

谭郁玲 主编

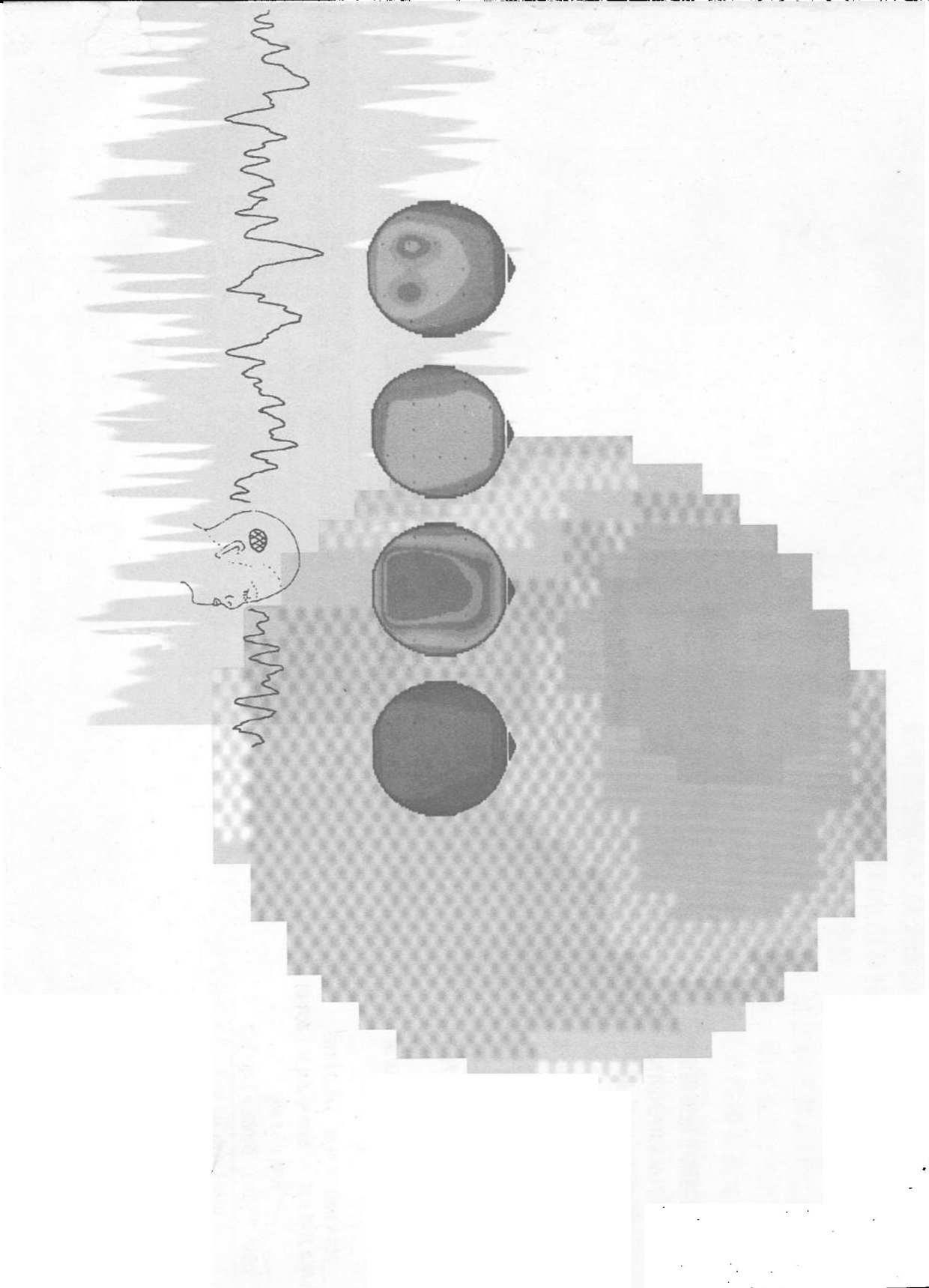
脑电图与脑地形图 图谱



北京出版社

谭郁玲 主编

脑电图与脑电地形图 图谱



北京出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

脑电图与脑电地形图图谱/谭郁玲主编. —北京: 北京出版社, 2000.6
ISBN 7-200-04068-1

I. 脑… II. 谭… III. 脑电图-图谱 IV. R741.044

中国版本图书馆 CIP 数据核学 (2000) 第 24392 号

脑电图与脑电地形图图谱

NAODIANTU YU NAODIANDIXINGTU TUPU

谭郁玲 主编

*

北京出版社出版
(北京北三环中路 6 号)

邮政编码: 100011

网 址: www.bjph.com.cn

北京出版社出版集团总发行

新华书店经销

北京朝阳北苑印刷厂印刷

*

787×1092 8 开本 145.5 印张

2002 年 2 月第 1 版 2002 年 2 月第 1 次印刷

印数 1-1 500

ISBN 7-200-04068-1/R·167

定价: 270.00 元

前 言

随着电子计算机技术的发展,电子技术应用于医学领域的范围日益扩大,大大促进了医学尤其是神经电生理学的发展。如计算机对脑波进行二次处理后形成的定量脑电图和脑电地形图技术,长时间脑电监测,动态遥测脑电,视频脑电,反映视、听、躯体感觉的各种诱发电位等的计算机分析,均能定量、定位,并可直观醒目地显示脑机能变化的部位和范围,将形态与机能结合起来。但有关这方面的书籍极少。在国内,作者首先对此项技术进行研究,并将此技术介绍给同行。

脑电图是客观反映大脑功能的无创性检测方法,它在诊断神经系统疾病中起着重要的作用;但脑电图及脑电地形图又是一系列复杂的机能变化的客观表现,如何正确分析、认识、评价,只从文字上叙述是不够的。作者通过四十多年来的临床实践,积累了大量病例。这些病例都是经过临床追踪,其诊断都是经临床和手术、病理、气脑、脑血管造影、脑室造影、CT、核磁共振等检测证实的。

本书资料全部来源于北京神经外科研究所电生理学室,病种广泛,内容丰富,部分病例有临床和脑电图动态观察,如癫痫病脑电有除常规脑电以外的24小时脑电动态观察、发作期的脑电、手术前后的脑电等。脑肿瘤的全部病例均有手术结果证实。本书作者均是专门从事临床神经电生理研究和临床工作的专家,有较丰富的实践经验和理论基础。本书对从事临床神经电生理的工作人员、神经内外科医生、精神科医生、内外科医生、儿科医生、医学院校师生等都有重要帮助。

