تقنيات الأجهزة والاختبارات الفسيولوجية

Modern technelogy and physological test

أعداد

أ.م.د قيس جبار خلف

م.د صفاء عبد الوهاب اسماعيل

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة ديالى

كلية التربية الرياضية

تقنيات الأجهزة والاختبارات الفسيولوجية

المقدمة.

بعد التوكل على الله تم تاليف هذا الكتاب ليكون مرجعا من المراجع المهمة والمعالجة لكثير من المشاكل التي يقع فيها الطلبة من الباحثين على مستوى صعيد الدراسات العليا وكذلك الباحثين من غير الطلبة فهذا الكتاب نبع من مشكلة كانت حاجزا في انهاء مشكلة الا وهي كيفية قراءة بعض مخرجات الاجهزة انذاك ولهذا حرص معد الكتاب في ان يقوم بجمع الاجهزة الطبية المستخدمة في كليات التربية الرياضية من حيث توصيف هذة الاجهزة وكذلك كيفية استخدامها والاختبار الخاص بها بحث صنف هذه الاجهزة حسب ماتقيسة في اجهزة الجسم.

المحتويات

المحتوى	رقم الصفحة
الفصل الاول	1
علم الفسيولوجي العام	2
الأجهزة المستخدمة في قياسات الجهاز الدوري.	3
جهاز تخطيط القلب.Electric Cardio Graph–ECG	6
كيفية عمل الاختبار.	8
كيفية حساب ضربات القلب	8
بعض الملاحظات الواجب أتباعها أثناء أجراء التخطيط الكهربائي	**11**
الجهاز العصبي في الإنسان .	**11**
نصفا كرة المخ .	**13**
تخطيط الدماغ الكهربائي EEG.	**14**
دراسة التحفيز العصبي	**16**
الفصل الثاني	**19**
جهاز الفت ميت Fitmate motor	**20**
وصف الجهاز	**23**
تشغيل وإطفاء الجهاز	**25**

27	معدل الايض الأساسي Resting metabolic rate
28	المكون الجسمي Body composition
29	قياسات مثالية Standard measurement
30	التحكم بالوزن (الزيادة او النقصان) personalized weight management program
33	اللياقة العضلية Muscular fitness
34	تقييم المرونة Evaluation of flexibility
37	الفصل الثالث
38	جهاز قياس حامض اللاكتيك
39	مواصفات جهاز قياس حامض اللاكتيك
53	الفصل الرابع
53	جهاز قياس هيموكلوبين الدم
54	جهاز قياس هيموكلوبين الدم نوع Hemocue Hb201+
61	الفصل الخامس
61	ساعة قياس معدل ضربات القلب
67	أنظمة التشغيل الرئيسة.
79	الفصل السادس
80	جهاز الفيزيوفلو Physioflow
81	وصف الجهاز
82	خطوات التثبيت
86	تثبيت تطبيقات الجهاز على الحاسوب Setup

الفصل السابع	99
جهاز قياس المقاومة الكهروحيوية	100
إجراءات اختبار التردد الكهربائي	101
الفصل الثامن	104
جهاز تسجيل النشاط الكهربائي للعضلات Electromyography	105
تسجيل أشارة EMG	106
مجالات استخدام تحليل النشاط الكهربائي للعضلات:	107
تشغيل التطبيق	108
خطوات التشغيل وتسجيل النشاط الكهربائي	110
تزامن الفيديو مع الاشارة المسجلة	116

الفصل الاول

الفسيولوجيا

علم الفسيولوجي العام

الفسيولوجي physiology أو علم وظائف الأعضاء يعتبر علما متكاملاً يهتم بدراسة وظائف الجسم على مختلف المستويات بداية من الجزء والخلايا حتى مستوى الأعضاء والأجهزة الى مستوى الجسم ككل، ويعد علم فسيولوجيا الإنسان من أهم الموضوعات في علم الفسيولوجي لما لها من تطبيقات عملية في مجال العمل والرياضة وغيرها.ومما يجب الإشارة إليه الى أن كل العلوم هي لخدمة العملية التدريبية بغية الوصول بالرياضي الى أعلى المستويات لتحقيق الأرقام القياسية، وهذه العلوم مكملة الواحدة للأخرى، فمثلا علم التشريح هو دراسة تركيب الجسم أو مورفولوجي (شكل الجسم) ونتعلم من خلال علم التشريح التركيب الأساس لمختلف أعضاء الجسم وعلاقتها التبادلية، بينما علم الفسيولوجي هو دراسة وظيفة الجسم ونحن نتعلم من خلال علم الفسيولوجي كيف تعمل أجهزة الجسم والأنسجة والخلايا وكيف تتكامل وظائفها لتنظيم البيئة الداخلية للجسم، وبما أن علم الفسيولوجي هو دراسة وظائف تركيبات الجسم فلا يمكن بسهولة دراسة الفسيولوجي بدون فهم التشريح غير ان هذا الوصف الذي يعطية علة التشريح هو الاخر غير كافي لمعرفة كيفية عمل اجهزة الجسم الوظيفية ولهذا كان للتطور الصناعي على مستوى الاجهزة الطبية هو قفزة كبيرة في اسلوب القياس الحديث.

ولو تناولنا مصطلح فسيولوجيا التدريب Exercise physiology الذي يشير الى انه دراسة كيف يؤدي التدريب الى أحداث تغيرات بنائية ووظيفية في الجسم البشري وكيف تتغير وظائف وتركيبات الجسم تحت تأثير التدريب لمرة واحدة أو الاستمرار في التدريب لمرات عدة ويطلق على هذه المتغيرات الناتجة عن أداء التدريب لمرة واحدة مصطلح الاستجابات Responses بينما يطلق على التغيرات الناتجة عن أداء التدريب لمرات عدة التكيفات Adaptations والسؤال الذي يطرح نفسة هنا هو

ماهي التغيرات التي حصلت وين حصلت ولو اخذنا على سبيل المثال التغيرات الحاصلة في عمل القلب فنلاحظ عند ممارسة التدريب الرياضي لاول مرة نلاحظ ارتفاع معدل النبض ومايترتب علية من دفع قلبي وحين يمارس الفرد الرياضي التدريب المستمر نلاحظ ايضا ارتفاع معدل النبض وكذلك الناتج القلبي ولكن يترتب على الاخير حصول تكيفات تنعكس اثناء الراحة بانخفاض معدل النبض عما كان علية اذن هذا لانستطيع فهمة الا من خلال فهما لعلم التشريح وهذا ايضا غير مجدي فعلم التشريح هو الاخير يتطلب عمليات جراحية ولو ان الاخير قد تطور من خلال اجهزة حديثة ممكن التعرف منها على التطورات التشريحية الحاصلة في اي عضوا اذن هنا تكمن اهمية الاجهزة الطبية للتعرف على التطورات الحاصلة في اي عضوا وبالتالي التعرف على مدى ملائمة التدريب الرياضي للفرد.

الأجهزة المستخدمة في قياسات الجهاز الدوري.

قبل التطرق في استخدام الأجهزة في قياسات الجهاز الدوري سنقف على تفاصيل ومكونات هذا الجهاز ليكون عند القاري العام صورة مبسطة وواضحة على مكونات هذا الجهاز ليتسنى لهم من معرفة كيفية عملة عند التطرق الى الأجهزة وعند الإشارة الى الجهاز الدوري فان هذا الجهاز يتكون من ثلاث مكونات أساسية هي القلب والدم والأوعية الدموية حيث يقوم كل عضوا من هذه الأعضاء بواجب معين لتشكل بالأخر العمل الأساس الخاص بالجهاز ككل وعند الإشارة الى القلب Heart فهو يعد مضخة مزوجة آذ يستقبل في الجزء الأيسر منه الدم المؤكسد القادم من الرئتين ويضخه عن طريق الشرايين الى جميع أجزاء الجسم باستثناء الرئتين، بينما الجزء الأيمن منه يستلم الدم المحمل بثاني اوكسيد الكربون من خلايا الجسم عن طريق الأوردة ليضخه بعد ذلك الى الرئتين.

يقسم القلب الى اربع تجاويف (حجرات) هما الأذينان (Atria) والبطينان (Ventricles) ويفصل بين الأذينين الغشاء الفاصل بين الأذينين(inter atrial septum) وبين البطينين الغشاء الفاصل بين البطينين (Intreventricular septum) وجدار الأذينين ارفع من البطينين، كما توجد الصمامات الأذينية البطينية (Atrioventricular Valves) الصمام بين كل من الأذين والبطين الأيمن له ثلاث شرفات (Tricuspid valve) أما بين الأذين الأيسر والبطين الايسر فله شرفتان او صفيحتان (Bicuspid) تصل بين أطراف الشرفات أوتار حبليه، تعمل هذه الصمامات لتوجيه سريان الدم بين حجرات القلب ومنع عودة الدم من البطين الى الأذين .

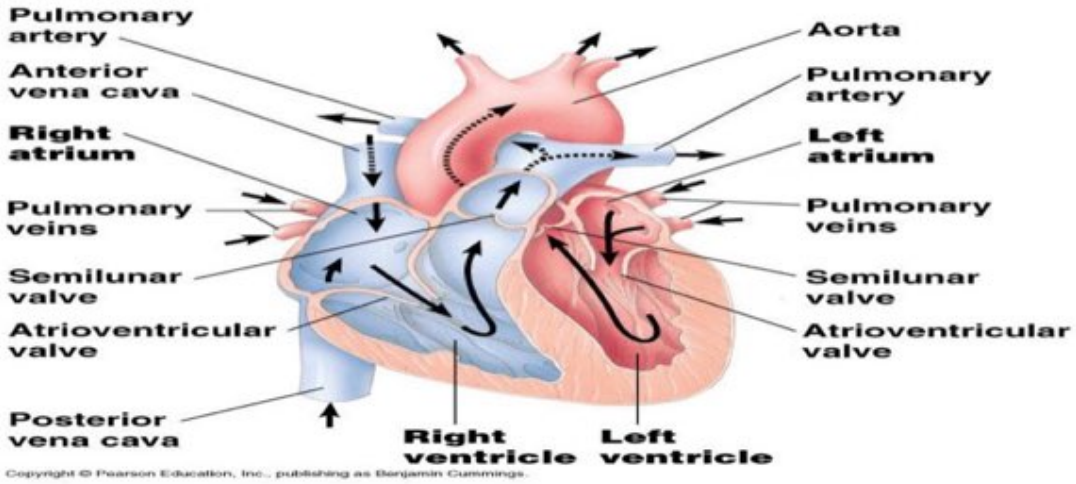
كما توجد صمامات بين القلب والأوعية الدموية المتصلة به كالصمامات شبه الهلالية (Semilunar valves) الواقعة في بداية الابهر (Aorta) يقع بين البطين الأيسر والأنهر ، وصمام الشريان الرئوي يقع بينه وبين البطين الأيمن والتي تمنع رجوع الدم عكس اتجاهه.

ويستلم الأذين الأيمن الدم من جميع أجزاء الجسم ما عدى الرئة عن طريق ثلاثة أوردة جوفاء رئيسية هي: الوريد الأجوف العلوي (Superior vena cava) والذي يجلب الدم من الأجزاء العليا أو الأمامية للجسم والوريد الأجوف السفلي (Inferior vena cava) والذي يجلب الدم من أجزاء الجسم الخلفية ثم الجيب التاجي (Coronary sinus) والذي يجلب الدم من الأوعية التي تغذي عضلات القلب.

عندما يمتلئ الأذين الأيمن بالدم يندفع الى البطين الأيمن(أسفل منه) والذي ينقبض ليدفع بالدم الى الرئتين عن طريق الشريان الرئوي (Pulmonary trunk) والذي يتفرع بدورة الى فرعين هما الشريان الرئوي الأيمن والأيسر (Right and left pulmonary arteries)، ثم يرجع الدم من الرئتين عن طريق أربعة أورده رئوية تصب في الأذين الأيسر من القلب والذي عند امتلائه ينقبض ليدفع الدم الى البطين الأيسر

أسفل منه، وعندما يمتلئ البطين الأيسر بالدم فإنه يدفع بالدم الى الجسم عن طريق الابهر الرئيسي (Ascending aorta)

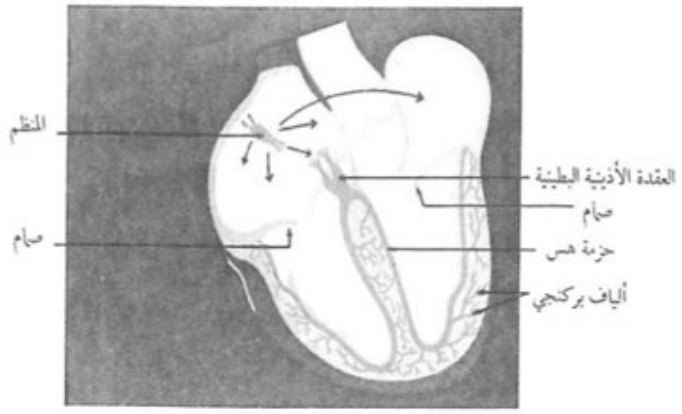
ينقسم الابهر الرئيسي الى الشرايين التاجية (Coronary arteries) والقوس الأبهري (Aortic arch) والأبهر الصدري (Thoracic aorta) والأبهر ألبطيني (Abdominal aorta) ليمد أعضاء الجسم بما فيها القلب بالدم ما عدى الرئتين.



أن كل هذا العمل الذي يقوم به الجهاز الدوري يخضع لسيطرة غير إرادية اذ هناك نظام متخصص تمتاز به قلوب الفقاريات ومعظم اللافقاريات وتشكل مايدعى بالنبض الذاتي وتدعي كذلك بالقلوب العضلية (Myogenic hearts) لأنها لا تحتاج الى تحفيز عصبي في انقباضها وإنما تنقبض ذاتيا.

أن نظام النبض في قلب الإنسان يعمل من خلال أنسجة عضلية متخصصة تتولد فيها تحفيزات كهربائية تعمل على تحفيز ألياف العضلات القلبية وتجعلها تنقبض وتعرف هذه المنطقة بالعقدة الجيبية الأذينية (Sinoatrial SA node) التي توجد في جدار الأذين الأيمن عند منطقة اتصال الوريد الأجوف العلوي الأيمن، والعقدة الأذينية البطينية (Atrioventricular AV node) والحزمة الأذينية البطينية حزمة هس (Atrioventricular node or bundle of his) وتتفرع هذه الحزمة الى فرعين وكل

فرع يتشعب إلى عدد كبير من الألياف التي تمتد في جدار البطينين وتعرف بألياف بركنجي (purkinje fibers)



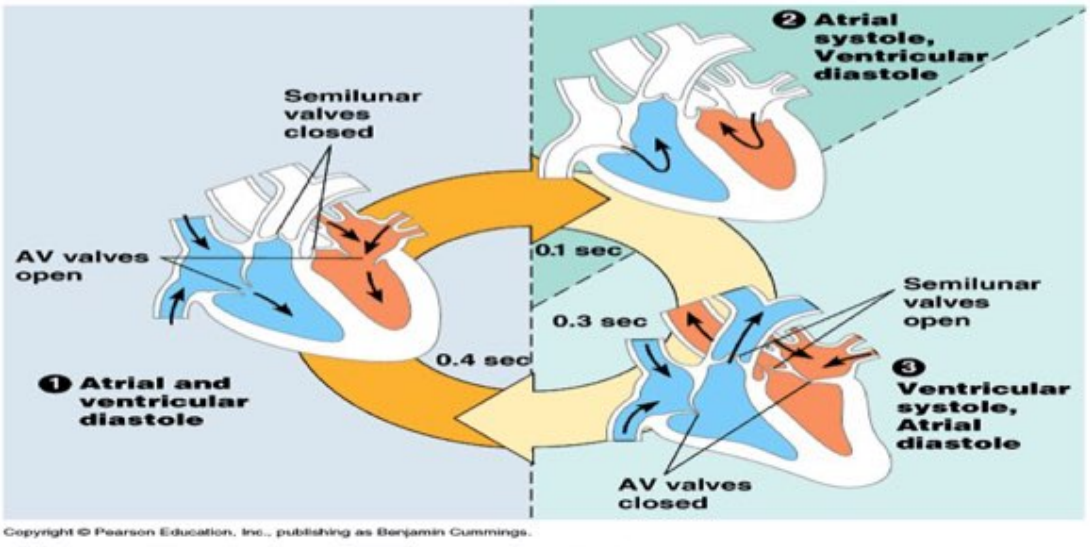
الشكل رقم (٥,٥). قطاع طولي في القلب يبين مكان وجود المنظم والعقد الأذينية البطينية وحزمة هس وألياف بركنجي.

وتنشأ موجات الانقباض من عند العقدة الجيبية الأذينية [لذا تعرف بصانعة النبض او المنظم الخطى (Pace maker)] ثم تنتشر الى ان تلتقطها العقدة الأذينية ألبطينيه، والتي توجد داخل جدار الأذين الأيمن بالقرب من الحاجز الذي يفصل بين الأذينين، ثم ينتقل الانقباض الى حزمة هس (بين البطينين) ثم الى باقي جدار البطينين عن طريق ألياف بركنجي مما يجعل البطينين ينقبضان معا لدفع الدم خارج القلب من هذا الموجز سيكون عند القائمين على البحث سيكون لديهم صورة اولية ومن ضمن الاجهزة المستخدمة في قياسات الجهاز الدوري هي:

1. جهاز تخطيط القلب.Electric Cardio Graph-ECG

وهو من الاجهزة الطبية الاساسية ومبدا عملة يعتمد على عمل تخطيط القلب ليتسنى للطبيب معرفة امراض القلب وكيفية علاجها، عمل ذلك التخطيط يعتمد اعتمادا كليا على حركات القلب الخاصة بالانقباض والتقلص لكل ممن الاذينين والبطينين ولكن حوكما هو معروف ان حركات القلب هي ليس عمل يتم بان واحد وانما هو عبارة عن انقباض الاذينين يتبعة فترة راحة ثم يلية انقباض البطينين ثم يلية راحلة كلية للاذينين

والبطينين ولو اخذنا معدل ضربات القلب (Heart Rate) في الإنسان حوالي (75) نبضة /دقيقة هذا يعنى ان كل نبضه تستغرق (60 ثا ÷75 ض)= 0.8 ثانية وهي جهد فعل القلب ككل، خلال العشر الأول من الثانية (0.1) ينقبض الأذينان وينبسط البطينان حيث تنفتح الصمامات الأذينية البطينية وتنغلق الصمامات شبه الهلالية، ثم خلال (0.3) ثانية التالية ينبسط الأذينان وينقبض البطينان وتنفتح الصمامات شبه الهلالية، اما الزمن المتبقي من دورة القلب والبالغة (0.4 ثانية) تعرف بفترة الارتخاء لجميع حجرات القلب في دور الانبساط، ومن ذلك فإن الأذينان ينقبضان لمدة (0.1) ثانية وينبسطان (0.7) ثانية اما البطينان فينقبضان (0.3) ثانية وينبسطان (0.5) ثانية لكل ضربة قلب.



شكل 2

يوضح فترات عمل أجزاء القلب في كل ضربة

اذن جهد فعل القلب 0.8 من الثانية وينتشر جهد الفعل هذا بواسطة نظام التوصيل Conducting System حيث يبدا اولا من العقدة الجيبية الاذينية لينتشر الى الاذينين اولا ثم الى البطينين وباستخدام اقطاب خاصة توضع على الجلد فانها سوف تقوم بالتقاط جهد الفعل هذا ونسجلها فتعطينا التخطيط الكهربائي وهذا التخطيط

هو تسجيل التغيرات في الجهد الكهربائي ولكن من مناطق بعيدة عن القلب بسبب خاصية كون جسم الانسان موصل جيد للكهرباء والجهاز المستعمل لهذا الغرض هو جهاز تخطيط القلب الكهربائي.

كيفية عمل الاختبار.

نقوم أولا بتوصيل الأقطاب الخاصة بالصدر والمشار أليها V1 الى V6 حيث نقوم بتثبيت هذه الأقطاب على المناطق التالية:

V1= ويثبت على الحافة اليمنى لعظم القص

V2= ويثبت على الحافة اليسرى لعظم القص

V3= ويثبت على منتصف المسافة بين V2و V4

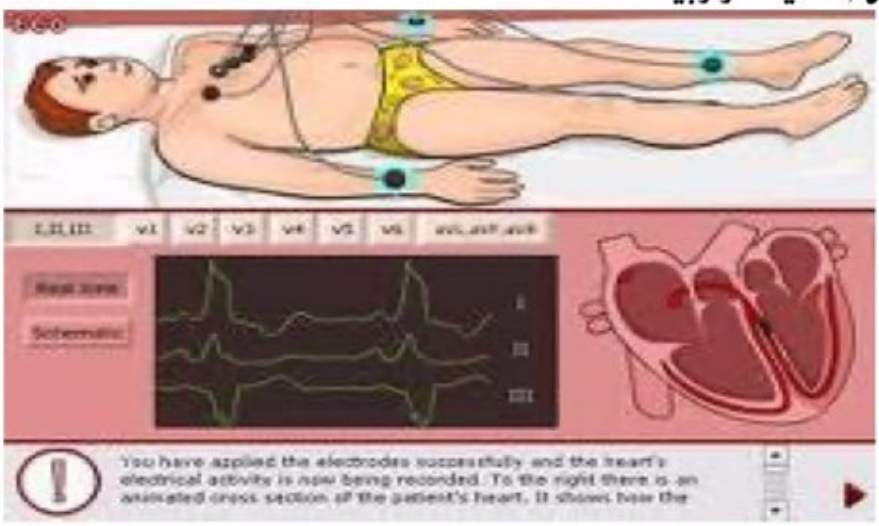
V4= عند منتصف الخط الترقوي.

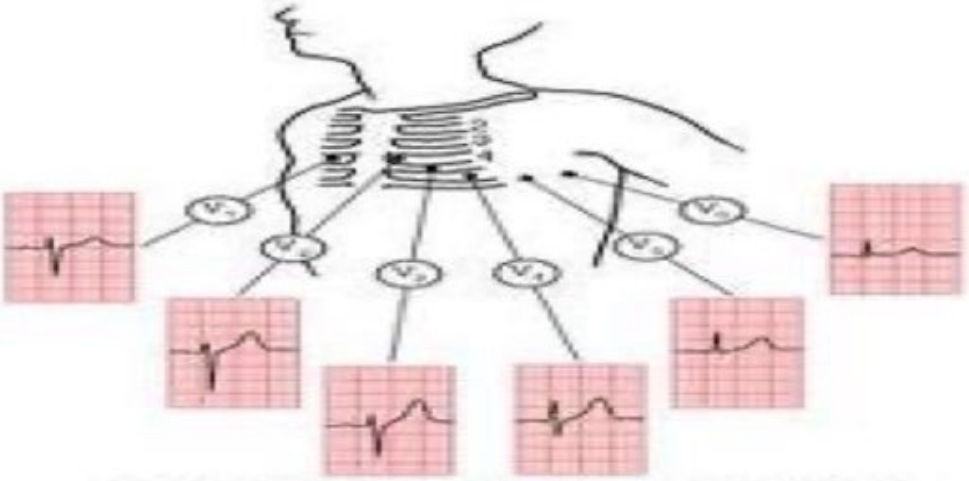
مع مراعاة إزالة الشعر الموجود على الصدر وكذلك استخدام جل خاص يوضع بين القطب والجسم لتسهل عملية التقاط الموجه الكهربائية وبعد الحصول على البيانات من على الشاشة الخاصة او من خلال الشريط البياني من جهاز الإخراج يمكن حساب سرعة ضربات القلب فظلا عن عملة الاساس الذي يمكن من خلاله معرفة حالة القلب بكونه سليم ام لا.

كيفية حساب ضربات القلب measurement of heart beats

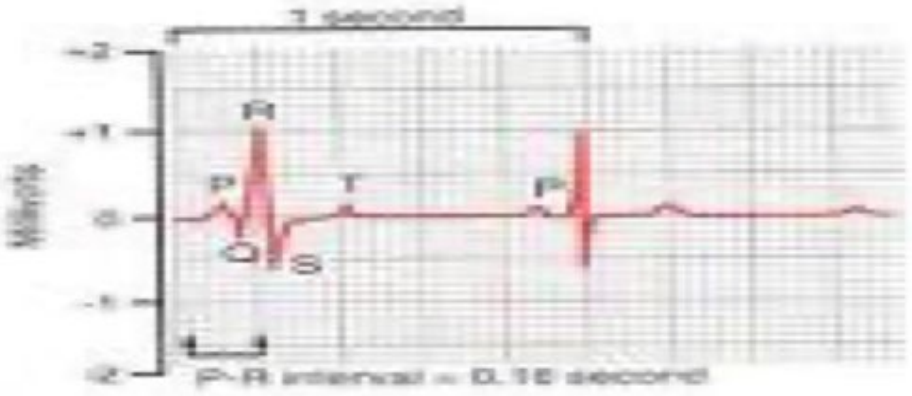
يمكن أيجاد سرعة ضربات القلب من قراءة تخطيط القلب بوساطة حساب عدد المربعات الصغيرة المحصورة بين موجتين متتاليتين واستخدامها في المعادلة التالية:

سرعة ضربات القلب = $\frac{1500}{\text{عدد المربعات الصغيرة المحصورة بين موجتين متتاليتين}}$





تاخ تخطيط القلب الكهربائي في الاتجاهات الصدرية الـ6



بعض الملاحظات الواجب أتباعها أثناء أجراء التخطيط الكهربائي

هناك بعض العوامل التي قد تسبب خطا في قراءات الجهاز كالتنفس والشد العضلي وبعض التداخلات الكهربائية وعلية يجب أتباع التالي:

& قطع النفس لعدة ثوان أثناء أجراء التخطيط الكهربائي للقلب.

& الاسترخاء التام أثناء الفحص.

& تثبيت الأجزاء الخاصة بالجهاز في الأماكن الصحيحة.

& التأكد من تثبيت السلك الأرضي(الإرث) بين الجهاز والأرض لتفريغ الشحنات الزائدة.

& التأكد من وضع مادة الجلاتين تحت الأقطاب الكهربائية.

& التأكيد على المفحوص من خلع ملابسة الصوفية وعدم حمل أي قطع نقدية معدنية.

& التأكد من عدم وجود أجهزة كهربائية أخرى بالقرب من الجهاز.

& تجنب استعمال الأسرة المعدنية وعند الضرورة أوصل السرير بسلك معدني بالأرض.

& تجنب التذبذب في التيار الكهربائي.

الجهاز العصبي في الانسان.

الجهاز العصبي في الإنسان .

توجد كثير من الأساليب و الطرائق التى نستطيع من خلالها إعطاء وصف شافً للجهاز العصبي، من هذه الطرائق الناحية التشريحية والوظيفية التى نستطيع من خلالها أن نبين ماهية ذلك الجهاز من حيث شكله وتقسيماته وكيفية عمله، فمن الناحية التشريحية يعد الجهاز العصبى شبكة من الأعصاب الممتدة بين أجزائه المختلفة.

أما من الناحية الوظيفية فيعد الجهاز العصبى هو الجهاز المهيمن على وظائف جميع الأجهزة الحيوية الأخرى وكذلك المسؤولً عن عملية الترابط والتناسق بالعمل فيما بين تلك الأجهزة، وهذه الهيمنة الآلية لهذا الجهاز تتم من خلال مجموعة من المراكز العصبية المرتبطة فيما بينها إذ تصل الإشارات الحسية من جميع أجزاء الجسم إلى هذه المراكز ليرد الجواب على شكل استجابات حركية إلى أجزاء الجسم كافة سواء ما كان منها عضلات إرادية أو غير إرادية أو غدداً صماء أو قنوية لأمرها بالاستجابة لتلك الأوامر.

