هو الشافی

★ الملزمة التي بين ايدينا للتعرف على طريقة للتغذية الراجعة والاستخدام العلمي منها للعلاج والبحث , والتي تم اعدادها من خلال شركة (برتودانش اسمان) .

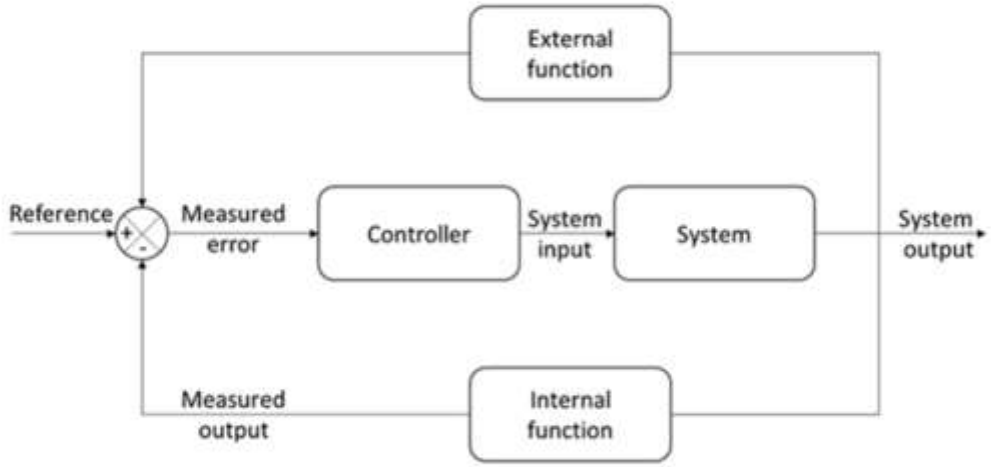
المقدمة

عندما يذهب الاطفال الى المدرسة لتعلم القراءة والكتابة ، يحصلون على ارشاد للتغذية الراجعة من قبل المعلم ومع الاعادة والتدريب يتم تحسين قدراتهم المعرفية وبالتدريج يكونون قادرين على كسب المهارات في القراءة والكتابة , التغذية الراجعة تهيئ للفرد التعليم والتدريب بطريقة مشابهة مع الفرق انه بدل كسب المعرفة فان الفرد يتعلم ايضا تنظيم الاليات الضرورية التي يحتاجها للسيطرة على مهاراته الحياتية , هكذا تنظيم ذاتي نفسي فزيولوجي من الناحية النظرية يمكن ان يعمم على الجهاز العصبي المركزي والذاتي. ان الطرق الشائعة (التغذية الراجعة الحيوية) تشمل ، التنفس ، القلب ، الشرايين ، الاعصاب ، العضلات ، التوصيل الكهربائي, درجة حرارة الجسم والجهاز العصبي المركزي .

ممكن ان تكون التغذية الراجعة معلومات بسيطة او صناعية .

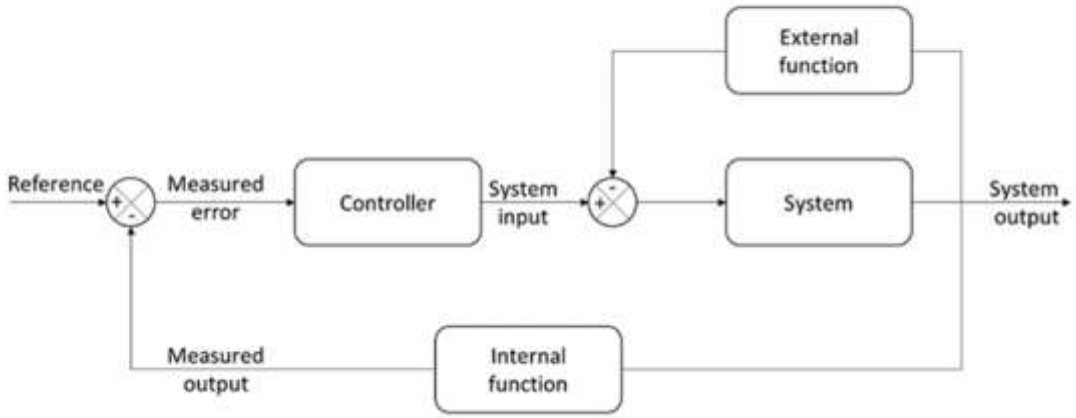
في النوع البسيط يتم اعطاء التغذية الراجعة الى المراقب ، لكي يعمل على النظام، واكثر نوع متداول هي التغذية الراجعة والتغذية الراجعة العصبية :

يستلم الفرد اشارة واحدة من التغذية الراجعة (في العموم بصرية / سمعية وبعض الاحيان لمسية) والتي تتناغم بشكل مباشر مع الاشارة البايولوجية لكي تنظمها ، على سبيل المثال الفرد يسمع صوت منتظم مع ضربات قلبه والتي توفر له معرفة لكي يساعده على تنظيم الاشارة البايولوجية في التغذية الراجعة لا يتم عرض الاشارة كما هي بل هناك تفاصيل اخرى يتم تغييرها في ظروف التجربة على سبيل المثال يمكن الاستعانة بلعبة فيديو تكون محتوياتها تتوفر على اساس ضربات قلب الفرد, والتغذية الراجعة الصناعية التي يستلمها تؤثر على ضربات قلبه مع العلم ان الفرد لا يدرك بطريقة مباشرة بانخفاض معدل ضربات قلبه بل هناك تغيرات فيزيولوجية هي فقط التي يستطيع ان يطلع عليها لذلك فأن التغذية الراجعة الصناعية يمكن ان تستخدم في التداخلات العلاجية غير المباشرة بدلا من وضع المعلومات بين يدي الفرد. ان هكذا تغذية راجعة غير مباشرة يمكن ان تؤثر على متغيرات الدافعية وهذا مايكون عادة في الالعاب الفيديوئية. بالتالي فأن الفرد الذي يستخدم التغذية الراجعة الصناعية سوف يتعلم السيطرة على اليات النظام ولذلك فأن التغذية الراجعة الصناعية تتحول الى التغذية الراجعة البسيطة .



النموذج البسيط التغذية الراجعة / التغذية الراجعة العصبية :

ان التغذية الراجعة تقسم الى داخلية وخارجية التغذية الخارجية تستلم معلوماتها من الجسم , والتغذية الراجعة الداخلية تستلمها من الجهاز العصبي المركزي .



نموذج الصناعي للتغذية الراجعة/ التغذية الراجعة العصبية ، لا تعطي اشارة للتغذية الراجعة به بشكل مباشر للفرد (دخول التحكم) بل تغير ظروف النظام .

الدافع يعد هو احد الاركان الاساسية في التغذية الراجعة يستطيع ان يكون خارجي او داخلي او ذاتي ، على سبيل المثال في النموذج البسيط للتغذية الراجعة ، الدافع والاثابة من العوامل الخارجية على سبيل المثال الفوز في لعبة معينة، ولكن في النموذج الصناعي (ظروف صناعية) يكون الدافع والاثابة عوامل داخلية ويسعى الفرد ان يميز المعلومات من بعضها الاخر وبعدها يكون قادرا على ان يغير في المعلومات المتاحة .

وعلى هذا النحو فأن الفرد من التعلم السلوكي يتجه نحو توسيع المعرفة .

التغذية الراجعة العصبية ايضا تم طرحها على اساس انها أحدى طرق الظاهراتية والوصول الى غاية العلم وتستخدم لتكوين جيل اكثر ذكاءا واكثر انتاجا مع زيادة الابداع والتركيز .

الجدول الاتي يبين نموذج لكيفية عمل التغذية الراجعة من منظورات مختلفة كالهندسة والطب وعلم الاعصاب وعلم النفس وغيرها :

ماهي التغذية الراجعة العصبية ؟

Table 1: Integrative perspective on biofeedback models, from biomedicine to neuroscience. WM = working memory, LPFC = lateral prefrontal cortex, CCN = cognitive control network.

Biomedicine		Engineering	Psychology	Neuroscience	Psychoengineering
Discrimination		Observability	Cognitive load, WM	LPFC, sensory cortex	Perceptibility
Self maintenance	Volitional	Explicit paradigms	Agency	Insula, Angular gyrus	Autonomy
			Fluency	CCN, Error potentials	Mastery
			Extrinsic motivation	Reward system, Ventral striatum	Motivation
	Autonomous	Implicit paradigms	Operant conditioning		
Biosignal regulation		Controllability	Schemata formation	Neural assembly formation	Learnability

التغذية الراجعة العصبية في اللغة تعني ردود فعل عصبية وفي الاصطلاح تقال للعملية التي من خلالها يستلم الجهاز العصبي المركزي ردود افعاله ويقوم بتعديل الظروف الموجودة وعلى الرغم من ان الياته لم تعرف بشكل جيد ولكن يحتمل ان يكون هناك نوع من التعلم يؤثر في هذه العملية .التغذية الراجعة تستند على معلومات مباشرة التي نحصل

عليها من الدماغ من خلال تقنيات مثل Fnirs, Fmrl,EEG ،على اساس ان اي تغير يحتاج الى دافع واثابة ، لذلك تستخدم طرق التشريط المختلفة للدافعية والتغيير.

من خلال خلق بيئة (اللعب –الفلم -...) للتحفيز على اجراء التعديلات اللازمة في الدماغ .

المعلومات الاتية مباشرة الى دماغ ، ترجع الى الدماغ وهذا الرجوع يحدث من خلال الحواس الخمسة على الاخص البصر والسمع .

الموارد العلاجية

حديثا تم استخدام النيروفيدباك كطريقة علاج مكملة وفي حالات اخرى يستخدم كعلاج مستقل لطيف واسع من الامراض والاضطرابات .
يمكن ادراج العلامات التالية التي تمت الاستجابة للعلاج بأستخدام التغذية الراجعة العصبية :
اضطرابات نقص الانتباه
اضطرابات التواصل الاجتماعي (المضاد للمجتمع) السلوكيات المغايرة
المشاكل السلوكية
الكآبة وتعديل المزاج
الاضطرابات التنظيمية
الاضطرابات ثنائية القطب
اضطرابات القلق
نوبة الخوف
الاضطراب ما بعد الصدمة
الارق - الاستيقاظ المتكرر
القدم غير المستقرة
صرير الاسنان
الشقيقة
الالم المزمن
الصرع
اضطرابات التعلم
اضطرابات النمو الواسعة (المنتشرة)
التوحد , الاجترار الفكري
اضطراب الوسواس القهري (الذهني / العملي)

جراحة الدماغ الناشئة عن الصدمة
متلازمة تورت
العمل حتى الاعياء
الغضب
سوء استخدام المواد المؤثرة نفسيا

والتي من بين تلك الموارد المذكورة يعتبر نقص الانتباه الافضل في الاستجابة للتغذية الراجعة العصبية ويمكن ايضا استخدام هذه الطريقة باستقلالية واصيلة لهذا الاضطراب

الموارد البحثية

مع ملاحظة ان هذه الطريقة يتم فيها قراءة الامواج الدماغية فأن كثير من تلك الامراض والاضطرابات ويتم مشاهدة اختلافات في امواج الدماغ لذا فان هناك حاجة مضاعفة من دراسات في الاستعمال في معرفة اليات عمل التغذية الراجعة العصبية لفهم طريقة عمل الدماغ. كما تمت دراسات عديدة للارتقاء من عمل الدماغ للأشخاص الاصحاء لزيادة قدراتهم العقلية في الابداع.

