



وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة القادسية
كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة
الدراسات العليا / الماجستير

قياس الفعالية الكهربائية للدماغ

القياسات الوظيفية
والكيميائية للنشاط
الكهربائي للدماغ (EEG)

بإشراف
أ.م. د علي مهدي الجمالي

٢٠١٦ م

١٤٣٧ هـ

الدماغ: Brain (١) هو احد مكونات الجهاز العصبي المركزي والذي يتكون بدوره من: ١-المخ. Cerebrum .

٢ -الدماغ المتوسط. Midbrain .

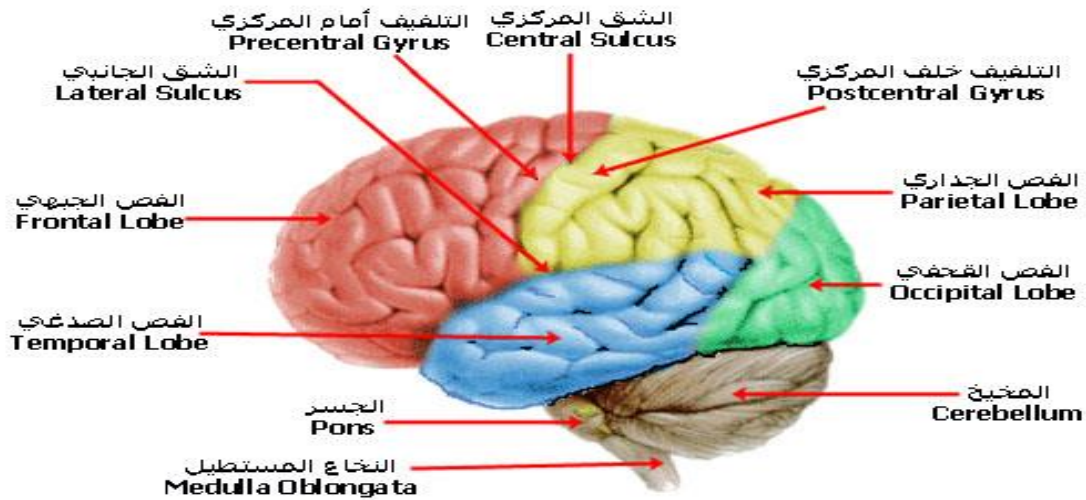
٣ -الجسر. pons .

(١) سمعية خليل محمد: مبادئ الفسيولوجيا الرياضية، شركة ناس للطباعة والنشر، ط١، ٢٠٠٨م

٤- النخاع المستطيل. Medulla oblongata.

١- الدماغ: (٢)

هو احد مكوني الجهاز العصبي المركزي مع النخاع الشوكي ويعرف على انه مجموعة من النسيج العصبي بداخل الجمجمة والدماغ نسيج رمادي وردي اللون يبلغ حجمه تقريبا حجم ملئ اليد متجدد ومتناسك يزن (٥,٣) باون ويكون (٢,٥%) من الوزن الكلي للجسم لذا فهو يتزود حوالي ب(١٥%) من تجهيز الدم الكلي ويستهلك بحدود (٢٥%) من الاوكسجين الكلي .



مكونات الدماغ تكوينيا وتشريحيا :

اولا//الدماغ المؤخر يتكون من:

١-المخ. Cerebrum

٢-الدماغ المتوسط. Midbrain

٣-الجسر. pons

(٢) مثنى ليث حاتم: مقارنة بعض متغيرات النشاط الكهربائي للدماغ والقلب وعضلات الاطراف السفلى والبيوكيميائية وفقا للنخاع الخططي والاداء البدني والمهاري للاعبين كرة القدم المحترفين (المحليين والدوليين)، اطروحة دكتوراه، العراق، جامعة القادسية، كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة، ٢٠١٥م، ص ٣٢-٣٣-٣٤-٣٥.

٤- النخاع المستطيل . Medulla obligate

ثانياً // الدماغ المتوسط:

ثالثاً // الدماغ المقدم

الدماغ والتحكم بالحركة وعملية التحكم بالحركة هو تطوير الفهم المتكامل للتركيبة القشرية ودون القشرية وتأثيرها بالتحكم الحركي الناتج من القشرة الحركية وعبر الاعصاب وصولاً الى العضلات كما يلي :

١- القشرة الحركية هو المخطط الكلي للفعل وتبدأ بالأوامر للحركة.

٢- المركز دون القشرية تشرف على تفاصيل الحركة.

٣- العقد القاعدية تكون فعالة في الحركات البطيئة .

٤- المخيخ يكون للحركات السريعة وحركات القذف.

لذا نحتاج عند اداء الحركة الى ربط متسلسل من الاوامر الناشئة من تلك القشرة فعند اكتمال الابعاز بجزء من الحركة تسيّر الدوافع الاخرى الى ارتباط اخر وهكذا وبهذه الطريقة يمكن انجاز الحركة المنتظمة لذا فكلما كانت الابعازات منتظمة ومتسلسلة يمكن وصف الحركة الناتجة منها بانها حركة مهارة وهي صفة الاداء الالي لمهارة المعقدة وعلية فان الدماغ يتحمل الجهد بالتحكم والتغيير الهائل في السلوك الحركي.