ومما يجب الإشارة إليه أن المراكز العصبية أو ما تسمى بالأنسجة العصبية (Nervous Tissues) تمثل الأساس التركيبي لهذا الجهاز والذى يتكون بدورة من وحدات أصغر هى الخلايا العصبية فضلا عن الأعصاب المختلفة، والخلية العصبية أو ما تسمى بالنيورون (Neuron) وهي الوحدة الأساسية التى يتكون منها الجهاز العصبي كله، وتعد هذه الخلية الوحدة التشريحية والوظيفية للجهاز العصبي، وتختلف هذه الخلايا من حيث الشكل والحجم وكذلك نسب وجودها حيث أشارت بعض المصادر العلمية إلى أنة تختلف الخلايا العصبية من حيث الشكل والحجم والعدد إذ يوجد ما يقارب من 90 % منها فى المخ والباقي فى بقية الجهاز العصبي المركزي والطرفي ...وأن هذه الخلايا العصبية لا تنقسم ولا تتجدد وما يتلف منها لا يتم تعويضه كما يفقدها الإنسان تدريجياً كلما تقدم به العمر.

ولهذا يمكن عد هذا الجهاز نقطة حرجة للإنسان إذ أن أى خلل يصيب هذه الخلايا يستحيل تعويضها أو معالجة الخلل الناتج من إصابة تلك الخلايا، ولهذا فلابد من العناية الفائقة بهذا الجهاز والعمل على تحسين كفاءته وخصوصاً عندما نعرف بأنه القاعدة الأساسية فى كل المجالات ومنها المجال الرياضى اذ وجد أن بداية التعليم على أى مهارة هو فى الأساس يعتمد على الجهاز العصبي، وهذا

مااشارت اليه المصادر الى ان الجهاز العصبي يلعب دوراً مهماً فى تعليم المهارات الحركية الجديدة و كذلك له دور بارز فى مجال التدريب.

نصفا كرة المخ .

تقسم كرة المخ إلى نصفين هما :

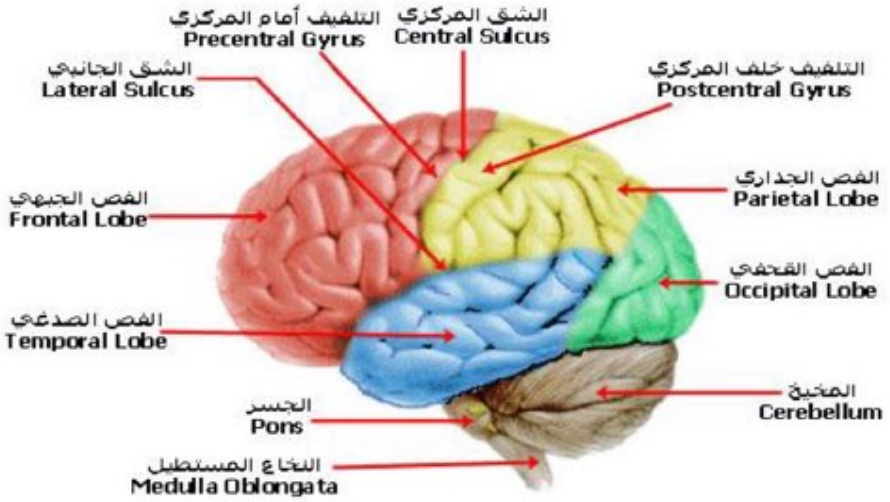
نصف الكرة المخي الأيمن Right-cerebral hemisphere ونصف الكرة المخي الأيسر Left- cerebral hemisphere ويتحكم نصف الكرة الأيمن بالجانب الأيسر من الجسم وبالعكس فان نصف الكرة الأيسر يتحكم في الجانب الأيمن من الجسم.

ولو نظرنا إلى المخ من الأعلى لرأينا شرخا عميقا يقسم المخ إلى نصفين متماثلين تقريبا يسميان النصفين الكرويين hemisphere، ولكل نصف وظيفة مستقلة فالنصف الأيمن يتولى إدارة وتحريك النصف الأيسر من الجسم أما الأيسر فيتولى إدارة النصف الأيمن من الجسم.

ومما يجدر به أن يذكر أن احد هذين النصفين يكون المسيطر فالأشخاص الذين يستعملون اليد اليمنى يكون نصف الكرة المخى الأيسر هو المسيطر عندهم والأشخاص الذين يستعملون اليد اليسرى يكون نصف الكرة المخى الأيمن هو المسيطر عندهم، ولو تم قطع نصف كرة المخ بصورة طولية لوجدناه يتكون من نوعين من الخلايا اذ يمكن تميزها من لونها وهى المادة الرمادية والمادة البيضاء، وتحتوى المادة الرمادية على أجسام الخلايا العصبية وتكون قريبة من السطح مكونة ما يدعى بالقشرة، ويعزى الى تطورها رقي الإنسان وتميزه عن غيره من المخلوقات في حين تتكون المادة البيضاء من محاور تلك الخلايا.

وينقسم النصفان الكرويان إلى أربعة أقسام رئيسة تسمى بالفصوص، وتفصل بين كل فص وأخر شقوق غير مكتملة وهذه الفصوص هي :

الفص الجبهى Frontal ، والجدارى Paricta ، والصدغى Temporal ، والفص الخلفي أو القفوي Occipital ، وهذه الفصوص ليست وحدات متمايزة ولكنها مناطق تشريحية يختص كل منها بوظائف محددة ولكنها متفاعلة ومتكاملة.



الشكل يوضح تلك الفصوص الدماغية

تخطيط الدماغ الكهربائي EEG.

هدف الاختبار :

* الكشف عن الموجة المتغلبة Type of waves and paved
* استجابة العين لمثير ضوئي Eye response
* استجابة الخلايا الدماغية لعملية التنفس العميق Hyper ventilation
* تأثير التحفيز الضوئي في الخلايا الدماغية. Photo stimulation

طريقة الأداء: يجلس المختبر ثم تثبت على رأسه شبكة مطاطية (cap) وبعد ذلك تغطى الالكتروليدات التي تكون على شكل كرات صغيرة في ماء مقطر ومن ثم تثبت على فروه الرأس بواسطة الجل اذ تنتشر على مناطق الدماغ (فصوص الدماغ) المختلفة وبواقع أربع كرات لكل فص من فصوص الدماغ وعلى النحو الأتي :

1-المنطقة الأمامية 4 كرات (أقطاب) .

2- = = القفوية = = = .

3- = = الصدغية = = = .

4- = = الجدارية = = = .

5- يثبت في منطقة الجبهة الأمامية الكترود واحد عبارة عن سلك ارضي الغرض منه تصفية الموجة.

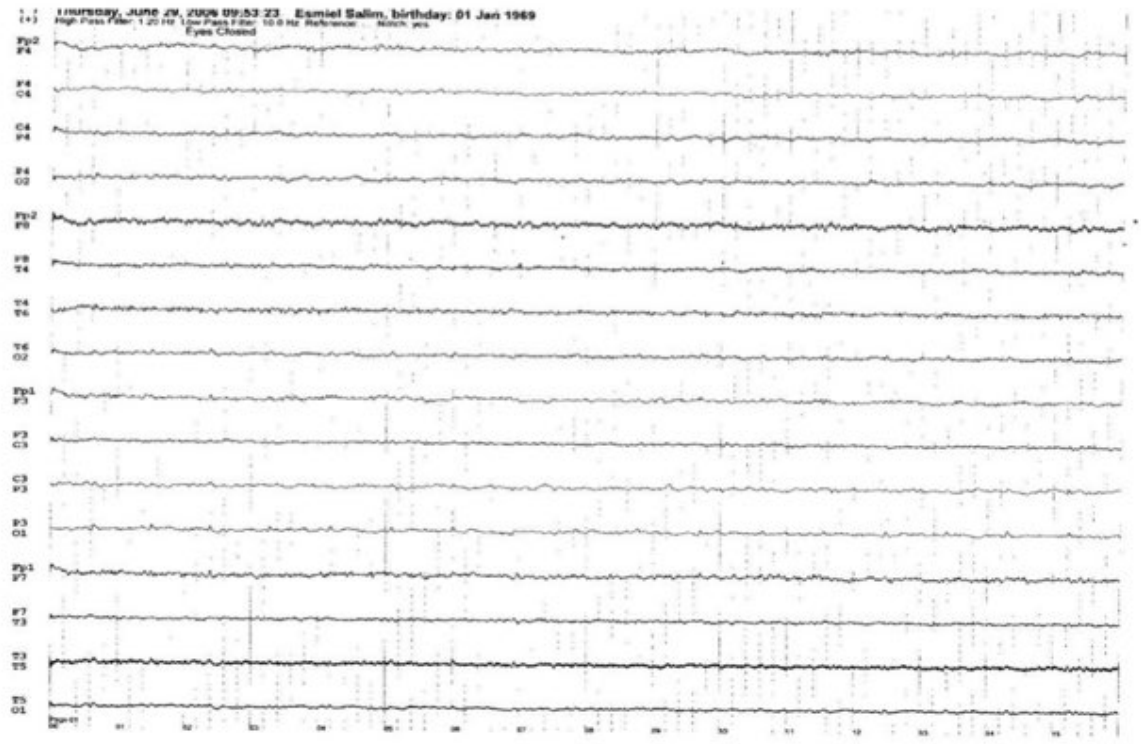
ومن ثم يتم إيصالها الى شبكة من الكيبلات وتدعى (Electrode impeders) وهي مقسمة على عدد من الكرات المثبتة وبعدها يطلب من المختبر ان يستلقي على سرير موضوع بجانب جهاز التخطيط ويطلب منة الاسترخاء التام والاستراحة مع إغماض العينين بدون أي حركة ، ثم يقوم القائم بالقياس وهو من ذوي الاختصاص بتدوين المعلومات عن المختبر (الاسم، تاريخ الميلاد ، الجنس) وكذلك يتم التأكد من مناطق التثبيت في الرأس وبعدها يتم القراءة والتسجيل طبقا إلى:

1- اختبار التردد ألموجي المهيمن (predominant frequency) في حالة إغلاق العينين.

2- اختبار النفس العميق (Hyper ventilation) في حالة إغلاق العينين.

3- اختبار استجابة العينين وهي مفتوحة . open Eye .

4- اختبار استجابة تسليط مثير ضوئي (photo stimulation) بسرعة 10 .HZ/SC



شكل يوضح نموذج لتخطيط الدماغ

دراسة التحفيز العصبي nerve conduction study

الهدف من الاختبار: قياس سرعة التوصيل العصبي وسعه الإشارة العصبية.

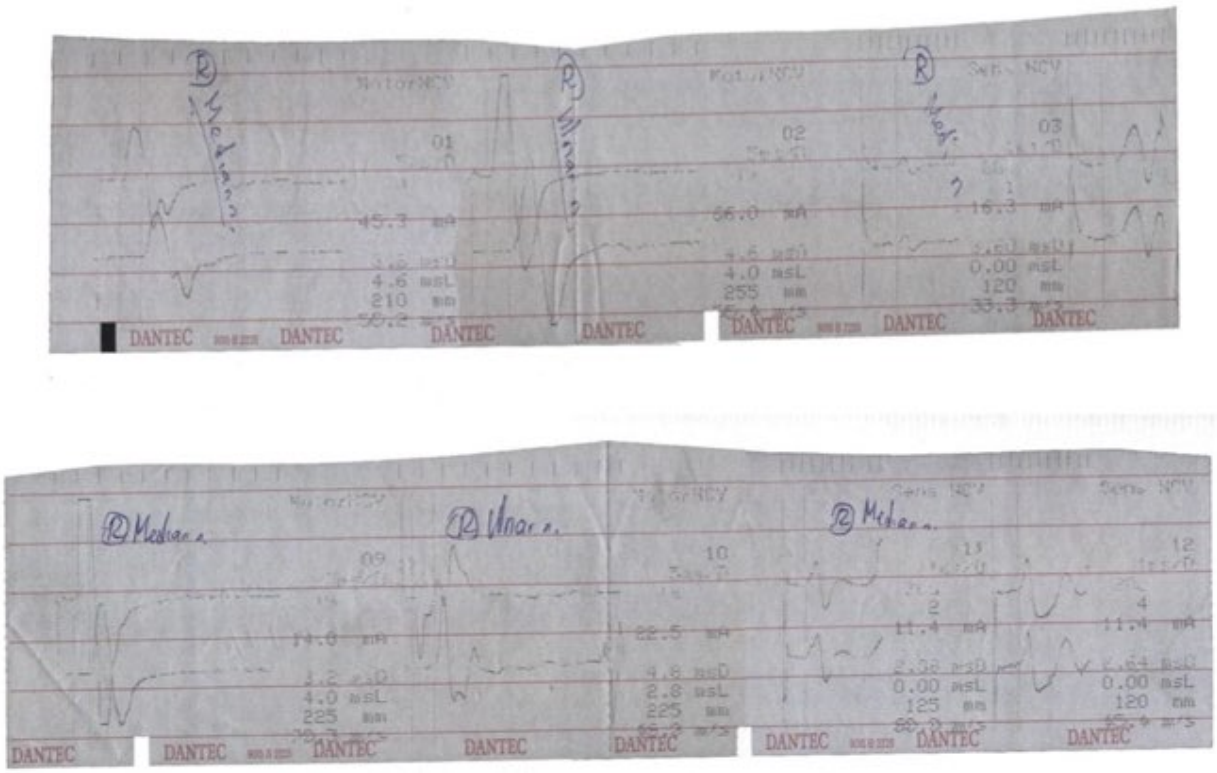
الأجهزة والأدوات: جهاز نوع Dantec necromantic 2000 صنع مشترك دنماركي أمريكي

طريقة الأداء:

من وضع الجلوس يتم تثبيت المجسات (surface electrodes) وهي على نوعين الكتروليدات حسية (sensory Electrode) وهي خاصة لاختبار

الأعصاب الحسية والثانية الكتروليدات حركية (Motor Electrode) وهي خاصة باختبار الأعصاب الحركية ،اذ يتم تثبيت الالكتروليدات على أصبع السبابة بالنسبة للعصب الحسي ثم يتم التحفيز على العصب الوسطي عند منتصف الرسغ بفولتية (9.9) ملي فولت ومن ثم تحسب المسافة بشريط قياس من منطقة التحفيز على العصب الوسطي الى بداية أول قطب على أصبع السبابة والمشار أليه باللون الأحمر، أما قياس العصب الحركي بالنسبة للعصب الوسطي فيكون تثبيت الأقطاب الكهربائية في الجهة اليمنى السفلى من راحة اليد اليمنى وتحسب المسافة من نقطة التحفيز عند منتصف مفصل المرفق الى الالكتروليدات المثبتة. اما العصب الحسي ألزندي فتثبت الأقطاب الكهربائية على الأصبع الصغير (الخنصر) ويكون التحفيز على العصب الزندي عند الجهة اليسرى من مفصل الرسغ عندما تكون راحة اليد اليمنى الى الأعلى وتحسب المسافة من نقطة التحفيز على العصب الزندي الى القطب الحار والمشار اليه باللون الأحمر، أما قياس العصب الحركي الزندي فيكون من خلال تثبيت الأقطاب على الأصبع الصغير ويكون التحفيز عند مفصل المرفق من جهة اليسار عند المفصل المسمى البو تنس (Alpo tennis) وتحسب المسافة من نقطة التحفيز الى بداية أول قطب والمشار أليه باللون الأحمر. كل هذه المعلومات من حيث المسافة والزمن تدخل كداتا في الجهاز ليتم التعامل معها وإعطاء نتيجة على شكل سرع فضلا عن أعطاء سعة تلك السرع.

تسجيل الدرجة: يتم حساب سرعة السيال العصبي وسعته بعد إدخال المسافة بين نقطة التحفيز على العصب المحدد والقطب الحار وكذلك زمن التحفيز، ليتم معالجتها من قبل الجهاز بمجرد الضغط على زر الإدخال بعد ذلك يعطينا الجهاز شريطا مدون فيه السرعة والسعة وكما موضح في الشكل التالي:



شكل يوضح سرعة التوصيل العصبي وسعه الإشارة العصبية

الفصل الثانـي

جهاز الفيت ميت Fitmate motor

جهاز الفت ميت Fitmate motor

وهو جهاز ايطالي مصنع من شركة (COSMED) موديل Fitmate PRO201 انتج في عام 2009 يستخدم هذا الجهاز لقياس الكثير من المتغيرات الحاصلة في الغازات التنفسية، ويعد هذا الجهاز من الأجهزة الالكترونية الحديثة حيث يصنع من مواد الكترونية وميكانيكية غالية الثمن ويستخدم هذا الجهاز في الاختبارات التالية:

1- معدل الطاقة المستهلكة وقت الراحة (RMR) Rate metabolism rest

2- اللياقة القلبية التنفسية (الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين VO2max

3- قياس هواء التنفس الأساسي والذي يتضمن.

أ- السعة الحيوية السريعة (FVC) forced vital capacity

ب- (svc)

ت- الإمكانية التنفسية القصوى (mvv)

4- تقدير الاكسجة (تقدير كمية أوكسجين الزفير) oximetry

5- تقدير اللياقة

ويستخدم جهاز الفت مت أيضا كوسيلة طبية حيث يمكن استخدامه كوسيلة مساعده لتشخيص ووصف العلاج المناسب عندما تستخدم تقنياته من قبل شخص ذو خبرة طبية وذلك لان قانون federal يحصر استخدام هذا الجهاز للأغراض الطبية.

ولهذا عندما يستخدم هذا الجهاز لتقييم اللياقة القلبية التنفسية من خلال اختبار التمرين القصوي فيتوجب أجراء هذا الاختبار بوجود طبيب وعند عدم وجودة يكتفي باختبار اللياقة القلبية التنفسية باستخدام التمرين تحت القصوي.

الملاحظات الواجب أتباعها قبل استخدام الجهاز.

1- يجب الاعتماد على الدليل الخاص بالجهاز واعتماده كمصدر.

2- السلامة ودقة القياس والضبط ممكن ان تضمن اذ:

أ- استخدام الملحقات الخاصة كما مشار إليه.

ب- ضبط مجهز القدرة والقياس في مواصفات بيئية مناسبة.

ت- تعقيم وتنظيف الأدوات الخاصة بالقياس فيما يتعلق بمشبك التنفس.

ث- استخدام الفلتر المضاد للبكتريا لكل اختبار او تعقيم كل جزء كان بتماس مع الشخص المفحوص أولا.

ج-للحفاظ على سلامة المختبر أثناء الاختبار فيجب التأكد من عدم التفاف الكيبل حول رقبة الشخص المختبر وبالتالي تعرضه للاختناق.

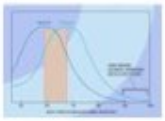
ح- عدم استخدام الجهاز بوجود مواد مخدرة سريعة الاشتعال، وكذلك حفظ الجهاز عن مصادر الحرارة واللهب والسوائل والغازات القابلة للاشتعال وغير القابلة للاشتعال.

خ- التأكد من عدم تشغيل أجهزة الموبايل بالقرب من الجهاز لأنها تؤثر على قراءات الجهاز.

د- توفير مكان للجهاز والأدوات الأخرى الخاصة به بعيدا عن الأجهزة الأخرى والتي من الممكن أن تؤثر على قراءاته.

المحاذير الواجب أتباعها قبل أجراء الاختبار.

هناك نوعين من المحاذير يتوجب مراعاتها والأخذ بها بنظر الاعتبار عند القيام بالاختبار وهي:



1- محاذير مطلقة وتتضمن:

أ- عدم أجراء الاختبار بوجود مريض مصاب بالاحتشاء القلبي الحاد قبل يومين.

ب- عدم أجراء الاختبار لشخص مصاب بالذبحة القلبية من النوع عالي الخطورة وغير المستقر.

ت- عدم أجراء الاختبار لشخص مصاب بعدم انتظام القلب.

ث- عدم أجراء الاختبار لشخص مصاب بالتهاب بطانة القلب (أغلفة القلب).

ج-عدم أجراء الاختبار لشخص مصاب بضيق الابهر الحاد.

ح- عدم أجراء الاختبار لشخص مصاب بالفشل القلبي.

خ- عدم أجراء الاختبار لشخص مصاب بالاحتشاء الرئوي.

د- عدم أجراء الاختبار لشخص مصاب عند وجود بعض الأمراض التي تتفاقم عند انجاز التمرين مثل الفشل الكلوي وتسمم الغدة الدرقية.

2- المحاذير النسبية. التي يمكن عندها أجراء الاختبار عندما تكون الفائدة منه أكثر من الخطورة وهذه المحاذير هي:

أ- تضيق الابهر البسيط.

ب- عدم انتظام الالكترولايت في الجسم.

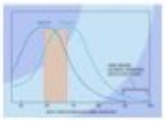
ت- تليف الأذين وسرعة البطين غير المسيطر علية.

ث- اعتلال قلبي عضلي.

ج- اختلال عقلي والذي يؤدي الى عدم القدرة للتعاون.

الظروف التي يتوجب مراعاتها عند أجراء الاختبار بالجهاز.

- عدم تنصيب الجهاز قرب أشعة X-ray .



- عدم تنصيب الجهاز قرب محركات ومحولات ذات القدرة العالية التي يمكن ان تتعارض مع القراءات وبالتالي حصول خطا في النتائج.
- عدم استخدام الأدوات بالقرب من المواد المخدرة السريعة الاشتعال والمخلوطة مع الهواء والأوكسجين والنتروجين، لذا يتوجب اخذ هذه الأمور بنظر الاعتبار عند تشغيل الجهاز.
- لا يستخدم الجهاز بجو مترب او قرب أبخرة مؤذية او مصدر حراري.
- لا يخزن قرب المصادر الحرارية.

وهذا الجهاز يجب أن يستخدم تحت الظروف التالية:

1- درجة حرارية من 10-40 مئوية (50-104 فهرنهايت).

2- مستوى الرطوبة من (10-90 %).

3- الضغط الجوي (700-1060 مل/ز).

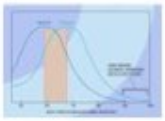
4- أجراء الاختبار في غرفة ذات تهوية.

وصف الجهاز.

يتكون الجهاز من الأجزاء التالية:

- وحدة Fitmate
- بطارية الشحن
- شاشة الكترونية
- القناع الخاص بالاختبار مع ملحقاته.

وحدة Fitmate.



ويتكون من الأجزاء التالية:

أ- شاشة ملونة.

ب-كي بورد خاص به.

ت- طابعة داخلية.

ث- رابط على لوح الخشب الخلفي (وحدات الإخراج الخلفية في الجهاز).

شاشة العرض.

والتي تسمح للمستخدم من الوصول الى قياس كل الوظائف بمشاهدة الاختبارات وعرض البيانات.

الكي بورد.

وتحتوي على لوحة المفاتيح الرقمية.

الطابعة.

وهي طابعة ليزرية داخلية.

القناع.

ويوجد نوعين منه النوع الأول ويستخدم عند قياس معدل الطاقة الأساسية المستهلكة(RMR) ويستخدم لقياس حجم هواء الشهيق والزفير وعدد مرات التنفس ويستخدم هذا النوع من القناع لمرة واحدة.

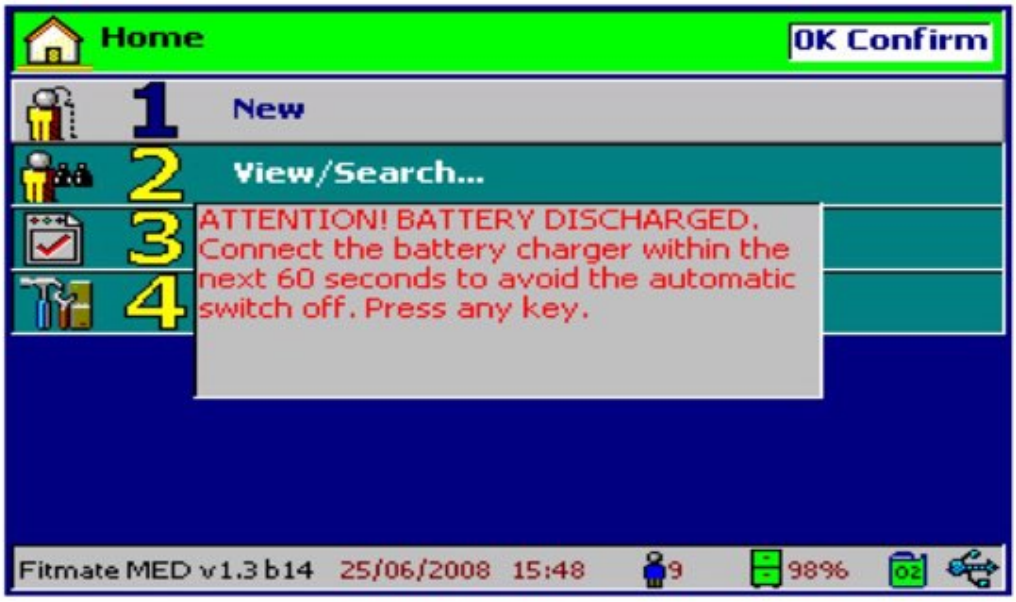
أما النوع الثاني فيستخدم عند قياس اللياقة والحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين VO2max خاصة عند اختبار اللياقة القلبية التنفسية وهذا النوع من القناع يستخدم أكثر من مرة.

تشغيل وإطفاء الجهاز.

- تشغيل او إطفاء الجهاز يتم من خلال الضغط على مفتاح التشغيل/الإيقاف لمدة (4) ثواني.
- الجهاز يحتوي على نظام حفظ الطاقة ولتشغيل الجهاز مرة أخرى يتم من خلال الضغط على أي مفتاح.
- طاقة الجهاز ممكن ان تنضب بعد (5) دقائق.
- ممكن فقدان البيانات عند انطفاء الجهاز ولذلك يتوجب حفظ البيانات.
- جميع المفاتيح هي تحمل أشارات وحروف وأرقام وكل مفتاح يمثل الرمز الذي يحمله ذلك المفتاح.
- في حالة إصدار صوت من الجهاز فيشير الى ان هناك تحذير ولذلك يتوجب قراءة الشاشة والتأكد.
- هناك أيقونه متعلقة بالأوكسجين (O2) موجودة على شريط الأدوات اللون الأخضر جيد واللون الأصفر ضعيف واللون الأحمر مستنفذ واللون الأزرق لدية مشكلة ولذلك يتطلب استبدال الخلية الخاصة بتحسس الأوكسجين عند تغير لونها من اللون الأخضر الى الألوان الأخرى التي تم الاشاره أليها.

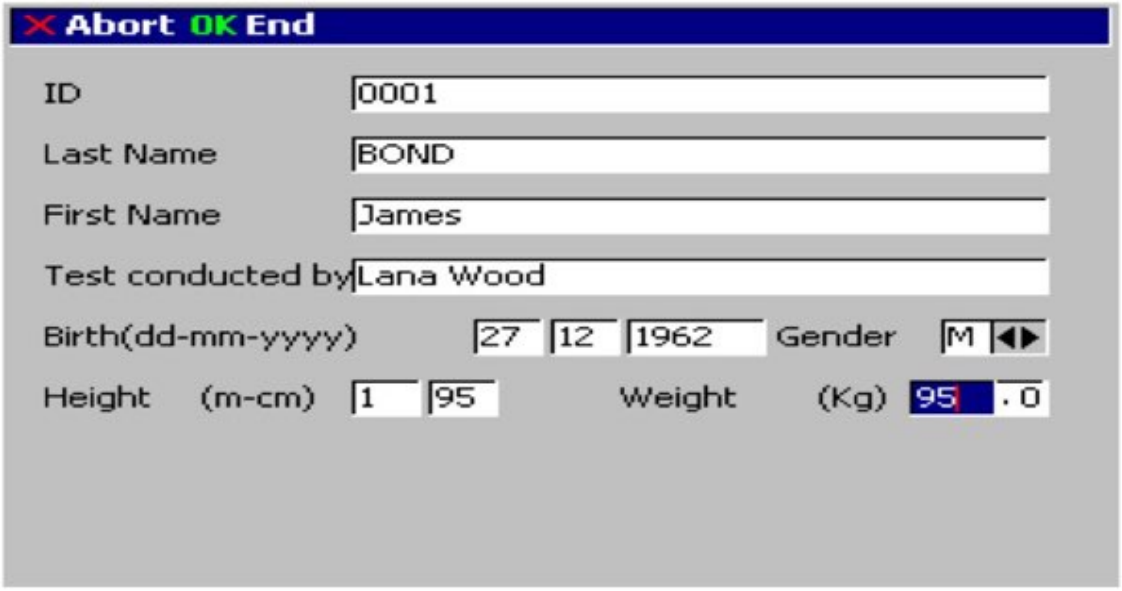
  عند ربط USB فان العلامة سوف تتغير الى اللون الأزرق.
- عند ربط الجهاز بالحاسوب سوف تتفعل الإيقونة الخاصة وتصبح ازرق اللون.
- يمكن أجراء اختبار واحد او عدة اختبارات مختلفة لنفس الشخص ولا يمكن أجراء نفس الاختبار للشخص إذ انه عند أعادة الاختبار فأنة يعني جلسة ثانية وعند إعادة الاختبار بنفس الجلسة فأن هناك رسالة تحذير ولأجراء جلسة ثانية يتم الضغط على مفتاح OK.

