الفصل الثالث

القياسات الفسيولوجية الحديثة

Modern Physiological Measurements

☒ مقدمة

☒ التعريفات المرتبطة بالقياسات الفسيولوجية

☒ تطبيقات القياسات الفسيولوجية

☒ أنواع القياسات الفسيولوجية

☒ الأجهزة الحديثة المستخدمة فى القياسات الفسيولوجية

- جهاز الأيزوكينتك Isomed2000
- جهاز رسم العضلات لاسلكيا E.M.G Wireless
- جهاز قياس وظائف الرئتين Spirostik
- جهاز سبيروميتر للسعة الحيوية Smart Pft Spiro
- جهاز قياس الوظائف التنفسية Spirolab
- جهاز قياس ضغط الدم الإلكترونى Digital Blood Pressure Meter
- جهاز قياس النبض ونسبة تشبع الهيموجلوبين بالأكسجين Pulse oximeter
- ساعة بولار Polar
- جهاز قياس الاكتيك فى الدم Accutrend Lactate
- جهاز رسم القلب الكهربائى ECG
- جهاز الكفاءة البدنية أثناء المجهود Ergospirometry
- جهاز وظائف القلب والرئتين MetaMax ® 3B CORTEX
- جهاز قياس رد الفعل الذهنى والفسيولوجى "التغذية الراجعة" Biofeedback

obeikandl.com

القياسات الفسيولوجية الحديثة

Modern Physiological Measurements

مقدمة

تطورت القياسات الفسيولوجية بفضل التطور والتقدم فى أجهزة القياس المعملية والتى تعمل على قياس الإستجابة الفسيولوجية لأعضاء وأجهزة الجسم المختلفة والتى منها :

- الجهاز العضلى .
- الجهاز التنفسى .
- الجهاز الدورى .
- الجهاز العصبى والعديد من الأجهزة الأخرى .

حيث نجد أن هذه الأجهزة الحيوية لاتعمل بشكل مستقل ولكن هناك صلات وثيقة ومتفاعلات مختلفة بينها ، ولذلك يهتم الأطباء وعلماء الصحة فى معظم دول العالم وبخاصة المتقدمة بضرورة أن يتمتع الفرد بمستوى أمثل من اللياقة الفسيولوجية لأن هذا المستوى يعكس مدى تمتع الفرد بحالة صحية متميزة ومن أجل التعرف على هذا المستوى لابد من استخدام أجهزة فسيولوجية معملية حديثة .

التعريفات المرتبطة بالقياسات الفسيولوجية :

1- الكفاءة الفسيولوجية Physiological Efficiency

- وتشتمل على أنواع متعددة من اللياقة مثل :
  - اللياقة البدنية .
  - لياقة الجهاز الدورى التنفسى .

- اللياقة الغذائية .
- اللياقة الذهنية .
- اللياقة الحركية .

2- اللياقة الفسيولوجية Physiological Fitness

- هى حيوية كل وظائف الجسم المختلفة وكفاءة عمل جميع أجهزته المختلفة وخاصة :
  - كفاءة الجهاز العصبى العضلى .
  - كفاءة الجهاز التنفسى .
  - كفاءة الجهاز الدورى .
  - كفاءة الجهاز الدورى التنفسى والعديد من الأجهزة الحيوية الأخرى .

3- الكفاءة البدنية Physical Fitness

- هى إمكانية الجسم فى توفير الطاقة الهوائية واللاهوائية اللازمة لأداء أقصى عمل عضلى يمكن قياسه عن طريق إشارة كهربائية أو إشارة ميكانيكية والإستمرار فى أدائة لأطول فترة ممكنة .
- هى كفاءة الجسم فى إنتاج الطاقة الهوائية والطاقة اللاهوائية خلال نشاط رياضى .
- هى كفاءة أجهزة الجسم المختلفة وخاصة " العضلى ، التنفسى ، الدورى " على إنتاج الطاقة سواء كانت هوائية أو غير هوائية .

4- القياسات الفسيولوجية Physiological Measurements

- هى عملية قياس كفاءة أجهزة الجسم الحيوية مثل " الجهاز العضلى ، التنفسى ، الدورى ، ...إلخ " بإستخدام أجهزة معملية حديثة مع مراعاة أن تلك الأجهزة تم معايرتها قبل عملية القياس .
- هى تلك الإجراءات التى يتم بواسطتها تقييم كفاءة الأجهزة الحيوية ، وقد يكون هذا التقييم شامل أو جزئى ويتم بإستخدام الأجهزة الفسيولوجية الحديثة .
- هى تلك الخطوات المقننة التى يتم بواسطتها تحديد قيم رقمية لمتغيرات خاصة بأجهزة الجسم الحيوية بإستخدام أجهزة فسيولوجية دقيقة وحساسة .
- هى مجموعة من الإجراءات التى توفر معلومات تشخيصية عن حالة الأجهزة الحيوية المختلفة عن طريق إجراء قياسات فسيولوجية مختلفة للأفراد .
- هى استخدام تقنيات تكنولوجية حديثة ومعايرة سواء من أجل الحصول على تقييم رقمى شامل أو جزئى قابل للمعالجة الإحصائية لمجموعة من المتغيرات تدل على كفاءة أجهزة الجسم المختلفة .
- هى عملية قياس للحالة الفسيولوجية بإستخدام تقنيات تكنولوجية معايرة سواء كانت " إلكترونية ، كهربائية ، ...إلخ " .

5- الإستجابة الفسيولوجية Physiological Response

- هى عبارة عن ردود الأفعال التى تحدث فى الأجهزة الحيوية عند بذل مجهود .

- هى تغير فى البناء أو الوظيفة نتيجة بذل مجهود .

6- التكيف الفسيولوجى Physiological Adaptian

- هو الحالة التى من خلالها تتكيف أجهزة الفرد الحيوية وتصل إلى التطور وإلى أعلى من الحالة السابقة لها وللتكيف قوانين تسمى بقونين التكيف الثلاثة وهى :
  - قانون زيادة الحمل .
  - قانون المردود العائد .
  - قانون التخصص .

7- الأحجام الرئوية The Pulmonary Volumes

- هى عملية تقييم كمية الهواء التى تدخل وتخرج إلى ومن الرئتين ، والأحجام الرئوية هى عبارة عن مجموعة من الأحجام الأتية :

أ- حجم التنفس العادى (TV) (The Tidal Volume)

- هو كمية التنفس التى تدخل وتخرج من الرئة أثناء عملية التنفس الطبيعى .

ب- احتياطى هواء الزفير (ERV) (Expiratory Reserve Volume)

- هو حجم الهواء الإضافى الذى يخرج من الرئتين بالإضافة إلى حجم هواء الزفير الطبيعى .

ج- احتياطى هواءالشهيق (Inpiratory Reserve (IRV) Volume)

- هو حجم الهواء الإضافى الذى يدخل إلى الرئتين بالإضافة إلى حجم هواء الشهيق الطبيعى .

د- حجم الهواء المتبقى (RV) (Residual Volume)

- هو كمية الهواء التى لايمكن تحريكها خارج الرئتين .
- هو كمية الهواء التى تبقى فى الرئتين ولايمكن تحريكها خلال عملية التنفس .

8- السعات الرئوية The Pulmonary Capacities

- هى عملية تصنيف الأحجام الرئوية فى مجموعات وتشتمل على ما يلى :

أ- سعة الشهيق (The Pulmonary Capacities)

- هى حجم الهواء الذى يدخل الرئتين بعد أداء الشهيق الطبيعى .

ب- السعة الوظيفية المتبقية (The Functional Residual Capacity)

- هى حجم الهواء الذى يتبقى فى الرئتين بعد أداء الزفير الطبيعى .

ج- السعة الحيوية (VC) (Vital Capacity)

- هى كمية الهواء التى يمكن زفرها بعد أقصى شهيق ممكن .
- هى كمية الهواء التى يخرجها الإنسان من الرئتين بقوة بعد أقصى تنفس ممكن ولهذا فهى تحتوى على فائض من هواء الشهيق والزفير .
- هى أقصى حجم لهواء الزفير بعد أقصى شهيق وقد تكون :

- سعة حيوية عادية (VC)
- سعة حيوية قهرية (FVC)
- سعة حيوية بطيئة (SVC)

د- السعة الرئوية الكلية (The Total Lung Capacity)

- هى أقصى حجم للهواء يمكن دخوله للرئتان بعد أقصى شهيق .

9- معدل التغير فى التنفس Respiratory Exchange Ratio

- وهو يعنى النسبة بين ثانى أكسيد الكربون المفرز والأكسجين الممتص أثناء عملية الأيض .

10- التهوية الرئوية Pulmonary Ventilation

- هى عملية نقل الهواء داخل وخارج الرئتين .

11- ضغط الدم Blood Pressure

- هو قوة ضغط الدم على جدران الأوعية الدموية .
- هو مقدار ما يحدث من اندفاع الدم من ضغط على جدران الشرايين والأوردة .
- هو الضغط الذى يحدث بواسطة الدم على جدران الأوعية الدموية وغالبا يشير إلى ضغط الدم الشريانى ، ويتم التعبير عنه بقيمتين وهما :

أ- ضغط الدم الإنقباضى Systolic Blood Pressure

- هو الضغط ذو القيمة الأعلى ويكون فى المتوسط 120مم/ زئبق ويظهر عندما يدفع القلب الدم الشريانى من البطين الأيسر إلى الشريان الأورطى ومن البطين الأيمن إلى الشريان الرئوى ، ويظهر مع الصوت الأول للقلب .

- هو أقصى ضغط أثناء انقباض القلب وهو فى المتوسط 120مم/ زئبق

ب- ضغط الدم الإنبساطى Diastolic Blood Pressure

- هو الضغط ذو القيمة الأقل ويكون فى المتوسط 80 مم/ زئبق ويقع بين ضربات القلب
- هو أدنى ضغط أثناء انبساط القلب وهو فى المتوسط 80 مم/ زئبق .

12- معدل القلب Heart Rate

- هو عدد ضربات (انقباضات) القلب كل دقيقة ، ويعبر عنه بالضربة فى الدقيقة .
- هو احدى القياسات الدورية القلبية والذى عادة يعكس مقدار عمل القلب الذى يجب أن يعمل به ليقابل المتطلبات المتزايدة للجسم سواء كان أثناء الرحة أو عند أداء جهد ، والعوامل التى تؤثر على معدل القلب هى :
  - أعصاب القلب .
  - الانفعالات .
  - كمية الدم الراجعة إلى القلب .
  - ضغط الدم الشريانى .
  - انقباض العضلات .
  - عوامل كيميائية حرارة الدم
  - المجهود الرياضى .

13- النبض الأكسجينى

- هو كمية الأكسجين المستهلك بالنسبة لمعدل سرعة النبض .

14- حمض اللاكتيك lactic acid

- هو حمض يتواجد فى الدم والعضلات نتيجة الأكسدة اللاهوائية داخل الخلايا العضلية وهو الذى يؤدى إلى الشعور بالتعب العضلى المؤقت .
- هو حمض ناتج عن عمليات التمثيل الغذائى كنهاية للجلكزة اللاهوائية .

15- الحد الأقصى لإستهلاك الأكسوجين VO2Max

- هو القدرة على أداء عمل عضلى اعتمادا على إستهلاك الأكسجين أثناء العمل مباشرة ويعتبر مؤشرا لكفاءة الجهاز الدورى التنفسى فى توصيل هواء الشهيق إلى الدم وكفاءة عمليات توصيل الأكسجين إلى الأنسجة .
- هو إحدى الوسائل لتقويم الكفاءة البدنية حيث يمثل أقصى حجم للأكسجين المستهلك باللتر أو المليلتر فى الدقيقة وهو يمثل نظريا الفرق بين حجم أكسجين هواء الشهيق وحجم أكسجين هواء الزفير .
- هو أقصى حجم للأكسجين المستهلك باللتر فى الدقيقة وهو يعبر عن الحد الأقصى المطلق لاستهلاك الأكسجين بعدد اللترات المستهلكة من الأكسجين فى الدقيقة ، بينما يعبر عن الحد الأقصى النسبى لإستهلاك الأكسجين بعدد المليترات / وزن الجسم / كيلوجرام .

تطبيقات القياسات الفسيولوجية :

يمكن إجراء قياس القياسات الفسيولوجية الحديثة فى الأماكن الأتية :

1- وحدات الطب الرياضى .

2- الوحدات الطبية ذات المستوى العالى .

3- وحدات ومراكز العلاج الطبيعى .

4- وحدات ومراكز الإصابات والتأهيل البدنى .

5- وحدات ومراكز اللياقة البدنية .

6- عيادات ومراكز العظام .

7- عيادات ومراكز الأعصاب .

8- عيادات ومراكز الأطفال .

9- عيادات ومراكز (القلب ، الصدر ، الجراحة ، العظام ، ..إلخ)

10- مراكز كبار السن .

11- مراكز ذوى الاحتياجات الخاصة .

12- الأندية الرياضية .

13- المعاهد والمراكز الأولمبية .

14- المدارس وخاصة المدارس الرياضية والعسكرية والموهوبين .

15- كليات التربية الرياضية .

16- مراكز البحث العلمى .

17- وحدات التغذية .

أنواع القياسات الفسيولوجية :

1- القياسات الفسيولوجية الأساسية :

وتشتمل على :

- تحليل الدم .
- تحليل بول وبراز .
- قياس حدة السمع .
- قياس حدة الإبصار .
- الكشف بالأشعة على الصدر .

2- القياسات الفسيولوجية للجهاز العصبى العضلى :

وتشتمل على :

أ- قياس متغيرات ناتجة من إشارة ميكانيكية .

ب- قياس متغيرات ناتجة من إشارة كهربائية .

ج- قياس متغيرات ناتجة من إشارة كهربائية وميكانيكية .

1- قياس متغيرات ناتجة من إشارة ميكانيكية وهى كالأتى :

- أقصى / قمة عزم الدوران (لحركات المفصل) .
- أقصى / قمة الشغل (لحركات المفصل) .
- أقصى / قمة عزم الدوران (لحركات المفصل) من المنحنى المتوسط
- نسبة أقصى / قمة عزم الدوران (لحركات المفصل) إلى أقصى / قمة الشغل (لحركات المفصل) .
- نسبة أقصى / قمة عزم الدوران (لحركات المفصل) / وزن الجسم
- نسبة أقصى / قمة الشغل (لحركات المفصل) / وزن الجسم .

- متوسط الشغل (لحركات المفصل) .
- الشغل الكلى (لحركات المفصل) .
- أقصى / قمة القدرة (لحركات المفصل) .
- متوسط القدرة (لحركات المفصل) .
- المدى الحركى الأول .
- المدى الحركى الثانى .

الجهاز المستخدم فى قياس المتغيرات السابقة :

- جهاز الأيزوكينتك Isomed2000

ب- قياس متغيرات ناتجة من إشارة كهربائية وهى كالأتى :

- النشاط الكهربائى للعضلة بالميكروفولت .
- نسبة مشاركة العضلة فى الأداء .
- حساب أقصى نشاط كهربائى للعضلة .
- تقييم وحساب الطاقة الكهربائى المهدرة .
- تقييم معدل التعب .
- تقييم أو تحليل الاشارة الكهربائية للعضلة عبر دورات متعددة

.الجهاز المستخدم فى قياس المتغيرات السابقة :

- جهاز رسم العضلات لاسلكيا E.M.G Wireless

ج- قياس متغيرات ناتجة من إشارة ميكانيكية وكهربائية :

وفيها يتم دمج المتغيرات الناتجة من إشارة ميكانكية مع المتغيرات الناتجة من إشارة كهربائية .

الأجهزة المستخدمة فى قياس المتغيرات السابقة :

- جهاز الأيزوكينتك Isomed2000
- جهاز رسم العضلات لاسلكيا E.M.G Wireless

3- القياسات الفسيولوجية للجهاز التنفسى :

وتشتمل على قياس الأتى :

- السعة الرئوية الكلية .
- السعة الحيوية للرئتين .
- كمية الزفير التى يمكن اخرجها بقوة من الرئة .
- كمية الزفير التى يمكن اخرجها بقوة من الرئة فى ثانية واحدة .
- كمية الهواء التى يمكن اخرجها بقوة من الرئة اثناء عملية الزفير فى ثانية واحدة / كمية الهواء التى يمكن اخراجها بقوة من الرئة اثناء عملية الزفير .
- كمية الهواء التى يمكن اخرجها بقوة من الرئة اثناء عملية الزفير فى ثانية واحدة / كمية الهواء التى يمكن ادخالها فى الرئتين أثناء عملية الشهيق .
- أعلى قيمة للتدفق الزفيرى .
- أقصى قيمة للتدفق الزفيرى .
- قيمة التدفق الزفيرى عند 25٪ من السعة الحيوية القهرية .
- قيمة التدفق الزفيرى عند 50٪ من السعة الحيوية القهرية .
- قيمة التدفق الزفيرى عند 50٪ من السعة الحيوية القهرية .
- قيمة التدفق الزفيرى عند 75٪ من السعة الحيوية القهرية .

- الفرق بين قيمة التدفق الزفيرى عند 25٪ من السعة الحيوية القهرية وقيمة التدفق الزفيرى عند 75٪ من السعة الحيوية القهرية .
- الحجم الباقى فى الرئة بعد نهاية الزفير القهرى .
- عامل العبور الغازى لأول أوكسيد الكربون .

الأجهزة المستخدمة فى قياس المتغيرات السابقة :

- جهاز قياس وظائف الرئتين Spirostik
- جهاز سبيروميتر للسعة الحيوية Smart Pft Spiro
- جهاز قياس الوظائف التنفسية Spirolab

4- القياسات الفسيولوجية للجهاز الدورى :

وتشتمل على قياس الأتى :

- ضغط الدم الإنقباضى .
- ضغط الدم الإنبساطى .
- متوسط معدل النبض .
- النسبة المئوية لمعدل النبض .
- أقصى قيمة لمعدل النبض .
- أقل قيمة لمعدل النبض .
- قياس معدل القلب بإستخدام رسم القلب الكهربائى .
- نسبة الأكسجين فى الدم .
- نسبة أول أكسيد الكربون فى الدم .
- نسبة الاكتيك فى الدم أو البلازما .
- نسبة الجلوكوز فى الدم .

- نسبة الكلوسترول فى الدم .

الأجهزة المستخدمة فى قياس المتغيرات السابقة :

- جهاز قياس ضغط الدم الإلكترونى Digital blood pressure meter
- جهاز قياس النبض ونسبة تشبع الهيموجلوبين بالأكسجين Pulse oximeter
- ساعة بولار Polar
- جهاز قياس الاكتيك فى الدم Accutrend Lactate
- جهاز رسم القلب الكهربائى ECG

5- القياسات الفسيولوجية للجهاز الدورى التنفسى :

وتشتمل على قياس الأتى :

- السعة الحيوية للرئتين .
- الحجم المحجوز للزفير باللتر .
- الحجم المحجوز للشهيق باللتر .
- كمية الزفير التى يمكن اخرجها بقوة من الرئة .
- كمية الزفير التى يمكن اخرجها بقوة من الرئة فى نصف ثانية .
- كمية الزفير التى يمكن اخرجها بقوة من الرئة فى ثانية واحدة .
- كمية الزفير التى يمكن اخرجها بقوة من الرئة فى ثلاث ثوانى .
- كمية الزفير التى يمكن اخرجها بقوة من الرئة فى ست ثوانى .

- كمية الهواء التى يمكن اخرجها بقوة من الرئة أثناء عملية الزفير فى ثانية واحدة / كمية الهواء التى يمكن اخراجها بقوة من الرئة أثناء عملية الزفير .
- كمية الهواء التى يمكن اخرجها بقوة من الرئة أثناء عملية الزفير فى ثانية واحدة / كمية الهواء التى يمكن ادخالها فى الرئتين أثناء عملية الشهيق .
- أعلى قيمة للتدفق الزفيرى .
- أقصى قيمة للتدفق الزفيرى .
- قيمة التدفق الزفيرى عند 25٪ من السعة الحيوية القهرية .
- قيمة التدفق الزفيرى عند 50٪ من السعة الحيوية القهرية .
- قيمة التدفق الزفيرى عند 50٪ من السعة الحيوية القهرية .
- قيمة التدفق الزفيرى عند 75٪ من السعة الحيوية القهرية .
- الفرق بين قيمة التدفق الزفيرى عند 25٪ من السعة الحيوية القهرية و قيمة التدفق الزفيرى عند 75٪ من السعة الحيوية القهرية .
- الحجم الطبيعى للهواء باللتر .
- نسبة التهوية الرئوية .
- نسبة التهويه الرئوية / معدل استهلاك الأكسجين .
- نسبة التهويه الرئوية / معدل استهلك ثانى اكسيد الكربون .
- معدل استهلاك الاكسجين / وزن الجسم .
- معدل استهلاك الاكسجين / معدل ضربات القلب .
- معدل ضربات القلب .

