



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 108618778 B

(45)授权公告日 2019.07.02

(21)申请号 201810427545.9

(22)申请日 2018.05.07

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 108618778 A

(43)申请公布日 2018.10.09

(73)专利权人 惠州善雅医疗器械有限公司

地址 516000 广东省惠州市河南岸白泥2路
4号厂房4楼

(72)发明人 杨桂华

(74)专利代理机构 成都行之专利代理事务所

(普通合伙) 51220

代理人 陈蒋玲

(51)Int.Cl.

A61B 5/0476(2006.01)

A61B 5/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 103637798 A,2014.03.19,全文.

CN 104188627 A,2014.12.10,全文.

CN 101301196 A,2008.11.12,全文.

US 2003167019 A1,2003.09.04,全文.

US 5458117 A,1995.10.17,全文.

US 7783343 B2,2010.08.24,全文.

Rampil,et al.A Primer for EEG Signal Processing inAnesthesia.《anesthesiology》.1998,全文.

朱政廉等.麻醉深度神经检测模型研究现状综述.《系统仿真技术》.2005,全文.

审查员 李怡雪

权利要求书2页 说明书4页 附图1页

(54)发明名称

一种麻深指数计算方法及麻醉深度监护仪

(57)摘要

本发明公开了一种麻醉深度监护仪,包括信号输入模块、放大模块、模数转换模块,信号输入模块用于接收模拟脑皮层电信号,放大模块和信号输入模块相连用于将脑皮层电信号放大,模数转换模块和放大模块相连用于将模拟脑皮层电信号转换为数字脑皮层电信号,还包括计算模块,计算模块和模数转换模块相连用于将获得的数字脑皮层电信号进行计算,计算模块包括傅里叶变换系统、加权计算模块或者自适应神经模糊系统,傅里叶变换系统用于分析脑电信号频谱的

数字化能量参数 $D1 = \ln \frac{E_{30-42.5Hz}}{E_{6-12Hz}}$ 、 $D2 = \ln \frac{E_{30-42.5Hz}}{E_{11-21Hz}}$;

加权计算模块用于计算脑皮层活动电信号的综合能量参数D和BIS值。本发明能够获得较为准确的麻醉深度的监护值,使得BIS的值更加准确。



1. 一种麻醉深度监护仪,包括信号输入模块、放大模块、模数转换模块,信号输入模块用于接收模拟脑皮层电信号,放大模块和信号输入模块相连用于将脑皮层电信号放大,模数转换模块和放大模块相连用于将模拟脑皮层电信号转换为数字脑皮层电信号,其特征在于,还包括计算模块,计算模块和模数转换模块相连用于将获得的数字脑皮层电信号进行计算,计算模块包括傅里叶变换系统、加权计算模块,傅里叶变换系统用于分析脑电信号频谱的数字化能量参数 $D1 = \ln \frac{E_{30-42.5\text{Hz}}}{E_{6-12\text{Hz}}}$ 、 $D2 = \ln \frac{E_{30-42.5\text{Hz}}}{E_{11-21\text{Hz}}}$;加权计算模块用于计算脑皮层活动电信号的综合能量参数D和BIS值;

综合能量参数D通过脑皮层活动电信号的能量参数用加权算法计算得到;

BIS值通过综合能量参数D、爆发抑制比BSR%进行加权算法得到;

还包括脑电信号偏重输入判定模块,脑电信号偏重输入判定模块用于将阿法波出现率输入并判断其大小,依照判定结果归属于对应类型脑电图,结合阿法波出现率对综合能量参数进行加权算法计算,所述类型脑电图分为:阿法波优势型,阿法波出现率在75%以上;阿法波准优势型,阿法波出现率50%~75%;阿法波混合型,阿法波出现率在25%~50%;阿法波劣势型,阿法波出现率为0~25%;

D1权重的大小与阿法波出现率大小相匹配,D2的权重大小与阿法波以外其他波形的出现率大小相匹配。

2. 根据权利要求1所述的麻醉深度监护仪,其特征在于,还包括脑电信号采集模块,脑电信号采集模块和信号输入模块相连,用于采集脑电信号并将脑电信号传递给信号输入模块。