عند البدء في تشغيل الجهاز Fitmate سوف تظهر الشاشة التالية تحتوي على أربعة حقول.



لحساب اي متغير من المتغيرات التي يقيسها الجهاز تكون بداية العمل من اختيار الحقل الخاص بكلمة جديد (NEW) والتي ستظهر بعدها قائمة تحتوي على اختيارات عبارة عن حقول وقبل البدء في اي اختبار يجب إدخال المعلومات الاساسية الخاصة في هذه الحقول مثل ID والتي تشير الى تسلسل المفحوص بالجهاز والتي يتم حسابها من قبل الجهاز اوتماتيكيا، ومن ثم الحقل الثاني والذي يتطلب ادخال الاسم الثاني للمختبر (اسم الأب)، اما في الحقل الثالث فيتم ادخال اسم المختبر، اما الحقل الرابع يتم ادخال اسم القائم على الاختبار، اما الحقل الخامس فيتم فيه ادخال العمر باليوم والشهر والسنة ومن ثم تكملة نوع الجنس للمختبر، اما الحقل السادس فيتم ادخال طول المختبر بالمتر والسنتمتر ومن ثم وزن المختبر بالكيلوغرام، كل هذه المعلومات

تدخل اولا ومن ثم يتم الانتقال الى المتغير الذي يراد حسابه عن طريق الضغط على مفتاح OK .



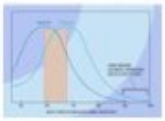
شكل (1)

المعلومات الأساسية للشخص المختبر

أهم المتغيرات الوظيفية التي يمكن قياسها بواسطة جهاز ال Fitmate.

اولا: معدل الايض الأساسي Resting metabolic rate

من وضع الجلوس على الكرسي يقوم القائم على الاختبار بإدخال المعلومات الأساسية عن المختبر(اسم ،عمر،طول ،وزن) ومن ثم وضع القناع على المختبر وضبطة بطريقة محكمة ثم يطلب من المختبر التنفس بشكل طبيعي بعد ذلك يتم الضغط على مفتاح OK والتي عندها يبدا الجهاز بالعمل مع مراعاة ان يستمر الاختبار بما لا يقل عن 5 دقائق على اقل تقدير، وقد تظهر هناك بعض التحذيرات على شاشة الجهاز بسبب عدم قدرة المختبر على الاسترخاء واستنشاق الاوكسجين بشكل طبيعي وتظهر هذه التحذيرات على شكل الوان ضوئية وتشير هذه الاوان الى مفاهيم حيث يشير الون لاخضر الى ان



المختبر بوضع مثالي اما الون لاصفر فيشير الى ان المختبر غير مسترخي اما اللون الاحمر فيشير الى ان المختبر متشنج.

وبعد الانتهاء من الاختبار يتم ايقاف الجهاز بالضغط على مفتاح OK وستظهر النتائج المتعلقة بهذا الاختبار والتي تتضمن ما يلي:

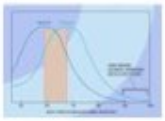
- وقت الاختبار بالدقائق والثواني
- الأوكسجين المستهلك VO2 خلال الاختبار بالملتر بالدقيقة.
- التهوية الرئوية VE مقدره بوحدة لتر بالدقيقة.
- معدل تكرار التنفس بالدقيقة RF
- معدل نبض القلب بالدقيقة HR
- النبض الاوكسجيني مقدرا بوحدة النسبة المئوية feo2
- معدل الايض وقت الراحة RMR مقدرا بوحدة كيلو كالورى باليوم

وكذلك يمكن الحصول من الجهاز على المعايير المثالية للطاقة الأساسية المصروفة التي يجب ان يكون عليها المختبر استنادا الى عمرة وطوله ووزنه وجنسه حيث تشير هذه المعايير الى ثلاث مستويات هي: (بطيْ، طبيعي، وسريع)، بعد ذلك يمكن الحصول على هذه النتائج على ورقة أشبه بالورق البياني من خلال أعطاء الإيعاز بالطبع من خلال اختيار المفتاح رقم 2 والمخطط التالي يوضح النتائج النهائية.

ثانيا: اختبار المكون الجسمي Body composition

هناك طريقتان لحساب المكون الجسمي:

1- ادخال سمك ثنايا الجلد بواسطة المسماك ولثلاثة مناطق هي(الصدر، البطن، الفخذ)، علما انه يتم قياس كل من المناطق المشار اليها لثلاث مرات ويتم ادخال القراءات الثلاث في المربعات الخاصة امام كل مكون، بعد ذلك يتم



ادخال نسبة الشحوم اذا كانت معروفة وفي حالة عدم معرفتة وترك المربع فارغ سوف نحصل على النتائج التالية بعد الضغط على مفتاحok.

أ- النسبة المئوية للدهون.

ب- كتلة الدهون في الجسم بالكيلوغرام

ت- كتلة الجسم بدون دهون بالكيلو غرام.

2- ادخال النسبة المئوية للدهون في الجسم فقط في حال اذا كانت معلومة لنحصل على النتائج التالية بعد الضغط على مفتاحok .

أ- كتلة الدهون في الجسم بالكيلوغرام.

ب- كتلة الجسم بدون دهون بالكيلوغرام.

ثالثا: قياسات مثالية Standard measurement

يمكن في هذا القياس التعرف على المستوى الذي يقع فيه المفحوص استنادا الى محكات مثالية حيث يعتمد هذا القياس إدخال بعض القياسات مثل:

أ- محيط الخصر بالسنتمتر Waist circumference(cm)

ب- محيط الورك بالسنتمتر Hip circumference(cm)

ت- معدل القلب وقت الراحة Resting heart rate (bpm)

ث- ضغط الدم العالي systolic blood presser

ج- ضغط الدم الواطي diastolic blood pressure

بعد إدخال هذه المتغيرات الخاصة بالمختبر نضغط على مفتاح ok لنحصل على النتائج الموضحة في الشكل التالي والتي عبارة عن قيمة القياس لكل متغير والتي تكون دائما ذات لون غامق والى الأسفل منها محكات مثالية ومن خلال المقارنة مابين القيمة الخاصة بالمختبر مع المحكات المثالية نستطيع

معرفة فيما اذا كان المختبر ذو صحة جيدة او هناك عوامل خطورة او كونه ضيف او جيد وغيرها وكما في الشكل التالي:

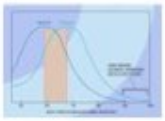
رابعا: التحكم بالوزن (الزيادة او النقصان) personalized weight management program

نستطيع التحكم في وزن الجسم سواء بالزيادة ام بالنقصان عند رسم الخطوط الاساسية في هذا البرنامج حيث يتم حساب الطاقة الاساسية المصروفة وكذلك الطاقة التي يتوجب صرفها استنادا على اسلوب حياتك اليومي وكذلك الطاقة المخصصة لنوع النشاط الذي تمارسة ومن ثم تحديد الهدف من البرنامج سواء كان في انقاص الوزن ام في زيادته وبالتالي الوقت الذي انت تخصصه لتحقيق هدفك ومن ثم يعطيك الوقت المثالي لانقاص الوزن من خلال مقارنة نتائجك مع النتائج التي كان يجب ان تتبع وعلية لتطبيق هذا البرنامج نتبع التالي:

1-ادخال المعلومات الاولية الخاصة بالاسم والوزن والطول ونوع الجنس للشخص المفحوص.

2-اختار الخطوة رقم(4) personalized weight management program بعد ذلك سوف يظهر جدول مكون من اربع اختبارات تتطلب القياس وكالتالي:

أ- اختر اختبار RMR ثم ادخل قيمة معدل الايض الأساسي وقت الراحة RMR (تم الإشارة سابقا الى كيفية حسابها).



ب- اختر اختبار Lifestyle (أسلوب الحياة) حيث يتم في هذا الاختبار تحديد نوع حياتك والذي يحتوي على كثير من الاساليب كأن تكون نشطة او طبيعية او عبارة عن خطوات يمكن عدها وكذلك يمكن تقسيم اليوم على مدار 24 ساعة بحيث يحدد فيه النشاط العالي والنشاط البسيط والنوم والراحة وبالتالي سوف تكون النتيجة هي كمية الطاقة المصروفة بالكيلوكالوري خلال هذا الأسلوب اليومي من حياتك.

ت- اختر اختبار التمرين Exercise وفي هذا الاختبار ستكون عدة انواع من الاختبارات التي تقوم بها في اليوم كان يكون الركض او المشي او تدوير الذراعين او الرجلين او غيرها وبالتالي ستكون النتيجة هي مقدار الطاقة المصروفة خلال هذا التمرين مقدرة بالكيلوكالوري ولو اخذنا تمرين الركض مثلا فانه ستظهر لنا المعلومات التالية:

- عدد الوحدات التدريبية المقررة في الأسبوع.
- زمن الوحدة التدريبية المقرر بالأسبوع.
- السرعة بـ كم/ساعة
- النسبة المئوية لهذا التمرين.

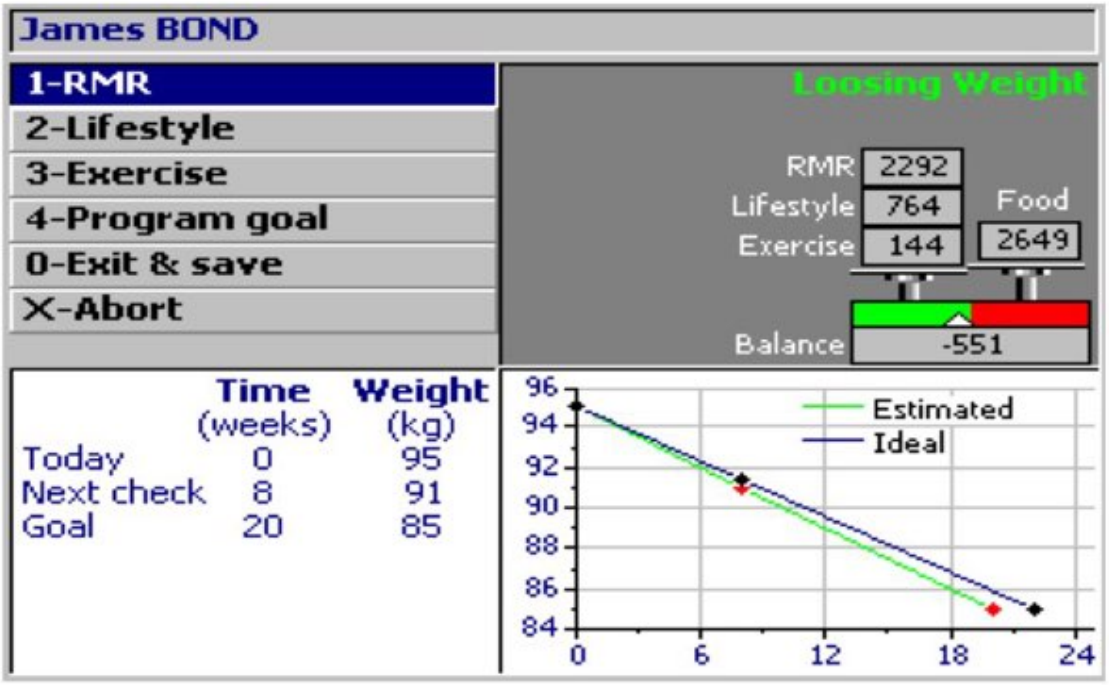
ث- اختر هدف البرنامج program goal سوف تظهر لنا المعلومات التالية:

إدخال الوزن المطلوب فقدانه في الأسبوع مقدرا بالغرام ويفضل أن يكون الفقدان من (500-1000) غرام في الأسبوع.

إدخال الوزن المستهدف الذي يراد الوصول أليه مقدرا بالكيلو غرام.

إدخال الوقت الخاص للاختبارات التي يقوم بها القائم على الاختبار لمعرفة اتجاه البرنامج وكمية الفقدان بالوزن خلال الأسبوع.

من كل هذا يمكن الحصول على النتائج النهائية والتي تتضمن مؤشر كتلة الجسم مقدرة بالكيلو غرام/م^2 ومقارنتها بالمحكات التي يجب ان يكون عليها المفحوص وكذلك يعطينا الاختبار مقدار الطاقة الكلية المصروفة والطاقة التي يتوجب الحصول عليها من الغذاء بالإضافة إلى الوقت الذي تم تحديده لفقدان الوزن ومقدار الطاقة المصروفة بمخطط إحصائي (محورين س ،ص) وأوتار عبارة عن ألوان حيث يشار إليه بالون الأخضر ونفس الوقت يعطينا مؤشر أخر بالون الأزرق يشير الى الوقت المثالي لفقدان ذلك الوزن.

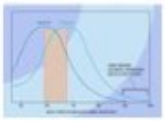


خامسا: اللياقة العضلية Muscular fitness

بعد إدخال المعلومات الأساسية المتعلقة بالاسم الأول والثاني والعمر والطول والوزن والجنس ومن ثم الضغط على مفتاح ok نتجه بعد ذلك الى اختيار الشريط Muscular fitness **وسوف تظهر لنا** عدة اختبارات عبارة عن مجموعة من التمارين هي:

1- **تمارين التحمل العضلي muscular endurance .**

والتي تتضمن ثلاث اختبارات هي:



أ- تمارين الدفع بالذراعين (push-up): والتي هي عبارة عن أقصى عدد يمكن للمختبر الوصول إلية (يجوز الراحة أثناء مد الذراعين فقط).

ب- تمارين (curl-up): وهي تمارين خاصة بعضلات البطن مع الحفاظ على الذراعين ممدودة بجانب الجسم وكذلك ثني مفصل الركبة بزاوية 90 درجة مع أداء هذا التمرين القصوي والذي يصل الى 75 عدة مع مراعاة ان يكون تكرار اداء العدات بمعدل 20 عدة بالدقيقة.

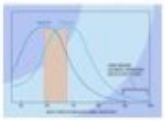
ت- تمارين (sit-up): من وضع الاستلقاء على الظهر مع ثني الركبة بزاوية 90 درجة وضع الذراعين على الصدر (وضع احد الكفين احدهما على الأخر) ثم البدء بالاختبار بالجلوس من وضع الرقود مع التأكيد أن يمس المختبر ركبتيه بالكوع على ان يؤدي هذا الاختبار لمدة دقيقة ويمكن للمختبر من اخذ الراحة خلال الاختبار.

2- القوة العضلية muscular power

والتي تتضمن اربع اختبارات (عبارة عن حقول) والتي تتطلب إدخال بعض القياسات فيها كان يكون وزن او عدات وهذه الاختبارات هي:

أ- اختبار القوة العضلية للجزء العلوي من الجسم upper body: وهي القوة العضلية التي يمكن من خلالها الحصول على القوة القصوى التي تولدها عضلة معينه او مجموعة من العضلات حيث يمكن قياس القوة القصوى او اقل من القصوى لغاية 10 عدات.

ب- اختبار القوة العضلية للجزء العلوي مقدرة بالكيلو غرام upper body: وهي القوة العضلية التي تنتجها عضلة او مجموعة عضلية مقدرة بالكيلوغرام.



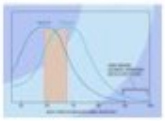
ت- اختبار القوة العضلية للجزء السفلي من الجسم Lower body: وهي القوة العضلية التي يمكن من خلالها الحصول على القوة القصوى التي تولدها عضلة معينه او مجموعة من العضلات حيث يمكن قياس القوة القصوى او اقل من القصوى لغاية 10 عدات.

ث- اختبار القوة العضلية للجزء السفلي مقدرة بالكيلو غرام Lower body: وهي القوة العضلية التي تنتجها عضلة او مجموعة عضلية مقدرة بالكيلوغرام.

النتيجة النهائية سوف نحصل على قيم كل متغير من هذه المتغيرات والتي تظهر بالون الداكن ومن ثم مقارنتها بالمحكات الواقعة الى الاسفل منها وبالتالي نحدد ما اذا كان الشخص المفحوص ذو لياقة جيدة ام لا من خلال تلك المحكات، والشكل التالي يوضح ذلك.

سادسا: تقييم المرونة Evaluation of flexibility

يتم أجراء هذا الاختبار من خلال الجلوس الطويل للمختبر مع مراعاة مد الساقين بشكل ممدود دون انثناء حيث يتم وضع اليدين فوق بعض ومد الرأس بين الذراعين مع مد الجذع ثم اخذ القياس من ثلاث قراءات يمكن تسجيلها من بداية المسطرة المدرجة الخاصة بالتسجيل وحتى نهاية أصبع الوسط بعد ذلك إدخال هذه القراءات في الحقل الخاص بالمرونة ثم نضغط على مفتاح ok لنحصل على معدل المرونة مقدرة بالسنتمتر والتي تظهر بالون الداكن والى الأسفل منها المحكات التي يجب ان يكون عليها المختبر استنادا الى عمرة، وزنة، طوله، عمرة وجنسه والتي على ضوئها يتم التعرف على مرونة المفحوص اذا كانت فائقة او ممتازة او جيدة او وسط او ضعيفة او ضعيفة جدا والنموذج التالي يوضح هذا نتائج هذا الاختبار.



اختبار بروس (Bruce Test) لحساب VO2max.

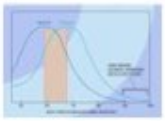
الهدف من الاختبار: قياس الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين VO2max.

الأجهزة والأدوات: جهاز تريد ميل، جهاز Fitmate pro.

وصف الأداء: يتم إدخال البيانات الخاصة بالمختبر والخاصة بـ (العمر والطول...) وحسب ما مطلوب في جهاز الـ Fitmate pro، ثم اختيار اختبار الخاص بمؤشر VO2max.

- يقوم المختبر بإجراء إحماء بسيط لمدة (3–5) دقيقة قبل أداء الاختبار الفعلي.
- يصعد المختبر على جهاز السير المتحرك (Treadmill) ثم يقوم بارتداء الحزام الخاص بمعدل ضربات القلب والقناع الخاص بمؤشر الـ VO2max لجهاز Fitmate pro.
- يبدأ تشغيل جهاز السير المتحرك ثم تشغيل جهاز Fitmate pro الذي تم ضبطه على اختبار مؤشر VO2max مسبقاً.
- هنا تبدأ طريقة بروس لأداء الجهد المتدرج إذ يقوم القائم على الاختبار بزيادة سرعة وانحدار جهاز التريدميل كل ثلاث دقائق (زيادة الشدة كل ثلاث دقائق) حسب جدول اختبار الجهد لبروس ويستمر المختبر بالأداء حتى استنفاذ الجهد بعدها الضغط على زر الإنهاء لجهاز التريدميل ولجهاز الفتمت.

احتساب الدرجة: تكون النتيجة من خلال ما يعطيه الجهاز من قيمه للـ VO2max النسبي مقاسا بوحدة mill/kg/min.



المصادر .

[1]-Url:http//www.uihealthcare.com/topics/brainnerrous system/eiectyoen-cephalogramtest.htm.

[2] -Niedermeyer, E., and F. Lopes da Silva, eds. Electroencephalography: Basic Principles, Clinical Applications and Related Fields. 3rd ed. Baltimore: Williams & Wilkins, 1993.

[3]-WWW.healthguidanc.com/ncv.htm

الفصل الثالث

جهاز قياس حامض اللاكتيك

❖ **مواصفات جهاز قياس حامض اللاكتيك:**

جهاز ياباني المنشأ مجهز من شركة (ARKRAY).

❖ **الأجزاء الخاصة بجهاز قياس حامض اللاكتيك:**

1. جهاز قياس حامض اللاكتيك (Lactate Pro Test Meter).
2. الجهاز الثاقب (Lancing device) وهو ألماني المنشأ.
3. المثاقب (الإبر) (Lancets).
4. الشريط الفاحص (Check Strip).
5. الشريط المدرج (Calibration Strip).
6. شرائط قياس حامض اللاكتيك (Test Strip).
7. بطاريتان لتشغيل الجهاز (3 فولت- ليثوم) (3-Volt lithium) مصنوعة في شركة (Panasonic) نوع (CR2032) اندنوسية المنشأ.
8. حقيبة حاملة للجهاز (Carrying Case)

❖ **وزن الجهاز وأبعاده:**

يبلغ وزن الجهاز بحدود (50غرام) وبأبعاد ثلاثية (55×83.8×14.5 مليمتر) (عرض×طول×سمك) على التوالي.

❖ **بيئة عمل الجهاز:**

الجهاز يعمل بدرجة حرارة من (50-104) فهرنهايت أي ما يعادل (10-40) درجة مئوية وبرطوبة من (20-80%).

❖ **مدى التركيز لقياس حامض اللاكتيك:**

إن مدى القياس لهذا الجهاز محصور بين (0.8 – 23.2 ملي مول/لتر) وفي حالة ظهور تركيز أقل من (0.8 ملي مول/ لتر) فستظهر على الشاشة كلمة (LO) بمعنى أوطأ من الحد المقرر وفي حالة ظهور تركيز أعلى من (23.2 ملي مول/ لتر) فستظهر على الشاشة كلمة (HI) بمعنى أعلى من الحد المقرر.

❖ المدى الذي يستغرقه ظهور التركيز عند القياس:

عند ملامسة قطرة الدم شريط الاختبار فإن تركيز حامض اللاكتيك سيظهر على الشاشة بعد (60 ثانية) وعليه يبدأ العد التنازلي للثواني من (59– 1ثانية) حتى ظهور القراءة.

❖ قدرة الجهاز الاستيعابية على خزن القراءات السابقة:

إن جهاز قياس حامض اللاكتيك له القدرة على خزن (20) قياس من القراءات السابقة التي يمكن استرجاعها عن طريق وضع الشريط الفاحص وتركه لمدة (10ثواني) بعدها سوف يظهر أولاً معدل (20) قراءة والتي يعطيها الجهاز رمز حرف (A) بعدها تتسلسل القراءات من (1) وهو احدث قياس إلى الرقم (20) وهو أول قياس تم أخذه.

❖ طريقة استخدام الجهاز:

بعد وضع بطاريتي الليثيوم في الحجرة الخاصة بهما داخل الجهاز، يتم أولاً وضع الشريط الفاحص (Check strip) في الفتحة الخاصة بالشريط، إذ يقوم هذا الشريط بتشغيل الجهاز كونه لا يحتوي على أزرار لتشغيله إنما يتم تشغيله بواسطة

هذا الشريط. وعند وضع هذا الشريط يجب أن تظهر قراءة بين (2.1 – 2.6 ملي مول/لتر) إذ إن القراءة المحصورة بين هذين الرقمين تدل على إن الجهاز متحسس بدرجة الحرارة والرطوبة وهو مستعد للبدء بالقياس وفي أغلب الأحيان يعطي الجهاز قراءة مقدارها (2.3 ملي مول/لتر). وفي حالة ظهور قراءة للجهاز أكثر من المدى المحدد للشريط الفاحص أو أقل فهذا يدل على إن الجهاز غير متلائم مع درجة الحرارة والرطوبة للجو المحيط به، وعليه يجب ترك الجهاز لمدة (20 دقيقة) حتى تستشعر المتحسسات الموجودة بمقدمة الجهاز بالجو المحيط به. وبعدها يتم إخراج الشريط الفاحص وإدخال الشريط المدرج (Calibration strip)، إذ يوجد هذا الشريط في كل صندوق من صناديق أشرطة قياس حامض اللاكتيك الذي يحمل أرقاماً بين (F-0 إلى F-12) مطبوعة على الشريط المدرج، إذ إن الرقم للشريط المدرج يجب أن يتطابق مع الرقم المطبوع على الجزء الخلفي لصندوق أشرطة قياس حامض اللاكتيك. ومن أجل التأكد من دقة النتائج يجب أن ينسجم رقم الشريط المدرج مع رقم الشريط الخاص بقياس حامض اللاكتيك بعدها يتم إخراج الشريط المدرج وإدخال الشريط الثالث الخاص بقياس حامض اللاكتيك (Test strip) ولكن يجب ان تسبق عملية إدخال الشريط الثالث عملية وضع الثاقب بجهاز المثقاب ومن ثم تعقيم إحدى الأصابع بالكحول المعقم ومسحها جيداً (تجفيفها) ثم الضغط بجهاز المثقاب على إحدى أطراف الأصابع ومن ثم ضغط الزر الجانبي لجهاز المثقاب إذ ستؤدي هذه العملية إلى خروج الثاقب واختراقه (ثقبه) للجلد التي ستؤدي إلى خروج قطرة دم توضع مباشرة على الشريط الثالث(Test strip) وهو موجود في فتحة الجهاز الأمامية الخاصة بالأشرطة الثلاثة، إذ إن نهايته ستكون ظاهرة، والتي سيتم وضع قطرة الدم عليها والتي يجب أن تسيل من بداية الشريط إلى بداية المنطقة المؤشر عليها بعلامة (+)، وبعد وصول الدم إلى هذه المنطقة سوف تظهر قراءة

تنازلية للثواني على شاشة الجهاز من (59) ثانية نزولاً إلى (1) ثانية بعدها سوف تظهر القراءة الخاصة بتركيز حامض اللاكتيك.

❖ محاذير استخدام الجهاز:

هناك محاذير عدة يجب التركيز عليها عند استخدام جهاز قياس حامض اللاكتيك من أجل الحصول على نتائج دقيقة وصحيحة وهذه المحاذير كما يأتي:

1. عدم تعريض جهاز الاختبار إلى الغبار أو الأوساخ وعند الانتهاء من استخدامه يجب إعادته إلى الحقيبة الحاملة.
2. عدم استخدام الجهاز بالقرب من الهاتف الخلوي.
3. يجب أن يخزن الجهاز في درجة حرارة تتراوح بين (0–50) درجة مئوية.
4. تجنب حالات التغير السريع في درجة الحرارة التي قد تؤدي إلى رطوبة تتكاثف داخل الجهاز.
5. يجب وضع الجهاز في المكان المراد إجراء القياس فيه قبل (10) دقائق من الاختبار.
6. يجب عدم مسك الجهاز بالقرب من دخول الشريط وذلك لان المتحسس الحراري مخزون داخل مكان دخول الشريط.
7. في حالة ظهور كلمة (BATT) على الشاشة فهذا دليل على ضعف البطاريتان لذلك يجب تبديلهما.
8. يجب فتح الغلاف المعدني لشريط الاختبار بعناية وسحب الغلاف إلى المنطقة المحددة بخطوط عرضية بيضاء، ثم وضعه بالفتحة المخصصة

من دون لمسه أو تركه معرض إلى الهواء لمدة طويلة، وبعد وضعه يتم سحب باقي الغلاف الموجود.