- معدل التنفس .
- معدل انتاج ثانى اكسيد الكربون .
- علاقة بين معدل استهلاك الاكسجين باللتر /ق ومعدل انتاج ثانى اكسيد الكربون باللتر /ق مع النفس المحجوز أثناء الحمل .
- نسبة بين معدل انتاج الاكسجين ومعامل التهوية أثناء الحمل .

الأجهزة المستخدمة فى قياس المتغيرات السابقة :

- جهاز الكفاءة البدنية أثناء المجهود Ergospirometry
- جهاز وظائف القلب والرئتين MetaMax ® 3B CORTEX

6- القياسات الفسيولوجية لأكثر من جهاز فسيولوجى :

وتشتمل على قياس الأتى :

- رسم المخ الكهربى EEG
- رسم العضلات الكهربى EMG
- رسم القلب الكهربى ECG
- كمية الدم فى الاطراف B.V.P
- درجة الحرارة Temperture
- معدل التنفس Respiratory Rate

الجهاز المستخدم فى قياس المتغيرات السابقة :

- جهاز قياس رد الفعل الذهنى والفسيولوجى "التغذية الراجعة" Biofeedback

الأجهزة الحديثة المستخدمة فى القياسات الفسيولوجية :

تعددت وتنوعت أجهزة القياسات الفسيولوجية الحديثة فهناك العديد من الأجهزة والتى تعمل على الأتى :

- قياس كفاءة الجهاز العصبى العضلى كأجهزة :
  - الأيزوكينتك Isomed2000
  - رسم العضلات لاسلكيا E.M.G Wireless
- قياس كفاءة الجهاز التنفسى كأجهزة :
  - قياس وظائف الرئتين Spirostik
  - سبيرومیتر للسعة الحيوية Smart Pft Spiro
  - قياس الوظائف التنفسية Spirolab
- قياس كفاءة الجهاز الدورى كأجهزة :
  - قياس ضغط الدم الإلكترونى Digital Blood Pressure Meter
  - قياس النبض ونسبة تشبع الهيموجلوبين بالأكسجين Pulse Oximeter
  - ساعة بولار Polar
  - قياس الاكتيك فى الدم Accutrend Lactate
  - رسم القلب الكهربائى ECG
- قياس كفاءة الجهاز الدورى التنفسى كأجهزة :
  - الكفاءة البدنية أثناء المجهود Ergospirometry
  - وظائف القلب والرئتين MetaMax ® 3B CORTEX

- قياس كفاءة أكثر من جهاز فسيولوجى كجهاز :
  - قيـــاس رد الفعـــل الـــذهنى والفســـيولوجى "التغذيـــة الراجعـــة" Biofeedback

وعنـدما نتحـدث عـن تلـك الأجهـزة الفسـيولوجية يجـب أن نتبـع خطوات مسلسلة ومتدرجة لوصف تلك الأجهزة ومن هذه الخطوات مايلى :

- اسم الجهاز .
- التعريف بالجهاز .
- مكونات الجهاز .
- الشكل التوضيحى للجهاز .
- مميزات الجهاز .
- مواصفات الأداء (طريقة القياس) .
- المتغيرات الناتجة من عملية القياس .

1- جهاز الأيزوكينتك Isomed2000

من أحدث الأجهزة العلمية فى العالم والذى يستخدم لتحليل الأداء العضلى الميكانيكى عن طريق التعرف على قدرة العضلات على بذل عزوم حول مفاصل الجسم المختلفة كمفاصل " رسغ اليد ، المرفق ، الكتف ، الحوض ، الركبة ، رسغ القدم ، ..إلخ " ، وكذلك التعرف على قدرة عضلات العمود الفقرى عند أداء الانقباض العضلى .

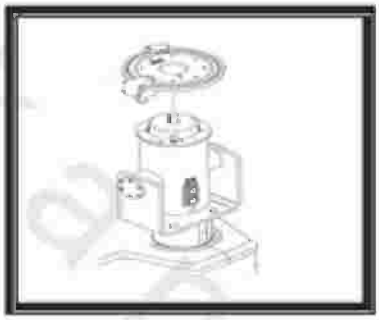
كمـا أنـه عبـارة عـن تقيـيم دقيـق لعضـلات الجسـم بإسـتخدام ديناموميتر مزود بوحدة أيزوكينتك ووحدة تحكم متصلة بالكومبيوتر

وطابعة كما أنه مزود بإضافات خاصة لجميع مفاصل الجسم ، كما أنه يقوم بحركات مختلفة تختلف من مفصل إلى أخر نظرا لإختلاف تشريح كل مفصل .

مكونات الجهاز :

1- وحدة التحكم الرئيسية والتى تشتمل على برامج التشغيل الخاصة بالجهاز بنظام (RTOS) .

2- وحدة الديناموميتر .



شكل (1)

وحدة الديناموميتر

3- وحدة الأيزوكينتك.

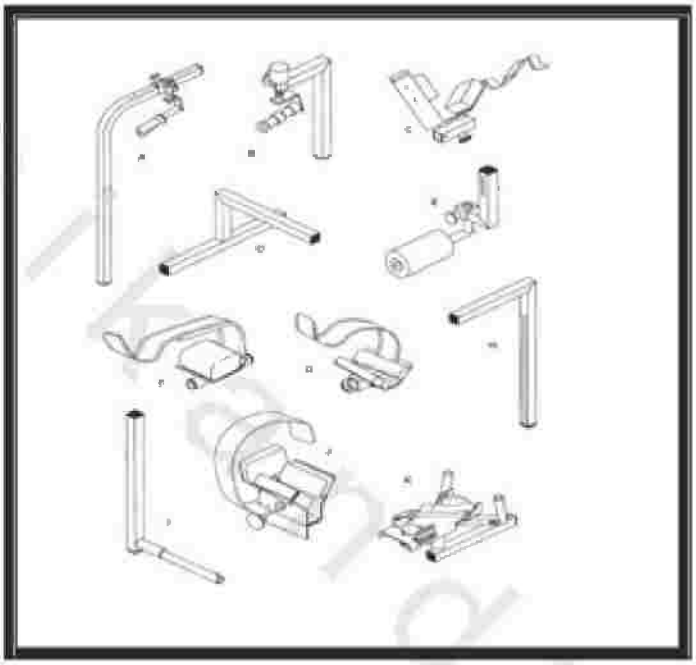
4- مقعد مزود الأتى :

- محركات المقعد .
- وحدات الأستقبال .
- دواسات المقعد .
- ضابط لزوايا المقعد .
- ساند لفقرات العمود الفقرى .

- أيدى التثبيت .

5- شاشة جهاز الأيزوكينتك .

6- وحدات خارجية Adapters لربط قطعة من المعدات التى لا يمكن ان تكون مرتبطة مباشرة .



شكل (2)

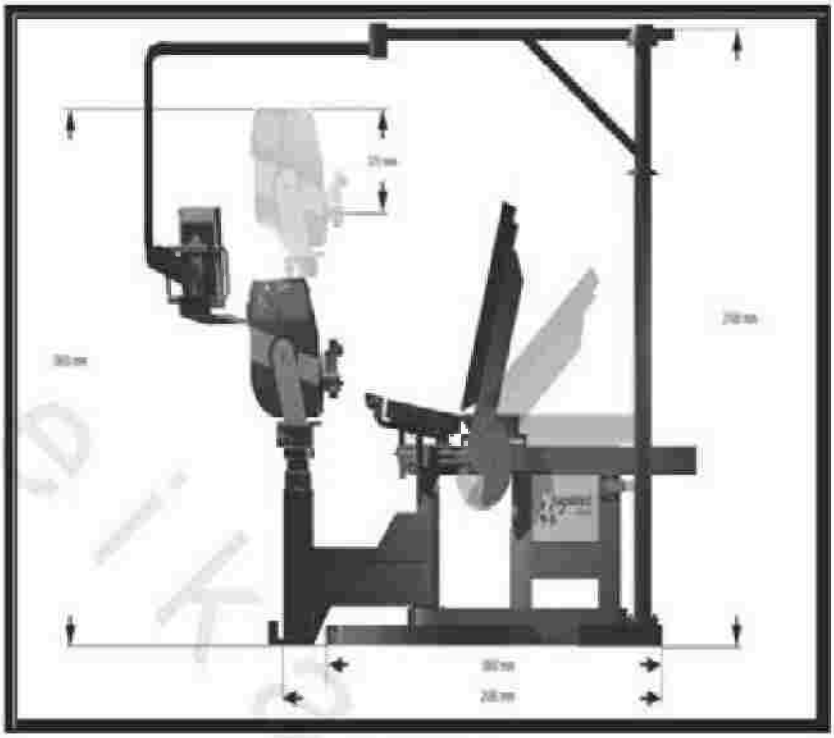
وحدات خارجية Adapters خاصة بجهاز الأيزوكينتك

Isomed2000

7- كابلات وتوصيلات خاصة بالجهاز .

ملاحظة هامة :

- وهناك العديد من الوحدات خارجية Adapters نظرا لتنوع مفاصل الجسم البشرى فى حركاتها المختلفة .



شكل (3)

مكونات جهاز الأيزوكينتك Isomed2000

مميزات الجهاز ومواصفاته الفنيه :

أولا : المميزات والمواصفات الفنية لوحدة التحكم الرئيسية والتى تشتمل على برامج التشغيل الخاصة بالجهاز بنظام (RTOS) :

1- سهولة الاستخدام .

2- دقيق القياس .

3- غير مؤذى حيث أنه لايرسل أى اشعاعات ضارة .

4- امكانية توصيل وحدات خارجية اضافية إلى الجهاز .

5- بها خاصية الميموترونيك لسرعة العمل على الجهاز .

6- امكانية عمل الاختبارات والتمارين أثناء الوقوف لإرتفاع يصل 160 سم .

7- الثبات المتكامل أثناء الجهاز حيث لا يمكن تحريك ذراع الديناموميتر أو أى وحدة شغل أثناء العمل على الجهاز حتى ولو كان على ارتفاع 160 سم .

8- وجود مقاومة الكترونية التحكم لتفرمل الجهاز بقوة تصل إلى 12 طن لتجعل الجهاز والذراع فى مكانه ثابت تحت أى ظرف .

9- بها مفاتيح للفرملة عند الطوارئ .

10- بها قفل الكترونى التحكم للأمان .

11- بها محدد ميكانيكى لمدى التشغيل للمزيد من الأمان اثناء عملية القياس .

12- بها قفل مركزى رئيسى أثناء التشغيل للأمان .

13- بها خاصية الرؤية المباشرة للشاشة من كافة الاتجاهات فى جميع الأبعاد الثلاثة .

14- جميع مكونات الجهاز مدمجة ولاسلكية .

15- الجهاز به شبكة لاسلكية يمكن من خلالها متابعة القياس من غرفة أخرى مجاورة للجهاز .

16- يمكن توصيل الجهاز مع أجهزة أخرى مثل جهاز رسم العضلات لاسلكيا للحصول على إشارة كهربائية من العضلة ، وجهاز رد الفعل الذهنى والفسيولوجى "التغذية الراجعة" للحصول على إشارة حيوية من

العضلة "بالإضافة إلى الإشارة الميكانيكية الصادرة من جهاز الأيزوكينتك .

17- وجود قاعدة بيانات كاملة وتشمل جميع بيانات المختبرين مع القياسات .

18- استخراج نتائج القياسات فى أقل وقت ممكن .

19- امكانية مقارنة البيانات مع نفس المختبر ومع مختبر أخر وطباعتها

20- تقارير الجهاز يصاحبها رسومات بيانية مختلفة .

ثانيا : المميزات والمواصفات الفنية لوحدة الديناموميتر:

1- جهاز الديناموميتر يرسل الاشارة عن بعد فى نفس اللحظة .

2- الديناموميتر وحدة متكاملة نادرا ما تحتاج لصيانة .

3- تشتمل على أزرار تحكم للتحكم فى الأتى :

- الإرتفاع الرأسى للديناموميتر .
- الدوران للنظام الكلى .
- زاوية مجضع الظهر .
- زاوية الدوران للديناموميتر .

4- وجود شاشة (17) بوصة بحامل خاص لإظهار البيانات .

5- وجود مجضع الظهر قابل للتحكم فى زاوية ميله من (0 : 88) درجة وكذلك يمكن التحكم فى الإزاحة الأفقية من (0 : 250) مم

6- إمكانية دوران ذراع الديناموميتر حتى 360 درجة .

7- قابلية تغيير الارتفاع الرأسى للديناموميتر من (0 : 600) مم .

ثالثا : المميزات والمواصفات الفنية لوحدة الأيزوكينتك :

1- أقصى عزم للوحدة (750 نيوتن.م – 560 درجة/ث) .

2- عزم فرملة التوقف 380 نيوتن.م .

3- مدى السرعة من 2– 450 درجة/ث .

4- مدى التشغيل 340 درجة .

5- مقدار التعجيل 5800 درجة/ث2 .

6- دقة قياس العزم 0.25٪ .

7- نقاء إشارة القياس 12 بت .

8- فلتر تنقية الإشارة 200 هرتز .

9- دقة قياس الزوايا < 0.125 درجة .

مواصفات الأداء (طريقة القياس) :

1- يتأكد القائم بالقياس من تشغيل الجهاز عن طريق الزر الرئيسى للجهاز الموجود فى الخلف وعندها يظهر رسالة على الشاشة توضح من خلالها القياس الذاتى للجهاز ليتم التأكد من عدم وجود خلل بنظام التشغيل (RTOS) ، ثم يتم الضغط على (OK) .

2- ثم يتم ضبط اعدادت الجهاز وخاصة ضبط ديناموميتر الجهاز وتجهيز القطع الخارجية طبقا للإستخدام وما يحدده القائم بالقياس .

3- يجلس المختبر على جهاز الأيزوكينتك Isomed2000 فى الوضع الذى يحدده القائم بالقياس مع ضبط وضع المختبر عن طريق ارتفاع وضع المقعد .

4- ثم يقوم القائم بالقياس بإدخال البيانات الأولية للمختبر مثل " اسم المختبر ، الوزن ، الطول ، الطول ، النشاط ، ..... إلخ " .

5- ثم الضغط على ايقونة Test / Training لاختيار نظام العمل بالجهاز والذى من خلاله يتم تحديد الأتى :

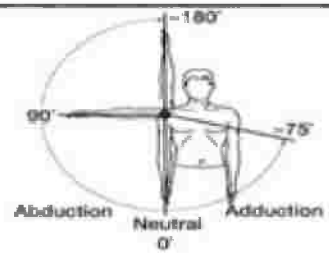
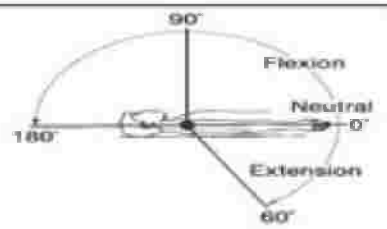
أ- نوع المفصل التى تتم عليه عملية القياس .

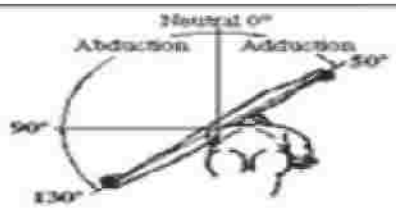
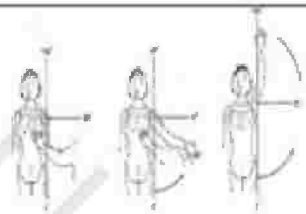
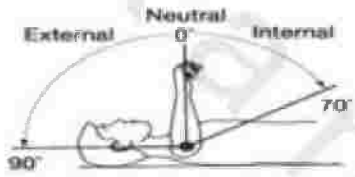
ب- حركات المفصل ، واليك عزيزى القارئ جدول (13) ليوضح حركات مفاصل الجسم على جهاز الأيزوكينتك Isomed2000 .

حركات مفاصل الجسم على جهاز الأيزوكينتك Isomed2000 :

جدول (13)

حركات مفاصل الجسم على جهاز الأيزوكينتك Isomed2000

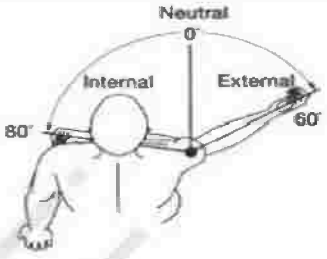
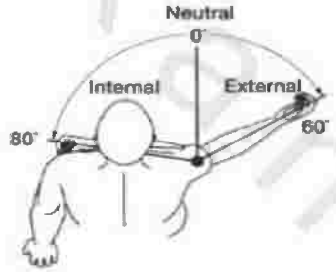
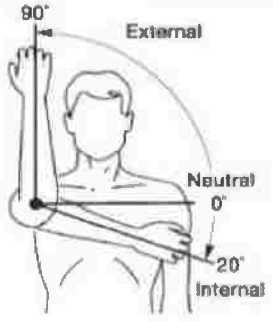
م	اسم المفصل	حركات المفصل على جهاز Isomed2000	شكل الحركة عند أدائها على الجهاز
1		التقريب / التبعيد	 شكل (65)
		القبض / البسط	 شكل (66)

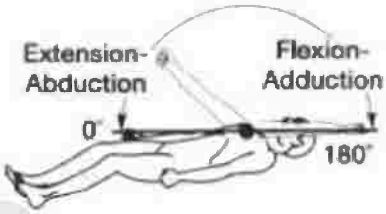
م	اسم المفصل	حركات المفصل على جهاز Isomed2000	شكل الحركة عند أدائها على الجهاز
	الكتف	التقريب / التبعيد (من وضع الرقود)	 شكل (67)
		التقريب / التبعيد (من وضع الجلوس)	 شكل (68)
		التدوير الداخلي / الخارجي (عند تبعيد الكتف 90 درجة)	 شكل (69)

obeikandi.com

تابع : جدول (13)

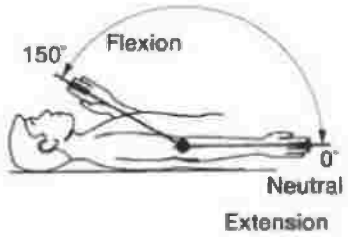
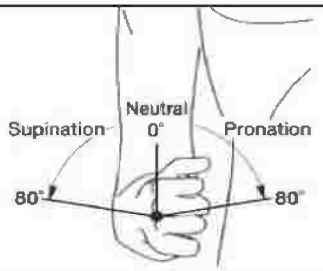
حركات مفاصل الجسم على جهاز الأيزوكينتك Isomed2000

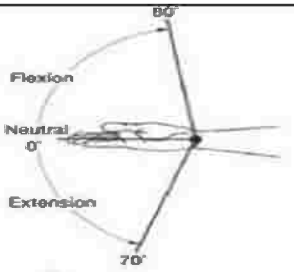
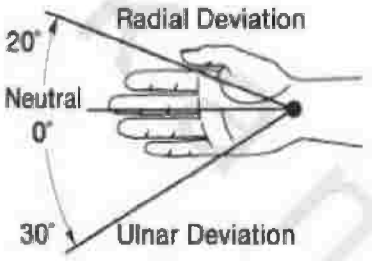
م	اسم المفصل	حركات المفصل على جهاز Isomed2000	شكل الحركة عند أدائها على الجهاز
1	الكتف	التدوير الداخلى / الخارجى (من وضع وقوف)	 شكل (70)
		التدوير الداخلى / الخارجى (من وضع جلوس)	 شكل (71)
		التدوير الداخلى / الخارجى (عند حركة قبض 90 درجة)	 شكل (72)

م	اسم المفصل	حركات المفصل على جهاز Isomed2000	شكل الحركة عند أدائها على الجهاز
		حركة محيطية مدارية (سلسلة من حركات الثنى والتقريب والبسط والتبعيد)	 شكل (73)

تابع : جدول (13)

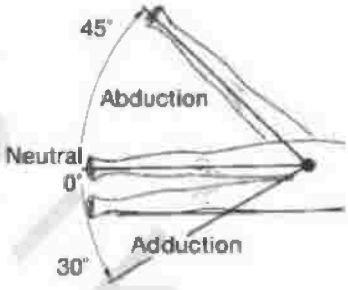
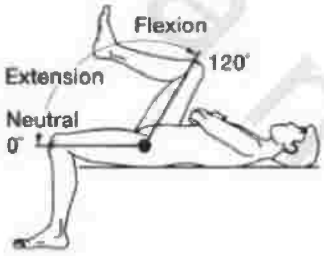
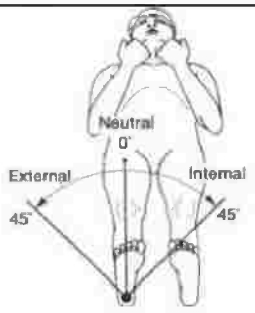
حركات مفاصل الجسم على جهاز الأيزوكينتك Isomed2000