التغذية الراجعة على اساس EEG

هي استخدام الكترونسفالوغرافي التي تكون مخرجاتها بصورة مباشرة في حالات المرئية والسمعية وحالات اخرى التي يتم اختيارها من قبل الفرد كي يستطيع الفرد تعديل نموذج امواجه الدماغية من خلال تخفيض او زيادة تلك الامواج بالتدريب والتكرار لتعود امواجه الدماغية الى الحالة الاصلية .

ان امواج الدماغ تكون على شكل امواج تتضمن ترددات مختلفة التي يصعب تحليلها عن طريق العين المجردة. ان كل طيف لترددات امواج الدماغ لها مناطق نشوء مختلفة من الدماغ لذلك نرى ان كل نقطة من الجمجمة فيها تردد امواج مختلفة عن نقطة اخرى التي تتفاوت بحسب وضع الفرد وحالته ومكان الالكترود (القطب) .

كل مجموعة من امواج الدماغ التي يتم تسجيلها من خلال EEG يتم احتسابها من (-100 0) هرتز(وحدة قياس التردد) والتي صنفها العلماء والباحثين على الشكل التالي (يجب ملاحظة ان اعداد التردد المذكورة يمكن ان تتغير بسبب تغير المجاميع في الدراسات المختلفة وفي المناطق المختلفة ولكن تبقى الحدود الكلية قريبة من بعضها) :

امواج دلتا

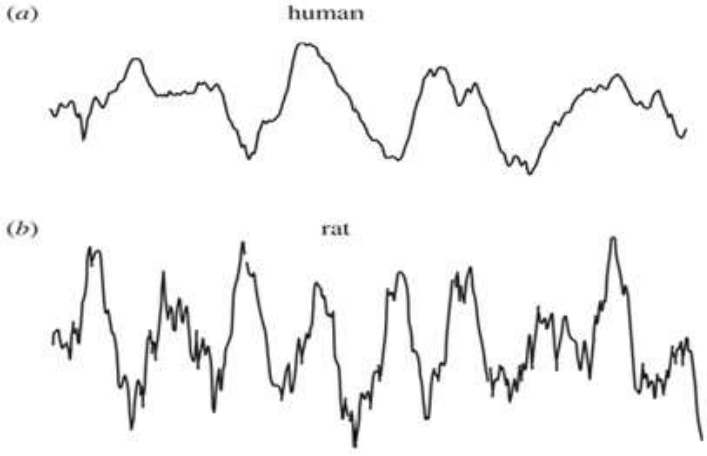
عموما فان الامواج التي تبدأ من (١-٤) هرتز او (٠,٢-٣) هرتز تسمى بامواج دلتا وهي اقل الامواج ترددا مع اوسعها طولا للموجة.
وهي الموجة الغالبة عند الاطفال ويتم مشاهدتها في الثلاموس وقشرة الدماغ في المرحلة الثالثة من النوم تبدأ بالظهور في امواج الدماغ , وفي المرحلة الرابعة تكون هي الموجة الغالبة على بقية موجات الدماغ وتظهر اختلافا في الذكور والاناث وايضا تتغلب على نصف الدماغ .
وعلى هذا النحو تنخفض امواج دلتا لدى كبار السن وفي تقدم العمر وفي الثدييات تكون لدى الرجال اكثر من النساء في فترة النوم تتغلب دلتا على النصف الايمن من الدماغ , تمت الاشارة من خلال البحوث في تغيير امواج دلتا في المشي اثناء النوم , الحرمان من النوم, باركنسون, شيزوفرينيا(فصام), السكر, الادمان, صرع الفصي الصدغي. وتكون ٤٠% من الامواج في ترددات دلتا و ١٠% في ترددات الفا, لدى الكبار الاصحاء اقل من ٥% من طول الموجة تكون في طيف ترددات دلتا, وتكون ٧٠% في المنطقة الخلفية من الراس تتعلق بامواج الفا.

الزيادة : جراحة الدماغ , مشاكل التعلم , نقص الانتباه فرط الحركة .

الانخفاض: عدم القدرة في الحفاظ على حيوية الجسم والدماغ , النوم غير المريح .
المثالي : الجهاز المناعي , العلاج الطبيعي , النوم العميق والمريح

امواج تتا

بشكل عام فأن الامواج من (٣ـ٨) هرتز تسمى امواج ثيتا .هناك تعريفا لامواج ثيتا في الدراسات على الانسان وعلى القوارض :
ان الترددات التي تنشا الهيبوكمبوس والمناطق المتصلة بها في القوارض تسمى بالثيتا.
اما الترددات (٤ـ٧) هرتز في الانسان بغض النظر عن مناطقها تسمى امواج ثيتا. ان الثيتا في منطقة الهيبوكمبوس بتردد (٦ـ١٠) هرتز في القوارض تنشأ اثناء الحركات الفعالة , البحث من خلال الشم واثناء النوم (rem).
ان امواج ثيتا بترددات الادنى (٦ـ٧) هرتز في القوارض تظهر حينما يكون الحيوان في حالة سكون مع وعي كامل. ان امواج ثيتا لها علاقة بتحديد الاتجاه الفراغي. ثيتا القوارض هي اوسع نسبيا من ثيتا الانسان.
اما في القط والارنب فأن ثيتا تكون بترددات (٤ـ٦) هرتز وهي اقل علاقة بالحركة كما في الخفاش هناك امواج ثيتا قصيرة المدى وهي تتعلق بتحديد اتجاه الصوت.
في الانسان وسائر الكائنات المتطورة في اعلى سلم التطور يتم ملاحظة امواج ثيتا بصعوبة.
ثيتا الناشئة من الهيبوكومبوس في الانسان لها وظيفة مشابهة لما هوموجود لدى القوارض لكن بتردد ادنى (١ـ٤) هرتز. بشكل عام فان الثيتا في الحيوانات الاكبر حجما تكون اقل ترددا.



ثیتا الناشئة من قشرة الدماغ یمکن ملاحظتها في حالات التامل والنعاس والنوم ولکن لیس في النوم مع الامواج البطیئة , ان ترددات ثیتا تتبع سرعة الرکض او القفز فهي تزداد مع ازدیادها حتی تصل الی ذروة حدودها .امواج ثیتا تتعلق في الانسان اثناء النوم (REM) وحین تتغیر وضعیة الانسان من حالة النوم الی الیقظة یمکن ان نری قرائاتها القصیرة (اقل من ثانیة واحدة) فنلاحظ امواج ثیتا ذات منشا هیمبوکومبوس. الثیتا الناشئة من قشرة الدماغ یمکن ان نراها في الحالة العابرة من النوم الی الیقظة وکذلك في حالة الیقظة.

یمکن ان نلاحظ نوعي امواج ثیتا الناشئة من الهیبوکومبوس في القوارض :ثیتا مقاومة للاتروبین (في الحرکة والسلوك الارادي ونوم REM مع تردد حدوده ۸ هرتز) وثیتا یتحسس للاتروبین (في السکون وعندما لایزال لم تتم الحرکة او حالة التیبس / التجمید – التخدیر الناجم مع تردد حدود ٤-۷ هرتز) التي تختفي مع استخدام الاتروبین الذي یوصف له .

ثیتا ترتبط بالابداع والاندفاع ، وتزداد مع التشتت وعدم الانتباه والتخیل والاکتئاب والقلق، عادة عندما یوجد خلل في الانتباه، المختصیین في التغذیة الراجعة یعملون علی تعلیم البروتوکول الذي یخفض ثیتا. تعلم التغذیة الراجعة تستطیع ان تسرع نمو الدماغ.

یمکن رؤیة ثیتا عند الاطفال اکثر من الکبار وتتغیر في الاضطرابات کقلة الانتباه، وفرط الحرکة وکذلك الاکتئاب .

الزیادة: ADHD، الاکتئاب ، فرط النشاط ، عدم الدافعیة .

الانخفاض : القلق ، ضعف الوعي الانفعالي الضعیف ، التوتر

المثالي : ابداع ، الارتباط العاطفي ، الهدوء ، العقل الباطن

امواج آلفا

ان امواج الفا بتردد ۸-۱۲ هرتز الناشئة من نشاط كهربائي يكون متزامن مع نبضات الثلاموس في الانسان في حالة الاسترخاء الواعي بعيون مغلقة عادة مايتم نشوء هذه الامواج من الفص الخلفي ومع فتح العيون والتعب والنوم يقل وجود هذه الامواج.

هناك نوعان من امواج الفا بحسب الوظيفة في دورة النوم والصحوة :- نشاط الفا في حالة الاسترخاء النفسي (في حالة الصحوة العين المغلقة وغير المتعبة والناعسة) والمركز يكون في اللب الخلفي وتتكون هذه الامواج في الشهر الرابع مع التردد ٤ هرتز حتى تبلغ ١٠ هرتز في السن الثالثة من العمر وهو نموذج الفرد البالغ ، اما نشاط الفا في النوع REM في مركز المنطقة الجبهوية – المركزية له علاقة عكسية مع ضغط النوم REM. ان نسبة ١٠% من الافراد فاقدي امواج الفا وهؤلاء تشيع لديهم اضطرابات القلق .

امواج الفا تؤثر على الوقوع في خطأ التوقعات (ان زيادة ٥% من امواج الفا تقع قبل وقوع الخطأ)

ممكن ان تكون امواج الفا هي اشارة للكسل والخمول وتزداد في حالة العين المغلقة وتقل في حالة العين المفتوحة وهذه الظاهرة تسمى بأنسداد الفا .اذا نقصت طول موجة الفا في حالة العين المغلقة فهي اشارة الى النعاس وازدياد الفا بشكل عام يزيد من احتمالية الوقوع في الخطأ

في اضطرابات الفوبيا ، فرط النشاط ، ثقل اللسان ، والكأبة ، فأن امواج الفا تتغير

الزيادة :- التخيل ، عدم التركيز ، اللامبالاة .