-الدماغ والاشارة الكهربائية: (٣)

إنّ الدماغ مثله مثل بقية أجزاء الجسم تصدر عنه إشارات كهربائية نستطيع قياسها بواسطة أجهزة صنعت خصيصاً لذلك ويشابه ذلك عضلة القلب التي نقيس الإشارات

الكهربائية الصادرة من عضلة القلب بواسطة جهاز تخطيط القلب وذلك بقياس الموجات الكهربائية الصادرة عن القلب من أنحاء متفرقة من الجسم. إنّ تخطيط الدماغ هو عبارة عن فحص للأمواج الكهربائية التي ينتجها الدماغ وذلك خلال فترة الاستيقاظ أو خلال مرحلة النوم أو خلال مرحلة القيام بالنشاطات اليومية العادية وهنا يقوم جهاز متخصص بقياس تلك الأمواج التي تصدر من الدماغ وتنتقل إلى الجهاز الخاص بالقياس. وفي بعض الأحيان يجعل الطبيب الجهاز يقيس الأمواج الكهربائية التي تصدر عن الدماغ عند تعريض العين لوميض كهربائي قوي أو ضعيف أو عند جعل المريض نائماً. وعادةً يستعمل التخطيط للكشف عن أمراض تصيب الدماغ وأهمها مرض الصرع لأنّ النشاط الكهربائي لمريض الصرع يكون عالي جداً وتكون أمواج حادة ومتعرجة. و لتحديد بعض حالات الموت السريري وتكون فيها الموجات الكهربائية معدومة كون الدماغ مات سريرياً. لا يوجد أية مخاطر من هذا الفحص إلا عند الأطفال وذلك لأن تخطيط الدماغ للأطفال يجري له تحت تأثير التخدير.

الموجات الدماغية ووظائفها (brainwaves and function):

مع تقدم العلوم الطبية وما وصلت اليه من الثورات الهائلة في مجال الاكتشافات الحديثة لحل الالغاز التي تحيط بالكائن البشري حدد علماء الطب وفسولوجيا الاعصاب طرقاً متعددة لمراقبة الموجات الدماغية وهي:

أ- الطريق المباشر والاساس هو تخطيط الدماغ الكهربائي (EEG).

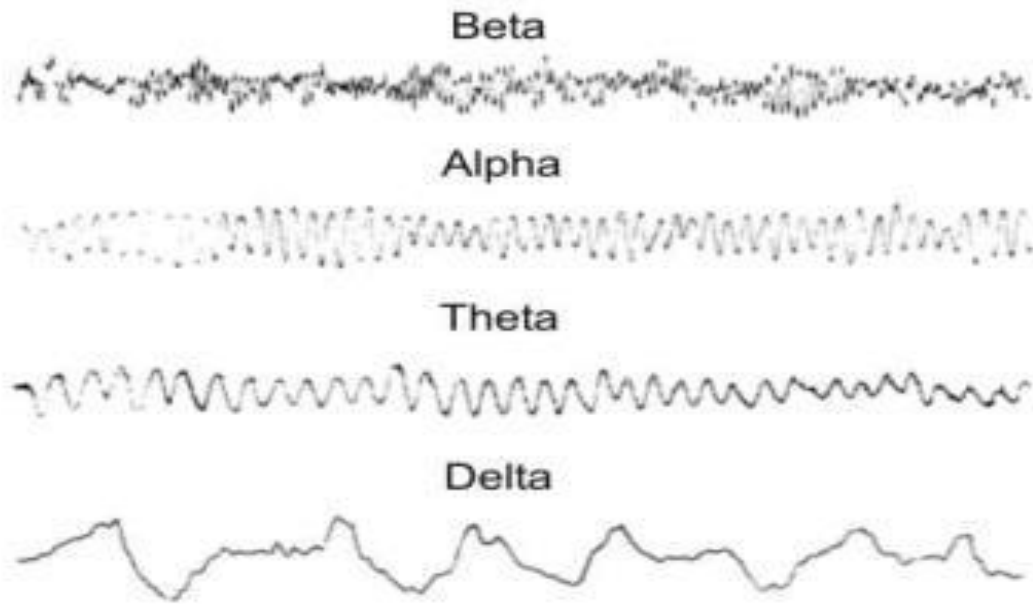
ب- الطريق الثاني غير المباشر هو تخطيط العصب الكهربائي (EMG).

اذ يقيس الـ(EEG) الامكانيات الكهربائية علة فروة الراس واحيانا على لحاء الدماغ ويتقدم العلم والتطور في هذا المجال تمكن العلماء من خلال الموجات الدماغية واختبارات العاطفة الانسانية من استكشاف شكل الدماغ .

وتعرف الموجات بانها تسجيل التغيرات الكهربائية المتقلبة في الدماغ والتي يحصل عليها عن طريق اقطاب كهربائية موضوعة على السطح الخارجي للراس وتدعى EEG وعددها اربعة موجات هي (الفا- بيتا- ثيتا- دلتا)

اما (وجيه محجوب) فقد وصفها بانها ذبذبات ذات فولتية واطئة وعددها اربعة موجات ايضا هي (الفا- بيتا- ثيتا- دلتا).

اما (محمود يونس) فقد عرفها بانها مجمل من السيلالات العصبية الناشئة من مختلف الخلايا الدماغ تؤدي الى تكوين موجات كهربائية وايضا صنفها الى اربعة موجات .



شكل يوضح الموجات الدماغية الاربعة

الموجات الدماغية عبارة عن موجات كهربائية ذات ترددات معينة، وهي تنتج⁽⁴⁾ فان "Neurons العصبونات" عمل ونشاط الخلايا العصبية في الدماغ، أو فعلياً الموجات الدماغية هي ما يمثل أفكارنا ومشاعرنا وأحاسيسنا وردات فعلنا يتم تسجيل الموجات الدماغية اعتماداً على مجموعة من الحساسات (الإلكترونيات) التي توضع على الرأس. وظيفة هذه الحساسات هي التقاط الإشارات الكهربائية المنتشرة على سطح الرأس، وتسجيل هذه الإشارات، ومعالجتها وإظهارها. عملية التقاط الإشارات وتسجيلها ممكن أن تتم على سطح الرأس، ولكنها ستكون عملية صعبة ومعقدة نظراً للتشويش الكبير الذي سيتم على الإشارات. الطريقة الثانية لتسجيل الموجات الدماغية هي عبر وضع الإلكترونيات مباشرةً على القشرة المخية وفقاً لعمل جراحي، وهذه الطريقة تعطي نتائج أفضل وأكثر دقة. عملية تسجيل EEG: التخطيط الكهربائي للدماغ" والتقاط الموجات الدماغية التي هي عبارة عن .
"Electroencephalography".

