الجمهورية الجزائرية الديمقراطية الشعبية

وزارة التعليم العالي و البحث العلمي

جامعة مصطفى بن بولعيد باتنة 2

معهد علوم و تقنيات النشاطات البدنية و الرياضية

قسم التربية البدنية و الرياضية

مقياس

القياس و التقويم و الاختبار

السنوات الثانية (تدريب رياضي- تربية وعلم الحركة)

السداسي الخامس

السنة الجامعية: 2020 – 2021

المحاضرة الأولى: الاختبارات والمقاييس

تلعب المقاييس والاختبارات دورة أساسية وهامة في مجال التربية البدنية والرياضية وذلك باهتمامها بالسلوك الحركي للفرد الرياضي أثناء الأداء البدني، لذا نجد أن رصد هذا السلوك وتقويمه يمكن أن يتناول الفرد الرياضي من النواحي الجسمية والفسيولوجية والصحية والحركية والعقلية والانفعالية وغيرها من منظور أن الإنسان وحدة واحدة متكاملة، وهي تركز على أسس ونظريات علمية لذلك نجد أن البحوث العلمية النظرية والعملية تؤسس على القياس والاختبار في مجال التربية البدنية والرياضة.

تعريف القياس : (Measurement)

هو أسلوب لجمع البيانات والمعلومات بطريقة كمية عن الشيء المقاس ويتم ذلك بتقنية خاصة وأدوات مقننة يرتكز عليها الحكم في عملية التقويم. (فرحات ، 25)

وبتعريف آخر هو الوسيلة التي يمكن من خلالها التحديد الدقيق للمظاهر كمية وكذلك الصفات المميزة للشيء المراد قياسه. (إبراهيم سلامة ، 4)

تعريف الاختبار: (Test)

يعرف الاختبار على أنه أداة أو وسيلة تستخدم للقيام بقياس معين، وقد تكون هذه الأداة مكتوبة أو شفهية أو أداة ميكانيكية، أو نوع آخر. (الرفاعي)

تعريف التقويم : (Evaluation)

هو تقدير قيمة الشيء المقاس ويتجاوز التقويم القياسات المجردة البحتة حيث يبنى على المعلومات المتجمعة من عملية القياس والاختبار الإصدار الأحكام الموضوعية. (فرحات ، 25)

وبتعريف آخر هو عملية ديناميكية لصناعة قرار والتي تعط حكما قيمية عن جودة ما تم قياسه، مثل علامة اختبار أو أداء بدني. (الرفاعي)

المحاضرة الثانية: أهداف القياس والاختبار والتقويم:

هناك ستة أهداف عامة وهي: (الرفاعي)

1- **التصنيف Placement** : الاختبار والتقويم المبدئي يسمح للممتحن من تصنيف الأفراد حسب القابلية والاستعداد، وبالتالي تسهيل عميلة التدريس والتدريب بتجميع الأفراد في مجموعات تبعا لقدراتهم.

2- **التشخيص Diagnosis**: غالبا ما تستخدم تقويم نتائج الاختبار لتحديد نقاط القوة أو الضعف لدى الطلاب، والمرضى والرياضيين والمشاركين في برامج اللياقة.

3- **التنبؤ Prediction**: من خلال القياس والتقويم يمكن التنبؤ بمدى نجاح الفرد أو تفوقه في ممارسة أحدى الرياضات مثلا.

4- **التحفيز Motivation** تحفيز الفرد على إحراز تقدم من خلال معرفته بنتيجته أو بأدائه.

5- **الإنجاز Achievement**: ينبغي في أي برنامج تدريسي أو تدريبي ترسيخ مجموعة من الأهداف التي يمكن بها تقويم مستويات إنجاز المشاركين.

6- **تقويم البرامج Program Evaluation**: تقويم البرامج التعليمية أو التدريبية.

مواصفات الاختبار الجيد:

هناك العديد من المواصفات التي ينبغي أن يتحلى بها الاختبار منها: (الهزاع)

1- يجب أن تكون المتغيرات المراد اختبارها ذات علاقة بالرياضة التي يمارسها اللاعب.

2- يجب أن يكون الاختبار المراد استخدامه صادقا في قياس الصفة المراد قياسها .

3- يجب أن يكون الاختبار المراد استخدامه على درجة عالية من الثبات.

4- يجب أن تكون طريقة إجراء الاختبار تحاكي إلى أكبر حد ممكن أداء اللاعب في تلك الرياضة.

إدارة و تنظيم الاختبارات

يعد الاختبار جزء من الوحدة التعليمية أو التدريبية فهو ليس عملية تقويم فقط، بل خبرة مضافة للمختبر أيضا، والتخطيط المناسب للاختبارات يزيد من احتمالية الحصول على بيانات سلسلة و كفؤه وعلى درجات صادقة وثابتة.

أن الإدارة هي عملية اتخاذ قرارات تحكم تصرفات الأفراد في استخدامهم العناصر المادية والبشرية لتحقيق أهداف محددة على أحسن وجه، أما التنظيم فهو ترتيب الجهود البشرية والأدوات المستخدمة وتنسيقها حتى يتسنى استغلالها على خير وجه وأحسن صورة لأداء العمل بكفاءة ودقة وبأقل مجهود وفي اقصر وقت وبأقل كلفة.

ولما كانت اختبارات الأداء في التربية الرياضية أكثر صعوبة من اختبارات الورقة والقلم الاحتياجها عند التخطيط لتوافر شروط أخرى بجانب الصدق والثبات والموضوعية ومنها بعض النواحي أو الشروط الإدارية المهمة ، فإدارة الاختبارات ليس بالعمل السهل بل لها آثار كبيرة على صحة النتائج ودقتها ولاسيما إذا زاد عدد المختبرين وعدد وحدات الاختبار وتمر الإجراءات المتعلقة بتنفيذ الاختبارات بثلاث مراحل هي:

1. مرحلة ما قبل التطبيق:

في هذه المرحلة يتم :

- اختيار الاختبارات:

نتائج الاختبارات هي الوسيلة المستخدمة لتقويم العينة، لذلك يجب الاهتمام باختيارها وبما يلاءم الأهداف الموضوعة .

- كتابة وطبع مواصفات الاختبارات:

يجب كتابة مواصفات وشروط الاختبارات المختارة بدقة تلافيا لحدوث اخطاء في التطبيق ، وعدد المحاولات وأساليب القياس الدقيق والتعليمات المنسجمة مع كل اختبار ،حيث تحتاج معظم الاختبارات النوعين من التعليمات، واحدة تخص القائمين على الاختبار والأخرى تخص المختبرين ، الأولى تحتوي معلومات لها علاقة بتفسير ، بإدارة، بعرض وتسجيل درجات الاختبار . وتشمل الثانية كيفية أداء الاختبار بصورة جيدة للحصول على أعلى درجة وبعض المعلومات الأخرى، لضمان دقة الدرجات واستثمار الوقت المخصص للاختبارات. كما يجب طبع هده المواصفات والشروط بعدد كافي من النسخ وتوزيعها على المحكمين قبل تنفيد الاختبارات بوقت كافي.

– اعداد استمارة التسجيل، والتفريغ، والأسماء.

إن الأسلوب التي تسجل فيه الدرجات الخام في استمارة التسجيل هو جزء مكمل لكفاءة إدارة وتنظيم الاختبارات، لذا يجب أن تصمم شكل استمارة التسجيل وتطبع قبل تطبيق الاختبار، وقد توجد استمارات مطبوعة لتسجيل الدرجات لاختبارات سابقة تخدم الهدف المطلوب يمكن الاستفادة منها بعد تعديلها توفيرا للوقت والجهد. وتختلف استمارات التسجيل تبعا لطبيعة الاختبارات وحجم المعلومات وعدد المختبرين، فهناك استمارات تسجيل فردية و جماعية.

كما يعد القائم بالاختبارات استمارة تحتوي على أسماء جميع أفراد العينة، ويوجد داخل هذه الاستمارة فراغات تسجيل الدرجات التي يحققها المختبرين في جميع الاختبارات كذلك فراغ مناسب لوضع ملاحظات لها علاقة أو يحتاجها الباحث (مثل، العمر ، الطول، الوزن، الجنس) .

اما استمارة التفريغ فتستخدم بعد تطبيق الاختبارات ، ويعدها الباحث ليفرغ النتائج فيها من استمارة التسجيل ليسهل التعامل معها إحصائيا ، فهي تسمح بتسجيل نتائج عدد اكبر من المختبرين.

- اعداد المحكمين والإداريين:

الضمان دقة القياس يجب الاهتمام باختيار المحكمين (الخبراء) واعدادهم وذلك بتزويدهم بالمعلومات الخاصة بالاختبارات وكيفية تطبيقها وأدواتها وكيفية استخدام استمارات التسجيل، ويتم الإعداد عن طريق الاجتماعات، نسخة مطبوعة من مواصفات وشروط الاختبارات، التجربة الاستطلاعية. أما الإداريين والمنظمين فيجب تزويدهم بالمعلومات الكافية لأداء عملهم وتوزيع المهام عليهم.

- اعداد المكان والأجهزة والأدوات:

إن إدارة الاختبار الجيدة تكون بالاستخدام المناسب للمكان، الأجهزة والأدوات التي تقلل من الوقت، وضمان بيئة سليمة، وإبعاد الارتباك. ففي كل اختبار تتحدد نوع وكمية الأجهزة والأدوات التي ستستخدم، وعادة تختلف المواد من اختبار لأخر، لتشمل المواد ساعات التوقيت، شريط القياس، العلامات، أقلام، لوحة التسجيل، بسط، أدوات قياس سمك طيات الجلد، وغيرها إن جميع الأجهزة والأدوات يجب إن توضع في المكان المناسب قبل تطبيق الاختبار.

كما يجب إن تكون المنطقة المستخدمة للاختبار سليمة وخالية من العوارض، لكي لا تؤثر على الأداء، والإعداد الجيد للمكان يبعد الاختبار الخطورة ويوفر السلامة للمختبرين.

- اعداد المختبرين:

يحتاج الباحث إن ينظم لقاءات مع المختبرين لتوضيح الاختبارات والهدف منها وإجراءاتها وشروطها، ويفضل تبليغهم بموعد ومكان تطبيق الاختبارات.

– تحديد الخطة المنظمة لأداء الاختبارات (الطريقة الجماعية، المجموعات، الدائرية): من الضروري ترتيب الاختبارات بتتابع مناسب ويحتاج هذا إلى إعداد مسبق و إتباع خطة العمل بدقة، ومن الضروري جدا مع الإعداد الكبيرة إن يتم تنفيذ الاختبارات بسرعة، وبدقه بقدر المستطاع. هذا يمكن إن يتحقق بواسطة اختبار إفراد العينة بالتتابع أو في وقت واحد، مثال ذلك السحب على العقلة، الجلوس من الاستلقاء والركض المكوكي.

باستخدام نظام الزميل يمكن اختبار نصف المختبرين بوقت واحد والسماح للزميل حساب بدقه عدد مرات الجلوس من الاستلقاء في زمن معين أو حفظ زمن ركض مسافة معينه للمختبر. كذلك طلب مساعدة آخرين من الطرق الأخرى لخفض الزمن اللازم الذي يرافق اختبار عدد كبير من المختبرين، كما إن هناك عدة عوامل يجب مراعاتها عند التخطيط:

– يجب إن ترتب الاختبارات لمواجهة التعب وتوفير القدرات الوظيفية لمتابعة لاختبارات، أي يجب إن تنفذ الاختبارات العالية الجهد بالتعاقب.

– يمكن إن يحدد عدد محطات الاختبار من خلال توفير الأجهزة والأدوات، فإذا توفر أكثر من قطعة واحدة من الأداة الضرورية عندئذ يمكن خفض زمن الاختبار عن طريق زيادة عدد محطات الاختبار الفعالية معينة.

– يجب إظهار محطات الاختبار ويجب على المختبرين معرفة التسلسل المنطقي قبل البدء بالاختبار.

– تحديد أسلوب التسجيل:

على الباحث إن يوضح للعينة الطريقة التي سيعتمدها بالتسجيل، حيث ممكن إن يكون بواسطة محكمين (خبراء) خاصة عندما تتطلب الاختبارات أجهزة أو أدوات تتطلب الاختصاص والخبرة، الزميل، قائد المجموعة، المختبر لنفسه.

– تجريب الاختبارات:

المصدر الأساسي للقياس الخاطئ في الرياضة هو عدم إعطاء فرصة للمختبرين لكي يطلعوا على مفردات الاختبار . يكون أداء المختبر أفضل في الاختبار الذي يؤدي للمرة الثانية بسبب أنهم اطلعوا على أسلوب أو طريقة أداء الاختبار من خلال الخبرة من الاختبار الأول. الدرجات

في الاختبار الثاني أكثر دلاله موضوعية لنقابياتهم الحقيقية.

وعليه يجب أن يطلع المختبرين على التفاصيل قبل البدء بالاختبارات وتجربته ليكنوا مستعدين والسبب ببساطه إن الباحث أو الإداري عندما يقرأ التعليمات المكتوبة لا يضمن إن التعليمات قد فهمت. فبعض الاختبارات مثل تكوين الجسم ، على الباحث أو أعضاء الفريق المساعد إن يكون ذو مهارة في استخدام مقياس طيات الجلد للحصول على بيانات دقيقه وثابتة للدهن تحت الجلد.

وفي اختبار ركض 1500 م ، من المهم للمختبر فهم الفكرة من أداء هذا الاختبار بالسرعة المناسبة (الحذر من إجهاد أنفسهم بالسرعة) وحصولهم على خبرة الركض، في حالات أخرى يقاس تحسن القوة والمطاولة بواسطة رفع الأثقال فمن المحتمل إن يهتم المختبر أو يركز على تقنية الرفع بدلا من الحصول على القوة الحقيقية .

2. مرحلة تطبيق الاختبارات:

هذه المرحلة هي التطبيق العملي والميداني للتنظيم الذي اعد في المرحلة السابقة، وتسير هذه المرحلة وفق الخطوات الاتية:

– الاستقبال والتجميع:

في هذه المرحلة على الباحث إن يهيئ مجموعة من الأفراد تقوم باستقبال المختبرين وتوجيههم المكان تغيير ملابسهم ثم إلى مكان إجراء الاختبارات.

- الإحماء:

يجب أن يشجع المختبرين على اجراءات وقائيه تحميهم من إجهاد أنفسهم إلى الحد الذي يسبب الإصابة ، عن طريق الإحماء قبل أداء الاختبار . ويساعد الإحماء الجيد على منع إصابة العضلة والمفصل، التي يمكن أن تظهر كنتيجة للجهد القصوى في الاختبار، والإحماء ليس فقط إجراء للسلامة بل هو أيضا تحسين الأداء في الاختبارات، وبعض الاختبارات تحتاج إلى نوع خاص من الإحماء. مثلا يقيس اختبار الجلوس ومد الذراعين المرونة في أسفل الظهر والعضلات الخلفية للفخذ ويحتاج إلى فترة إحماء شاملة لإعداد هذه المجاميع العضلية والإعداد للاختبار الحقيقي، وعليه فمسؤولية القائم بالاختبار إجراء إحماء مناسب للمختبرين، والتأكد من أن المختبرين سوف لن تهبط لديهم عملية الإحماء عند انتظار دورهم لأداء الاختبار.

- تطبق الاختبارات:

بعد جمع المختبرين و تقسيمهم وفق الخطة التي حددها الباحث يتم تنفيذ الاختبارات والتسجيل وفقا للشروط والمواصفات المحددة، ويفضل إن يسبق التطبيق عرض نموذج للاختبارات إمام المختبرين.

– تجميع بطاقات التسجيل و مراجعتها:

يقوم الباحث بعد الانتهاء من تطبيق الاختبارات بجمع بطاقات التسجيل ثم مراجعتها بدقة وحفظها.

الختام وذلك بتوجيه المختبرين لاماكن تغيير الملابس ثم الانصراف.

3. مرحلة ما بعد التطبيق:

في هذه المرحلة يكون التعامل مع النتائج التي أسفرت عنها عملية التطبيق كالاتي:

– المراجعة العامة لبطاقات التسجيل و استبعاد الغير مستوفية للشروط، ثم تصنف وفقا للتنظيم المقترح للمعالجات الإحصائية.

– **دراسة الملاحظات**: على الباحث أو القائم بالاختبار إن يقوم بمراجعة الملاحظات الموجودة في استمارة التسجيل فقد تكون من الأهمية بحيث يترتب عليها استبعاد بعض الاستمارات فمثلا اذا احتوت الاستمارة على ملاحظة تشير إلى إن أداء المختبر كان بطيء أو انه مس الخط المحدد قبل الرمي ، في هذه الحالة يجب استبعاد استمارة هدا المختبر لان نتائجها لاتعبر عن مستواه الحقيقي .

– **التفريغ** : يتم تفريغ نتائج المختبرين من استمارات التسجيل لاستمارات التفريغ المعدة مسبقا ثم مراجعتها بدقة للتأكد من عدم وجود أخطاء ، يلي ذلك تصنيفها وفقا لنوع العمل الإحصائي الذي سيتم عليها، مثلا آدا كانت الاختبارات مطبقة على لاعبي كرة يد وكرة سلة فيجب فصلهما ، واذا كانت المعالجة ستعتمد المراحل العمرية تصنف الاستمارات وفقا للأعمار وهكذا.

– لما كان غرض الاختبار الحصول على بيانات حول ظاهرة أو خاصية، فان المرحلة الأخيرة منه تتضمن عرض النتائج (بجداول، أشكال، صور ... الخ) وتحويل، وتفسير، وتقويم النتائج، حيث إن تسجيل الدرجات عملية سهلة وتنفذ بوضع الأرقام الخام في استمارة التفريغ ، عموما شكل الدرجات الخام ليس

لها معنى ومن الصعب تفسيرها، لهذا السبب يصبح من الضروري في بعض الأحيان تحويل الدرجات الخام إلى درجات قياسية تفسر علاقة الأداء الشخصي مع أداء الآخرين في نفس فئة العمر والجنس . أي عندما يتم تحويل الدرجات إلى درجات قياسية لها معنى ،فان التالي هو تفسير نتائج المختبرين (مثل أن رقم 32 سنتمتر في اختبار الجلوس ومد الذراعين للمرونة من قبل مختبرة عمرها 12 سنه إذا علمت إن أدائها يمثل 60% من أداء المختبرات جميعا، بإمكانها ترجمة 60 % من مجتمع في نفس عمر وجنس المختبرين الذي كانت معيارية للعينة) .كما أن الدور الحيوي في اجراءات ما بعد الاختبار والمتمثل بتقويم الدرجات، وعادة ينتج عن هذه العملية إعادة التركيز على الأغراض أو الأهداف المحددة للعمل أو البحث.

أهداف التقويم الفسيولوجي:

تسعى الاختبارات الفسيولوجية إلى تحقيق الأهداف التالية (الهزاع):

1- تعرف الرياضي على نقاط القوة والضعف لديه، وتوضح مدى إمكانياته الفسيولوجية مع مقارنته بالمعايير العامة.

2- توفر معلومات أولية تساعد على وصف التدريب المناسب، وتجعل من الممكن معرفة التحسن أو التغيير الناتج من التدريب فيما بعد.

3- تعتبر الاختبارات في حد ذاتها وسيلة تعليمية تساعد الرياضي على فهم أفضل لحالته الوظيفية وما يحدث داخل جسمه من جرا التدريب البدني مما يجعله أكثر حرصا واهتماما بهذا التدريب.

4- تعتبر الاختبارات في حد ذاتها مجرد أداء تستخدم لمعرفة تفاصيل أكثر عن حالة الراضي أو المفحوص وهي بذلك مكملة للمعلومات المتوافرة عن اللاعب من خلال أدائه في الميدان الرياضي.

كتابة التقرير المعملي إجراء التجريبية في حد ذاتها ومن ثم جمع البيانات أو القياسات اللازمة ما هو إلا خطوة أولى من خطوات تنفيذ التجارب المعملية، إما الخطوة التالية والتي لا تقل أهمية عن الأولى هي تحليل هذه النتائج تحلية موضوعية ثم عرضها بشكل منظم بما يتضمنه هذا العرض من جداول ورسوم بيانية. وهذا ما يسمى بكتابة التقرير المعملي. ولقد جرت العادة على أن تتم كتابة التقرير المعملي على النحو التالي (الهزاع).

