,可呈持续性高波幅发放甚至掩盖所有的脑电图活动,有时肌电散在单个出现时很像是皮质区的棘波样放电。肌肉伪差在前额或前颞导联最常见。为了清除肌肉伪差,医师可以让患儿熟悉环境,消除疑虑使其放松而使肌电伪差消失;但真正皮质性棘波不会消失。眼性伪差,可在额部导联引起节律性活动,在眼睑痉挛时,这种作用非常显著,有时在额部甚至颞部导联大范围的慢波活动,医师应认识到这种与额颞慢活动相似的伪差,当它呈节律性改变时这种可能性更大;此时应仔细观察小儿的眼睛,必要时轻轻接触其闭合的眼睑,必要时让患儿按住自己(或让家长协助)的眼球不动,脑电图(EEG)上的额、颞慢节律随之消失。还有心电、吸吮、哭泣伪差。医师应以谨慎的态度努力识别伪差,这就要求医师要具有熟练的技能,良好的训练和丰富的经验,对不能肯定的情况,则最好以后再作结论。

第六节 诱发试验

诱发试验是一组特殊程序,其目的是在临床脑电图(EEG)记录时,放大或引出正常或异常的脑电图活动,主要包括:睁闭眼诱发试验、过度换气及药物诱发、闪光刺激、视觉图形、听觉、惊吓、躯体感觉等,睡眠、剥夺睡眠及药物诱发等现已成为常规脑电图试验的一部分,就像心电图负荷试验一样。所以在诱发试验中要注意一些微小变化;如疑有阅读癫痫的患者在大声朗读时出现语言踌躇,或一个光敏性癫痫患儿在看视觉图像时出现肢体肌肉阵挛,对失神型癫痫患儿过度换气中突然眼睛睁开可能就是失神发作开始,此时应密切注意脑电图变化。

1. 睁闭眼试验

脑电图检查通常是在清醒闭眼下进行。

(1)正常反应在睁眼后0.09~0.07 s的潜伏期后就会出现 α 节律的抑制而代之以 β 节律,但个别正常人的 α 节律可完全不受睁闭眼的影响,在儿童 α 节律的抑制速度与程度和年龄有关,一般是随年龄的增加而变得更加明显。睁眼后对光刺激的变化是脑发育过程的一种正常反应。

(2)异常反应:①出现病理波,睁闭眼后出现棘波、棘慢波综合,尤其是光敏性癫痫的患者易出现,其次为失神发作。

②延缓反应:对光反应不敏捷,在睁眼1 s以上才出现 α 节律的抑制。反应延迟:在闭眼1 s以上 α 节律仍未恢复正常。

③抑制不完全或完全不抑制:在视力障碍和枕叶病变及少数正常人可出现,此类要结合临床考虑,其中一侧抑制或完全不抑制者更有意义。

④倒错反应:发作性睡病在睡眠或睁眼时, α 节律迅速出现,闭眼时 α 节律迅速解体。

总之,睁闭眼试验作为了解大脑的功能状态,诱发癫痫,鉴别癫痫、诈病性视力障碍是一种有用的方法。

2. 过度换气

令被检者做20~30次/min的深呼吸,持续描记3 min,然后恢复平静呼吸再至少描记2 min。一般在过度换气开始后1~2 min内出现变化,在停止过度换气后2 min内消退。对过度换气引起的脑电图改变可分为非特异性及特异性改变两种类型。

非特异性改变:

① α 波波幅增高,节律性增强。

②慢波增强。随着深呼吸的进行,脑波波率逐渐变慢,波幅逐渐增高,出现较乱或节律性慢波。波幅明显增高,一般在额、顶部较为显著而枕部则不大明显,经过3 min的深呼吸,在正常小儿的大多数可以出现两侧性高波幅慢波,有时波幅可达300 μ V,可持续出现或暴发出。10岁以下的儿童,年龄越小慢波越明显;在过度换气时小儿愈幼弱愈易有显著慢波增强的倾向,这与小儿大脑发育恒定机制不完善有关。

特异性改变:

①在过度换气中或停止后,脑电图上出现暴发性异常波,特别是有棘波、尖波等发作者肯定为异常,过度换气对失神型