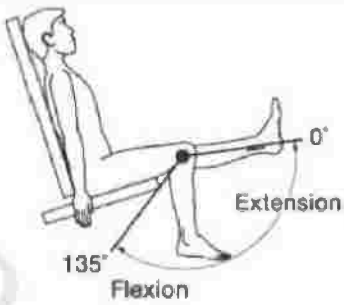
م	اسم المفصل	حركات المفصل على جهاز Isomed2000	شكل الحركة عند أدائها على الجهاز
2	المرفق	القبض / البسط	 شكل (74)
3	رسغ اليد مع	البطح / الكب	

م	اسم المفصل	حركات المفصل على جهاز Isomed2000	شكل الحركة عند أدائها على الجهاز
	الساعد		شكل (75)
	رسغ اليد	القبض / البسط	 شكل (76)
	رسغ اليد	انحراف الزند والكعبرة للداخل / الخارج	 شكل (77)

تابع : جدول (13)

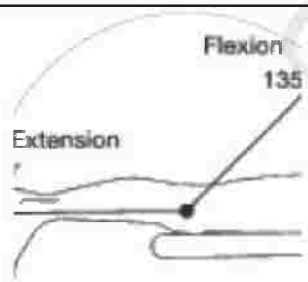
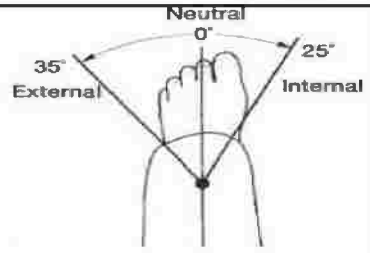
حركات مفاصل الجسم على جهاز الأيزوكينتك Isomed2000

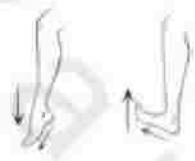
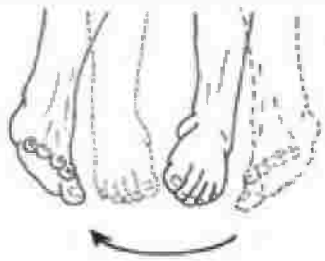
م	اسم المفصل	حركات المفصل على جهاز Isomed2000	شكل الحركة عند أدائها على الجهاز
4	الحوض	تقريب / تبعيد	 شكل (78)
		القبض / البسط	 شكل (79)
		التدوير الداخلى / الخارجى (من وضع جلوس)	 شكل (80)

م	اسم المفصل	حركات المفصل على جهاز Isomed2000	شكل الحركة عند أدائها على الجهاز
5	الركبة	القبض / البسط (من وضع جلوس)	 شكل (81)

تابع : جدول (13)

حركات مفاصل الجسم على جهاز الأيزوكينتك Isomed2000

م	اسم المفصل	حركات المفصل على جهاز Isomed2000	شكل الحركة عند أدائها على الجهاز
5	الركبة	القبض / البسط (من وضع الإنبطاح)	 شكل (82)
		التدوير الداخل / الخارج (من قصبة الرجل)	

م	اسم المفصل	حركات المفصل على جهاز Isomed2000	شكل الحركة عند أدائها على الجهاز
			شكل (83)
6	رسغ القدم	القبض / البسط (من وضع الرقود)	شكل (84)
		القبض / البسط (عند ثني الركبة 90 درجة)	 شكل (85)
		قلب القدم للداخل / الخارج (من وضع الجلوس)	 شكل (86)

obeikandl.com

ج- عدد التكرارات .

د- المدى الحركى للمفصل المراد قياس عزوم العضلات المحيطه به .

د- سرعة الزاوية والتى قد تبدأ من من 2– 450 درجة/ث ، واليك عزيزى القارئ جدول (14) ليوضح سرعات أداء حركات مفاصل الجسم على جهاز الأيزوكينتك Isomed2000 .

سرعات أداء حركات مفاصل الجسم على جهاز الأيزوكينتك Isomed2000 :

جدول (14)

سرعات أداء حركات مفاصل الجسم على جهاز الأيزوكينتك Isomed2000

م	اسم المفصل	حركات المفصل على جهاز Isomed2000	سرعة أداء الحركة للمرضى والمصابين " فى حالة التأهيل "	سرعة أداء الحركة للرياضيين " فى حالة التدريب "
1	الكتف	التقريب / التبعيد	- 180 – 60 300	- 300 – 180 450
		القبض / البسط	- 180 – 60 300	- 300 – 180 450
		التقريب / التبعيد (من وضع الرقود)	- 180 – 60 300	- 300 – 180 450
		التقريب / التبعيد (من وضع الجلوس)	- 180 – 60 300	- 300 – 180 450
		الدوير الداخلى / الخارجى	- 180 – 60	- 300 – 180

م	اسم المفصل	حركات المفصل على جهاز Isomed2000	سرعة أداء الحركة للمرضى والمصابين "في حالة التأهيل"	سرعة أداء الحركة للرياضيين "في حالة التدريب"
		(عند تبعيد الكتف 90 درجة)	300	450
		التدوير الداخلي / الخارجي (من وضع وقوف)	60 – 180 - 300	180 – 300 - 450
		التدوير الداخلي / الخارجي (من وضع جلوس)	60 – 180 - 300	180 – 300 - 450
		التدوير الداخلي / الخارجي (عند حركة قبض 90 درجة)	60 – 180 - 300	180 – 300 - 450
		حركة محيطية مدارية (سلسلة من حركات الثني والتقريب والبسط والتبعيد)	60 – 180 - 300	180 – 300 - 450
2	المرفق	القبض / البسط	60 – 180 - 300	180 – 300

تابع : جدول (14)

سرعات أداء حركات مفاصل الجسم على جهاز الأيزوكينتك

Isomed2000

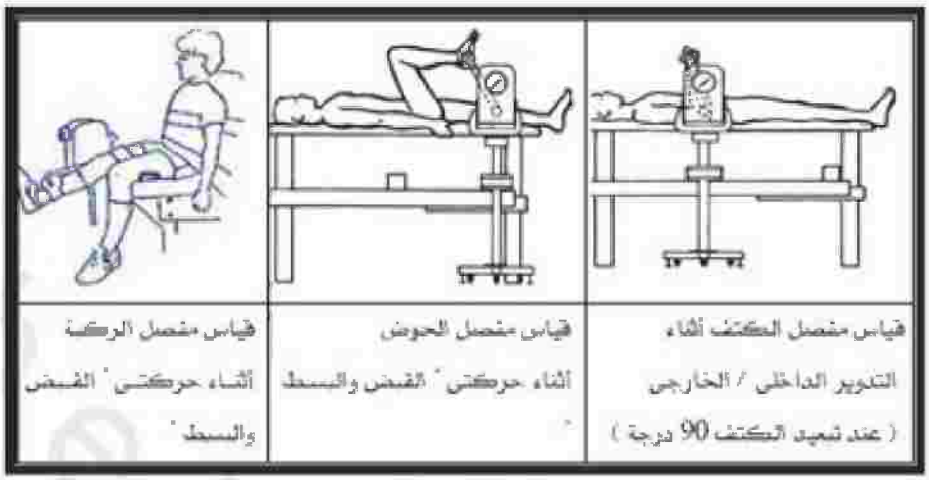
م	اسم المفصل	حركات المفصل على جهاز Isomed2000	سرعة أداء الحركة للمرضى والمصابين " في حالة التأهيل "	سرعة أداء الحركة للرياضيين " في حالة التدريب "
3	رسغ اليد	البطح / الكب	60 - 120	120 – 180 – 240
		القبض / البسط	60 - 120	120 - 180
		انحراف الزند والكعبرة للداخل / الخارج	60- 120	120- 180
4	الحوض	تقريب / تبعيد	120 – 180 - 300	180- 300 - 450
		القبض / البسط	120 – 180 - 300	180- 300 - 450
		التدوير الداخلي / الخارجي (من وضع جلوس)	60- 120	120- 180
5	الركبة	القبض / البسط (من وضع جلوس)	60 – 180 - 300	180 - 300 - 450
		القبض / البسط (من وضع الإنبطاح)	60 – 180 - 300	180 - 300 - 450
		التدوير للداخل / الخارج (من قعسة الرجل)	60- 120	120 – 180 - 240
6	رسغ القدم	القبض / البسط (من وضع الرقود)	60- 120	60- 120- 180
		القبض / البسط (عند ثني الركبة 90 درجة)	60- 120	60 – 120 - 180
		قلب القدم للداخل / الخارج (من وضع الجلوس)	60- 120	60 – 120 - 180

ملاحظات هامة :

- وحدة قياس السرعة هى درجة / ثانية .
- درجات تحديد السرعة السابقة تختلف من مختبر إلى آخر حسب الأتى :
  - الحالة المرضية
  - الحالة التدريبية
  - العمر
  - الجنس
  - الوزن والطول .
  - درجة الإصابة
- يكون الأداء على جهاز الأيزوكينتك Isomed2000 بأقصى سرعة ممكنة وكذلك بأقصى قوة ممكنة وفقا لأقصى مدى حركى ممكن مع مراعاة أن يكون الأداء مستمر وغير متقطع .

6- ثم يتم وضع المختبر فى الوضع التشريحى المناسب للديناموميتر .

7- ثم يتم الضغط على Start test لتتم عملية القياس وذلك من خلال سماع إشارة البدء من الجهاز ويقوم المختبر بأداء الحركات المطلوبة وفقا لنوع المفصل المقاس خلال مدى حركى محدد وسرعة زاوية محددة كما هو موضح فى شكل (4) .



قياس مفصل الكتف أثناء التدوير الداخلى / الخارجى (عند تمهيد الكتف 90 درجة)	قياس مفصل الحوض أثناء حركتى " القبض والبسط "	قياس مفصل الركبة أثناء حركتى " القبض والبسط "

شكل (4)

نماذج لعملية قياس حركات بعض مفاصل الجسم بإستخدام جهاز الأيزوكينتك

ملاحظات هامة :

- اذا أراد القائم بالقياس التوقف من عملية القياس يقوم بالضغط على مفتاح الخروج Escape
- فى حالة انتهاء القياس يقوم القائم بالقياس بالضغط على ايقونة Test / Training .
- فى حالة حفظ القياس يظهر للقائم بالقياس ثلاثة اختيارات وهى :
  - الحفظ الكلى للقياس (أى يتم حفظ القياس وإضافته للجهاز) .
  - الحفظ الفردى (اى يتم حفظ القياس مكان قياس أخر) .
  - عدم الحفظ .

8- ثم تظهر نتائج القياس على الجهاز ثم بعد ذلك يتم الضغط على Print File لطباعة النتائج .

9- بعد الانتهاء من عملية القياس وطباعة البيانات وحفظها على الجهاز يتم غلق الجهاز بطريقة صحيحة من خلال الضغط على أيقونة اغلاق الجهاز .

المتغيرات الناتجة من عملية القياس :

جدول (15)

متغيرات جهاز الأيزوكينتك Isomed2000

م	متغيرات جهاز الأيزوكينتك Isomed2000	المتغيرات بالإنجليزية	وحدة القياس
1	اقصى / قمة عزم الدوران (لحركات المفصل)	Peak torque	Nm
2	اقصى / قمة الشغل (لحركات المفصل)	Peak work	J
3	اقصى / قمة عزم الدوران (لحركات المفصل) من المنحنى المتوسط	Peak torque of the average curve	Nm
4	نسبة اقصى / قمة عزم الدوران (لحركات المفصل) إلى اقصى / قمة الشغل (لحركات المفصل)	Peak torque / Peak work	%
5	نسبة اقصى / قمة عزم الدوران (لحركات المفصل) / وزن الجسم	Peak torque / Weight	Nm / Kg
6	نسبة اقصى / قمة الشغل (لحركات المفصل) / وزن الجسم	Peak work / Weight	J / Kg
7	متوسط الشغل (لحركات المفصل)	Average work	J
8	الشغل الكلى (لحركات المفصل)	Total work	J
9	اقصى / قمة القدرة (لحركات المفصل)	Peak power	W
10	متوسط القدرة (لحركات المفصل)	Average power	W
11	المدى الحركى الأول	Range of motion 1	Degree
12	المدى الحركى الثانى	Range of motion 2	Degree

ملاحظات هامة :

- لايوجد درجات معيارية يمكن استخدامها على جهاز الأيزوكينتك Isomed2000 ، لذا يوصى مؤلف الكتاب بعمل أبحاث علمية تستهدف وضع درجات معيارية للجهاز تستخدم مع البيئة المصرية .
- جهاز الأيزوكينتك Isomed2000 يمكن استخدامه ليس فى عملية التأهيل فقط ، ولكن يمكن استخدامه فى عملية التدريب حيث يمكن أداء العديد من التمرينات المختلفة عليه لزيادة عزوم العضلات حول المفاصل .

توصيات هامة :

يوصى مؤلف الكتاب بالأتى :

- التدريب على جهاز الأيزوكينتك Isomed2000 للمنتخبات القومية المصرية فى جميع الرياضات .
- استخدام جهاز الأيزوكينتك Isomed2000 فى عملية التأهيل مع المصابين من الرياضين.
- استخدام الجهاز فى عملية التأهيل مع المرضى .

2- جهاز رسم العضلات لاسلكيا E.M.G Wireless

هو جهاز يسجل العلاقة بين عمل كل من الجهاز العصبى والعضلى من خلال تسجيل التغيرات الكهربائية التى تحدث فى العضلة ، فأثناء الانقباض العضلى الضعيف تظهر العضلة نشاطا كهربائيا بترددات ضعيفة وذلك لإثارة وحدات حركية قليلة العدد ، أما أثناء الانقباض العضلى القوى تزداد فاعلية ونشاط العضلة الكهربائى وذلك لإثارة

وحدات حركية كثيرة العدد ، فكلما زاد نشاط العضلة الكهربائى زادت قوتها .

مكونات الجهاز :

1- جهاز رسم العضلات لاسلكيا E.M.G Wireless .

2- مجسات خاصة بجهاز رسم العضلات لاسلكيا E.M.G Wireless

3- وحدة رئيسية

4- جهاز حاسب آلى .

5- برنامج تسجيل رسم العضلات اللاسلكى .

6- محول طاقة .

7- مجموعة من كابلات التوصيل .

جهاز رسم العضلات لاسلكيا وملحقاته	جهاز حاسب آلى Lab Top	برنامج رسم العضلات

شكل (5)

مكونات جهاز رسم العضلات لاسلكيا E.M.G Wireless

مميـزات وخصـائص جهـاز رسـم العضـلات لاسـلكيا E.M.G Wireless

أولا : مميزات وخصائص المجسات :

1- تعمل المجسات لاسلكيا على العضلات مباشرة دون أى أسلاك بينها وبين الجهاز .

2- يبلغ مدى ارسال الاشارة الى 40 م .

3- تبلغ سرعه المجسات 2000 هرتز و يمكن تطويرها لتصل الى 4000 هرتز .

4- لا تتعدى الشوشرة على خط الاشارة الأساسى 750 نانو فولت rms .

5- بالمجس بطاريات ذاتية قابلة الشحن .

6- تبلغ نقاء الاشارة 16 بت .

7- المجسات خفيفة الوزن حيث تبلغ كتلتها <15 جرام مع حزام خاص للتثبيت .

8- الأبعاد الخاصة بالمجس هى 27×37×15 مم.

9- تعمل المجسات حتى ثمانية ساعات بعد الشحن .

10- وقت الشحن أقل من ساعتان ونصف .

11- بالمجس الواحد أربعة مناطق خاصة بالتلامس مع الجلد .

12- مدمج بالمجس مقياس للتسارع ثلاثى المحور.

13- بالمجسات مؤشرات ضوئية لتوضح حالة التشغيل وتسهل التعامل .

14- تستخدم المجسات تكنولوجيا parallel bar المعروفة.

15- بالمجسات خاصية الغلق التلقائى لتوفير البطارية .

16- منطقة تلامس الجلد بالمجس محكمة الاحاطة لضمان جودة وصول الاشارة .

17- ظهور الاشارة فى الوقت الحقيقى لرسم العضلات بالاضافة إلى اشارة حالة البطارية .

ثانيا :مميزات وخصائص الوحدة الرئيسية :

1- بها أماكن لشحن 16 مجس لاسلكى .

2- تتصل بجهاز الكومبيوتر بسرعة عالية عن طريق كابل ال USB

3- بها مستقبل ومرسل اشارات هوائى قابل للفك والتركيب .

4- بها أزرار تحكم للبدأ والانهاء ، وللمخرجات والمدخلات .

5- بها مؤشرات ضوئية تبين حالة التشغيل وتوصيل الكهرباء .

6- امكانية تطوير الجهاز وتوصيل وحدة أخرى بالوحدة الرئيسية ليخرج 128 قناة بهم 32 مجس قياس .

ثالثا : مميزات وخصائص برنامج تسجيل رسم العضلات وبعض المخرجات :

1- يتميز برنامج EMG WORKS بالخصائص التالية :

- عمل قاعدة بيانات للقيم المعيارية والتسجيلات .
- عمل قاعدة بيانات بأسماء الاشخاص و بياناتهم وامكانية عمل مجموعات .
- امكانية البحث الذكى بطرق عديدة مثل البحث بالمجموعة أو المشروع أو التطبيق أو الدكتور الباحث ...الخ .

- امكانية عمل مقارنات بحثية بين النتائج أو متابعة التحسن لحالة ما قبل التأهيل ومابعده .
- تسجيل رسم العضلات مع امكانية التعديل أو اجراء معالجات أو وضع علامات على الاشارات وذلك اثناء التسجيل .
- وجود أشكال تشريحية توضح أسماء العضلات واماكنها لتسهيل وضع المجسات على أماكن العضلات الصحيحة .
- امكانية تصدير النتائج فى صورة أرقام و رسومات بيانية يمكن عرضها على برامج احصائية .
- يشمل تقرير النتائج تحليلات عديدة تشمل نتائج رقمية فى شكل جداول و رسومات بيانية .

2- امكانية إضافة مجسات قياسات فسيولوجية إلى مجس رسم العضلات على الجهاز مثل :

- مجس لقياس رسم القلب .
- مجس لقياس الزاوية .
- مجس لقياس القوة .

3- كما يتميز البرنامج بتنوع و تعدد المخرجات والحسابات للنشاط الكهربائى للعضلة :

- تقييم الجهد العضلى .
- تقدير سعة الاشارة .
- مقارنة النشاط العضلى .
- حساب أقصى نشاط عضلى .

- تقييم وحساب الطاقة المهدرة .
- تحليل ومقارنة النشاط العضلى التراكمى من مشاركة العضلات .
- بيان لتوزيع اشارة النشاط العضلى .
- حساب متوسط التغير فى الوقت .
- تقييم معدل التعب .
- تحليل ومقارنة التوزيع الطيفى .
- تقييم أو تحليل الاشارة عبر دورات متعدده.
- بالإضافة إلى العديد من الحسابات التى يمكن انشائها فى البرنامج والتعديل عليها على حسب المطلوب .

رابعا : مميزات وخصائص عامة لجهاز رسم العضلات لاسلكيا E.M.G Wireless :

1- وجود مجموعة مجسات بالجهاز مع امكانية تسجيل ال 4 قنوات فى نفس الوقت .

2- قابل للتطوير حتى 16 قناة .

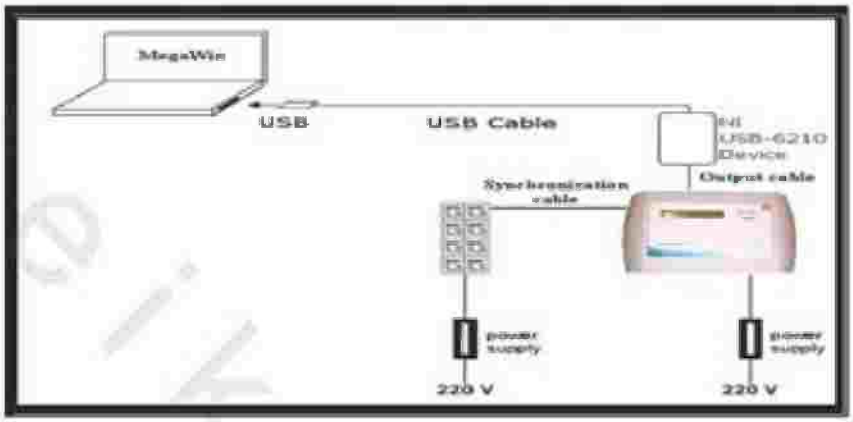
3- امكانية عرض فيديو أثناء التسجيل متزامنا مع رسم العضلات بأكثر من كاميرا .