1- أسم التجربة: ويذكر فيها اسم التجربة بوضوح.

2- الغرض من التجربة: ويتم فيها ذكر الغرض أو الهدف من التجربة، وقد يكون هناك أكثر من هدف.

3- الأدوات المستخدمة: ويتم فيها ذكر جميع الأدوات والأجهزة التي استخدمت في التجربة بالتفصيل.

4- الإجراءات: ويتم فيها شرح مفصل لخطوات التجربة مع ذكر عدد أفراد العينة، مع ملاحظة أن الوضوح في شرح خطوات التجربة يجعل الآخرين قادرين على تكرار تلك التجربة ومن ثم مقارنة النتائج مع تجارب سابقة.

5- النتائج والمناقشة: وهذا الجزء من أهم أجزاء التقرير، ويتم فيه أولا عرض النتائج كما ظهرت في البيانات التي حصل عليها الفاحص وتبويب وجدولة هذه البيانات مع عمل رسوم توضيحية للظواهر تحت الدراسة والتطرق للعلاقات بين المتغيرات المختلفة، ومن ثم مناقشة هذه النتائج على ضوء الدراسات السابقة (إن وجدت) مع محاولة إيجاد تفسير لهذه النتائج وربطها بالإطار النظري للظاهرة محل الدراسة.

كما يجب مراعاة بعض الملاحظات عند كتابة النتائج والمناقشة ومنها:

– إعطاء أرقام مستقلة للجداول المرفقة، وأيضا على الرسوم أو الأشكال البيانية.

– إعطاء تعريف واضح لكل جدول أو رسم بياني يتضمنه الجدول.

– كتابة التعريفات الخاصة بالشكل البياني على المحورين (س و ص)، على سبيل المثال: يمثل محور س الزمن بالدقائق، ويمثل محور ص ضربات القلب في الدقيقة.

– أن يتم عرض البيانات بصورة جيدة وواقعية، ولهذا يجب التأكد على حسن استخدام المسافات الممثلة للبيانات على محوري س وص (حسن استخدام مقياس الرسم).

6– قائمة المراجع: وضع قائمة بالمراجع التي قام الباحث بالرجوع إليها سواء لعمل التجربة أو الشرح النتائج ومناقشتها.

المحاضرة الثالثة: القياسات الأساسية

هناك بعض القياسات الأساسية والتي يجب أن لا تخلوا إي دراسة في مجال فسيولوجيا الجهد البدني من ذكرها، ورغم بساطتها إلا أن وجودها يعد ضروري جدا للرجوع إليها خاصة فيما يتعلق بالتفسير والتعليق على النتائج والمقارنات بين العينات وعزوا بعض النتائج. ومن هذه القياسات (العمر والوزن والطول ومساحة سطح الجسم). وسنتناولها بشيء من التفصيل (الهزاع).

أولا: قياس العمر:

تعتبر معرفة عمر المفحوص مهمة جدا ، وتتم بعدة طرق:

1- كتابة العمر بالسنوات والكسور العشرية للسنة، مثل:

مفحوص عمره 16سنة و6 أشهر يكتب 16.5 سنة.

2- كتابة العمر بعدد الأشهر، مثل:

مفحوص عمره 10 سنوات يكتب 120 شهر .

كتابة العمر إلى أقرب نصف سنة، مثل :

مفحوص عمره 23سنة و4 أشهر يكتب 23.5.

4- كتابة العمر بالسنوات فقط ويتم جبر الأشهر إذا كانت 6 أشهر أو أكثر وحذفها إذا كانت أقل من ذلك، مثل:

مفحوص عمره 15سنة و7 أشهر يكتب 16 سنة، أو عمر 15سنة و3 أشهر يكتب 15 سنة.

ثانيا: قياس الوزن:

تعتبر معرفة وزن المفحوص مهمة جدا، لأنه عامل مؤثر في كثير من القياسات منها على سبيل المثال قياس الاستهلاك الأقصى للأكسجين.

ويجب مراعاة بعض الاحتياطات عند قياس الوزن منها:

1- يجب أن يكون الميزان معاير ويفضل أن يكون رقمية (Digital)، ليعطي القراءة بالكيلوجرام وكسوره أو على الأقل إلى أقرب نصف كجم.

2- يجب أن تتم عملية الوزن على أرض صلبة.

3- يجب أن تتم عملية الوزن بأقل الملابس الممكنة وبالطبع بدون حذاء.

ثالثا: قياس الطول:

ويجب مراعاة بعض النقاط عند قياس الطول منها:

1- يتم قياس الطول إلى أقرب نصف سم أو سم على الأقل.

2- يتم قياس الطول بدون حذاء، والمفحوص منتصب القامة، وأن يتم الضغط على رأس المفحوص خاصة عندما يكون الشعر كثيفا.

3- في حالة دراسات النمو البدني يجب أخذ الطول في أوقات ثابتة نظرا للتغيير الطفيف في الطول على مدار اليوم.

رابعا: تحديد مساحة سطح الجسم:

في كثير من الأحيان نجد أن هناك حاجة إلى معرفة مساحة سطح الجسم كي يتم ربط المتغيرات بها. وتعرف مساحة سطح الجسم بأنها تلك المساحة التي يشغلها الجلد. ويمكن تحديدها بسهولة باستخدام معادلة دوبويس Dubois على النحو التالي:

مساحة سطح الجسم (بالمتر المربع) = الوزن (كجم) $^{(0.425)}$ × الطول (سم) $^{(0.007184)}$

ويمكن استخدام مخطط (توموجرام) للحصول على مساحة سطح الجسم مباشرة بدون استخدام المعادلة السابقة، وذلك بإيصال خط مستقيم بين الوزن (كجم) والطول (سم).

قياس الجهد البدني

تعد اختبارات الجهد البدني وسيلة مهمة للتعرف على أي قصور وظيفي لدى الأفراد لا يظهر أثناء الراحة، أو لمعرفة لياقتهم البدنية. ولكي تكون القياسات الفسيولوجية ذات معنى أثناء الجهد البدني يجب أن يكون ذلك الجهد قابلا للقياس.

وهنالك العديد من الطرق التي يمكن من خلالها تعريض المفحوص لجهد بدني محدد ومعايير مما يسهل معرفة استجابة الفرد لهذا الجهد البدني. وسوف نعرض ومن أهم الوسائل الشائعة لقياس الجهد البدني العبء البدني) لدى الإنسان:

أولا: قياس العبء الجهدي باستخدام السير المتحرك (Treadmill) وهو عبارة عن بساط من الجلد المقوى أو المطاط يدور حول أسطوانتين ، ويمكن التحكم في سرعته ومقدار ميله بطريقة تشابه عمليتي المشي و الجري الطبيعيتين لدى الإنسان ، ويوضح الشكل رقم (1) صورة للسير المتحرك .

شكل رقم (1)
السير المتحرك

مميزات السير المتحرك .

1- يحاكي المشي أو الجري و كلاهما حركتان طبيعيتان لدى الإنسان .

2- يتم فيه استخدام عضلات كبرى مما يمكن من إجهاد الجهاز الدوري التنفسي للفرد.

3- يمكن ضبط سرعته ودرجة ميله.

4- أكثر الطرق استخدام .

العيوب:

1- مكلف وبالتالي قد لا يتوافر في كل مكان.

2- ثقل الوزن و بالتالي يصعب نقله خارج المختبر .

3-يشغل حيز محسوساً ويحدث ضوضاء نتيجة للتشغيل.

4-يصعب أخذ بعض القياسات أثناء الاختبار مثل (ضغط الدم)

5- يصعب حساب الشغل بدقة .

ثانيا: استخدام دراجة الجهد Cycle Ergometer:

وهي الدراجة الثابتة ذات العجل الدوار حيث يمكن التحكم في درجة المقاومة أناتجة عن الاحتكاك العجل بشريط الشد، إلا أنه يتوافر حديثة دراجات كهربائية يتم ضبط مقاومتها إلكترونية، ويظهر الشكل رقم (2) دراجة الجهد .

شكل رقم (2) الدراجة الأرجومترية

شكل رقم (2)
الدراجة الأرجومترية

مميزات استخدام دراجة الجهد:

1- تعد دراجة الجهد (وخاصة الميكانيكية) غير مكلفة مقارنة بالسير المتحرك .

2- يسهل عمل قياسات إضافية أخرى مثل (سحب عينة دم أو قياس ضغط الدم)

3- يمكن معرفة الشغل بدقة حيث لا علاقة لوزن الجسم بالشغل المبذول.

4- سهولة نقل الدراجة مقارنة بالسي المتحرك.

العيوب:

1- يعد استخدام الدراجة بشكل عام غير طبيعي للكثير من الأفراد وخاصة عند مقاومة عالية مما يؤدى إلى إجهاد عضلات الرجلين قبل إجهاد الجهاز الدوري التنفسي حتى أقصاه.

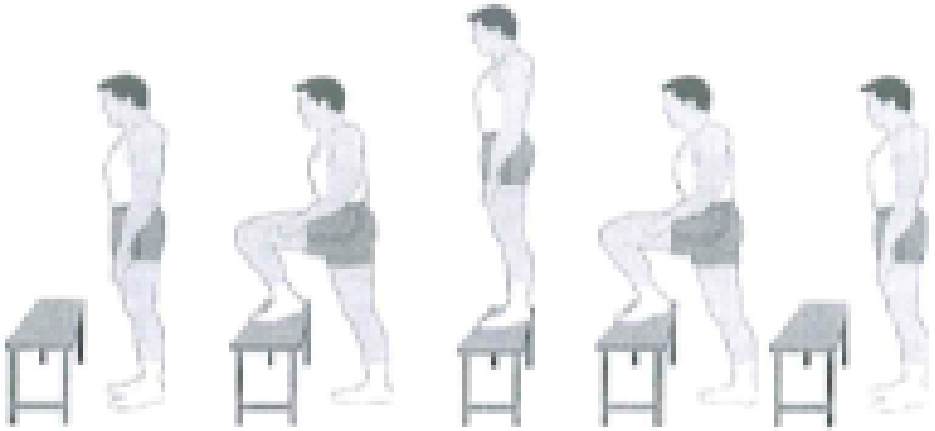
2- لا تلائم الدراجة الأطفال صغار السن أو صغار الحجم لأنها مخصصة للكبار عادة.

3- يتم الحصول على استهلاك أقصى للأكسجين أقل بمقدار 7-8 % من السير المتحرك، وذلك لاستخدام كتلة عضلية أثناء الدراجة أقل حجما مما في السير المتحرك.

ثالثا: استخدام صندوق الخطوة Step Test :

وهو صندوق مربع أو شبيه بذلك ذو أطوال معينة ويتم تعريض المفحوص للجهد البدني باستخدامه من خلال صعود المفحوص ونزوله من الصندوق مرات متكررة بإقاع محدد حتى التعب أنظر إلى الشكل رقم (3).

شكل رقم (3)



مميزات استخدام صندوق الخطوة:

1- غير مكلف وسهل الصنع.

2- سهل الاستخدام ولا يحتاج إلى مكان كبير.

3- يتم فيه استخدام عضلات كبرى من الجسم.

العيوب:

1- يصعب أخذ قياسات إضافية أخرى أثناء الاختبار نتيجة لحركة المفحوص المستمرة.

2- يصعب إجهاد الأفراد ذوي اللياقة البدنية العالية بدون اللجوء إلى معدل سريع من الخطوات.

3- يعتمد حساب الشغل على وزن الجسم مما يجعل من الصعوبة حساب الشغل السالب الناتج من عملية النول من على الصندوق.

المحاضرة الرابعة: وحدات قياس الجهد البدني

يتطلب العمل في مجال فسيولوجيا الجهد البدني التعامل مع عدد من وحدات لقياس الخاصة وهي (رضوان).

الكتلة Mass:

وهي كمية المادة، وتعرف على أنها كمية الشيء. ووفقا لجلة الجاذبية الأرضية فإن الكتلة تكافئ الوزن. ويعتبر الكيلو جرام (كجم) وحدة القياس الرئيسية للكتلة. وتشمل وحدات الكيلوجرام (كجم)

القوة Force : وتشمل وحدات: الكيلوجرام (كجم)، أو نيوتن (N)، حيث أن:

1كجم =10نيوتن ،0,01 كجم= 1نيوتن.

الكيلوجرام Kg: ويستخدم الكيلوجرام في التجارب المعملية في مجال فسيولوجيا الجهد البدني كوحدة قياس للكتلة أو القوة. أما فيما يتعلق بالقوة فيتم ذلك وفقا لحالتين:

1- عند قياس القوة اللازمة لرفع وزن الجسم.

2- عند قياس القوة اللازمة لتقدير بدال الدراجة الثابتة.

السرعة: مصطلح يشير إلى معدل الحركة بالنسبة للزمن، وتشمل وحدات: الميل /ساعة، والكيلومتر/ساعة، أو المتر/دقيقة. ويمكن حساب السرعة باستخدام المعادلة التالية:

$$\text{السرعة} = \frac{\text{المسافة}}{\text{الزمن}}$$

القدرة: مصطلح يشير إلى المعدل الذي يتم به الشغل بالنسبة للزمن، وتشمل وحدات قياس القدرة: الوات (W)، الكيلوجرام /متر/ق، أو الكيلوجرام /متر/ث، جولي/ق، جولي /ث، نيوتن متر /ق، نيوتن/متر/ث.

الطاقة: مصطلح يصف كمية الطاقة الحرارية الناتجة من الربط بين الشغل الميكانيكي المتطور وحرارة الجسم نفسه، وغالبا ما يعبر علما فسيولوجيا الجهد البدني عن الطاقة بوحدات قياس مطلقة خاصة تشير إلى معدل استهلاك الأكسجين في عمليات التمثيل الايضي في الجسم. وتشمل وحدات قياس الطاقة: الجول، الكيلو جول، الكيلو كالوري، أو استهلاك الأكسجين، حيث أن:

10جولي = 1كجم/متر = 10نيوتن/ متر .

1كيلوجولي = 1000جولي = 0,234 كيلو كالوري

1 لتر أكسجين = 5000كلوكلوري.

الشغل: وحدة الشغل مشتقة من إنتاج القوة في المسافة، أي أنها تربط بين وحدتي قياس تشمل أحداهما القوة مقدرة بالكيلوجرامات أو نيوتن، وتشمل الأخرى المسافة مقدرة بالمتر. لهذا تميز وحدة الشغل برمز كيلوجرام/متر (كجم/متر)، أو نيوتن/متر (ى/متر). ويوجد نوعين من الشغل، وهما: الشغل الإيجابي والذي يستخدم القوة للعمل ضد الجاذبية الأرضية. والشغل السلبي والذي تبذل فيه العضلات قوة وهي تطول. وعموما يعبر عن الشغل وفقا للمعادلة التالية:

الشغل = القوة x المسافة.

وسوف يتم شرح كيفية حساب الشغل أثناء أداء جهد بدني باستخدام اختبار صندوق الخطوة ودراجة الجهد، كالآتي (الهزاع):

أولا: حساب الشغل باستخدام اختبار صندوق الخطوة:

يتم حساب الشغل باستخدام اختبار صندوق الخطوة على النحو التالي:

الشغل (كجم. م/ق) = القوة X المسافة

= وزن الجسم (كجم) × ارتفاع الصندوق (م) X معدل الصعود في الدقيقة

- الأدوات المستخدمة:

صندوق الخطوة – ميقاع – ساعة توقيت

الإجراءات:

1- تحديد وزن المفحوص إلى أقرب نصف كيلوجرام.

2- تحديد ارتفاع صندوق الخطوة بالمتر مثل (4. 0م).

3- ضبط الإيقاع على 120 دقة في الدقيقة إي أن المفحوص سيصعد فوق الصندوق 30 مرة في الدقيقة.

4- صعود المفحوص على الصندوق بقدم واحدة ثم بالأخرى ثم يبدأ بالنزول بالقدم الأولى ثم الأخيرة وهكذا تزامنا مع الإيقاع صعود ونزو".

5- يبدأ التوقيت عند صعود المفحوص مباشرة حتى نهاية الاختبار (لمدة محددة مثلا دقيقة أو دقيقتان أو ثلاث دقائق).

6- حساب الشغل على النحو التالي:

الشغل (كجم. م /ق) = القوة X المسافة

= وزن الجسم (كجم) × ارتفاع الصندوق (م) X معدل الصعود في الدقيقة

مثال:

ارتفاع الصندوق = 4 .0 م، ومعدل الصعود= 30مرة في الدقيقة ، ووزن المفحوص = 70كجم.

الشغل يساوي = 70 × 4.0 = × 30 = 840 كجم.م /ق.

ثانيا: حساب الشغل باستخدام اختبار دراجة الجهد:

يتم حساب الشغل باستخدام اختبار دراجة الجهد على النحو التالي:

الشغل = المقاومة x المسافة

الشغل = مقاومة احتكاك العجل × 2ط × نصف قطر العجل Xعدد الدورات في الدقيقة.

-الأدوات المستخدمة:

– دراجة جهد معايرة – ميقاع – ساعة توقيت

الإجراءات:

1- ضبط مقاومة الدراجة على الرقم المطلوب (1كجم أو 5. 1كجم أو 2كجم ألخ)

2- ضبط الميقاع على 100 دقة في الدقيقة، أي يدور العجل 50 دورة كاملة في الدقيقة.

3- يبدأ التوقيت عند بدء تحريك العجل مباشرة ولمدة محددة (دقيقة أو دقيقتان أو خمس دقائق مثلا)

4- حساب الشغل على النحو التالي:

الشغل = المقاومة x المسافة

الشغل = مقاومة احتكاك العجل x 2ط x نصف قطر العجل Xعدد الدورات في الدقيقة.

مثال:

عدد دورات العجل = 50 دورة في الدقيقة.

ط2 مضروب نصف قطر العجل للدراجة مونارك = كمترات

المقاومة = 1 كجم

الشغل = 1×6×50 = 300جكم. متر/ق

وعند وضع المقاومة على 2 كجم يصبح الشغل = 600 كجم. م/ق. وهكذا ...

بالإضافة على وحدات قياس الجهد البدني السابقة، فإنه يلزم الإشارة إلى بعض وحدات القياس الخاصة المرتبطة بهذا الموضوع ، وهي (رضوان) :

وحدات قياس المسافة (الأطوال):

وتشمل وحدات: لكيلومتر، أو الميل، حيث أن

الكيلومتر = 1000 متر = 62. 0ميل.

المتر = 100سم.

السنتمتر = 10مم.

المليمتر =1. 0 سنتمتر

الميل = 61. 1 كيلومتر = 1609 متر.

وحدات قياس الوزن:

وتشمل وحدات الكيلوجرام، أو الرطل، حيث أن:

الكيلوجرام = 1000جرام = 205. 2 رطل.

الجرام = 1000ملليجرام.

مقاييس الحجوم:

وتشمل وحدات: اللتر، والمليلتر، حيث أن:

اللتر = 001. 0 متر مكعب = 1000سم.

المليلتر= 1سم3 = 001. 0 لتر.

مقاييس الوقت (الزمن):

وتشمل وحدات الساعة، والدقيقة، والثانية، حيث أن:

الساعة= 60 دقيقة = 3600ثانية.

الدقيقة = 60 ثانية.

مبررات اختبار الجهد البدني

يتم استخدام اختبار الجهد البدني لأغراض كثيرة ومتنوعة من أهمها (الهزاع):

1- لتقييم الوظائف القلبية التنفسية:

حيث يمكن أثناء اختبار الجهد البدني التدريجي قياس الاستهلاك الأقصى للأكسجين (Vo2 max)

أو نتاج القلب الأقصى (Q max) أو الوظائف الرئوية، سواء تم ذلك قبل استخدام أدوية معينة لتوسيع الشعب الهوائية أو بعدها بغرض معرفة تأثيرها عليها، أو بعد إجراء عملية جراحية لمعرفة مدى التحسن الوظيفي بعد إجرائها.

2- لاكتشاف أي قصور في تروية عضلات القلب:

يتم استخدام اختبار الجهد البدني للذين يعانون من ضيق في الشريان الأبهر أو من لديهم تشوهات خلقية في الشرايين التاجية أو في حالة مرض كاواساكي.

3- لتقييم معدل ضربات القلب وانتظامها:

يستخدم لكشف حالات تسارع ضربات القلب أو لمعرفة حدة حالة عدم انتظام ضربات القلب خاصة من لديهم حصار قلبي كامل.