9. يجب أن نجعل حافة شريط الاختبار (التي تخرج من مكان خروج الشريط) تلامس الدم الموجود على حافة الإصبع ويبقى الإصبع قريباً من الشريط حتى سماع صوت (المنبه) وهو دليل على بدء عملية القياس مع تجنب إسقاط قطرة الدم من فوق شريط الاختبار الخاص بالقياس.
10. في حالة عدم ظهور قيمة الشريط الفاحص يمكننا استخدام شريط اختبار جديد (قبل تعريضه للدم) عوضاً عن الشريط الفاحص، ففي هذه الحالة فالذاكرة المتسلسلة سوف تظهر بعد مرور (3) دقائق من إدخال شريط الاختبار.
11. يجب أن تخزن أشرطة الاختبار بدرجة حرارة من(33.8–86) فهرنهايت أي ما يعادل (1–30) درجة مئوية ، إذ إن الزيادة في درجات الحرارة والبرودة ستؤدي إلى تدمير أشرطة الاختبار.
12. يجب الإبقاء على الغلاف المعدني لشريط الاختبار الأخير من أجل استخدامه مرة أخرى في سحب شريط الاختبار من داخل الجهاز وتجنب لمس قطرة الدم الموضوعة.
13. يتفاعل العرق ويتداخل مع القياس ويؤثر في القيمة الحقيقية لتركيز حامض اللاكتيك كون العرق يحتوي على نسبة من حامض الاكتيك، لذلك فأول قطرة دم تمسح و تهمل ويتم الضغط على الإصبع وأخذ قطرة دم أخرى (هذه النقطة تطبق على باقي الفعاليات وليس في السباحة لكون إن العرق في السباحة غير محسوس).

14. التأكد من مدة صلاحية الشريط الخاص بالاختبار.
15. يجب أن تكون كمية الدم التي تلامس شريط الاختبار كافية والتي تقدر بحدود (5UL).
16. عند ظهور الثواني في بداية القياس قبل ملامسة الدم لشريط القياس يجب أن نقوم بسحب الشريط وإدخاله مرة أخرى وذلك لوجود شحنات كهربائية غير منتظمة.

❖ ملاحظات عامة عن جهاز قياس حامض اللاكتيك:

1. يحتوي الجهاز على صوت منبه يعمل عند وضع الشريط الفاحص والتي عندها ستظهر على الشاشة (888) بعدها سنسمع صوت (المنبه) مرة أخرى عندما تظهر قيمة الشريط الفاحص. والشيء نفسه عند وضع الشريط المدرج سيظهر صوت(المنبه) مع ظهور (888) على الشاشة وعند ظهور رقم الشريط المدرج سيظهر صوت (المنبه) مرة أخرى أيضاً، كذلك الشريط الخاص بالاختبار عند وضعه يظهر صوت (المنبه) وعند وصول قطرة الدم المناسبة وبالطريقة الصحيحة سوف يظهر صوت (المنبه) أيضاً وهو دليل على البدء بعملية القياس.
2. يمكننا مسح النتائج المخزونة كلها باستخدام الشريط الفاحص، ففي الوقت التي تظهر فيه النتائج نقوم بإزالة الشريط الفاحص من جهاز الاختبار ونقوم بسرعة بإدخاله مرة ثانية إلى مكان دخول الشريط (خلال ثانيتين)، إذ سيظهر على الشاشة كلمة (ALL) و (del) خمسة مرات وبصورة متعاقبة والشاشة ستصبح عمياء لكون الاختبارات العشرين قد مسحت.

وفي حالة إزالة الشريط الفاحص عندما تكون كلمتي (del) و (ALL) في حالة فلاش (ظهور واختفاء) فإن النتائج المخزونة سوف لن تمسح.

3. أما في حالة المسح المفرد لنتيجة معينة نقوم باستخدام الحافظة المعدنية لشريط الاختبار إذ نقوم فوراً بإخراج الشريط الفاحص وإدخاله مرة أخرى إذ سوف تظهر على الشاشة كلمة (del) بمعنى إن النتيجة لم تخزن.
4. أما في حالة ترك الجهاز وهو يحتوي على (20) نتيجة اختبار وقمنا بإجراء اختبار الـ (21) فإن نتيجة أقدم اختبار سوف تمسح.
5. عند ترك الشريط المدرج بالجهاز فإن الجهاز سوف يطفئ بعد مرور (3) دقائق.

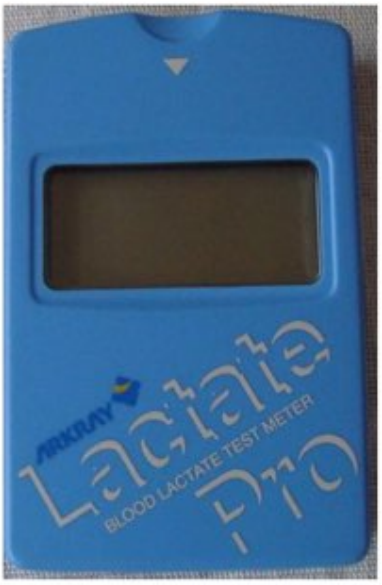
❖ محاذير التعامل مع الدم:

إن التعامل مع الدم خطر جداً وإن إهمال الشروط الصحية قد تسبب الإصابة بالأمراض وفي بعض الحالات الشديدة قد تسبب الوفاة لذلك يجب إتباع النقاط الآتية عند التعامل مع الدم:

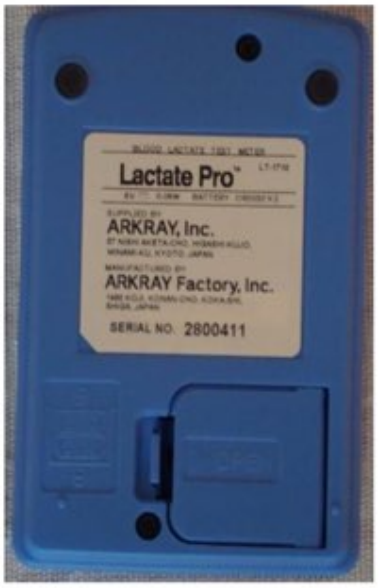
1. غسل اليدين بالماء الفاتر والصابون وتجفيفها جداً من قبل الشخص الذي سيقوم بعملية سحب الدم (او الوخز بالجهاز الثاقب).
2. تعقيم مكان الوخز للشخص المختبر بالكحول من أجل ضمان عدم حصول حالات التلوث بالبكتريا.
3. عدم استعمال المثقاب أكثر من مرة واحدة.
4. التخلص من المواد المستخدمة كلها في عملية الاختبار من القطن الطبي وشريط الاختبار ...الخ.

إن النقاط المذكورة جميعها سوف تجنب عملية تلوث الآخرين بالبكتريا المسببة للأمراض المختلفة، ومن ثم ضمان صحة الشخص الفاحص والشخص المختبر، وبعد ذكر مواصفات الجهاز ومن أجل التوضيح الشامل والكامل سيقوم الباحث بعرض الجهاز مع كافة ملحقاته بصور فوتوغرافية مع وضع عبارات توضيحية تحت كل صورة.

- ✓ **ملاحظة:** إن المعلومات الخاصة بشروط استخدام الجهاز تم الحصول عليها من الكتيب المرفق بالجهاز الذي يحتوي على المعلومات الواردة والسابقة الذكر كلها إذ إن هذا الكتيب يحتوي على هذه المعلومات باللغتين الانكليزية واليابانية.



الصورة (2)
توضح جهاز قياس حامض اللاكتيك

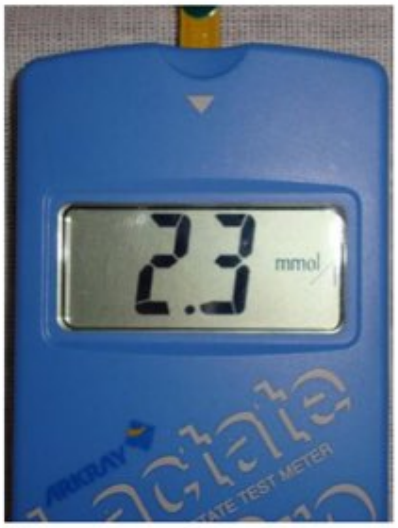


الصورة (3) توضح الرقم التسلسل للجهاز
والموضوع أعلى حجرة البطاريتين

الصورة (4) توضح حجرة البطاريتين قبل
وضعهما في داخل الحجرة

الصورة (5)
توضح الشريط الفاحص

الصورة (7)
توضح الشريط المدرج



الصورة (6)
توضح القراءة الخاصة بالشريط الفاحص

الصورة (8)
توضح القراءة الخاصة بالشريط المدرج

الصورة (9)
توضح العلبة الخاصة بشرائط قياس حامض اللاكتيك

الصورة (10)
توضح الأشرطة الخاصة بقياس حامض
اللاكتيك مع الشريط المدرج الخاص بهما

الصورة (11)
توضح أنموذجان من شريط قياس حامض اللاكتيك و هما
موضوعان داخل الغلاف المعدني الخاص بهما

الصورة (12)
توضح شريط القياس بعد فتح الغلاف
المعدني المحيط بها

الصورة (13)
توضح الجهاز الثاقب

الصورة (14)
توضح الجهاز الثاقب مع المثقاب
قبل وضعه في داخله

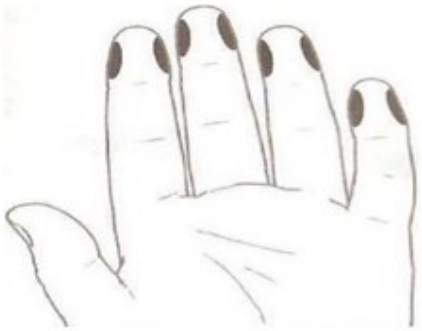
الصورة (15)
توضح الجهاز الثاقب وقد وضع بداخله المثقاب

الصورة (16)
توضح الجهاز الثاقب وقد وضع بداخله المثقاب مع سحب غطاء رأس المثقاب

الصورة (17)
توضح المثاقب قبل الاستخدام وبعده

الصورة (18)
توضح العلبة الخاصة بالمثقاب (الإبر)

الصورة (19)
توضح حجم الدم الخارج بواسطة الجهاز الثاقب



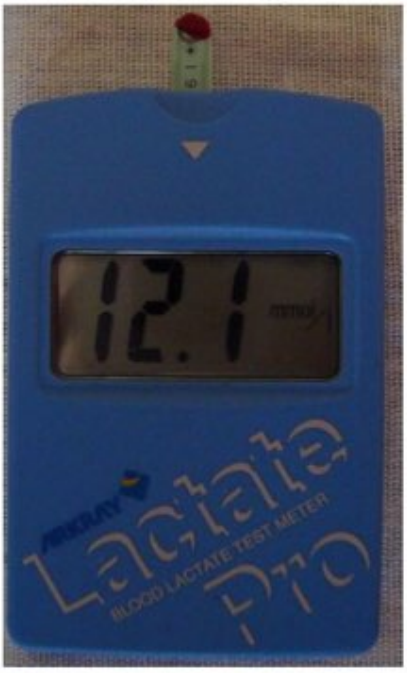
الصورة (20)
توضح أماكن اخذ عينة الدم

الصورة (21)

توضح شريط القياس وهو موضوع في الجهاز مع قطرة الدم وقبل 30 ثانية من ظهور القراءة

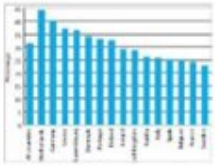
الصورة (22)

توضح شريط القياس مع قطرة الدم وقبل ثانية من ظهور القراءة



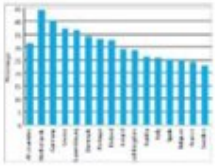
الصورة (23)

توضح القراءة الخاصة بتركيز حامض اللاكتيك



الفصل الرابع

جهاز قياس هيموكلوبين الدم



جهاز قياس هيموكلوبين الدم نوع Hemocue Hb201^{+}

جهاز سويدي المنشأ نوع Hemocue Hb201^{+} .

مواصفات جهاز قياس هيموكلوبين الدم:

مكونات الجهاز.

1-محلل الدم Hemocue Hb201^{+}

2-شاحن الكهرباء.

3-بطاريات جافة عدد (4) نوع AA .

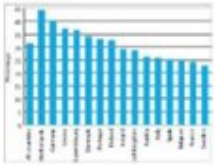
4-علبة حاوية على شرائح (مايكروكيوفيت) خاصة بوضع عينات الدم تتوافق مع نوع الجهاز.

5-أداة تنظيف الجهاز.

أعداد الجهاز.

1-يمكن استخدام الجهاز بربطة بالمصدر الكهربائي باستخدام الشاحن الخاص به او استخدام البطاريات نوع AA (1.5) فولت عند استخدامه في الميدان او مع تعذر وجود مصدر كهربائي حيث تؤمن هذه البطاريات قدرة تشغيلية للجهاز تستمر لوقت (5) دقائق والتي يتوجب استبدالها عندما تظهر على شاشه الجهاز شكل بطارية غير ممتلئة لضمان الحصول على نتائج دقيقة.

2-سحب حامل الكيوفيت (عتلة قابلة للحركة اسفل الجهاز) وتهيئتها لوضع الشريحة (مايكروكيوفيت) الحاوية على عينه الدم.



3-الضغط المستمر على الزر الايسر لحين بدء العرض على الشاشة الخاصة بالجهاز، وبعد ذلك سوف تظهر الساعة الرملية (صورة) و Hb وإشارة صوتية وخلال هذا الوقت سيقوم الجهاز باختبار ذاتي (صورة).

4-بعد عشر ثواني سوف تظهر ثلاثة خطوط عى الشاشة (_ _ _) وعلامة Hemocue (صورة) وهذا يشير الى ان Hemocue Hb201^{+} اجتاز الاختبار الذاتي وانه مستعد للاستخدام، واذا فشل الاختبار الذاتي سوف يظهر كلمة errorcode.

5-لإطفاء الجهاز اضغط بشكل مستمر على الزر الأيسر الى ان يقرا الجهاز كلمة (off) لتنطفي الشاشة بعدها افصل الجهاز من الشاحن وإذا كان التشغيل باستخدام البطاريات ارفع البطاريات بعد الإطفاء.

أجراء الاختبار.

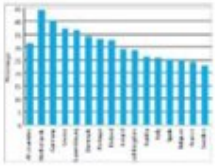
هناك طريقتان لاجراء الاختبار:

اولا: عن طريق سحب الدم من الشعيرات الدموية (أطراف الأصابع أو من حلمة الأذن).

ثانيا: عن طريق سحب الدم من الوريد او الشريان، او استخدام المادة الضابطة.

الطريقة الأولى.

1-تهيئة الجهاز للاختبار من خلال البدء بالتشغيل اولا ثم سحب حامل الكيوفيت (العتلة السفلية المتحركة) والتي ستظهر عندها على شاشة الجهاز ثلاثة خطوط (_ _ _) وعلامة الهيموكيو (صورة).



2-التأكد من ان يد المختبر دافئة ومسترخية مع استخدام أصبع الوسط والأصبع الخاص بلبس الحلقة فقط لاخذ العينة مع التاكيد على عدم لبس الحلقة او اي شي يعيق سريان الدم أثناء الاختبار.

3-تنظيف الأصبع بالكحول او معقم ملائم والتأكيد على تجفيف الأصبع بمنديل جاف وخالي من القطن.

4-يقوم القائم على الاختبار بالضغط الخفيف على الأصبع من وسطه باتجاه طرفة لتحفيز جريان الدم باتجاه منطقة السحب.

5-للحصول على كمية دم أفضل بأقل الم تسحب العينة من احد طرفي الإصبع وليس من المركز.

6-مع الضغط الخفيف على الأصبع اثقب الأصبع باستخدام المشرط.

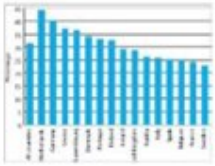
7-امسح بمنديل اول قطرتين او ثلاث قطرات من الدم للحصول على نتائج دقيقة.

8-الضغط مرة أخرى على نفس الأصبع كما في الطريقة السابقة للحصول على قطرات دم أخرى.

9-عندما تكون كمية الدم كافية أملأ المايكروكيوفيت بعملية واحدة دون توقف.

10- امسح بقايا الدم (العينة) من خارج المايكروكيوفيت بمنديل نظيف وخالي من القطن مع العناية بعدم التصاق المنديل بفتحة المايكروكيوفيت لان ذلك سيؤدي الى سحب الدم منه الى سطح المنديل.

11- في حالة وجود فقاعات هواء مع عينة الدم يتم استبدال المايكروكيوفيت بأخر ويملى بقطرات دم جديدة وذلك لان الفقاعات الهواء سوف تفشل الاختبار بإعطاء نتائج غير ما هي علية.



12- توضع شريحة المايكروكيوفيت في حامل الكيوفيت وتغلق حامل الكيوفيت مع التأكيد على الإسراع بوضع الشريحة الحاوية على الدم (العينة) في الجهاز وعدم تأخيرها.

13- بعدها سوف تظهر ساعة رملية (صورة) وثلاثة خطوط على الشاشة.

14- سوف تظهر النتيجة على الشاشة بعد 15-60 ثانية وتبقى النتيجة على الشاشة طالما كان حامل الكيوفيت في وضع القياس (مغلق).

ملاحظة: وحدة قياس الهيموكلوبين هي g/L او mg/Dl او mmoL/L

الطريقة الثانية. نفس إجراءات الطريقة السابقة باستثناء انه هنا يتم استخدام دم وريدي او شرياني حيث يوضع الدم في تيوب خاص يحفظ الدم بحيث يمنع تخثره ثم وضع قطرة منه على سطح زجاجي نظيف بعد ذلك يتم سحب هذه القطرة بواسطة المايكروكيوفيت ثم وضعها في الجهاز ليتم قراءتها.

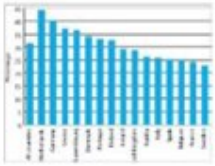
كيفية المحافظة على الجهاز.

حامل الكيوفيت يجب ان ينظف يوميا عند الاستخدام مع أتباع الإجراءات التالية:

1-إطفاء الجهاز قبل التنظيف.

2-سحب حامل الكيوفيت وتنظيفه بالكحول ثم يجفف قبل ارجاعة الى مكانة.

3-باستخدام الممسحة المرفقة مع الجهاز ينظف مكان حامل الكيوفيت بواسطة إدخال الممسحة من (5-10) مرات وإذا لوحظ وجود طبقة من الغبار او مخلفات الاختبار السابق يعاد التنظيف بواحدة جديدة لحين الانتهاء من جميع المخلفات المتبقية.



4-يجب مراعاة عدم إرجاع حامل الكيوفيت مباشرتاً وإنما الانتظار لمدة (15) دقيقة ليتم بعدها ارجاعة في مكانه المخصص.

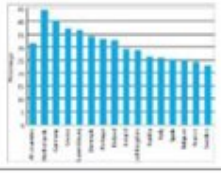
5-تنظيف الغلاف الخارجي للجهاز باستخدام قطعة قطن مبللة بالكحول او الماء.

ملاحظة: يخزن المايكروكيوفيت بدرجة حرارة الغرفة (15-30) درجة مئوية او (59-86) فهرنهايت، عندما تفتح علبة المايكروكيوفيت يجب استخدامها خلال (3) أشهر.

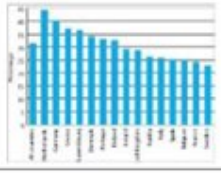
الأخطاء التي قد تحصل أثناء الاختبار.

قد تحصل أخطاء أثناء أداء الاختبار وتظهر هذه الأخطاء على شكل حروف وأرقام على شاشه الجهاز ولهذا يتوجب التعرف على هذه الأخطاء وماهي أسبابها وكيفية معالجتها وكما يلي:

الأخطاء	الأسباب	المعالجة
Errorcode	قد يكون خطا مؤقت	إطفاء الجهاز وإعادة تشغيله بعد 30 ثانية،واخذ مايكروكيوفيت جديد وإعادة الاختبار وإذا استمرت المشكلة قد تكون احد المشكلات التالية.



E00	1- وجود خلل في المايكروكيوفيت 2- وجود خلل في الدائرة الكهربائية للجهاز	1-أ- التأكد من تاريخ انتهاء المايكروكيوفيت. 1-ب- اخذ مايكروكيوفيت جديد وإعادة الاختبار. 2 – الجهاز يحتاج الى صيانة.
E01-E05 E09-E30	اتساخ مكان حامل الكيوفيت في الجهاز او خطا الكتروني	أ- إطفاء الجهاز وتنظيف مكان حامل الكيوفيت كما ذكرنا سابقا في كيفية المحافظة على الجهاز نقطة ثالثا من كيفية المحافظة على الجهاز. ب- الجهاز يحتاج الى صيانة.
E06	قيمة غير ثابتة فالجهاز قد يكون غير ثابت	إطفاء الجهاز ومراعاة جعله بدرجة حرارة الغرفة واذا استمرت المشكلة فالجهاز يحتاج خدمة.
E07	البطارية ضعيفة جدا	أ- البطارية تحتاج الى تبديل إطفاء الجهاز واستبدالها بأربع بطاريات نوع AA أخرى ب- يمكن استخدام الشاحن.
E08	أ- الامتصاص عالي جداً ب- شي ما في حامل الكيوفيت يحجب الضوء.	أ- التأكد بأن الجهاز والمايكروكيوفيت مستخدم حسب الدليل المستخدم Hemocue Hb201+ ب- الجهاز يحتاج الى صيانة.
HHH	القيمة المقاسة تجاوزت 256g/l (25.6mg/dl ,15.9mmol/l)	
لا يوجد أي رمز على الشاشة	1- الجهاز لا يستقبل الطاقة. 2- خلل في البطاريات. 3- العرض خارج نطاق الخدمة.	1- أ- التأكد من ارتباط الشاحن بالمصدر الكهربائي. 1-ب- التأكد من سلامة الكيبل. 2-إطفاء الجهاز واستبدال البطاريات. 3-الجهاز يحتاج الى خدمة.
العرض يعطي رموز خاطئة	1- العرض خارج نطاق الخدمة.	1- الجهاز يحتاج الى خدمة. 2- الجهاز يحتاج الى خدمة.



	2- المعالج الصغير داخل الجهاز خارج نطاق الخدمة.	
العرض يعطي شكل بطارية غير ممتلئة	1- البطارية تحتاج الى تبديل 2- الجهاز غير متصل بالطاقة الكهربائية	1- إطفاء الجهاز واستبدال البطاريات بأربعة نوع AA. 2-أ- التأكد من الشاحن مربوط جيدا. 2-ب- الجهاز يحتاج الى خدمة.
العرض لا ينتقل من هذه الرموز "الساعة الرملية" و"Hb" الى الخطوط الثلاثة وعلامة الكيوفيت لكي يستعد للقراءة	1- المغناطيس في حامل الكيوفيت قد يكون مفقود. 2- المتحسس المغناطيسي خارج نطاق الخدمة.	1-الجهاز يحتاج الى خدمة. 2- الجهاز يحتاج الى خدمة.
في حالة استخدام عينة من الدم وتكون القراءة خارج المعدل (عالية جدا او واطئة جدا)	1- المايكروفيت قد تجاوز تاريخ النفاذ،تالف او مخزون بصورة غير صحيحة. 2- العين البصرية للمايكروفيت ملوثة. 3- وجود فقاعات هواء في المايكروفيت. 4- اتساخ مكان حامل الكيوفيت في الجهاز.	1- التأكد من تاريخ النفاذ وظروف الخزن للمايكروفيت. 2- أعادة قراءة العينة بمايكروفيت جديد. 3- التأكد من وجود فقاعات الهواء، عادة القراءة باستخدام مايكروفيت جديد. 4- تنظيف مكان حامل الكيوفيت في الجهاز كما ذكر سابقاً في كيفية المحافظة على الجهاز نقطة ثالثاً. 5- الجهاز يحتاج الى صيانة.

الفصل الخامس

ساعة قياس معدل ضربات القلب

ساعة قياس معدل ضربات القلب

تعد من الأجهزة الحديثة والسهلة الاستعمال لذا توجب العناية والمحافظة عليها من خلال إتباع الإرشادات التالية

- لا تعرض الساعة الى الحرارة العالية، المجال المغناطيسي، الضوضاء الكهربائي، الارتجاجات او الاهتزازات والتعرض الطويل لأشعه الشمس المباشرة.
- لتنظيف الساعة: تمسح بقطعة قماش مبللة قليلا اذا كانت هناك لطخات تصعب ازالتها يمكن استخدام قليل من الصابون اللطيف لإزالتها مع تجنب تعريضها للمواد الكيمياوية القوية مثل الكازولين، محاليل التنظيف، الاسيتون، الكحول او قاتل الحشرات لان ذلك قد يسبب اتلاف الساعة.
- عند استخدامها تخزن في مكان جاف.

ملاحظات:-

1-عند شراء الساعة قم بإزالة الشريحة اللاصقة على شاشة الساعة.

2-الساعة معدة بنظام حفظ الطاقة من الجهة المصنعة لذا عند تفعيلها قم بالضغط المستمر على اي مفتاح لمدة خمس ثواني.

3-عند عدم استخدام الساعة يمكن جعلها بنظام حفظ الطاقة للحفاظ على البطارية وذلك بالضغط على مفتاحي "Mode " و "Light" في ان واحد لمدة خمس ثواني.

4-هذه الساعة تقاوم الماء الى حد (50) متر.

وظائف الساعة:-

1-الوقت:

- وقت/يوم/ تاريخ/ شهر
- تصميم 12 او 24 ساعة
- منبه يومي

2-ساعة توقيت:

- تصميم (1) ثانية
- مدى (range): 9 ساعات/59 دقيقة/59.99 ثانية
- منبه مسموع.

3-حساب معدل ضربات القلب.

- اللمس بالأصبع او عن طريق حزام الصدر الناقل لقياس معدل سرعة القلب.
- هناك أربع مناطق لمعدل سرعة القلب.
- ثلاث مناطق لمستوى الفعالية.

- منبه لمنطقة معدل سرعة القلب.
- استهلاك الطاقة.
- قياس حرق الدهون.
- استعادة منطقة معدل سرعة القلب عن طريق خزنها بالذاكرة.

4-كرونوغراف: أداة لتسجيل اللحظة التي يقع فيها حدث ما او المدة التي يستغرقها ذلك الحدث.

- 1/100 ثانية
- 9 ساعات/ 59 دقيقة/ 59.99 ثانية.
- 25 دورة او مرحلة من التمرين.
- استعادة كل دورة من خلال الذاكرة.

5-أخرى.

- EL نظام الضوء الخلفي.
- **المفاتيح ووظائفها.**

1-مفتاح mode.

- اختيار البرنامج المطلوب عن طريق mode.
- اللمس مع الاستمرار بالضغط للدخول والخروج من البرامج.
- أعداد القيم يمكن تعديله عن طريقmode في سلسلة البرامج.

2-مفتاح (S/S) start/stop .

- الوصول الى المنبه في تصميم نظام الساعة.
- تشغيل وإطفاء المنبه.
- بدء وإيقاف وقت العد التنازلي.
- بدء وإيقاف الكرونوغراف.

- بدء دورة جديدة في نظام mode معدل سرعة القلب/كرونوغراف.
- زيادة القيم يمكن ان تتم عن طريق هذا المفتاح في البرامج المختلفة.

3-مفتاح Reset (R).

- أعادة تشغيل الكرونوغراف او مؤقت العد التنازلي.
- تقليل القيم يمكن ان تتم عن طريق هذا المفتاح في البرامج المختلفة.

4-مفتاح Light.

يفعل الإضاءة في الشاشة.

5-متحسس معدل سرعة القلب.

يعطي HR عن طريق اللمس بالأصبع.

حساب معدل سرعة القلب.

هناك طريقتين لحساب معدل سرعة القلب.

1-حساب HR عن طريق لمس الأصبع.

2-حساب HR عن طريق ارتداء حزام الصدر الناقل.