الانخفاض :- القلق الوسواس التوتر الحاد

المثالي :- الاسترخاء

امواج بتا

امواج بیتا مع تردد (۱۲-۳۰) هرتز تقریبا تتطابق مع الوعي في وقت اليقظة و تنقسم على اساس الترددات لثلاثة مجموعات بيتا(۱-۲-۳) و تتطابق بيتا (۱۲,۵-۱۶) هرتز مع حالة التركيز النشطة او التفكير القلق.

موجات بيتا في كل القشرة الحركية التي تتعلق بتقلصات العضلات تنخفض في الحركات المتساوية قبل اثناء الحركة ، دورة نشاط بيتا تتعلق بتقوية التغذية الراجعة الحسية في الحركات الثابتة و عندما تتغير الحركة تنخفض ويستمر نشاط بيتا عندما يجب ان نحافظ على الحركة او ينخفض بشكل ارادي.

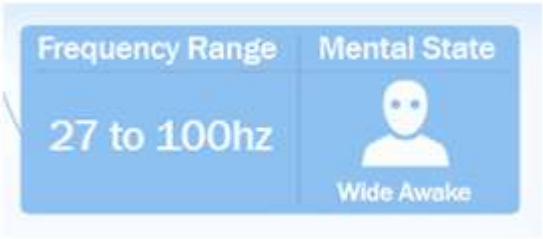
تتغير موجات بيتا في الادمان، الغضب، الاكتئاب، القلق، نقص الانتباه ، تشنج العضلات، البارانويا.

الزيادة: الادرينالين، القلق، الاثارة، عدم الاسترخاء، التوتر.

الانخفاض: ADHD، الاثارة، اكتئاب، مشاكل معرفية.

المثالي: التركيز الواعي، الذاكرة، الاستدلال.

امواج غاما



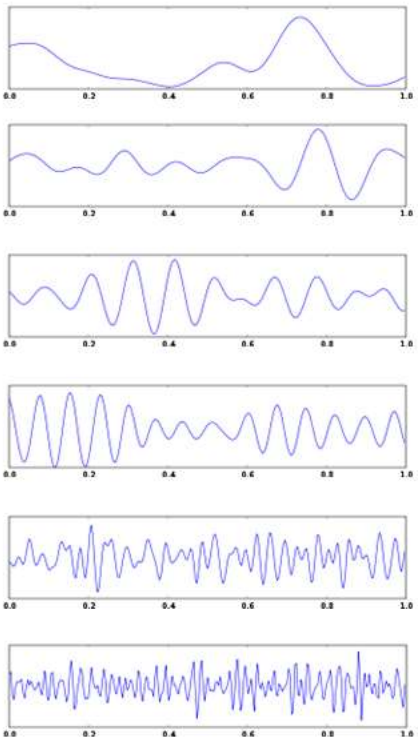
موجات غاما مع تردد (۲۵-۱۰۰) هرتز تقريبا و عادة ٤٠ هرتز و الذي يبدو انها تؤثر في بناء فهم الذات و وعي (binding problem)، كذلك لديه دور في حالة التامل، تركيز مع

الانتباه ، تنسيق نشاط الدماغ. كذلك يتم ملاحظتها اثناء النوم (REM) وفقدان الوعي والتي تتطابق مع التصور. التي تتغير في الزهايمر و الشيزوفرينيا، باركنسون، الصرع.

الزيادة: القلق, الاثارة، التوتر.

الانخفاض: ADHD، اكتئاب، مشكلات التعلم.

المثالي: تناسق الحواس، المعرفة، معالجة المعلومات، التعلم، الادراك، النوم REM.



الايقاع الشعيري

تكون مشتقة من موجات الفا مع تردد (٧,٥-١٢,٥) هرتز تقريبا و التي توجد في القشرة الحركية و ينخفض مع الحركة، النية للحركة، و تصور الحركة، و يؤشر عندما يكون الجسم في حالة الراحة، في الاغلب تنشأ من النشاط الكهربائي متزامنا مع اعصاب القشرة الهرمية المسيطرة على الحركات الارادية .في فترة اربعة اشهر يمكن تشخيصها و مع البلوغ تصل الى اعلى مستوى، و بخلاف موجات الفا و التي تسيطر على الفص الخلفي و يمكن رؤيتها في المسافة الفاصلة ما بين الاذنين في منطقة القشرة الحركية. يحتمل ان يكون هناك تأثير على نشاط الخلايا العصبية التي تخفض الموجات الشعيرية .موجات الشعر هي مؤشر على قدرة الطفل للتقليد. في الافراد المصابين بمرض التوحد إذ يوجد نقص في هذه

السمة.الامواج الشعيرية تتطابق مع عدم تزامن (desynchronization) قبل و بعد اجراء الحركة .يبينون الاطفال مستوى اعلى لعدم التزامن في القيام بالأعمال الهادفة مقارنة بالكبار.
تتغير الامواج الشعيرية في التوحد، التعلم، نشوء اللغة.

الايقاعات الحسية الحركية
لاول مرة طبقوا (باري ستورمان، و آخرون) الايقاعات الحسية الحركية على القطط وبعدها على الافراد المصابين بالصرع. هؤلاء استطاعوا ان يزيدوا من امواج (١٢-١٥) هرتز في منطقة C3 أو T3 بدون استخدام المعدات الالكترونية (كمبيوتر)، بروتوكول هذا العالم ترافق مع سيطرة امواج ثيتا للصرع وفرط النشاط . والايقاعات الشعيرية هي مجموعة مشتقة من موجات بيتا بتردد (١٣-١٥) هرتز تقريبا. ايقاعات توقف الدماغ تكون في حالة تزامن الموجات، ويتم ملاحظتها في القشرة الحسية الحركية. ان النطاق الاكبر يتم ملاحظتها في الوقت الذي يركز فيه الشخص على عمل معين من دون حركة.
مع فعل الحركة او تصورها تتقلص في هذا النطاق منطقة الحسية وتتغير الايقاعات في نقص الانتباه وفرط النشاط الحركي والصرع والتوحد واضطرابات التعلم.
عرض النطاق الترددي المتداول على شكل ملخص في الجدول الاتي:

دلتا	١-٤	النوم، اعادة التركيب، حل المسائل المعقدة
ثيتا	٤-٨	الابداع، التبصر، حالات عميقة
الفا	٨-١٢	الصحو والهدوء، الاستعداد، التأمل
بيتا	١٣-٢١	التفكير، التركيز، الحفاظ على الانتباه
الايقاع الحسي الحركي	١٢-١٥	الصحو الذهني، الهدوء الجسدي
بيتا العالي	٢٠-٣٢	انتظار الاجراس، القلق
غاما	٣٨-٤٢	المعالجة المعرفية، التعلم

ویستخدم الاختصائیون الفسلجیون مصطلحات وعبارات تشریحیة، ویستخدمون الانظمة العالمیة (۱۰-۲۰) التي تشمل الحروف والاعداد لتشخیصها في ۱۹ منطقة مختلفة في الجمجمة. الاعداد الفردیة ترتبط بالجزء الایسر للدماغ والاعداد التي ترتبط بالجزء الایمن للدماغ عندما تکون العلامة بین المنطقتین تدل علی الجزئین (الایمن و الایسر),حرف F للفص الامامي و حرف FP لقطب الفص الجبهوي، T للفص الصدغي و O للفص الخلفي، و C للمرکز وللقشرة الحسیة المرکزیة ، Z الخط الوسط الفاصل بین الجزء الایمن والایسر للدماغ.

المصطلحات التشریحیة المتعلقة بأجزاء الدماغ:

الجزء الخلفي هي المنطقة التي تقع في خلف الخط الذي یوصل بین الاذنین، الجزء الامامي الذي یقع امام الخط الذي یوصل الاذنین.

VERTEX الموقع المرکزي للجمجمة (FZ، PZ، CZ)، الوسیط علی خط وسط الدماغ، LATERAL من الخط الوسطي المتمایل للجهة الیمنی او الیسری، SUPERIOR الجزء العلوي للجمجمة INFERIOR للجزء التحتي للجمجمة.

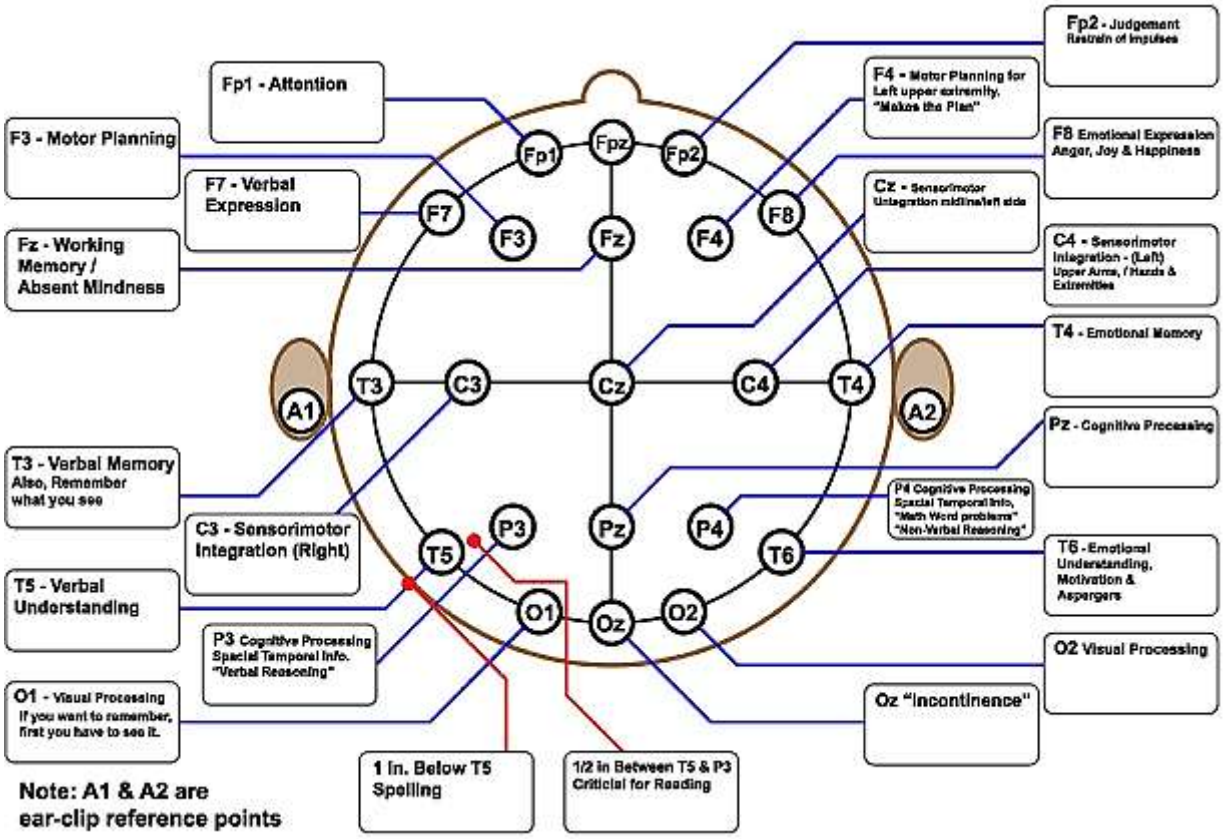
ترجمة و تفسیر مکان وضع نظام (۱۰-۲۰) مع تقسیم الدماغ الی نصفین الایمن والایسر.