4- لمعرفة استجابة ضغط الدم للجهد البدني:

خاصة للمصابين بارتفاع ضغط الدم الشرياني، حيث إن الجهد البدني في حد ذاته يؤدي إلى ارتفاع ضغط الدم وخاصة الضغط الانقباض.

5- لتشخيص الربو الناتج عن الجهد البدني:

اختبار الجهد البدني يمكن الطبيب من معرفة حدة الحالة ومدى فاعلية الأدوية الموسعة للشعب الهوائية أو الأدوية الأخرى في منع حالة الربو أو التخفيف من حدتها.

6- لتحديد اللياقة البدنية (الكفاءة الفسيولوجية):

يمكن تقييم مستوى الكفاءة الفسيولوجية للرياضي ومن ثم معرفة مقدار التحسن في بعض المؤشرات الفسيولوجية من جرا بدني معين.

7- لتشخيص الأعراض الأخرى المصاحبة للجهد البدني: وتتمثل في جملة من الأعراض مثل الدوخة، أو ألم الصدر، أو الصداع أثناء الجهد البدني.

الحالات التي تمنع فيها إجراء اختبار الجهد البدني. بناءا على تعليمات جمعية القلب الأمريكية حيث يوجد العديد من الموانع التي تحول دون إجراء اختبار الجهد البدني وتتمثل هذه الموانع في الآتي:

1- التهاب قلبي حاد مثل إلهاب عضلة القلب، أو شغاف القلب، أو التهاب القلب الروماتزمي.

2- قصور القلب الشديد.

3- احتشاء عضلة القلب الحاد.

4- مشكلة تنفسية حادة (ربو، التهاب رئوي).

5- ارتفاع حاد في ضغط الدم الشرياني (أكثر من 240/ 120 ملم زئبقي).

6- مرض كلوي حاد أو التهاب كبدي حاد.

7- تناول جرعات زائدة من الأدوية المؤثرة على الجهاز القلبي التنفسي.

كما يجب أخذ احتياطات خاصة، وموازنة فوائد الاختبار مع مخاطرة في الحالات الآتية:

1- ضيق شديد في الشريان الأورطى.

2-ضيق شديد في الشريان الرئوي.

3- اضطراب شديد في نظم القلب البطيني.

4- مشاكل خلقية في الشرايين التاجية.

5- أمراض الشرايين الرئوية.

6- الأمراض الاستقلالية.

7- أمراض النزف.

8- انخفاض الضغط القيامي – الناتج عن الوقوف أو تغيير وضع الجسم.

مؤشرات إيقاف الاختبار أو إنهائه:

يجب توقف الاختبار في الحال عند حدوث أي من الحالات الآتية:

1- إضرابات خطرة في نظم القلب أثناء الاختبار.

2- تعطل جهاز مراقبة رسم القلب.

3- شعور المفحوص بالصداع، أو الدوخة، أو ضيف التنفس، أو أعراض غريبة بسبب الجهد البدني.

4- حدوث انخفاض أو ارتفاع في حركة أس تي (S – T) في رسم القلب الكهربائي.

5- ارتفاع عال في ضغط الدم الشرياني (يتجاوز 240/ 120 ملم زئبقي).

6- انخفاض مستمر في ضغط الدم الشرياني.

7- حدوث اصفرار أو برودة للون الجلد أثناء الاختبار

إجراءات السلامة أثناء الاختبار:

1- عند اختبار المرضى فمن الضروري أن يكون هناك طبيب ملم بإجراءات اختبار الجهد البدني.

2- ضرورة أن تكون درجة حرارة المختبر ملائمة مع توفر التهوية الجيدة.

3- منع التدخين بتاتا داخل المختبر.

4- وجود أجهزة الإنعاش الضرورية في حال الحاجة إليها.

5- يجب الحصول على موافقة المفحوص أو ولي أمره إذا كان طفل، ومحاولة شرح الإجراءات لهم بوضوح.

إدراك الجهد إثناء اختبار الجهد البدني (مقياس بورجان)

قام بورج (Borg، 1962) بقياس الإدراك الحسي للجهد المبذول أثناء اختبار الجهد البدني، وأطلق عليه تقديرات الإدراك الحسي للجهد. كما قدم بورج (Borg، 1985) مقياسا للإدراك الحسي للجهد لتقدير الإدراك الحسي للجهد المدرك أثناء اختبار الجهد البدني (جدول رقم 1)

مرتبط مع متغيرات الجهد مثل معدل ضربات القلب، والتهوية، وإنتاج حامض اللاكتيك، ونسبة الاستهلاك الأقصى للأكسجين.

ويقوم المفحوص ببساطة بإعطاء درجة شفوية أو بصرية من مسطرة المقياس أثناء اختبار الجهد. ويستخدم هذا المقياس الآن على مستوى كبير في وصف الجهد البدني للتعبير عن شدة الجهد المبذول من قبل المفحوص في ظل غياب مقاييس موضوعية أخرى كضربات القلب مثلا.

جدول رقم (1) مقياس بورج للجهد المبذول وما يقابله من ضربات القلب في الدقيقة

(Borg et. al. 1967)

مقياس بورج لتقدير الإدراك الحسي للجهد		
مقياس بورج للجهد المبذول		ضربات القلب / ق
6	لا يوجد جهد	60
7	خفيف إلى حد بعيد	70
8		80
9	خفيف جدا	90
10		100
11	خفيف	110
12		120
13	صعب نوعا ما	130
14		140
15	صعب (مجهد)	150
16		160
17	صعب جدا	170

18		180
19	صعب إلى حد بعيد	190
20	أقصى جهد	200

المحاضرة الخامسة: قياسات واختبارات الجهاز الدوري التنفسي

مقدمة:

لم يحظ أي جهاز من أجهزة الجسم بنفس القدر من الاهتمام الذي ناله الجهاز الدوري التنفسي، وذلك من حيث كثرة الاختبارات المعملية والميدانية التي استهدفت قياس كفاءة هذا الجهاز الحيوي الهام.

وفي الفقرات القادمة سوف نتناول قياسات واختبارات الجهاز الدوري التنفسي:

معدل النبض Heart Rate

يشير كل من مكاردل وآخرون (2001) وياما وتو وآخرون (2001) على أن انخفاض معدل ضربات القلب هو التغير الأكثر ثباتا وارتباطاً بالتدريب الرياضي سواء أثناء الراحة أو المجهود البدني، حيث يؤدي التحمل إلى زيادة نغمة العصب الحائر ونشاط الجهاز العصبي الباراسمبثاوي مما يؤدي إلى انخفاض معدل ضربات القلب أثناء الراحة ويثبط نشاط الجهاز العصبي السمبثاوي مما يقلل معدل النبض أثناء المجهود البدني.

ويؤدي تدريب التحمل إلى زيادة سعة البطينين للامتلاء بالدم وقوة انقباض جدار البطين مما يؤدي إلى زيادة كمية الدم التي يضخها القلب في كل ضربة ومن ثم يقل معدل النبض أثناء الراحة وعند أداء التدريبات التي تؤدي بالشدة الأقل من القصوى.

وفي هذا الصدد يذكر كل من جانسين (2001) وسيجر وآخرون (1995) أن القلب اللائق بدنية يستطيع ضخ كمية كبيرة من الدم بعدد قليل من الضربات في الدقيقة، وأن رياضيي التحمل لديهم

مستوى منخفض من معدل نبض الراحة يتراوح بين 40-50 نبضة/ق، بينما يصل معدل نبض الراحة لغير الممارسين من 60-80 نبضة/ق.

والمعروف أن طول وقصر الفترة الزمنية التي يستغرقها القلب للعودة إلى حالته الطبيعية يعتبر عامة مؤثرة في الحكم على حالة القلب، ولذلك يستخدم كمؤشر للياقة الجهازين الدوري والتنفسي، فالشخص اللائق بدنية يعود إلى معدل نبض الراحة بشكل أسرع (بهاء الدين سلامة 2000).

قياس معدل النبض Heart Rate

يتم قياس معدل النبض باستخدام عدة طرق منها (طريقة السمع، طريقة الجس، طريقة تسجيل رسم القلب الكهربائي (ECG)

قياس معدل ضربات القلب بطريقة السمع:- (auscultation)

تستخدم السماعة الطبية stethoscope في هذه الطريقة وفي هذه الحالة يراعى قبل استخدامها تنظيف الجزء الذي يوضع في الأذن باستخدام إسفنجة بها كحول ثم توضع السماعة في الأذن بحيث تكون بزاوية تشير فيها إلى الأمام في الأذن حيث يتم توجيه الصوت الوارد من خلال السماعة إلى قنوات الأذن وإذا كان الوضع في زاوية عكسية فسيكون هناك صعوبة في السمع.

ويتم وضع طرف السماعة فوق أنسب نقطة على الصدر لسماع صوت القلب، وهي عادة ما تكون فوق المسافة الثالثة بين الأضلاع في الجهة اليسرى، وقد يصعب سماع صوت القلب خلال الراحة إلا إذا أن كان ذلك عند أداء الحمل البدني.

يصدر القلب كل ضربة من ضرباته صوتين وخاصة عند أداء المجهود البدني العنيف... ويكون الصوت " Lub – Dub " ... وفي بعض الأشخاص يمكن أن يكون الصوت الثاني للقلب مرتفعة لدرجة أن الفاحص قد يقوم بعد صوت ضربة القلب الكاملة بعد صوتيين، ويتم عدا الأصوات الصادرة من القلب لفترة 10 ثوان أو 15 ثانية أو 30 ثانية أو 60 ثانية.

ويلاحظ أن قياس معدل القلب يحتاج إلى قدر من الدقة، لذا عند التدريب على ذلك يفضل أن يتم بأن يقوم ثلاثة أشخاص أو شخصان بالقياس في نفس الوقت باستخدام طرق مختلفة مثل السمع أو الجس، وتتم مقارنة نتائج القياس بين الفاحصين، وفي هذه الحالة يجب ألا يزيد الفرق عن ضربة أو ضربتين في الدقيقة، كما يمكن استخدام جهاز رسم القلب كذلك للتأكد من دق القياس عند تعليم قياس معدل القلب.

2- قياس معدل ضربات القلب بطريقة الجس :- Palpation

يتم قياس معدل القلب عن طريق جس النبض على الشرايين التالية:

– الشريان العضدي:

ويوجد على السطح الداخلي للعضد خلف العضلة ذات الرأسين العضدية أسفل الإبط.

– الشريان السباتي:

ويوجد بالرقبة (العنق) على جانب الحنجرة.

– الشريان الكعبري:

ويوجد على الجانب الوحشي للساعد وعلى خط مستقيم من الإبهام.

– الشريان الصدغي:

ويوجد على طول الخط الشعري للرأس من الجهة الصدغية.

الشكل رقم (4) قياس معدل القلب بطريقة الجس (الشريان السباتي)

وعادة ما يستخدم قياس النبض بالجس على الشريان الكعبري أو السباتي، ويزداد استخدام الشريان السباتي بصفة خاصة عند أداء الحمل البدني أنظر الشكل رقم (4)، ويراعى استخدام الإصبع الأوسط أو السبابة عند الجس أو عدم استخدام الإبهام به نبض خاص يؤدي إلى عدم دقة القياس.

كما يراعى عدم الضغط بقوة على الشريان السباتي، حيث أن ذلك يسبب رد فعل يظهر على شكل يبطئ معدل النبض، وفي حالة اتصال اللاعب بوسيلة أو جهاز لجمع الغازان أثناء الحمل البدني فإن القياس على الشريان السباتي قد يواجه بصعوبة نتيجة التوتر في عضلات الرقبة نتيجة مسك الفم للمبسم الخاص بجهاز جمع هواء الزفير... وكذلك الأمر عند أداء أحمال بدنية على الدراجة الثابتة (الأرجوميتر) حيث أن هناك صعوبة في الإحساس بالنبض في الشريان الكعبري، و يرجع ذلك إلى زيادة التوتر العضلي في القبضة أو الساعد، لذا و في هذه الحالات يمكن استخدام الشريان الصدغي أو الشريان العضلي.

3- قياس معدل ضربات القلب بطريقة العد:

تستخدم ساعة إيقاف، ويتم تشغيل الساعة مع العد في نفس الوقت لمدة (6) ثوان، أو (10) ثوان، أو (1) ثوان، أو (30) ثانية، أو (60) ثانية والطريقة الثانية هي قياس الزمن الذي يتم فيه عد (30) نبضة ثم يستخرج معدل النبض بالمعادلة التالية.

$$\text{معدل النبض} = \frac{1800}{\text{زمن 30 نبضة بالثانية}}$$

4- قياس معدل ضربات باستخدام رسم القلب الكهربائي ECG:

يتم استخدام رسم القلب الكهربائي من خلال حساب معدل القلب للمسافة بين أربع ضربات متتالية (مراحل R – R) باستخدام مسطرة مليمترية، و يتم تحويل هذه المسافة المقاصة بالمليمتر إلى معدلات ضربات القلب في الدقيقة بعد معرفة سرعة سريان شريط التسجيل و هي عادة ما تكون (25) مليمتر/ثانية. كيفية الإجراء:

جهاز تخطيط القلب (رسم القلب) (Electro Cardio graphy) .

الشكل رقم (5) جهاز تخطيط القلب

توضع مجسات (إلكترودات) Electrodes في مواقع محددة على الصدر حيث يمكننا التقاط الموجات الكهربائية الصادرة من القلب، وحيث يظهر في (رسم القلب الكهربي) الموجات التالية.

– الموجة (P) و تمثل النشاط الكهربي الذي يصحب انتقال الموجة الإثارة من العقدة الجيب – أذينية

A – S إلى الأذينين.

- المركب (QRS) و يمثل النشاط الكهربي الذي يحدث في البطينين قبل إنباضهما.

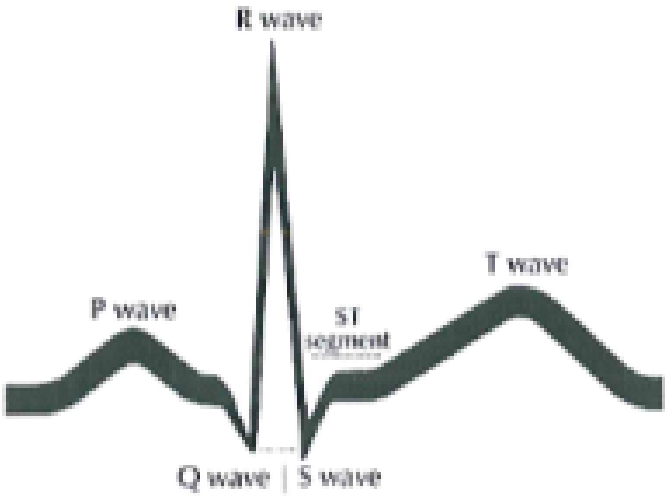
- الموجة (T) و تمثل النشاط الكهربي أثناء انبساط البطينين.

- الفترة الزمنية (P – Q) و تمثل الزمن الذي تتطلبه موجة الإثارة لكي تنتقل من العقدة الجيب – أذينية إلى العقدة الأذينية البطينية.

- الفترة الزمنية (QT) وتمثل هذه الفترة ما يسمى بالانقباض الكهربي Electrical Systole.

- توزيع المسافات R – R قبل وبعد المجهود لحساب دليل توتر إيقاع القلب. (دهب 10، (هزاع ، 36)

- والشكل التالي رقم (6) يوضح الرسم الكهربي للقلب:



الشكل رقم (6) يوضح رسم القلب الحركات التالية (S،T، R، Q، P)

و من خلال هذه الحركات معرفة ضربات القلب بسهولة ودقة من خلال قراءة رسام القلب الكهربائي بواسطة تحليل المسافة بين مجموعة من حركات R.

ضغط الدم الشرياني Blood Pressure

يجمع العلماء على أن ضغط الدم عاكس هام لحالة الجهاز الدوري فهو يوضح عمل القلب وحيوية الأوعية، يقصد بضغط الدم الشرياني هو عندما يدفع القلب الدم بضربات متتالية إلى أجهزة الجسم غير الأوعية الدموية فإنه يحدث ضغط معينة على الأوعية الدموية ويسمى هذا ضغط الدم (Blood Pressure)، وهذا الضغط نتاج قوة سريان الدم الذي يتأثر بشكل رئيسي بقوة دفع القلب للدم، وأيضأ نتاج مقاومة الأوعية الدموية لهذا الدم، ويقسم ضغط الدم الشرياني إلى ضغط يحدث أثناء انقباض

القلب نتيجة لاندفاع الدم عبر الأوعية الدموية أثناء عملية الانقباض ويسمى بالضغط الشرياني الانقباضي Systolic Blood Pressure، وضغط يحدث أثناء انبساط القلب ويسمى بالضغط الشرياني الانبساطي Diastolic Blood Pressureوهو أقل قوة من الضغط الانقباضي ويسجل الضغط الانقباضي مقسومة على الضغط الانبساطي على النحو التالي:

$$\frac{\text{الضغط الانقباضي}}{\text{الضغط الانبساطي}}$$

ويقاس ضغط الدم بالمليمتر الزئبقي ويبلغ الضغط في الأحوال العادية 120 مليمتر زئبقي كضغط انقباضي و 80 مليمتر زئبقي كضغط انبساطي.

كيفية قياس ضغط الدم:

يتم قياس ضغط الدم بطريقتين:

1- الطريقة المباشرة.

2- الطريقة الغير المباشرة.

1- الطريقة المباشرة:

- من خلال قياس الضغط داخل الشريان بواسطة قسطرة (Catheter) وهي طريقة تتطلب عناية طبية عالية.

2- الطريقة غير المباشرة:

- وهي الأكثر شيوعا في الاستخدام وهي سهلة جدا وغير مكلفة

حيث تتطلب (سماعة طبية، مقياس للضغط مكون من مؤشر زئبقي، رباط قابل للنفخ يلف حول الذراع)

شكل قم (7) أدوات قياس ضغط الدم الشرياني

كيفية إجراء القياس:

1- يجلس المفحوص على كرسي مريح وإحدى اليدين ممدودة على طاولة في مستوى موقع القلب، مع ملاحظة أن تكون الكف إلى أعلى.

2- لف الرباط القابل للنفخ على الجزء الأعلى من الزراع المراد قياسه وفوق المرفق مع الأخذ في الاعتبار أن يكون الجزء القابل للنفخ إلى داخل الذراع.

3- وضع السماعة الطبية على الشريان الرئيسي للذراع بالقرب من الجهة الداخلية للمرفق كما هو موضح في الشكل رقم (8).

4- غلق صمام جهاز الضغط والبدء في نفخ الرباط حتى قطع الدورة الدموية في ذلك الشريان الرئيسي، ثم يلاحظ مؤشر مقياس الضغط والاستمرار في النفخ حتى يتجاوز القراءة السابقة بحوالي 20-30 مم زئبقي.

5- السماح للهواء بالخروج بشكل منتظم وبطيء بمعدل لا يزيد عن 5 مم زئبقي في الثانية مع الاستماع بدقة لصوت الدم المتوقع سماعه بواسطة السماعة الطبية.

6- بمجرد سماع أول صوت لنبض الدم، يتم تسجيل القراءة الموجودة على جهاز الضغط، وتكون بذلك قراءة الضغط الشريان الانقباضي و يسمى الصوت Korotkoff .

7- الاستمرار في الاستماع إلى النبض وعند اختفاء الصوت يتم تسجيل القراءة الموجودة على جهاز الضغط، وتكون بذلك قراءة الضغط الشريان الانبساطي.

الشكل رقم (8)

يوضح طريقة قياس ضغط الدم

قياس كفاءة العضلة القلبية: (صورة + مرجع)

يمكن قياس كفاءة العضلة القلبية باستخدام جهاز صدى الصوت (Echo)، ومن خلال استخدام هذا الجهاز يمكن الحصول على العديد من القياسات الفسيولوجية الخاصة بعضلة القلب وهي:

- كتلة البطين الأيسر (جم)
- أبعاد البطين الأيسر عند نهاية الانبساط (سم).
- أبعاد البطين الأيسر عند نهاية الانقباض (سم).
- النسبة المئوية لكمية الدم المدفوعة من البطين اليسر.
- سمك الجدار الخلفي للبطين الأيسر (سم).

– الناتج القلبي في الدقيقة لتر/ق.

– كمية الدم المدفوعة في النبضة الواحدة (ملليلتر).