الطريقة الأولى:-

يمكن احتساب HR من اي نظام تشغيل.

1-البس الساعة على الرسغ – المس مع الاستمرار باللمس متحسسي معدل سرعة القلب بواسطة السبابة والإبهام.

ملاحظة: أذا حدث وتم لمس متحسسي معدل سرعة القلب صدفة سوف يتم حساب معدل سرعة القلب، أذا لم تحدد HR الساعة سوف تستأنف نظام التشغيل في حوالي 10 ثواني وهذا لا يتعارض مع تقدم الوقت لأي برنامج مستخدم.

ملاحظة: ممكن الخروج من نظام معدل سرعة القلب في اي وقت بالضغط على مفتاح mode، start/stop او reset.

2-استمر بالضغط على متحسسي معدل سرعة القلب حتى تظهر النتيجة على الشاشة.

3-عندما تظهر النتيجة على الشاشة اترك المتحسسين وسوف تستمر النتيجة على الشاشة لمدة (10) ثوان.

الطريقة الثانية:

باستخدام حزام الصدر الناقل والذي يعطي معلومات ثابتة عن معدل سرعة القلب طيلة فترة التمرين، اذ يتم القياس بلبس الحزام تحت عضلات القفص الصدري لتفعيل قراءة مستمرة لـ HR ثم الضغط على مفتاح mode عندما تكون الساعة في

نظام الوقت وذلك بعد لبس الحزام الناقل سوف تظهر ثلاثة خطوط على الشاشة ومن ثم تحتسب معدل سرعة القلب.

ملاحظــة:

1-الأشخاص كثيفي الشعر في منطقة الصدر سوف تكون قراءاتهم غير دقيقة لذا من الضروري حلق الشعر في منطقة الحزام الناقل قبل استخدامه.

2-يجب ترطيب قطبي الحزام الناقل بواسطة اللعاب او اي جل لضمان التوصيل وسرعة العملية.

أنظمة التشغيل الرئيسة.

هذه الساعة تحتوي على أربعة أنظمة تشغيل رئيسية وهي (الوقت، معدل سرعة القلب / الكرونوغراف، الذاكرة وتوقيت العد التنازلي) ويمكن التنقل بين هذه الأنظمة من خلال الضغط على مفتاح mode وبالإمكان حساب معدل سرعة القلب أيضا باللمس على متحسسي معدل سرعة القلب عندما نكون في اي نظام من هذه الأنظمة، وكذلك تحتوي الساعة على ثمان أنظمة فرعية في معدل سرعة القلب.

ملاحظة: يمكن الوصول الى نظام التنبيه من خلال الضغط مع الاستمرار بالضغط على مفتاح start/stop من خلال نظام الوقت.

هذه الساعة تحتوي على ثمانية أنظمة فرعية لمعدل سرعة القلب يمكن الدخول أليها من خلال الضغط على مفتاح reset في نظام معدل سرعة القلب/كرونوغراف، اذا كان حزام الصدر الناقل مستخدم لحساب معدل سرعة القلب فالخط السفلي سوف يعرض معدل سرعة القلب الجاري وإذا استخدم اللمس بالأصبع فالخط السفلي سوف يعرض أخر قراءة لمعدل سرعة القلب.

أعداد الوقت ودليل المستخدم.

في هذا البرنامج يمكن ان تبرمج الوقت والتقويم وكذلك إعداد دليل المستخدم (معلومات خاصة بالمختبر)، هذا السياق يجب ان يكمل للتأكد من دقة وظائف الساعة.

أعداد الوقت والتاريخ:

1-في هذا النظام اضغط مع الاستمرار بالضغط على مفتاح mode للدخول الى سلسلة البرامج والتي عندها ستظهر المتغيرات التي يجب إدخالها حول المختبر كالطول والوزن والجنس والتولد.

2-أعادة الثواني الى الصفر (00) بالضغط على مفتاح start/stop (s/s) او reset(R)، ثم الانتقال الى الدقائق عن طريق الضغط على مفتاح mode.

3-قم بتعديل الدقائق بالضغط على مفتاح start/stop للزيادة و Reset للنقصان، اضبط الدقائق ثم انتقل الى الساعة عن طريق الضغط على مفتاح mode.

4-قم بتعديل الساعة بالضغط على start/stop (s/s) او Reset (R) وانتقل الى ضبط السنة بالضغط على مفتاح mode

5-قم بتعديل السنة بالضغط على مفتاح start/stop (s/s) او Reset (R)، ولتثبيت المعلومات التي تم إدخالها قم بالضغط على مفتاح mode.

6-قم بتعديل الشهر بالضغط على مفتاح start/stop (s/s) او Reset (R)، ولتثبيت المعلومات التي تم ادخالها قم بالضغط على مفتاح mode.

7-قم بتعديل اليوم بالضغط على مفتاح start/stop (s/s) او Reset (R)، ولتثبيت المعلومات التي تم ادخالها قم بالضغط على مفتاح mode.

8-قم بتعديل نظام (12/24) ساعة بالضغط على (s/s) او (R)، بعدها اضغط على mode.

9-قم بتشغيل او إطفاء دقات الساعة بالضغط على (s/s) او (R) بعدها اضغط على mode.

10- قم بتشغيل او إطفاء صوت المفاتيح بالضغط على (s/s) او (R) بعدها اضغط على mode.

أعداد دليل المستخدم.

تستخدم هذه الساعة حسابات متقدمة مبنية على دليل المستخدم (معلومات حول المختبر) لحساب معدل سرعة القلب القصوي فدقة المعلومات المدخلة تعطي دقة بالنتائج.

11- اختر Gender (الجنس) (M= ذكر، F= أنثى) بالضغط على مفتاح (S/S) او (R) ثم التثبيت بمفتاح mode.

12- قم بتعديل السنة او الميلاد (في اعلى الشاشة يكتب Birth) بالضغط على مفتاح (S/S) او (R) ثم التثبيت بمفتاح mode.

13- اختر وحدة length (الطول) (IN= inches انج، cm= centimeter سم) بالضغط على مفتاح (S/S) او (R) ثم التثبيت بمفتاح mode.

14- اختر وحدة الوزن (pounds باوند)، (kg كغم) بالضغط على مفتاح (S/S) او (R) ثم التثبيت بمفتاح mode.

15- اضغط مع الاستمرار بالضغط مفتاح mode للخروج وإكمال نظام التشغيل.

ملاحظة: ينصح ببرمجة منطقةHR قبل استخدام الساعة في التمرين.

مناطق الهدف في معدل سرعة القلب.

هذه الساعة تمكنك من استهداف ثلاثة مناطق من خلال ضبط معدل سرعة القلب (هوائي AEROBIC، حرق الدهون Fat burn والصحة Health وكذلك منطقة مستهدفة من قبل المستخدم)، ومما يجب الإشارة إليه الى أن الساعة ستقوم بضبط الوقت فوق وتحت المنطقة المستهدفة وكذلك حساب النبض الذي يتوجب العمل علية وعند الخروج فوق او تحت المستوى سوف يكون هناك منبه صوتي.

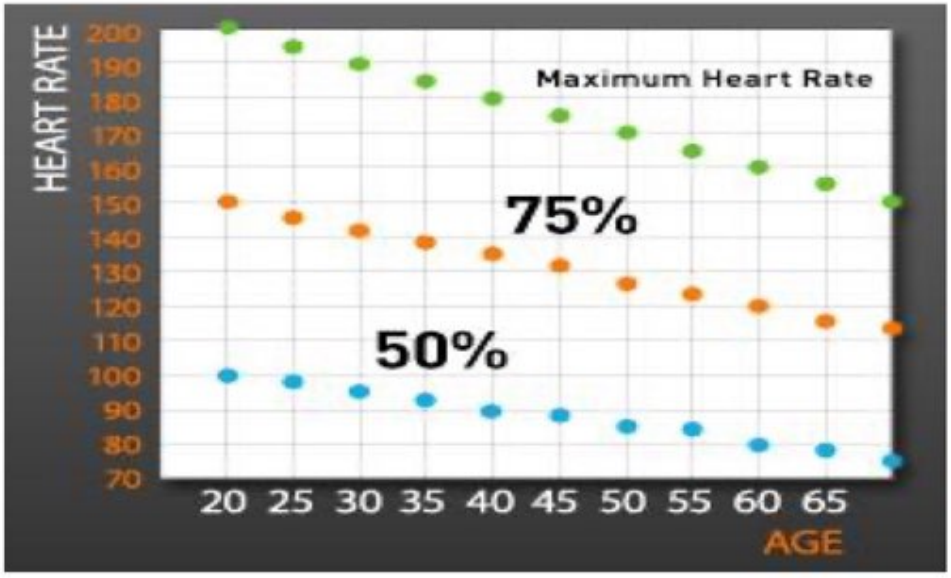
اختيار منطقة الهدف في معدل سرعة القلب.

لحساب منطقة الهدف في معدل سرعة القلب نطرح الوزن من 220 وهذا يمثل معدل سرعة القلب القصوي انظر شكل (1)، اختيار منطقة الهدف من 50-85% من معدل سرعة القلب القصوي يؤخذ بنظر الاعتبار مستوى اللياقة البدنية والهدف المطلوب.

1-منطقة الصحة: وتمثل النسبة 50 -65% من معدل سرعة القلب القصوي وهذه المنطقة تعتبر مثالية لمبتدئي اللياقة بتمرين واطئ الى متوسط الشدة، علما أن التمرين في هذه المنطقة يقلل ضغط الدم والكولسترول.

2-منطقة حرق الدهون: وتمثل النسبة 65- 75 % من معدل سرعة القلب القصوي علما ان التمرين في هذه المنطقة يقوي الجهاز القلبي الوعائي وتقريبا كل السعرات المحروقة من الدهون.

3-المنطقة الهوائية: وتمثل نسبة 75 – 85% من معدل سرعة القلب القصوي، الوصول الى هذه المنطقة يتطلب فعالية هوائية أكثر شدة ويعتبر مثالي للياقة الأشخاص الذين يعملون لحرق سعرات عالية من الدهون والكاربوهيدرات، وتكمن الفائدة الأساسية من التمرين في هذه المنطقة هي في تقوية الجهاز القلبي الوعائي، زيادة الايض وزيادة عدد السعرات المحروقة.



شكل (1)

حساب معدل سرعة القلب القصوي وبعض النسب استنادا الى العمر

أعداد مناطق معدل سرعة القلب.

هذه الساعة تقوم باحتساب معدل سرعة القلب القصوي ذاتياً من خلال دليل المستخدم، وتستخدم هذه المعلومات لتعرض مناطق معدل سرعة القلب.

ملاحظة: هذه المعلومات يجب ان تعد مسبقاً لاختيار منطقة الهدف كما اشرنا.

1-في نظام معدل سرعة القلب/ كرونوغراف اضغط مع الاستمرار بالضغط على مفتاح mode للدخول الى سلسلة البرمجة.

2-اختر منطقة الهدف (الصحة Health، حرق الدهون Fat-B، هوائي AROBIC، معرفة من قبل المستخدم USR) بالضغط على مفتاح start/stop(s/s) او مفتاح reset(R) ولتثبيت الاختيار اضغط على مفتاحmode.

3-اختر منبه المنطقة (on للتشغيل و off للإطفاء) بالضغط على مفتاح (s/s) او(R) ولتثبيت الاختيار اضغط على مفتاحmode.

ملاحظة: منبه المنطقة سوف يعطي أشارة صوتية عندما يكون المختبر فوق او تحت منطقة الهدف لمعدل سرعة القلب التي قام باختيارها.

4-قم بتعديل الحد الأدنى لمنطقة الهدف (ZONE-L) بالضغط على مفتاح (S/S) او (R) ولتثبيت الاختيار اضغط على مفتاحmode.

5-قم بتعديل الحد الأعلى لمنطقة الهدف (ZONE-U) بالضغط على مفتاح (S/S) او (R) ولتثبيت الاختيار اضغط على مفتاحmode.

6-اختر مستوى الفعالية (Act)، قدر مستوى الفعالية الشخصية ناقص الطول = فعال جداً ... الخ بالضغط على مفتاح (S/S) او (R) ولتثبيت الاختيار اضغط على مفتاحmode.

7-اضغط مع الاستمرار بالضغط مفتاح mode للخروج من سلسلة البرمجة والرجوع الى نظام معدل سرعة القلب/ كرونوغراف.

أعداد المنبه اليومي.

1-للوصول الى المنبه اليومي اضغط مع الاستمرار بالضغط مفتاح (s/s)start/stop في نظام الوقت.

2-قم بتشغيل او اطفاء المنبه بالضغط على مفتاح(S/S) او (R)Reset ولتثبيت الاختيار اضغط على مفتاح mode.

3-قم باعداد الساعة بالضغط على مفتاح(S/S) او (R) ولتثبيت الاختيار اضغط على مفتاح mode.

4-قم بأعداد الدقائق بالضغط على مفتاح(S/S) او (R) ولتثبيت الاختيار اضغط على مفتاح mode.

5-اضغط مع الاستمرار بالضغط مفتاح mode للخروج من سلسلة البرمجة والرجوع الى نظام الوقت.

أعداد موقت العد التنازلي.

الساعة مجهزة بموقت عد تنازلي لمدة 10 ساعات وللإعداد:

1-اضغط مع الاستمرار بالضغط مفتاح mode في نظام الوقت.

2-قم بتعديل الساعة بالضغط على مفتاح (s/s)start/stop او (R) reset ولتثبيت الاختيار اضغط على مفتاح mode.

3-قم بتعديل الدقائق بالضغط على مفتاح (s/s)start/stop او (R) reset ولتثبيت الاختيار اضغط على مفتاح mode.

4-اضغط مع الاستمرار بالضغط مفتاح mode للخروج من سلسلة البرمجة والرجوع الى نظام الوقت.

تشغيل الساعة. تشغيل نظام معدل سرعة القلب / كرونوغراف.

الساعة مجهزة بعشر ساعات،25 –Lap كرونوغراف، ويعتبر نظام معدل سرعة القلب الاولي الذي يسلسل ويعرض كل معلومات معدل سرعة القلب. وقت الكرونوغراف يعرض في الجزء الأعلى من الشاشة ومعلومات معدل سرعة القلب تعرض في الجزء الأسفل من الشاشة.

جدول (1)

يبين الإيقونات المعروضة في الشاشة ومعانيها

الرمز	معناه
Zone	معدل سرعة القلب تحت منطقة الهدف التي تم اختيارها
Zone	معدل سرعة القلب فوق منطقة الهدف التي تم اختيارها
Zone	معدل سرعة القلب في منطقة الهدف التي تم اختيارها
MAX	معدل سرعة القلب القصوى للتدريب
AVG	الوسط الحسابي لمعدل سرعة القلب للتدريب
	تم تحديد معدل سرعة القلب
%	معدل سرعة القلب كنسبة مئوية لمعدل سرعة القلب القصوى المحسوبة
	تم تفعيل دقات الساعة
	تم تفعيل المنبه اليومي
	تحذير لضعف البطارية

الساعة مجهزة بعشر ساعات،25 –Lap كرونوغراف.

التصميم 1/100 ثانية لأول 59 دقيقة و 59.99 ثانية و 1 ثانية بعد ذلك،

لتشغيل الكرونوغراف:

1–لبدء التوقيت اضغط مفتاح start/stop (s/s).

2–لتوقيت Lap (دورة او مرحلة من التمرين) اضغط مفتاح (s/s) الوقت المجزأ سوف يعرض لفترة 10 ثواني والتوقيت سوف يستأنف.

3–لتوقيف التوقيت اضغط مع الاستمرار بالضغط مفتاح (s/s) لمدة (2 ثانية).

4–لإعادة تنضيد الكرونوغراف اضغط مع الاستمرار بالضغط مفتاح (R)reset.

ملاحظة: لمشاهدة بيانات HR في الذاكرة لا تعيد تنضيد الكرونوغراف.

الأنظمة الفرعية لمعدل سرعة القلب.

ساعة معدل سرعة القلب تمتلك 8 أنظمة فرعية لنظام معدل سرعة القلب والتي تصور تفاصيل معدل سرعة القلب.

الدخول الى الأنظمة الفرعية يتم من خلال الضغط على مفتاح Reset في نظام معدل سرعة القلب كرونوغراف. أذا تم استخدام حزام الصدر الناقل الخط السفلي سوف يعرض معدل سرعة القلب الجاري، وإذا تم قياس معدل سرعة القلب من خلال اللمس بالإصبع الخط السفلي سوف يعرض أخر قراءة لمعدل سرعة القلب.

ذاكرة الكرونوغراف.

ساعة معدل سرعة القلب لها نظام ذاكرة يسمح بعرض تفاصيل (الدورة او التمرين) لأخر تدريب تم القيام به.

ملاحظة: يجب عدم أعادة تنضيد الكرونوغراف لعرض بيانات التمرين.

1-ادخل الى نظام الذاكرة بالضغط على مفتاح mode.

2-الشاشة الأولى سوف تعرض الوقت الكلي للقيام بالتمرين والوسط الحسابي لمعدل سرعة القلب للقيام بالتمرين وعدد الدورات.

3-يمكن الدخول لبيانات كل دورة ومعرفة (وقت الدورة، والوسط الحسابي لمعدل سرعة القلب) بالضغط على مفتاح start/stop (s/s) او Reset(R) .

تشغيل مؤقت العد التنازلي.

ساعة معدل سرعة القلب مجهزة بمؤقت عد تنازلي لعشر ساعات.

لتشغيل المؤقت:-

1-لبدء التوقيت اضغط مفتاح start/stop (s/s).

2-لإيقاف التوقيت اضغط مفتاح (s/s).

3-لإعادة تنضيد المؤقت اضغط مع الاستمرار بالضغط مفتاح reset (R).

مشاهدة نظام الضوء الخلفي.

ساعة معدل سرعة القلب مجهزة بنظام الضوء الخلفي (EL) لمشاهدة العرض في ظروف قليلة الإضاءة.

لتشغيل الضوء الخلفي.

1-اضغط مفتاح EL .

ملاحظة: كثرة استخدام نظام الضوء الخلفي سوف يضعف البطارية.

استبدال البطارية يجب ان يتم من وقت لأخر اذ يتوجب استبدالها عند الظروف التالية:

1-العرض يكون باهتا او لونه يتضائل تدريجيا بصورة كاملة او جزئية.

2-وضيفة معدل سرعة القلب غير فعالة.

3-نظام الضوء الخلفي لا يشتغل.

ملاحظة: نوع البطارية CR2032 من الليثيوم.

ملاحظة: بطارية حزام الصدر الناقل يجب تبديلها عن نفاذها ولكن في الحالة الطبيعية يمكن استخدامها لمده 300-400 ساعة.

الأسباب خلف عدم قراءة معدل سرعة القلب او وقت طويل للاستجابة.

- السبب: جفاف الجلد.

الحل: ضع جل موصل لمنطقة الصدر (للقياس بحزام الصدر الناقل) او للإصبع (للقياس للمس بالإصبع) يمكن استخدام الماء إذا لم يتوفر الجل.

- السبب: حزام الصدر لا يلامس الجلد.

الحل: تأكد من إن حزام الصدر مشدود فوق الصدر وان الساعة مضبوطة على الرسغ.

- السبب: رعشة العضلات نتيجة الضغط بالإصبع على المتحسسين بصورة قوية.

الحل: قلل من ضغط الأصبع على المتحسسين.

- السبب: الجلد الميت على الرسغ، الأصبع، او الصدر.

الحل: قم بإزالة الجلد الميت الزائد بمنشفة.

- السبب: طبقة رقيقة من دهون الجسم تعزل إشارة ECG وبذلك تمنع حزام الصدر او الساعة من تحديد معدل سرعة القلب.

الحل: امسح الصدر، الرسغ، خلفية حزام الصدر والساعة بمنديل ناعم.

- السبب: جلد مشعر.

الحل: ضع جل موصل للصدر او للرسغ.

- السبب: البطارية ضعيفة.

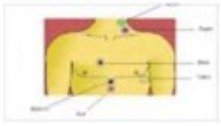
الحل: استبدل بطارية الساعة او الحزام الناقل واعد المحاولة.

- السبب: وجود مجال كهربائي قريب.

الحل: إجراء الاختبار في منطقة لا توجد بها إشارات كهربائية.

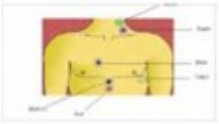
المعايير التي يمكن التعامل معها.

- معدل سرعة القلب: (40–240) ضربة بالدقيقة.
- الطول: (28– 254) سنتمتر.
- الوزن: (10–220) كيلو غرام.
- معدل تسلسل الطاقة: (0 – 9999).
- معدل حرق الدهون: (0 – 9999).



الفصل السادس

جهاز الفيزيوفلو Physioflow



جهاز الفيزيوفلو Physioflow

يمكن لجهاز الفيزيوفلو ان يقيس التالي:

- مؤشر الانقباضية ، معدل اقصى تغير في مقاومة الاشارة خلال الانقباض.
- معدل ضربات القلب.
- زمن الضخ.
- مؤشر السائل الصدري.
- المعدل الوظيفي للانقباض المبكر.

كما يمكن لجهاز الفيزيوفلو من حساب التالي:

- مؤشر حجم الضربة.
- مؤشر الناتج القلبي.
- مقاومة الجهاز الوعائي.
- مؤشر مقاومة الجهاز الوعائي (بالاعتماد على المساحة السطحية للجسم).
- مؤشر عمل الجانب الايسر من القلب.
- مقاومة الضخ.
- الحجم النهائي الانبساطي.

وصف الجهاز

1- الضوء: عند التشغيل يجب ان يكون الضوء اخضر بصورة متصلة وعند البدء بربط الجهاز واجراء الاتصال يصبح اللون اخضر متقطع، وعند ظهور اللون الاحمر فأن ذلك دلالة ضعف البطارية.

2- زر التشغيل: الضغط المتواصل لمدة 5 ثانية من اجل اعادة تمكين الربط والاتصال مع البلوتوث والضغط المتواصل لمدة 2 ثانية لغرض ايقاف الاتصال مع الحاسوب.

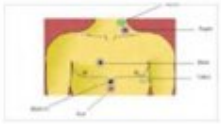
3- مكان البطاريات: تستخدم بطاريات من نوع (Nimh 2AA) القابلة لاعادة الشحن ويفضل ان تكون مشحونة بالكامل قبل البدء بأي عملية قياس.

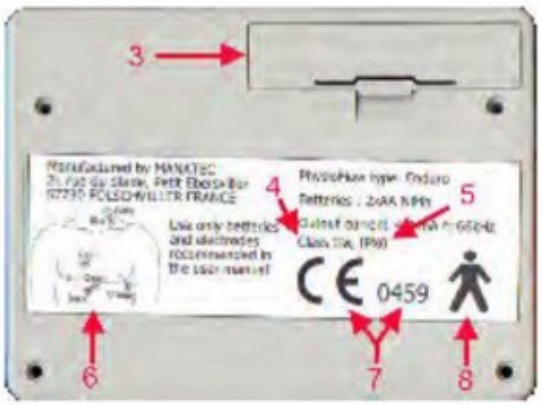
4- يعد جهاز فيزيوفلو من نوع (IIa) ، (IPXo) بمعنى ان الجهاز مصمم لان يعمل في ظروف جافة ويجب ان لايمسه الماء.

6- شكل يوضح مناطق وضع اللواقط.

7- علامة CE تمثل مع الرقم الموجود امامه هوية الجهاز.

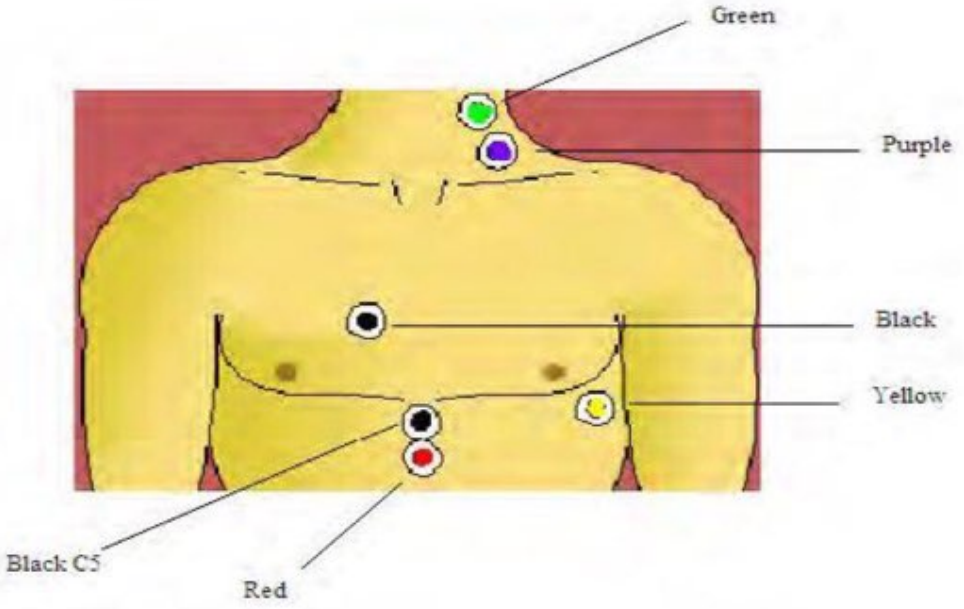
8- يشير هذا الشكل الى ان بعض اجزاء الجهاز تحتاج ربط ارضي (للتفريغ).

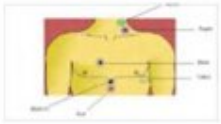




خطوات التثبيت :

من اجل التأكد من الحصول على اشارة ثابتة واستلام بيانات منتظمة خلال تمرينات الاختبار كان لزاماً مراعاة تثبيت اللواقط وتنصيب تطبيقات جهاز الفيزيوفلو بالطريقة الصحيحة وكما سيبين في النقاط التالية (مستعيناً بالشكل):





- يتم حلق المنطقة المحددة لتثبيت اللاقط باستخدام شفرة الحلاقة لإزالة الشعر الموجود اضافة الى الجلد المتقرن لتقليل المقاومة ضد الاشارة.
- تنظيف المنطقة المحلوقة باستخدام الكحول والشاش الطبي ويجب الانتباه الى جفاف المنطقة المحلوقة بعدها تدعك لحين احمرار الجلد، ثم يستخدم (جل) فوق المنطقة المحددة في حال استخدام لواقط جافة.
- تثبيت اللواقط الست فوق المناطق المشار أليها في الشكل وهي على الجانب الايسر للعنق ومنتصف عظم القص ومنتصف الضلع السادس للقفص الصدري وفوق العمود الفقري بمستوى افقي لبقية اللواقط وتثبيت اللواقط حسب الالوان المشار اليها في الشكل.
- يجب ملاحظة نقطتين مهمتين الاولى ضرورة استخدام اللواقط من نوع Fs50 أو Fs-TB ، وفي حال استخدام غير هذين النوعين فأن الاشارة المستلمة ستضعف، الامر الثاني هو ضرورة الانتباه الى صلاحية ومدة نفاذ هذه اللواقط.
- عند تثبيت اللواقط يجب التأكد من ان المادة الهلامية (الجل) في منتصف اللاقط ومتصل بالجلد بصورة جيدة، وذلك من خلال رفع جانب من اللاقط المثبت وملاحظته بالعين المجردة ويعاد لصق الجزء المرفوع بعد التأكد من تفريغ المكان من الهواء.
- طبقاً لحجم وقياسات المفحوص سيكون لزاماً تحريك وتغيير مكان اللواقط وكما يلي :

في حال اختبار شخص طويل ونحيف فأن اللاقط (V1) يجب تثبيتها فوق منصف عظم القص، اما الشخص البدين والقصير فيتم تثبيت هذا

اللاقط اسفل منتصف عظم القص، والغرض من ذلك هو للحصول على مكان لاقط يكون بمستوى عضلة القلب اذ ان طوال القامة يكون مستوى عضلة القلب اعلى ارتفاعاً داخل القفص الصدري منهم عن القصار.