حزم ترددية وفيما يتعلق بتفاصيل الموجات الدماغية نفسها، فإنها تقسم لعدة حزم ، حيث تمثل كل حزمة من هذه الحزم نمطاً معيناً من النشاطات Bandwidths العقلية. ومن المنطقي أن نلاحظ أن الحزم عالية التردد تمثل النشاط العقلي المركزي بينما تمثل الحزم منخفضة التردد نشاطاً عقلياً منخفضاً، أي حالات النوم مثلاً. الكلام السابق يعني أن الموجات الدماغية ستختلف بحسب النشاط العقلي الذي يقوم به الإنسان وبحسب الأحاسيس التي يشعر بها. فعندما نشعر بالتعب والاسترخاء، تكون الموجات الدماغية ذات الترددات المنخفضة هي المهيمنة والأكثر انتشاراً، بينما تنتشر الموجات الدماغية عالية التردد عندما نكون بحالة التركيز العالي والنشاط الشديد.

من الجدير بالذكر هنا أن هذا المقال يهدف لتسليط الضوء على مفهوم الموجات الدماغية وأنواعها بشكلٍ عام وشامل، بينما تناول الدقيق والعملية لموضوع الموجات

^(٤)<http://www.4electron.com>

الدماغية وتطبيقاتها يتطلب تفاصيلاً معقدة أكثر، خصوصاً أن الموجات الدماغية تمثل العديد من الأمور وفقاً للمنطقة التي تظهر فيها بالدماغ.

وفيما يلي تصنيف الأمواج الدماغية وفقاً للحزم الترددية "Cycle per Second" التي تنتمي إليها

Delta Waves 0.5 – 4 Hz موجات دلتا

موجات دلتا هي أبطأ الموجات الدماغية من حيث سرعة الانتشار، وهي ذات تردد منخفض جداً، ويتم توليد هذه الأمواج في الحالات التي تتسم بنشاطٍ عقلي عميق، مثل حالات التأمل الهادئ أو النوم العميق، كما أن موجات دلتا مصدر المشاعر الخاصة بالتعاطف.

Theta Waves 4 – 8 Hz موجات ثيتا

في معظم الأحيان، فإن موجات ثيتا تظهر أثناء النوم (ليس النوم العميق الذي تظهر فيه موجات دلتا)، وقد تظهر أحياناً بحالات التأمل الطويل والعميق. يتم تشبيه موجات ثيتا على أنها مسلكنا وطريقنا للوصول للذكريات والمعلومات المخزونة ضمن الدماغ، كما أن موجات ثيتا مسؤولة عن سحب حواسنا من التركيز على الوسط المحيط، إلى التركيز على الإشارات التي يتم توليدها ضمن الدماغ. موجات ثيتا أيضاً هي المسؤولة عن الأحلام، حيث تعمل موجات ثيتا على توليد صور ومشاهد حية ومعلوماتٍ ومعارف لا ترتبط بالإدراك الواعي المباشر الذي نحصل عليه من حواس السمع والبصر والشم وغيرها

Alpha Waves 8 – 13 Hz موجات ألفا

تظهر موجات ألفا أثناء النشاطات العقلية المتصلة بالإدراك الواعي، ولكنها تمثل نشاطاتٍ عقلية هادئة، حيث تمثل موجات ألفا الحالة الهادئة للدماغ، وهي تعني أن الدماغ واعي ويدرك ما حوله، ولكنه غير نشط أو فعال، ويمكننا تشبيهها بالحالة الخاصة بجهاز الحاسوب، حيث لا يكون الحاسوب يقوم بتنفيذ أي "Stand By" فعل يتطلب قدرات المعالج، إلا أن الحاسوب جاهز لاستقبال أي إشارة أو تنبيه

موجات بيتا Beta Waves 13 – 39 Hz

تظهر موجات بيتا بشكلٍ كبيرٍ عندما يكون الدماغ بحالةٍ واعيٍ وإدراكٍ ويقوم أيضاً بتنفيذ وظائفٍ ومهامٍ متنوعة، وهي ترتبط جميعها بالإدراك الواعي الناتج عن الحواس، تمثل أمواج بيتا حالة "النشاط" الدماغية، وعندما تنتشر عبر الدماغ، فهذا يعني أننا نقوم بوظائفٍ متنوعة، مثل التفكير وحل المشاكل والنظر والاستماع ونتلقى التنبهات المختلفة. تنقسم موجات بيتا بدورها إلى ثلاث حزمٍ أخرى

- **موجات بيتا المنخفضة:** وهي الموجات التي تغطي الحزمة الترددية من ١٢ - ١٥ هرتز، وهي تمثل أخفض حالة من نشاطات اليقظة والوعي الإدراكي الدماغية
- **موجات بيتا المتوسطة:** وهي الموجات التي تغطي الحزمة الترددية من ١٥ - ٢٢ هرتز، وهي تمثل تزايد تركيز النشاط العقلي الدماغية
- **موجات بيتا العالية:** وهي الموجات التي تغطي الحزمة الترددية من ٢٢ - ٣٩ هرتز، تمثل هذه الموجات الأفكار المعقدة، وتعلم الخبرات الجديدة، وحالات الإثارة الدماغية