– معدل الدم في الشريان الأورطي (سم).

– سمك الحاجز ما بين البطينين أثناء الانبساط (سم).

– مساحة جزر الأورطي (سم2).

– قطر جزر الأورطي (سم).

– معدل ضربات القلب في الدقيقة أثناء الراحة (نبضة/دقيقة).

المحاضرة السادسة: قياس القدرة الهوائية

(الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين)

يتم تقييم التحمل الدوري التنفسي أو ما يعرف بالقدرة الهوائية من خلال قياس الحد الأقصى الاستهلاك الأكسجين، حيث يعتبر الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين أحد المؤشرات الفسيولوجية الهامة والتي يمكن بواسطتها الحكم على مدى كفاءة الفرد، ويعبر الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين بصورة واضحة عن الإمكانية القصوى للتنفس والدورة الدموية، كما يعتبر مقياسا موضوعية لتحديد مدى تأثير الأحمال البدنية المختلفة للتدريب، وبذلك تتحدد كفاءة الفرد البدنية على مقدرته في استيعاب و نقل الأكسجين إلى العضلات.

ومن ناحية أخرى تقرر الكلية الأمريكية للطب الرياضي 1991 (ACSM)م، وكل من سافريت Safrit وهوبر Hooper وكوستا Costa وباترسون Patterson 1988م، أن قياس الاستهلاك الأقصى للأكسجين VO^2 max يعد الاختبار الوحيد الذي يزيد معامل ثباته على أكثر من 0.80 ومعامل صدقه على أكثر من 90. 0. ويستخدم كمقياس للياقة الهواية، حيث يقيس الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين الكمية القصوى للأكسجين التي يتمكن المختبر من استخدامها خلال المجهود البدني الذي يقوم به حتى درجة الإجهاد وفقا لبعض الإجراءات الفنية الخاصة التي تتم على السير المتحرك أو الدراجة الثابتة (رضوان ،202).

مفهوم الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين:

يعد مصطلح الاستهلاك الأقصى للأكسجين (والذي يرمز له بالرمز ر$V0^2$ max) من أكثر المصطلحات الفسيولوجية استخداما في مجال فسيولوجيا الجهد البدني (الهزاع، 1417. أبوالعلا، 1998) .

ونظرا لتعدد استخدامات قياس القدرة الهوائية، لذا فهو يعد ضمن أهم الاختبارات والمقاييس التي تجري في البحوث الفسيولوجية وخصوصا تلك التي تهدف إلى التعرف على كفاءة الجهاز القلبي التنفسي وقدرته الوظيفية (النزاع، 1992).

ويعرف بأنه أقصى استهلاك للأكسجين يمكن للفرد بلوغه أثناء جهد بدني أقصى، ويعتبر دليل على كفاءة القلب والرئتين في أخذ الأكسجين ونقله إلى العضلات العاملة ثم على قدرة العضلات العاملة على استخلاصه (ACSM 2000)

ويعرف أيضا بأنه الكمية المستهلكة من الأكسجين في وقت العمل الهوائي في الوحدة الزمنية المحددة (لتر/ق). (سناء عبدالسلام 202)

وهو يساوي إجرائية حاصل ضرب أقصى نتاج للقلب في أقصى فرق شرياني وريدي للأكسجين: الاستهلاك الأقصى للأكسجين التر/ق) = نتاج القلب الأقصى (لتر/ق) – الفرق الشرياني الوريدي الأقصى للأكسجين (مل/لتر) (هزاع: **193**)

ويفيد قياس الاستهلاك الأقصى للأكسجين أثناء الجهد البدني في معرفة الآتي: (مدني 104)

1- قدرة الجهاز التنفسي على استنشاق أكبر كمية من الهواء و إدخالها إلى الرئتين.

2- قدرة الجهاز الدوري على توصيل أكبر كمية من الأكسجين من الرئتين إلى أنسجة الجسم، ويرتبط ذلك بحجم الدم وعدد الخلايا الدموية الحمراء وتركيز الهيموجلوبين، ومقدرة الأوعية الدموية على تحويل سريان الدم من الأنسجة غير العاملة إلى العضلات العاملة.

3- قدرة الجهاز العضلي على استخلاص الأكسجين المتوفر لديه، أي كفاءة عمليات المثيل الغذائي وإنتاج الطاقة الهوائية.

وزن الجسم والحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين:

نظرا لأن الأكسجين تستخدمه كل خلايا وأنسجة الجسم، لذا نجد أن الأفراد كبار الحجم (الوزن) يستخدمون كميات كبيرة من الأكسجين تفوق الكميات التي يستخدمها الأفراد الأقل في الحجم الوزن في وقت الراحة وأثناء المجهود البدني، وبناء على ذلك يجب أن تتم المقارنة بين الأفراد في استهلاك الجسم للأكسجين على أساس وزن الجسم، ويعبر عن ذلك بمصطلح (ملليتر. كيلوجرام / دقيقة) (رضوان 175).

وحدات حساب الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين:

يمكن حساب الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين بطريقتين هما: (رضوان، 176، 177)

أ- الطريقة المطلقة: لتر/دقيقة.

ب- الطريقة النسبية: ملليتر.كجم/ق (ملليتر لكل جرام من وزن الجسم).

طرق قياس الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين :

يتم تحديد الاستهلاك الأقصى للأكسجين بطرقتين: (رضوان 178)

1- الطريقة المباشرة (القياس المباشر للحد الأقصى للأكسجين).

2- الطريقة غير المباشرة (التنبؤ بالحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين).

أولا: القياس المباشر للحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين:

يتم قياس الاستهلاك الأقصى للأكسجين بطريقة مباشرة ومعملية من خلال متغيرات قياس التبادل الغازي (هزاع 194). ويستهدف معرفة كمية الأكسجين الداخلة مع هواء الشهيق، وكمية الأكسجين

الخارجة مع هواء الزفير، بحيث يدل الفرق بين الكميتين على مقدار الأكسجين الذي يستخدمه الجسم عن طريق نظام النقل الألكتروني للميتوكوندريا لإنتاج الطاقة الهوائية.

ويمثل الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين الفرق بين حجم الأكسجين الداخل إلى الرئتين الشهيق) وحجم الأكسجين الخارج من الرئتين مع هواء الزفير.

الحد الأقصى القدرة الهوائية = حجم أكسجين هواء الشهيق – حجم أكسجين هواء الزفير (رضوان 187)

ويتطلب ذلك مختبراً مجهزة بالأجهزة اللازمة لقياس نسبة الأكسجين وثاني أكسيد الكربون وحجم التهوية الرئوية أثناء قيام الفرد بأداء جهد بدني أقصى باستخدام بعض أشكال التمرينات البدنية مثل المشي أو الجري على البساط المتحرك، أو الخطو على المقعد، أو التبديل على الدراجة الأرجومترية، كما يمكن قياسه أثناء السباحة أو التجديف أو الانزلاق أو عند استخدام أرجومتر الذراع.

كما يتطلب تشغيل هذه الأجهزة خبراء متخصصون، إضافة إلى كونها تستغرق وقتا طويلا في التنفيذ بحيث تصبح غير مناسبة عند تطبيقها على مجموعات كبيرة العدد. (رضوان 187)

طريقة قياس الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين المباشرة:

تتلخص الطريقة بأن يعرض المفحوص إلى بذل أقصى جهد بدني ممكن باستخدام السير المتحرك أو الدراجة الثابتة. ويتم خلال ذلك قياس أقصى استهلاك للأكسجين لديه عن طريق معرفة نسبة الأكسجين وثاني أكسيد الكربون في هواء الزفير وكذلك معرفة حجم هواء الزفير في الدقيقة، ومن ذلك يمكن معرفة الاستهلاك الأقصى للأكسجين اللتر في الدقيقة. حيث يتم جمع هواء الزفير طوال فترة أداء الاختبار عن طريق استخدام جهاز سيرومتر متنقل أو عن طرق أكياس دوجلاس أنظر إلى الشكل رقم (9)، أو بعض الآلات المدعومة بالكمبيوتر أنظر إلى الشكل رقم (10) (رضوان).

وللتأكد من أن المفحوص قد حقق المستوى الحقيقي لاستهلاكه الأقصى للأكسجين يتفق الكثير

من المختصين على وجوب تحقيق الشروط التالية:

1- وصول المفحوص على ضربات القلب القصوى المتوقعة لديه.

2- أن مستوى استهلاك الأكسجين أخذ في الاستقرار أو الزيادة البسيطة جدا على الرغم من زيادة الجهد البدني.

3- يشترط وصول حمض اللاكتيك إلى مستوى أعلى من 8 ملى مول (فزاع 64. 63)

الشكل رقم (9) قياس الاستهلاك الأقصى للأكسجين عن طريق كيس

الشكل رقم (10) قياس الاستهلاك الأقصى للأكسجين بطريقة مباشرة باستخدام السير المتحرك والدراجة الثابتة.

ثانيا: القياس غير المباشر للحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين:

وتستخدم هذه الطريقة التنبؤ بالحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين وهي تعبر عن قيمة غير معلومة يتم الحصول عليها عن طريق قياس متغيرات معرفة وهي:

معدل القلب HR قبل المجهود البدني، والاستجابات التي تحدث لهذا المعدل نتيجة للمجهود. و تستخدم الاستجابات التي تحدث المعدل القلب HR أثناء المجهود البدني كمتغير تجريبي مهم وتستخدم هذه الطريقة للتنبؤ بالحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين و يطلق على هذه الطريقة القياس غير المباشر، وذلك لكونها تعتمد على استخدام عدد من المعادلات الرياضية، و التي تم إعدادها للتنبؤ بالحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين وفقا لبعض الأساليب الإحصائية، (مثال الانحدار المتعدد).

المحاضرة السابعة: الأدوات والأجهزة المستخدمة لتقنين الأحمال البدنية عند قياس الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين.

1- الخطو على المقعد.

2- العمل على الدراجة الأرجومترية.

3- المشي أو الجري على السير المتحرك.

4- السباحة المقيدة.

5- السباحة في القناة الصناعية.

6- الأداء في بعض الأنشطة الرياضية "كالدراجات، التجديف، والانزلاق (رضوان)

الطرق غير المباشرة لتحديد الاستهلاك الأقصى الأكسجين:

فضلا عن أن الطرق المعملية تتطلب مختبرأ مجهزة بالأدوات اللازمة لقياس استهلاك الأكسجين فهي غير عملية عند اختبار عدد كبير من المفحوصين وعلى نطاق واسع لما يتطلبه ذلك من جهد ودقة وتكلفة أيضأ، ولهذا يكثر استخدام الطرق غير المباشرة أو الميدانية والتي يتم من خلالها تقدير وليس قياس الاستهلاك الأقصى للأكسجين، ومعظم الاختبارات غير المباشرة التقدير الاستهلاك الأقصى للأكسجين مبنية على افتراض أن هناك علاقة خطية بين ضربات القلب واستهلاك الأكسجين أثناء الجهد البدني.

وهنالك العديد من هذه الاختبارات وسوف نتطرق على ذكر الشائع منها على أساس ما تستخدمه من أدوات: وهي:

- **اختبارات السير المتحرك Treadmill**
- **اختبارات الدراجة الثابتة Cycle Ergometer**
- **اختبارات صندوق الخطوة Step Test**
- **اختبارات جري المسافة**

أولا: - اختبارات باستخدام السير المتحرك (Treadmill)

توجد العديد من الاختبارات التي تستخدم السير المتحرك لقياس اللياقة الهوائية وتقدير الاستهلاك الأقصى للأكسجين ومن اشهرها اختبار بالك واختبار كالان.

وفيما يلي عرض مفصل لإجراءات هذين الاختبارين:

1- اختبار بالك

أعد هذا الاختبار برونو بالك وزملائه عام 1952م ، لقياس الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين، والاختبار يشبه إلى حد كبير اختبار القدرة 170 للياقة الهوائية فيما أنه يستخدم السير المتحرك.

الغرض من الاختبار:

قياس اللياقة الهوائية عند القيام بجهد بدني أقل من الأقصى يتطلب الوصول بمعدل القلب إلى 180 نبضة في الدقيقة.

الأدوات والأجهزة:

- جهاز البساط المتحرك.

- جهاز رسم القلب الكهربائي لقياس معدل القلب أثناء الأداء.
- جهاز قياس ضغط الدم.
- ساعة توقيت.

الإجراءات:

1- المشي على السير المتحرك وهو في الوضع الأفقي تماما، ويتحرك سرعة ثابتة حوالي 3. 5 ميل/ساعة.

2- في نهاية الدقيقة الأولى من الاختبار يتم قياس معدل القلب وضغط الدم، ويستمر القياس في نهاية كل دقيقة من زمن الاختبار.

3- زيادة ميل السير في نهاية الدقيقة الأولى، وتستمر الزيادة في الميل في نهاية كل دقيقة من زمن الاختبار حتى يصل معدل القلب إلى 180 نبضة في الدقيقة.

4- تسجيل الفترة الزمنية التي استغرقها المفحوص في المشي على السير المتحرك للوصول إلى 180 نبضة في الدقيقة، حيث يدل الزمن الأطول على مستوى الأداء الأفضل.

5- النظر إلى المعايير والمستويات المعدة من قبل بالك ومقارنة الزمن بها.

جدول رقم (2) يبين مستويات اختبار بالك

الدقائق التي يستغرقها المفحوص للوصول إلى معدل قلب (180نبضة/ق)	فئة التصنيف (المستوى)
12 دقيقة فأقل	ضعيف جدا
14 - 13	ضعيف
16 - 15	مقبول
17	متوسط
19 - 18	جيد
21 - 20	جيد جدا
22 فأكثر	ممتاز

– اختبار كالان

صمم هذا الاختبار دونالد كالان، وهو عبارة عن مشروع لنيل درجة الدكتوراه عام 1968م من جامعة ولاية أوهايو. حيث قام بإجراء بعض التعديلات على اختبار بالك.

الغرض من الاختبار:

قياس لياقة القلب والأوعية الدموية لتلاميذ وتلميذات الصفوف الدراسية الرابع والخامس والسادس الابتدائي عند قياهم بمجهود بدني أقل من الأقصى. الأدوات والأجهزة:

- جهاز السير المتحرك.
- جهاز رسم القلب الكهربائي لقياس معدل القلب أثناء الأداء.
- جهاز قياس ضغط الدم.
- ساعة توقيت.

الإجراءات:

1 – المشي على السير المتحرك في وضع أفقي بسرعة ثابتة 2.8 ميل/ ساعة للصف الرابع والخامس، وبسرعة 5. 3 ميل /ساعة للصف السادس.

2– تسجيل معدل القلب خلال 15 ثانية الوسطى بالنسبة لكل دقيقة من الدقائق التي يستغرقها الاختبار (30–45ثانية).

3– رفع درجة ميل السير المتحرك بنسبة 1% عند نهاية كل دقيقة من الدقائق التي يستغرقها الاختبار، حتى تصل إلى 14% ثم تتوقف.

4– يتوقف الاختبار عندما يطلب المفحوص ذلك نتيجة التعب، أو إذا وصل معدل القلب لديه إلى 200 نبضة/ق، أو إذا استمر المفحوص في المشي على السير المتحرك لمدة 25 دقيقة كحد أقصى.

5– تسجل درجة الاختبار والتي تساوي مجموع الدقائق التي استغرقها المفحوص في المشي على السير المتحرك حتى يصل معدل القلب إلى 200 نبضة في الدقيقة.

ثانيا: - اختبارات باستخدام الدراجة الثابتة Cycle Ergometer:

توجد العديد من الاختبارات التي تستخدم الدراجة الثابتة لتقدير الاستهلاك الأقصى للأكسجين ومن أشهرها اختبار استراند واستخدام معادلة فوكس. وفيما يلي عرض مفصل لإجراءات بعض هذه الاختبارات:

1– اختبار استراند للياقة الهوائية

صمم هذا الاختبار العالم الإسكندنافي استراند Astrand وتتلخص فكرة الاختبار بأن يعرض المفحوص إلى جهد بدني محدد ثم معرفة استجابة ضربات القلب لديه في الدقيقة الخامسة والسادسة ثم أخذ متوسطهما بحيث لا تتجاوز الفرق بينهما 5 ضربات، وبعد ذلك النظر في جداول معدة مسبقا التقدير الاستهلاك الأقصى للأكسجين.

الهدف من الاختبار:

تقدير الاستهلاك الأقصى للأكسجين (بطريقة غير مباشرة) بواسطة معدل ضربات القلب عند عبء جهدي دون الأقصى.

الأدوات والأجهزة المستخدمة:

- دراجة الجهد.
- ميقاع.
- ساعة توقيت.
- جهاز قياس

- النبض.

الإجراءات

1- يجلس المفحوص أولا على الدراجة ويتم اختيار الارتفاع المناسب للمقعد. يتم تحديد ضربات القلب في الراحة للمفحوص بجهاز قياس النبض أو عن طريق

2- تحسس الشريان السباتي مثلا.

3- يقوم المفحوص بالبدء بعبء جهدي يساوى 600كجم م/ق (100شمعة) والاستمرار في الجهد لمدة دقائق، وهذا يعني وضع المقاومة على 2كجم، وتحريك العجل بمعدل 50 دورة في الدقيقة. (بالنسبة للنساء يمكن البدء بعبء جهدي يساوى 300كجم.م/ ق).

4- يتم تسجيل ضربات القلب في نهاية كل دقيقة من الدقائق الست (في حالة استخدام تحسس النبض يتم حساب ضربات القلب في نهاية ال 15 ثانية من كل دقيقة).

5- يستخدم متوسط ضربات القلب في الدقيقة الخامسة والسادسة كمؤشر لمعدل ضربات القلب عند ذلك العبء.

6- يجب مراعاة ألا يزيد الفرق بين ضربات القلب في الدقيقة الخامسة والسادسة عن 5 ضربات.

7- بعد معرفة متوسط ضربات القلب عند العبء الجهدي المحدد يتم النظر في الجدول المعد مسبقا يحتوي على المستويات والمعايير لتحديد الاستهلاك الأقصى للأكسجين تحت العبء الجهدي الذي عمل عليه المفحوص.

8- يمكن بعد ذلك قسمة الاستهلاك الأقصى للأكسجين (وهو الاستهلاك المطلق أو الكلى التراق) على وزن المفحوص ثم ضربة في 1000 للحصول على الاستهلاك الأقصى بالميلتر لكل كجم في الدقيقة (مل / كجم. ق) أو ما يسمى بالاستهلاك النسبي أي نسبة إلى الوزن وذلك على النحو التالي:

$$\frac{\text{الاستهلاك الأقصى للأكسجين باللتر } 1000x}{\text{وزن المفحوص(كجم)}} = \text{مل/ كجم.ق}$$

10 – مقارنة النتيجة بجدول معد مسبقا يحتوي على المستويات والمعايير لمعرفة تصنيف القدرة الهوائية للفرد المختبر. حيث تمكن استراند 1965 من وضع جدولين أحدهما للرجال والآخر للنساء لاستخدامهما في التنبؤ بالحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين.

ويمكن تقدير الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين في اختبار استراند إما عن طريق جداول معدة مسبقا أو عن طريق الرسم بالحاسب (النيموجرام)، أو عن بطريقة المعادلات.

2- معادلة فوكس Fox .

تعتبر هذه الطريقة وسيلة يسيرة لتقدير الاستهلاك الأقصى للأكسجين (بطريقة غير مباشرة بالطبع) وذلك من خلال معادلة خطية (Linear equation) تصف العلاقة بين الاستهلاك الأقصى للأكسجين والذي تم قياسه مباشرة وبين استجابة ضربات القلب في الدقيقة الخامسة من الجهد عند أداء جهد بدني على الدراجة الثابتة بمقاومة تساوى 150 شمعة (أو 900كجم .م / ق) ، وهذه المعادلة التي تم تحديدها من قبل العالم الأمريكي فوكس هي:

الاستهلاك الأقصى للأكسجين (لتر/ق) = 3. 6 – (193 0. 0 % ضربات القلب في الدقيقة الخامسة من الجهد)

الغرض من الاختبار:

1- تقدير الاستهلاك الأقصى للأكسجين من خلال ضربات القلب دون القصوى.

2- مقارنة الاستهلاك الأقصى للأكسجين الناتج في هذه التجربة بالاستهلاك الأقصى للأكسجين في التجربة السابقة.