اما لواقط العنق (الاخضر والوردي) فيجب تثبيتها بحيث لا تكون عالية او واطئة بشكل مبالغ فيه ومباشرة فوق عظم الترقوة، وهذه اللواقط فوق هذه المنطقة توفر افضل منطقة اتصال مع الدم المدفوع عبر الاوردة والشرايين كما تتيح الفرصة للمفحوص بالتحرك بحرية.

اما بالنسبة للاقط الاصفر (V6) فيجب مراعاة تثبيته على عظم القفص الصدري من جهة اليسار بحيث يكون اقرب ما يمكن من عضلة القلب لتسجيل اشارة البطين الايسر لعضلة القلب.

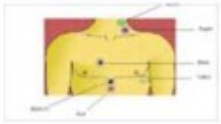
فضلاً عن ان اللواقط (الاحمر والاسود C5) فيجب تثبيتها في منتصف العمود الفقري وللتأكد من صحة مكان التثبيت يجب على المفحوص ان يكون واقفاً او جالس بشكل مستقيم وملاحظة ان مكان تثبيت هذا اللاقط هو بنفس ارتفاع اللاقط الصدري.

- بعد التأكد من تثبيت كل لاقط في مكانه الصحيح يوضع القليل من المادة الهلامية (الجل) على قمة كل لاقط خصوصاً عند تنفيذ تمرينات بدنية في اثناء الاختبار لضمان توصيل جيد للاشارة وتحسين ظروف انتقال الاشارة الى الجهاز.
- تربط الاسلاك الى اللواقط وكل حسب لونه المخصص وبعد ذلك يربط الجهاز بأكمله الى الملحق الخاص بتثبيت الجهاز على الجسم في اثناء التنقل، ويسمع صوت واضح لمرتين كأشارة الى ان عملية الربط تمت بشكل صحيح.

- يفضل ارتداء قميص رياضي في حال تنفيذ تمرينات بدنية للاختبار لضمان عدم اعاقة اسلاك الربط لحركة المفحوص، كما ان افضل وضعية لتثبيت الاسلاك هو جمعها عند الكتف الايمن وتثبيتها بواسطة شريط لاصق (بلاستر طبي).
- يجب ملاحظة عدم مرور اي من الاسلاك من فوق اللاقط المثبت لان ذلك من شأنه ان يحدث حالة من تداخل الاشارة المسجلة ويجب فحص حركة المفحوص بحيث لا تسبب اللواقط اعاقة له.

محاذير استخدام الجهاز:

- ❖ حلات النبض الفرط (أكثر من 250/ثا)
- ❖ الحركات الغير مستقرة للعنق.
- ❖ الركض على جهاز السير الثابت (Treadmill)
- ❖ المختبر بطول اقل من 120 سم.
- ❖ المختبر بوزن اقل من 25 كغم.
- ❖ حالات وضع بالون وريدي.
- ❖ اجهزة النقاهة والتنقية الدموية.
- ❖ وجود اجزاء وادوات معدنية داخلية او خارجية.
- ❖ عمليات فتح الصدر الجراحية.
- ❖ استخدام اجهزة تنظيم النبض او ما شابه ذلك.
- ❖ الاشخاص المفرطين بالسمنة (أكثر من 180كغم).



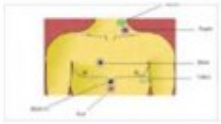
تثبيت تطبيقات الجهاز على الحاسوب Setup

يعد جهاز الفيزيوفلو نوع (Motorola SYN 0717A) الموصول عبر البلوتوث الى الجهاز الملحق بواسطة فتحة (Usb) يعمل مع نظام (Win Xp) او الاصدارات الاقدم اي بمعنى انه غير مدعوم من قبل نظام (Win vista & Win 7) ويتم تعريف الجهاز الى الحاسوب بصورة مباشرة.

الخطوة الاولى:

بعد ربط الجهاز الملحق عبر فتحة (usb) ستظهر نافذة تبين ان الجهاز قد تم التعرف اليه، اذ تظهر ايقونة صغيرة على شريط المهام قرب الساعة يوضح فيها ان الجهاز الملحق مربوط و معرف والايقونة عبارة عن شكل علامة البلوتوث صغيرة.

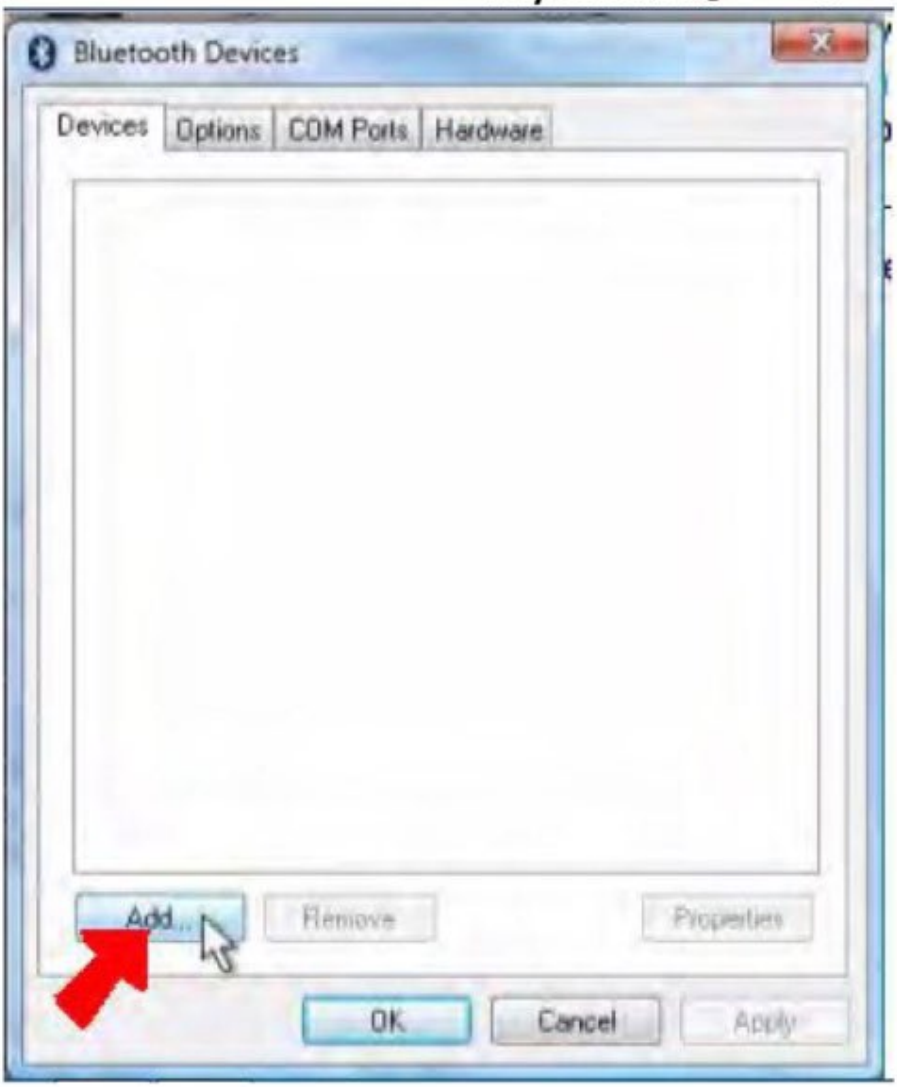
اذا لم تتم العملية في الخطوة الاولى بصورة صحيحة فيتم الانتقال الى الخطوة الثانية



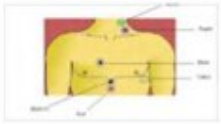
الخطوة الثانية

التي يتطلب اولاً الذهاب الى لوحة التحكم (Control Panel) من نافذة ابدأ (Start) لتظهر نافذة جديدة تبين جميع الاجهزة المثبتة داخل الحاسوب.

من النافذة السابقة يظهر لنا رمز البلوتوث والذي يعبر عن جميع الملحقات التي يمكن ربطها الى الحاسوب من خلاله، بالنقر المزدوج عى هذه الايقونة ستفتح نافذة جديدة توضح قائمة ضبط وتنظيم ملحقات البلوتوث، أختر (أضافة) .(Add)



ملاحظة: اذا كنت تملك ملحق اخر مربوط عن طريق البلوتوث فأنه سيظهر في هذه القائمة.

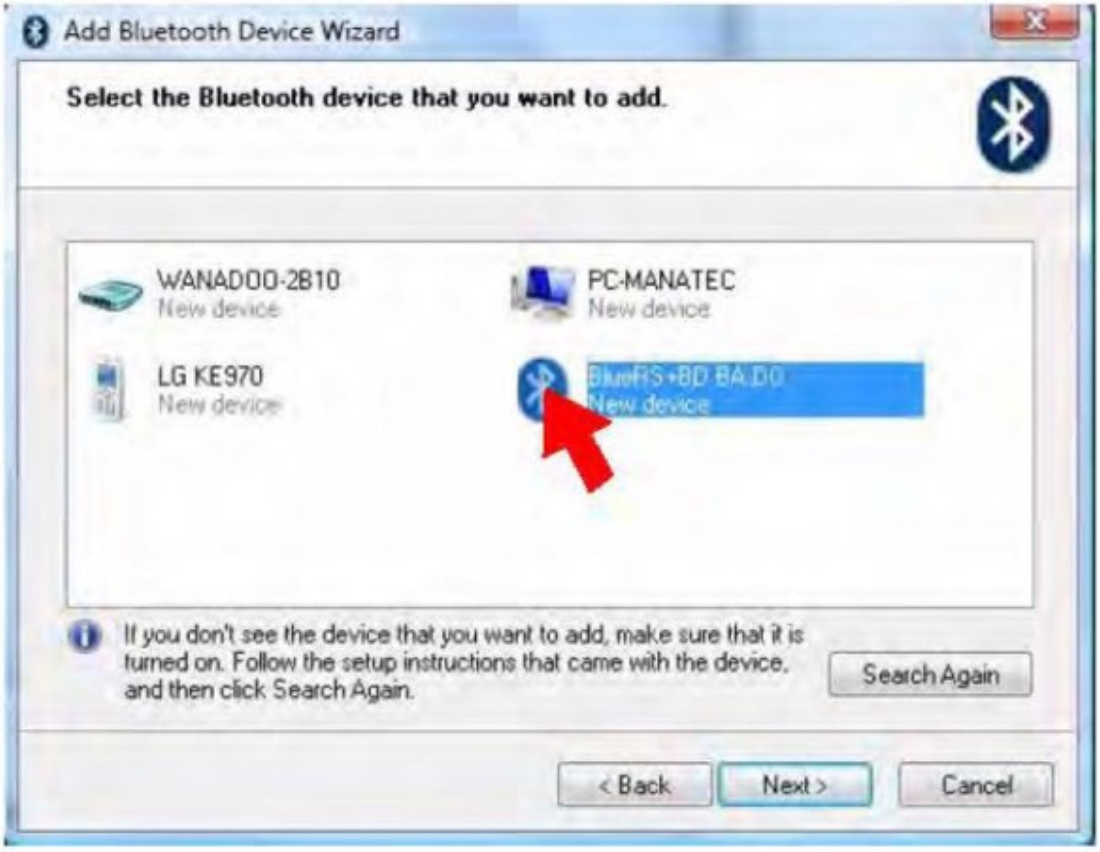


الخطوة الثالثة:

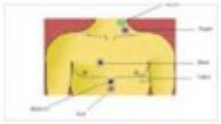
في النافذة التالية فقط عليك اختيار بلوتوث الجهاز الملحق الخاص به ،مع الانتباه الى حالة البطاريات في الجهاز وتشغيله وتفعيل البلوتوث من خلال الضغط المتصل على الزر المخصص له لمدة ثلاث ثواني.

الخطوة الرابعة:

بعد الخطوة الثالثة فأن الواجهة الجديدة ستظهر لك بحث ما تم كشفه من اجهزة البلوتوث في نطاق المنطقة من قبل الحاسوب، سيظهر اسم الجهاز غالباً (PF07) متبوعاً بالرقم التسلسلي الخاص بالجهاز. بعد اختيار الجهاز نضغط زر (التالي).



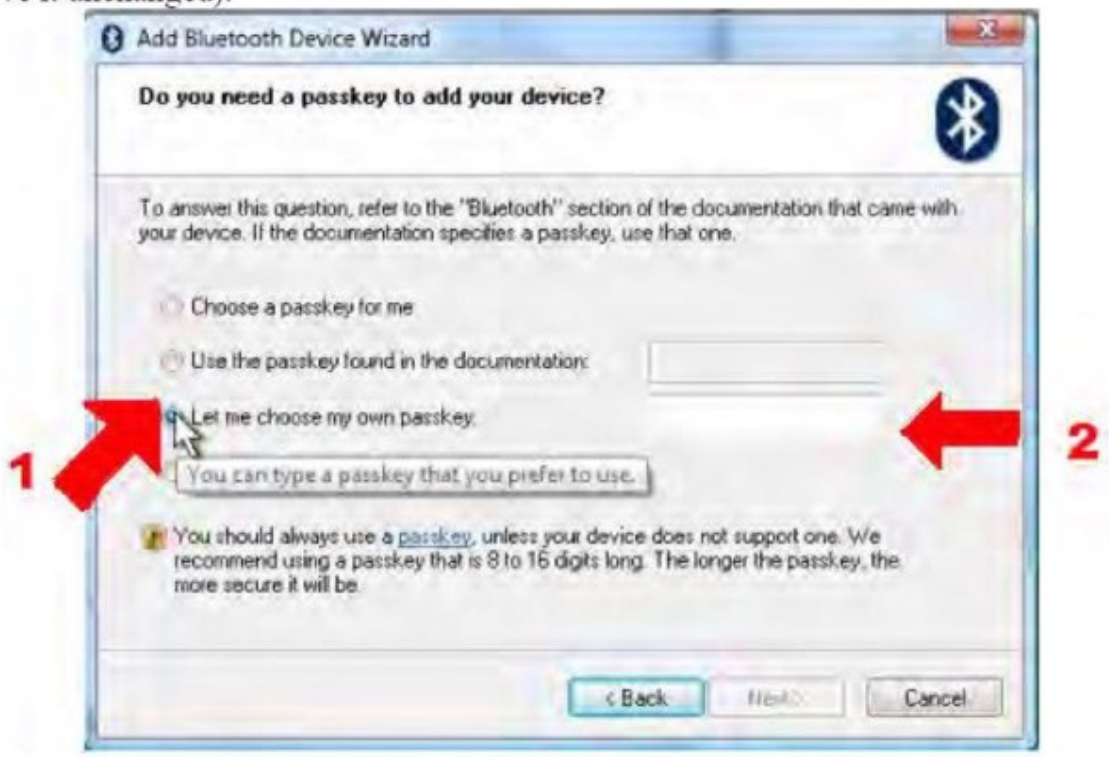
في حال عدم الكشف عن الجهاز من قبل الحاسوب يرجى التأكد من البطاريات حتى وان كان مصباح التشغيل مضاءاً، فقد لا تكون البطاريات كافية الشحن لاجراء عمليات الربط عليه وجب تبديلها.



الخطوة الخامسة:

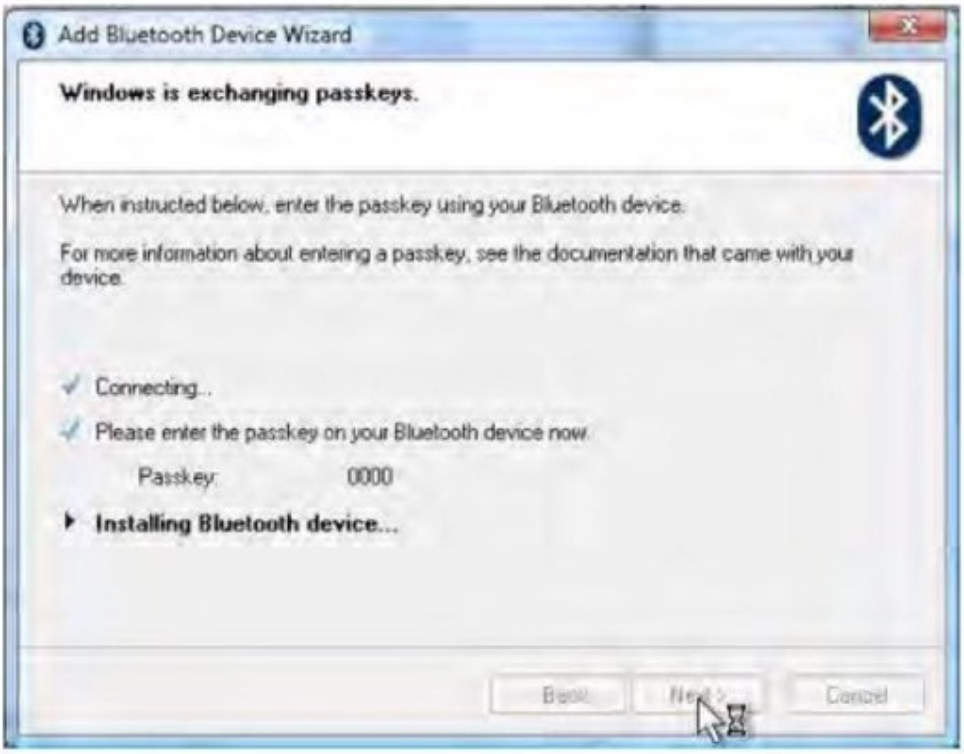
من اجل تأمين شبكة الاتصال الخاصة بك ولتجنب التداخل الموجي مع ترددات اخرى ستظهر لك واجهة تتطلب ادخال رقم أمان يكون في الغالب مكون من الرقم (0000) بحيث يمكنك لاحقاً من اعادة ضبط الرقم حسب رغبتك.

ve it unchanged).



الخطوة السادسة :

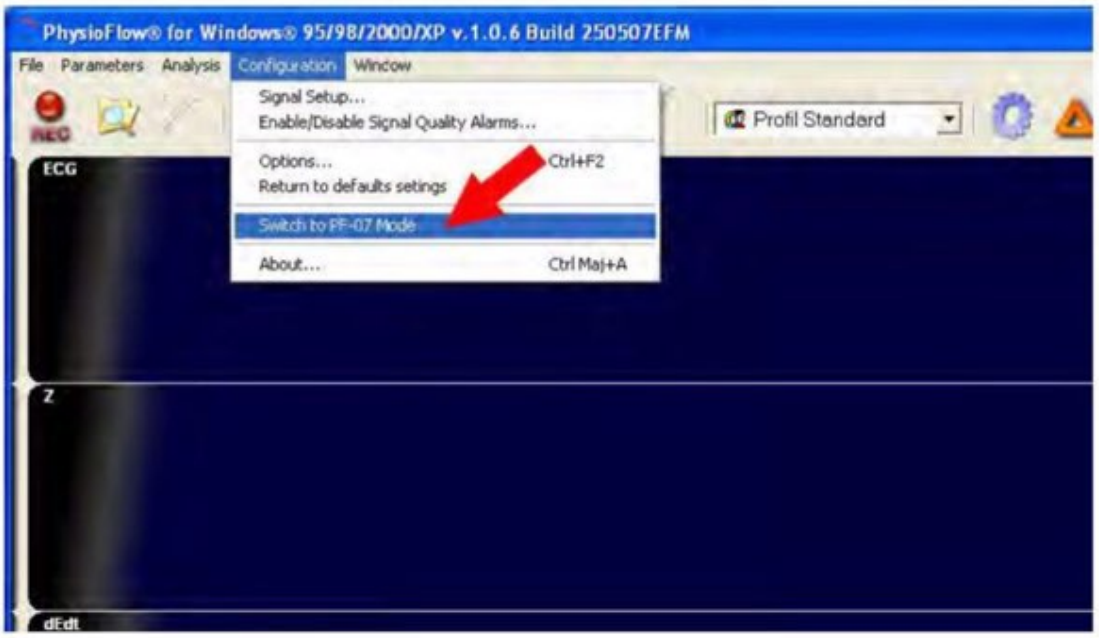
عند اتمام جميع الخطوات السابقة حسب المطلوب وبدون اخطاء ستظهر لك الواجهة التالية :



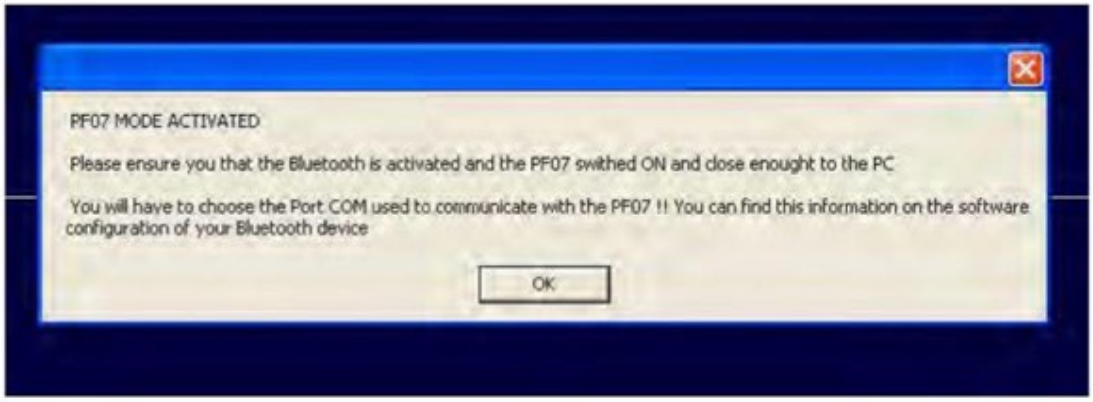
كما ستظهر لك لاحقاً بعد الضغط على زر التالي واجهة تبين لك ان جهاز البلوتوث تم تثبيته بصورة صحيحة ويبين لك منفذ الربط مع الحاسوب (com port) الذي سيستخدمه الجهاز، ويجب الانتباه الى هذه الملاحظة والتي سنحتاجها لاحقاً.

الخطوة السابعة:

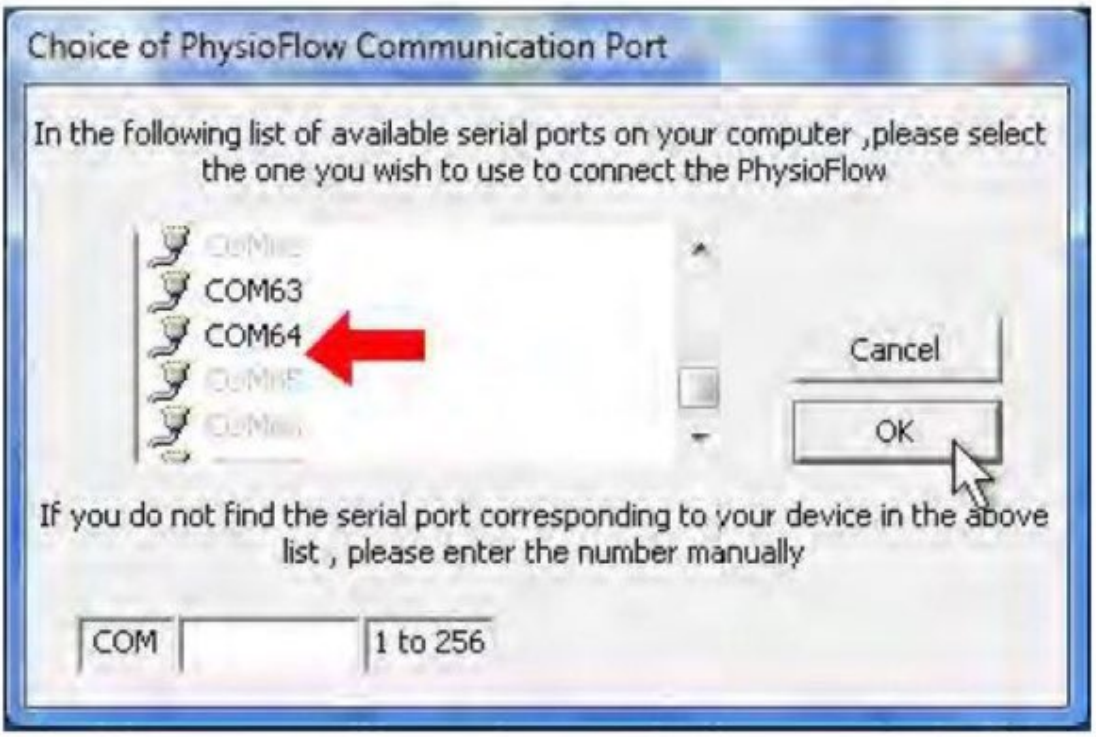
قم بتشغيل تطبيق الفيزيوفلو من على جهاز الحاسوب ومن شريط الادوات ومن خلال الامر (Configuration) نختار (Switch on Pf-07).



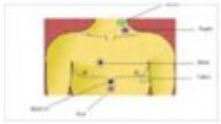
ملاحظة: في حالات الضبط المصنعي فأن التطبيق يختار (PF-05) فاذا ما قمت بارجاع الضبط الى المصنع عليك الانتباه لتحويل نوع المنفذ.



بعد اختيار هذا الامر ستظهر لك رسالة مفادها بأنك يجب ان تختار المنفذ الملائم لهذا الجهاز وتظهر لك نافذة جديدة عليك ان تختار رقم المنفذ المطابق للرقم الذي ظهر في الخطوة السادسة ونضغط على الزر (OK).



* بعد ذلك عليك اعادة تشغيل التطبيق مرة ثانية.



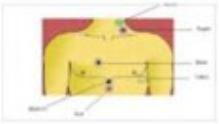
قائمة بالإشارات الظاهرة على الشاشة

المختصر	الوصف
Z	اشارة المقاومة
dECG/dt	الاشارة القلبية في الفترة المشتقة الاولى
dZ/dt	اشارة المقاومة في الفترة المشتقة الاولى
d^2ECG/d^2t	الاشارة القلبية في الفترة المشتقة الثانية
d^2Z/d^2t	اشارة المقاومة في الفترة المشتقة الثانية

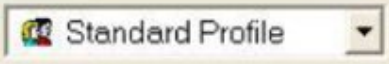
قائمة بالمتغيرات الظاهرة من خلال الجهاز:

الرمز	الوصف	وحدة القياس
HR	معدل ضربات القلب	ضربة / دقيقة
SV	حجم الضربة القلبية	مليلتر
CO	الناتج القلبي	لتر / دقيقة
CI	المؤشر القلبي	لتر/دقيقة/م^2
CTI	مؤشر الانقباض القلبي	بدون وحدات
VET	تخمين زمن الدفع البطيني	ملي ثانية
EF	تخمين نسبة الاخراج	%
EDV	تخمين الحجم في نهاية الانبساط	مليلتر
SAP	الضغط الانقباضي الشرياني	مليمتر زئبق
DAP	الضغط الانبساطي الشرياني	مليمتر زئبق
MAP	متوسط الضغط الشرياني	مليمتر زئبق
SVRi	مؤشر المقاومة الوعائية	باسكال . ثانية / م^3
SVR	المقاومة الوعائية	بدون وحدات

LCWi	مؤشر الشغل القلبي للجانب الايسر	كغم . م / م^2
TFI	مؤشر السائل الصدري	بدون وحدات
EDFR	نسبة الانبساط المبكر الوظيفي	%



صورة تبين الاوامر في شريط الادوات

	بداية تسجيل جديد
	تصفح المختبرين
	اغلاق صفحة التسجيل الظاهرة
	تصدير البيانات الى نظام الاكسل
	التحويل الى ملفات نصية
	تقاطعات ديناميكية الدم
	تمكين الاختيار بين الانماط
	الخيارات
	تمكين / تعطيل منبه جودة الاشارة
	ضبط الاشارة
	الخروج من التطبيق

الفصل السابع
جهاز قياس المقاومة الكهروحيوية

جهاز قياس المقاومة الكهروحيوية Bio – Impedance

يعد هذا الجهاز احد الادوات المتاحة والمهمة لقياس تركيب الجسم من خلال التعرف على نسبة الدهون (المكون الشحمي) مقارنة للمكون الغير الشحمي من كتلة الجسم. ويعد جزء مهم من الاجهزة الصحية التوسعية ووسيلة تخمينية لمقادير التغذية.