4- امكانية التزامن مع أجهزة تحليل الحركة ومنصة قياس القوة مع رسم العضلات بأكثر من طريقة .

5- يمكن للجهاز أن يوصل على وحدة استقبال لاسلكية .

مواصفات الأداء (طريقة القياس) :

1- يقوم القائم بالقياس بتوصيل كابلات الجهاز كما يوضحها شكل (6) .



شكل (6)

توصيلات كابلات جهاز رسم العضلات لاسلكيا E.M.G Wireless

2- بعد التأكد من توصيل كابلات الجهاز يقوم القائم بالقياس بالآتى :

- تشغيل وحدة الاستقبال
- التاكد من التوصيل بين وحدة الشحن ووحدة الاستقبال .
- التأكد من أن جميع المجسات موضوعة على وحدة الشحن ومتصله بها وتكون الاضاءة فى وحدة الشحن مضيئة باللون الاخضر .
- عدم فصل أى مجس من وحدة الشحن حتى يتثنى للجهاز القيام بعملية التزامن من المجسات المركبة فى وحدة الشحن.

- يمكن ايقاف التشغيل المجس عن طريق الضغط المستمر على المجس حتي يتم ايقاف التشغيل .

3- يقوم المختبر بالوقوف على علامة على الأرض معينة يحددها القائم بالقياس .

4- ثم يقوم القائم بالقياس بفتح الشاشة الرئيسية لبرنامج تسجيل رسم العضلات اللاسلكى فتظهر الأيقونات الأتية :

- Person← لإدخال بيانات المختبر وتسجيلها.
- Protocol ← لإعداد النظام.
- Measure ← لبدء عملية القياس.
- Favorite ← لتحميل اخر نظام قياس تم استخدامه.
- Results ← لعرض نتائج القياسات.

5- ثم يتم الضغط على أيقونة (Person) لتسجيل بيانات المختبر مثل (اسم المختبر – تاريخ الميلاد – الجنس) وحفظها فى قاعدة بيانات الجهاز عن طريق (Save) .

6- ثم الضغط على أيقونة (Protocol) ثم (QuickProtocol) لإختيار نظام قياس جاهز ثم عمل (Configuration) لتحديد موديل الجهاز ثم الضغط على (Next) فتظهر شاشة اختيار العضلات حيث تتضمن خمسة مواضع وهى " الجسم كله ، الرأس والرقبة ، الأطراف العلوية ، جسم الأنسان باستثناء الرأس والأطراف ، الأطراف السفلية " كما هو موضح فى شكل (7) .

شكل (7)

شاشة اختيار العضلات

7- ثم يتم اختيار العضلات المراد حساب النشاط الكهربائى لها وتحديد مكان الأقطاب السطحية عليها ، ثم تعقيم المكان الذى تم اختياره بالقطن والكحول ولصق الأقطاب السطحية عليها .

8- ثم تظهر شاشة اختيار مصدر الأشارات Select Sources for Signals ثم الضغط على Select Source .

9- ثم الضغط على (Next) ثم (Finish & measure) ثم الضغط على أيقونة (Measure) لبدء عملية القياس ، وشكل (8) يوضح عملية قياس النشاط الكهربائى لبعض عضلات الجسم من الثبات .

قياس النشاط الكهربائى لعضلات الرأس	قياس النشاط الكهربائى لعضلات الصدر	قياس النشاط الكهربائى لعضلات الساعد	قياس النشاط الكهربائى لعضلات الرجلين

شكل (8)

عملية قياس النشاط الكهربائى لبعض عضلات الجسم من الثبات

بإستخدام جهاز رسم العضلات لاسلكيا

ملاحظة هامة :

- عملية قياس النشاط الكهربائى لعضلات الجسم يمكن أن تتم من الثبات أو من الحركة .

10- ثم الضغط على أيقونة (Results) لعرض نتائج القياسات .

ملاحظة هامة :

- هناك شريط هام جدا يسمى شريط النتائج يظهر بعد عملية القياس حيث أن له مهام وظائفها كالأتى :

جدول (16)

وظائف شريط النتائج

م	وظائف شريط النتائج بالعربية	وظائف شريط النتائج بالإنجليزية
1	حساب النتائج الأساسية	Basic Results
2	حساب القيم العظمى(الحد الأدنى والأقصى)	Peak Values
3	حساب الفجوات الفسيولوجية وهى مقدار الأشارة تحت Trigger level عند أقل Max Gap Time واكبر Min Gap Time	Physiologic Gaps
4	حساب التنشيط /عدم التنشيط بين القنوات الأستقبال	Activation Order
5	حساب المتبقى من القنوات خارج المساحة المغلقة لكل قناة على حده	Work/Loading
6	حساب توزيعات البيانات (ندل التوزيعات على المنطقة المحددة للمدى المحدد لرسم العضلة)	Distributions
7	حساب نسبة الأجهاد تستخدم فى تحليل نسبة التعب للعضلة	Fatigue
8	حساب متوسط قيم أكثر من مخطط	Average Spectrum
9	حساب قيم المخطط الواحد	Single Spectrum
10	حساب متوسط القيم المفردة من رسم العضلات الكهربائى	Averaging
11	حساب متوسط الجذر التربيعى للقيم السابقة	RMS Averaging
12	" حساب التردد المتوسط" وهو التردد الذي يقسم مساحة مخطط منطقة الحساب فى المنتصف	MF (Median Frequency)
13	حساب التردد من الطاقة الرئيسية	MPF (Mean Power Frequency)
14	متوسط قيمة رسم العضلات	Average EMG
15	" المعدل الصفرى " عدد المستويات الصفرية المارة في منطقة الحسابات	ZCR (Zero Crossing Rate)
16	مساحة التحليل الطيفى	SPA (Spectrum Area)

المتغيرات الناتجة من عملية القياس :

1- النشاط الكهربائى للعضلة بالميكروفولت .

2- نسبة مشاركة العضلة فى الأداء .

3- حساب أقصى نشاط كهربائى للعضلة .

4- تقييم وحساب الطاقة الكهربائية المهدرة .

5- تقييم معدل التعب .

6- تقييم أو تحليل الاشارة الكهربائية للعضلة عبر دورات متعددة .

3- جهاز قياس وظائف الرئتين Spirostik

هو من أحدث الأجهزة المحمولة لقياس وظائف الرئتين سواء كان ذلك بمجهود أو بدون مجهود والعديد من المتغيرات الأخرى مثل " السعة الحيوية للرئتين ، كمية الزفير التى يمكن اخرجها بقوة من الرئة ، كمية الهواء التى يمكن اخرجها بقوة من الرئة أثناء عملية الزفير فى الثانية الواحدة / كمية الهواء التى يمكن اخراجها بقوة من الرئة أثناء عملية الزفير ، .... إلخ " وذلك لجميع الفئات " الأصحاء ، المرضى وخاصة مرضى الصدر ، الرياضيين " .

مكونات الجهاز :

1- مخرج جهاز قياس وظائف الرئتين Spirostik .

2- أنبوب ضاغط .

3- مجس استشعار.

4- برنامج Spirostik Complete .

5- جهاز الحاسب الآلى .

6- محول طاقة .

7- سدادة الأنف .

جهاز قياس وظائف الرئتين وملحقاته	جهاز حاسب آلى Lab Top	برنامج Spirostik

شكل (9)

مكونات جهاز قياس وظائف الرئتين Spirostik

مميزات الجهاز :

1- محمول وقابل للنقل .

2- سهل الاستخدام .

3- دقة القياس .

4- قياس الكفاءة الوظيفية للرئتين .

5- قياس أقصى قيمة للتدفق الزفيرى

6- قياس قيمة التدفق الزفيرى عند " 25٪ ، 50٪ ، 75٪ " من السعة الحيوية القهرية .

7- لا يحتاج الجهاز الى معايرة قبل اجراء القياسات .

8- يوجد به برنامج متطور للتسجيل وتحليل القياسات واصدار التقارير تلقائيا .

9- وجود قاعدة بيانات كاملة وتشمل جميع بيانات المختبرين مع القياسات .

10- استخراج نتائج القياسات فى أقل وقت ممكن .

11- وجود رسومات متحركة مما يحفز المختبر اثناء القياس

12- تقارير الجهاز يصاحبها رسومات بيانية مختلفة .

13- مزود بإمكانية طباعة التقارير منه .

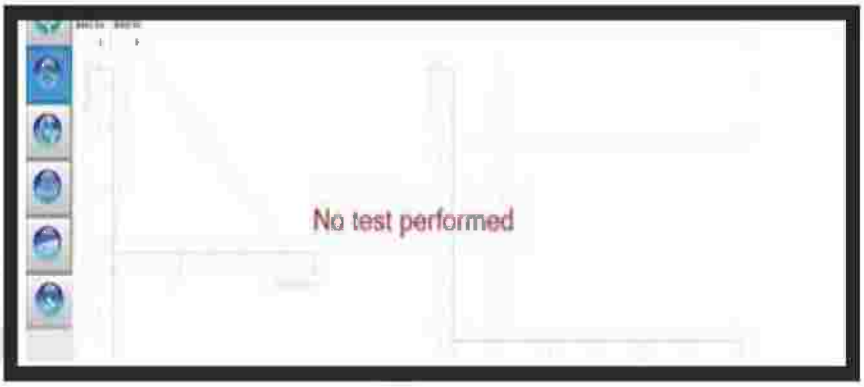
مواصفات الأداء (طريقة القياس) :

1- يقوم القائم بالقياس بتوصيل جهاز Spirostik بالحاسب الآلى ، ثم تركيب مجس القياس فى المكان الخاص به ويراعى أن تركب بشكل صحيح عن طريق جعل فتحتى المجس أمام فتحتى الأنبوب .

2- ثم يقوم القائم بالقياس بالضغط على زر التشغيل من على الواجهة الأماميه للجهاز ، وتشغيل أيقونة Blue Cherry من على سطح المكتب لتحميل البرنامج الخاص بالقياس .

3- ثم يقوم القائم بالقياس بإدخال بيانات المختبر مثل " السن ، الطول ،الوزن ، ....، إلخ " من خلال الضغط على أيقونة New Patient .

4- ثم يقوم باختيار نوع القياس المراد تطبيقه على يمين النافذة كما هو موضح فى شكل (10)



شكل (10)

نافذة اختبارات جهاز Spirostik

5- ثم يقوم القائم بالقياس بإدخال كود مجس القياس مثل ادخال الكود K K .

6- ثم يمسك المختبر الجهاز ووضع مجس الاستشعار فى فمه منتظرا تعليمات القائم بالقياس التى سيوديها بشأن تنفسه .

7- ثم يقوم القائم بالقياس بالضغط على أيقونة تسجيل الاختبار لبدأ عملية القياس والقيام بتنفيذ التعليمات التى تظهر باللون الاحمر أعلى النافذة مثل Breath Normal أي التنفس بشكل طبيعى ، وبعد الانتهاء من الاختبار نضغط على أيقونة Save لحفظ القياس مع ملاحظة أنه فى حالة اختبار mvv نقوم بالنهجان لمدة دقيقة منذ بداية تسجيل القياس ، وهكذا حسب طبيعة القياس وحسب تعليمات القائم بالقياس .

8- يقوم القائم بالقياس بطباعة التقرير النهائى للمختبر من خلال الضغط على أيقونة Print

9- ثم يقوم بعد ذلك بالضغط على أيقونة انهاء تشغيل البرنامج من خلال شريط المهام واختيار Shutdown .

ملاحظات هامة :

- هناك قياسات متعددة يمكن استخدامها على جهاز Spirostik مثل قياس :
  - السعة الحيوية ببطء Slow Vital Capacity
  - منحنى التدفق والحجم Flow / Volume .
- نظرا للتطور التكنولوجى لأجهزة القياس وظائف الرئتين فقد نشأ جهاز Spirostik Complete كجهاز أحدث من جهاز Spirostik بالإضافة إلى سهولة حمله ونقله .

شكل (11)

جهاز قياس وظائف الرئتين Spirostik Complete

المتغيرات الناتجة من عملية القياس :

جدول (17)

متغيرات جهاز قياس وظائف الرئتين Spirostik

م	جهاز قياس وظائف الرئتين Spirostik	المتغيرات بالإنجليزية
1	كمية الزفير التي يمكن اخرجها بقوة من الرئة	FVC
2	كمية الزفير التي يمكن اخرجها بقوة من الرئة في الثانية الواحدة	FEV1
3	السعة الحيوية للرئتين	VC
4	كمية الهواء التي يمكن اخرجها بقوة من الرئة أثناء عملية الزفير في ثانية واحدة / كمية الهواء التي يمكن اخراجها بقوة من الرئة أثناء عملية الزفير	FEV1 / FVC
5	أعلى قيمة للتدفق الزفيري	PEF
6	أقصى قيمة للتدفق الزفيري	MEF
7	قيمة التدفق الزفيري عند 25٪ من السعة الحيوية القهرية	MEF25
8	قيمة التدفق الزفيري عند 50٪ من السعة الحيوية القهرية	MEF50
9	قيمة التدفق الزفيري عند 75٪ من السعة الحيوية القهرية	MEF75
10	الفرق بين قيمة MEF25 و MEF75	MEF 25- 75

4- جهاز سبيروميتر للسعة الحيوية Smart Pft Spiro

هو جهاز على شكل صندوق يستخدم في قياس كفاءة الجهاز التنفسي بملحاقته وخاصة الرئتين ، كما يقوم بقياس العديد من المتغيرات الأخرى مثل " السعة الحيوية للرئتين ،كمية الزفير التي يمكن اخرجها بقوة من الرئة ، السعة الرئوية الكلية ، الحجم المتبقى في الرئة بعد نهاية الزفير القهري ، عامل العبور الغازي لأول أوكسيد الكربون

، .... إلخ " وذلك لجميع الفئات " الأصحاء ، المرضى وخاصة مرضى الصدر ، الرياضيين ".

مكونات الجهاز :

1- جهاز قياس وظائف التنفس سبيروميتير .

2- أنبوب ضاغط .

3- مجسات لقياس التدفق .

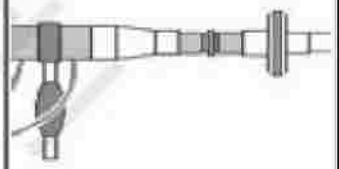
4- برنامج سبيروميتر للسعة الحيوية .

5- جهاز الحاسب الآلى .

6- محول طاقة .

7- مقاومات منخفضة خاصة بالجهاز .

8- سدادة الأنف .

		
جهاز سبيروميتر السعة الحيوية وملحقاته	جهاز حاسب آلى Lab Top	برنامج سبيروميتر للسعة الحيوية

شكل (12)

مكونات جهاز سبيروميتر للسعة الحيوية Smart Pft Spiro

مميزات الجهاز :

أولا : مميزات وخصائص الأجزاء الصلبة والقطع المكونة للجهاز :

1- جهاز قياس وظائف التنفس سبيروميتير بداخله صندوق من الألمنيوم القوى .

2- مدمج بداخل الغطاء المصنوع من الألمنيوم مجس قياس درجة الحرارة والرطوبة والضغط المحيط وذلك لعملية تصحيح هذه العوامل اتوماتيكيا (BTPS Correction) .

3- مدمج بالجهاز مؤشر ضوئى يوضح (تشغيل / ايقاف) الجهاز .

4- جميع التوصيلات ملونة لتجنب الخلط فى التوصيل ولسهولة التركيب .

ثانيا : مميزات وخصائص مجس قياس التدفق :

1- العتبة الفارقة < 30 مللى لتر .

2- يقيس عن طريق القياس الخطى وبالتالى لا يحتاج الى برنامج لتصحيح خطية القياس .

3- المجس من نوع الفوهة المتغيرة .

4- لا يتأثر بالرطوبة الناتجة من عملية التنفس .

5- قليل الوزن حيث يبلغ وزنه 34 جرام فقط .

6- يوجد بأسفل الجهاز مدخل ذات 14 فتحة والذى يسمح بتطوير برنامج التشغيل بالاضافة الى تطوير الجهاز نفسه فى المستقبل لإضافة امكانية عمل اختبارات المقاومة ومحرك الجهاز التنفسى .

7- يعمل على جهاز الكومبيوتر من خلال مدخل USB وذلك للسهولة والأمان .

8- جهاز قابل للحمل والتنقل ، بسيط فى التركيب وعمل القياسات .

ثالثا : مميزات وخصائص برنامج التشغيل :

1- لا يوجد معامل لتصحيح خطية القراءات فى البرنامج .

2- يقوم بعمل القياسات التالية :

- اختبار الاسبيروميترى .
- اختبار قياس الحجم مع التدفق .
- الحد الأقصى للتهوية الرئوية .

3- يقوم بحساب المتغيرات وعرضها كقيم رقمية ورسومات بيانية

4- وجود قاعدة بيانات للمختبرين تشمل (البيانات ، النتائج ، الرسومات البيانية ، ...إلخ) .

5- وجود خاصية Safe auto zeroing والتى تتيح للمختبر التنفس بتلقائية فى بدايه الاختبار وأخذ القراءات السليمة بدون أى تاثير على النتائج والقراءات .

6- تظهر على الشاشة خطوات مراحل القياس وعمل الاختبار اثناء الاختبار مما يساعد و يسهل من اجراء القياسات .

7- البرنامج يعمل على أى لاب توب او كومبيوتر يعمل على نظام الويندوز XP أو 7 .

8- وجود رسومات متحركة مما تحفز المختبر أثناء القياس .

9- حساب تلقائى للقيم المتوقعة .

مواصفات الأداء (طريقة القياس) :

1- يقوم القائم بالقياس بتركيب جهاز Smart Pft Spiro وتوصيله بالحاسب الآلى .

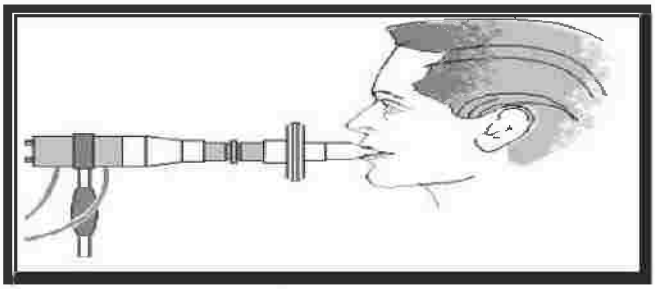
2- ثم يقوم القائم بالقياس بالضغط على زر التشغيل من على الواجهة الأماميه للجهاز وتشغيل أيقونة برنامج Smart Pft Spiro ، ثم يتم ادخال بيانات المختبر مثل " السن ، الطول ، العمر ، الوزن ، النشاط الممارس ان وجد ، .... إلخ " .

3- ثم يقوم باختيار نوع القياس المراد تطبيقه والاختيار من بين القياسات التالية :

- قياس الاسبيرومترى .
- قياس الحجم مع التدفق .
- قياس الحد الاقصى للتهوية الرئوية .

4- ثم يمسك المختبر الجهاز ووضع مجس الاستشعار فى فمه منتظرا التعليمات التى سيؤديها بشان تنفسه من القائم بالقياس .

5- ثم يقوم القائم بالقياس ببدأ عملية القياس ويقوم المختبر بتنفيذ تعليمات القائم بالقياس كما هو موضح بشكل (13) .



شكل (13)

عملية القياس بإستخدام جهاز جهاز سبيروميتر للسعة الحيوية Smart Pft Spiro

6- ثم يتم انهاء عملية القياس والضغط على View وذلك لعرض نتائج التقرير النهائى للمختبر ثم طباعة التقرير .

7- ثم يقوم القائم بالقياس بعد ذلك بالضغط على أيقونة انهاء تشغيل البرنامج من خلال شريط المهام واختيار Sutdown .