FPZ	في الجزء الامامي للقطب الجبهي و في خط الوسط
FZ	في الجزء الامامي للقطب الجبهي و خلف الخط الوسطي بین الجبهتین
CZ	في اعلی منطقة الراس و في جانب القشرة الحسیة الجانبیة
PZ	في الجزء الخلفي و الخط الاوسط بین الفصیین الجداریین
OZ	في الجزء الخلفي و خط الوسط بین الفصین الخلفیین
FP1	في القطب الجبهي من الجبهة الیسری جایروس المداري
FP2	في القطب الجبهي من الطرف الایمن جایروس المداري
F3	في الجزء الامامي للقطب الجبهي الایسر
F4	في الجزء الامامي للفص الجبهي الایمن
F7	في الجزء الخارجي للفص الجبهي الایسر
F8	في الجزء الخارجي الامامي للفص الجبهي الایمن

منطقة بروکا توجد في النصف الایسر من جانب F3 F7، و منطقة فرنکا في الجزء الخلفي الفوقي من الفص الجداري و الذي یقع في الطرف الایسر. تقع القشرة السمعیة في الطرفین و بمحاذاة الاخدود الجانبي. و في النصف الایسر من الفص الخلفي في النصف الایسر (T4 ،C4).الفص الخلفي في النصف الایسر (P3،O1) و الفص الخلفي في النصف الایمن (P4، O2) و على هذا النحو تستمر التسمیة.

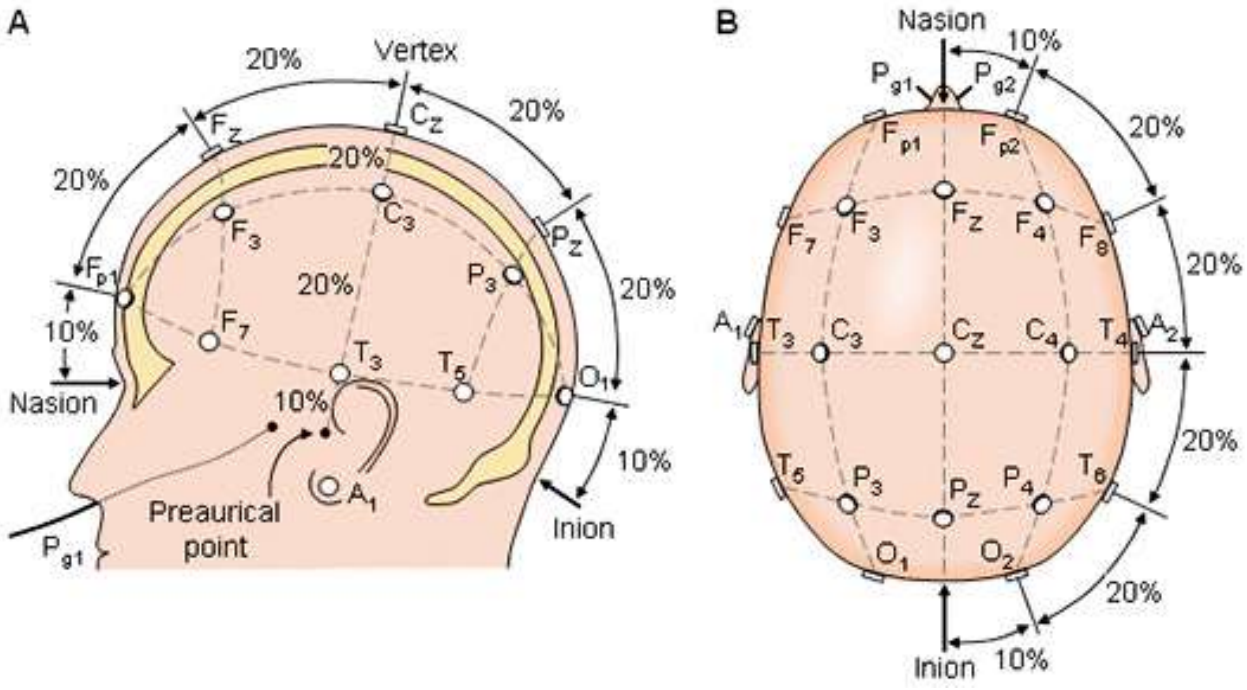
المکان	العملیات الفزیولوجیة	الاعراض و الاضطرابات
P4 P3 P2 الفص الجانبي	نصف الدماغ الایسر: حل المشکلات، ریاضیات، قواعد اللغة، انتباه، السلوك الاجتماعي. النصف الایمن: معلومات حول الفضاء و الجغرافیا	عدم القدرة الحسابیة، اضطراب الاتجاه، اضطرابات التعلم
OZ PZ CZ F2 FP2 الالتواء الحزامي	المرونة العقلیة، سلوك المساعدة والتعاون، الانتباه، الدافعیة، الابداع	الوسواس القهري، الاعتقاد بان الانسان یصل لحد الکمال، القلق، ADHD, OCD الطیفي
CE C2 C4 قشرة حسیة حرکیة	النصف الایسر: انتباه، التحلیل العقلي النصف الایمن: السکینة، المشاعر، المواساة النصفان سویة: المهارة الحرکیة الجیدة، الرشاقة، الترکیب و التجزئة والتحلیل الحسي والحرکي.	شلل (جلطة) امراض الصرع، خط الید القبیح والضعیف، اعراض ADHD
الفصوص الجبهیة FZ FPZ FP1 FP2 F3 F7 F4 F8	النصف الایسر: الذاکرة الاجرائیة، الترکیز، التخطیط الادائي، الانفعالات الایجابیة النصف الایمن: ذاکرة	النصف الایسر: اکتئاب النصف الایمن: القلق، خوف، ضعف الاداء

	الاحداث، الوعي الاجتماعي. الاقطاب الجبهوية: الانتباه، اصدار الحكم	
الفصوص الجانبية T3 T5 T4 T6	النصف الايسر: التعرف في قراءة الكلمات، اللغة، الذاكرة النصف الايمن: التعرف على الاشياء، الموسيقى، الاشارات الاجتماعية، التعرف على الوجوه	العصبية، الغضب، ضعف الطلاقة اللغوية، ذاكرة طويلة المدى، ضربات الدماغ المغلقة
الفصوص الخلفية O1 OZ O2	التعلم، القراءة، العمليات التي ترتبط بالفصوص الخلفية و الصدغية و الجانبية	اضطرابات التعلم
منطقة بروكا T3 T7	التعبير اللفظي	اضطرابات القراءة، فهم الكلام
منطقة فرنيكا : منطقة اتصال الفص الجانبي مع الجبهوي	فهم الكلام	اضطرابات القراءة وفهم الكلام
النصف الايسر (جميع مناطق قشرة الدماغ التي ترتبط بالأعداد الفردية)	التسلسل المنطقي الميل الى التفاصيل القدرات الكلامية استرجاع الكلمات السلامة اللفظية القراءة ,الرياضيات , العلم حل المشاكل , الذاكرة اللفظية	اكتئاب (انخفاض النشاط)
النصف الايمن (جميع مناطق قشرة الدماغ التي ترتبط بالأعداد الزوجية)	ذاكرة الاحداث , الترميز , الوعي الاجتماعي ,التواصل البصري , الموسيقى , الفكاهة , المواساة, الفن , التبصر، الذاكرة غير اللفظية	قلق (زيادة النشاط)



طریقة تثبیت الاقطاب

لإمكانية مقارنة نتائج تسجيل اشارة الدماغ وامكانية تعميم النتائج، هناك طريقة خاصة لتوزيع الاقطاب كطريقة عالمية . عرفت هذه الطريقة بطريقة (١٠-٢٠) . وهي امكانية تغطية كل مناطق الدماغ من خلال الاقطاب . ان مكان اختيار الاقطاب قد تم تحديده على اساس نقاط خاصة في عظام الجمجمة (nasion , inion , preauricular point) ويتم تثبيت الاقطاب بمناطق خاصة مرتبطة بعظام الجمجمة وان سائر الاقطاب ستكون موزعة على بعد (10-20%) من مساحة بعضها البعض . كما موضح بالصورة اعلاه .



الاحتياجات

من اجل العمل على النيروفدباك على اساس (EEG) نحن بحاجة الى جهاز تسجيل (EEG)، برتوكول تعديل امواج الدماغ على اساس الاضطراب المزمن والتداخل المطلوب, المكان المناسب للتثبيت, سوفت وير التثبيت والعرض والتكنيشن المطلع على تسجيل (EEG) والبايوفدباك .

في جهاز تسجيل (EEG) المغلق بحسب الاستعمال, هناك من (3-256) عدد من الاقطاب سيتم تثبيته على بشرة الراس , للاستعمال الاكلينيكي عادة نحن بحاجة الى (8-32) قناة .من اجل تقليل الاحتكاك (المقاومة) بين الاقطاب وجلدة الراس يتم استخدام جل خاص. ان افضل قيمة لمقاومة الاحتكاك هي من (1-10) كيلو اهم وان مقاومة الاحتكاك التي تتجاوز (10) كيلو اهم يمكن ان تسبب بخلل في القراءة. ان بعض الامور مثل تيبس الجل, تعرق بشرة الراس, حركات الشخص (حركة الجفن , التنفس ...) يمكن ان تؤثر سلبا في تسجيل الاشارات.

نظام تثبيت EEG

نظام تعلم EEG القناة المفردة

هذا النظام يقوم بتسجيل الاشارة الخام. وان المخرجات يتم احتسابها من خلال تثبيت الالكترودات على بشرة الراس على اساس نظام (10-20) هناك نموذجي تثبيت للالكترودات على بشرة الراس .