本书由北京市自然科学基金资助出版。

目 录

第一章 儿童脑电图	(1)	一、脑膜炎患者的脑电图	(928)
一、正常新生儿脑电图	(1)	二、脑炎患者的脑电图	(928)
二、正常儿童清醒脑电图	(1)	三、脑脓肿患者的脑电图	(929)
三、正常儿童睡眠脑电图	(1)	四、其他脑疾病患者的脑电图	(929)
四、小儿异常脑电图	(2)	第七章 脑血管病患者的脑电图	(1011)
第二章 成人脑电图	(165)	一、脑缺血患者的脑电图	(1011)
一、正常成人清醒脑电图	(165)	二、脑出血患者的脑电图	(1012)
二、正常成人睡眠脑电图	(165)	三、脑血管畸形患者的脑电图	(1012)
三、成人异常脑电图	(166)	四、蛛网膜下腔出血患者的脑电图	(1012)
四、老年人正常与异常脑电图	(166)	第八章 意识障碍患者的脑电图	(1071)
第三章 癫痫患者的脑电图	(212)	一、慢波型意识障碍	(1071)
一、部分发作型癫痫患儿的脑电图	(212)	二、 α 波型意识障碍	(1071)
二、全身强直发作型癫痫患儿的脑电图	(212)	三、 β 波型意识障碍	(1071)
三、全身失神发作型癫痫患儿的脑电图	(212)	四、纺锤波型意识障碍	(1071)
四、其他类型癫痫患儿的脑电图	(212)	五、发作波型意识障碍	(1071)
五、成人部分发作型癫痫患者的脑电图	(213)	六、平坦波型意识障碍	(1071)
六、成人全身发作型癫痫患者的脑电图	(213)	七、正常波型意识障碍	(1071)
七、成人其他发作型癫痫患者的脑电图	(213)	第九章 精神疾病患者的脑电图	(1121)
八、癫痫患者 24 小时动态脑电图	(214)	第十章 脑电图的伪差	(1138)
九、癫痫外科治疗的脑电图监测	(214)	一、来自脑电图机及附件的伪差	(1138)
第四章 脑肿瘤患者的脑电图	(631)	二、来自被试者的伪差	(1138)
一、生理波的改变	(631)	三、来自外界的伪差	(1138)
二、异常波的出现	(631)	第十一章 脑电地形图	(1155)
三、不同部位肿瘤患者脑电图特点	(631)	一、方法和原理	(1155)
四、不同性质肿瘤患者脑电图特点	(631)	二、脑电地形图的应用	(1155)
第五章 脑外伤患者的脑电图	(851)	三、国产脑电地形图仪	(1157)
一、脑震荡患者的脑电图	(851)	四、脑电地形图的分析 and 评价	(1157)
二、脑挫伤患者的脑电图	(851)	五、脑电地形图检查要求	(1158)
三、间脑、脑干损伤患者的脑电图	(851)	六、定量及时域脑电地形图	(1158)
四、颅内血肿患者的脑电图	(851)	七、显著性概率地形图	(1158)
五、外伤性癫痫患者的脑电图	(852)		
第六章 颅内炎症患者的脑电图	(928)		

第一章

儿童脑电图

儿童脑电图与成人不同，其最大的特点是随着年龄的增长，脑波逐渐变化。因此，在儿童脑电图中可看到脑波的变化过程。同时，由于儿童脑电图易受外界影响，对刺激较成人敏感，这就使儿童脑电图具有其特殊性。总体讲，儿童脑电图的基本特征是：波的频率由慢变快，由不规则变为规则，由不稳定变成稳定，双侧由不对称变为对称，波幅由低变高，再由高变成正常人波幅高度，对光反应从无到有，再到反应正常。

一、正常新生儿脑电图

正常产新生儿（出生1个月）的脑电图通常为不规则、不对称的低幅（波幅为15~50 μV ，多为20 μV ），频率为0.5~3 Hz的 δ 波，其上重叠有极低幅（5 μV 左右）的7~30 Hz波。此外，尚有呈间歇性出现并缺乏节律性的 α 波和频率0.5~24 Hz的各种波形，各部位的区别均不明显。初生时，顶区的电活动最多，以后在枕部电活动发展最快。新生儿的慢波很类似于基线漂移，对光刺激不呈现反应。

二、正常儿童清醒脑电图

儿童脑波的变化反应了儿童大脑皮层发育成熟的过程，此变化是逐渐进行的，但为非等速的，用 α 指数及脑波主频率的变化作为指标可观察到儿童发育过程中有三个加速期，高峰是6~7岁、11~12岁及15~16岁。

小儿清醒时脑电图与年龄有密切关系。其特点是：

(1) 生后2个月，不规则的慢波逐渐增加，但频率开始带有一定的节律性（3~5 Hz）。这种节律波首先出现在顶、中央区，然后扩大到枕区。

(2) 生后3~5个月， δ 波减少，3~5 Hz节律波出现于全部导联，但以顶、枕区为著，这是枕部节律开始组织化的重要阶段。

(3) 生后6~11个月，4~7 Hz（50 μV 以下）节律波在枕区占优势，左右对称性逐渐确立，枕区 θ 波对光刺激呈现反应，此时期为第二次组织化。

(4) 1岁，较稳定并较有规则的5~8 Hz高幅波出现于全部导联，以枕区为著。此时开始出现脑电图的个体差异，即第三次组织化。频率逐年增加，但直至3岁，随大脑的发育，脑电图改变不大，一般以频率为5~8 Hz，波幅为150~200 μV 的较规则 θ 波为主。

(5) 3~5岁， δ 波急剧减少，波幅开始降低，逐渐过渡到 θ 波。顶、枕部可见到8~10 Hz的节律波，并连续性增加，但以顶区为主的4~6 Hz的 θ 波仍较多，枕区仍有间歇性高幅 δ 波。从脑电图看来，3岁是精神发育的第一个里程碑。

(6) 6~8岁， θ 波（4~6 Hz）急剧减少，有 α 节律（8~12 Hz）的阶段增加，逐渐成为 α 优势，但尚不稳定。6岁为精神发育的第二个里程碑。

(7) 9~10岁， α 优势已完成并较稳固，接近成人的脑电图。枕区 α 节律主要为10~12 Hz，但额、顶区尚有7~8 Hz节律波，并可见广泛性散在性6 Hz δ 波。 δ 波出现率可在12%以下。10岁前 α 节律的波幅超过150 μV 的亦不一定为异常。

(8) 11~17岁，基本为成人脑电图，但尚不稳定。平均波幅可下降到50 μV 左右。有时在额、顶区可出现5~8 Hz的阵发性慢波，波幅不超过基本波之2倍属正常范围。14岁以上的正常人中有20%的在枕区可有低幅快波。

(9) 18~20岁，显示较稳定的成人型脑电图， δ 波基本消失。

三、正常儿童睡眠脑电图

小儿，特别是未满月的婴儿，脑电图在觉醒与睡眠情况下没有明显区别，但有时可将出生后数日内出现的顶、中央区低幅14 Hz的纺锤波作为鉴别睡眠的依据，然而，这种纺锤波的出现率不高。因此，下述的小儿睡眠脑电图变化主要的对象是出生后1个月以后的小儿。

小儿睡眠脑电图按睡眠的深度分为以下几期：

1. 入睡期：出生后1~3个月的小儿，几乎都出现睡眠时的脑电图改变，此期，全部导联尤其是在中央、顶、枕区可显示持续性100~200 μV 的高幅慢波。其频率在生后6个月以前为2~4 Hz，6个月~2岁（有时至6岁）为4~6 Hz。2岁以后（有时至10岁），4~6 Hz的慢波已不是连续性，而呈阵发性或成群地间歇性出现，称之为超同步化慢波，这是小儿入睡时的脑电图特征，易被误诊为癫痫发作波，应予以注意。6岁时慢波波幅有所降低（100 μV 左右），频率为4~9 Hz，呈短程阵发出现，尤其是顶、枕部的背景脑波波幅降低明显，到10~12岁时，阵发性慢波消失，出现接近成人入睡时的抑制期。

2. 浅睡期：浅睡早期，在出生后2~3个月时，出现一种波幅较低的单发非同步性波。而双顶区峰波的出现一般在生后3~6个月，频率为3~4 Hz，呈双相、波幅100~150 μV 的