المتغيرات الناتجة من عملية القياس :

جدول (18)

متغيرات جهاز سبيروميتر للسعة الحيوية Smart Pft Spiro

م	متغيرات جهاز سبيروميتر للسعة الحيوية Smart Pft Spiro	التغيرات بالإنجليزية
1	كمية الزفير التي يمكن اخرجها بقوة من الرئة	FVC
2	السعة الحيوية للرئتين	VC
3	نسبة قيم FEV 1 الي قيم IVC	FEV 1/IVC
4	نسبة قيم FEV 1 الي قيم FVC	FEV 1/FVC
5	أقصى قيمة تدفق اثناء الزفير	PEF (Peak Expiratory Flow)
6	اقصي قيمة للتدفق الزفيرى	MEF

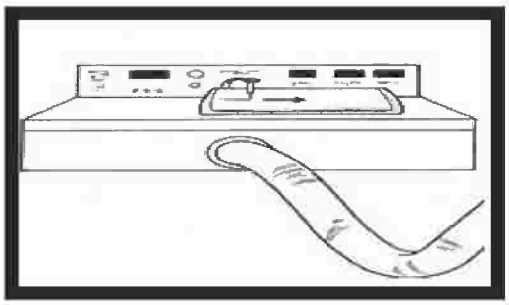
م	متغيرات جهاز سبيرومتر للسعة الحيوية Smart Pft Spiro	المتغيرات بالإنجليزية
7	قيمة التدفق الزفيري عند 25٪ من السعة الحيوية القهرية	MEF25
8	قيمة التدفق الزفيري عند 50٪ من السعة الحيوية القهرية	MEF50
9	قيمة التدفق الزفيري عند 75٪ من السعة الحيوية القهرية	MEF75
10	السعة الرئوية الكلية	TLC
11	السعة الوظيفية	FRC
12	الحجم الباقي في الرئة بعد نهاية الزفير القهري	RV
13	عامل العبور الغازي لأول أوكسيد الكربون	DLco

5- جهاز قياس الوظائف التنفسية Spirolab

هو جهاز الكتروني محمول متنقل حديث يعمل على قياس الأحجام والسعات الرئوية مع إمكانية طباعتها بشكل تقرير ويعمل ببطارية جافة وذلك للجنسين وجميع الفئات " الأصحاء ، المرضى وخاصة مرضى الصدر ، الرياضيين " .

مكونات الجهاز :

1- مجس استشعار .
2- أنبوب ضاغط .
3- مكان خاص بمجس الاستشعار .
4- شاشة ملونة .
5- لوحة مفاتيح .



شكل (13)

مكونات جهاز قياس الوظائف التنفسية Spirolab

مميزات الجهاز :

1- محمول وقابل للنقل .

2- سهولة الاستخدام .

3- دقة القياس .

4- قياس السعة الوظيفية للرئتين .

5- قياس أقصى قيمة للتدفق الزفيرى

6- قياس الحجم الباقى فى الرئة بعد نهاية الزفير القهرى.

7- التعرف على نسبة حجم هواء التنفس إلى زمن الشهيق .

8- التعرف على نسبة زمن الشهيق إلى الزمن الكلى .

9- إستخراج نتائج القياسات فى أقل وقت ممكن .

10- مزود بإمكانية طباعة التقارير منه .

مواصفات الأداء (طريقة القياس) :

1- يقوم القائم بالقياس بفتح الجهاز والضغط على Switch on ثم تشغيل أيقونة جهاز Spirolab من على سطح المكتب .

2- ثم يقوم القائم بالقياس بإدخال بيانات المختبر الأولية مثل " السن ، الطول ،الوزن ، ..... إلخ "

3- ثم يقوم القائم بالقياس باختيار نوع القياس المراد تطبيقه من بين القياسات الأتية :

- اختبار السعة الحيوية القهرية Forced vital capacity test
- قياس السعة الحيوية ببطء Slow Vital Capacity
- اختبار الحد الأقصى للتهوية الرئوية Maximum voluntary ventilation test

4- ثم يقوم المختبر بمسك مجس الاستشعار ووضعه فى فمه وأداء القياس حسب التعليمات التى يوجهها له القائم بالقياس كما هو موضح بشكل (14) .

شكل (14)

عملية القياس بإستخدام جهاز قياس الوظائف التنفسية Spirolab

5- ثم يقوم القائم بالقياس بحفظ لعملية القياس ثم طباعة التقرير النهائى للمختبر من خلال الضغط على أيقونة Print .

6- ثم يقوم بعد ذلك بالضغط على أيقونة انهاء تشغيل البرنامج من ثم الضغط على Switch off لغلق الجهاز .

ملاحظة هامة :

- جهاز قياس الوظائف التنفسية Spirolab له بطارية يتم شحنها مثل شحن الاب توب العادى .

المتغيرات الناتجة من عملية القياس :

جدول (19)

متغيرات قياس الوظائف التنفسية Spirolab

م	جهاز قياس الوظائف التنفسية Spirolab	المتغيرات بالإنجليزية
1	كمية الزفير التى يمكن اخرجها بقوة من الرئة	FVC
2	كمية الزفير التى يمكن اخرجها بقوة من الرئة فى الثانية الواحدة	FEV1
3	السعة الحيوية للرئتين	VC
4	أعلى قيمة للتدفق الزفيرى	PEF
5	اقصي قيمة للتدفق الزفيرى	MEF
6	قيمة التدفق الزفيرى عند 25٪ من السعة الحيوية القهرية	MEF25
7	قيمة التدفق الزفيرى عند 50٪ من السعة الحيوية القهرية	MEF50
8	قيمة التدفق الزفيرى عند 75٪ من السعة الحيوية القهرية	MEF75
9	السعة الوظيفية	FRC
10	الحجم الباقى فى الرئة بعد نهاية الزفير القهرى	RV

6- جهاز قياس ضغط الدم الإلكترونى Digital Blood Pressure Meter

هو جهاز خفيف الوزن يعمل على قياس ضغط الدم والنبض والذى يعبر عن كفاءة النشاط الفسيولوجى للجهاز الدورى فى حالة الراحة وعند بذل جهد .

مكونات الجهاز :

1- جهاز قياس ضغط الدم الإلكترونى .

2- شاشة رقمية .

3- كيس ملحق بالجهاز .

4- مفاتيح تحكم .

5- خرطوم الجهاز .

جهاز قياس ضغط الدم الإلكترونى وملحقاته	كيس وخرطوم ملحقين بالجهاز

شكل (15)

مكونات جهاز قياس ضغط الدم الإلكترونى

مميزات الجهاز :

1- محمول وقابل للنقل .

2- سهولة الاستخدام .

3- دقيق القياس .

4- يعمل بالبطارية الجافة (9 فولت) ، أو التيار الكهربائى بإستخدام محول .

5- يضخ الهواء ذاتيا فى كيس ملحق بالجهاز .

6- تتم القياسات الكترونيا دون أى تدخل من القائم بالقياس .

7- تظهرات ثلاثة قراءات على الشاشة الرقمية للجهاز وهى :

- ضغط الدم الإنقباضى .
- ضغط الدم الإنبساطى .
- النبض .

8- يتراوح مدى القياس بالجهاز على النحو التالى :

- ضغط الدم مابين صفر : 300 ملليمتر / زئبق ، وبإنحراف قدره ±3 ملليمتر / زئبق (مم / زئبق) .
- النبض مابين 40 : 200 نبضة / دقيقة .

9- يمكن للجهاز العمل فى بيئة تتراوح درجة حرارتها مابين 10 : 45 درجة .

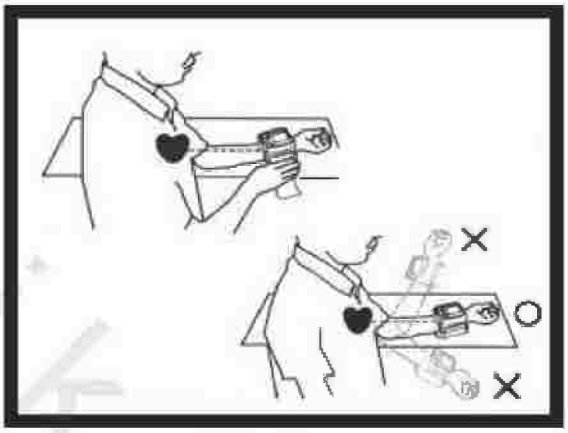
مواصفات الأداء (طريقة القياس) :

1- يقوم المختبر بالجلوس والاسترخاء قبل القياس ولمدة لاتقل عن خمسة دقائق .

2- يقوم المختبر بالجلوس ووضع الذراع الأيسر ممدودة على منضدة القياس .

3- يقوم القائم بالقياس بلف كيس الهواء على عضد ذراع المختبر ، مع مراعاة أن يكون خرطوم الجهاز للداخل على الشريان الذراعى .

4- ثم يتم الضغط على مفتاح التشغيل Power ثم الضغط على مفتاح Start لتتم عملية النفخ الهوائى الذاتى وتبدأ عملية القياس كما هو موضح فى شكل (16) .



شكل (16)

عملية القياس على جهاز قياس ضغط الدم الإلكترونى

5- ثم تظهر قراءات ضغط الدم ' الإنقباضى ، الإنبساطى ' ، النبض والتى تعطيها الشاشة الرقمية .

6- ثم يقوم القائم بالقياس بإنهاء القياس وغلق الجهاز وذلك بالضغط على مفتاح Power .

ملاحظات هامة :

- يقوم القائم بالقياس بالتنبيه على المختبر بعدم تناول طعام أو شراب قبل القياس بساعة على الأقل .
- لايتم أخذ قياسات المختبر وهو متوتر أو مجهد وذلك لضمنان دقة النتائج .
- يجب ان يكون جهاز الضغط بمستوى الذراع لا أعلى ولا أسفل.

- يتم قياس ضغط الدم على الذراع التى يعتمد عليها المختبر أكثر ، فإذا كان من الذين يعتمدون على اليد اليمنى فإن الضغط يكون أعلى على الذراع اليمنى ، وإذا كان من الذين يعتمدون أكثر على اليد اليسرى فإن الضغط يكون أعلى على اليد اليسرى وهكذا مع ملاحظة أن الفرق بين اليدين يكون ضئيلاً وطفيفاً جداً .
- إذا كان الفرق بين نتيجة قياس ضغط الدم باستخدام الذراع اليسرى واليمنى يفوق 10 مليمتر الزئبق ، فإنه يُفضل مراجعة الطبيب لأن ذلك قد يكون مؤشراً على وجود مشكلات صحية أخرى لدى المختبر تستدعى التدخل والعلاج .
- يمكن حساب ضغط الدم والنبض الكترونيا سواء كان ذلك قبل مجهود رياضى وبعد مجهود رياضى وحساب الفرق بين القياسين .

فئات ومعايير ارتفاع ضغط الدم :

جدول (20)

فئات ومعايير ارتفاع ضغط الدم

م	فئات ارتفاع ضغط الدم	الضغط الإنقباضى (مم / زئبق)	الضغط الانبساطى (مم / زئبق)
1	طبيعى	اقل من 120	اقل من 80
2	ما قبل ارتفاع ضغط الدم	139 : 120	89 : 80
3	ارتفاع ضغط الدم (المرحلة الأولى)	159 : 140	99 : 90
4	ارتفاع ضغط الدم (المرحلة الثانية)	اعلى من 160	اعلى من 100
5	أزمة ارتفاع ضغط الدم (تلزم عناية إسعافية)	اعلى من 180	اعلى من 110

المتغيرات الناتجة من عملية القياس :

1- ضغط الدم الإنقباضى .

2- ضغط الدم الإنبساطى .

3- النبض .

7- جهاز قياس النبض ونسبة تشبع الهيموجلوبين بالأكسجين Pulse Oximeter

وهو جهاز يستعمل لقياس نسبة تشبع الدم (الهيموجلوبين) بالأكسجين ويحتوى على برنامج خاص يتصل بالحاسب الألى لإعطاء النتائج بشكل مباشر وتعد نتائجه عالية فى الدقة وموضوعية وهو من الأجهزة التى تستعمل في قياس الجهد البدنى وتقييم الحالة الصحية للرياضيين .

هو جهاز طبي يمكن توصيله بالحاسب الألى يستخدم لمعرفة نسبة تأكسد الدم بطريقة غير مباشرة ، كما يقيس الجهاز عدد نبضات القلب .

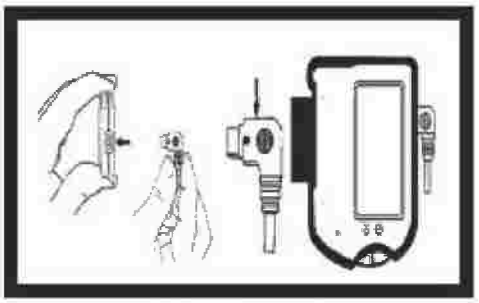
مكونات الجهاز :

1- جهاز قياس النبض ونسبة تشبع الهيموجلوبين بالأكسجين .

2- مجسات استشعار خاصة بالجهاز .

3- برنامج Pulse Oximeter .

4- حاسب ألى .



شكل (17)

مكونات جهاز قياس النبض ونسبة تشبع الهيموجلوبين بالأكسجين

مميزات الجهاز :

1- محمول وقابل للنقل .

2- سهولة الاستخدام .

3- رخيص الثمن .

4- يستخدم الجهاز لمراقبة تأكسد الدم فى الحالات الحرجة وفى الحالات التى تتطلب متابعة مستمرة وخاصة مرضى ' الرئة ، القصبات الهوائية '

عيوب الجهاز :

1- لا يستطيع الجهاز تقدير كمية تأكسد الدم فى الحالات التالية :

- قصور فى الدورة الدموية فى مكان القياس .
- الاضاءات القوية كما فى غرف العمليات والتى تؤثر على أداء الجهاز.
- لا يستطيع الجهاز التفريق بين الهيموجلوبين المتأكسد والميتهيموجلوبين.

- طلاء الأظافر قد يمنع مرور الضوء وبالتالى يعطى الجهاز قراءة خاطئة .

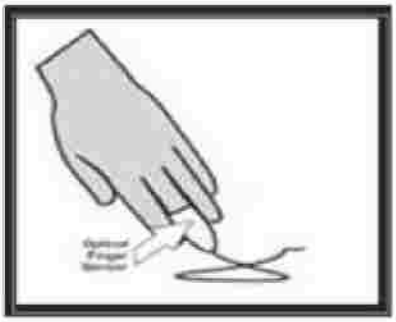
مواصفات الأداء (طريقة القياس) :

1- يقوم المختبر بالجلوس والاسترخاء قبل القياس ولمدة لاتقل عن خمسة دقائق .

2- يقوم المختبر بالجلوس ووضع أحد يده على منضدة القياس ويفضل اليد التى يعتمد عليها المختبر أكثر .

3- ثم يتم ضبط اعدادات جهاز قياس النبض ونسبة تشبع الهيموجلوبين بالأكسجين والبرنامج الخاص به على الحاسب الألى ووضع الجهاز حول أصبع السبابة للمختبر .

4- ثم يتم الضغط على زر بدأ القياس لتتم عملية القياس كما هو موضح فى شكل (18) وذلك عن طريق بث الإضاءة الحمراء والأشعة تحت الحمراء مع ملاحظة أنه يوجد فى الجانب الأخر مستقبل ضوئى يعمل على قياس كمية الضوء الممتص .



شكل (18)

عملية القياس على جهاز قياس النبض ونسبة تشبع الهيموجلوبين بالأوكسجين

5- ثم تظهر نتائج الجهاز والتى تظهر فى شكل تقرير على الحاسب الآلى ، ويتم طباعها عن طريق الضغط على Print .

6- ثم يتم غلق الجهاز بالضغط على مفتاح Power .

ملاحظات هامة :

- الخواص الفيزيائية للهيموجلوبين المتأكسد تختلف عن الغير المتأكسد حيث أن الهيموجلوبين المتأكسد يمتص الأشعة تحت الحمراء أكثر من غير المتأكسد ، بينما الهيموجلوبين غير المتأكسد يمتص الضوء الأحمر أكثر ويسمح للأشعة تحت الحمراء بالنفاذ .
- تتم عملية القياس على سبابة اليد التى يعتمد عليها المختبر أكثر ، فإذا كان من الذين يعتمدون على اليد اليمنى فإن عملية القياس تكون على سبابة اليد اليمنى والعكس .

المتغيرات الناتجة من عملية القياس :

1- متوسط معدل النبض .

2- النسبة المئوية لمعدل النبض

3- نسبة الأكسجين فى الدم .

4- نسبة أول أكسيد الكربون فى الدم .

8- ساعة بولار Polar

هى ساعة قياس نبض مثالية لممارسى الأنشطة الرياضية الذين يبحثون عن الدقة فى تسجيل وقياس مستوى التقدم فى اللياقة البدنية .

هى ساعة فرنسية تساعد فى عملية انقاص الوزن عن طريق معرفة مقدار السعرات الحرارية التى تستهلك فى الساعة وهى متصلة بحزام يوضع حول الصدر مباشرة ويرسل لها نبض القلب كما أنها مقاومة للماء حتى عمق 30متر.

مكونات الجهاز :

1- جهاز البث " يبث معطيات نبض القلب إلى الساعة " .

2- الأقطاب التى تقيس نبض القلب .

3- حزام يوضع حول الصدر .

شكل (19)

مكونات ساعة بولار Polar

مميزات ساعة بولار :

1- ساعة وقت وزمن .

2- تعمل على حساب متوسط معدل ضربات القلب .

3- حساب معدل النبض المرتفع و المنخفض .

4- حساب معدل السعرات الحرارية .

5- النسبة المئوية لمعدل نبض القلب .

6- وجود صوت وتنبيه بصرى للمنطقة المستهدفة .

7- الإضاءة فى الليل .

8- مقاومة الماء حتى عمق 30 متر .

9- وجود نظام Gps .

10- السرعة فى إجراء القياسات .

11- حساب المسافة المقطوعة .

12- مجهزة بخاصية مؤشر الطاقة EnergyPointer التى تخبر القائم بالقياس بوضع التمرين اذا كان يستهدف تحسين مستوى اللياقة البدنية أو حرق السعرات الحرارية .

13- تقيس مستوى اللياقة فى وقت الراحة وتسجل تقدم المختبر .

مواصفات الأداء (طريقة القياس) :

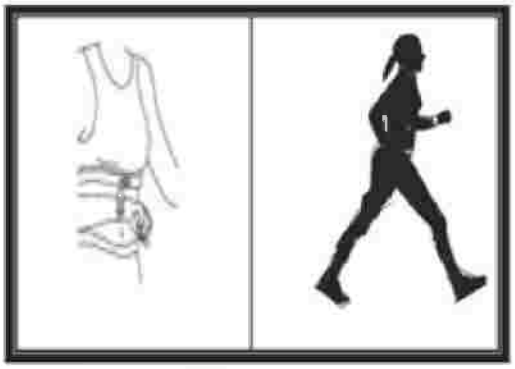
1- يقوم المختبر بإرتداء جهاز البث والذى يبث معطيات نبض القلب إلى الساعة ، وارتداء حزام الصدر وربطه بجهاز البث والأقطاب .

شكل (10)

ارتداء مكونات ساعة بولار Polar

2- ثم يقوم القائم بالقياس بتشغيل ساعة بولار والقيام بتسجيل البيانات الأولية للمختبر ، ثم ضبط اعدادات الساعة على ' وضع Exercise ، حساب معدل ضربات القلب ، ...إلخ ' ويتم الانتظار قليلا حتى يتم ضبط الاعدادات السابقة .

3- ثم يتم تشغيل الساعة أثناء عملية التدريب وتتم عملية القياس كما هو موضح فى شكل (11) سواء كان ذلك وقت التدريب أو وقت الراحة حتى يتم إيقاف الساعة ويتم ظهور النتائج .



شكل (11)

عملية القياس بإستخدام ساعة بولار Polar

ملاحظة هامة :

- يمكن توصيل الساعة بجهاز حاسب آلى عن طريق أجهزة استشعار وبالتالى تظهر النتائج على هيئة تقارير يمكن طباعتها .

المتغيرات الناتجة من عملية القياس :

1- متوسط معدل النبض .
2- أقصى قيمة لمعدل النبض .
3- أقل قيمة لمعدل النبض .
4- النسبة المئوية لمعدل النبض
5- حساب السعرات الحرارية المستهلكة .
6- حساب المسافة المقطوعة .

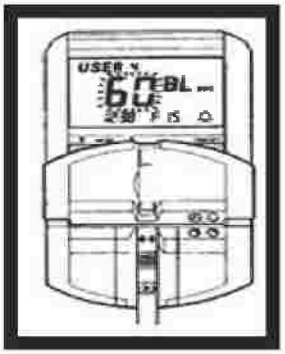
9- جهاز قياس الاكتيك فى الدم Accutrend Lactate

هو جهاز محمول يقوم بقياس نسبة حمض الاكتيك فى الدم بالإضافة إلى قياس نسبة الجلوكوز والكلوسترول بالدم عن طريق الأشرطة الخاصة بذلك .

مكونات الجهاز :

1- شاشة لعرض النتائج .

2- شرائط القياس .



شكل (12)

جهاز قياس الاكتيك فى الدم

مميزات الجهاز :

1- محمول وقابل للنقل .

2- سهولة الاستخدام .

3- الجهاز يزن حوالى 140 جرام بدون البطاريات .

4- الجهاز يفصل تلقائيا فى حالة عدم الضغط على أى أزرر خلال دقيقتين .