3. 根据权利要求1所述的麻醉深度监护仪,其特征在于,傅里叶变换系统中采用的FFT变换为短时FFT变换。

4. 一种麻醉深度监护仪,包括信号输入模块、放大模块、模数转换模块,信号输入模块用于接收模拟脑皮层电信号,放大模块和信号输入模块相连用于将脑皮层电信号放大,模数转换模块和放大模块相连用于将模拟脑皮层电信号转换为数字脑皮层电信号,其特征在于,还包括计算模块,计算模块和模数转换模块相连用于将获得的数字脑皮层电信号进行计算,计算模块包括傅里叶变换系统、加权计算模块、自适应神经模糊系统,傅里叶变换系统用于分析脑电信号频谱的数字化能量参数 $D1 = \ln \frac{E_{30-42.5\text{Hz}}}{E_{6-12\text{Hz}}}$ 、 $D2 = \ln \frac{E_{30-42.5\text{Hz}}}{E_{11-21\text{Hz}}}$;加权计算模块用于计算脑皮层活动电信号的综合能量参数D;

综合能量参数D通过脑皮层活动电信号的能量参数用加权算法计算得到;

将综合能量参数D、爆发抑制比BSR%输入自适应神经模糊系统计算获得BIS值;

还包括脑电信号偏重输入判定模块,脑电信号偏重输入判定模块用于将阿法波出现率输入并判断其大小,依照判定结果归属于对应类型脑电图,对综合能量参数进行加权算法计算,所述类型脑电图分为:阿法波优势型,阿法波出现率在75%以上;阿法波准优势型,阿法波出现率50%~75%;阿法波混合型,阿法波出现率在25%~50%;阿法波劣势型,阿法波出现率为0~25%;

D1权重的大小与阿法波出现率大小相匹配,D2的权重大小与阿法波以外其他波形的出现率大小相匹配。

5. 根据权利要求4所述的麻醉深度监护仪,其特征在于,还包括脑电信号采集模块,脑电信号采集模块和信号输入模块相连,用于采集脑电信号并将脑电信号传递给信号输入模块。

6. 根据权利要求4所述的麻醉深度监护仪,其特征在于,傅里叶变换系统中采用的FFT变换为短时FFT变换。

一种麻深指数计算方法及麻醉深度监护仪

技术领域

[0001] 本发明涉及麻醉领域,具体涉及一种麻深指数计算方法及麻醉深度监护仪。

背景技术

[0002] 现代镇痛实践中由于强效吸入麻醉药、阿片类药、肌松药和静脉麻醉药的使用,使得镇痛的定义不能简单、统一化。麻醉现今的另一种定义就是,麻醉是一种药物诱导的无意识状态,认为意识消失是域值性的(全或无现象),故麻醉不存在深度,而只有合适的麻醉蛇毒。合适的镇痛是一种或几种麻药的浓度达到足以满足手术并使病人舒适的效应。联合用药时由于药理学作用的多样性,用一种测度方法确定不同作用的强度几乎是不可能的。

[0003] 现在医学认为麻醉也可能是由于中枢神经系统不同水平的功能5甚或是兴奋的结果。麻醉药对网状结构诱发的、自发的神经活动依据麻醉药和选择的神经元不同产生各种影响,有的增强,有的减弱,有的无影响。许多麻醉药是增强自发的网状结构神经活动,而不是简单的抑制它。脑电是来自脑的神经组织的电活动,一切活组织在兴奋过程中都有电位的变化。研究表明,当大脑处于觉醒和睡眠等不同状态时,参加电活动神经单元的数量、每个神经元放电的频率、动作电位的神经传导速度都会有所不同,脑电信号是由脑的神经系统产生的一种可测的电生理反应,由脑电的电位与时间关系组成的图形曲线就是脑电图 EEG。脑电图代表大脑皮层的自发神经电活动。而全身麻醉能引起可逆的中枢神经系统的抑制和兴奋,从而达到意识消失和止痛的目的。脑电波的分类,主要根据其频率的不同来人为划分,通常有如下划分方式。