موجات غاما Gamma Waves > 39 Hz

موجات غاما هي أسرع الموجات الدماغية وأعلاها من حيث قيمة التردد. تمثل موجات غاما حالات التركيز العقلي الشديد والتفكير المركز والمنظم، كما تمثل أيضاً استجابة عدة مناطق دماغية من أجل المساهمة في عملية تفكير مركزة واحدة. سابقاً، كانت موجات غاما تعتبر عبارة عن نشاط دماغي إضافي ليس له أي معنى، إلا أن الأبحاث قد بينت أنها تمثل فعلياً أعلى درجات النشاط الدماغية. أحد الأغاز المتعلقة بموجات غاما أنها تمتلك تردداً أعلى من قيمة تردد انتقال الإشارات عبر العصبونات نفسها، وكيفية توليد ونشوء موجات غاما الدماغية لا يزال يعتبر أحد الأغاز الهامة في مجال علم الأعصاب

خصائص الموجات الدماغية:

يذكر (غايتن وهول ١٩٩٧) ان موجات الفا هي موجات نظمية تحدث بتردد يتراوح بين (٨-١٣) دورة /ث وهي تظهر في كل مخططات ادمغة البالغين الاسوياء تقريبا وفي اثناء يقظتهم وفي حالة هدوء نشاط الدماغ وتحدث هذه الموجات على اشدها في المنطقة القذالية ولكن من الممكن تسجيلها ايضا من المنطقتين الجدارية والجبهية للفروة وتكون فولتيتها حوالي (٥٠) مايكرو فولت وتختفي موجات الفا في اثناء النوم العميق وعندما يحول انتباه الشخص نحو أي نوع من الفعالية الفكرية تستبدل موجات(الفا) بموجات(بيتا) ذات التردد الاعلى المتزامن والفولتية المنخفضة ويلاحظ ان الاحاسيس البصرية تولد توقفا كاملا لموجات(الفا) ويستعاض عنها بموجات(بيتا) المتزامنة والواطئة الفولتية، وتحدث موجات(بيتا) عند ترددات تزيد على (١٤) دورة بالثانية وتصل (٨٠)دورة بالثانية وهي تسجل بالغالب من المنطقتين الجدارية والجبهية للفروة اثناء تنشيط الجهاز العصبي المركزي او في اثناء التوتر

لموجات(ثيتا) ترددات تتراوح بين (٤-٧) دورات بالثانية وهي تحدث بصورة رئيسية بالمنطقتين الجدارية والصدغية في الاطفال كما انها تحدث ايضا في اثناء الكرب الانفعالي في بعض البالغين وخصوصا عند خيبة الامل والاحباط وتحدث موجات(ثيتا) ايضا في العديد من الاضطرابات الدماغية وغالبا في حالات تنكس الدماغ ، وتشمل موجات(دلتا) كل موجات EEG وتحت (٥،٣) دورة بالثانية وهي تحدث في اثناء النوم العميق وفي امراض الدماغ العضوية الوخيمة.

تخطيط الدماغ الكهربائي:^(٥)

يقيس جهاز تخطيط الدماغ الكهربائي الشحنات الكهربائية التي وصلت الى سطح الدماغ اثناء فترة تخطيط الدماغ ونحن بحاجة ان نعلم ان الفعالية الكهربائية الدماغية متغيرة و متموجة مع الوقت فهي تختلف من ثانية الى اخرى ومن دقيقة الى

^(٥) <http://www.startimes.com/?t=29613294>

اخرى ومن ساعة الى اخرى ومن يوم الى اخر وكما نعلم ان هناك شحنات كهربائية دماغية تكون في عمق الدماغ ولا تصل الى سطح الدماغ فانه :

١-وجود تخطيط دماغ كهربائي طبيعي ولاينفي وجود اضطراب في الشحنات الكهربائية الدماغية **Epileptiform Discharges**

٢- وجود تخطيط دماغ كهربائي طبيعي والذي يقيس الشحنات الكهربائية الدماغية في منطقة واحدة من الدماغ(وهذا ما نلاحظه في معظم مراكز تخطيط الدماغ) هو تخطيط دماغ كهربائي مبتور وغير كامل ولايعطي الفكرة الكاملة عن الشحنات الكهربائية الدماغية الحقيقية والذي يجب ان يكون اربع اوجه من الدماغ ولفترة لاتقل عن ربع ساعة تخطيط مستمر لذا فان تخطيط الدماغ الكهربائي عند وجود اضطراب في الشحنات الدماغية يكون:

أ-طبيعي دائما في ٢٠% من الحالات.

ب-غير طبيعي دائما في ٣٠% من الحالات.

ج-طبيعي تارة وغير طبيعي تارة اخرى في ٥٠% من الحالات المتبقية.

التخطيط الكهربائي الدماغى: هو اختبار الاعصاب الذي يسجل النشاط الكهربائي الدماغ وغالبا ما يتم اجراؤه للكشف عن النوبات أو التشنجات أو غير ذلك من النشاط غير الطبيعي للمخ.

طريقة اجراء الفحص:

يتم التقاط النشاط الكهربائي بواسطة اقطاب توضع في نقاط محددة على الراس، حيث تتم مضاعفة قوة هذا النشاط بما يقارب المليون مرة عبر منظومة الكترونية يحتوي عليها جهاز الـ (EEG). يتم توثيق هذه النشاطات الكهربائية على شكل امواج ذات وتيرة متغيرة على ورقة الجهاز، او من الممكن ان يتم تخزين المعطيات فورا في ذاكرة الحاسوب. خلال الفحص، يتم اختبار اداء الدماغ اثناء اليقظة وخلال النوم، وكذلك عند تفعيل المريض بواسطة التهوية الزائدة ووميض الاضواء.

مجالات وتيرة الامواج (عدد الامواج في الثانية) في الاختبار هي كالتالي: دلتا-اقل من ٤، ثيتا-٤-٧، الفا-٨-١٢، بيتا - اكثر من ١٣ موجة في الثانية. تتعلق وتيرة الامواج في هذا الاختبار بعمر المريض ووعيه. تعتبر النتائج منطقية وطبيعية في هذا الاختبار، لدى شخص بالغ مغلق العينين، حين تكون في مجال الـ"الفا" في المناطق الخلفية من الدماغ. وعندما يكون مفتوح العينين، يظهر الاختبار وتيرة "بيتا" بشكل واسع النطاق يشمل كل الدماغ. تظهر وتيرة "ثيتا" و "دلتا" لدى الاطفال اثناء اليقظة، كما انها تميز النشاط الطبيعي في مختلف الاعمار اثناء النوم.