高幅尖波样波，不是单发性，而是非周期性连续性。此波在2~4岁时最明显，5岁后逐渐变为不明显，双相波的阳性成分消失，阴性成分变得不尖锐，波幅有所降低，并开始局限于顶部，到12~13岁时转变为成人的降波。

浅睡眠期，以纺锤波出现为标志，一般生后数日在双顶区就可以看到13~15 Hz的纺锤波，但由于波幅极低难以辨认。2~3个月时变为显著，波幅可达50 μV 左右，持续3~5秒，6~9个月，达到最高波幅（100 μV 左右），额、枕导联亦可见到，左右不一定呈同步出现，以后波幅、持续时间逐渐减少。2~3岁时又有一次波幅增高的现象。此后波幅又逐渐降低，15~20岁再次达到最高波幅。

3. 中睡期：此期的特点为纺锤波的频率变慢，有时仅为10~12 Hz，波幅逐渐降低，不规则的背景波变为150~250 μV ，频率为1~3 Hz的大慢波，而20~30 Hz的低幅快波却逐渐减少。

4. 深睡期：此期的特点是纺锤波消失，全部导联出现双侧非同步的0.5~3 Hz、150~300 μV 不规则慢波，但3岁以上的小儿，有10%~40%尚可呈现广泛性9~10 Hz纺锤波。

5. 觉醒反应：新生儿的脑电图无觉醒反应可见。出生后2月以后则有觉醒反应，其表现为2~4 Hz高幅慢波的连接。此反应在1~3岁时最明显，此后慢波的频率逐渐增加，波幅低，5~6岁时成为4~8 Hz波。7岁以后这种慢波的持续时间缩短，呈阵发性出现。成人型觉醒反应即K-综合的出现开始于12~14岁。

四、小儿异常脑电图

由于小儿神经系统发育尚不成熟，因此小儿脑电图在诸方面与成人不相同，表现在其规律性、对称性、反应性及稳定性方面均随年龄的变化而变化，即不同的时期有不同的异常特点。

1. 婴幼儿异常脑电图：婴幼儿异常脑电图有以下表现之一者均属异常：

- (1) δ 波、 θ 波呈爆发形成出现，特别是双侧呈非对称的形式爆发出现。
- (2) 脑电图中的爆发性出现的高波幅快波。
- (3) 正常波不出现或其波幅降低，例如棘波现象及慢波化或局限性未分化成分。
- (4) 出现病理波、如棘波、棘慢波综合等。
- (5) 两侧显著不对称或对诱发试验反应不同。

2. 儿童期异常脑电图

(1) 清醒时

- ① 基本波慢化：基本波较同年龄组正常频率的低于2 Hz以上者为异常。
- ② 基本波分布异常：基本波虽为 α 波范围，但其波幅高，或出现于前头部者。
- ③ 基本波的波幅、频率双侧显著不对称。
- ④ 有局限性慢波，平坦波（或低幅波）持续存在。
- ⑤ 有病理波，如棘波、棘慢综合波、三相波、尖波等出现。
- ⑥ 枕区节律4岁或以上为6 Hz或慢于6 Hz，5岁以上慢于7 Hz，9岁以上慢于8 Hz。