5- يستخدم بطاريات الكالين مقاس AAA والتى تكفى لعمل حوالى 1000 محاولة قياس .

مواصفات الأداء (طريقة القياس) :

1- يقوم القائم بالقياس بالضغط على زر set الموجود على الجانب الأيمن من الجهاز لتشغيل الجهاز .

2- ثم يقوم بالضغط مرة أخرى على زر set فيضئ التاريخ ثم يقوم بالضغط مرة أخرى على نفس الزر للاختيار ما بين اليوم والشهر والسنة فى التاريخ المراد ضبطه نقوم بالضغط على زر حرف ال M لتغيير القيمة .

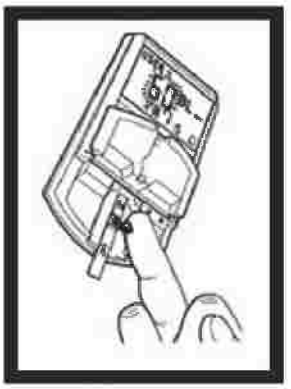
3- بعد ضبط التاريخ نقوم بالضغط على زر Set لاختيار هيئة الوقت وضبطه من خلال زر حرف ال M .

4- بعد ذلك يقوم القائم بالقياس بإختيار اذا كنا نريد سماع صوت جرس عند " الاحساس بشريحة القياس ، ظهور النتيجة ، حدوث خطأ " أو لا عن طريق الضغط حرف الM للاختيار اذا كنا نريد الصوت أو لا وبالضغط Set للانتقال إلى النافذة التاليه .

5- فيتم ظهور نافذة لتحديد طريقة قياس اللاكتيك اما عن طريق الدم او اليلازما وللاختيار بينهم نقوم بالضغط على حرف ال M ولتثبيت الاختيار يقوم القائم بالقياس بالضغط على Set .

6- بعد ذلك يقوم القائم بالقياس بإدخال شريحة الكود .

7- ثم يقوم القائم بالقياس بفتح غطاء الجهاز ويقوم بشك الاصبع ووضع نقطة الدم على الشريحة مع عدم ملامسة الاصبع للشريحه ويقوم بادخال الشريحة الى الجهاز كما هو موضح بشكل (13)



شكل (13)

عملية القياس على جهاز قياس الاكتيك فى الدم

8- ثم يقوم بغلق غطاء الجهاز والحصول على نتيجة القياس على الشاشة .

المتغيرات الناتجة من عملية القياس :

1- نسبة الاكتيك فى الدم أو البلازما .

2- نسبة الجلوكوز بالدم عن طريق الأشرطة الخاصة بذلك .

3- نسبة الكلوسترول بالدم عن طريق الاشرطة الخاصة بذلك .

ملاحظة هامة :

- قبل ظهور أجهزة قياس الاكتيك فى الدم كان هناك صعوبة فى قياسه حيث كان المختبر يقوم بأداء مجهود على الدراجة الأرجومترية وعند بلوغه الحمل الأقصى يستمر فى الأداء على الدراجة من (2ق : 3 ق) وبذلك يتروح الزمن الكلى للأداء من (5ق: 6ق) ثم يستريح اللاعب (5ق) ثم يتم سحب عينة الدم منة مباشرا ووضع الدم المسحوب فى

أنابيب مخصصة لذلك ثم يتم إرسال تلك العينات إلى المعمل للتعرف على نسبة الاكتيك فى الدم.

10- جهاز رسم القلب الكهربائى ECG

هو من أحدث الأجهزة التى تستخدم فى المجال الطبى والرياضى لتقييم الكفاءة الوظيفية لعضلة القلب .

مكونات الجهاز :

1- وحدة المعايرة .

حيث أن هذا الجزء يعمل بشكل فعال على ضبط الجهاز ومعايرته بشكل سليم قبل البدء بعملية رسم القلب الكهربائى .

2- نقطة الحساسية .

حيث أن هذا الجزء مهم جدا فى الحفاظ على حساسية الجهاز .

3- جزء يقوم بضبط المؤشر الحرارى .

4- المؤشر الحرارى .

وهو يقوم برسم الموجة على الورق ، وهو عبارة عن مقاومة حرارية يمر فى داخلها تيار محدود يرفع درجة حرارة الراسم ليقوم بعملية الرسم المطلوبة .

5- جزء لتحديد السرعة .

حيث أن جهاز رسم القلب الكهربائى يحتوى على سرعتين (25-50) ملم/ث تستخدم كل سرعة بحسب الحالة الموجودة ويحددها الطبيب رجوعا إلى القلب فإذا كان المختبر كبير السن يكون نبضه

ضعيفا بعض الشيء لذلك نستخدم سرعة (25) ملم/ث ، وإذا كان المختبر صغير السن يكون نبضه سريعا فنستخدم السرعة العالية .

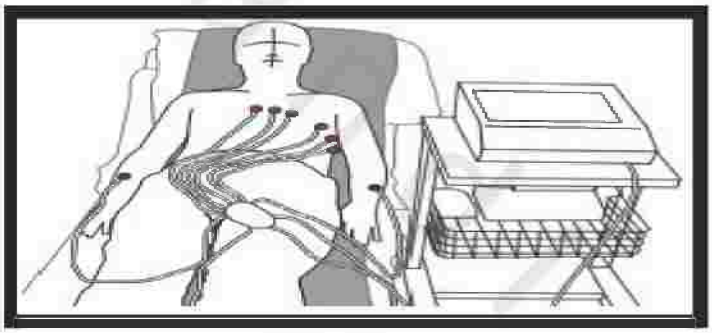
6- **شاشة الجهاز .**

7- **دوائر حماية بالجهاز .**

8- **مرشح الجهاز**

وينحصر عمله فى تصفية الموجة من التأثيرات الخارجية التى يمكن أن تؤثر على النشاط الكهربائى للقلب ، لأن التأثيرات الجانبية مثل النيونات والأجهزة الأخرى فى نفس غرفة الفحص لها دور كبير في الحصول على تخطيط خاطئ

9- **وصلات لربط الجهاز بالجسم .**



شكل (14)

مكونات جهاز رسم القلب الكهربائى ECG

مميزات الجهاز :

1- تشخيص الكفاءة الوظيفية لعضلة القلب .

2- يعطى معلومات موضوعية عن حالة ونشاط القلب .

3- يساعد على عمليات التحكم والتنظيم لخصائص الحالة الوظيفية للأجهزة الحيوية للاعبين .

4- سهولة الاستخدام .

5- دقيق القياس .

6- يعمل الجهاز بالكهرباء أو بالبطارية .

7- لاينتج أى اضرار عند استعمال الجهاز .

8- يستخدم الجهاز مع الجنسين وجميع الأعمار .

9- وجود قاعدة بيانات كاملة للمختبرين .

10- استخراج نتائج القياسات فى اقل وقت ممكن .

11- تقارير الجهاز يصاحبها رسومات بيانية مختلفة .

12- مزود بإمكانية طباعة التقارير منه .

مواصفات الأداء (طريقة القياس) :

1- يقوم القائم بالقياس بتهيئة المختبر نفسيا وطمأنته بأنه لاينتج أى أضرار عند استعمال الجهاز .

2- يرقد المختبر على ظهره فى وضع مريح ويكشف صدره .

3- يتأكد القائم بالقياس بعدم وجود أى أشياء معدنية فى جسم المختبر ، ثم يقوم بوضع الجيل على أماكن النبض فى اليدين والقدمين

4- ثم يتم توصيل جهاز رسم القلب بمجموعة وصلات توضع على المختبر كالأتى :

أ- اليد اليمنى يوضع عليها وصلة اللون الأحمر RA

ب- اليد اليسرى يوضع عليها وصلة اللون الاصفر LA

ج- القدم اليمنى يوضع عليها وصلة اللون الاسودRF

د- القدم اليسرى يوضع عليها وصلة اللون الاخضرLF

5- ثم يتم توصيل مجموعة وصلات أخرى على صدر المختبر حيث تسمى تلك الوصلات كالأتى

" V1-V2 –V3 –V4 –V5 –V6 " وتوضع كالتالى :

أ- V1 توضع على الصدر بين الضلع الرابع والخامس من الجانب الايسر من عظمة القص .

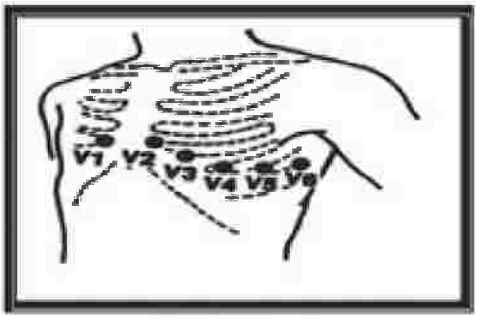
ب- V2 توضع بين الضلع الرابع والخامس من الجانب الايسر من عظمة القص .

ج- V3 توضع بين " V1 ، V4 " .

د- V4 توضع بين الضلع الخامس والسادس فى منتصف خط عظمة الترقوه .

ه- V5 توضع على نفس خط V4 فى الجانب الايسر من الأمام تحت الإبط .

و- V6 توضع على الجانب الايسر فى المنتصف تحت الابط على نفس مستوى خطV4 .

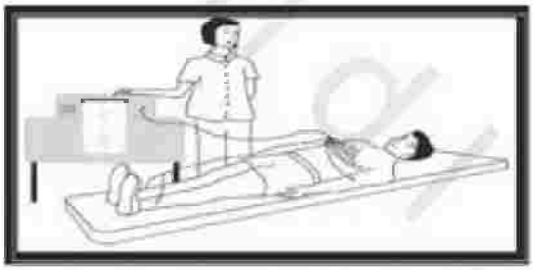


شكل (15)

توصيل مجموعة وصلات على صدر المختبر

6- ثم يتم تشغيل جهاز رسم القلب الكهربائى حيث توجد طريقتان لتشغيله طريقة يدوية وتسمى Manual ، وطريقه تلقائية وتسمى Auto .

7- ثم يقوم القائم بالقياس بإختيار الطريقة المناسبه له فيقوم الجهاز بتسجيل النشاط الكهربائى للقلب على ورق خاص برسم القلب .



شكل (16)

عملية القياس على جهاز رسم القلب الكهربائى

8- بعد عمل رسم القلب يقوم القائم بالقياس بتنظيف جهاز رسم القلب ووضعة فى مكانه والتعامل مع الوصلات برفق وحفظها بطريق صحيحة .

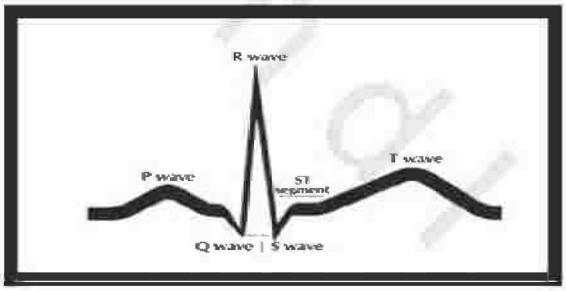
ملاحظة هامة :

- عندما يقوم القائم بالقياس بوضع الأقطاب السطحية على صدر المختبر لإلتقاط الموجات الكهربائية لنشاط القلب وأثناء عملية القياس تظهر الموجات التالية :

▪ الموجة (P) حيث أن الكتلة العضلية للأذنين صغيرة مقارنة بالكتلة العضلية للبطنين وبالتالى تكون التغيرات الكهربائية المصاحبة لتقلص الأذنين أصغر ويتمثل على جهاز رسم القلب الكهربائى بموجة تسمى الموجة P .

▪ الموجة المركبة (QRS) وتمثل النشاط الكهربائى الذي يحدث فى البطينين قبل إنقباضهما.

▪ الموجة (T) وتمثل النشاط الكهربائى أثناء انبساط البطينين .



شكل (17)

الموجات الكهربائية لنشاط القلب

المتغيرات الناتجة من عملية القياس :

1- معدل ضربات القلب / الدقيقة .

2- ايقاع معدل ضربات القلب (منتظم أم لا).

3- خلل فى عضلة القلب أم لا .

4- وجود فقر دم موضعى أم لا .

5- زمن الموجة (P) .

6- زمن الموجة المركبة (QRS) .

7- زمن الموجة (T) .

11- جهاز الكفاءة البدنية أثناء المجهود Ergospirometry

هو من أحدث الأجهزة التى تعمل على قياس كفاءة الجهاز الدورى التنفسى حيث أنه يقوم بقياس العديد من المتغيرات مثل " السعة الحيوية للرئتين ، التهوية الرئوية باللتر ، معدل انتاج ثانى اكسيد الكربون ، نسبة معدل استهلاك الاكسجين إلى وزن الجسم ، نسبة بين معدل انتاج ثانى اكسيد الكربون ومعامل التهوية الرئوية أثناء الحمل ، ....إلخ " وذلك لجميع الفئات (الأصحاء ، المرضى وخاصة " مرضى انسداد الشريان التاجى ، مرضى الربو " ، الرياضيين) .

هو جهاز إلكترونى ملحق به دراجة أرجومترية وبرامج خاصة وشاشة إلكترونية للتعرف على الوظائف الرئوية للإستدلال منها على الكفاءة البدنية ، والوظيفة الأولى لهذا الجهاز قياس الغازات الرئوية مثل " ثانى أكسيد الكربون ، الأكسجين ، التهوية الرئوية ، ...إلخ " .

مكونات الجهاز :

1- صندوق التحكم Ergospirometry.

2- برنامج خاص بجهاز الكفاءة البدنية أثناء المجهود Ergospirometry.

3- قناع للوجه يثبت به مجس القياس يسهل فكه وتعقيمه.

4- دراجة ارجومترية .

5- وحدة تحكم .

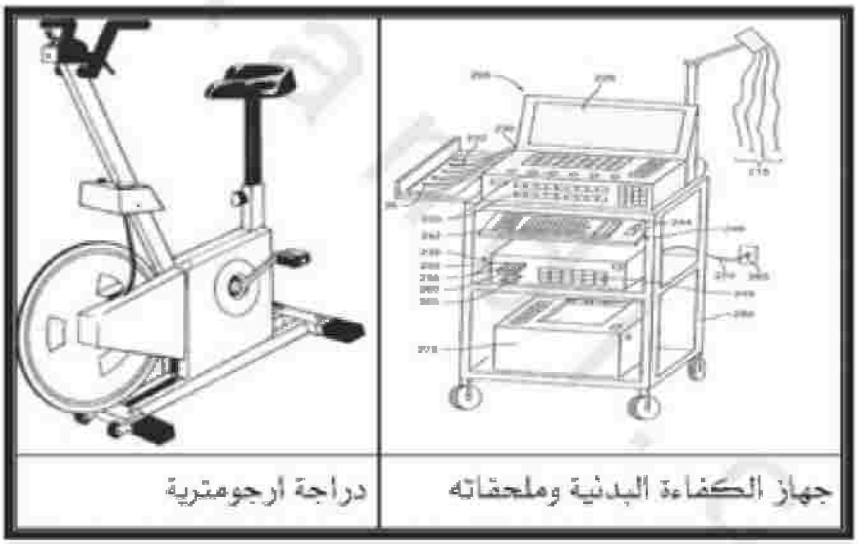
6- عربة جهاز Ergospirometry المتنقلة .

7- مجموعة قنوات خاصة برسم القلب الكهربائى تتصل بالمختبر والحاسب الآلى .

8- شاشات الكترونية يمكن توصيلها بجهاز Ergospirometry لتوضح نتائج قياس رسم القلب الكهربائى .

9- كابلات رسم القلب .

10- جهاز الحاسب الآلى .



جهاز الكفاءة البدنية وملحقاته	دراجة ارجومترية

شكل (18)

مكونات جهاز الكفاءة البدنية أثناء المجهود Ergospirometry

مميزات الجهاز :

1- تقييم حالة الجهاز الدورى التنفسى لجميع الفئات " الأصحاء ، المرضى ، الرياضيون " ولجميع الأعمار " الصغار ، الكبار " ، ولكل الجنسين " الذكر ، الأنثى " .

2- تقيم حالة القلب والأمراض المرتبطه به مثل انسداد الشريان التاجى .

3- تقييم كفاءة الرئتين والأمراض المرتبطة بها مثل الربو .

4- الكشف عن التليف الرئوى الناتج عن العلاج الكيميائى والاشعاع

5- لا يحتاج الجهاز الى معايرة مستمرة قبل اجراء القياسات .

6- وجود قاعدة البيانات كاملة و تشمل جميع بيانات الاشخاص مع القياسات .

7- استخراج نتائج القياسات فى اقل وقت ممكن .

8- تقارير الجهاز يصاحبها رسومات بيانية مختلفة .

مواصفات الأداء (طريقة القياس) :

1- يقوم القائم بالقياس بتشغيل البرنامج الخاص بجهاز الكفاءة البدنية من على سطح المكتب والضغط على الأيقونة الخاصة بالبرنامج ثم الضغط على أيقونة Patient ثم الضغط على Enter .

2- ثم يقوم بإدخال البيانات الأولية بالمختبر مثل " اسم المختبر ، الطول ، الوزن ، العمر ، ... إلخ " ثم حفظ البيانات عن طريق Save .

3- ثم الضغط على أيقونة القياس Measure فتظهر شاشة توضح القياسات المختلفة التى يقوم بها الجهاز و هى:

- السعة الحيوية ومنحنى التدفق والحجم معا Spiro+FV .
- منحنى التدفق والحجم Flow Volume .
- السعة الحيوية Spiro .
- رسم القلب أثناء الراحة Rest-ECG .
- رسم القلب أثناء المجهود Stress-ECG .
- قياس الكفاءة البدنية أثناء المجهود Ergo-Spiro .

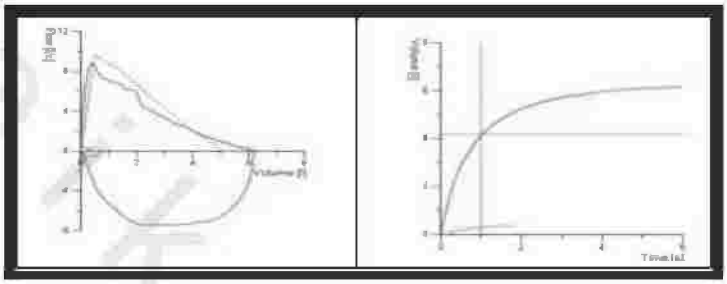
4- وعند اختيار قياس السعة الحيوية ومنحنى التدفق والحجم Spiro+FV يتم الأتى :

أ- تظهر شاشة ويتم الانتظار حتى تختفى الشاشة الحمراء مع ملاحظة ابعاد مجس القياس بعيدا عن الفم .

ب- ثم يتم الضغط على أيقونة Enter وذلك لبدأ القياس بعد التأكد من أن المختبر وضع المجس فى فمه من خلال قطعة الفم الكرتونية واغلاق الأنف بالماسك مع اتباع المختبر التعليمات الأتية :

- التنفس بشكل طبيعى من 4- 6 مرات.
- أخذ شهيق بعمق .
- أخذ زفير بعمق .
- أخذ شهيق بعمق .
- أخذ زفير بسرعة وبقوة حتى انتهاء الهواء فى الرئتين .
- تكرار عملية الشهيق بعمق والزفير بسرعة وقوة حتى انتهاء الرئتين من الهواء عدة مرات للوصول إلى أفضل منحنى .

ج- لإنهاء القياس يتم الضغط على مفتاح Enter ثم حفظ نتائج القياس ولعرض نتائج القياس يقوم القائم بالقياس بالضغط على View فتظهر شاشة بها نتائج قياس السعة الحيوية ومنحنى التدفق والحجم كما هو موضح فى شكل (19) ثم يتم الضغط على F7 لعرض التقرير النهائى وطباعته .



شكل (19)

نتائج قياس السعة الحيوية ومنحنى التدفق والحجم Spiro+FV

ملاحظة هامة :

- هذا القياس يغنى عن اجراء قياسى السعة الحيوية ومنحنى التدفق والحجم منفصلين .

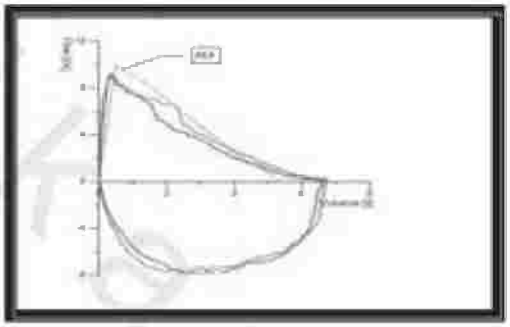
5- وعند اختيار قياس منحنى التدفق والحجم Flow Volume يتم الأتى :

أ- لابد من التأكد من أن المختبر وضع المجس فى فمه من خلال قطعة الفم الكرتونية واغلاق الأنف بالماسك مع اتباع التعليمات الأتية :

- أخذ شهيق بعمق .
- أخذ زفير بسرعة وبقوة حتى انتهاء الهواء فى الرئتين .