ملاحظة^(٦): لا يوجد لتخطيط الدماغ اثارٌ جانبيةٌ أبداً ولا حتى على المرأة الحامل فالآثار الجانبية تكون صفراً.

١. ما هو فحص التخطيط الكهربائي للدماغ

٢. طريقة إجراء الفحص

التخطيط الكهربائي للدماغ (EEG) هو اختبار يتم من خلاله توثيق النشاط الكهربائي في الدماغ. حيث من الممكن ان ينعكس اي مرض يضر باداء خلايا الاعصاب الدماغية على شكل خلل بتخطيط موجات هذا الاختبار.

تظهر الامراض التي تضر بالدماغ بشكل محدد (ومحدود) على شكل امواج بطيئة في المجال الخاص بالمنطقة المصابة. بينما تميل الحالات التي تسبب الضرر للدماغ على نطاق واسع (مثل **التهاب الدماغ**)، المشاكل الايضية، التسمم والحالات التنكسية) للظهور على شكل امواج بطيئة منتشرة.

بما ان هذا الاختبار هو مقياس مباشر للنشاط الكهربائي في الدماغ، فانه بالامكان استغلاله من اجل تشخيص حالات الصرع التي يكون النشاط الكهربائي الدماغية فيها شديداً وغير طبيعي. يظهر

هذا النشاط الصرعي على شكل امواج حادة او متعرجة. كذلك، من الممكن ان تظهر خلال فحص كهربية الدماغ، لدى قسم من المرضى الذين يعانون من الصرع، نشاطات تشنجية بين **نوبات الصرع** المختلفة، في مكان محدد من الدماغ، او على الدماغ كله.

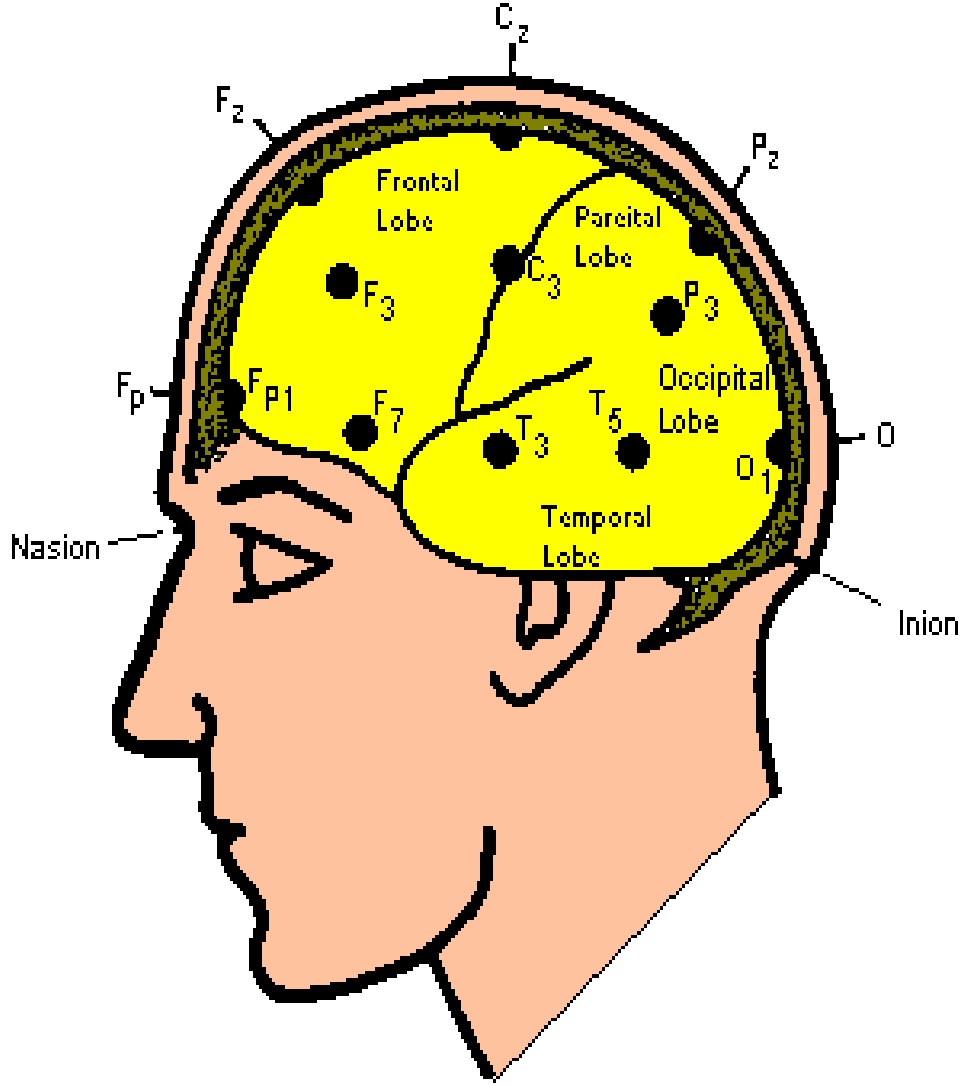
يساعد شكل النشاط الكهربائي بين نوبات الصرع (Seizures) في تحديد نوع النوبات التي يعاني منها المريض. ولكن، من الممكن ان تظهر نتائج الاختبار طبيعية في بعض الاحيان، حتى لو كان الشخص مريضا، كما من الممكن ان تشير النتائج لاصابة الشخص بالمرض رغم انه معافى، وذلك بسبب حصول بعض النشاطات التشنجية. من الممكن زيادة حساسية هذا الاختبار عن طريق تخطيط كهربية الدماغ اثناء النوم الذي يتلو الحرمان (عدم النوم لمدة ما)، او عن طريق التخطيط المتواصل لـ ٢٤ ساعة بواسطة جهاز متنقل. الفحص الاكثر دقة من اجل القيام بتحديد النوبات التشنجية هو متابعة كهربية الدماغ عبر الفيديو. فهذا الاختبار يقوم بتوثيق النشاط الكهربائي بالتزامن مع تصوير سلوك المريض اثناء النوبة التشنجية.