(2) 睡眠时

- ① 出现高波幅纺锤波，呈现过度纺锤现象。
- ② 脑波不能随睡眠深度变化而变化，或某一部位睡眠锤波缺如，或在给予觉醒刺激后K综合波缺如。

③ 双侧波显著不对称。

④ 出现病理波。

(3) 诱发时

- ① 瞬闭眼时——侧 α 波缺乏抑制。
- ② 过度换气对出现爆发性高幅慢波，且过度换气后30~40秒钟内不消失。
- ③ 出现病理波。

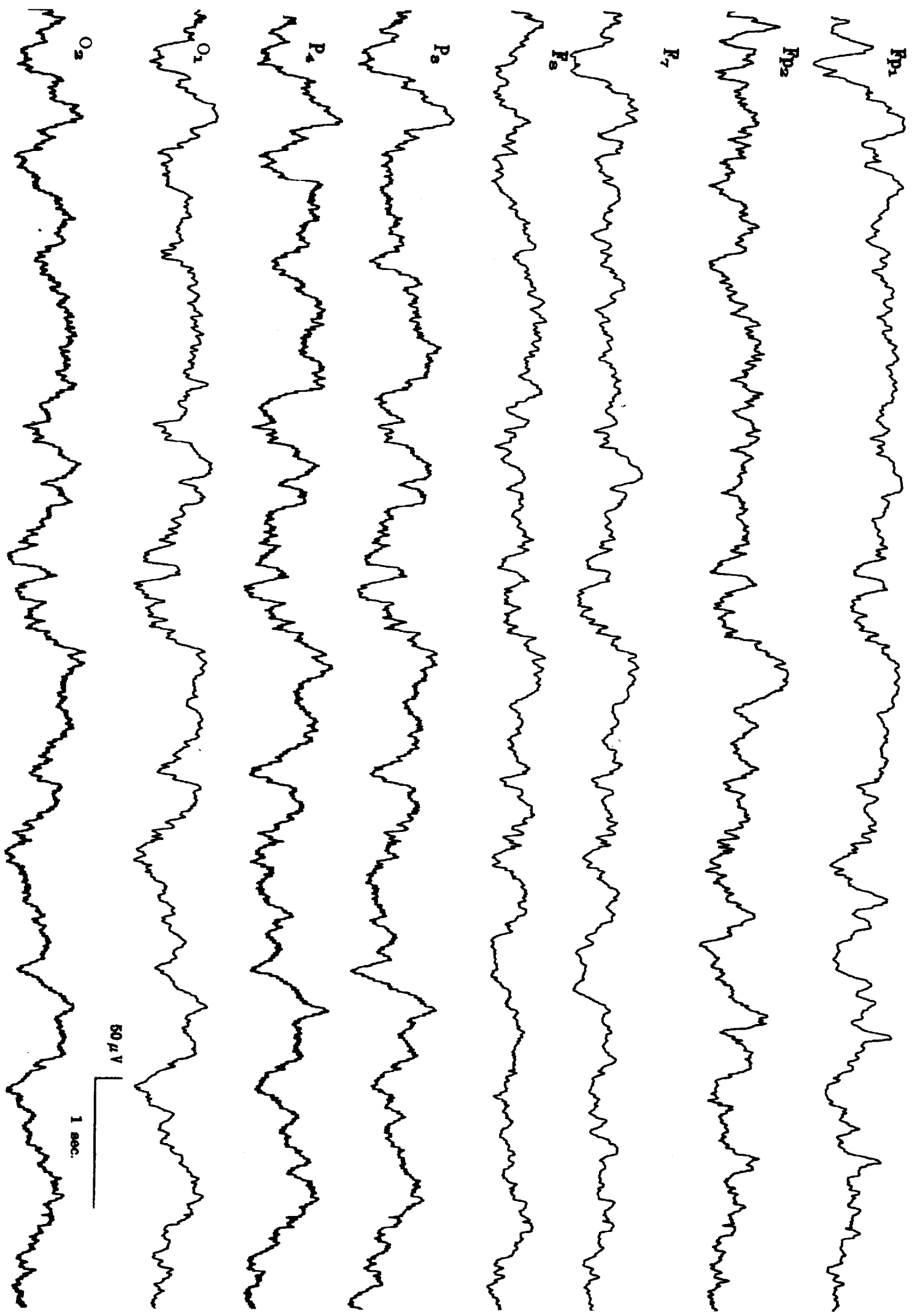


图1-1 新生儿
女性，出生后13小时。

脑电图可见：背景脑波由高幅1~3 Hz，混合性 δ 波及中幅4~7 Hz的 θ 波组成。 δ 波上重叠有低幅 β 波，基线漂移较明显。