▪تكرار عملية الشهيق بعمق والزفير بسرعة وقوة حتى انتهاء الرئتين من الهواء عدة مرات للوصول إلى أفضل منحنى .

ب- لانهاء القياس يتم الضغط على مفتاح Enter ثم حفظ نتائج القياس ولعرض نتائج القياس يقوم القائم بالقياس بالضغط على View فتظهر شاشة نتائج قياس السعة منحنى التدفق كما هو موضح فى شكل (20) ثم الضغط على F7 لعرض التقرير النهائى وطباعته .



شكل (20)

نتائج قياس السعة منحنى التدفق

6- وعند اختيار قياس السعة الحيوية Spiro يتم الأتى :

أ- لابد من التأكد من أن المختبر وضع المجس فى فمه من خلال قطعة الفم الكرتونية واغلاق الأنف بالماسك مع اتباع التعليمات الأتية :

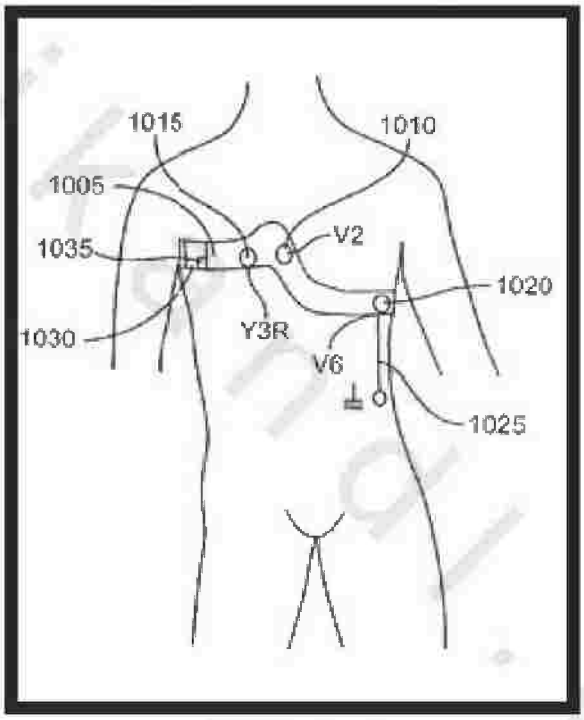
- أخذ تنفس بشكل طبيعى من 4- 6 مرات .
- أخذ شهيق بعمق .
- أخذ زفير بعمق .
- أخذ شهيق بعمق .
- أخذ زفير بعمق .

- أخذ التنفس بشكل طبيعى .

ب- ثم يتم انهاء القياس بالضغط على مفتاح Enter ثم حفظ نتائج القياس ولعرض نتائج القياس يقوم القائم بالقياس بالضغط على View ثم الضغط على F7 لعرض التقرير النهائى وطباعته .

7- وعند اختيار رسم القلب أثناء الراحة Rest-ECG يتم الآتى :

أ- توصيل كابل رسم القلب كما هو موضح بشكل (21)



شكل (21)

توصيل كابل رسم القلب

ب- عند الضغط على أيقونة Rest – ECG تظهر شاشة توضح رسم القلب و النبض كما هو موضح بشكل (22)

شكل (22)

شاشة رسم القلب والنبض

ج- ثم الضغط على F9 للحفظ و F7 للعرض والطباعة .

8- وعند اختيار رسم القلب أثناء المجهود Stress-ECG يتم الأتى :

أ- الضغط على Enter لبدء عملية القياس وللخروج دون حفظ يتم الضغط على F4 ، كما يتم اختيار عدد قنوات Rhythm (قناة واحدة

أو ثلاث قنوات) من خلال الضغط على F6 وتأكيد الاختيار بالضغط على Enter .

ب- يمكن عمل فلترة للاشارة لتظهر واضحة من خلال الضغط على F6 واختيار نوع الفلتر ، ومن الشاشة يتضح الأتى :

- مرحلة القياس الموجود بها المختبر .
- الوقت الكلى الذى يمكثه المختبر فى الاختبار والوقت المتبقى من كل مرحلة من مراحل القياس .
- العمود الموجود على يمين الشاشة ويوضح معدل ضربات القلب وقيمة ضغط الدم والقيم المختلفة لل ST لأقطاب مختلفة يمكن اختيارها .
- شكل الST فى حالة الراحة والمجهود.
- فى هذا الجزء من الشاشة مستويات الحمل.
- قنوات Rhythm.
- البروتوكول المستخدم يمكن تغييره قبل بداية التشغيل

ج- ثم الضغط على Enter لبدء القياس فتبدأ مرحلة ال Rest .

د- ولانهاء المرحلة يتم الضغط على Enter للدخول فى المرحلة التالية وهى Warm Up وتستمر حسب البروتوكول المستخدم ثم ينتقل البرنامج تلقائيا إلى المرحلة التالية وهى مرحلة الحمل ويتم متابعة المختبر أثناء تلك المرحلة والتى يتم زيادة الحمل فيها حسب البروتوكول المستخدم ويتم الضغط على Enter للدخول فى مرحلة الاستشفاء والعودة إلى الحالة الطبيعية والتى تستمر حسب البروتوكول المستخدم

كما يمكن انهائها بالضغط على Enter ثم يتم الضغط View وذلك لعرض النتائج ثم الضغط على عرض التقرير النهائى وطباعته.

9- وعند اختيار قياس الكفاءة البدنية أثناء المجهود Ergo-Spiro يتم الأتى :

أ- يقوم القائم بالقياس بالضغط على Ergo-Spiro ثم الانتظار حتى تختفى الشاشة الحمراء مع ملاحظة ابعاد مجس القياس بعيدا عن الفم ثم وضع القناع على وجه المختبر وتثبيته جيدا ثم وضع مجس القياس فى الفتحة المخصصة له فى القناع .

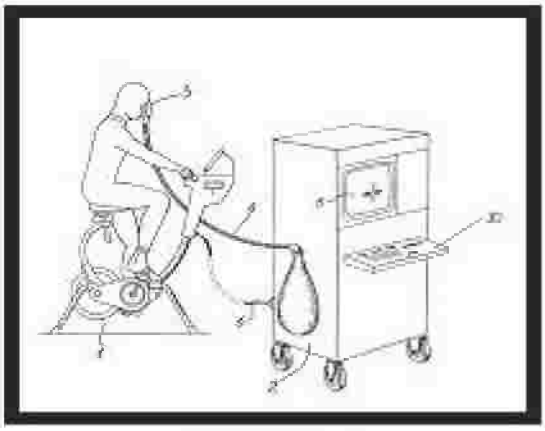
ب- يجلس المختبر على الدراجة الارجومترية ويتم اختيار البروتوكول الخاص بالدراجة والملائم للمختبر وذلك بالضغط على اسم البروتوكول فتظهر شاشة يتم اختيار البروتوكول منها وأيضا يمكن عمل برتوكولات اضافية من نفس الشاشة ثم نضغط بالموافقة فتظهر شاشة توضح الأتى :

- المرحلة الموجود بها المختبر والزمن المتبقى قبل الانتقال للمرحلة التالية والزمن الكلى من بداية مرحلة الحمل .
- رسم يبين تغير القيم المختلفة للقياسات مع الزمن والحمل ويمكن اختيار هذه القياسات.
- رسم القلب .
- العمود الموجود على يمين الشاشة والذى يعطى القيمة اللحظية للقياسات التى يتم اختيارها مثل النبض والقيم الأخرى .

- جزء الشاشة الخاص بالحمل والبرتوكولات الخاصة بالاختبار ويوضح البرتوكول والسرعة التى يستخدمها المختبر .
- جزء خاص بمنحنيات الاكسجين وثانى أكسيد الكربون وحجم الهواء فى الشهيق والزفير للمختبر .
- قيم ST لقطبين " Leads 2 " يتم اختيارهم للعرض طوال فترة القياس .
- قناة توضح Rhythm لاحد القنوات التى يتم اختيارها.

ج- وعند بدء القياس يتم الضغط على Enter فتبدأ المرحلة الاولى من الاختبار وهى مرحلة Rest وتستمر تبعا للبروتوكول المستخدم أو حتى يتم الضغط على مفتاح Enter ليتم الانتقال للمرحلة التالية وهى Warm Up والمحددة أيضا فى البروتوكول المستخدم وبعد ذلك يتم الانتقال تلقائيا الى مرحلة الحمل Load أو الضغط على مفتاح Enter .

د- ويتم فى هذه المرحلة متابعة المختبر طوال المرحلة والتى يزيد فيها الحمل تبعا للبرتوكول المستخدم حتى ينتهى البرتوكول أو لا يستطيع المختبر أن يكمل على الدراجة الارجومترية فيتم الضغط على مفتاح Enter ثم الضغط بالموافقة على Yes وفى حالة استكمال المختبر للمراحل المختلفة للحمل فان الاختبار ينتقل تلقائيا الى المرحلة التالية وهى مرحلة Recovery ليستمر المختبر على الدراجة الارجومترية بالسرعة التى بدأ بها الاختبار أو حسب البرتوكول المستخدم و تستمر المرحلة حتى نهايتها أو حتى يتم الضغط على مفتاح Enter .



شكل (23)

عملية قياس الكفاءة البدنية أثناء المجهود Ergo-Spiro

10- ثم يقوم القائم بالقياس بإنهاء عملية القياس مع اختيار سبب توقف القياس من بين الأسباب الموجودة فى البرنامج أو اضافة أسباب أخرى غير الموجودة فى البرنامج بالضغط على New ثم كتابة السبب والضغط على OK للانهاء.

11- ثم يتم الضغط على View وذلك لعرض النتائج ثم نقوم باختيار القياس المراد عرض نتائجه فيتم عرض التقرير النهائى ويتم طباعته .

المتغيرات الناتجة من عملية القياس :

جدول (21)

متغيرات جهاز الكفاءة البدنية أثناء المجهود

Ergospirometry

م	جهاز الكفاءة البدنية أثناء المجهود Ergospirometry	المتغيرات بالإنجليزية
1	السعة الحيوية باللتر	VC (Vital Capacity)
2	الحجم المحجوز للزفير باللتر	ERV (Expiratory Reserve Volume)
3	الحجم المحجوز للشهيق باللتر	IRV (Inspiratory Reserve Volume)
4	حجم الهواء أثناء التنفس العادى	TV (Tidal Volume)
5	السعة الشهيقية	IC (Inspiration Capacity)
6	السعة الحيوية الاجبارية أثناء الزفير	FVCex (Forced Vital Capacity during expiration)
7	حجم الهواء خلال 1 ثانية من التنفس الاجبارى	FEV1 (Forced Expiratory Volume within 1st second of exhalation)
8	نسبة قيم FEV1 الي قيم IVC	FEV1/IVC
9	نسبة قيم FEV1 إلى قيم FVC	FEV1/FVC
10	أقصى قيمة تدفق أثناء الزفير	PEF (Peak Expiratory Flow)
11	قيمة التدفق عند قيمة 75٪ من الحجم أثناء الزفير	MEF75 (Mean Expiratory Flow at 75% from Expiratory Volume)
12	قيمة التدفق عند قيمة 50٪ من الحجم أثناء الزفير	MEF50 (Mean Expiratory Flow at 50% from Expiratory Volume)
13	قيمة التدفق عند قيمة 25٪ من الحجم أثناء الزفير	MEF25 (Mean Expiratory Flow at 25% from Expiratory Volume)
14	الفرق بين قيمة MEF25 و	MEF25-75

م	جهاز الكفاءة البدنية أثناء المجهود Ergospirometry	المتغيرات بالإنجليزية
	MEF75	
15	أقصى تدفق أثناء الشهيق	PIF (Peak Inspiratory Flow)
16	المساحة تحت المنحنى	Aex (Area Under Expiration Curve)
17	سرعة السير بالكيلو متر	Speed km/h
18	معدل نبضات القلب	HR (Heart Rate) (p/min)
19	عدد مرات التنفس فى الدقيقة	BF (Breath Frequency) (l/min)
20	الحجم الطبيعى للهواء باللتر	VT (liter Tidal Volume)

تابع : جدول (21)

متغيرات جهاز الكفاءة البدنية أثناء المجهود

.Ergospirometry

م	جهاز الكفاءة البدنية أثناء المجهود Ergospirometry	المتغيرات بالإنجليزية
21	التهوية باللتر	VE (Ventilation) (l/min)
22	معدل استهلاك الاكسجين باللتر/ ق	Vo2 (Oxygen Uptake) (l/min)
23	معدل انتاج ثانى اكسيد الكربون باللتر/ ق	Vco2 (co2 Production) (l/min)
24	نسبة معدل استهلاك الاكسجين إلى وزن الجسم	Vo2/Kg (ml/min/kg)
25	معدل استهلاك الاكسجين بالميلتر مع كل نبضة من نبضات القلب	O2 pulse(ml/p)
26	معدل انتاج ثانى اكسيد الكربون	Vco2

م	جهاز الكفاءة البدنية أثناء المجهود Ergospirometry	المتغيرات بالإنجليزية
27	علاقة بين معدل استهلاك الاكسجين باللتر /ق ومعدل انتاج ثانى اكسيد الكربون باللتر /ق مع النفس المحجوز أثناء الحمل	RER (Respiratory Exchange Ratio) VCo2 / Vo2
28	نسبة بين معدل انتاج ثانى اكسيد الكربون ومعامل التهوية أثناء الحمل	Equivalent For Co2 VE / VCO2 = EQCO2
29	نسبة بين معدل انتاج الاكسجين ومعامل التهوية أثناء الحمل	Equivalent For O2 VE / Vo2 = EQO2

12- جهاز وظائف القلب والرئتين MetaMax ® 3B CORTEX

هو من أحدث الأجهزة المحمولة لقياس كفاءة الجهاز الدورى التنفسى مع المجهود والعديد من المتغيرات الأخرى مثل " معدل استهلاك الاكسجين / وزن الجسم ، معدل ضربات القلب ، السعة الحيوية للرئتين ، ....، إلخ " وذلك لجميع الفئات " الأصحاء ، المرضى ، الرياضيين " .

مكونات الجهاز :

1- صندوق التحكم METALYZER® 3B CPET .

2- برنامج خاص بجهاز MetaMax ® 3B CORTEX .

3- قناع للوجه به مجس قياس يسهل فكه وتعقيمه.

4- وحدة تحكم وحزام الصدر .

5- عربة جهاز MetaMax ® 3B CORTEX المتنقلة .

6- (12) قناة خاصة برسم القلب الكهربائى تتصل بالمختبر والحاسب الآلى .

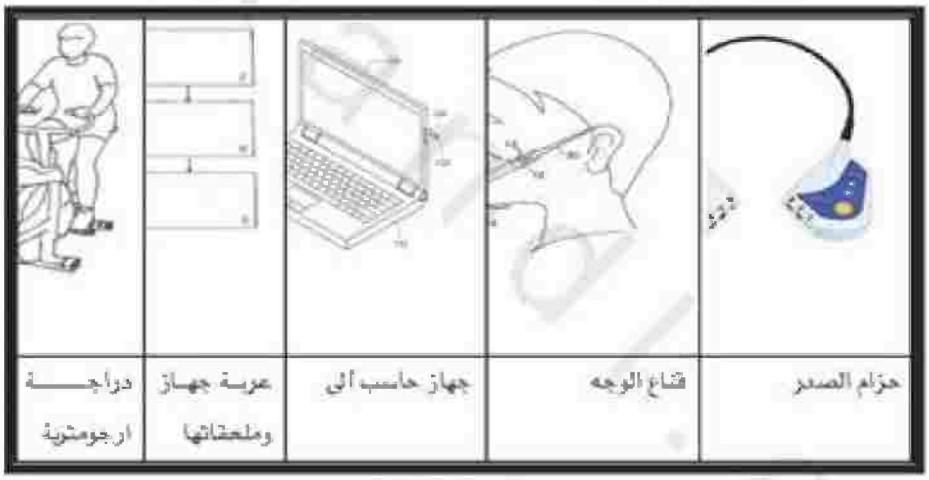
7- برامج التشخيص والقياس .

8- شاشات الكترونية يمكن توصيلها بجهاز MetaMax ® 3B CORTEX لتوضح نتائج قياس رسم القلب الكهربائى .

9- الكترودات خاصة بجهاز MetaMax ® 3B CORTEX و مجسات ذاتية لقياس الضغط الجوى و درجة الحرارة .

10- جهاز الحاسب الآلى

11- دراجة ارجومترية .



شكل (24)

مكونات جهاز MetaMax ® 3B CORTEX

مميزات الجهاز :

1- محمول وقابل للنقل .

2- سهولة الاستخدام .

3- دقيق القياس .

4- قياس HR اتوماتيكيا .

5- امكانية عمل رسم قلب سواء كان ذلك فى حالة الراحة أو أثناء المجهود .

6- حساب تلقائى للعتبة الفارقة اللاهوائية .

7- تحليل غازات التنفس بتكنولوجيا Breath by & Intrabreath . Breath

8- مدى قياس التدفق حتى 20 لتر /ث .

9- يشمل الجهاز على مجسات ذاتية لقياس الضغط الجوى ودرجة الحرارة .

10- لا يحتاج الجهاز إلى معايرة مستمرة قبل اجراء القياسات .

11- يوجد به برنامج متطور للتسجيل وتحليل القياسات واصدار التقارير تلقائيا ويعمل بطريقة Wasserman 9 graphs .

12- عرض متزامن لرسم القلب 12 قناة ومنحنى التنفس ومنحنى الأحمال .

13- عرض القيم الرقمية لمتغيرات الجهاز مثل " رسم القلب ، معدل الاكسجين ، معدل ثانى اكسيد الكربون ، ...إلخ " .

14- وجود بروتوكولات جاهزة لتشغيل الدراجة الارجومترية وامكانية برمجة بروتوكولات جديده .

15- وجود قاعدة البيانات كاملة وتشمل جميع بيانات المختبرين مع القياسات .

16- استخراج نتائج القياسات فى أقل وقت ممكن .

17- تقارير الجهاز يصاحبها رسومات بيانية مختلفة .

18- مزود بإمكانية طباعة التقارير منه .

مواصفات الأداء (طريقة القياس) :

1- يتأكد القائم بالقياس من اعدادات الجهاز ويتأكد من لبس المختبر لقناع الوجه والحزام الصدرى الذى يقوم بوظيفة تحديد نبض القلب للمختبر طوال فترة الأداء على الجهاز .

2- ثم يقوم بفتح الحاسب الألى والضغط على أيقونة التشغيل من على سطح المكتب فتظهر شاشة للاختيار مابين تشغيل الجهاز تجريبى أو لتحليل المدخلات ثم يتم الضغط على No .

3- ثم يقوم القائم بالقياس بتسجيل البيانات الأولية للمختبر مثل " الاسم ، تاريخ الميلاد ، الطول ، الوزن ، تاريخ إجراء القياس ، .... إلخ " ثم الضغط على زر Edit أو Next .

4- فتظهر للقائم بالقياس نافذة والتى يمكن من خلالها تسجيل البيانات مثل " السباق أو الرياضة المستخدمه ، القناع ، ...إلخ " .

5- ثم يظهر للقائم بالقياس نافذة يختار من خلالها المعادلات التى تحدد القيم التنبوئيه لمتغيرات الجهاز ثم يقوم القائم بالقياس بإختيار نمط القياس سواء كان بمجهود أو بدون مجهود ثم اجراء عملية القياس كما هو موضح بشكل (25) .

شكل (25)

عملية القياس على جهاز MetaMax ® 3B CORTEX

6- ثم يتم الضغط على Next فتظهر المتغيرات الخاصة بالسعة الحيوية.

7- ثم يتم الضغط على Next فتظهر المتغيرات الخاصة بالغازات ومعدل ضربات القلب .

8- ثم يقوم القائم بالقياس بالضغط على Next فتظهر لنا النافذة والتى تعرض التقرير النهائى .

ملاحظات هامة :

- يتم استخدام جهاز MetaMax ® 3B CORTEX من قبل :
  - الأصحاء .
  - المرضى .
  - الرياضيون
  - الموظفون فى المهن المختلفة .
  - العمال .

وذلك للتعرف على حالة الجهاز الدورى التنفسى لديهم .

- يمكن استخدام جهاز MetaMax ® 3B CORTEX كالأتى :
  - بدون استخدام مجهود .
  - بإستخدام مجهود رياضى سواء كان مجهود على دراجة ارجومترية أو مجهود يتشابه مع طبيعة الأداء الرياضى .
  - بإستخدام مجهود يتناسب ويتشابه مع طبيعة المهنة أو العمل .