الأدوات المستخدمة:

- دراجة الجهد.
- ميقاع.
- ساعة توقيت.
- جهاز قياس نبض القلب.

الإجراءات

1-يجلس المفحوص

على الدراجة لمدة دقيقة تقريبا ثم يتم قياس ضربات القلب لديه في الراحة.

2- يتم وضع مقاومة الدراجة على 3كجم ويكون الإيقاع 100 دقة / ق مما يجعل العبء الجهدي يساوى 900كجم .م / ق (أو 150 شمعة).

3- يقوم المفحوص بتحريك العجل متمشية مع الإيقاع ويتم قياس ضربات القلب لديه عند نهاية كل دقيقة حتى الدقيقة الخامسة من الجهد.

4- بمجرد الحصول على في نهاية الدقيقة الخامسة يتم وقف التجربة وتسجل ضربات القلب دون القصوى.

5- يتم تطبيق المعادلة التالية للحصول على الاستهلاك الأقصى للأكسجين: الاستهلاك الأقصى للأكسجين =3. 6- (0193. 0% ضربات القلب في الدقيقة الخامسة)

ثالثا: اختبارات باستخدام صندوق الخطوة Step Test:

تصنف اختبارات الخطوة الهوائية كاختبارات أداء أقل من الأقصى، وتتأسس بشكل عام على العلاقة الخطية بين العبء الجهدي ومعدل القلب والحد الأقصى للأكسجين، حيث يقوم المفحوص بعمل الخطوات صعودا وهبوطا على صندوق الخطوة حتى يصل إلى جهد ومعدل قلب معين أو زمنا محددة. ومن ثم يتم تقويم القدرة الهوائية عن طريق الاستجابات التي تحدث لمعدل القلب (رضوان).

ويستخدم في مجالات بحوث الجهد البدني مجموعة من اختبارات الخطوة لقياس القدرة الهوائية وتقدير الاستهلاك الأقصى للأكسجين وهي :

- اختبار هارفارد للخطوة
- اختبار جالاجر وبروها اختبار هودجكنز وسكوبك اختبار جامعة ولاية أوهايو للخطوة
- اختبار كلية كوينز للخطوة
- اختبار جامعة ميتشجان الشرقية للخطوة

- اختبار
- جامعة ولاية لويزيانا للخطوة
- اختبار شاركي للخطوة
- اختبار سيسونولفي لخطوة
- اختبار جمعية الشبان المسيحية للخطوة

وفي الفقرات التالية سيتم عرض مفصل لإجراءات اختبارين من هذه الاختبارات والتي تعتبر من أكثرها شيوعا واستخداما وهي:

1- اختبار هارفارد للخطوة

تم تصميم هذا الاختبار بمعمل جامعة هارفارد عام 1943م، وهو من أقد اختبارات الجهد البدني وأكثرها شيوعا إلى وقت قريب.

وهو اختبار شاق يتطلب إجراؤه الصعود النزول من على صندوق الخطوة لمدة 5 دقائق بمعدل عال، ويتم تحديد الكفاءة البدنية من خلال مؤشر أو معامل يأخذ في الاعتبار مدة الجهد البدني وضربات القلب في فترة الاسترداد على النحو التالي:

$$\text{مؤشر الكفاءة البدنية} = \frac{100x \text{ مدة الجهد البدني بالثواني}}{2\ x \text{ مجموع معدل ضربات الدقائق الثلاث الأولى من الاسترداد}}$$

الغرض من الاختبار:

قياس التحمل الدوري التنفسي (كفاءة الفرد البدنية)

الأدوات المستخدمة:

- صندوق الخطوة بارتفاع 20 بوصة (51سم).
- ميقاع.
- ساعة توقيت.
- جهاز قياس ضربات القلب.

الإجراءات:

1- ضبط الميقاع على 120 دقة في الدقيقة (أي 30 صعودا كاملا في الدقيقة).

2- الصعود والنزول من على الصندوق تمشيا مع معدل الخطوة لمدة 5دقائق متواصلة مع إمكانية التوقف عند التعب.

3- في نهاية الدقيقة الخامسة (أو بعد توقف المفحوص مباشرة إذا لم يكمل 5 دقائق يتم قياس ضربات القلب لمدة 30 ثانية على ثلاث مراحل من فترة الاسترداد كالتالي:

- معدل ضربات القلب بعد الدقيقة الأولى وحتى دقيقة وثلاثين ثانية.
- معدل ضربات القلب بعد الدقيقة الثانية وحتى دقيقتين وثلاثين ثانية.
- معدل ضربات القلب بعد الدقيقة الثالثة وحتى ثلاث دقائق وثلاثين ثانية.

4- تسجيل ضربات القلب في فترة الاسترداد ، وحساب مؤشر الكفاءة البدنية على النحو التالي:

مدة الجهد البدني بالثواني × 100

مؤشر الكفاءة البدنية = $\frac{\text{مدة الجهد البدني بالثواني } x\ 100}{\text{مجموع معدل ضربات القلب في الدقائق الثلاث الأولى من الاسترداد } x\ 2}$

5- النظر إلى المعايير التي تم تطويرها من قبل ماثيوز عام 1978م بجامعة أوهايو الأمريكية كالتالي:

جدول رقم (3) يبين المعايير التي تم تطويرها من قبل ماثيوز

أكثر من 90	ممتاز
89 - 80	جيد
79 - 65	**متوسط**
64 - 55	متوسط ضعيف
أقل من 55	ضعيف

2- اختبار كلية كوينز للخطوة

وهو عبارة غير مبسطة من اختبار الخطوة لهارفارد تم تطويره في كلية كوينز في نيويورك بواسطة ماك اردل وآخرين - وتتلخص فكرة الاختبار بأن يقوم المفحوص بأداء جهد بدني لمدة 3 دقائق على صندوق الخطوة في نهاية الدقائق الثلاث يتم قياس ضربات القلب لديه ومن ثم مقارنتها ببعض المعايير التي تم عملها على مجموعة كبيرة من الذكور والإناث، ولقد تم قياس صدق هذا الاختبار بمقارنته بالاستهلاك الأقصى للأكسجين ووجد أنه يساوي (- 72. 0) للرجال و (- 75. 0) للنساء.

الغرض من الاختبار:

تقدير الاستهلاك الأقصى للأكسجين.

الأدوات المستخدمة:

- صندوق خطوة ارتفاعه 16.25 بوصة (41 سم).
- ميقاع.
- ساعة توقيت.
- جهاز قياس النبض.

الإجراءات:

1- صعود المفحوص على صندوق الخطوة والنزول منه بمعدل 24 صعودة في الدقيقة للرجال (يوضع الميقاع على 96 دقة في الدقيقة)، و 22 صعودة أو خطوة للنساء (يوضع الميقاع على 88 دقة في الدقيقة).

2- على المفحوص الاستمرار في أداء الجهد متمشية مع الإيقاع لمدة 3 دقائق متواصلة.

3- في نهاية الدقائق الثلاث يتوقف المفحوص ويتم قياس نبض القلب لديه بعد 5 ثوان مباشرة من دون توقفه ولمدة 15 ثانية ثم ضرب الناتج في 4 لمعرفة ضربات القلب في الدقيقة.

4- تسجل قراءة ضربات القلب لديه على ورقة تسجل البيانات.

5- النظر في الجدول رقم (4) المعد مسبقة لمعرفة مقدار الاستهلاك الأقصى للأكسجين الدي ذلك المفحوص.

جدول رقم (4) تقدير الاستهلاك الأقصى للأكسجين من خلال ضربات القلب في الاسترداد.

الرجال		النساء	
ضربات القلب أثناء الاسترداد/ق	الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين (ملل/كجم/ق)	ضربات القلب أثناء الاسترداد/ق	الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين (ملل/كجم/ق)
120	60.9	128	42.2
124	59.3	140	40.0
128	57.6	148	38.5
136	54.2	152	37.7
140	52.5	156	37.0
144	50.9	158	36.6
148	49.2	160	36.3
149	48.8	162	35.9
152	47.5	163	35.7
154	46.7	164	35.5
156	45.8	166	35.1

34.8	168	44.1	160
34.4	170	43.3	162
34.2	171	42.5	164
34.0	172	41.6	166
33.3	176	40.8	168
32.6	180	39.1	172
32.2	182	37.4	176
31.8	184	36.6	178
29.6	196	34.1	184

المحاضرة الثامنة: اختبارات جري المسافة:

تصنف اختبارات جري المسافة كاختبارات ميدانية تستخدم لقياس الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين بطريقة غير مباشرة. وتستخدم في العادة شدة أقل من القصوى خلال فترات الأداء التي تمتاز بأنها طويلة نسبية. وقد وجد علماء القياس أن اختبارات الجهد الأقصى والأقل من الأقصى باستخدام السير المتحرك أو الدراجة الثابتة تعد اختبارات غير مناسبة لقياس اللياقة الدورية التنفسية عند محاولة تطبيقها على مجموعات كبيرة من الأفراد في مواقف تشبه الأداء الفعلي في الميدان، لهذا السبب ابتكرت مجموعة من اختبارات التحمل في الجري للتنبؤ بالحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين. وتتميز اختبارات الجري بشكل عام بأنها لا تتطلب استخدام أجهزة أو أدوات مكلفة الثمن، بالإضافة إلى إمكانية تطبيقها على أعداد كبيرة نسبيا من الأفراد دفعة واحدة مما يؤدي إلى توفير عامل الوقت (رضوان 34).

وتشير سافريت وآخرون (Sefrit et al.، 1988) إلى أن اختبار جري المسافة يميل إلى كونه ثابتا(0. 78) وله معامل صدق مصاحب عام (0. 74 + 0. 14).

وتوجد العديد من اختبارات جري المسافة لتقويم اللياقة الهوائية لعل من أكثرها انتشارة الاختبارات التالية:

- اختبار جري/ مشي لمدة 12 دقيقة
- اختبار جري/ مشي لمدة 5 دقائق
- اختبار جري/ مشي لمدة 9 دقائق
- اختبار جري/ مشي 1 ميل – اختبار جري مشي 5. 1 ميل

- اختبار جري مشي 1200

- اختبار جري / مشي 600 ياردة.

- اختبار جري 20 متر متعدد المراحل (بيسر)

- اختبار المشي المتأرجح 1 ميل.

وفي الفقرات التالية سيتم عرض مفصل لإجراءات اختبارين من هذه الاختبارات والتي تعتبر من اشهرها وأكثرها استخداماً وهي:

1– اختبار جري/ مشي لمدة 12 دقيقة (اختبار كوبر)

يعرف اختبار جري/مشي 12 دقيقة باسم اختبار كوبر، وتتراوح معاملات ثبات الاختبار من 0.75 إلى 94. 0 ومعاملات الصدق من 0.65 إلى 0. 94. وهذا الاختبار مناسب للبنين والبنات في مرحلة الدراسة الثانوية وحتى الجامعية.

الغرض من الاختبار:

قياس القدرة الهوائية (لياقة القلب والأوعية الدموية).

الأدوات المستخدمة:

- ساعة إيقاف.
- صفارة .
- عدد مناسب من العلامات المرقمة والرايات الركنية.
- مضمار لألعاب القوى 440باردة، أو ملعب كرة قدم، أو أي منطقة فضاء.

الإجراءات:

– عند استخدام مضمار ألعاب القوى 440ياردة فإنه ينبغي تقسيم هذا المضمار بخطوط من الجير إلى أربعة مستويات طول كل منها 110 ياردة. وفي حالة عدم توفر المضمار فإنه يمكن استخدام منطقة فضاء بحيث تحدد مسافة طولها 110 ايادرة برايتين، ومن ثم تقسم المسافة بين الرايتين بعلامات من الجير، المسافة بين كل علامة والأخرى تساوي 10 ياردات. والهدف من هذا التقسيم مساعدة المحكم على تقدير المسافة التي يقطعها المختبر في 12 دقيقة.

– تقسيم الأفراد المفحوصين أثناء أداء الاختبار إلى مجموعات متناسبة مع عدد المحكمين.

– يتخذ المفحوصين وضع الاستعداد خلف خط البداية، وعند سماع صافرة البداية يقومون بالجري والمشي حول المضمار أكبر عدد من المرات حتى يعلن الميقاتي انتهاء الزمن.

– القيام بتسجيل عدد اللفات حول المضمار أو عدد مرات التردد بين العلامات الركنية. وحساب المسافة المقطوعة في 12 دقيقة.

– مقارنة النتيجة بمستويات ومعايير معدة مسبقا لتقدير الاستهلاك الأقصى للأكسجين. جدول رقم (5).

جدول رقم (5): يبين الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين في مقابل المسافة المقطوعة في اختبار جري /مسي12ق (K1968، Cooper)

المسافة المقطوعة في زمن 12ق (بالميل)	الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين (ملليلتر/كجم/ق)
1.0 > أصغر من	25.0 > أصغر من
1.0	25.0
1.24 – 1.25	33.7 – 33.8
1.24 – 1.50	42.5 – 42.6
1.24 – 1.75	51.5 – 51.6
1.24 – 2.00	50.2 – 60.2
1.0 < أكبر من	< أكبر من
–	–

2– اختبار جري/ مشي 1 ميل و5. 1ميل

هذا الاختبار مناسب للبنين والبنات من سن 10 سنوات فأكثر، وقد أوصى الاتحاد الأمريكي للصحة والتربية الرياضية والترويح والرقص AAHPRD 1976م باستخدام اختبار الجري لمسافة 1 ميل

لكلا الجنسين من سن 10-12 سنة، وأوصى باستخدام اختبار الجري لمسافة 1.5 لكلا الجنسين من 13 سنة فأكثر. ولهذا الاختبار معاملات صدق وثبات مرتفعة.

الغرض من الاختبار:

قياس اللياقة الهوائية وبخاصة لياقة القلب والأوعية الدموية.

الأدوات المستخدمة:

- ساعة إيقاف
- مضمار للجري، أو أي منطقة فضاء مناسبة ومعروفة الأبعاد.

الإجراءات:

- يتخذ المختبرين وضع الاستعداد خلف خط البداية.
- عند إعطائهم إشارة البدء ينطلقون في الجري ليقطعوا مسافة الاختبار في أقل زمن ممكن.
- يسجل الزمن بالدقائق والثواني.
- النظر إلى المستويات والمعايير في جدول رقم (6).

جدول رقم (6): يبين زمن اختبار جري 1.5 ميل وما يقابله من الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين (Berfeld & Wilmore، 1979 .)

VO2 max	زمن اختبار 1.5 ميل	VO2 max	زمن اختبار 1.5 ميل
ملليلتر/كجم/ق	بالدقائق الثواني	ملليلتر/كجم/ق	بالدقائق الثواني
39	**13:00–12:31**	75	<7:31
37	**13:30–13:01**	72	**8:00–7:31**
36	**14:00–13:31**	67	**8:30–8:01**
34	**14:30–14.01**	62	**9:00–8:31**
33	**15:00–14:31**	58	**9:30–9.01**
31	**15:30–15:01**	55	**10:00–9:31**
30	**16:00–15:31**	52	**10:30–10:01**
28	**16:30–16.01**	49	**11:00–10:31**
27	**17:00–16:31**	46	**11:30–11:01**
26	**17:30–17.01**	44	**12:00–11:31**
25	**18:00–17:31**	41	**12:30–12.01**

المحاضرة التاسعة: اختبارات الوظائف التنفسية:

يمكن من جرا عمل اختبارات الوظائف التنفسية الحصول على معلومات قيمة حول قوة عضلات الصدري وكفاءة عملية التبادل الغازي. وعلى الميكانيكية للرئتين والقفص التنفس والخصائص الرغم من أن الاختبارات التنفسية تعتبر أكر دلالة في عملية الكشف عن الأمراض الرئوية ومدة تأثير المعالجة عليها، إلا أنها أيضأ مهمة في معرفة تأثير الجهد والتدريب البدني على الوظائف التنفسية.

ويساعد التدريب الرياضي في تطوير وتحسين مستوى التحمل لعضلات التنفس ، (Lakera ،Rain1995) كما يؤدي إلى تغيير طفيف في حجوم وسعات الرئتين ومع ذلك تتحسن حالة وكفاءة عضلات التنفس بما يسمح بأقصى استفادة من القدرات الموروثة. ويؤكد سيلي (Celli، 1997) على أن تدريبات التحمل تؤدي إلى زيادة قوة عضلات التنفس ومن ثم تحسين الوظائف التنفسية وكذلك يزيد التدريب من قوة عضلات الصدر التي تساند عملية التنفس. كما أنه تحت تأثير التدريب الرياضي المنتظم تتحسن لدى الرياضيين قوة عضلات التنفس، مما يؤدي إلى تحقق عملية الإمداد بالأوكسجين ولتخلص من ثاني أكسيد الكربون التي تزداد متطلباتها خلال النشاط الرياضي (عبد الفتاح وحسانين. 1997).

ويشير السيد عبد المقصود (1994) أن تدريبات التحمل تؤدي إلى ظهور بعض مظاهر التكيف في حجم الرئتين، والقدرة على تبادل الغازات، وبالذات إذا ما بدأ التدريب مبكرة في سن الصبا، إذ يمكن أن يؤدي مثل هذا التدريب إلى زيادة اتساع القفص الصدري وزيادة نفاذية الغازات بالإضافة إلى ذلك يزداد حجم عضلات التنفس وتزداد اقتصادية وظائف التنفس وهو ما يتضح في عمق وقلة عدد مرات

التنفس أثناء فترة الراحة وأثناء أداء الأحمال التي تؤدي بالشدة الأقل من القصوى. قياس الوظائف التنفسية تتم عملية قياس الوظائف التنفسية بواسطة أجهزة قياس الوظائف التنفسية أو السبيروميتر (Spirometer) سواء ما كان منها معتمدا على الأنواع القديمة (كالسبيروميتر المائي أنظر الشكل رقم 11) أو الأنواع الحديثة (كالسبيروميتر الجاف أنظر الشكل رقم 12).

الشكل رقم (11) السبيروميتر الماني **الشكل رقم (12) السبيروميتر الجاف**

وعند عمل قياس للوظائف التنفسية فإننا سنحصل على أشكال ورسومات توضيحية تظهر وتوضح الأحجام والسعات الرئوية. وهي على النحو التالي:

حجم التنفس (أو عمق التنفس):

وهو حجم هواء الشهيق أو الزفير في دورة تنفسية واحدة.

الحجم الشهيقي المدخر:

وهو أقصى كمية من الهواء يمكن استنشاقها بعد نهاية دورة تنفسية.

الحجم الزفيري المدخر:

وهو أقصى كمية من الهواء يمكن إخراجها من الرئة بعد نهاية دورة تنفسية.

الحجم المتبقي:

وهو حجم الهواء المتبقي داخل الرئتين بعد أقصى زفير ممكن.

السعة الحيوية:

وهي أقصى كمية من الهواء يمكن إخراجها من الرئتين بعد أن يأخذ الفرد أعمق شهيق ممكن. وتسمي جميع الأحجام التنفسية السالفة الذكر (حجم التنفس، الحجم الشهيقي المدخر، الحجم الزفيري المدخر) بالإضافة إلى السعة الحيوية بالوظائف الرئوية الساكنة. وذلك لتمييزها عما يسمى بالوظائف الحركية. وعند قياس الوظائف الرئوية الحركية يتم التعرف ليس على كمية الهواء (كما في الوظائف الرئوية الساكنة فحسب بل على معدل جريان الهواء، ومن أمثلة ذلك:

الحجم الزفيري القسري عند الثانية الأولى: وهو حجم الهواء الذي يمكن إخراجه من الرئتين عند نهاية الثانية الأولى بعد أن يأخذ المفحوص أعمق شهيق ممكن.

الحجم الزفيري القسري عند نهاية الثانية الثالثة:

وهو حجم الهواء الذي يمكن إخراجه من الرئتين في نهاية الثانية الثالثة الأولى بعد أن يأخذ المفحوص أعمق شهيق ممكن. الإمكانية التنفسية القصوى : ويتم معرفة هذه الإمكانية بعمل مناورة التنفس بأقصى شهيق وزفير ممكن لمدة 12 ثانية ثم تعدل هذه إلى دقيقة بضربها في الرقم 5. وبهذا نحصل على كمية الهواء التي يمكن استنشاقها وإخراجها من الرئتين بأقصى سرعة ممكنة في دقيقة واحدة.