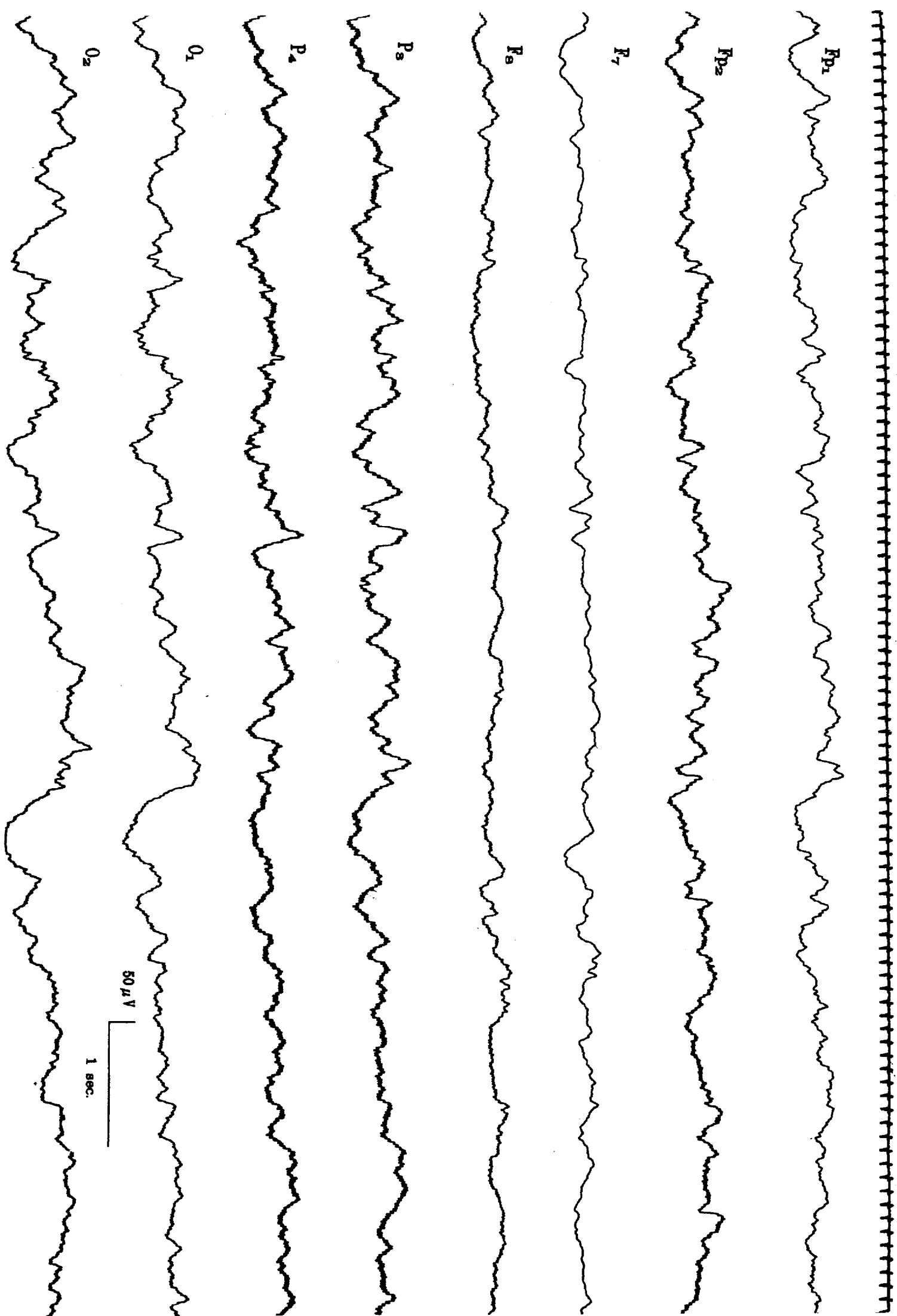


图1-2 新生儿
男性, 出生后2天。

脑电图可见: 背景脑波由4~7 Hz, 中幅 θ 波及1~3 Hz, 高幅 δ 波
上重叠有低幅 β 波, 干扰有少数中幅 θ 波。

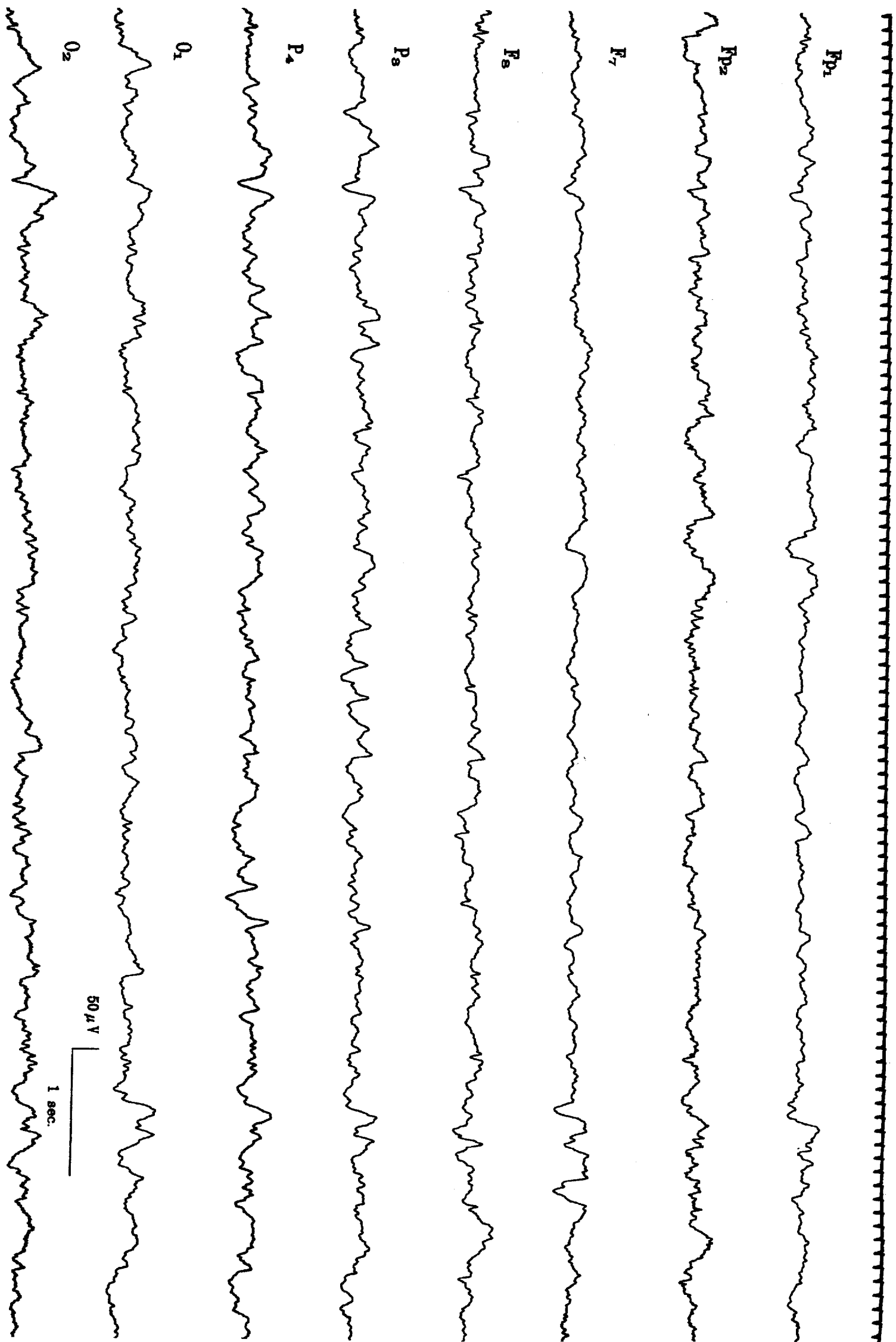


图 1-3 新生儿
男性，出生后 1 天。

脑电图可见：背景脑波由不规则中低幅 4~7 Hz 的 θ 波及 14~27 Hz 低幅 β 波组成，其中混有 1~3.5 Hz 的中幅 δ 波。

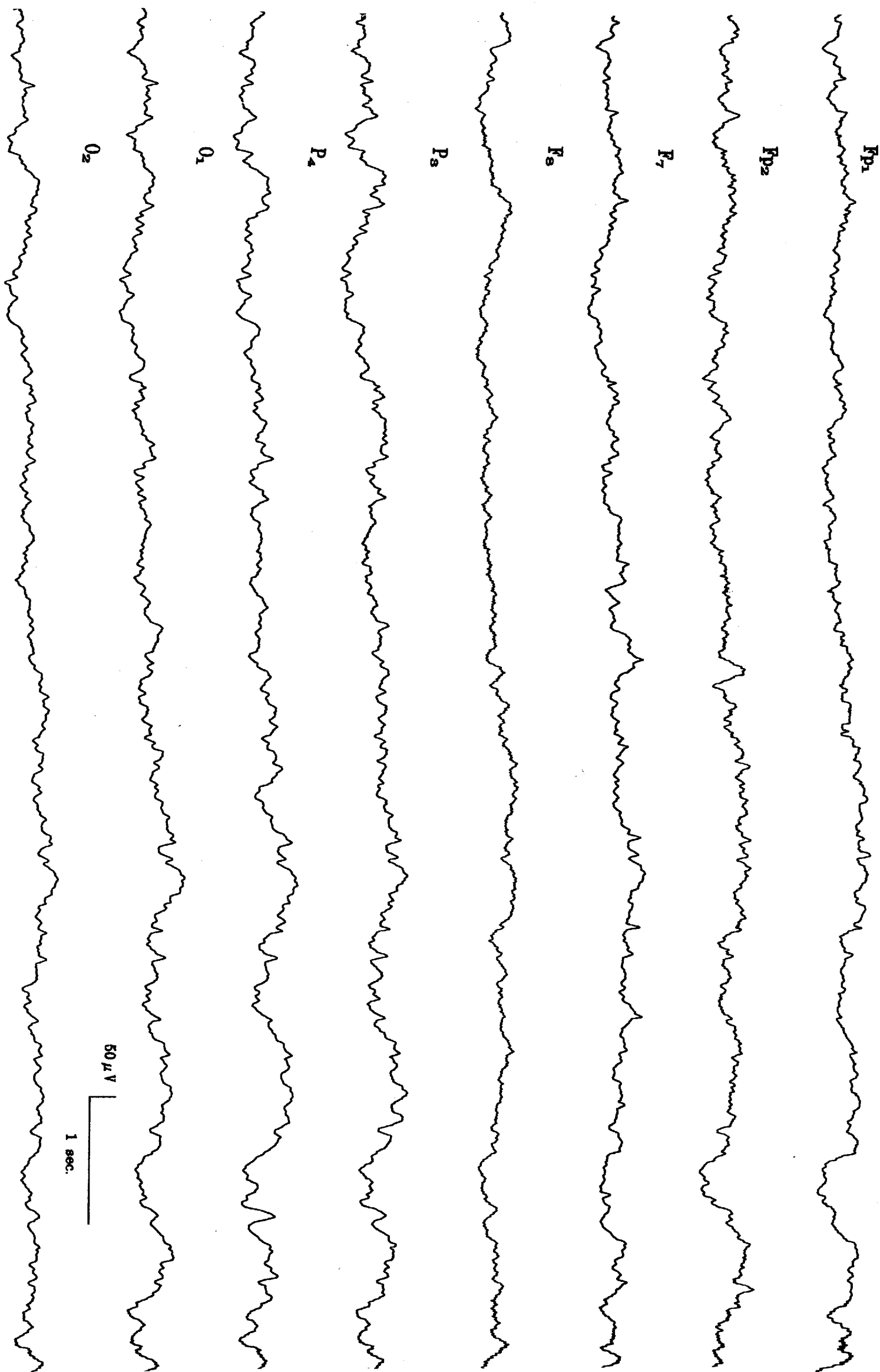


图 1-4 新生儿
女性, 出生后 1 天。