طريقة إجراء الفحص

يتم التقاط النشاط الكهربائي بواسطة اقطاب توضع في نقاط محددة على الراس، حيث تتم مضاعفة قوة هذا النشاط بما يقارب المليون مرة عبر منظومة الكترونية يحتوي عليها جهاز الـ (EEG). يتم توثيق هذه النشاطات الكهربائية على شكل امواج ذات وتيرة متغيرة على ورقة الجهاز، او من الممكن ان يتم تخزين المعطيات فورا في ذاكرة الحاسوب. خلال

الفحص، يتم اختبار اداء الدماغ اثناء اليقظة وخلال النوم، وكذلك عند تفعيل المريض بواسطة التهوية الزائدة ووميض الاضواء.

مجالات وتيرة الامواج (عدد الامواج في الثانية) في الاختبار هي كالتالي: دلتا-اقل من ٤، طيطا-٤-٧، الفا-٨-١٢، وبيتا - اكثر من ١٢ موجة في الثانية. تتعلق وتيرة الامواج في هذا الاختبار بعمر المريض ووعيه. تعتبر النتائج منطقية وطبيعية في هذا الاختبار، لدى شخص بالغ مغلق العينين، حين تكون في مجال الـ"الفا" في المناطق الخلفية من الدماغ. وعندما يكون مفتوح العينين، يظهر الاختبار وتيرة "بيتا" بشكل واسع النطاق يشمل كل الدماغ. تظهر وتيرة "طيطا" و "دلتا" لدى [الاطفال](#) اثناء اليقظة، كما انها تميز النشاط الطبيعي في مختلف الاعمار اثناء النوم.



شكل (٢)
يوضح أماكن وضع الأقطاب طبقاً للنظام العالمي (١٠-٢٠%)

الوحدات الوظيفية للمخ والنشاط العقلي :

أوضحنا من قبل إن المخ هو عضو النشاط النفسي والعمليات العقلية العليا كالتفكير والتذكر والتخيل كخصائص معقدة لا يمكن أن تكون إلا وظيفة لبناء على نفس الدرجة من التعقيد التركيبي الوظيفي . لذلك فإننا سوف نحاول في هذه السطور البسيطة أن نلقى الضوء على نظام عمل المخ وذلك من خلال توضيح الوحدات الوظيفية التي تشترك في الأنشطة العقلية التي تتمخض عن عمل المخ

ويكاد يتفق الجميع على أن العمليات العقلية عبارة عن نظم وظيفية معقدة لا تقع في مساحات ضيقة محددة بالمخ ، وإنما تحدث من خلال المشاركة الفعالة

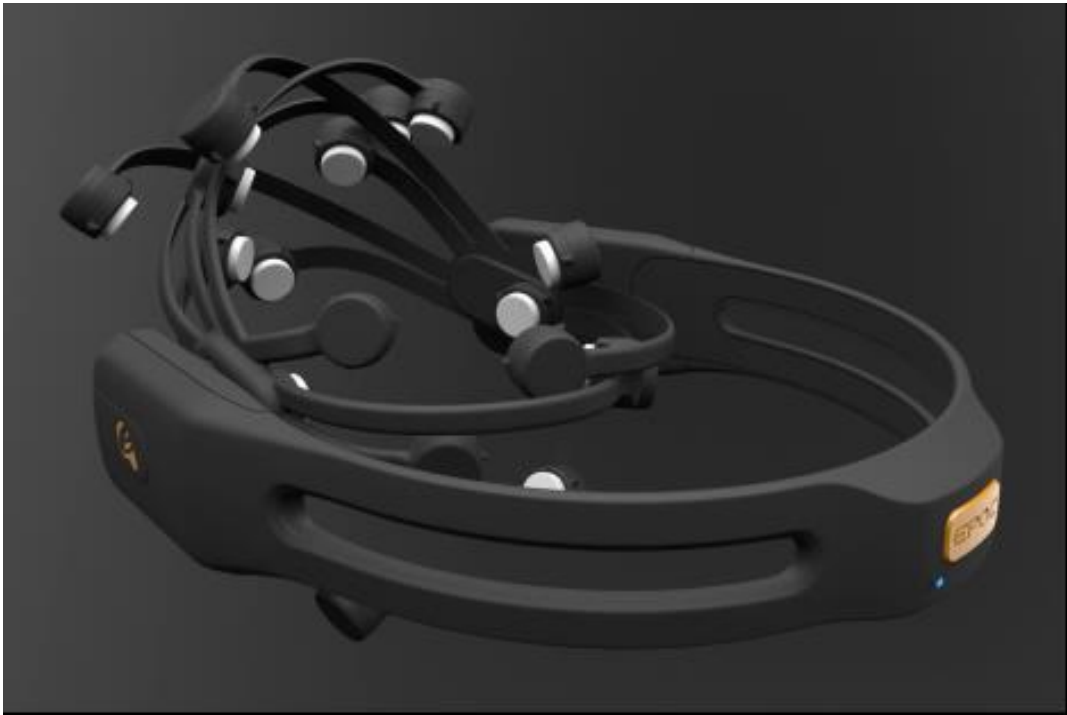
لأبنية المخ ككل وهو يعمل ، وكل من تلك الأبنية يؤدي وظيفة نوعية محددة لتنظيم ذلك النظام الوظيفي .