وتأتي اهمية هذا الجهاز من خلال تزايد الاهتمام بالجانب الصحي، اذ ان التوازن ما بين نسبة الدهون والمكونات الاخرى لكتلة الجسم اصبح معياراً حقيقياً للجانب الصحي.

آلية عمل الجهاز:

يعتبر هذا الجهاز من الاجهزة السهلة الاستخدام والتي تخلو من التعقيد والصعوبة، ويمكن تمثيلها بالميزان الطبي البسيط اذ يكفي للمفحوص بأن يقف على ارضية الجهاز ويمسك بكلتا يديه مقابض الجهاز ليحصل بعد ذلك على تقرير كامل لوضعه الجسمي من خلال تسريب تيار كهربائي واطيء الفولتية يمر من خلال انسجة الجسم من اليدين الى القدمين ولكون ان هذه الانسجة تحتوي في تركيبها الخلوي تقريباً 70% ماء بذلك تعد من الموصلات الجيدة، أما الدهون فهي موصل رديء للكهربائية ومن خلال هذه الخاصية يمكن التعرف على مقادير الدهون الموجودة في الجسم من خلال المقاومة لانسيابية التيار الكهربائي والمقاومة من خلال هذا الجهاز.

أن المديات المثلى لنسبة الدهون في الجسم هي 15% - 20% للنساء و 10% - 20% للرجال، وجاءت هذه النتائج مطابقة الى ما توصلت اليه اكثر من 100 دراسة مستقلة خلال العشرين سنة الماضية.

يتأثر اختبار المكون الجسمي بأستخدام جهاز المقاومة الكهروحيوية بعدة عوامل نذكر منها : التعرق ، مقدار الجهد المبذول والدورة الشهرية للاناث.

إجراءات اختبار التردد الكهربائي

1- يقف المفحوص حافياً على الجهاز،(BIA) ويشكل باطن القدمين نقطة اتصال قطبين موصولين، وبعد إدخال المعلومات الآتية إلى الجهاز يبدأ الفحص: العمر، الطول، الجنس، يقوم الجهاز ذاتياً بقياس الوزن لأقرب (١٠٠)غم، يمسك المفحوص بباطن كفيه بالأقطاب الكهربائية، حيث تصبح مجموع الأقطاب الموصولة باطن القدمين ٢ وباطن الكفين بجسمه (٤) أقطاب الكترود بما يسمى Tetra Electrodes

٢، يبدأ تشغيل الجهاز حيث يسري تيار كهربائي من النوع الغير محسوس للمفحوص . وتكون مواصفات هذا التيار تساوي800 Ω

ينتهي الفحص بعد صعود المفحوص إلى الجهاز ب ٦٠ ثانية وهي مدة الفحص، بعدها يقوم الجهاز بتحليل البيانات ذاتياً عبر حاسب الكتروني، ويزود النتائج إلى شاشة العرض ويمكن للشخص المختبر بعد تفحص النتائج أن يقوم بطباعتها على ورق خاص حراري ومصقول.

تشمل المتغيرات التي يقوم الجهاز على تحليلها المعلومات الآتية.

١. نسبة دهون الجسم إلى وزن الجسم الكلي.(P. B. F)

٢. كتلة دهون الجسم إلى وزن الجسم الكلي.(M .B. F)

٣. كتلة الجسم الخالية من الدهون.(L.B. M)

٤. كمية السوائل الكلية في الجسم بالكيلو غرام.(T. B.W)

٥. مؤشر كتلة الجسم. B.M.I (kg/m^2)

٦. نسبة السمنة العامة وتقاس بقسمة الوزن الحقيقي على الوزن المثالي مضروبا بـ ١٠٠%Fatness

٧. الوزن المثالي التقريبيStandard Weight

٨. معدل الحرق الأساسي.(B.M. R)

٩. المقاومة المبذولة أثناء الفحص بوحدة الاومΩ Impedance

١٠ . كمية البروتين المقدرة من عزل الماء من العضلات بالكيلوغرام.Protein

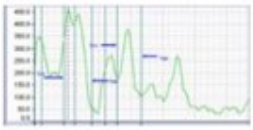
١١ . كمية المعادن Minerals

١٢ . كمية العضلات من طرح كمية المعادن من (LBM)مع مجموع الماء خارج الخلايا

والماء داخل الخلايا وكمية البروتين الكلي بالجسم.Muscle Mass

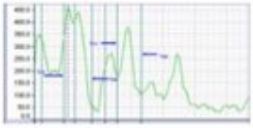
١٣ . كمية السوائل داخل الخلايا بالكيلو غرام.(I.C.F)

١٤ . كمية السوائل خارج الخلايا بالكيلو غرام.(E.C.F)



الفصل الثامن

EMG



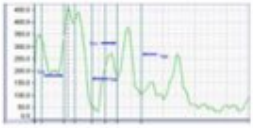
الفصل الثامن / EMG

جهاز تسجيل النشاط الكهربائي للعضلات Electromyography

التخطيط الكهربائي لنشاط العضلات :

يعد تخطيط رسم العضلات الكهربائي (Electromyography) (EMG) من الأساليب المهمة لدراسة خصائص نشاط الجهاز العصبي العضلي إذ يعتمد هذا الأسلوب أساسا على تسجيل النشاط الكهربائي للعضلات خلال انقباضها ، يعتمد اسلوب تخطيط رسم العضلات الكهربائي على تسجيل العلاقة بين عمل كل من الجهاز العصبي والعضلي ومن خلال تسجيل التغيرات الكهربائية التي تحدث في العضلة في أثناء الانقباض فمن المعروف ان الانقباض العضلي يحدث نتيجة لاستثارة من الجهاز العصبي إلى الجهاز العضلي بواسطة الأعصاب الحركية التي بدورها توصل الإشارة إلى سطح العضلة ومن ثمَّ يحدث فرق الجهد على طرفي الغشاء نتيجة النفاذية في الغشاء ، ويتمثل هذا التغير في شكل مقدار الاستقطاب الذي يظهر في شكل خط يتجه لأعلى بمقدار درجة التغير الكهربائي ثم يعود هذا الخط في الرجوع إلى المستوى الاعتيادي عندما تعود حالة الخلية إلى حالتها الطبيعية وبهذا فان هذا المخطط يحدد بمتغيرين الأول (السيني) الزمن وبوحدة الملي ثانية (.msec) والثاني (الصادي) قوة الإشارة وبوحدة المايكرو فولت (uV)،

" إن إشارة EMG توفر المعلومات التي تتعلق فيما أذا كانت العضلة في حالة نشاط أم لا، طول فترة هذا النشاط، وفترة الراحة لهذه العضلات، وهناك فترة زمنية صغيرة بين ظهور النشاط الكهربائي داخل العضلة وظهور حركة احد أجزاء الجسم،إذ يستمر زمن هذه الفترة حوالي 30 جزءاً من الثانية (ms30)، وهي غير معنوية عندما يتعلق الأمر بالتحليل الفتري لنشاط العضلات، وأن سبب هذه الفترة الزمنية هو التغيرات الكيميائية التي تحدث قبل أن تتمكن العضلة من التقلص فضلا عن حاجة العضلة إلى (إزالة الرخاوة) قبل ظهور حركة المفصل أو جزء من الجسم



الفصل الثامن / EMG

تسجيل أشارة EMG

لأجل أن تستخدم البيانات التي جمعت من العضلة يجب أن تكون الإشارة "واضحة"، مما يعني أن الإشارة يجب ان تكون خالية من الضوضاء والإشارات الاصطناعية والتشويش ويذكر(winter 1990) بان هناك عدة مصادر للضوضاء والتي تصدر:

1- من العضلات القريبة أو من عضلة القلب.

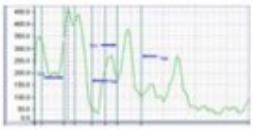
2- أشارات من الأجهزة القريبة- وخصوصا جهاز EMG.

3- موجات الراديو.

4- خطوط التيار الكهربائي.

5- مصابيح الفلوريسنت.

هذه الإشارات هي أشارات كاذبة تولدها أو تسببها التوصيلات الكهربائية والسلكية، بعضها من الصعب تمييزه من الإشارة الحقيقية الصادرة من العضلة، بينما الأخرى يمكن تميزها بسهولة، تقع هذه الإشارات الاصطناعية عند الحدود الواطئة والعليا لمدى التردد وبالإمكان إزالتها من خلال الترشيح (high pass filter Law and) بما أن أشارة EMG هي أشارة واطئة فأنها بحاجة إلى التضخيم قبل أن تخزن أو تظهر على شاشة المراقبة، والمهم هنا أن تضخم بالشكل نفسه أي عدم تغير طيف الإشارة بعد أن يتم تضخيم أشارة EMG تعالج بالشكل الملائم لكي يتم مقارنتها أو ربطها مع أشارات بيولوجيه أو بيوميكانيكيه أخرى، هنا يمكن استخدام الحاسوب لهذا الغرض ومن المهم معرفة أن هناك عدة أنواع من المعالجات تنفذ على الإشارة الخام قبل أنتاج البيانات النهائية.



الفصل الثامن / EMG

مجالات استخدام تحليل النشاط الكهربائي للعضلات:

البحوث الطبية
- الجراحة
- علم الاعصاب الوظيفي
- تحليلات القوام و المشي

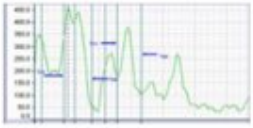
التأهيل
- بعد العمليات الجراحية والحوادث
- العلاج البدني
- التأهيل العصبي

دراسة تكيفات العمل
- تحليلات الحاجة
- الوقاية من المخاطر
- تصميم نماذج التكيفات للعمل

علوم الرياضة
- البايوميكانيك
- التحليل الرياضي
- تدريبات القوة للرياضيين
- التأهيل الرياضي

تطبيقات وعمل جهاز تسجيل النشاط الكهربائي للعضلات

في هذا الفصل سنعمل على توضيح اهم التطبيقات المتاحة لعمل جهاز التسجيل الكهربائي للعضلات الهيكلية عن طريق الجلد **(Surface Electromygraphy SEmg)** وسنشرح بالتفصيل الية تشغيل البرنامج لتطبيق باصدار (**Myo research** XP **MT400 4ch Clinical Edition** 1.07.41)



الفصل الثامن / EMG

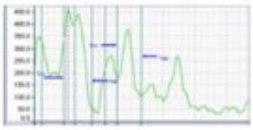
في البدء ندرج اهم التطبيقات التي يمكن الحصول عليها من خلال استخدام هذه التقنيه لهذا الاصدار :

1. التحليل القياسي للنشاط الكهربائي . **Standard EMG Analysis**
2. معدل الفاعلية. **Average Activity**
3. تحليل الاجزاء المتماثلة (ذو الجانبين) **Symmetry (bilateral)**
4. تحليل التناسق **Coordination**
5. التغذية الراجعة في التدريب **Feedback Training**
6. التدريب وفق محكات **Template Training**

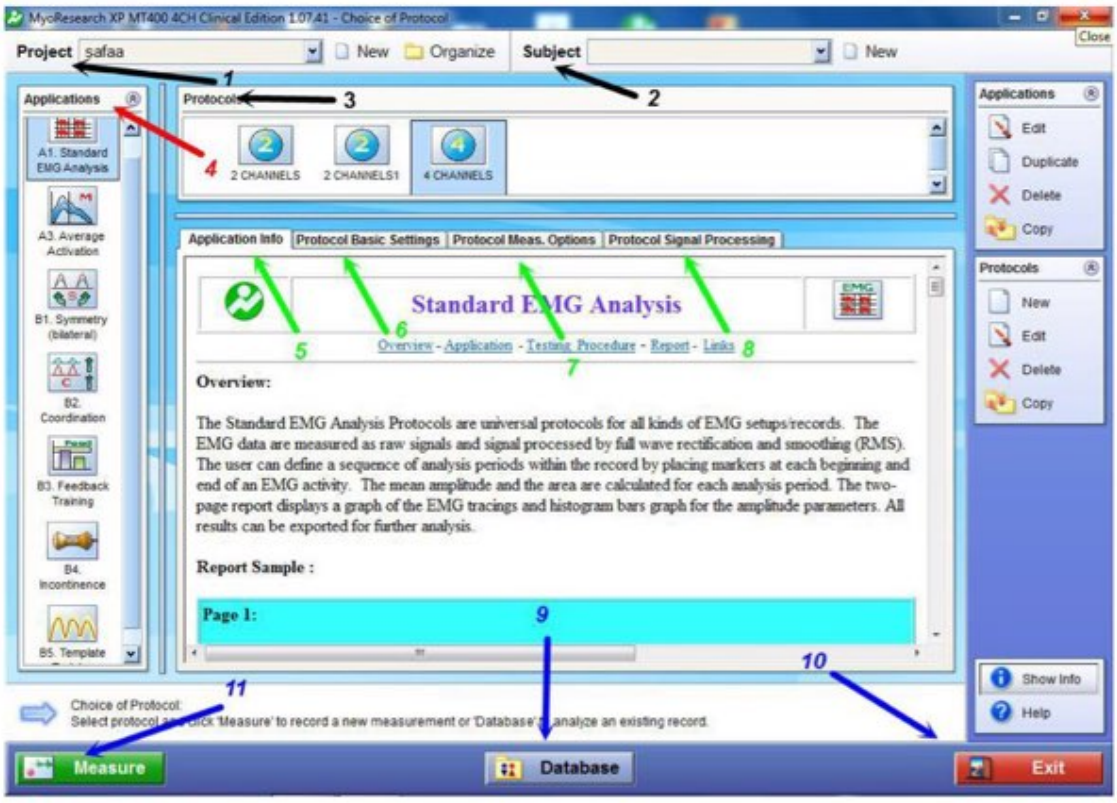
تشغيل التطبيق :

من خلال الايقونه الموجودة على سطح المكتب وبالنقر المزدوج يتم تشغيل التطبيق وتظهر لنا واجهة (شكل رقم) وسنوضح الغرض من كل مفتاح او ايقونة :

1. **خطة العمل Project** والذي يمثل المسار الذي ينشاه المستخدم اختياريا لغرض عزل البيانات وفي التطبيق القياسي يحمل اسم **(demo)** فقط يمكن انشاء عدة مسارات مختلفة عن طريق المفتاح **new** او اعادة ترتيب المسارات وتنظيمها من خلال المفتاح **organize**
2. **موضوع خطة العمل Subject** من خلال هذا المفتاح تستطيع ان تنشا وتبين بيانات المفحوص او المختبر الديموغرافية من خلال البيانات الاساسية كالاسم والجنس وتاريخ الميلاد والوزن والطول فضلا عن تنظيم استمارة المفحوص تتضمن بيانات تفصيلية له كذلك امكانية وضع او تعليق او توضيح للحالة ووجود مكان لوضع صورة له .

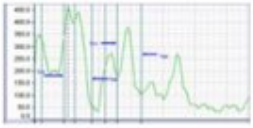


3. **البروتوكول او محضر العمل Protocols** يمكن من خلاله اختيار عدد الاقطاب التي سيتم التعامل معها اثنين او اربعة ويعتمد الاختيار هنا على التطبيق الذي سيتم التعامل معه كما يمكن اضافة وتعديل او الغاء او نسخ البروتوكول كما موضح في الشكل على اليمين .



4. **التطبيقات Applications** وتم ذكر اسم كل تطبيق بشكل مختصر وسيتم تفصيل عمل كل تطبيق على حدة

5. **معلومات حول التطبيق Applications Info.** يتضمن نظرة عامة عن التطبيق الذي تم اختياره بالاضافة الى شرح عن بعض تفاصيل هذا التطبيق وماهي المتغيرات التي يمكن قياسها كما يحتوي على توضيح لاجراءات القباس ويوضح كذلك شكل التقرير النهائي الذي يحصل عليه المختبر مع شرح مختصر لتوضيح التقرير او الشكل واخيرا يقدم للمختبر مجموعة من الروابط التي لها صلة بالعمل لمزيد من الفائدة



6. الضبط الاساسي للبروتوكول **Protocols basic setting** في هذا المفتاح يتبين لنا مجموعة من المعلومات التي لها علاة بضبط التطبيق الاساسي من حيث الاسم ونوع التطبيق وعدد الاقطاب ونوع التقرير .....والى ما ذلك

7. خيارات البروتوكول **Protocol Options** يوضح هذا المفتاح الخيارات التي تم تحديدها من قبل المختبر قبل البدء بالعمل مثل نظام التسجيل ونوعه تردد العمل خيارات العرض.

8. بروتوكول معالجة الاشارة **Protocol Signal processing** يبين ماهي المعالجة التي سيتم تطبيقها على الاشارة المسجلة (تم تحديدها مسبقا)او يمكن تعديل المعالجات لاحقاً مثل الصقل **smoothing** والتعديل. **Rectify**

9. قاعدة البيانات **Database** في هذا الارتباط التشعبي يمكن الرجوع الى البيانات المخزونة او التي تم تسجيلها مسبقا كذلك يمكن استعراض بعض البيانات او النماذج المرفقة من قبل الشركة المصنعة للجهاز للتوضيح .

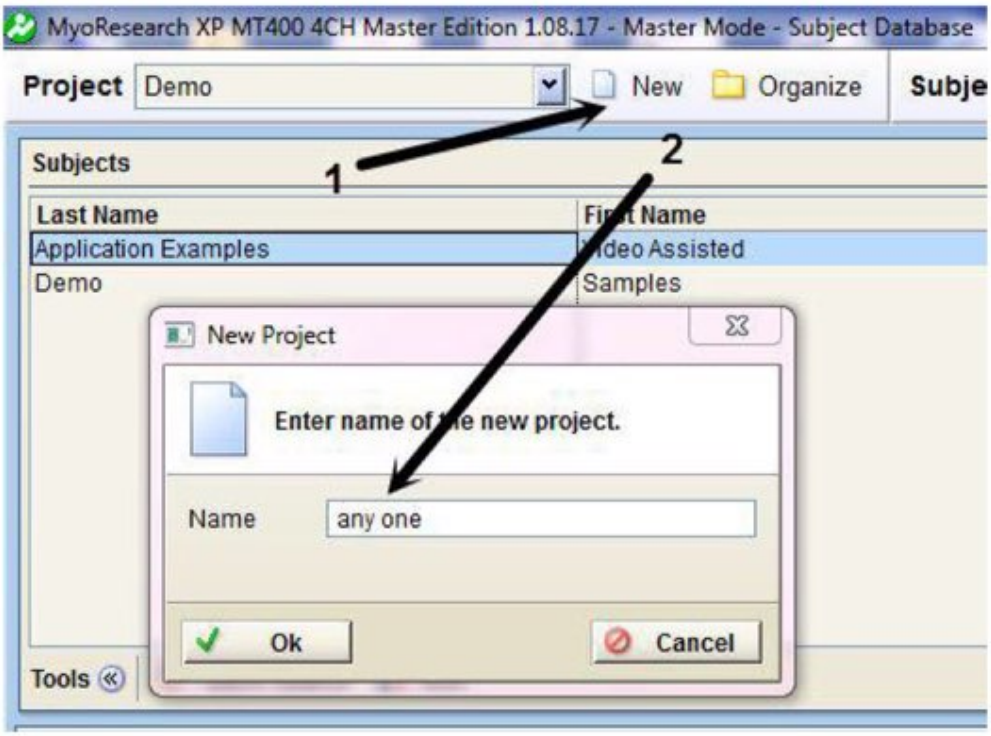
10 . مفتاح الخروج من البرنامج التشعبي **Exit** من خلال هذا المتاح او الارتباط تنتقل الى واجهة جديدة لها علاقة بتفاصيل اجراءات الاختبار .

11- مفتاح القياسات **Measure** من خلالهذا المفتاح او الارتباط التشعبي ننتقل الى الواجهة اللاحقة والمتظمنة تفاصيل اجراءات الاختبار.

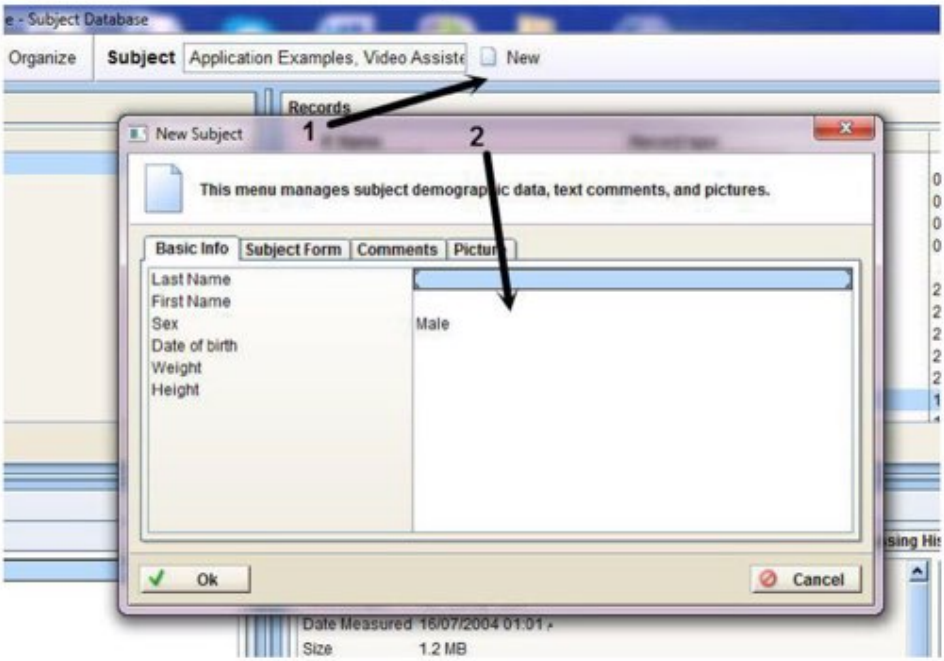
خطوات التشغيل وتسجيل النشاط الكهربائي

بعد النقر المزدوج على ايقونة التطبيق من على سطح المكتب :

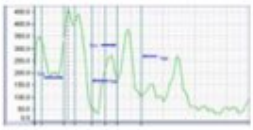
. قم بانشاء مسار جديد خاص بالبيانات التي سيتم خزنها عن طريق **New _ Project** وقم باعطاءه اسم باللغه الانكليزية تجنبا لتشفير الاسم .(شكل رقم)



. من النافذة **New ــSubject** قم بادخال البيانات الخاصة بالعينة .(شكل رقم)



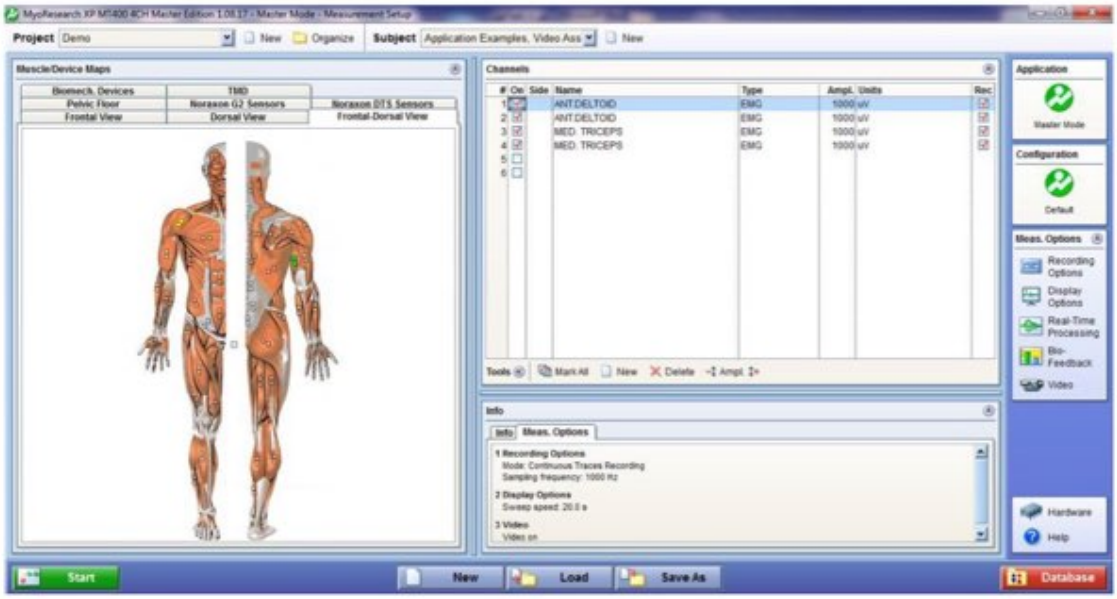
. بعد تحديد الهدف من الاختبار وتحديد العضلات المستهدفة يتم اختيار اداء الاختبار بقناتين او اربع .



الفصل الثامن / EMG

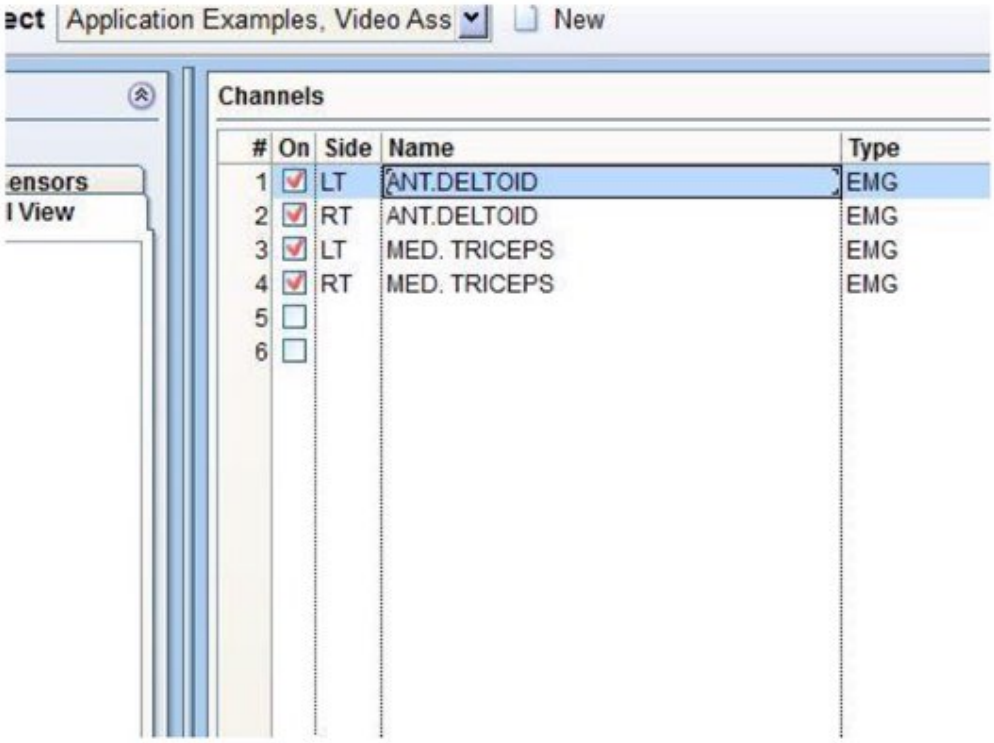
. من التطبيقات قم باختيارالتطبيق الملائم وهدف الاختبار وحسب ماتم توضيحه لكل تطبيق.

. من المفتاح **Measure** تنتقل للنافذة التالية .