脑电图可见: 背景脑波由不规则无节律的 4~7 Hz, 中幅混合性 δ 波组成。

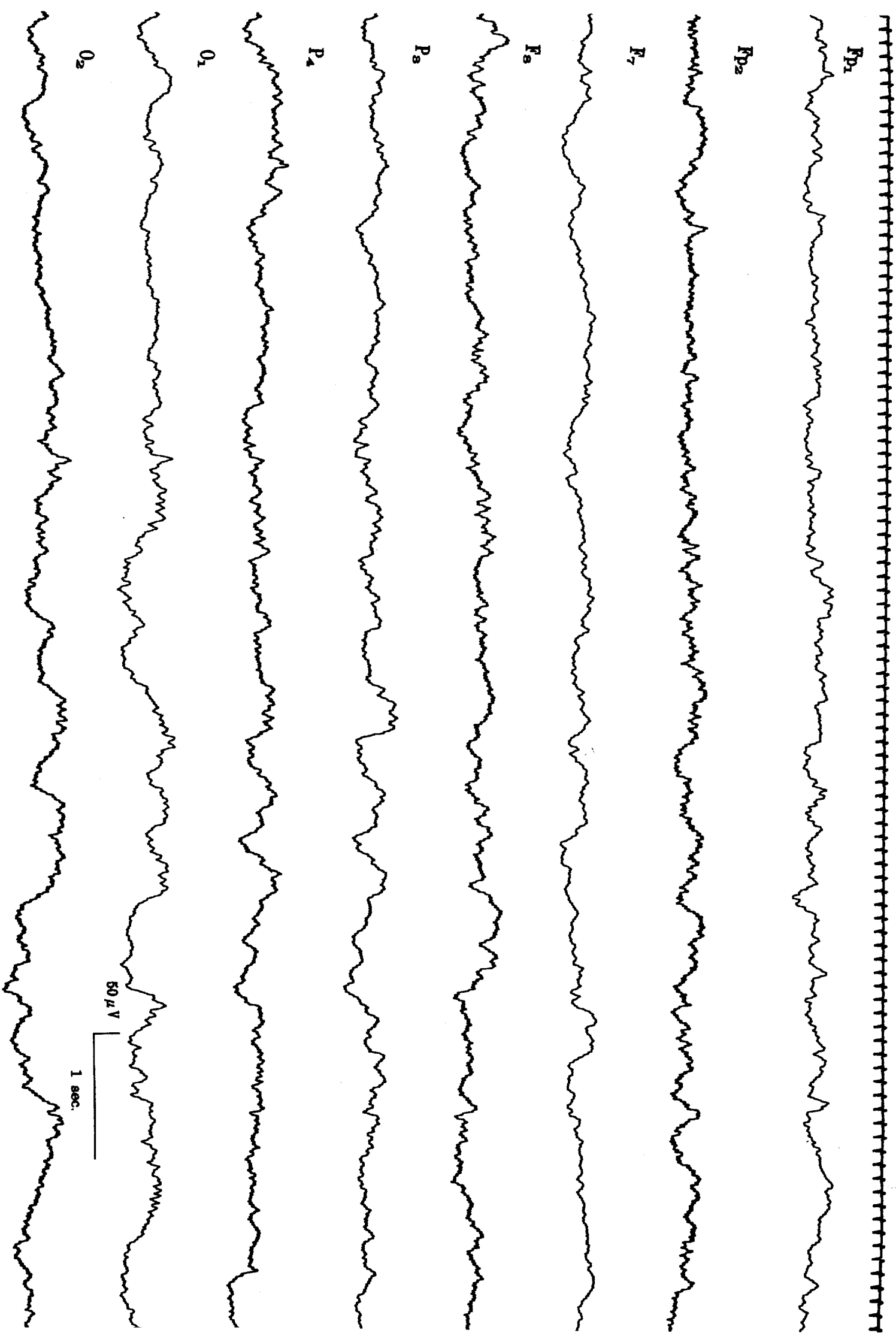


图1-5 新生儿
女性, 出生后2天。

脑电图可见: 脑波低平似基线不稳, 背景脑波由不规则的 0.5~3 Hz 的中幅 δ 波, 其上重叠有 β 波及中幅 4~7 Hz 的 θ 波组成, 脑波没有一定的规律。

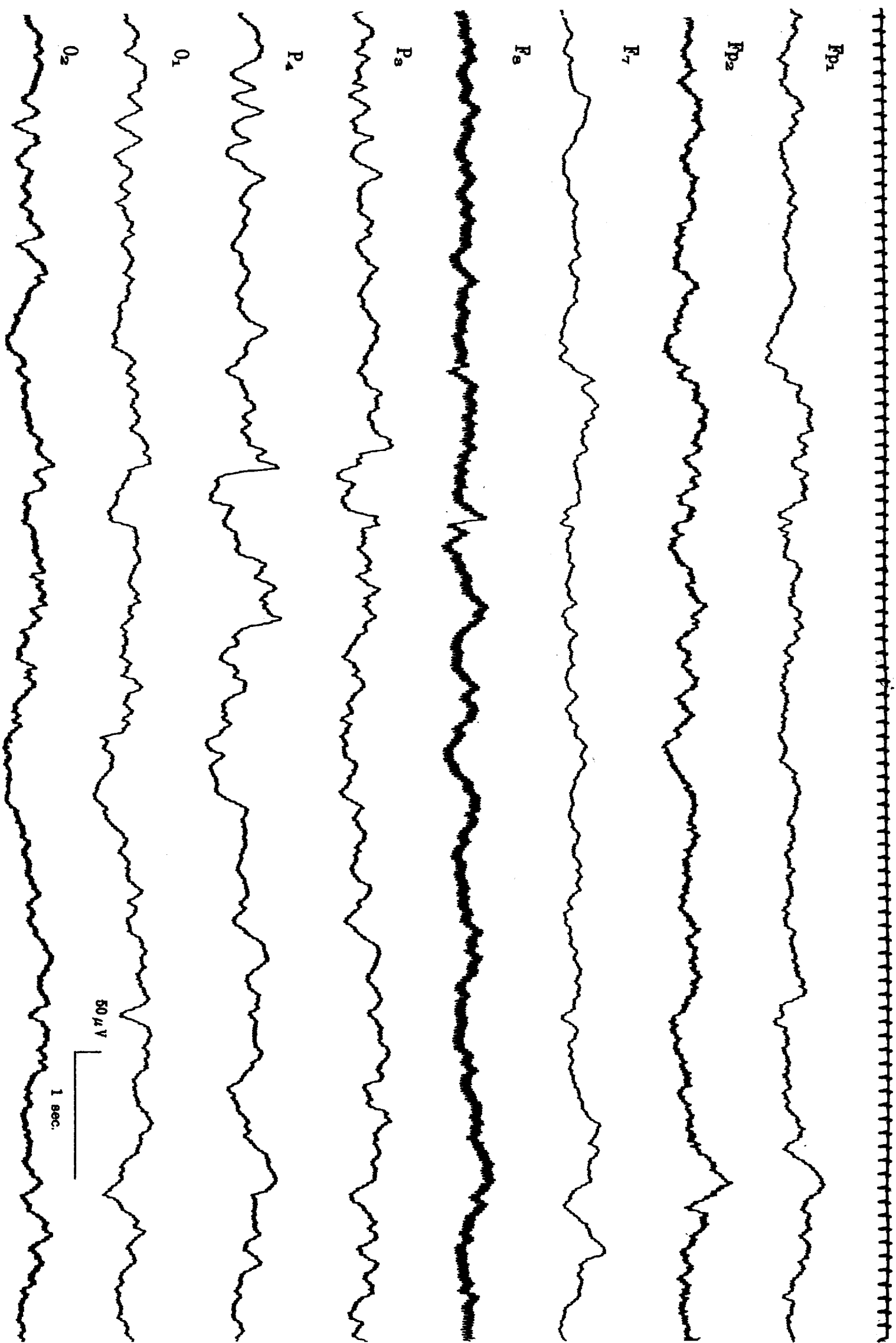


图 1-6 新生儿
女性，出生后 1 天。

脑电图可见：背景脑波的基线不稳，由不规则的 $0.5 \sim 3 \text{ Hz}$ 的 θ 波及中、低幅 $4 \sim 7 \text{ Hz}$ 的 θ 波组成，于顶区的波幅最高。