المتغيرات الناتجة من عملية القياس :

جدول (22)

متغيرات جهاز وظائف القلب والرئتين MetaMax ® 3B CORTEX

م	جهاز وظائف القلب والرئتين MetaMax ® 3B CORTEX	المتغيرات بالإنجليزية
1	معدل استهلاك الاكسجين / وزن الجسم	VO2/kg
2	معدل استهلاك الأكسجين / معدل ضربات القلب	VO2 /HR
3	معدل ضربات القلب	HR
4	معدل الأحمال	WR
5	نسبة التهوية الرئوية	VE
6	نسبة التهويه الرئوية / معدل استهلاك الأكسجين	VE/VO2
7	نسبة التهويه الرئوية / معدل استهلك ثانى اكسيد الكربون	VE/VCO2
8	الحجم الطبيعى	VT
9	معدل التنفس	BF
10	كمية الزفير التى يمكن اخرجها بقوة من الرئة	FVC
11	كمية الزفير التى يمكن اخرجها بقوة من الرئة فى نصف ثانية	FEV0.5

م	جهاز وظائف القلب والرئتين MetaMax ® 3B CORTEX	المتغيرات بالإنجليزية
12	كمية الزفير التى يمكن اخرجها بقوة من الرئة فى ثانية واحدة	FEV1
13	كمية الزفير التى يمكن اخرجها بقوة من الرئة فى ثلاث ثوانى	FEV3
14	كمية الزفير التى يمكن اخرجها بقوة من الرئة فى ست ثوانى	FEV6
15	السعة الحيوية للرئتين	VC
16	كمية الهواء التى يمكن اخرجها بقوة من الرئة أثناء عملية الزفير فى ثانية واحدة / كمية الهواء التى يمكن اخراجها من الرئة أثناء عملية الزفير	FEV1 / VC
17	أعلى قيمة للتدفق الزفيرى	PEF
18	أقصى قيمة للتدفق الزفيرى	MEF
19	قيمة التدفق الزفيرى عند 25٪ من السعة الحيوية القهرية	MEF25

13- جهاز قياس رد الفعل الذهنى والفسيولوجى "التغذية الراجعة" Biofeedback

هو جهاز يقوم بتدريب الرياضيين على مجموعة من المهارات التى تساعدهم على تحقيق أعلى النتائج أثناء ممارسة الرياضة الخاصة به وذلك بإستخدام تقنية التغذية الرجعية Biofeedback مثل الأشكال المتحركة والأصوات المرتبطة بنوع معين من المتغيرات الفسيولوجية حيث أن الجهاز يقوم بقياس مجموعة من الوظائف الحيوية مثل :

- رسم المخ الكهربى EEG
- رسم العضلات EMG

- رسم القلب ECG
- توصيلية الجلد S.C
- كمية الدم فى الاطراف B.V.P.
- درجة الحرارة Temperature
- معدل التنفس Respratory Rate

مكونات الجهاز :

1- توصيلات ومجسات خاصة بالقياسات الفسيولوجية وهى كالأتى

- رسم المخ الكهربى EEG
- رسم العضلات الكهربى EMG
- رسم القلب الكهربى ECG
- توصيلية الجلد SC
- كمية الدم فى الأطراف B.V.P
- درجة الحرارة Temp
- معدل التنفس Resp. Rate

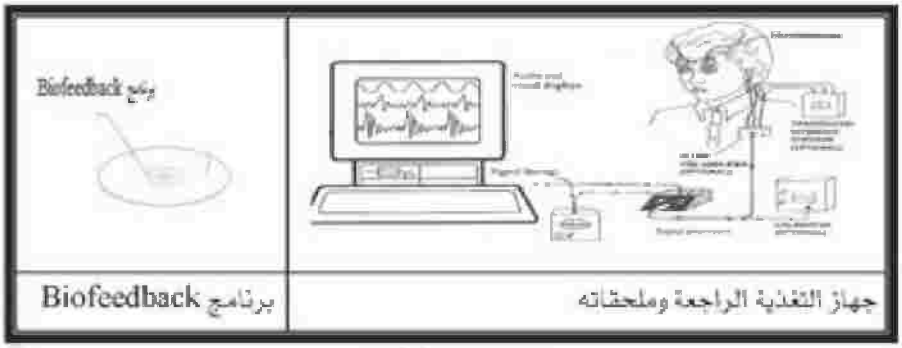
2- الألياف الضوئية .

3- محول الضوء إلى لوصلة الجهاز

4- برنامج Biofeedback .

5- الحاسب الآلى .

obeikan.com



برنامج Biofeedback | جهاز التغذية الراجعة وملحقاته

شكل (26)

مكونات جهاز التغذية الراجعة Biofeedback

مميزات الجهاز :

1- محمول وقابل للنقل .

2- سهولة الاستخدام .

3- قياسات الاشارات الحيوية الخاصة ببعض المتغيرات الفسيولوجية مثل " رسم المخ الكهربائى ، رسم العضلات الكهربائى ، .... إلخ " .

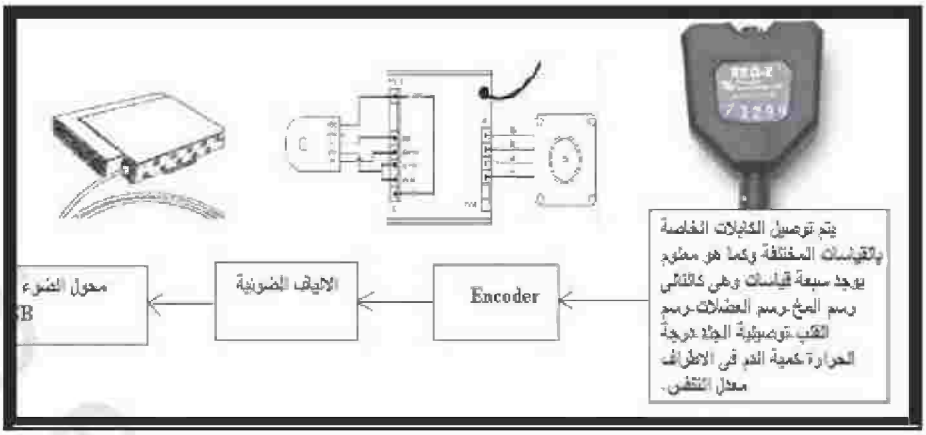
4- دقيق القياس .

5- غير مؤذى ، حيث أنه لايرسل أى اشعاعات ضارة .

6- الجهاز يمكن تحديثه لإضافة برامج حديثة .

مواصفات الأداء (طريقة القياس) :

1- يقوم القائم بالقياس بتوصيل كابلات الجهاز كما هو موضح فى شكل (27) .



شكل (27)

توصيلات كابلات التغذية الراجعة Biofeedback

2- ثم يتم الضغط على أيقونة التشغيل من على سطح المكتب واختيار Select Client ثم اختيار New لإدخال البيانات الأولية للمختبر أو اختيار Edit لتعديل بيانات مختبر سبق أن قام بتجربة على الجهاز وبعد اتمام عملية ادخال البيانات الخاصة بالمختبر نضغط على ok .

3- ثم الضغط على RUN SESSION وذلك لاختيار البروتوكول الذي يريده القائم بالقياس كالاختيار من بين الأتى :

- رسم المخ الكهربى EEG
- رسم العضلات EMG
- رسم القلب ECG
- توصيلية الجلد SC
- درجة الحرارة Temp
- معدل التنفس Resp. Rate

4- ثم يتم تحديد نوع الجهاز المستخدم فى الجلسه من Hardware Type ثم الضغط على Ok .

ملاحظة هامة :

- هناك شريط هام جدا يسمى شريط المهام لابد من التعرف على أيقوناته قبل الضغط على بدء عملية القياس وأيقوناته وظائفها كالأتى

جدول (23)

وظائف أيقونات شريط المهام .

م	شكل الأيقونة	وظائف الأيقونة بالعربية	وظائف الأيقونة بالإنجليزية
1		تستخدم لتحريك الاشارة المعروضه على الشاشه إلى اعلى أو إلى أسفل	signal up and signal down
2		يستخدم لتكبير حجم وحساسية الاشارة يستخدم لتقليل حجم وحساسية الاشارة يستخدم لتحسين حجم وحساسية الاشارة تلقائيا	Gain Up Gain down Auto Gain
3		وذلك لزيادة وتقليل الفاصل الزمنى بالثانية أو جزء من الثانية	Averaging Interval
4		يعمل على تكبير الاشارة	Zoom
5		يعمل على عرض أو اخفاء الاشارة	Show/Hide Signal
6		يعمل على اختيار الصوت وخصائصه	Select Sound
7		ويعمل على تحديد بعض المتغيرات مثل: 1- معـــــــدل التـــــــنفس	Modify Settings

م	شكل الأيقونة	وظائف الأيقونة بالعربية	وظائف الأيقونة بالإنجليزية
		2- مدة التشهيق والتزفير 3- ويستخدم أيضا لتحديد درجة الاشارة عن طريق استخدم فلتر رسم العضلات	
8		يستخدم لبدأ تسجيل الجلسه	Record
9		يعمل علي تثبيت الاشارات آلياً عندما تصل الي نهاية signal sweep	Auto Freeze
10		يعمل علي تثبيت كل الاشارات المعروضه علي الشاشة	Freeze Screen

5- عند اختيار رسم المخ الكهربى EEG يتم الأتى :

أ- وضع أقطاب سطحية على فروة الرأس فى الأماكن المختلفة على الفص " الجبهى ، الجدارى ، الصدغى ، المؤخرى ، .. .. الخ " حيث يتراوح عدد هذه الأقطاب من (14 – 16) .

ب- ثم يقوم جهاز رسم المخ الكهربى بتسجيل نشاط موجات المخ بشكل دقيق حيث يبعث المخ عدة اشارات قليلة مختلفة الترددات والموجات لها علاقة مباشرة مع بعض الاضطرابات المحددة أو الحالات الذهنية .

وتنقسم أنواع ترددات رسم المخ الكهربائى إلى :

أ - دلتا Delta التردد (Δ) وهى من (1 – 3) دورة فى الثانية وتكون الموجة (دلتا) فى حالة النوم العميق .

ب- ثيتا Theta التردد (□) وهى من (4 – 7) دورة فى الثانية وتكون الموجة (ثيتا) فى حالة النوم الخفيف .

ج- الفا Alpha التردد (a)وهى من (8 – 13) دورة فى الثانية وتكون الموجة (ألفا) فى حالة الاسترخاء .

د- بيتا Beta التردد (B) وهى أكثر من (14) دورة فى الثانية وتكون الموجة (بيتا) فى حالة اليقظة .

ه- كما يوجد نوع خامس وهو تردد التوتر (الاستثارة) أكثر من 18 ذبذبة/ث .

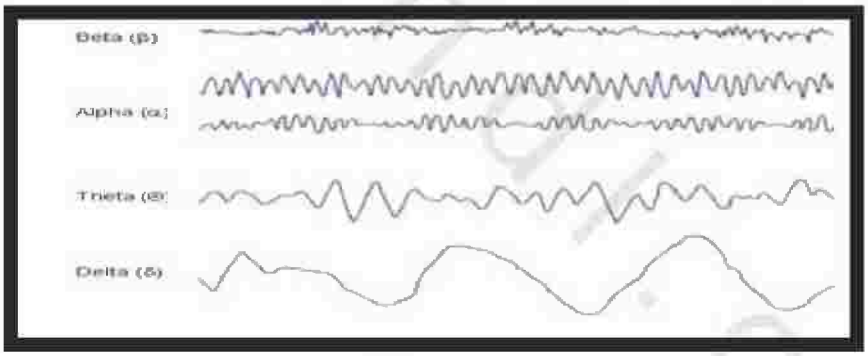
ملاحظات هامة :

- تم استخدام رسم المخ الكهربى EEG فى المجال الرياضى لدراسة وتقنين الكفاءة الوظيفية للرياضيين حيث أن موجات ألفا تلتقط اعتياديا خلال الراحة ولذلك اعتقد الباحثون امكانية تخفيف بعض الأمراض عند المرضى كالقلق وربما الصرع عن طريق زيادة نشاط موجة ألفا ، واظهرت الدراسات العلمية الحديثة أن تدريب ألفا مفيد فقط عند دمجه مع طرق علاجية أخرى ، وفى هذه الأيام يتم التدريب لإزالة الأرق عن طريق السيطرة على موجات ألفا ووجدوا أيضا أن التخفيف من هذه الحالات يتم بواسطة مراقبة الموجات المنتجة خلال نوبات الصرع مثل الأجهزة التكنولوجية ومن المحتمل أن جهاز EEG مفيد فى أمراض عصبية أخرى حيث أنه يقيس نشاط الموجات المخية ، وتشمل الحالات التى تستفيد من هذا الجهاز حالات ضعف التركيز

الذهنى Attention Deficit والزيادة غير الطبيعية للنشاط وحالات إصابات الرأس والاكتئاب وغيرها .

- هناك بعض التعريفات الخاصة بقياس رسم المخ الكهربى حيث أن رسم المخ الكهربى عبارة عن مجموعة من الترددات ، لكل فترة من الترددات اسم معين يعبر عن الموجة صاحبة هذا التردد.
- ترددات رسم المخ الكهربى هى كالتالى :
  - دلتا Delta التردد = 0 الى 4 هرتز
  - ثيتا Theta التردد = 4 الى 8 هرتز
  - الفا Alpha التردد = 8 الى 13 هرتز
  - بيتا Beta التردد = 14 الى 26 هرتز

وشكل هذه الترددات هى كالتالى:

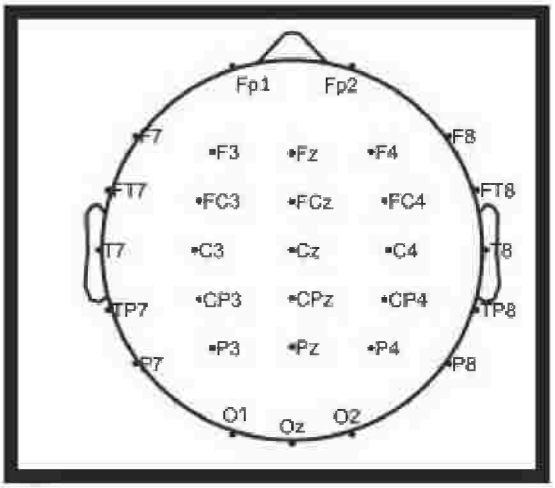


شكل (28)

ترددات رسم المخ الكهربى

- أماكن وضع الالكترودات على الرأس يتبع أسلوب عالمى معروف بإسم نظام وضع الالكترودات

Electrode poisoning system وهو موضح بالشكل التالى:



شكل (29)

أماكن وضع الالكترودات على الرأس

- يتكون المخ من أربعة فصوص وكل فص له مجموعة من الوظائف كالأتى :

1) الفص الجبهى ووظائفه كالأتى :

- التخطيط .
- حل المشاكل .
- الاعاقة أو الكبح .
- التقليد الاجتماعى .

2) الفص الجدارى ووظائفه كالأتى :

- الانتباه .
- جمع المعلومات من اكثر من حاسة .
- تقييم الضغوط على الجلد .
- تقييم اللمس .

- تقييم درجة حرارة الجلد .
- الاحساس بالالم .

3) الفص الصدغى ووظائفه كالأتى :

- تقييم المدلول الشفوى .
- التحكم فى التحدث .
- ادراك الخطاب .
- التحكم فى اظهار العاطفة فى الكلام .
- تحليل ترددات الكلام .
- استرجاع الوجوة فى الذاكرة .
- التعرف على الأشخاص .
- القدرة على التذكر.
- العاطفة وتحديد الشخصية .
- التحكم فى الذاكرة البعيدة .

4) الفص الخلفى ووظائفه كالأتى :

- المسئول عن رد الفعل عن المؤثر المرئى .
- تحديد اللون .
- تحديد اتجاة الحركة .
- التخيل .

6- عند اختيار رسم العضلات EMG يتم الأتى :

أ- يقوم القائم بالقياس بوضع الأقطاب السطحية فوق العضلة التى يتم تحديدها وتبدأ عملية القياس .

ب- فيقوم الجهاز باعطاء إشارة مثل (اضاءة مصباح) أو صورة معينة مثل (وردة) عندما يحدث انقباض فى العضلة المختاره .

ج- فيقوم المختبر بمحاولة تحسين شكل الوردة حتى تعود إلى شكلها الطبيعى ويقل توتر العضلة للفرد أو عن طريق صوت معين بهذه الطريقة يمكنك الاستمرار فى مشاهدة أو سماع نشاط عضلتك والبدء فى التركيز على نوع هذا النشاط الذى تشعر به عندما تصبح قادر على تمييز هذه العملية الداخلية .

ملاحظات هامة :

- العضلات الأكثر استخداما لدى المشاركين فى التغذية الراجعة الحيوية هى عضلة الجبهة ، العضلة الماضغة ، العضلة المنحرفة المربعة
- يستخدم المعالجون تقنية التغذية الراجعة الحيوية بإستخدام رسم العضلات EMG لعلاج حالات :
  - التقلصات العضلية .
  - عدم التحكم الإرادى فى البول أو البراز .
  - إعادة تأهيل العضلات المصابة .
  - آلام الرأس والظهر والرقبة
  - التوتر الناتج عن المرض مثل الربو وقرحة المعدة

7- عند اختيار رسم القلب ECG يتم الآتى :

أ- يقوم القائم بالقياس بوضع الأقطاب السطحية على مسافات محددة فوق سطح الجلد بالقلب أو من مكان ظهور نبضات القلب .

ب- ثم يقوم جهاز رسم القلب الكهربى برصد نشاط القلب بشكل دقيق .

ملاحظات هامة :

- يستخدم جهاز رسم القلب ECG فى التعرف على معدل ضربات القلب .
- التغذية الراجعة الحيوية تكون فعالة إذا دمج معها أساليب الاسترخاء والتنويم المغناطيسى الذاتى والعلاج النفسى حيث يمكن فقط تعلم كيفية السيطرة على ردود افعال الجسم نحو التوتر لكن يمكن اكتشاف هذه التوترات وافكار وسلوك الفرد الذي يساهم فيه .

8- عند اختيار بروتوكول توصيلية الجلد S.C يتم الأتى :

أ- يقوم المختبر بإرتداء المجسات التوصيلية للجلد وهى عبارة عن مجسات لقياس الكهربائية فى الجلد كما أن لها علاقة مع نشاط الغدد العرقية حيث يمر خلال الجلد تيار كهربائى ضعيف جدا لا يمكن الشعور به .

ب- ثم تقوم توصيلة الجلد بقياس التغيرات فى الملوحة أو الماء في قنوات التعرق عندما تكون فى حالة إثارة عاطفية تكون غدد التعرق فى حالة نشاط قوي ويصبح الجلد أكثر توصيلا للكهربائية .

ملاحظة هامة :

- يستخدم المعالجون تقنية التغذية الراجعة الحيوية بإستخدام توصيلية الجلد S.C لعلاج حالات :
  - القلق والتوتر الشديد

- التعرق الشديد .
- التعثر بالكلام .

9- عند اختيار درجة الحرارة يتم الآتى :

أ- يقوم المختبر بربط أو مسك مجس درجة الحرارة بالإصبع الصغير لليد التى تستعمل دائما .

ب- ثم يقوم المجس بقياس درجة حرارة الجلد .

ملاحظات هامة :

- يعد استخدام بروتوكول درجة الحرارة ذو أهمية كبيرة حيث يجعل القائم بالقياس يتعرف على الاضطرابات التى تحدث فى الدورة الدموية حيث يقيس كمية الحرارة الصادرة من الجلد التى تشير إلى التغيرات فى التدفق الدموى .
- عندما تنخفض درجة حرارة الجلد يكون هناك حالة توتر أو قلق بسبب تحويل الدم إلى داخل العضلات والأحشاء الداخلية .

10- عند اختيار معدل التنفس Respratory Rate يتم الآتى :

قياس معدل التنفس والتى تساعد القائم بالقياس على التحكم فى :

- حالات الربو .
- القلق .
- زيادة سرعة التنفس .

كما تساعد فى عملية الاسترخاء

11- وبعد إجراء العمليات السابقة تبدأ عملية اظهار المتغيرات ونتائج عملية القياس .

المتغيرات الناتجة من عملية القياس :

1- رسم المخ الكهربى EEG

2- رسم العضلات الكهربى EMG

3- رسم القلب الكهربى ECG

4- كمية الدم فى الاطراف B.V.P

5- درجة الحرارة Temp

6- معدل التنفس Resp. Rate

obeikandl.com