[0004] α 波:是正常成人安静闭眼时主要的脑电活动,大脑各区均有,以顶枕部最为明显。一般认为 α 波是皮质处在安静状态时的主要脑电活动表现,为8~13Hz。

[0005] β 波:以额区和中央区为最明显。当正常人从安静闭眼状态下被唤醒时,会出现大量 β 波。一般认为 β 波是新皮质处在特殊紧张活动状态时的主要脑电活动表现,14~30 Hz。

[0006] BIS EEG分析是应用非线性相位锁定原理对原始EEG波形进行处理的一种方法,属于一种回归的处理方法。是在功率谱分析的基础上又加入了相关函数谱的分析,既测定EEG的线性成分,又分析EEG成分之间的非线性关系。BIS可测定麻醉的催眠部分,对几种临床目标和几种麻醉药有着很好的敏感度和特异度。但是不同数据具有很大的个体差异化,需要将个体差异化考虑进去以提高测试的准确性。因而采用目前的BIS计算方法和装置具有一定的局限性。

发明内容

[0007] 本发明的目的在于提供一种麻深指数计算方法及麻醉深度监护仪,解决现有差异化不高引起的BIS计算具有局限性的问题。本发明采用将EEG进行能量变换获得数量化能量参数,再对数量化能量参数进行加权和法计算获得综合能量参数,再由综合能量参数和BSR进行加权算法计算或者输入自适应神经模糊逻辑运算系统进行计算获得了较为准确的麻

醉深度的监护值,使得BIS的值更加准确。

[0008] 本发明通过下述技术方案实现:

[0009] 一种麻深指数计算方法,将得EEG信号进行放大、A/D转换及消除噪声处理,还包括对脑皮层活动性计算:

[0010] S1、对脑皮层电信号进行FFT变换获得脑皮层电信号的能量参数 $D1 = \ln \frac{E_{30-42.5\text{Hz}}}{E_{6-12\text{Hz}}}$,
 $D2 = \ln \frac{E_{30-42.5\text{Hz}}}{E_{11-21\text{Hz}}}$;

[0011] S2、将脑皮层活动电信号的能量参数用加权算法计算得到脑电信号的综合能量参数D。

[0012] S3、将综合能量参数D、爆发抑制比BSR%进行加权算法或者输入自适应神经模糊系统计算获得BIS值。

[0013] FFT变换为短时FFT变换。

[0014] 一种麻醉深度监护仪,包括信号输入模块、放大模块、模数转换模块,信号输入模块用于接收模拟脑皮层电信号,放大模块和信号输入模块相连用于将脑皮层电信号放大,模数转换模块和放大模块相连用于将模拟脑皮层电信号转换为数字脑皮层电信号,还包括计算模块,计算模块和模数转换模块相连用于将获得的数字脑皮层电信号进行计算,计算模块包括傅里叶变换系统、加权计算模块或者计算模块包括傅里叶变换系统、加权计算模块、自适应神经模糊系统,傅里叶变换系统用于分析脑电信号频谱的数字化能量参数 $D1 = \ln \frac{E_{30-42.5\text{Hz}}}{E_{6-12\text{Hz}}}$ 、 $D2 = \ln \frac{E_{30-42.5\text{Hz}}}{E_{11-21\text{Hz}}}$;加权计算模块用于计算脑皮层活动电信号的综合能量参数D和BIS值;,自适应神经模糊系统用于将综合能量参数D、BSR%输入至自适应神经模糊系统中获得BIS值。

[0015] 还包括脑电信号采集模块,脑电信号采集模块和信号输入模块相连,用于采集脑电信号并将脑电信号传递给信号输入模块。

[0016] 还包括脑电信号偏重输入判定模块,脑电信号偏重输入判定模块用于将阿法波出现率输入并判断其大小,依照判定结果归属于对应类型脑电图,对综合能量参数进行加权算法计算,所述类型脑电图分为:阿法波优势型,阿法波出现率在75%以上;阿法波准优势型,阿法波出现率50%~75%;阿法波混合型,阿法波出现率在25%~50%;阿法波劣势型,阿法波出现率为0~25%。脑电信号偏重输入判定模块和计算模块的加权算法模块相连。