وطبقا لذلك التصور فلا بد أولا أن نتعرف على تلك الوحدات الأساسية التي منها يتكون المخ ودور كل منها بالنسبة للأشكال المعقدة للنشاط العقلي ، وتشير الأبحاث لوريا سنة ١٩٧٣ ، ليفانوف سنة ١٩٦٢ ، لينزلي سنة ١٩٦٠ ، بريبرام سنة ١٩٦٠ ، ١٩٧١ والدراسات على وجود أرضية قوية تؤكد التميز بين ثلاث وحدات وظيفية تشترك في نظام عمل المخ بالنسبة للنشاط العقلي ، وبدرجة ما تقربنا الى الحقيقة يمكن أن نصفها كما يلي :

أ- وحدة تنظيم مصدر الطاقة اللازمة لعمل المخ .
ب- وحدة إستقبال وتشغيل وتخزين المعلومات التي تصل للمخ من العالم الخارجي .

ج- وحدة برمجة وتنظيم وتصفية النشاط العقلي . والعمليات العقلية عند الإنسان عموما وعلى الأخص في حالة نشاطه الواعي تتم دائما بإشتراك تلك الوحدات الثلاثة ، كل منها تشترك بدور في العمليات العقلية من جانب وتسهم في أداء تلك العمليات من جانب آخر . ومن الملامح الرئيسية لتلك الوحدات إن كلا منها تشكل في حد ذاتها بناء هرمي hierarchical وتتكون على الأقل من ثلاثة مساحات قشرية تقوم كل منها على الأخرى: المنطقية الإسقاطية (الأولية primary) وهي تستقبل النبضات impulses من أو ترسل الى النظام الطرفي periphery ثم المنطقة الثانوية secondary (إسقاطية - إرتباطية) وفيها يتم تشغيل وبرمجة المعلومات القادمة إليها وأخيرا المنطقة الثالثة tertiary وهي عبارة عن مناطق التداخل Zones of overlapping ، وتعتبر تلك المناطق مع المناطق الثانوية العمود الفقري لعمليات التفكير والنشاط العقلي عند الإنسان .

❖ التخطيط الكهربائي للدماغ (EEG)



EPOC Control Panel 2.0.0.21

Application Tool EmoKey Help

ENGINE STATUS

SYSTEM STATUS: Emotiv Engine is ready

SYSTEM UP TIME: 450.184

WIRELESS SIGNAL: Good ●●●●

BATTERY POWER: High ●●●●

USER STATUS

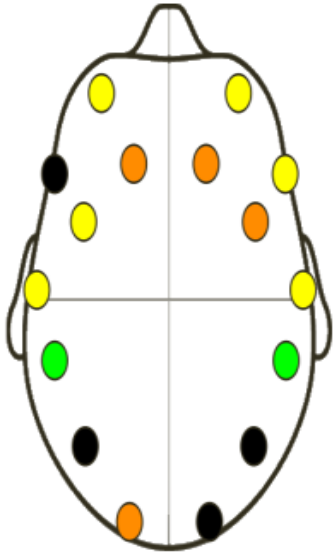
HEADSET: 0 USER: falah

ADD USER REMOVE USER SAVE USER

epoc control panel

HEADSET SETUP EXPRESSIV SUITE AFFECTIV SUITE COGNITIV SUITE MOUSE EMULATOR

STATUS: OK.



HEADSET SETUP GUIDE

STEP 1

Before putting on the Emotiv headset, ensure that each of the 16 electrode recesses are fitted with a moist felt pad. If the pads are not already moist, wet them with saline solution before inserting into the headset, or, alternatively, use a medicine dropper to carefully moisten the pads while already in place.

STEP 2

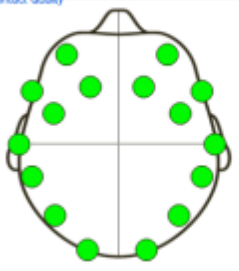
Switch on the Emotiv headset and verify that the built-in battery is charged and is providing power by looking for the blue LED located near the power switch at the back of the headset. If the headset battery needs charging then set the power switch to the off position and plug the headset into the Emotiv battery charger using the mini-USB cable provided with the headset. Allow the headset battery to charge for at least 15 minutes before trying again.

STEP 3

Emotiv TestBench v1.0

Application Help

Contact Quality



Sampling Rate: 128

Battery:

Marker

Serial Port: COM1

Log Message:

Marker(2) is inserted
 Marker(1) is inserted
 Marker(2) is inserted
 Marker(1) is inserted
 Marker(2) is inserted
 Marker(1) is inserted
 Marker(2) is inserted