ان تسجيل EEG للقناة المفردة بحاجة الى تثبيت (3) الاقطاب على بشرة الراس. كل سلك يتضمن رأس صغير في طرف وموصل الكتريكي على الطرف الاخر. ان الراس الصغير يتم تثبيته على بشرة الراس او الاذن , بالطرف الاخر يتم وصله الى جهاز تعليم (EWAVE EEG)

كل من الأقطاب الثلاثة له وظيفية مختلفة قطب يسمى غراند ويستطيع الوصول باي مكان مناسب على فروة الراس، وتسمى اثنين من الأقطاب المرجعية النشطة.

هناك طريقتان لتعين المرجع، احدهما استخدام الاذن بعنوان مرجع والطريقة الأخرى استعمال نقطة من فروة الراس ، في القناة الأحادية نوعان من الإخراج .

١_ اخراج القطبية الأحادية : عن طريق توصيل قطب النشط يتم تنفيذ القطب المرجعي عادة بطراوة الاذن وقطب كهربائي غراند يتصل بالأذن الاخر، الكثير من المختصين القطب الكهربائي المرجعي على نفس الجانب كالقطب النشط (نصف الكرة المتشابهة) يصفها مثلا القطب الفعال في الجهة اليسرى من الدماغ يصفها القطب المرجع أيضا في نصف الجهة ويقع على الاذن اليسرى ، اذن يضع على الاذنين .

٢_ تجمع ثنائي القطب : كل من القطبين الفعالة والمرجعة تتصل عل فروة الراس والقطب جراند يتصل على احد الاذنيين ، مثلا القطب الفعال في منطقة Cz والقطب المرجع في نقطة Pz نستطيع طرحه .

الية ادخال أجهزة الاستشعار

القبعة القطبية مصنوعة من الفضة او الذهب، القبعات عادة تغطى بمادة جلاتينية خاصة توصل الكهرباء، تغطى القبعات بلاصق موصل Ten20 قبل اتصال الاستشعارات بالكحول او المادة الجلاتينية المنظفة مثل Nuprep (مادة جلاتينية منظفة وتحضر الجلد (EEG و ECG) تنظف.

نضع بعض من الكحول على قطن ونضع الشعر على جنب وتنظف فروة الراس ، نطمئن على الأقل يجب ان يكون الشعر تحت جهاز الاستشعار، نصل الاستشعارات البقية بطراوة الاذن .

اذا موجات هناك مشكلة في امواج نخمن احد الموارد الاتية :EEG

_تخطيط كهربية السطح (SEMG) الإضافي او الجهاز الهيكلي العضلي .

_ الاسلاك المتضررة (تحقق مع الاومتر) .

_ جسر ملحي (اتصال كهربائي) او التوصيل بين طرفي الاستشعار من اجل العرق (نظف التعرق الإضافي) .

_ الاستشعار لم يتصل بالجهاز بصورة صحيحة .

_ توجد مشكلة في كهرباء البناية .

_ المصباح الكهربائي ٦٠ هرتز يخلق القطع الاثرية .

_ يوجد تخطيط في داخل تردد الراديو (RFI) كهربائي مغناطيسي (EMI) .

_ يوجد حساب تخطيط كهربائي (EKG) .

انشاء العتبة في EEG احادي القناة :

الهدف من تدريب الارتجاج العصبي تبديل قوالب EEG غير السليمة بنوعية سليمة ، مثلا السطلة قد تكون في منطقة من الدماغ تكون كثيرا من موجات ثيتا بينما في مجال موجات البيتا منخفضة جدا ، في هذه الحالة الهدف من تدريب الارتجاج العصبي في هذا المجال تنقص والزيادة في موجات بيتا تدريب الارتجاج العصبي عادة مرتبط بتنظيم العتبات ، العتبات تحدد صعوبة وسهولة المهارة في أداء المهمة في حالة عدم وجود المكافأة والتعزيز في الوقت المناسب والمحدد لايحصل التعلم .انخفاض نطاق التردد في عرض النطاق الترددي الخاص مع منطقة تنشيط وزيادة السعة مع الحوض يتم تضمين نظام المكافأت تشبه منطقة التنشيط خطأ أساسيا وذلك لان في الوقت الذي فيه السعة الموجية اقل من الخط الأساسي يشجع المتعلم او الطالب .

نظام المكافأت يشبه عداء يركض مع العقبات ، لان الطالب الذي يحصل على المكافئة سعة الموجه فوق العتبة منتظمة.

مثلا اذا طالب لديه بشكل متوسط ٧ مايكروفولت الفا في cz تستطيع العتبات في تخفيض من طرف ومن طرف اخر زيادة ضبط النطاق ، لتقليل نطاق العتبة المهارية يجب استخدامه وفي أي وقت بنطاق اقل من ٧ مايكروفولت يتكافأ الطالب . هذا المكان يوجد

واحد او اثنان على الأقل او اكثر عتبات في وقت واحد للترددات المختلفة والمنتظمة ، في جميع زيادة النطاق تسمى موجة تعليمية متزايدة (uptraining) وتعليمية منخفضة (domwn training) .

احدى طرق التعليم BETA/SMR وذلك لان موجات البيتا يعطي مكافئة في حالة اثنان من الترددات الأخرى غير مقيدة وموجات بيتا بين ترددين اعلى وادنى موضوعة .

عادة في وقت تعلم نصف الكرة اليسرى موجات بيتا تعطى مكافئة ، في الوقت الذي يكون وقت تعلم نصف الكرة اليمنى SMR تعطى المكافئة في الحالتين موجات البيتا SMR مثبطة .

نظام تدريب EEG ثنائي القناة :

أنظمة EEG ثنائي القناة من اجل تعلم او تدريب أشارتين EEG تسجل بشكل منفصل .كل قنات خاصة لتحليلEEG . نظام التعليم ثنائي القناة تعمل اعمال بنسبة اكبر من أنظمة أحادية القناة . فأنها تستطيع تعليم نظام نقطتين في وقت واحد او المقارنة بينهما. الأجزاء المختلفة من الدماغ تعمل بصورة مستقلة.

ثنائي القناة, أجهزة الاستشعار والاقطاب الكهربائية لديها نظام تعليمي خاص بها. كل قناة لديها قطبين كهربائيين نشطين في الوقت الذي يكون قطب جراند مشتركة معها. ان الطريقتين عادة ما تستخدم الانتاج الراجعة للتعليم والتقارب والانسجام بين منطقتي الدماغ، في الوقت الذي تستخدم لانتاج القطبين (متتابعين)، في الغالب يكون موقع المستشعرات في الجهة المقابلة على فروة الراس.

في الوقت الذي الهدف يكون تطور الدماغ، التعليم ثنائي القناة يفضل احادي القناة.

تؤر طريقة القناتين في تحسين المرونة و العمليات المعرفية و عدم التناظر التنافري لنصفي الدماغ، ونتائج الترددات.

البروتوكولات تتضمن ما يلي:

أ_ التعليم المتناغم: هذا التعلم يرتبط بالمناطق العصبية و بالاخص منطقتين من فروة الراس.

ب_ تعليم عدم التناظر: في نفس الوقت تؤدي الى تغييرات في الطرفين.

ج – يتم استخدام التعليم المتناغم لالفا و الذي يقدم الاداء المثالي و مواضيع متعمقة في معرفة النفس.

د_ تعليم ثنائي القناتين على الشريط الحسي الحركي

ثلاثة أنماط طبيعية (لبيتا والفا وثيتا) او BAT نضعها في الاعتبار

المجموعة الثلاثية الطبيعية و المختصرة بـــBAT (THETA, ALPHA,BETA)

كمية موجات البيتا في النصف الكروي الايسر اكبر مقارنة بموجات بيتا في النصف الكروي الأيمن وبخلاف يحدث اضطراب القلق او اضطراب مصاحب للاكتئاب.

من الطبيعي ان كمية موجات الفا في النصف الكروي الأيمن اكثر من كمية وجودها في النصف الكروي الايسر و بخلاف ذلك يحدث اضطراب الاكتئاب.

كمية موجات ثيتا في النصف الكروي الأيمن تقريبا متساوية في كميتها مع النصف الكروي الايسر و بخلاف ذلك تؤدي الى اضطرابات مختلفة.

وجد نموذج من بروتوكول عدم التناظر لالفا و الذي يصلح عدم التناظر الغير طبيعي لكمية الفا في الفص الجبهي.

من اجل تنفيذ هذا البروتوكول EEG ثنائي القناة يتم اجراء انتاج ثنائي القناة حيث يوضع القطب النشط لقناة١ في F3 و القطب النشط لقناة ٢ في القطب F4. يوضع قطب جراند في أي نقطة مناسبة على الراس او الاذن اذ يتم استلام تعزيز راجع في الوقت الذي تكون فيه موجات الفا في الفص الأيمن اكثر من الفص الايسر F3 F4.

بالاضافة الى ذلك يوجد تعديلات لعدم التناظر EEG احادي القناة، الاستشعارات تستطيع بطريقة راجعة توضع على F3، نستطيع ان نختار المرشحات بطريقة يتم تعزيز الفا و التي تحتوي (٨-١٢) و بيتا (١٥-١٨)، المتخصص في تعليم احادي القناة، يختار الخبير احد طريقتي التعليم احادي القناة او ثنائي القناة و الهدف من هذا الاختيار العمل لتسهيل نموذج EEG.

تعليم ثنائي القناة على القشرة الحسية الحركية:

المستشعرات توضع على النصف الايسر و الايمن من الدماغ. ويتم اجراء البروتوكولات لموجات بيتا على C3 وsmr وعلى C4 بنفس الوقت ١٠-١٥. وبعد ذلك بمدة ٣ دقائق٥/ ٢١/٢٠-٥. في نفس المنطقتين تم تقويتها و في النهاية لمدة ٥ دقائق و ٣٨-٤٢ هرتز في الناحيتين المتشابهة يتم تقويتها.

لذلك ٢١ هرتز و ٤٠ هرتز في النماذج المتبادلة و يتم تقويتها لكن ليس في وقت واحد و ستخدم تحديد العمل الذاتي C3 /بيتا و C4/SMR يجب ان تتساوى العتبة في النصف

الایمن الایسر، على اساس ذلك النصفين متساويين في التحديات.هذا البروتوكل يسبب اعاقة الفا وزيادة في العمليات المعرفية باكملها.