المحاضرة العاشرة: قياس الوظائف التنفسية باستخدام جهاز السبيروجراف:

الأدوات المستخدمة:

- جهاز وظائف الرئتين الجاف (Dry Spirometer) من نوع (Vitalograph).
- ماسك للأنف.

الإجراءات:

1- يتم أولا تجهيز الجهاز ووضع ورق الرسم البياني الخاص به في المكان الصحيح، ووضع رأس قلم الرسم على نقطة البداية. ومؤشر حركة الأسطوانة على وضع السعة الحيوية الساكنة.

2- وضع ماسك الأنف على أنف المفحوص

3- توضع قطعة الفم في خرطوم الجهاز ويمسك المفحوص بالخرطوم بيديه ثم يأخذ أكبر شهيق ممكن من الهواء الخارجي ثم يضع فمه في قطعة الفم ويحكم إغلاقه ويخرج أكبر كمية من الهواء ومن رئتيه ويستمر في إخراج الهواء حتى آخر نفس. أنظر الشكل رقم (13).

4- يتم بعد ذلك إبعاد خرطوم الجهاز عن الفم وإرجاع قلم الرسم إلى وضع البداية وقراءة الخط البياني على ورق الرسم والذي يشير إلى السعة الحيوية الساكنة.

5- يتم بعد ذلك وضع مؤشر اسطوانة الجهاز في موضع قياس السعة الحيوية القسرية.

6- يقوم المفحوص بالخطوات السابقة نفسها في رقم 3 ونحصل بعد ذلك على قراءة الخط البياني الدال على السعة الحيوية القسرية.

الشكل رقم (12) مفحوص يقوم بأداء مناورة قياس الوظائف التنفسية

قياس الوظائف التنفسية باستخدام جهاز البونى سيبروميتر:

جهاز قياس حالة الجهاز التنفسي (Pony Spirometer). يمكنه قياس العديد من المتغيرات في وقت واحد وطباعتها على شريط تسجيل موضح عليه قيم هذه المتغيرات المقاسة، ورسم بياني لهذه المتغيرات.

وقبل بدء عمل الجهاز يتم إدخال البيانات العامة، وهي ضرورية ومهمة في استخراج البيانات الفرضية للمفحوص وتشمل: التاريخ، والجنس، والعمر بالسنة، والطول بالستنمتر، والوزن بالكيلوجرام.

وتظهر نتائج القياس على شكل شريط تسجيل موضح فيه البيانات التالية:

الاسم التاريخ الجنس العمر بالسنة الطول: سم الوزن :كجم

– السعة الحيوية السريعة لتر

– حجم هواء الزفير السريع في الثانية الأولى لتر.

– ضغط سرعة سريان الزفير لتراث.

- ضغط سرعة سريان الشهيق لتر/ث.

- نسبة حجم هواء الزفير السريع إلى السعة الحيوية السريعة %.

- حجم هواء الزفير السريع 25-75% لتراث.

- حجم الهواء الأقصى 25% لتراث.

- حجم الهواء الأقصى 50% لتراث.

- حجم الهواء الأقصى 75% لتراث.

- زمن هواء الزفير 100% ث.

- سعة هواء الشهيق – لتر

المحاضرة الحادي عشر قوانين الغازات:

عند إجراء القياسات الخاصة بالجهاز التنفسي يتم التعامل مع أحجام الغازات بأنواعها المختلفة، وهذه الغازات تختلف أحجامها تبعا لتأثير درجة الحرارة ولضغط عليها. على سبيل المثال يؤدي ارتفاع درجة الحرارة وأيضا انخفاض الضغط إلى زيادة حجم الغاز، وعلى العكس من ذلك فإن انخفاض درجة الحرارة مع زيادة الضغط يؤدي إلى تقليل حجم الغاز. (أبو العلا، حسانين)

ولهذا فعند عمل اختبارات الوظائف الرئتين يجب علينا أولا أن نصحح أو نعدل الأحجام التي تم الصول عليها باستخدام أهزة قياس وظائف الرئتين إلى أحجم معيارية تأخذ في الاعتبار الضغط الجوي ودرجة حرارة الغرفة التي تم فيها الاختبار ودرجة تشبع هواء الغرفة ببخار الماء (الفزاع).

التركيب الجسمي

التركيب الجسمي Body composition: هو نسبة وزن الدهون في الجسم إلى وزن الأنسجة الأخرى غير الدهنية مثل العظام والعضلات وغيرها .

نسبة دهن الجسم: مقدار الدهن المخزون بالجسم نسبة إلى الوزن الكلي للجسم. (راتب، 1998: 106)

وتكمن أهمية معرفة التركيب الجسمي للإنسان في أنها تمكننا من التعرف على التغيرات التي تحدث في تركيب الجسم من جرا برنامج تدريبي بدني أو برنامج حمية غذائية بغرض خفض الوزن.

ومن المعلوم أن جسم الإنسان يتركب من ثلاث مقومات أساسية هي العضلات، والشحوم، والعظام. ويوضح الشكل رقم نموذجا نظرية التركيب الجسمي لكل من الرجل والمرأة. (النزاع، 244)

الطرق المستخدمة في قياس التركيب الجسمي:

توجد العديد من طرق قياس التركيب الجسمي للإنسان، بعضها تعتمد على تحديد نسبة الشحوم ومن ثم معرفة نسبة الأجزاء الأخرى غير الشحمية، وبعضها تحاول تقدير نسبة العضلات العظام ومن ثم تحديد نسبة الشحوم في الجسم وهكذا. وبعض هذه الطرق أكثر تعقيدا مما يجعلها طرقا غير عملية وذات استخدامات على نطاق محدود جدا. مع ملاحظة أن جميع الطرق المستخدمة باستثناء التحليل المباشر للجثث تعتبر طرقاً غير مباشرة، ولذلك هي تقدر نسبة الشحوم ونسبة الأجزاء الأخرى غير الشحمية.

وسوف يتم التطرق لهذه الطرق على النحو التالي:

1- **التحليل المباشر للجثث:**

ويتم في هذه الطرق تحليل الجثث مباشرة عن طريق تشريح الأنسجة التي يتكون منها الجسم مما يتطلب جهدا كبيرا، ولهذا نجد عدد قليلا جدا من الدراسات التي تمت بهذه الطريقة على جسم الإنسان.

2- **التحليل الكيموحيوي:** وتتم في هذه الطريقة معرفة نسبة الشحوم ونسبة الأجزاء غير الشحمية باستخدام بعض الأساليب الكيموحيوية والتي منها:

أ- **عن طريق قياس محتوى البوتاسيوم 40 في الجسم (^{40} K)**

ويتم في هذه الطريقة قياس كمية محتوى البوتاسيوم 40 في الجسم (^{40} K) والذي يوجد بشكل مكثف في الأجزاء غير الشحمية (العضلات بشكل رئيس) وذلك بواسطة أجهزة خاصة. ومن ثم يمكن حساب وزن الأجزاء غير الشحمية في الجسم عن طريق معادلة حسابية تأخذ في الحسبان أن كل كيلوجرام من الأجزاء ير الشحمية يحتوي على كمية من البوتاسيوم 40 تساوي 66. 2، كالتالي:

محتوى الجسم من البوتاسيوم 40

$$\text{وزن الأجزاء غير الشحمية} = \frac{\text{محتوى الجسم من البوتاسيوم } 40}{2.66 \frac{\text{كجم}}{\text{جم}} \text{ من وزن الأجزاء غير الشحمية}}$$

ب– عن طريق قياس المحتوى المائي في الجسم:

وتعتمد هذه الطريقة على افتراض أن المحتوى المائي في الأجزاء غير الشحمية في الجسم يساوي 73. 2 % ولهذا فيمكن تقدير الكمية الكلية من الماء في الجسم ومن ثم حساب وزن الأجزاء غير الشحمية في الجسم، كالتالي:

$$\textbf{وزن الأجزاء غير الشحمية = الكمية الكلية للماء في الجسم} \times \frac{1}{73.2}$$

إذن: **وزن الشحوم = الوزن الكلي للجسم – وزن الأجزاء غير الشحمية**

وتتم معرفة كمية المحتوى المائي بعدة طرق معظمها تعتمد على حق أو شرب مواد دالة (Tracer) تذوب في سوائل الجسم، من ثم عن طريق معرفة تركيز هذه المواد قبل تناولها ثم تركيزها بعد أن تتوزع في سوائل الجسم (بواسطة أخذ عينة من الدم أو من البول)، يمكن معرفة كمية الماء في الجسم.

ج– عن طريق قياس محتوى بعض الغازات التي تذوب في الشحوم:

يمكن معرفة وزن الأجزاء الشحمية في الجسم عن طريق قياس كمية الغازات التي تذوب فيها مثل غاز الكريبتون (Krypton) والسايكلوبروبين (Cyclopropane) والتي تعتبر من الغازات الخاملة التي تذوب في الشحوم. ولكن يعيب على هذه الطريقة أن جسم الإنسان يستغرق مفترة زمنية طويلة في عملية امتصاص تلك الغازات مما يجعلها طريقة غير عملية.

3- بواسطة الأشعة فوق الصوتية: (Ultrasound)

تمتلك أنسجة كل من العظام والعضلات والشحوم كثافة (Density) مختلفة، ولهذا فيمكن من خلال الموجات العالية التردد التمييز بين هذه الأنسجة. وعلى الرغم من استخدامها بكثرة في الحيوانات إلا أن استخدامها في الدراسات الخاصة بتقدير التركيب الجسمي لدى الإنسان محدود.

4- التحليل بواسطة أشعة أكس: (Radiographic analysis)

تستخدم هذه الطريقة أشعة أكس معرفة التركيب الجسمي نظرا لقدرة أشعة أكس التمييز بين الطبقات المختلفة من الجلد والشحوم والعضلات والعظام. وتستخدم في هذا الإجراء جرعة من الأشعة ذات قوة كهربائية عالية ولفترة قصيرة جدا. حيث يمكن الحصول على الأشعة المنطقة الذراع واليد ممدودة بشكل أفقي، ومن خلال قياسات ومعادلات يمكن تقدير نسبة الأنسجة المختلفة في الذراع ومن ثم نشتق منها الشحوم في الجسم.

5- **قياس كثافة الجسم**: (Body density) هذه الطرقة مبنية على افتراض أن الجسم مكون من جزأين (Compartments): جزء يمثل الأنسجة الشحمية (الشحوم) وجزء آخر يمثل الأنسجة غير الشحمية (العضلات والعظام). ولأن لكل جزء كثافة معينة فلقد تم التسليم بأن كثافة الأنسجة الشحمية يساوي 9. 0 جم /مليلتر وكثافة الأنسجة غير الشحمية تساوي1. 1 جم/ مليلتر. وعلى هذا فأن الكثافة الكلية للجسم هي خليط من الكثافتين تبع لاحتواء الجسم على نسبة عالية من أي من الجزأين الشحمي وغير الشحمي.

وعليه فقد تم حساب نسبة الأجزاء غير الحمية عن طرق معادلات حسابية تتضمن كل من الكثافتين، وهذا ما قام به العالم سيري (Siri) حيث قدم المعادلة التالية:

نسبة الشحوم في الجسم = (4.500– $\frac{4.950}{\text{الكثافة}}$) x 100

ولقد قدم عالم آخر هو بروزيك (Brozek) معادلة أخرى يتم فيها الحصول على نسبة الشحوم بناء على الأساسيات نفسها التي أعتمد عليها سيري من قبل وهي كالتالي:

نسبة الشحوم في الجسم = ($\frac{4.570}{\text{الكثافة}}$ – 4.142) x 100

والجدير بالذكر أن حساب نسب الشحوم بواسطة أي من المعادلتين يعطي نتائج متقاربة جدا .

تقدير نسبة الشحوم عن طريق الوزن تحت الماء:

تعتبر طريقة تحديد التركيب الجسمي بواسطة معرفة كثافة الجسم والوزن تحت الماء من أكثر الطرق المعملية المستخدمة الآن في أغراض البحث العلمية، كما تعتبر المحك الذي يقاس عليه مدى صلاحية الكثير من الطرق الأخرى ودقتها وخاصة الطرق الميدانية مثل قياس سمك طية الجلد والقياسات الجسمية.

ويتم تقدير الشحوم عن طريق الوزن تحت الماء من خلال تحديد كثافة الجسم ومن ثم تطبيق معادلة سيري (Siri) عن طريق المعادلة التالية:

$$\text{الكثلفة} = \frac{\text{الوزن}}{\text{الحجم}}$$

هذه المعادلة تتطلب معرفة حجم الجسم، ويمكن معرفة الحجم بعدة طرق وتعتبر طريقة الوزن تحت الماء باستخدام نظرية العالم الإغريقي أرخميدس من أكثر الطرق شيوعا. والتي تقول أن

غطس جسم في السائل (الماء) فإن حجم الجسم الكلي يساوي مقدار ما فقده من وزن في الماء مع اعتبار كثافة الماء عند درجة الحرارة أثناء الوزن، وعلية فإن:

$$\text{حجم الجسم} = \frac{\text{وزن الجسم في الهواء—وزن الجسم في الماء}}{\text{كثافة الماء}}$$

مع ملاحظة أن هناك عامل هام يجب أن يؤخذ في الاعتبار وهو حجم الهواء المتبقي في الرئتين بعد قيام المفحوص بإخراج أكبر كمية من هواء الزفير قبل القيام بالغطس وعلية يمكن تقديره لتصبح المعادلة كالتالي:

$$\textbf{حجم الجسم} = \frac{\text{وزن الجسم في الهواء—وزن الجسم في الماء}}{\text{كثافة الماء}} - \text{الحجم المتبقي}$$

وبالنظر إلى المعادلات السابقة تصبح الكثافة:

$$\text{الكثافة} = \frac{\text{وزن الجسم في الهواء}}{\text{وزن الجسم في الهواء—وزن الجسم في}}$$

$$\frac{\text{الماء}}{\text{كثافة الماء}} - \text{الحجم المتبقي}$$

مثال:

وزن الجسم في الهواء = 70 كجم وزن الجسم في الماء = 3 كجم

الحجم المتبقي= 1200 مليلتر كثافة الماء عند درجة الحرارة

0.9937=36

$$\text{الكثافة} = \frac{70}{3-70} = 1.057006$$

1.2- 0.9937

وباستخدام معادلة يسري يمكن معرفة نسبة الشحوم في الجسم كالتالي:

نسبة الشحوم في الجسم = $100 \text{ x } (4.500 - \frac{4.950}{\text{الكثافة}})$

نسبة الشحوم في الجسم $= 100 \text{ x } (4.500 - \frac{4.950}{1.057006}) = 18.3\%$

وزن الشحوم في الجسم $= \frac{\text{نسبة الشحوم}}{100}$ وزن الجسم الكلي

وزن الشحوم في الجسم $= \frac{18.3}{100} 70\text{x} = 12.81\%$

وزن الأجزاء غير الشحمية = وزن الجسم الكلي – وزن الشحوم

$= 70 - 12.81$

$= 57 . 19$ كجم.

الأدوات المستخدمة:

– حوض سباحة ذو أبعاد لا تقل عن 30 1سم *130سم × 30 اسم وبه ماء يمكن التحكم في درجة حرارته، ويحتوي على مقياس درجة الحرارة (ثرمومتر) مع توافر نظام يكفل بتسخين الماء أو تزويده بماء ساخن مع تصريف المياه. وعندما لا يتوافر حوض الماء ذو الأبعاد المذكورة يمكن استخدام بركة سباحة ويعل الكرسي والميزان من عارضة مثبتة على قائم على طرف البركة.

– كرسي من البلاستيك خفيف الوزن معلق من أعلى الحوض حتى يتمكن المفحوص من الجلوس عليه ثم الغوص في الماء ويكون متصلا بميزان دقيق ليتم وزن المفحوص تحت الماء.

– ميزان دقيق ليتم وزن المفحوص فوق الأرض.

– جهاز قياس وظائف الرئتين (سبيرو ميتر) لقياس السعة الحيوية من أجل تقدير الحجم المتبقي.

الإجراءات :

1- أو تحديد الوزن فوق الأرض إلى أقرب 100جم المفحوص مرتدية سروالا فقط.

2- تحديد الحجم المتبقي من الهواء في الرئتين أو تقديره باحدى الطرق التالية:

- الرجال: 24. 0 x السعة الحيوية

- النساء: 28. 0 x السعة الحيوية

في حالة عدم توافر جهاز لقياس السعة الحيوية يمكن تقديره كالتالي:

- الرجال : 1300 مليلتر

- النساء: 1100 مليلتر

3- ينزل المفحوص في الحوض ويجلس على الكرسي ليتعود على درجة الحرارة، ثم يقوم بإخراج أكبر كمية من الهواء مع الغوص ببطء والاستمرار في إخراج الهواء من الرئتين، عندما يغوص تماما ويتوقف خروج فقاعات الهواء من الماء يتم تسجيل قراءة الميزان على أنه الوزن تحت الماء.

4- تتم تكرار العملية 3 مرات على الأقل واحتساب أقل وزن.

5- تسجل حرارة الماء ويتم أخذها في الاعتبار عند تحديد كثافة الماء.

6- يتم تحديد كثافة الجسم، ونسبة الشحوم في الجسم، ونسبة الأجزاء غير الشحمية، ووزن الشحوم بناء على المعادلات السابقة الذكر.

المراجع

- الهزاع، محمد الهزاع (1413). تجارب معملية في وظائف أعضاء الجهد البدني، الرياض: جامعة الملك سعود.

- رضوان، محمد نصر الدين (1998). طرق قياس الجهد البدني في الرياضة. القاهرة: مركز الكتاب للنشر.

- الهزاع، هزاع محمد (1417). فسيولوجيا الجهد البدني لدى الأطفال والناشئين. الرياض: الاتحاد السعودي للطب الرياضي.

- عبد الفتاح، أبو العلا (1998). بيولوجيا الرياضة وصحة الرياضي. القاهرة: دار الفكر العربي.

- الهزاع، هزاع محمد (1992). التقويم الفسيولوجي – ضرورة أم ترف؟ كتاب وقائع الدورة التدريبية السادسة في الطب الرياضي. الرياض: الاتحاد السعودي للطب الرياضي، 101-118.

- ACSM (2000). Guidelines for Exercise Testing and Prescription. Baltimore، MD: Lippincott Williams & Wilkins.

الملاحق

استمارة اختبار متعدد المراحل "التحمل"

Multi Stage fitness YO-YO Tests -Endurace

المستوى	المرحلة														
المستوى1	1	2	3	4	5	6	7								
المستوى2	1	2	3	4	5	6	7	8							
المستوى3	1	2	3	4	5	6	7	8							
المستوى4	1	2	3	4	5	6	7	8							
المستوى5	1	2	3	4	5	6	7	8	9						
المستوى6	1	2	3	4	5	6	7	8	9						
المستوى7	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
المستوى8	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
المستوى9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11				
المستوى10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11				
المستوى11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11				
المستوى12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
المستوى13	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
المستوى14	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
المستوى15	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
المستوى16	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13		
المستوى17	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
المستوى18	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
المستوى19	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
المستوى20	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
المستوى21	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15

27

استمارة اختبار متعدد المراحل "تحمل السرعة"

Multi Stage fitness YO-YO Tests -Speed Endurace

المستوى	المرحلة															
المستوى1	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
المستوى2	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11					
المستوى3	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11					
المستوى4	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11					
المستوى5	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
المستوى6	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
المستوى7	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			
المستوى8	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			
المستوى9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			
المستوى10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
المستوى11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
المستوى12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
المستوى13	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
المستوى14	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
المستوى15	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

اختبار (إلينوي) للرشاقة
Illinois Agility Test

تعريف:

- يبلغ طوله 10 متر والعرض 5 متر، كما توضع 4 أقماع أخرى في منتصف لمستطيل بينها مسافات متساوية 3 م، ويبعد الأول والأخير عن خط العرض مسافة مقدارها 50 سم ، كما هو موضح بالصورة.

الهدف:

- يهدف الاختبار الى قياس السرعة والرشاقة والقدرة على تغيير حركة الجسم فى اتجاهات مختلفة وبسرعة مع التحكم في وضعية الجسم.