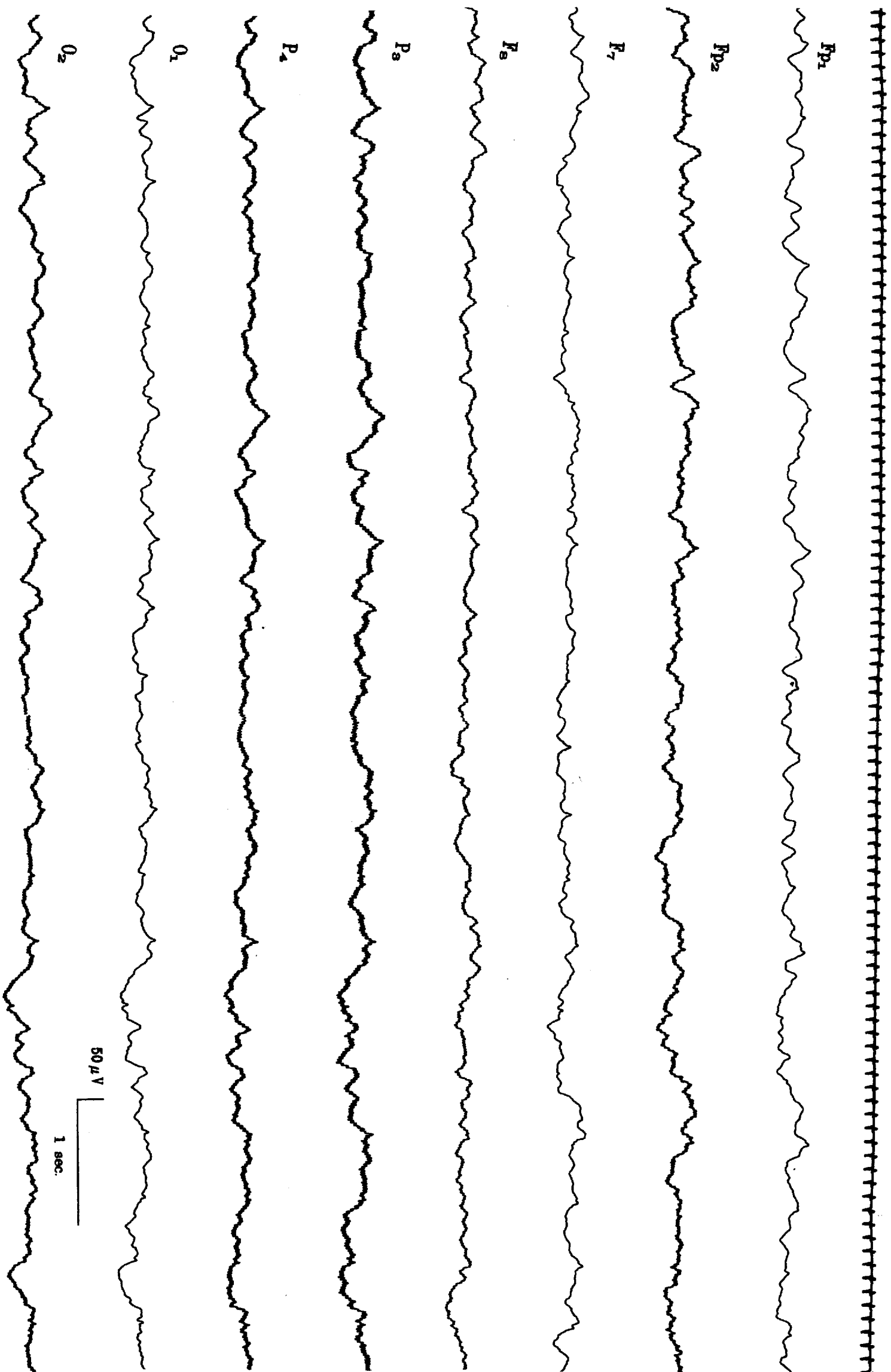


图1-7 新生儿
女性, 出生后2天。

脑电图可见: 脑波以低、中幅的4~7 Hz的 θ 波为主, 同时混有低幅1.5~3 Hz的 δ 波, 少数 δ 波上重叠有少数 β 波。

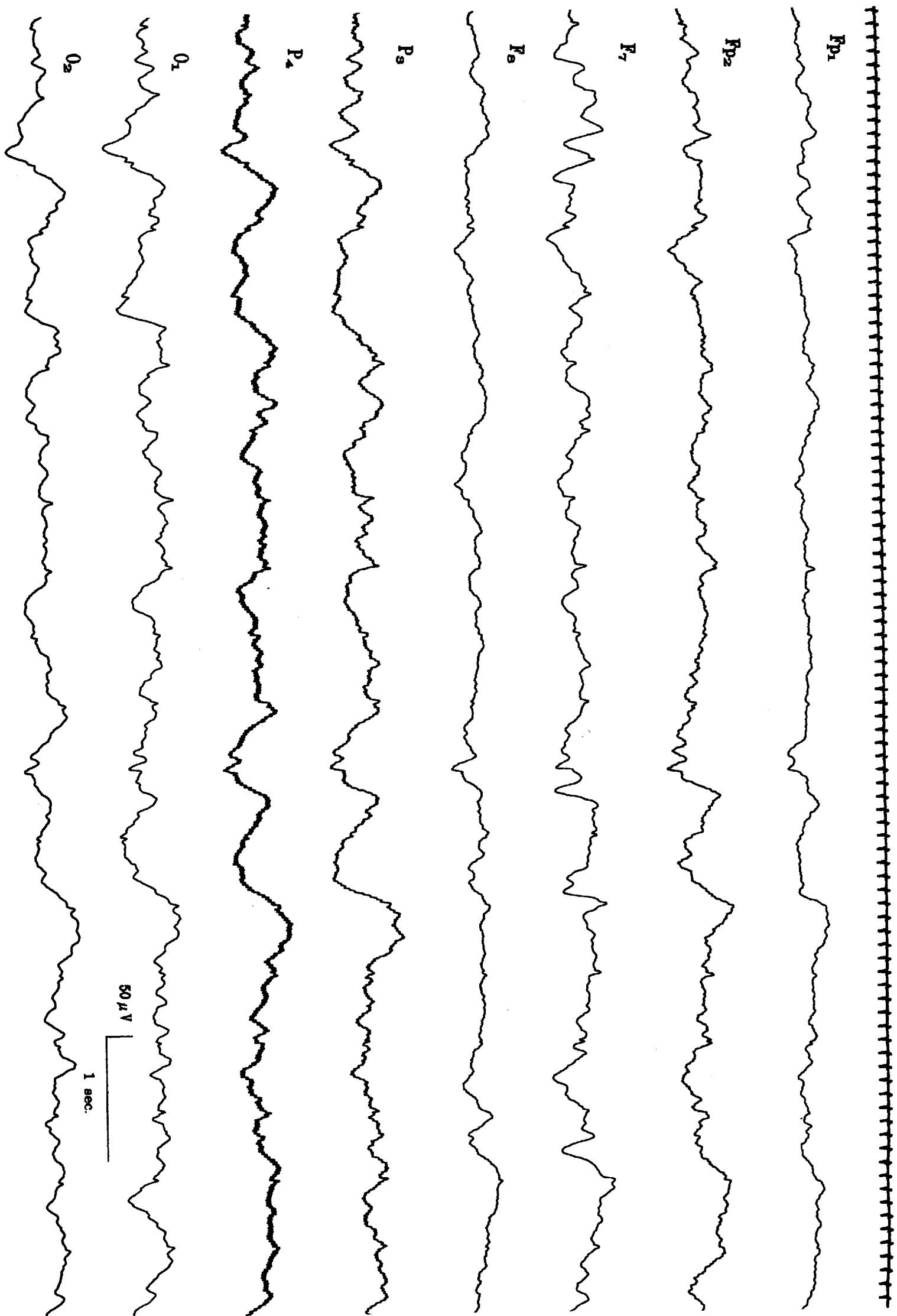


图 1-8 新生儿
男性, 出生后 12 小时。

脑电图可见: 脑波以 0.5~3 Hz 高幅及低幅 δ 波为主, 同时混有 4~7 Hz 的中幅 θ 波, 有少数 β 波。