تقييم EEG ثنائي القناة ومتعدد القناة :

اذا ترغبون بجمع البيانات من عشرة جهات يجب تسجيل البيانات من عشرة نقاط مختلفة . اذا بنظام احادي القناة لايعطي عملنا هذا مقارنة متزامنة لنقطتين في نفس الوقت و إضافة على ذلك انه مضيعة للوقت.

يتم تقييم ثنائي القناة بنظام تعليمي EEG لقناتين و التي يمكن القيام بها بطريقة أحادية القطب وتاخذ من منطقتين من الجلد في وقت واحد. هذه الطريقة تعني تقييم الأجزاء المقابلة للدماغ بسهولة كثيرة و خمسة تسجيلات تستطيع تقيس نشاط المنطقتين.

اجباريا قبل اي شيء ناخذ بعين الاعتبار التسجيل من نقاط ٣،٢،١ التي تم توضيحهها تحت و نقوم بتسجيل من نقاط ٦،٥،٤في حالة لا توجد صورة واضحة

١- نبدأ من قمة الراس نقطة CZ هي المعيار. هذا اول دليل لك، لتقييم كيفية اعاقة موجات الفا احصل على بيناتك بعين مغلقة و مفتوحة. توزيع موجات ثيتا العالية نسبيا الى بيتا او بالعكس، و التحقق من تدقيق نقطة CZ.
٢- التسجيلات الخلفية و الامامية التي في نفس الوقت تأخذ FZ PZ. تسيطر الموجات سريعة في الجزء الامامي و موجات بطيئة في الجزء الخلفي للموجات البطيئة. نطاق موجات الفا في نقطة PZ و بعينين مغلقة اكثر من نطاق كل الامواج، بطء الفص الجبهي عادة يرتبط بالاكتئاب و اضطراب نقص الانتباه ADD. في الوقت الذي الموجات السريعة المسيطرة في الجزء الخلفي ترتبط بعدم النوم، القلق، اضطرابات الوسواس الفكري العملي OCD.
٣- التسجيل المتزامن للنصفين المتقابلين بين منطقة T3/C3 و T4/C4 مع عينان مفتوحتان، نطاق الثيتا يشبه الفا. نطاق الفا الطبيعي مع عينان مغلقتان اكثر من نطاق ثيتا. عادة نطاق بيتا في النصف الايسر للدماغ اعلى. في الوقت الذي نطاق الفا الطبيعي في الطرفين متساوي او في النصف الايسر قد يكون اكثر. يتم تذكير المتعالجح ان يقوم بترخية فكه و ان لا يقلصه. عدم التناظر و التوزيع غير الطبيعي للموجات بسهولة قابل للتقييم في غير ذلك يجب اجراء مرحلة ٤-٦. عدم تناظر الفصين الامامي و الخلفي متداول، تذكر ان البيانات يجب ان تكون دقيقة. التسجيل الذي يشك بخطا في الترددات العالية تتم اعادتها. و لتقييم هذه المرحلة نحتاج الى ٣٠-٤٠ دقيقة على الاقل.

٤- كل التسجيلات المتناظرة مهمة مقارنة F3/F7 مع F4/F8 تبين في الاغلب عدم التناظر بين الفا و بيتا، اذا بيتا في الجهة اليمنى لديه اكثر من بيتا في الجهة اليسرى احتمالا المتعالج لديه اضطراب و توتر، صرير الاسنان اذا الفا اليسرى بطريقة ما اعلى من الفا اليمنى المتعالج احتمالا لدي اكتئاب او ADD.

٥- في النهاية P3 T5 مع P4 T6 تتم مقارنتها، عدم تناظر الموجات السريعة و البطيئة يمكن ان تلاحظ ضعف في الرياضيات و التعلم او المعالجة المكانية. النصف الايسر الخلفي يسهم في الاعتراف في الوقت الذي النصف الايمن للدماغ الخلفي يسهم في ايماءات الوجه. التحقق من الترددات الغالبة على الدماغ و(تسمى الايقاعات الخلفية). المراجعين كبار السن مع انخفاض المهارات المعرفية التي تتعلق بالعمر و الاكتئاب اغلب ترددات الفا لديهم تكون تحت ١٠ هرتز. كذلك على هذه الترددات الموجات المسيطرة في نصفي الدماغ يجب ان تكون متساوية نسبيا و في غير ذلك يجب ان نشك بضعف المعالجة المعرفية.

٦- هذه اخر مرحلة للتقييم OZ وFPZ لمتابعة

٧- تقييم اغلب ترددات الدماغ (و يسمى ايضا ايقاع الخلفي المهيمن) يتم الاكتئاب بالمراجعين و العملاء الكبار مع المهارات المعرفية تعتمد على العمر و الاكتئاب اغلب ترددات الالفا تحت ١٠ هرتز. بالإضافة الى ذلك هذه الترددات موجات الدماغ السائدة في نصفي الكرويين يجب ان يتساوى في غير هذه الحالة ينبغي الانتباه في سوء المعالجة.

٨- ٦) هذه هي الخطوة الاخيرة من التقييم. OZ FPZ لدراسة EEG و التحقق من ذلك. في الوقت الذي تسجل المعطيات من PZ بعيون مفتوحة نطلب من المراجع النظر الى الاسفل او ان يحدق الى شيء معين في الغرفة. نطلب من المراجع عدم حركة العين, ضع هذه النقطة في اعتبارك على ان نسبة موجات ثيتا على موجات بيتا العادية في جميع مناطق الداخلية للدماغ يشمل اقطاب الجبهة السفلى اقل.

المقارنة الطبيعية للجزء الامامي و الخلفي من الراس

في الحالة الطبيعية بيتا امام الراس يكوم امام خلف الراس في غير هذه الحالة مع اضطرابات النوم، الوسواس القهري و فرط النشاط مرافقة معه.

كشف فرط النشاط:

نسبة ثيتا في الاطفال اكثر من بيتا بـــ 2/5 الى 3 و في الكبار اكثر 2 من يشير الى اضطراب الانتباه.

طريقة العمل:

١- تسجيل قناة قطبية واحدة في موقع CZ.

٢- متوسط ثيتا ب بيتا في اربعة وضعيات مختلفة

- سجل في وضع القاعدة او حدق العين بنقطة واحدة
- القراء بالعين (نختار النص بشكل الذي المريض يستطيع قرأته)
- الاستماع
- الرسم

٣ – ثيتا ٨-٤ هرتز وبيتا ٢١_١٣ يجدر بالنظر.

في هذه الحالة القطبين الفعال والمرجع يتصلون بفروة الرأس والقطب جراند يتصل بإحدى الاذنيين . كما في الشكل الموضح تدريب البيتا مع الاستفادة من قطب احادي في اضطراب الانتباه _ فرط النشاط:

كما ترون في الشكل مكان وضع الاقطاب الكهربائية بالشرح الاسفل:

القطب النشط في قمة الرأس (CZ) القطب المرجع عادة يتصل بطراوة الاذن والقطب جراند يتصل بالأذن الاخر.

من الناحية النظرية احادي القطبي يوفر قيمة دقيقة وذلك بسبب على ما يبدو مكان وضع القطب المرجع (طراوة الاذن) محايد او من حيث القيمة تكون صفر. كثيرون من متخصصي يوضع القطب المرجع في نفس الجهة المشابهة للقطب الفعال في الطرف (النصف الكروي المشابهة)

مثلا اذا كان القطب الفعال في الطرف الايسر من الراس يكون القطب المرجع في نفس الطرف وعلى الاذن الايسر و اذا كان القطب الفعال موضوع على خط وسط القطب المرجع يوضع على الاذنين.

في فرط النشاط نبحث عن زيادة البيتا وانخفاض (High Beta).

اذا كان نطاق high beta اكثر من بيتا _ high beta يكتب اذا نطاق high Beta اقل من بيتا _ High Beta يكتب تعليم SMR بشكل ثنائي القطب ADHD

في اسفل القطب الفعال في جهة C1 والقطب المرجع في جهة C5 والقطب جراند يتصل بأحدى الاذنيين.

الهدف من زيادة SMR وتخفيض ثيتا او HIGH BETA .

_ اذا كان نطاق High beta اكثر من بيتا _ high beta تكتب.

_ اذا كان نطاق high beta اقل من بيتا _ high beta تكتب.

لاتنسوا في تسجيل ثنائي القطب تصفو فاصلة دقيقة لقطبين على سطح الجمجمة.

العلاج ADHD:

١ _ نوع البروتوكول احادي القطب وثنائئي القطب موجود حساب احادي القطب نسبية ثيتا ل بيتا في جهة FCZ وثنائي القطب حساب نسبة ثيتا ل بيتا في C5_ C1 بحسب كل واحد وحده.

٢ _ اذا نسبة ثيتا ل بيتا لأجل FCz اكثر من نسبة ال C1_C5 في هذا الوقت نستخدم تعليم احادي القطب.

٣ _ اذا نسبة ثيتا ل بيتا لأجل FCZ اقل نسبة لأجل C1_C5 في هذا الوقت نستخدم تعليم ثنائي القطب.

ملاحظات سريرية:

_ استعمال من الكرسي بالشكل الصحيح.

_ الادارة المناسبة للوقت لكل بروتوكول مع الانتباه الى مشاكل المراجعين.

_ تقييم وقت العلاج الى جلسات قصيرة لكل بروتوكول (قراءة كتابة وغيرها).

_ الاستفادة من النقطة Cz لتعليم بيتا والاستفادة من c3 و c4 (بخصوص c3) لتعليم smr.

_ الاستفادة من بعض الاطباء من Cz لكلا التعليمين Beta, smr .

_ زيادة بيتا في Cz لزيادة الوعي وزيادة smr في Cz لتخفيض الاندفاع او فرط النشاط في كلا الحالتين احتواء موجات البطيئة وبيتا العالي (٢٠_ ٣٠ هرتز) يضيف الى البروتوكول.

البروتوكول القابل للتطبيق في الاكتئاب:

في الحالة الطبيعية في النصف الكروي اليسرى الفا قليلة الفعالية في هذا النصف الكروي كثيرة والعواطف الايجابية اكثر نسبة بنصف الكروي المعاكس له.

في النصف الكروي الايمن الفا تكون اكثر مرافقة مع النشاطات القليلة النصف الكروي وعواطف تكون سلبية في الاكتئاب في النصف الكروي الايسر الفا تكون كثيرة ونشاط هذا النصف الكروي قليلة والعواطف الايجابية تكون قليلة وفي النصف الكروي الايمن الفا تنخفض والعواطف السلبية كثيرة وايضا النشاط في هذا النصف الكروي كثيرة.

العثور على نتائج من EEG في الاشخاص المكتئبين:

١_ عدم المقارنة بين الفا وبيتا (الفا اكثر من العد الاعتيادي وبيتا اقل من الحد العادي).