المواد و الإجراءات المطلوبة للاختبار :

- ساعة توقيت
- أرضية مناسبة لاختبار
- شكل كما يبدو بالصورة مع المقاسات
- أقماع
- شريط قياس
- استمارة

كيفية اجراء الاختبار

- إحماء مع تمرينات إطالة لمدة 5 دقائق.
- من وضع الإنبطاح يستلقي الرياضي عند نقطة البداية.
- تكون حركة الأداء حسب تخطيط الشكل بالصورة.
- تعطى اشارة الانطلاق يجب ان يؤدى الاختبار بسرعة وبأقل زمن
- يتم الدوران من خلف الأقماع وليس من أمامها .
- تحسب المحاولات الصحيحة من دون ملامسة الاقماع.

معايير اختبار إلينوي للرشاقة

التصنيف	ذكور	إناث
ممتاز	اقل من 15.2	اقل من 17.00
جيد	16.1-15.2	17.00 - 17.9
متوسط	16.2 - 18.4	18.00 - 21.7

حسب المعايير الموجودة في المراجع ص. 32

اختبار سرعة 35 متر
35-Meter Speed Test

تعريف:

- اختبار سرعة 35 متر تحدد فيه مسافة 35 متر مع وضع أقماع تشير الى خط البداية وخط النهاية. يجرى الرياضي بأقصى سرعة ممكنة عند اشارة البدء وحتى خط النهاية.

الهدف:

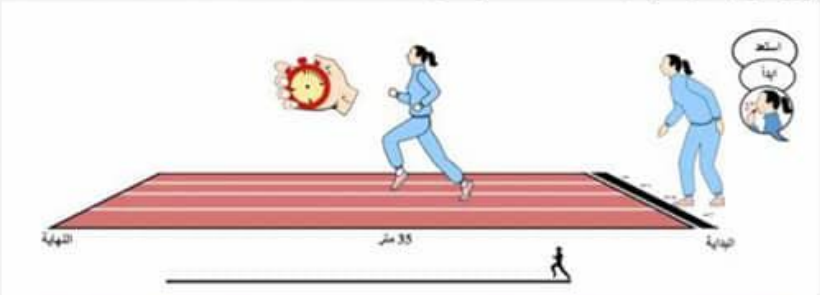
- يهدف الاختبار الى السرعة في قطع مسافة 35 متر بأقصى سرعة ممكنة.

المواد و الإجراءات المطلوبة للاختبار :

- طريق مستوى.
- ساعة إيقاف.
- استمارة تسجيل.

كيفية اجراء الاختبار :

- إحماء مع تمرينات اطالة لمدة 5 دقائق.
- يتخذ الرياضي وضع الاستعداد خلف خط البدء.
- عند سماع إشارة البدء ينطلق الرياضي باقصى سرعة حتى يتجاوز خط النهاية.
- يسجل الزمن الذى قطع فيه المسافة المحددة بألثانية.



التصنيف	ذكور	إناث
ممتاز	أقل من 4:80	أقل من 5:30
جيد	4.80 - 5.09	5.30 - 5.59
متوسط	5.10 - 5.29	5.60 - 5.89
مقبول	5.30 - 5.60	5.90 - 6.20
ضعيف	أكثر من 5:60	أكثر من 6:20

حسب المعايير الموجودة في المراجع ص. 32

اختبار الضغط بالذراعين من وضع الانبطاح المائل
Push Up Test

تعريف:

- اختبار الضغط بالذراعين من وضع الانبطاح المائل من القياسات الميدانية المشهورة والشائعة لقياس القوة العضلية وهو اختبار الضغط بالذراعين لأعلى من وضع الانبطاح المائل كما يحتسب فيه عدد الأداء الصحيح أثناء الاختبار.

الهدف:

- اختبار قياس القوة العضلية من القياسات الميدانية المشهورة لقياس القوة العضلية هو اختبار الضغط بالذراعين لأعلى من وضع الانبطاح المائل و يستهدف الجزء العلوي من الجسم لعضلات الصدر- الأكتاف وذات الثلاث الرؤس.

المواد والإجراءات المطلوبة للاختبار:

- المرتبة الرياضية.

كيفية إجراء الاختبار:

- إحماء مع تمرينات إطالة لمدة 5 دقائق.
- الانبطاح المائل ثم ثني الذراعين من المرفقين.
- النزول بالجسم كاملا حتى يلامس الصدر الأرض تقريبا.
- العودة مرة أخرى لوضع الانبطاح المائل.
- يكرر الأداء أكبر عدد من المرات حتى الارهاق وعدم المواصلة.
- المرأة لديها خيار إضافي بوضع الركبة علي الأرض للقيام بذلك ، تركع على الأرض ويديها على جانبي الصدر والحفاظ على الظهر مستقيم .
- استقامة الجسم خلال مراحل الأداء .
- ضرورة ملامسة الصدر للأرض تقريبا عند الأداء.
- عدد المحاولات الصحيحة.

ممتاز	جيد	متوسط	مقبول	ضعيف
أكبر من 61	54-60	35-53	23-34	أقل من 22

حسب المعايير الموجودة في المراجع ص. 32

اختبار الرشاقة (الشكل السداسي)
Hexagon Agility Test

تعريف:

- اختبار الرشاقة يتم تطبيقه على مجسم يحتوى على أربعة أضلاع متساوية المقاسات والزوايا على (شكل السداسي) حسب الشكل بالصورة.

الهدف:

- يهدف الاختبار الى قياس الرشاقة والسرعة والقدرة على تغيير حركة الجسم فى اتجاهات مختلفة وبسرعة مع التحكم في وضعية الجسم.

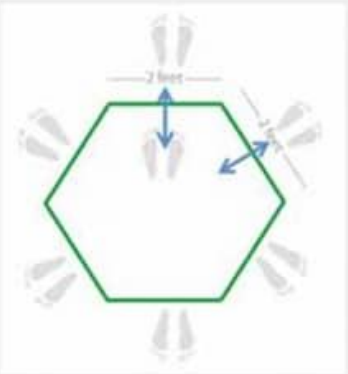
الرشاقة

المواد والإجراءات المطلوبة للاختبار:

- ساعة توقيت
- أرضية مناسبة للاختبار
- شكل السداسيكما يبدو بالرسم حسب القياسات الموضحة.

كيفية اجراء الاختبار

- إحماء مع تمرينات إطالة لمدة 5 دقائق.
- يقف الرياضي داخل المعين.
- تعطى اشارة الانطلاق للقفز ويكون القفز من الداخل الى الخارج.
- يجب عدم لف الجسم.
- تكون حركة الأداء بشكل دوران عقارب الساعة.
- يجب أن يؤدى الاختبار بسرعة وباقل زمن.
- على الرياضي اداء ثلاث لفات بصورة متتالية.
- يحسب الزمن المستغرق لاداء الثلاث لفات
- يحتسب الأداء الصحيح فقط..



ممتاز	جيد جدا	متوسط	ضعيف	ضعيف جدا
أقل من 10:99	11:77- 10:98	16:14—11:78	17:22- 16:15	أكثر من 17:23

معاييرخاصة بمختبر تقييم أداء الرياضيين والإعداد البدني – مملكة البحرين

16

اختبار متعدد المراحل
Multi Stage fitness YO-YO Tests

تعريف:

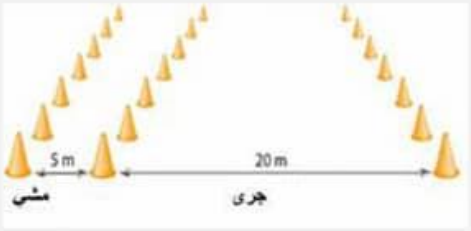
- يويو هو اختبار جري متعدد المراحل وعادة يتم إجراءه عن طريق تحديد مسافة 25 متر مع وضع أقماع على شكل ثلاثة صفوف. و.يتكون الاختبار من 21 مستوى للتحمل و 15 مستوى لتحمل السرعة، يتم استخدامه مع جهاز تشغيل وبرنامج يحتوي تعليمات صوتية خاصة بالاختبار. ويتسارع سماع الأصوات في كل مستوى مما يتطلب من الرياضي زيادة السرعة، كما يمكن تطبيقه بشكل فردي وعلى مجموعة من الرياضيين في آن واحد.

الهدف:

- تقييم قدرة الفرد الهوائية و اللاهوائية من خلال قياس كفاءة الجهازين الدوري والتنفسي (التحمل الهوائي) بحيث يصل الرياضي إلى درجة الإرهاق أو عدم القدرة على مواصلة الاداء.

المواد والإجراءات المطلوبة للاختبار:

- الإحماء لمدة 5 دقائق.
- قرص مضغوط أو الشريط يحتوي على برنامج الأختبار.
- ساعة توقيت
- أرضية مناسبة للجري
- تحديد مسافة 20 متر
- تحديد مسافة 5 متر
- توضع أقماع لتحديد المسافة
- وراق تسجيل
- مساعدين



كيفية إجراء الاختبار :

- إحماء مع تمرينات إطالة لمدة 5 دقائق.
- يتطلب على الرياضي الوقوف عند نقطة البداية .
- يستعد الرياضي لسماع التعليمات الصوتية.
- تعطي إشارة البدأ ويبدأ الاختبار.
- يجرى الرياضي من نقطة القمع االوسط بعد سماع التعليمات الموجودة على القرص المضغوط أو الشريط الى القمع الثاني ثم يقف حتى يسمع Beep من الجهاز يعود مرة اخرى الى القمع الاوسط توجد فترة استراحة بين القمع الوسط والثالث تعادل 5 الى 10 ثواني بمسافة 5 متر يستطيع اللاعب المشى اوالجري في هذه المنطقة يكرر العملية حتى التعب كما يجب على الرياضي المحافظة على تزايد مستوى السرعة.

◄ إختبار جري 20 متر متعدد المراحل
Multi-Stage Fitness Test - Beep

تعريف:

إختبار جري 20 متر متعدد المراحل للياقة البدنية ويعرف باسم اختبار بيب أو اختبار صوت، وهواختبار محدد السرعة لمسافة 20 متر من وضع الأقماع يتكون من 21 مستوى، يتم تنيذه عن طريق جهاز تشغيل وبرنامج يحتوي تعليمات صوتية. وهو اختبار مفيد بشكل خاص للرياضات مثل الاسكواش، كرة القدم، كرة السلة، كرة اليد، التنس والعديد من الرياضات الأخرى كما تستخدمه فرق رياضية دولية عديدة. تم تصميم الاختبار في جامعة مونتريال بواسطة المدربين الرياضيين لتقدير أقصى استهلاك للأوكسجين.

الهدف:

يهدف هذا الاختبار الى قياس كفاءة الجهازين الدوري والتنفسي (التحمل الهوائي) من خلال الجري بحيث يصل الرياضي إلى درجة الإرهاق أو عدم القدرة على مواصلة الأداء، وهو اختبار سهل القيام به على مجموعة من الرياضيين في وقت واحد.

المواد والإجراءات المطلوبة للاختبار:

قرص مضغوط أو الشريط يحتوي على برنامج الأختبار.

ساعة توقيت

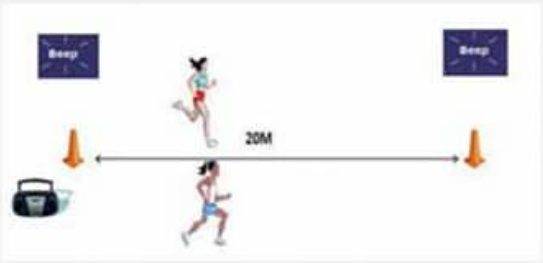
ارضية مناسبة للجري

تحديد مسافة 20 متر

أقماع لتحديد المسافة

استمارة تسجيل

مساعدين



كيفية إجراء الاختبار :

إحماء مع تمرينات إطالة لمدة 5 دقائق.

يتطلب من الرياضي الوقوف عند نقطة البداية .

يستعد الرياضي لسماع التعليمات الصوتية.

تعطي إشارة البدأ ويبدأ الاختبار.

يجرى الرياضي من نقطة القمع الأول بعد سماع التعليمات الصوتية و نغمة Beep إلى الثاني ثم يعود مرة بعد سماع النغمة Beep يكرر العملية حتى الشعور بالتعب.

إذا وصل اللاعب في نهاية القمع قبل الزمن المحدد ، يجب على اللاعب الانتظار حتى يسمع نغمة Beep ثم يستانف الجري مرة اخرى.

إذا فشل اللاعب في الوصول في الزمن المحدد يسمح له بمحاولتين – ثلاث محاولات أخرى لاستعادة وتيرة الجري المطلوبة قبل أن يتم سحبه من الاختبار.

استمارة اختبار متعدد المراحل "Beep Test"

المستوى	المرحلة															
المستوى1	1	2	3	4	5	6	7									
المستوى2	1	2	3	4	5	6	7	8								
المستوى3	1	2	3	4	5	6	7	8								
المستوى4	1	2	3	4	5	6	7	8	9							
المستوى5	1	2	3	4	5	6	7	8	9							
المستوى6	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
المستوى7	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10						
المستوى8	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11					
المستوى9	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11					
المستوى10	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11					
المستوى11	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
المستوى12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
المستوى13	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			
المستوى14	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			
المستوى15	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13			
المستوى16	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
المستوى17	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
المستوى18	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
المستوى19	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	
المستوى20	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
المستوى21	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16

تحمل الجهاز الدوري والتنفسي

اختبار الجري لمسافة 2400 متر
Run Tests-2400m

تعريف:

- هو إختبار الجري لمسافة 2400 متر حيث يحتسب أفضل زمن يستغرقه الرياضي في قطع هذه المسافة سواء في مسافة مفتوحة أو في مضمار جري.

الهدف:

- يهدف الاختبار إلى قياس كفاءة الجهازين الدوري والتنفسي (التحمل الهوائي) .

المواد والإجراءات المطلوبة للاختبار:

- ساعة توقيت
- مضمار جري
- نقطة بدء الاختبار
- أوراق تسجيل
- مساعدين

كيفية إجراء الاختبار :

- إحماء مع تمرينات إطالة لمدة 5 دقائق.
- يتطلب من الرياضي الوقوف عند نقطة البداية.
- تعطى إشارة البدأ ويبدأ الاختبار.
- المحافظة على تزايد مستوى السرعة.
- يحتسب الزمن الذي يستغرقه الرياضي في قطع هذة المسافة.

معايير اختبار 2400 متر للذكور

	13 -19 سنة	20 -29 سنة	30 -39 سنة	40 -49 سنة
ضعيف جداً	أكثر من 15:31	أكثر من 16:01	أكثر من 16:31	أكثر من 17:31
ضعيف	15:30 – 12:11	14:01-16:00	14:44-16:30	15:36-17:30
متوسط	10:49-12:10	14:00-12:01	12:31-14:45	13:01-15:35
جيد	9:41-10:48	10:46-12:00	11:01-12:30	11:31-13:00
ممتاز	8:37-9:40	9:45-10:45	10:00-11:00	10:30-11:30
ممتاز جداً	أقل من 8:37	أقل من 9:45	أقل من 10:00	أقل من 10:30

حسب المعايير الموجودة في المراجع ص. 32

اختبار الوثب العريض من الثبات
Long Jump Test

تعريف:

أختبار الوثب العريض من الثبات سهل الأداء وهو إحدى أختبارات اللياقة البدنية لقياس القدرة المتفجرة كما يعد إحدى المسابقات التنافسية في الألعاب الأولمبية.

الهدف:

- قياس القدرة العضلية للرجلين

الأدوات والإجراءات المطلوبة للاختبار:

- مكان مناسب للوثب
- شريط قياس
- استمارة تسجيل.

كيفية اجراء الاختبار:

- إحماء مع تمرينات إطالة لمدة 5 دقائق.
- يقف المختبر خلف خط البداية.
- القدمان متباعدتان ومتوازيتان.
- يبدأ المختبر بالمرجحة للذراعين للخلف مع ثني الركبتين.
- يقوم بالوثب للأمام بأقصى قوة ولأبعد مسافة ممكنة عن طريق مد الركبتين والدفع بالقدمين.
- يعطى ثلاث محاولات متتالية تحتسب له أفضل هذه المحاولات – بالسنتميتر.
- تم قياس مسافة الوثب من خط البداية حتي أخر جزء من الجسم يلمس الأرض تجاه البداية.

ممتاز	جيد جدا	فوق التوسط	متوسط	تحت المتوسط	ضعيف	ضعيف جدا
الذكور						
أكبر من 250	241-250	151-160	141-150	131-140	121-130	أقل من 121
الاناث						
أكبر من 200	151-160	141-150	131-140	121-130	111-120	أقل من 111

حسب المعايير الموجودة في المراجع ص. 32

رمي الكرة الطبية من فوق الرأس إلى الأمام
Medicine Ball Throw-Overhead

تعريف:

رمي الكرة الطبية من فوق الرأس إلى الأمام هو إحدى اختبارات القدرة العضلية ويعني قدرة الفرد على القيام بانقباضات عضلية طويلة ومستمرة وسريعة باستخدام عدد من المجموعات العضلية باستخدام كرة طبية تزن 2 – 5 كيلوجرام.

الهدف:

يهدف الاختبار لقياس قوة عضلات الجزء العلوي من الجسم والقوة الانفجارية من خلال رمى الكرة الطبية من فوق الرأس.

المواد والإجراءات المطلوبة للاختبار:

- كرة طبية حسب سن الشخص أو المجموعة المراد إختبارها.
- شريط قياس
- استمارة تسجيل.

كيفية إجراء الاختبار:

- إحماء مع تمرينات إطالة لمدة 5 دقائق.
- يقف الرياضي على خط مع فتح قدميه قليلا ومواجها إتجاه مكان رمي الكرة.
- مسك الكرة بواسطة اليدين خلف الرأس ثم رمي الكرة بقوة لوصولها لأقصى حد.
- يتم تسجيل المسافة من الجدار إلى مكان إرتطام الكرة بالأرض – بالسنتميتر.
- تسجيل أفضل نتيجة من ثلاث رميات.

إختبار مرونة خلف الفخذ وأسفل الظهر
Sit and Reach Test

المرونة

تعريف:

اختبار مرونة خلف الفخذ وأسفل الظهر لقياس قدرة المفاصل و العضلات على الوصول إلى أقصى مدى تشريحي.

الهدف:

يهدف الاختبار إلى قياس مرونة عضلات خلف الفخذ وأسفل الظهر .

المواد و الإجراءات المطلوبة للاختبار :

- الإحماء لمدة 5 دقائق.
- صندوق ومثبت عليه مسطرة القياس.
- مسطرة القياس خارجا عن الصندوق 40 سم كما مبين في الرسم .
- استمارة تسجيل.

كيفية إجراء الاختبار:

- إحماء مع تمرينات إطالة لمدة 5 دقائق.
- يجلس الرياضي ماداً رجليه مع وضع قاعدة القدمين أمام الصندوق.
- ثني الجذع أماما من وضع الجلوس ومد الركبتين
- مد مفصل الركبتين كاملا مع ثني الجذع أمام
- مد اليدين حتى أطراف الأصابع عبر مستوى مقياس مدرج
- يجب أن تلامس أصابع اليدين شريط القياس مع الثبات مدة ثانيتين .
- تعطى محاولتين ثم تسجل افضل محاولة بالسنتمتر.

للذكور:

ممتاز	جيد جدا	متوسط	ضعيف	ضعيف جدا
أكبر من 62	61-56	55-44	43-40	أقل من 39

معايير خاصة بمختبر تقييم أداء الرياضيين والإعداد البدني – مملكة البحرين

6

رمي الكرة الطبية من الجلوس
Medicine Ball Throw-Seated

رمي الكرة الطبية من الجلوس هو إحدى اختبارات القدرة العضلية ويعني قدرة الفرد على القيام بانقباضات عضلية سريعة باستخدام عدد من المجموعات العضلية باستخدام كرة طبية تزن 2 – 5 كيلو جرام.

الهدف:

يهدف هذا الإختبار الى قياس قوة عضلات الجزء العلوي من الجسم (الذراع) والقوة الانفجارية.

المواد و الإجراءات المطلوبة للاختبار :

- إحماء مع تمرينات إطالة لمدة 5 دقائق.
- كرة طبية حسب سن الشخص أو المجموعة المراد إختبارها (2 –5 كيلوجرام).
- شريط قياس مثبت على الأرض.
- استمارة تسجيل.