EEG FFT Gyo Data Packets

Channel Scaling: 200 uV

Max Amplitude: uV

Min Amplitude: uV

High-Pass Filter

All Channels

AF3

F7

F3

FC5

T7

P7

O1

O2

P8

T8

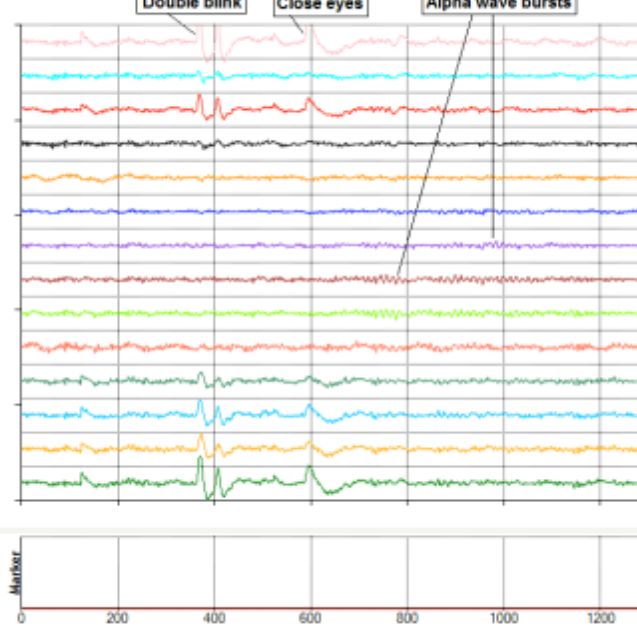
FC6

F4

F8

AF4

Double blink **Close eyes** **Alpha wave bursts**

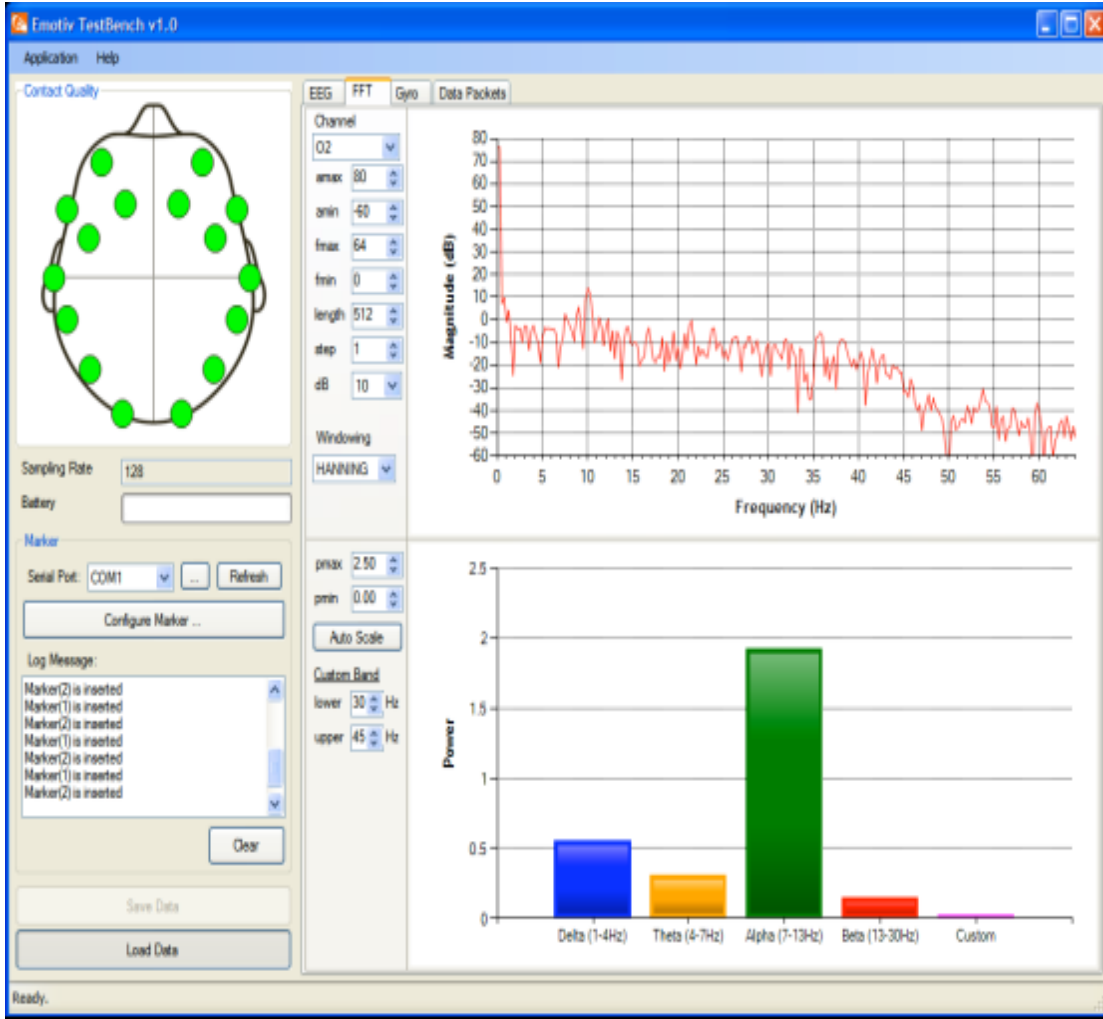


Marker

0 200 400 600 800 1000 1200

Sample

Ready.



جهاز كهربية الدماغ ال ((EEG))

جهاز تخطيط الكهربي للدماغ يعمل على تسجيل موجات الدماغ (الفا - بيتا - دلتا - ثيتا) عن طريق ارسال المعلومات (BLUTOOTH) الى الحاسبة كما يحول تعابير الوجه في مواقف مختلفة الى قيم رقمية ويمكن عمل البحوث الخاصة في المجال الرياضي في اختصاصات مختلفة ومتنوعة منها التعلم الحركي ... الخ .

استمارة ادخال المعلومات الخاصة بالمفحوصين بجهاز (EEG)

اسم المشارك:

العمر:

نوع التمرين

الموجة	التردد <i>frequency</i>	السعة <i>amplitude</i>	منطقة الانتشار <i>distribution</i>
الفا			
بيتا			
دلتا			
ثيتا			
موجة حادة راسية			
موجة بطيئة			
موجة حادة			
موجات اخرى			

التفاصيل:

المصادر

(١) اسمعية خليل محمد: مبادئ الفسيولوجيا الرياضية، شركة ناس للطباعة والنشر، ط١، ٢٠٠٨م

(٢) مثنى ليث حاتم: مقارنة بعض متغيرات النشاط الكهربائي للدماغ والقلب وعضلات الاطراف السفلى والبيوكيميائية وفقا للذكاء الخططي والاداء البدني والمهاري للاعبي كرة القدم المحترفين (المحليين والدوليين)، اطروحة دكتوراه، العراق، جامعة القادسية، كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة ، ٢٠١٥م،

(٣): <http://mawdoo3.com/>

(٤): <http://www.4electron.com>

(٥): <http://www.startimes.com/?t=29613294>