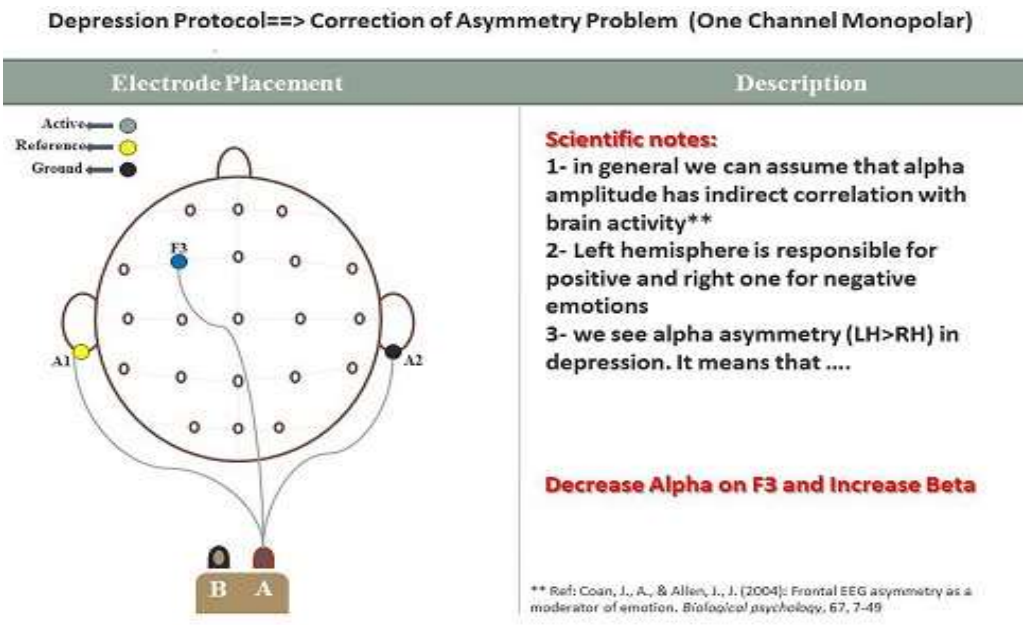
الفا في F3 (O1) >F4 (O2) .

النصف الكروي الايسر عواطف ايجابية والانجازات الايجابية والنصف الكروي الايمن والعواطف السلبية والسلوك الحائز عليها.

٢_ تشير النتائج الاخرى الى زيادة بيتا في النصف الكروي الايسر وزيادة الفا في اجزاء الامامية للراس.

بروتوكول الاكتئاب تصحيح المشاكل لعدم التناظر (احادي القناة احادي القطب).

مكان وجود وتثبيت الاقطاب : القطب الفعال في جهة F3 قطب المرجع بطراوة الاذن بنفس الطرف والقطب جراند بالأذن المقابل.



الملاحظات العلمية

١- نستطيع ان نضع بعين الاعتبار ايقاعات الفا تربط بشكل مباشر مع نشاط الدماغ

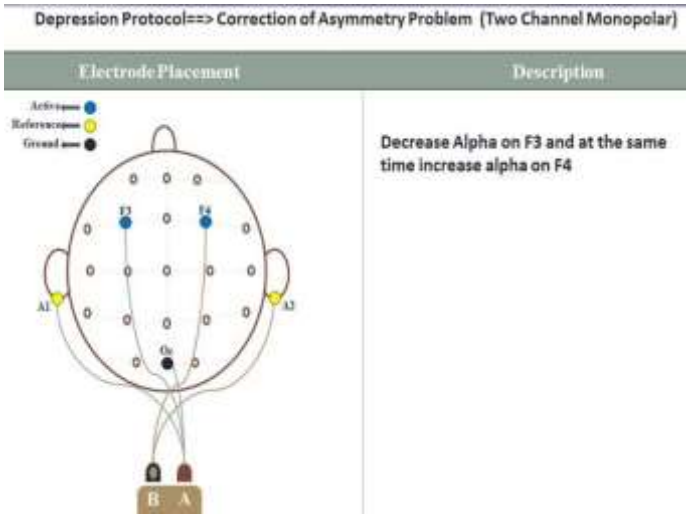
٢- النصف الايسر مسؤول على العواطف الايجابية والنصف الايمن مسؤول على العواطف السلبية

٣- عدم نشاط الفا (LHدRH) في الاكتئاب المعنى ان في العلاج منطقة F3 الفا ينخفض ويتزايد في بيتا

بروتوكول الاكتئاب ⟵ تصحيح مشاكل عدم التناظر (قناة مزدوجة لقطب واحد)

مكان وضع الاقطاب الكهربائية :

كما نرى في الشكل ادناه قناة مزدوجة نشطة في منطقة F3, F4 وقناة مزدوجة على الاذن الطرية وقطب واحد يوضع في نقطة O2



الهدف : انخفاض الفا F3(الجهة اليسرى) وفي الوقت نفسه زيادة الفا في F4(النصف الايمن)

البروتوكول المستخدم في الاضطرابات :

في الاضطراب الذي يحدث موجات الفا وثيتا في منطقة اكسي بيتال (سلسلة) وينخفض في منطقة فروتتال بتزايد البروتوكول المستخدم في الاضطرابات يشير لزيادة الفا اوبيتا في المناطق الخلفية مثل P2(جداري) وانخفاض دلتا في مناطق P2

ملخص من تشوهات طاقة EEG:

- خلل في الامواج البطيئة (٠-١٠) هيرتز
- خلل في الامواج السريعة (٣٢- ١٣) هيرتز
- النسبة المتزايدة لثيتا مقابل بيتا (اكثر من ٣ الى ١, ٢٠٥ لقطب الجين)
- عدم كفاية تدفق الدم في الدماغ (rcBF)
- ضعف مستوى انسداد الفا (عند فتح العينان تنخفض الفا)
- الفا $\geq$ بيتا (العينان مغمضتان)
- بيتا $\leq$ ثيتا

التشوهات المشتدة EEG والتطبيقات العصبية EEG :

نسبة ثيتا الى بيتا CZ

مقارنة مناطق FZمع PZ

هل المناطق الامامية بطيئة ؟ (١٠-١)

هل يوجد هناك مشاكل في الموجات السريعة في المناطق الخلفية ؟ (٣٠-١٠) هيرتز

قارن النصف الايمن مع النصف الايسر للدماغ.

متابعة عد انتظام موجات بيتا وثيتا والفا .

علن الاعصاب (فسلجي)

النصف الايسر يرتبط بالمعالجة المعرفية الضعيفة والاكتئاب .

النصف الايمن يرتبط بالمهارات الاجتماعية , الاضطرابات , المعالجة المكانية

الخط Zيرتبط باليقظة والقلق

التوزيع المرن لنطاق التردد في حالة العينان المفتوحتان من منطقة CZ	كمية الفا اكثر من ثيتا وثيتا اكثر من بيتا

التوزيع المرن لنطاق التردد في حالة العينان المفتوحتان من منطقة CZ	عندما اتكون العينان مفتوحتان سعة موجات الفا تنخفض (هذا التغيير يسمى انسداد نشاط الفا) نطاق الفا وثيتا في الشخص الراشد تقريباً متشابه

هناك عدد من الامراض يمكن علاجها باستخدام بروتوكول التغذية الراجعة العصبية

الامراض	اضطرابات موجات الدماغ	البروتوكولات المرتبطة
الطفل المصاب AD HD	نطاق ثيتا اكثر من بيتا , يزيد خلل لامواج البطيئة , نطاق ثيتا ودلتا مرتفع نموذج EEG تشوهات في الطول يرى اخاديد حزامية (fz,cz, pz)	الارتجاج المتزايد في العينان المفتوحة على منطقة ,CZ ثيتا وبيتا , تقوي B1
مراجع مصاب ب PTSD	مركز الفا وثيتا (CZ) اعلى من مستوى الفا وثيتا الخلفية (PZ) بشكل ملفت للنظر	(٣٠-١٠) هيرتز (٢٠-٣٠) وتقوية (١٥-١٨) هيرتز في منطقة CZ مع العين المفتوحة به مدة ٢٠ جلسة ومن ناحية اخرى تقوية ٨-١٢ هيرتز و٤-٨ و ١٥-٣٠ هيرتز في ناحية pzمع العيون المغلقة بمدة ٣٠ جلسة

المراجع المصاب بالاكتئاب	الالفا في النصف الايسر للدماغ (f۳)اكثر من النصف الايمن (f٤) الفا في النصف الايسر للدماغ (c۳) اكثر من الفا في النصف الايمن من الدماغ (c٤) عدم تناظر الفا من الناحية الخلفية , اما الامامية والمركزية ترى في امراض اكتئاب بطئ النصف الايسر لايتحدد بالمنطقة الامامية f۳,f۷ وكذلك يرى في المناطق الخلفية والمركزية	(۳-۱۰) هيرتز و(۲۰-۳۰) وتقوية (۱۵-۱۸) هيرتز منطقة c۳به مدة ۲۵ دقيقة في حالة العين المفتوحة ..(٤-۸) هيرتز و (۲۰-۳۰) وتقوية (۱۲-۱۵) هيرتز في منطقة c٤به مدة ۲۵ دقيقة في حالة العين المفتوحة
الاضطرابات ADHD,OCD التوتر ولاكتئاب	مستوىhigh بيتا من مستوى الفا وثيتا اكثر الامواج السريعة للاضطرابات في المرض التى تم ذكرها في الاعلى	التنفس البطيء في المصابين باضطرابات الامواج السريعة لها تأثير واضح , من الممكن ان يكون متورطاً في التوتر العضلي . خلال التعلم , ذكروهم دائماً ان يكونوا مسترخين واكتافهم مسترخية ويتنفسون بهدوء ويقللون من حركات وجوههم

المعالم الهامة في اختيار الجهاز دستكاه EEG

في اختيار الجهاز اعلاه مع الاخذ بعين الاعتبار كيفية الجهاز يجب الانتباه للامور الاتية :

- امكانيات مناسبة لاستخدام البرمجيات والاجهزة .
- المواصفات الفنية للجهاز مثل عدد قنات التقوية , ترددات الاختبار , الدقة A/D .
- وجود التجهيزات المناسبة التي يحتاجها الجهاز مثل : كيبلات المريض , قبعة , قطب كهربائي .
- يكوم حمله بسهولة ونصبه سريعاً .