كيفية إجراء الاختبار:

- إحماء مع تمرينات إطالة لمدة 5 دقائق.
- يجلس الرياضي على الأرض مع قيامه بمد رجليه بشكل كامل مع مراعاة فتحها قليلا.
- لصق الظهر بالجدار مع مسك الكرة بواسطة اليدين مع وضع الكرة على مستوى الصدر.
- وضع الساعدين بطريقة موازية للأرض.
- يقوم الرياضي برمي الكرة بأقصى قوة مع المحافظة على إلتصاق الظهر بالجدار.
- يتم تسجيل المسافة من الجدار إلى مكان إرتطام الكرة بالأرض - بالسنتميتر.
- تسجيل أفضل نتيجة من ثلاث رميات.

إختبار دوران الجذع
Trunk RotationTest

اختبار دوران الجذع لقياس قدرة المفصل أو المفاصل و العضلات على الوصول الى أقصى مدى تشريحي من خلال دوران الجذع إلى اليمين واليسار ولمس لوحة القياس المثبتة على الجدار بواسطة أطراف الأصابع.

الهدف:

يهدف الاختبار إلى قياس مرونة الجذع والكتف.

المواد والإجراءات المطلوبة للاختبار:

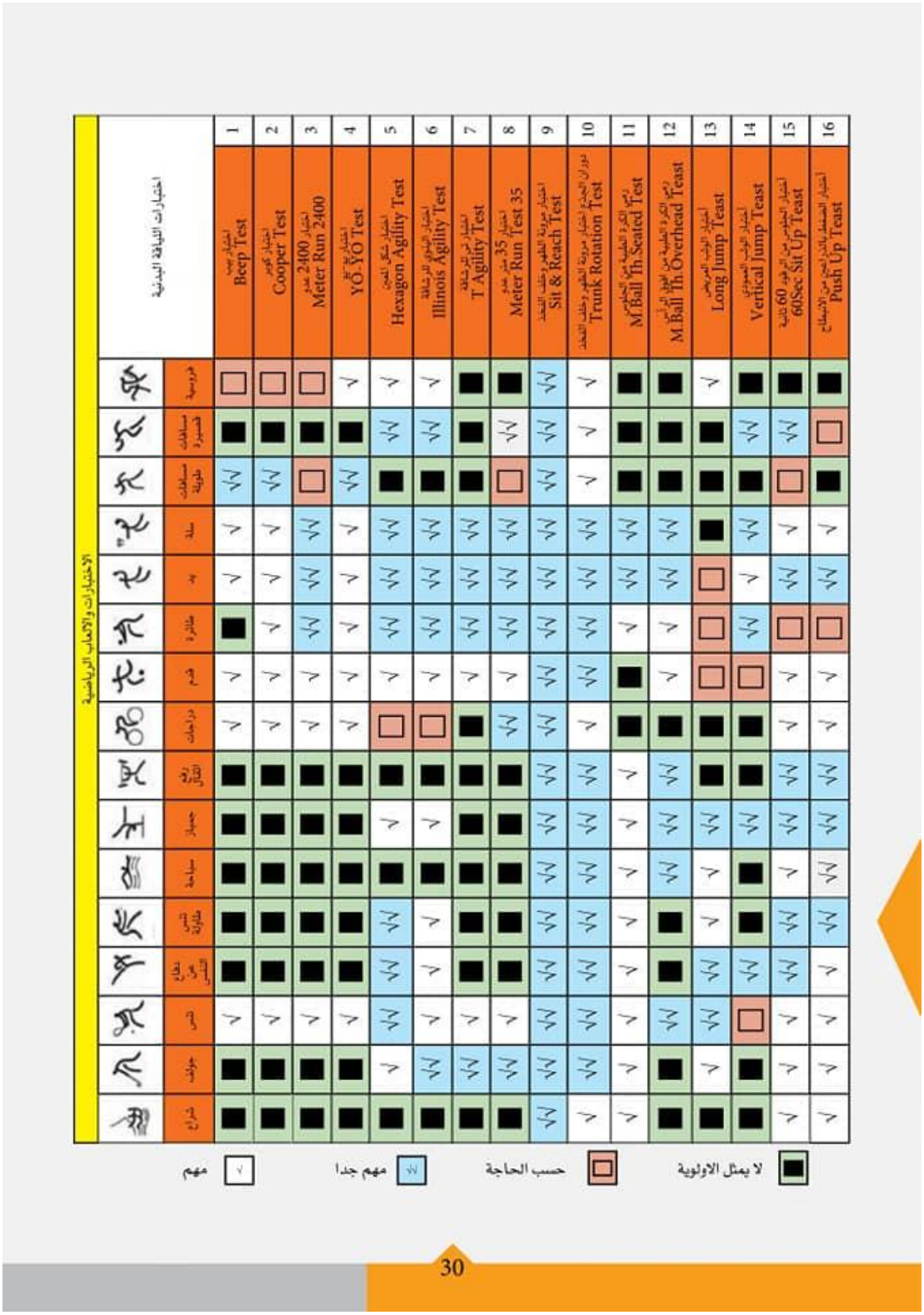
- جدار.
- قطعة من الطباشير.
- شريط القياس.
- استمارة تسجيل.

كيفية إجراء الاختبار:

- إحماء مع تمرينات إطالة لمدة 5 دقائق.
- رسم خط عمودي على الحائط مدرج حسب الرسم .
- الوقوف مباشرة أمام الخط مع المحافظة على فتحة الارجل قليلا.
- ترك مسافة بسيطة بين الظهر والحائط بمقدار ذراع.
- مد ذراعيك مباشرة أمامك بحيث تكون موازية لأرضية.
- دوران الجذع إلى اليمين ولمس الجدار بواسطة أطراف أصابعك.
- ومن دون دوران الرأس يسمح للرياضي بدوران الكتفين والوركين والركبتين طالما قدميك لا تتحركان.
- يتم وضع العلامة في الموضع الذي لمس الجدار بواسطة اليد.
- يتم قياس المسافة من على الخط المرسوم – بالسنتميتر.
- كرر هذا الإختبار على الجانب الأيسر.
- تسجيل النتائج.

ممتاز	جيدجدا	جيد	مقبول	ضعيف
20	15	10	5	0

حسب المعايير الموجودة في المراجع ص. 32


الاختبارات والألعاب الرياضية
اختبارات اللياقة البدنية
1 اختبار بيب Beep Test
2 اختبار كوبر Cooper Test
3 اختبار 2400 متر Meter Run 2400
4 اختبار يويو YO-YO Test
5 اختبار شكل الهيكل Hexagon Agility Test
6 اختبار الإيلينوي للرشاقة Illinois Agility Test
7 اختبار حرف T للرشاقة T Agility Test
8 اختبار 35 متر عدو Meter Run Test 35
9 اختبار مرونة الظهر ولمس الأقدام Sit & Reach Test
10 دوران الجذع باختبار مرونة الظهر وعضلات البطن Trunk Rotation Test
11 رمي الكرة الطبية من الجلوس M.Ball Th Seated Test
12 رمي الكرة الطبية من فوق الرأس M.Ball Th Overhead Test
13 اختبار الوثب العريض Long Jump Teast
14 اختبار الوثب العمودي Vertical Jump Teast
15 اختبار الجلوس من الرقود 60 ثانية 60Sec Sit Up Teast
16 اختبار الضغط لأمام لعدد من الاستلقاء Push Up Teast
لا يمثل الأولوية
حسب الحاجة
مهم جدا √√
مهم √

اختبار الجلوس من الرقود 60 ثانية
Sit Up 60 Secs

تعريف:

اختبار الجلوس من الرقود 60 ثانية هو إحدى إختبارات التحمل العضلي لقياس قوة عضلات البطن والعضلات القابضة في الفخذ كما تحسب عدد الأداء الصحيح فى دقيقة واحدة.

الهدف:

- يهدف الاختبار الى قياس التحمل العضلي لعضلات البطن والعضلات القابضة للفخذ لمدة 60 ثانية .

المواد والإجراءات المطلوبة للاختبار

- ساعة إيقاف.
- مرتبة رياضية.

كيفية إجراء الاختبار:

- إحماء مع تمرينات إطالة لمدة 5 دقائق.
- الرقود على الظهر ، ثني الركبتين ، والقدمين على الأرض بفتحة مناسبة.
- تشبيك الذراعين فوق الصدر.
- تثبيت الرجلين من قبل لاعب اخر.
- يقوم الرياضى برفع الجذع الى الفخذ ثم ينزل ملامسا الأرض تكرر الخطوات إلى حد دقيقة واحدة.
- تعد المحاولات الصحيحة.

ممتاز	جيد	متوسط	مقبول	ضعيف	ضعيف جدا
أكبر من 55	51-54	44-50	41-43	30-40	21 أقل من

معايير خاصة بمختبر تقييم اداء الرياضيين والإعداد البدني – مملكة البحرين

13

معايير إختبار كوبر
Cooper Test

اللاعبين الهواة

العمر	الجنس	ممتاز	جيد	متوسط	مقبول	ضعيف
13-14	M	2700+	2400 - 2700	2200 - 2399	2100 - 2199	2100-
	F	1900 - 2000	1600 - 1899	1500 - 1599	1500 - 1599	1500-
15-16	M	2800+	2500 - 2800	2300 - 2499	2200 - 2299	2200-
	F	2000 - 2100	1700 - 1999	1600 - 1699	1600 - 1699	1600-
17-20	M	3000+	2700 - 3000	2500 - 2699	2300 - 2499	2300-
	F	2100 - 2300	1800 - 2099	1700 - 1799	1700 - 1799	1700-
20-29	M	2800+	2400 - 2800	2200 - 2399	1600 - 2199	1600-
	F	2200 - 2700	1800 - 2199	1500 - 1799	1500 - 1799	1500-
30-39	M	2700+	2300 - 2700	1900 - 2299	1500 - 1899	1500-
	F	2000 - 2500	1700 - 1999	1400 - 1699	1400 - 1699	1400-
40-49	M	2500+	2100 - 2500	1700 - 2099	1400 - 1699	1400-
	F	1900 - 2300	1500 - 1899	1200 - 1499	1200 - 1499	1200-

قياس المحترفين

لاعبي النخبة	ممتاز	جيد	متوسط	مقبول	ضعيف
ذكر	3700+	3400 - 3700	3100 - 3399	2800 - 3099	2800-
أنثى	3000+	2700 - 3000	2400 - 2699	2100 - 2399	2100-

حسب المعايير الموجودة في المراجع ص. 32

رمي الكرة الطبية من الوقوف أو رمية جانبية
Medicine Ball Throw-Standing

رمي الكرة الطبية من الوقوف أو رمية جانبية هو إحدى اختبارات القدرة العضلية و يعني قدرة الفرد على القيام بانقباضات عضلية طويلة و مستمرة وسريعة باستخدام عدد من المجموعات العضلية وباستخدام كرة طبية تزن 2 - 5 كيلو جرام.

الهدف:

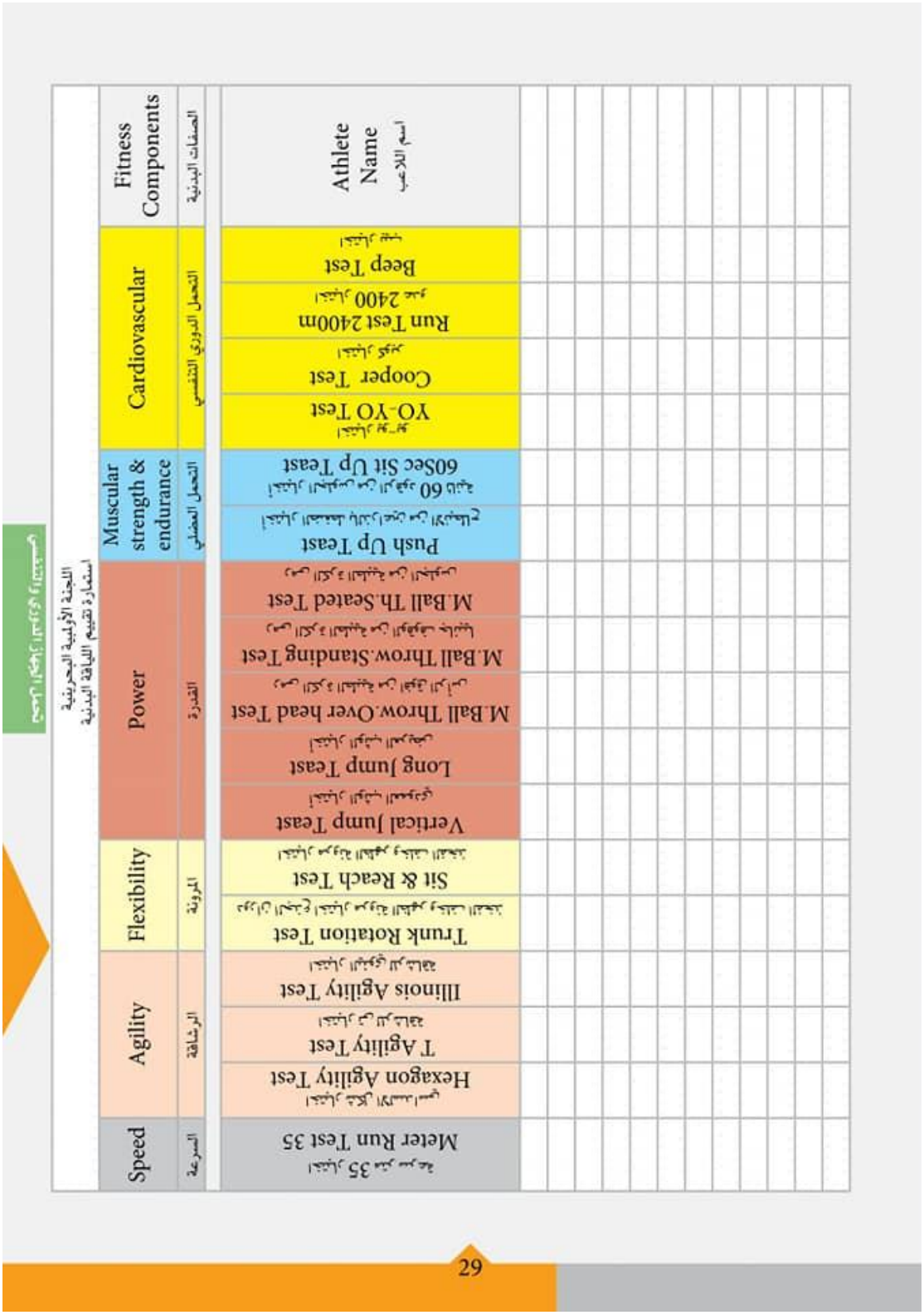
يهدف الإختبار الى قياس قوة عضلات الجزء العلوي من الجسم (الذراع) والقوة الانفجارية من خلال رمى الكرة الطبية من وضعية دوران الجذع.

المواد والإجراءات المطلوبة للاختبار:

- كرة طبية حسب سن الشخص أو المجموعة المراد إختبارها.
- شريط قياس مثبت على الارض
- استمارة تسجيل.

كيفية إجراء الاختبار:

- إحماء مع تمرينات إطالة لمدة 5 دقائق.
- يقف الرياضي على خط مع فتح قدميه قليلا.
- مسك الكرة بواسطة اليدين مع مد اليدين.
- رمي الكرة بأقصى قوة مستخدما الساق والظهر والذراعين على تحقيق أقصى قدر من المسافة.
- يتم تسجيل المسافة من الجدار إلى مكان إرتطام الكرة بالأرض - بالسنتميتر.
- تسجيل أفضل نتيجة من ثلاث رميات.


Fitness Components
الصفات البدنية
Athlete Name
اسم اللاعب
Cardiovascular
التحمل الدوري التنفسي
Muscular strength & endurance
التحمل العضلي
Power
القدرة
Flexibility
المرونة
Agility
الرشاقة
Speed
السرعة
Beep Test
YO-YO Test
Cooper Test
Run Test 2400m
60Sec Sit Up Teast
Push Up Teast
M.Ball Th.Seated Test
M.Ball Throw.Standing Test
M.Ball Throw.Over head Test
Long Jump Teast
Vertical Jump Teast
Sit & Reach Test
Trunk Rotation Test
Illinois Agility Test
T Agility Test
Hexagon Agility Test
Meter Run Test 35
29

اختبار الوثب العمودي من الثبات
Vertical Jump Test

تعريف:

أختبار الوثب العمودي من الثبات هو اختبار سارجنت للوثب أو كما يسمى اختبار الوثب العمودي طور بواسطة الدكتور ألن دولي سارجنت عام (1849—1924) وهو إحدى اختبارات القدرة العضلية في القفز من الثبات الى أبعد مدى.

الهدف:

يهدف الاختبار إلى قياس قوة عضلات الأرجل كما أنه إحدى اختبارات القدرة الانفجارية للأطراف السفلى من عضلات الجسم وهى قابلية العضلات على الانقباض بسرعة وبقوة .

الأدوات والإجراءات المطلوبة للاختبار:

- جدار ملصق عليه شريط قياس،
- طباشير لوضع العلامات على الجدار أو صبغ يوضع على أطراف الأصابع
- استمارة تسجيل.

كيفية إجراء الاختبار:

- إحماء مع تمرينات إطالة لمدة 5 دقائق.
- يقف الرياضي مواجها لوحة الاختبار.
- يقوم الرياضي برفع إحدى الذراعين رافعا لوحة الاختبار لتحديد نقطة الصفر.
- توضع صبغة من الالوان فى طرف الإصبع.
- يقوم الرياضي بأداء اعلى قفزة رافعا الذراع الى أعلى نقطة مستخدما الاصابع التى بها الألوان ملامساً لوحة الاختبار.
- يعطى محاولتين، ثم تسجل أفضل محاولة - بالسنتميتر.

ممتاز	جيد جدا	فوق التوسط	متوسط	تحت المتوسط	ضعيف	ضعيف جدا
الذكور						
أكبر من 70	61-70	51-60	41-50	31-40	21-30	أقل من 21
الاناث						
أكبر من 60	51-60	41-50	31-40	21-30	11-20	أقل من 11

حسب المعايير الموجودة في المراجع ص 32.

الذكور				
ممتاز	جيد جدا	متوسط	ضعيف	ضعيف جدا
أكبر من 63	59-62	44-58	28-43	أقل من 27

معايير خاصة بمختبر تقييم اداء الرياضيين والإعداد البدني – مملكة البحرين

إختبار كوبر
Cooper Test

الذكور:

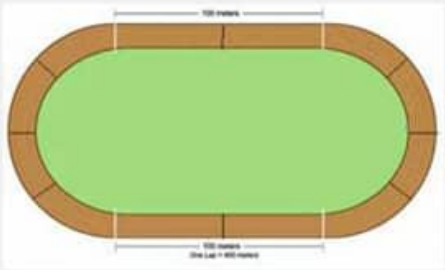
كوبر هو اختبار جري حول مضمار 400 متر وقطع أكبر مسافة ممكنة في 12 دقيقة.
وقد صمم من قبل كينيث كوبر في عام 1968 . وهى نقطة الوصول إلى أقصى مسافة ممكنة في غضون 12 دقيقة.
فالمطلوب أن يتم الجري بخطى ثابتة بدلا من الجري السريع. وتستند النتائج على المسافة المقطوعة للرياضي. وهو اختبار سهل القيام به على مجموعات كبيرة من الرياضيين.

الهدف:

يهدف الاختبار إلى قياس كفاءة الجهازين الدوري والتنفسي (التحمل الهوائي) من خلال الجري.

المواد والإجراءات المطلوبة للاختبار:

- ساعة توقيت
- مضمار جرى (400 متر)
- نقطة بدء الاختبار
- أقماع كل 50 متر
- استمارة تسجيل
- مساعدين



- مضمار الجري 400 متر

كيفية إجراء الاختبار :

- إحماء مع تمرينات إطالة لمدة 5 دقائق.
- يتطلب على الرياضي الوقوف عند نقطة البداية
- تعطي اشارة البدأ ويبدأ الاختبار
- المحافظة على تزايد مستوى السرعة
- تعطي اشارة انتهاء الاختبار.
- يتطلب من الرياضي الوقوف عندما تعطي اشارة انتهاء الاختبار.
- يتم احتساب المسافة المقطوعة خلال 12 دقيقة.

إستمارة تسجيل
(أختبار كوبر - Cooper Test)

الرقم	اسم اللاعب	عدد اللفات									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1											
2											
3											
4											
5											
6											
7											
8											
9											
10											
11											
12											
13											
14											
15											
16											
17											
18											
19											
20											