[0017] 本发明充分利用个体差异,利用个体的阿法波型,根据事先测定的脑电图类型差异,将个体差异代入整个监护测试中,使得测试能加客观合理。在实施中,例如如果输入的类型是阿法波优势型,则能量参数中的D1权重势必增大,反之则反。

[0018] 该D1权重的大小与阿法波出现率大小相匹配,D2的权重大小与阿法波以外其他波形的出现率大小相匹配。

[0019] 本发明与现有技术相比,具有如下的优点和有益效果:

[0020] 本发明采用将EEG进行能量变换获得数量化能量参数,再对数量化能量参数进行加权和法计算获得综合能量参数,再由综合能量参数和BSR进行加权算法计算或者输入自适应神经模糊逻辑运算系统进行计算获得了较为准确的麻醉深度的监护值,使得BIS的值更加准确。

附图说明

[0021] 此处所说明的附图用来提供对本发明实施例的进一步理解,构成本申请的一部分,并不构成对本发明实施例的限定。在附图中:

[0022] 图1为本发明结构示意图。

具体实施方式

[0023] 为使本发明的目的、技术方案和优点更加清楚明白,下面结合实施例和附图,对本发明作进一步的详细说明,本发明的示意性实施方式及其说明仅用于解释本发明,并不作为对本发明的限定。

[0024] 实施例1

[0025] 如图1所示,一种麻醉深度监护仪,包括信号输入模块、放大模块、模数转换模块,信号输入模块用于接收模拟脑皮层电信号,放大模块和信号输入模块相连用于将脑皮层电信号放大,模数转换模块和放大模块相连用于将模拟脑皮层电信号转换为数字脑皮层电信号,还包括计算模块,计算模块和模数转换模块相连用于将获得的数字脑皮层电信号进行计算,计算模块包括傅里叶变换系统、加权计算模块,傅里叶变换系统用于分析脑电信号频谱的数字化能量参数 $D1 = \ln \frac{E_{30-42.5\text{Hz}}}{E_{6-12\text{Hz}}}$ 、 $D2 = \ln \frac{E_{30-42.5\text{Hz}}}{E_{11-21\text{Hz}}}$; 加权计算模块用于计算脑皮层活动电信号的综合能量参数D和BIS值。

[0026] 还包括脑电信号采集模块,脑电信号采集模块和信号输入模块相连,用于采集脑电信号并将脑电信号传递给信号输入模块。

[0027] 还包括脑电信号偏重输入判定模块,脑电信号偏重输入判定模块用于将阿法波出现率输入并判断其大小,依照判定结果归属于对应类型脑电图,对综合能量参数进行加权算法计算,所述类型脑电图分为:阿法波优势型,阿法波出现率在75%以上;阿法波准优势型,阿法波出现率50%~75%;阿法波混合型,阿法波出现率在25%~50%;阿法波劣势型,阿法波出现率为0~25%。脑电信号偏重输入判定模块和计算模块的加权算法模块相连。

[0028] 本发明中,脑电信号采集模块为脑电传感器。信号输入模块和模数转换模块均为现有技术。

[0029] 实施例2

[0030] 一种麻醉深度监护仪,包括信号输入模块、放大模块、模数转换模块,信号输入模块用于接收模拟脑皮层电信号,放大模块和信号输入模块相连用于将脑皮层电信号放大,模数转换模块和放大模块相连用于将模拟脑皮层电信号转换为数字脑皮层电信号,还包括计算模块,计算模块和模数转换模块相连用于将获得的数字脑皮层电信号进行计算,计算模块包括傅里叶变换系统、加权算法模块、自适应神经模糊系统,傅里叶变换系统用于分析脑电信号频谱的数字化能量参数 $D1 = \ln \frac{E_{30-42.5\text{Hz}}}{E_{6-12\text{Hz}}}$ 、 $D2 = \ln \frac{E_{30-42.5\text{Hz}}}{E_{11-21\text{Hz}}}$,加权计算模块用于计算脑皮层活动电信号的综合能量参数D,自适应神经模糊系统用于将综合能量参数D、BSR%输入至自适应神经模糊系统中获得BIS值。