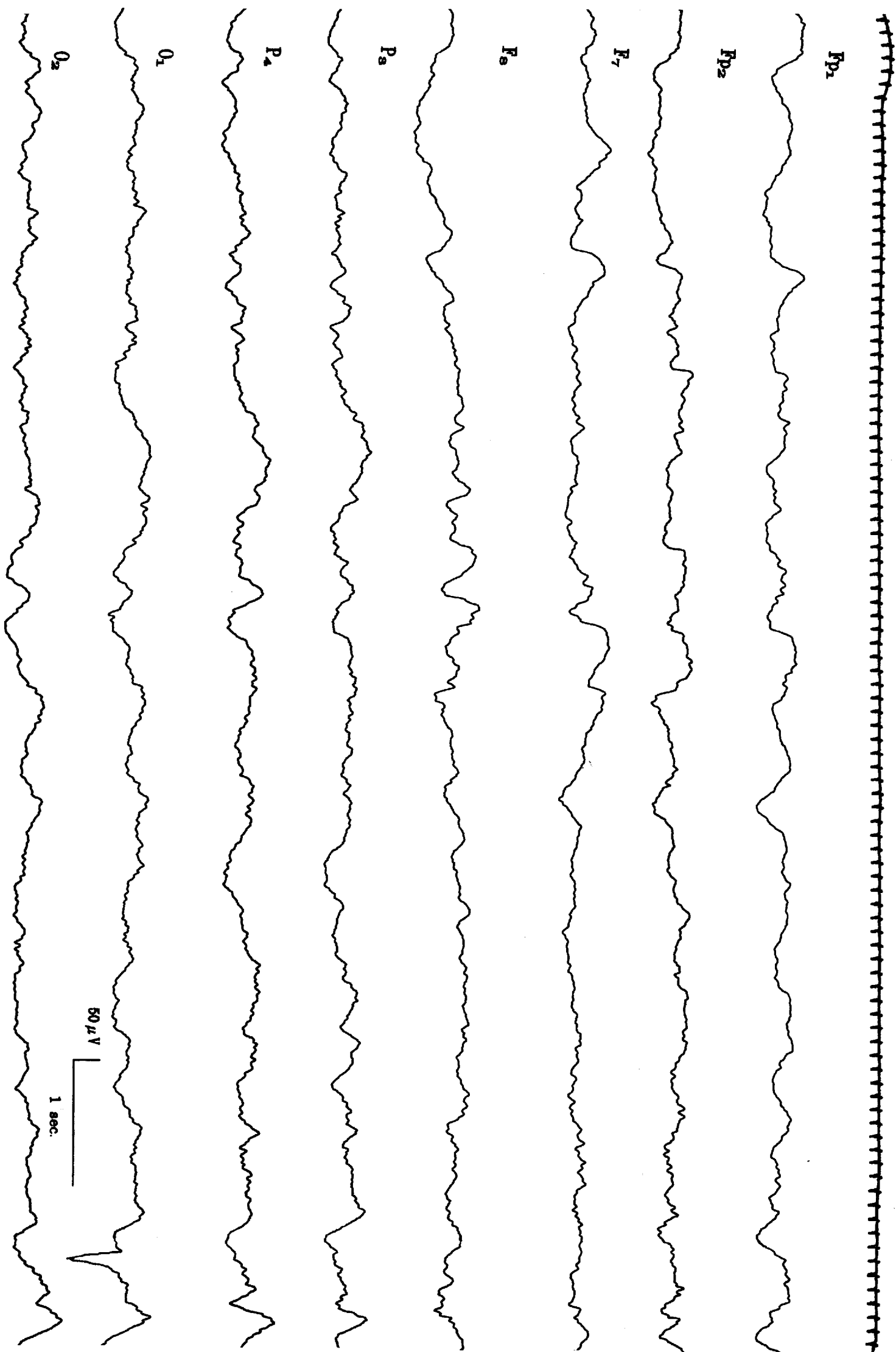


图 1-9 新生儿
男性，出生后 12 小时。

脑电图可见：脑波由 0.5~3 Hz 高幅、低幅 δ 波，在 δ 波上重叠有 10~18 Hz 的 β 波组成。脑波无节律性呈基线漂移状态。

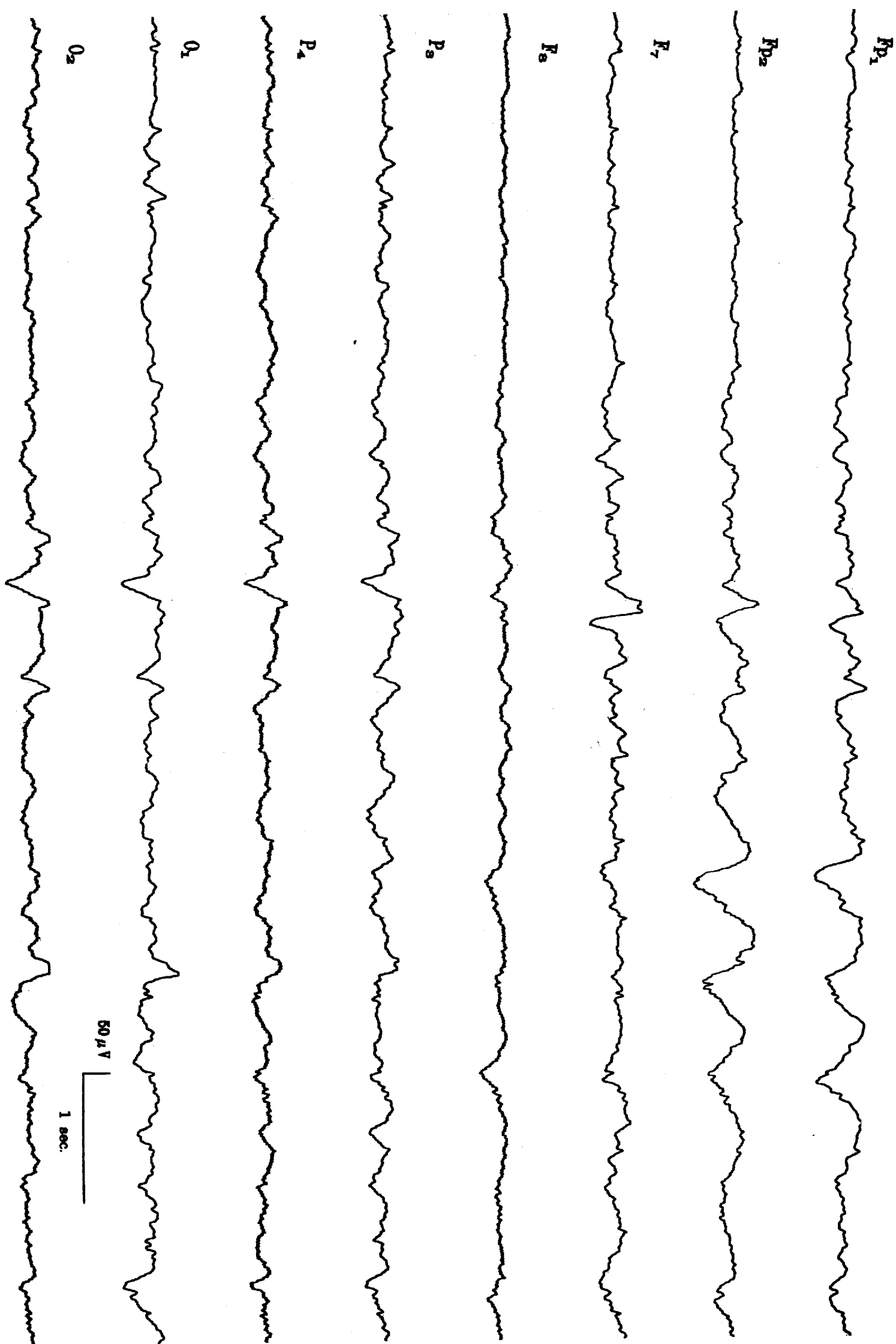


图 1-10 新生儿
男性，出生后 1 天。

脑电图可见：脑波由中幅 0.5~3 Hz 的 δ 波及 4~7 Hz 的 θ 波及 10~18 Hz 的 β 波组成，脑波变化似有一定的周期性。