العمليات

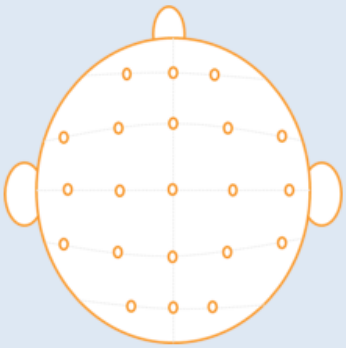
مع الاهتمام بسبب مراجعة المريض , الاستطلاع واختبارات تتم المقابلة ويتم تشخيص البروتكلات العلاجي له ، على سبيل المثال يستخدم بروتوكول الدراج للADHD من theta/beta smr .في بداية كل جلسة

- سيجري التسجيل الاسي لاجراء مقارنة لاحقة ومتابعة التقدم .

وبعدها نبدأ جلسة التغذية الراجعة العصبية كل جلسة تأخذ ٢٠ الى ٦٠ دقيقة ويتعلق اثر التغذية الراجعة العصبية بشدة الاضطراب وحاقد وعلاقة المريض – علاج العصبي حدود ٢٠ – ٦٠ جلسة واحيانا اكثر تحتاج.

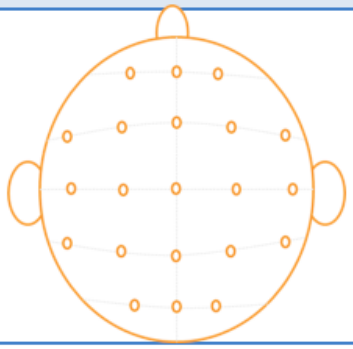
الجلسة مع وضع الاقطاب الكهربائية على اساس بروتوكول وتسجيل EEG وفي النهاية اخذ التغذية الراجعة بشكل مشاهدة وسمع (لعب- فلم- موسيقى) عرف على اساس بروتوكول الاصلاح والامواج امام النظر . تتم ملاحظة الفايل التعليمي التغذية الراجعة العصبية مع استخدام جهاز ewave لتعليم خطوة بخطوة.

Attention Index Calculation (On Cz)



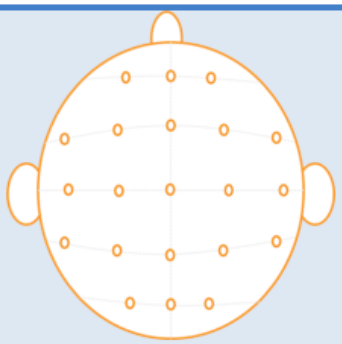
Condition	Theta/Beta	Attention Index
Eyes Fixed		More than 2.5-3 for children More than 2 for adults
Silent Reading		
Listening		
Drawing		

Raw Data



Base line On CZ	EO	EC
Delta		
Theta		
Alpha		
Beta		
SMR		

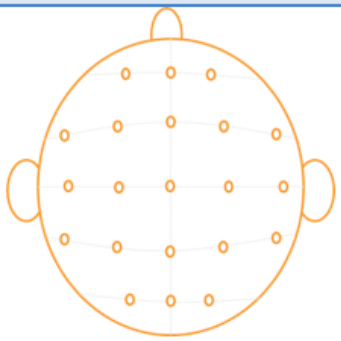
Left/Right Hemisphere Comparisons



Frequency Band	F3	F4
Theta		
Alpha		
Beta		

LH Beta ≥ RH Beta ====== *problem in equation*➔ Anxiety & Anxiety mixed with depression
RH Alpha ≥ LH Alpha ===== *problem in equation*➔ Depression
RH Theta ≅ LH Theta ====== *problem in equation*➔ Different disorders

Front/Back Comparisons



Frequency Band	Fz	Pz
Theta		
Alpha		
Beta		

Anterior Beta > Posterior Beta == *problem in equation*➔ Insomnia, anxiety, hyperactivity
Posterior Alpha > Anterior Alpha == *problem in equation*➔ Depression, ADD
Anterior Theta > Posterior Theta === *problem in equation*➔ ?

Product name	eWave8D/16D
Price	5500$/ 9500$
Amplifier Channel numbers	Up to 8/16
Amplifier Type	Differential, DC
ADC resolution	24bit
Sample rate/ per channel	1Ks/s
Processor	32bit, 128MHz
Data Interface	USB2 Bluetooth wireless
Current Stimulator	No
Gain	6
Digital inputs	2
Digital output	2
Analog input	1
Analog output	1
Dimensions (L/H/W) mm	120x28x60
inputs resistance	10^9 Ω
Battery life	12 Hours
Re-chargeable	
Filter band	DC -500Hz
Application	Yes
EEG/ ECoG /ECG/EMG/ EOG	
ERP	Yes-8/16ch
Sensors	
EEG,EMG,ECG,BVP	Yes
Temp, Skin Resistance	

الاجهزة صناعة شركة (براتودانش شامل)

- ewave
- elab
- epulse
- emech
- eclamp
- electromoduie

*الاجهزة المرنة probe بالاجهزة المذكورة تم تصميمها

* تستخدم اجهزة wave لتسجيل وتحليل بيانات

التغذية الراجعة العصبية والتغذية العصبية البايولوجية

مواصفات ewave :

- الذاكرة الداخلية
- معدل عينة من الاف العينات
- ٢الى ٨ قناة مسجلة (EOG EMG,CGG, EEG) EXG,
- دخول / خروج الديجيتال

- USB/WIFI
- اجهزة الاستشعار
- بطارية قابلة للشحن
- وزن قليل

زر التشغيل
اضغط الزر مرة واحدة للتشغيل ,

وللاطفاء اضغط على الزر لمدة ٣ ثواني

وضع LED :

- الضوء الاحمر الثابت يعني الاستعداد للتخطيط من قبل الشركة المصنعة
- الضوء الاحمر الوامض وذلك يعني اتمام الشحن
- الضوء الاخضر الوامض السريع يعني الجهاز متصل بالكمبيوتر بصورة صحيحة ويسجل بصورة صحيحة
- الضوء الاخضر الوامض (كل ثانيتين مرة واحدة) يعني ان الجهاز قيد التشغيل ولكن لايتصل بصورة صحيحة بالكمبيوتر

*PORT A/B

- کل تسجیل اشارة لاشعة کهربائیة یستطیع ان یتصل بمنفذ A او B

- منفذ A هي المنفذ الوحید النشط في اجهزة ۲و ٤ قناة

- منفذ B في اجهزة ۸ قنوات نشطة (قناة ٥-۸تسجیل الاشارة من خلال منفذ B

* شحن/ USB

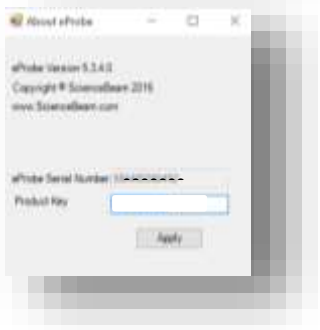
- لشحن الجهاز نستخدم محولة ٥ فولت من خلال USB -B

- لایصال الجهاز بالحاسبة استخدموا نظام USB

- دخول خروج الدیجیتال

- تتعلق بدخول وخروج الاعداد الرقمیة واعداد المصنع

- لاتستخدم هذا المنفذ لتسجیل الاشارة الکهربائیة



یوجد مجلدین في تطبیق protocols eprobe:

مجلد eprobe:

- هذا المجلد یشمل ملف تنفیذي لبرنامج eprob.exe وجمیع الملفات المطلوبة لتنفیذ التصحیح
التطبیق لایحتاج الی تنصیب ویکفي ان ینفذ ملف البرنامج

-الملف eprobe.exe نفذوه /استلام الرسائل الخاطئة (eprobe is not activated) علی اساس عدم فعالیة البرنامج /الحاجة الی تسجیل وتطبیق البرنامج

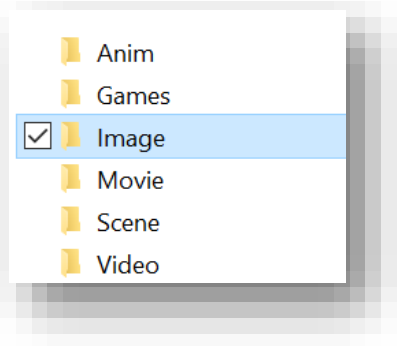
*استنساخ رقم التسلسل ١٢)eprobe(رقم) من القائمة eprobe elph/ boutA

* اخذ مفتاح المنتج الخاص من شركة (برثودانش) مع استخدام رقم القائمة ١٢رقم تطبيقي لتسجيل وتفعيل التطبيق

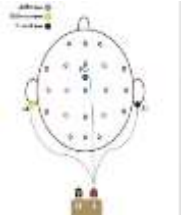
اي محرك اضافي يتصل عن طريق USB بالكمبيوتريتم فصله والامن المحرج تتلقى خطأ في التسجيل بعد تسجيل رقم التسلسل

الملف protocol

ملف البروتوكول يحتوي على عدة ملفات وملف كتابي وانتم يجب ان تضيفوا كل بروتوكول (ملف) او مجلد جديد بدقة في مكانه المناسب لكي يتمكن من استخدامه في التطبيق :



- ملفات الرسوم المتحركة للوحة
- الالعاب في التطبيق
- ملفات الصور , اللوحة الصورية
- ملفات الافلام , لوحة الالعاب
- ملفات المشهد , لوحة الالعاب
- ملفات الفيديو , لوحة الالعاب



بدء معهد برتودانش اعلان معداته عبر الانترنيت للمعدات الجانبية (مساعدة) السلع الاستهلاكية والانظمة ذات الصلة بالتغذية الراجعة العصبية وتسجل الاشارة من خلال عنوان ir.ilabH واختبار متجر برتودانش تحصلون عليها .

في هذا المتجر تستطيعون ان تحصلون على المعدات التي ترونها مناسبة ويتم شرائها عبر الانترنيت (مباشر) , بعض منتجات برتودانش تعتمد على الوقت من قبل الموقع , يتم تضمين المنح والعروض الخاصة لذلك تستطيعون ان تحصلون على انظمة الكهربائية التغذية الراجعة العصبية باسعار منخفظة الثمن .

كذلك في موقع ((هاي لب)) امكانية الطلب المسبق للمنتجات باسعار مناسبة موجودة

برای آگاهی از اخبار، کارگاه ها، تخفیف ها، تکنیک های الکتروفیزیولوژی و ... ما را در شبکه های اجتماعی دنبال کنید:

/https://www.facebook.com/ScienceBeamInstitute
https://www.linkedin.com/company/sciencebeam
https://www.instagram.com/sciencebeam/
https://twitter.com/ScienceBeam
https://telegram.me/sciencebeam

گردآورنده متن: زهره وزیری-ساناز امیرآبادی