. نقوم بالنقر على العضلات المستهدفة وحسب ما موضحة على الشكل الموجود ضمن التطبيق مع مراعاة تسلسل العضلات المحددة لان اسم القناة الموكلة للعضلة المعينة يجب ان يرافقها تثبيت نفس القطب لذات القناة من على جهاز تسجيل النشاط الكهربائي المحمول والمربوط الى الجسم بواسطة اسلاك خاصة . (شكل للجسم)

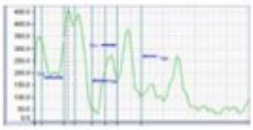
. بعد النقر على العضلات وبالتوالي يظهر لنا على الجانب الايمن اسم كل عضلة (تشريحيا) امام القناة الخاصة بها من الجدول (**Side**) في الجدول نفسه ننقر لتحديد الجانب الايمن او الايسر (شكل رقم)

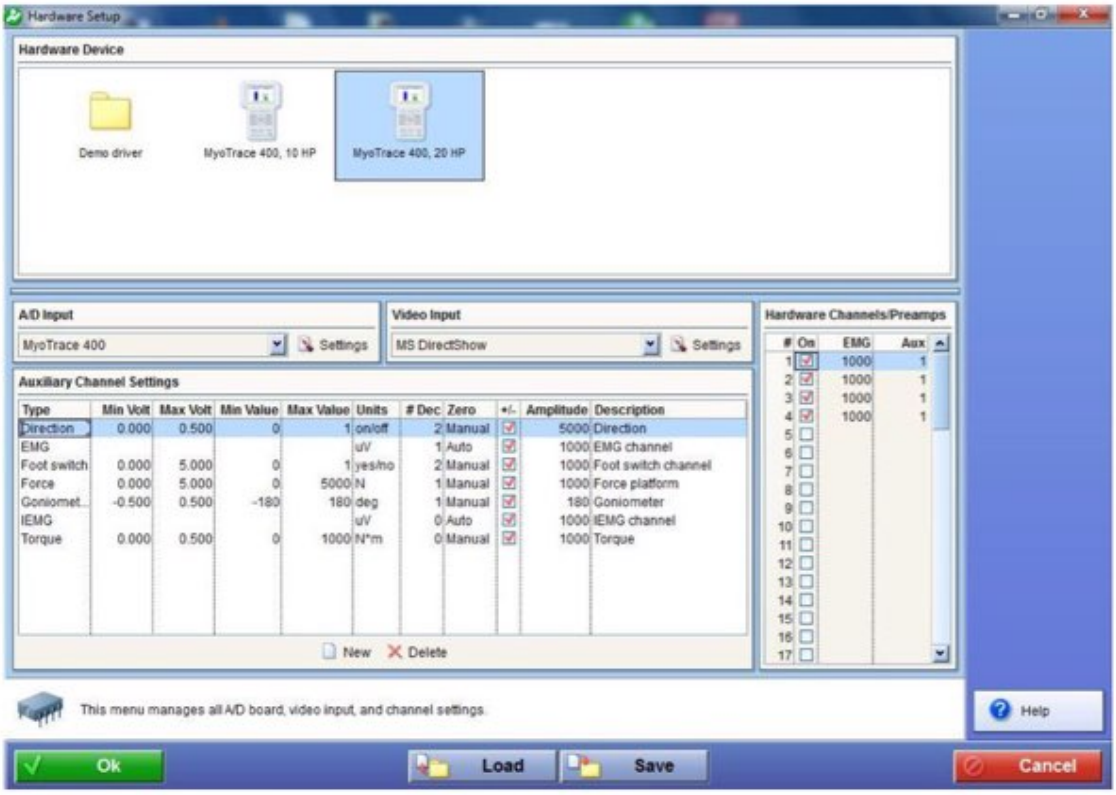


. بعد اختيار العضلات ننقر على المفتاح Modify

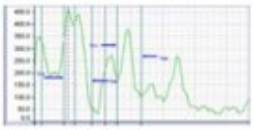
. تظهر لنا مفاتيح اضافية على الجانب الايمن نختار منها اولا **Hardware** .

. تظهر لنا النافذة (شكل يوضح النافذة)



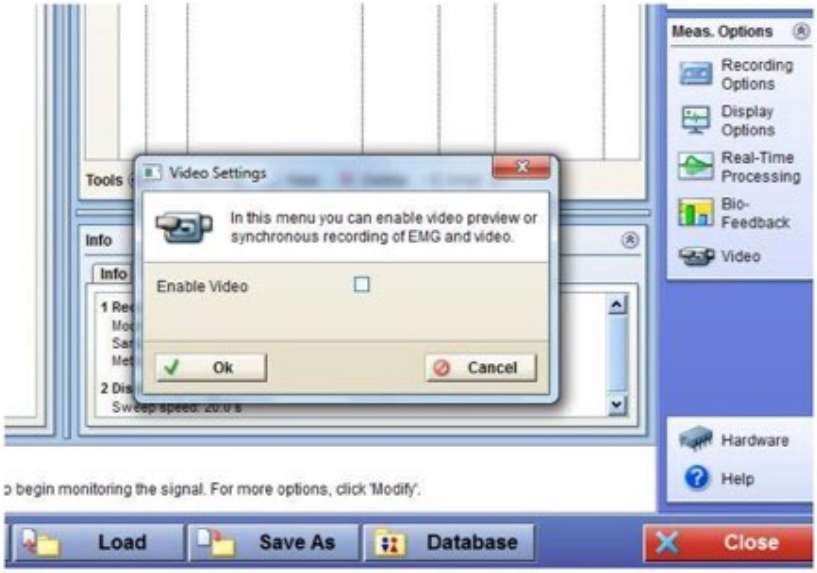


نختار من الاعلى ايقونة شكل الجهاز .**Myo trace 400,20 hp**



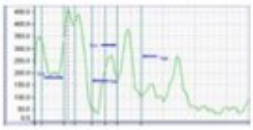
تزامن الفيديو مع الاشارة المسجلة

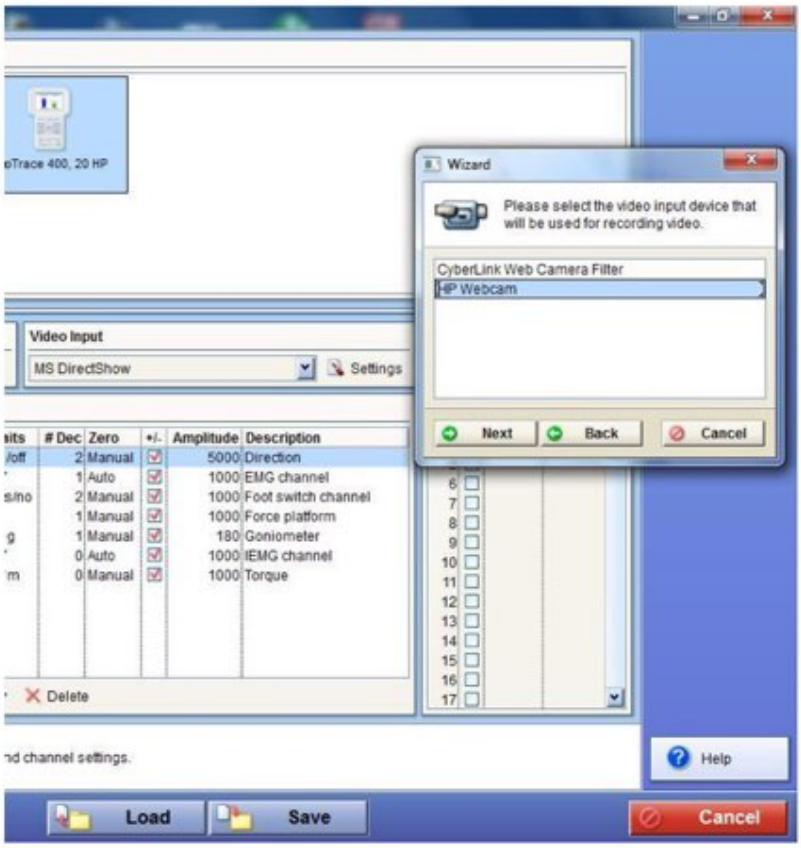
من خلال التسلسل في الاوامر وكما موضح بالصور نقوم بتفعيل تزامن الكاميرة الفيديوية مع الاشارة المسجلة



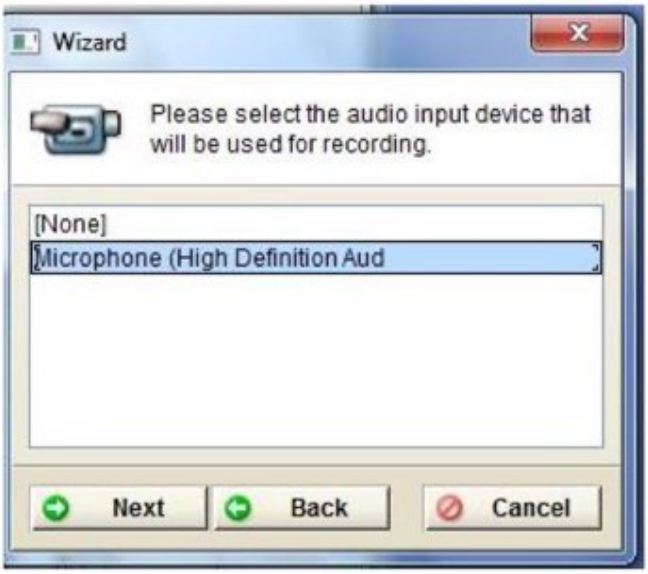
. تظهر لنا نافذة تبين اسماء الكاميرات المربوطة الى الحاسوب نختار الكاميرا المطلوبة

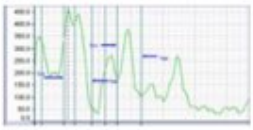
(شكل رقم)





. يتم اختيار نمط الصوت المرافق للفيديو باختيارها تفضيلياً وحسب رغبة القائم بالاختبار ونضغط **Next**.

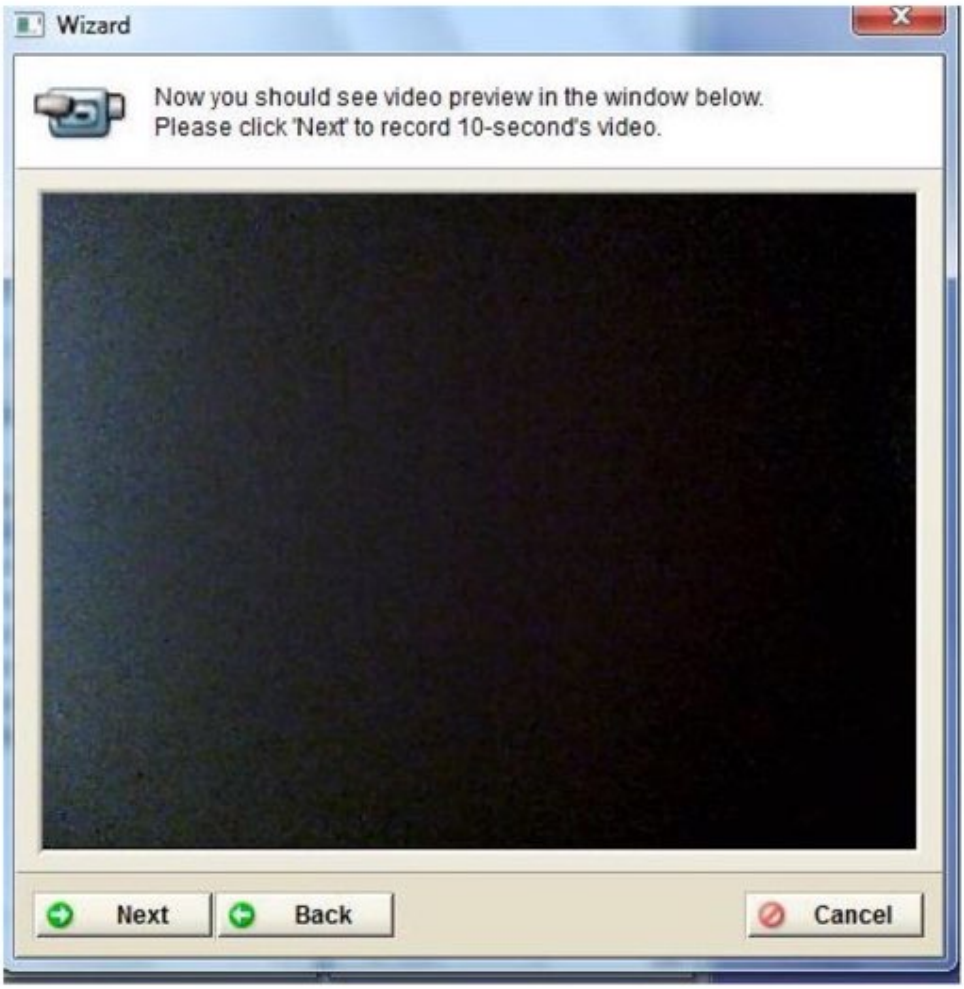




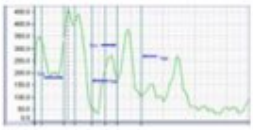
. النافذة التالية لتحديد بنية وتصميم الفيديو ودقته فضلا عن دوران الصورة وسرعة الكاميرا

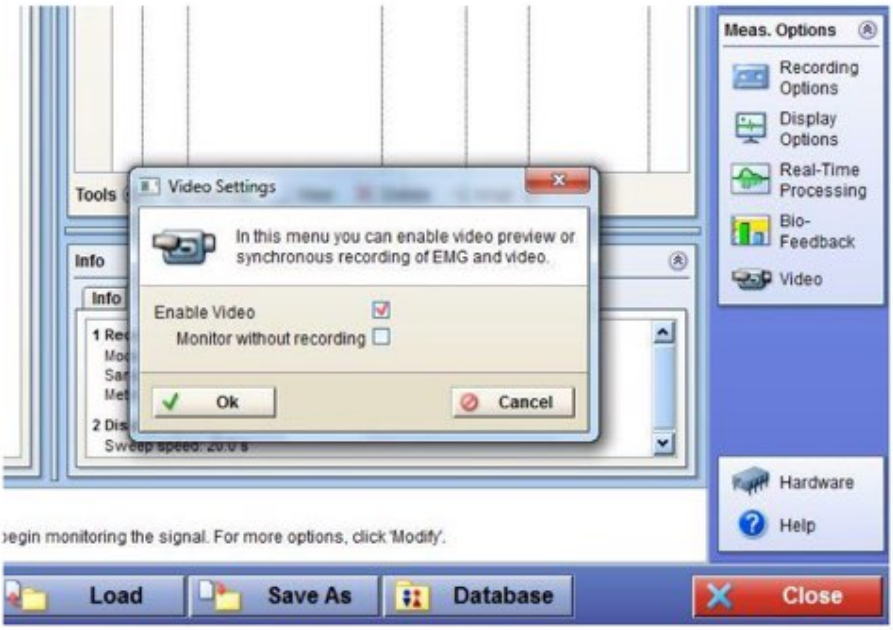
نضغط **Next**

. يقوم البرنامج بفحص الفيديو الملتقط من الكاميرا المعينة وتظهر رسالة تبين ان الفيديو سيتم تسجيله لمدة عشر ثواني بعد النقر على **Next** لغرض المعاينة والفحص ثم نضغط **Next**



- أضغط على **Finish** للانهاء .
- اضغط **OK** لاغلاق النافذة .
- ثم **Modify** (شكل الكاميرا) (الشكل رقم)نضغط علامة √ لتفعيل عمل الكاميرا .

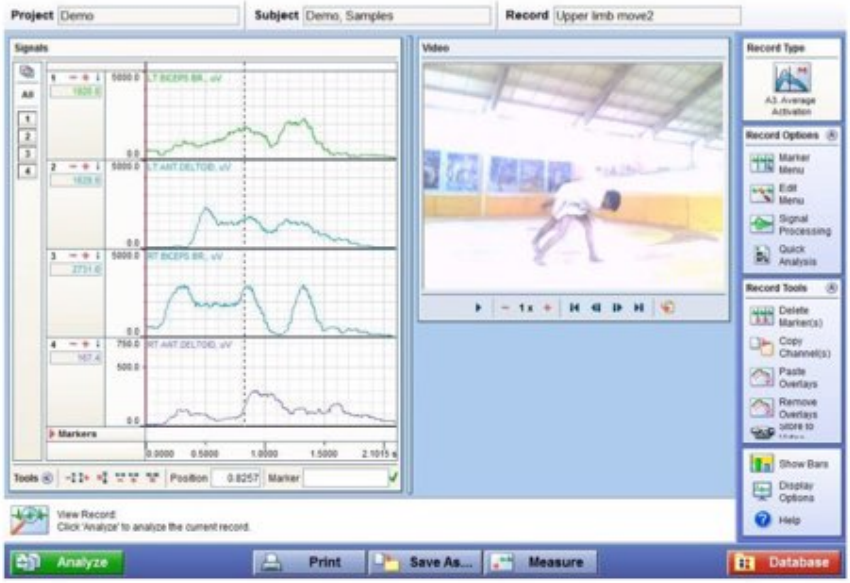


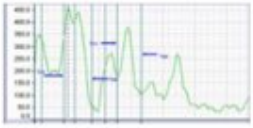


اصبحت المنظومة متكاملة بعد ربط وتثبيت الاقطاب واللواقط وتشغيل الجهاز المحمول على اللاعب نضغط

- في حالة ظهور مربع حوار يبين وجود خلل في هذه الحالة يجب التاكد من تشغيل الجهاز او من توصيل الكيبل **usb** للحاسوب .

- في الحالة الطبيعية والربط الصحيح تظهر لنا صورة كاميرا الفيديو مع ظهور لمخططات الاشارة الكهربائية (شكل رقم)





* ملاحظة :يفضل اجراء فحص تاكيدي للعضلات المستهدفة قبل اجراء التمرينات من خلال تنفيذ حركات بسيطة لتقليص هذه العضلات والتاكد من صحة ربط القناة المعنية بالعضلة المحددة .

- بعد اعطاء اشارة البدء بالحركة نضغط على مفتاح **Record** .

- بعد نهاية الحركة نضغط **Stop**.

يظهر لنا مربع حوار يفضل تسمية كل محاولة باسم معين لتمييزها عن البقية ولتبويب البيانات

تحليل البيانات المسجلة Data Analysis

من اكثر الامور تمييزا لهذا الجهاز بالاضافة الى حجمه الملائم واستخدامه في اثناء اداء الحركات فان امكانية تحليل البيانات وبشكل مباشر من على تطبيق البرنامج وبصورة رقمية وتماثلية تعطيه افضلية اخرى مقارنة باجهزة التحليل النشاط الكهربائي السابقة والتي تتميز بكبر حجمها وثباتها مع وجود تعقيد بعض الشيء في الحصول على البيانات .

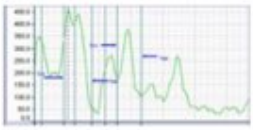
كما سبق ذكره فان البيانات المسجلة تتحول الى ملفات تخزن في مكان مخصص هو قاعدة البيانات Database بالنقر على هذا المفتاح تظهر لنا نافذة جديدة (شكل رقم) تظهر فيها مجموعة من الدلالات هي :

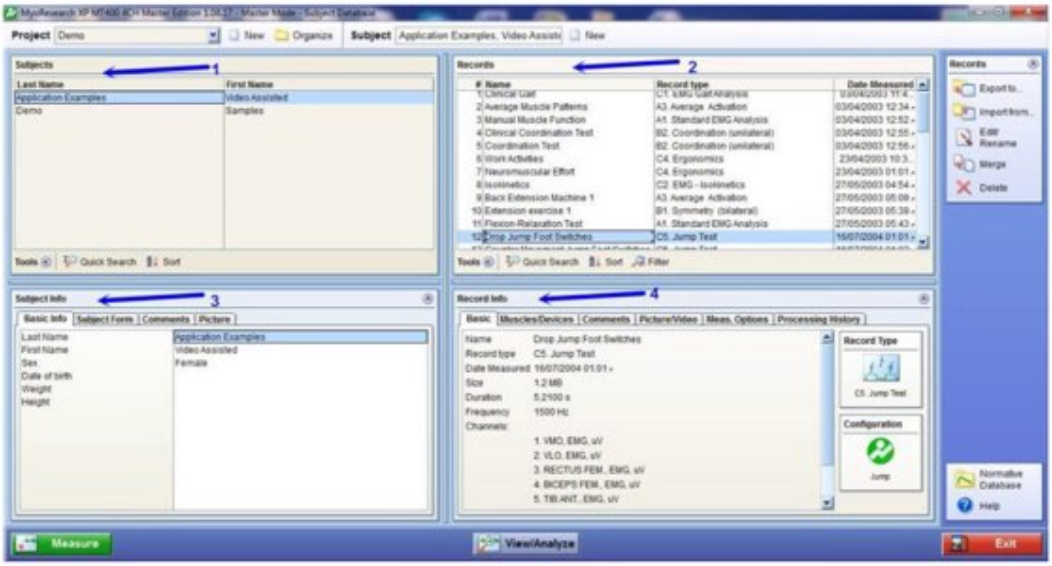
1- جدول المسار ويتضمن المواضيع التي سبق تحديدها .

2- البيانات المسجلة Records .

3- معلومات حول المواضيع (تم تغذيتها مسبقا)

4- معلومات حول نوع البيانات المسجلة



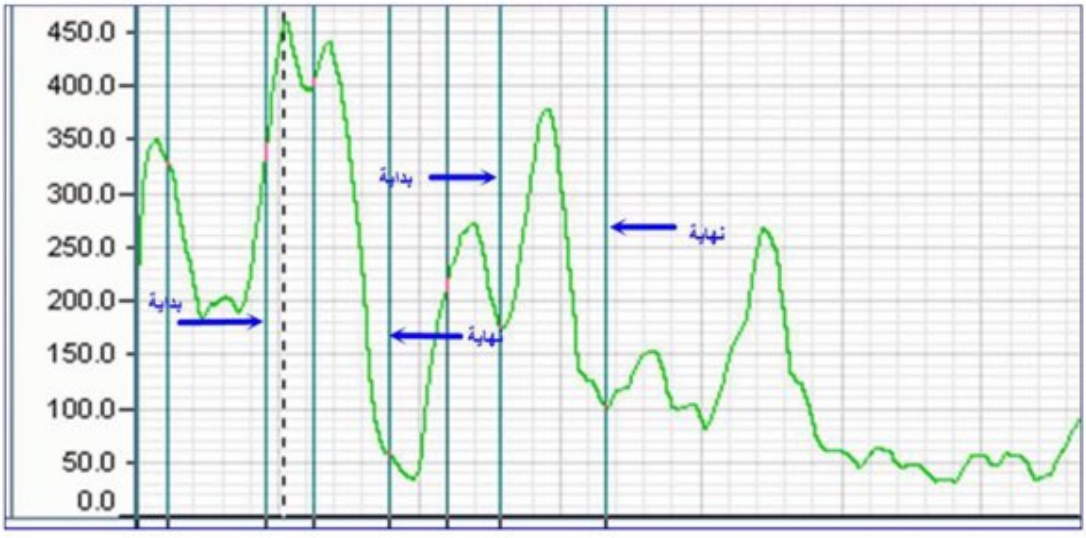


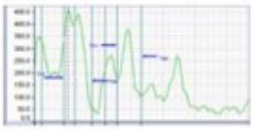
- بعد اختيار التسجيل المراد تحليله نقوم بالنقر المزدوج لتحديده .

- تظهر لنا نافذة متزامنة للحركة المسجلة فديويا وقنوات تسجيل النشاط الكهربائي للعضلات المستهدفة بالبحث

- نقوم اولا وبالاستعانة بالفيديو الظاهر امامنا بتحديد بداية ونهاية الحركة وذلك بالتحكم بتقديم وتاخير الفيديو بواسطة الادوات الموضحة بالشكل

-نضع مؤشر الفارة على مخطط الاشارة الكهربائية لتحديد نقطة البداية وبالنقر المزدوج تظهر لنا علامة تحديد على شكل خط عمودي يمر بجميع قنوات تسجيل النشاط الكهربائي وبنفس الطريقة نحدد نهاية الحركة (شكل رقم)





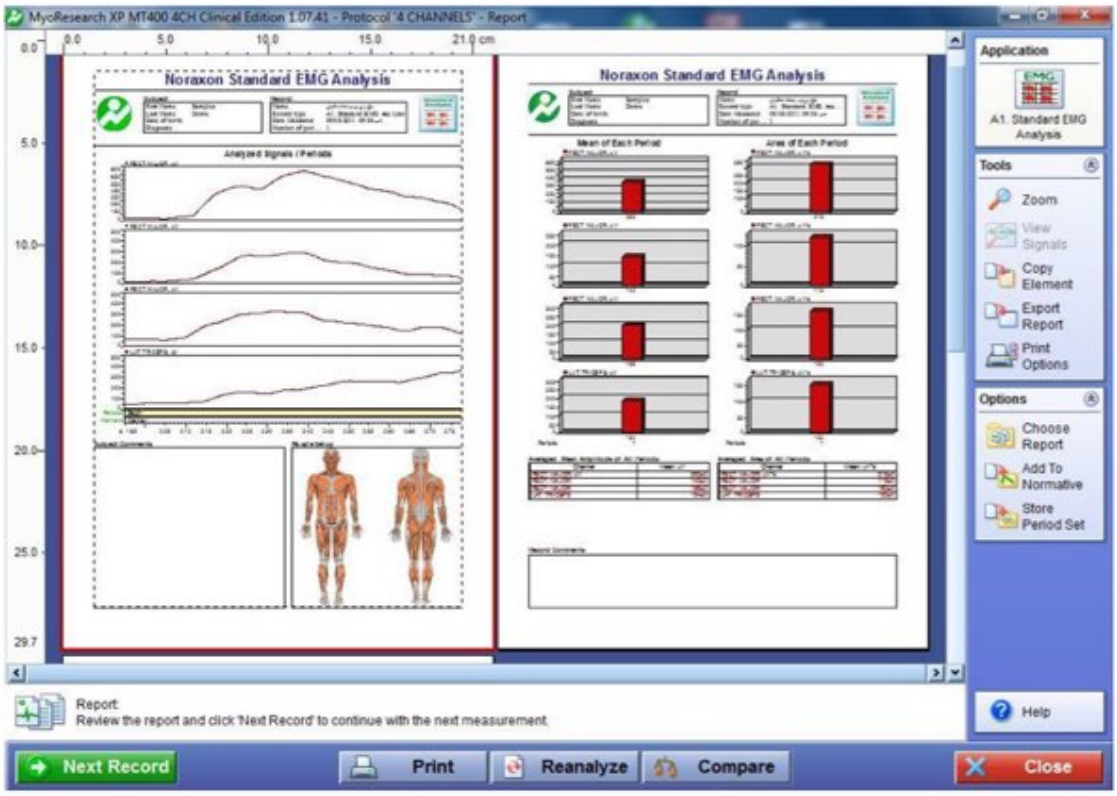
* ملاحظة : يمكن تحديد اكثر من مرحلة حسب طبيعة وشكل الاداء وحسب الهدف من التجربة

- نضغط على المفتاح Analyze

- تظهر نافذة جديدة تؤكد تحديد المناطق التي ثبت عليها الخطوط . ونضغط Next

-نافذة جديدة تبين بداية ونهاية كل مرحلة على انها مستقلة عن الاخرى (Begin/End) نضغط Next

- في المرحلة النهائية يظهر لنا التقرير النهائي لتسجيل النشاط الكهربائي للعضلات ، يظهر فيه مخطط للاشارة الكهربائية Pattern ولكل عضلة على حدة موضح معها اسم العضلة ومدرج للقيم الكهربائية على المحور الصادي ، ويظهر في التقرير كذلك اشكال بيانية لقيم النشاط الكهربائي وحسب المتغيرات التي تم تحديدها مسبقا لدراسة حالة البحث . (شكل رقم)



فضلا عن القيم الرقمية المبوبة لكل عضلة مع كل متغير وبالامكان خزن او طباعة التقرير بشكل مباشر .

ملاحظة : يمكن تصدير البيانات المسجلة بشكل مباشر الى عدة صيغ منها Excel , text , HtmL .