[0031] 还包括脑电信号采集模块,脑电信号采集模块和信号输入模块相连,用于采集脑电信号并将脑电信号传递给脑电活动电信号计算模块。

[0032] 还包括脑电信号偏重输入判定模块,脑电信号偏重输入判定模块用于将阿法波出

现率输入并判断其大小,依照判定结果归属于对应类型脑电图,对综合能量参数进行加权算法计算,所述类型脑电图分为:阿法波优势型,阿法波出现率在75%以上;阿法波准优势型,阿法波出现率50%~75%;阿法波混合型,阿法波出现率在25%~50%;阿法波劣势型,阿法波出现率为0~25%。脑电信号偏重输入判定模块和计算模块的加权算法模块相连。

[0033] 本发明中,脑电信号采集模块为脑电传感器。信号输入模块和模数转换模块均为现有技术。

[0034] 实施例3

[0035] 一种麻深指数计算方法,将得EEG信号进行放大、A/D转换及消除噪声处理,还包括对脑皮层活动性计算:

[0036] S1、对脑皮层电信号进行FFT变换获得脑皮层电信号的能量参数 $D1 = \ln \frac{E_{30-42.5\text{Hz}}}{E_{6-12\text{Hz}}}$,
 $D2 = \ln \frac{E_{30-42.5\text{Hz}}}{E_{11-21\text{Hz}}}$;

[0037] S2、将脑皮层活动电信号的能量参数用加权算法计算得到脑电信号的综合能量参数D。

[0038] S3、将综合能量参数D、爆发抑制比BSR%进行加权算法或者输入自适应神经模糊系统计算获得BIS值。

[0039] FFT变换为短时FFT变换。

[0040] 例如若输入的类型是阿法波优势型,则能量参数中的D1权重势必增大;若输入的类型是阿法波混合型,则D1和D2权重相当;若输入的类型是阿法波劣势型,则D2权重增大。由此可针对个体化的不同进行有针对性的参数修正。从而获得检测较为客观准确的结果。

[0041] 以上所述的具体实施方式,对本发明的目的、技术方案和有益效果进行了进一步详细说明,所应理解的是,以上所述仅为本发明的具体实施方式而已,并不用于限定本发明的保护范围,凡在本发明的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本发明的保护范围之内。



图1

| | | | |
|---------|---|---------|------------|
| 专利名称(译) | 一种麻深指数计算方法及麻醉深度监护仪 | | |
| 公开(公告)号 | CN108618778B | 公开(公告)日 | 2019-07-02 |
| 申请号 | CN201810427545.9 | 申请日 | 2018-05-07 |
| [标]发明人 | 杨桂华 | | |
| 发明人 | 杨桂华 | | |
| IPC分类号 | A61B5/0476 A61B5/00 | | |
| CPC分类号 | A61B5/04012 A61B5/0476 A61B5/4821 A61B5/7203 A61B5/7225 A61B5/7235 A61B5/7257 | | |
| 审查员(译) | 李怡雪 | | |
| 其他公开文献 | CN108618778A | | |
| 外部链接 | Espacenet SIPO | | |

摘要(译)

本发明公开了一种麻醉深度监护仪，包括信号输入模块、放大模块、模数转换模块，信号输入模块用于接收模拟脑皮层电信号，放大模块和信号输入模块相连用于将脑皮层电信号放大，模数转换模块和放大模块相连用于将模拟脑皮层电信号转换为数字脑皮层电信号，还包括计算模块，计算模块和模数转换模块相连用于将获得的数字脑皮层电信号进行计算，计算模块包括傅里叶变换系统、加权计算模块或者自适应神经模糊系统，傅里叶变换系统用于分析脑电信号频谱的数字化能量参数加权计算模块用于计算脑皮层活动电信号的综合能量参数D和BIS值。本发明能够获得较为准确的麻醉深度的监护值，使得BIS的值更加准确。

