البـــــاب الخامس

القياسات الفسيولوچية فى كرة اليد

أهمية القياسات الفسيولوچية فى كرة اليد

قياس الوزن

قياس معدل القلب

قياس ضغط الدم

قياس معدل التنفس

قياس السعة الحيوية

اختبارات الحالة البدنية والفسيولوچية

اختبار روفير - ديكسون

اختبار هارفرد

اختبار الوثب العمودى لمدة ٦٠ ثانية

obeikandl.com

obeikandl.com

أهمية القياسات الفسيولجية فى كرة اليد :

تعتبر القياسات الفسيولوجية سواءًا المعملية أو الميدانية التى تجرى على اللاعبين من أهم أساليب وطرق تقنين الأحمال التدريبية للتعرف على استعداد اللاعب لأداء التدريب أو المباراة، فيجب على المدرب بالتعاون مع طبيب الفريق اجراء بعض الاختبارات الفسيولوجية للتعرف على حالة اللاعب الوظيفية (الفسيولوجية) ودرجة استعداده حتى يمكن الحكم على مدى مناسبة الاحمال التدريبية لحالة اللاعب، وتجنب مشكلة استخدام أحمال تدريبية عالية أو كبيرة قد تؤدى إلى الوصول باللاعب إلى حالة التدريب الزائد، أو الاجهاد والفشل فى تحقيق التأقلم أو التكيف الفسيولوجى لأجهزة الجسم مع متطلبات التدريب أو المباراة، فمن خلال القياسات الفسيولوجية المستمرة للاعب يمكن للمدرب تحديد مدى ملاءمة الأحمال التدريبية المناسبة للاعب، والتعرف على حالة اللاعب ودرجة استعداده بصفة مستمرة خلال الموسم التدريبى.

وتعتبر الاختبارات الفسيولوجية المعملية هى الطريقة المثالية والدقيقة للتعرف على حالة اللاعب؛ غير أنها تحتاج إلى متخصصين فى هذا المجال، ولكنها متوفرة الآن فى أماكن متعددة سواء فى بعض الأندية، أو مراكز البحوث الرياضية، أو المراكز التابعة للجنة الأوليمبية المصرية، كما توجد أيضاً فى العديد من كليات التربية الرياضية ويمكن استخدامها واجراء القياسات الفسيولوجية المطلوبة، وهناك أيضاً طرق بسيطة وسهلة يُمكن للمدرب تطبيقها بنفسه أو بمقارنة طبيب الفريق للتعرف على حالة اللاعب الفسيولوجية ودرجة تأثير الأحمال التدريبية على الأجهزة الوظيفية للجسم، بالاضافة إلى درجة استعداده لأداء التدريبات والمباريات أثناء الموسم الرياضى.

فتعرف المدرب على الحالة الفسيولوچية للاعب من خلال نتائج القياسات الفسيولوجية ليس هدفاً فى حد ذاته، ولكنه عملية تهدف إلى تقويم حالة اللاعب والبرامج التدريبية التى يخضع لها، أى التعرف على نقاط القوة، والضعف أو التطور سواء بالنسبة للاعب أو بالنسبة للبرنامج الموضوع، لذا يجب أن يراعى المدرب عند تخطيطه للموسم الرياضى أن يضع عمليات القياس ضمن البرنامج وبنسبه لا تقل عن ٢٠٪ من حجم البرنامج التدريبى، بالاضافة إلى أهمية تسجيل نتائج هذه القياسات

التى تجرى على اللاعبين على فترات دورية خلال الموسم الرياضى؛ لمتابعة التقدم الحادث فى مستويات اللاعبين.

وسنحاول هنا استعراض بعض الاختبارات الفسيولوجية البسيطة والسهلة فى تطبيقها، والتى يمكن للمدرب اجراءها بنفسه أو بمساعدة طبيب الفريق.

قياس الوزن:

تُعطى نتائج قياس الوزن انعكاساً عن حالة اللاعب التدريبية، ودرجة تحمله للاحمال التدريبية ويقاس الوزن عادة فى الاوقات التالية:

- فى الصباح عقب الاستيقاظ من النوم.
- قبل وبعد الجرعة التدريبية.

فعندما يصل اللاعب إلى حالة تدريبية عالية، وعند مناسبة الأحمال التدريبية لقدراته واستعداداته؛ فإنه فى بداية التدريب يقل الوزن ثم بعد ذلك يتميز بالثبات عند مستوى معين، فالانخفاض المعتدل فى وزن اللاعب نتيجة للمجهود المبذول أثناء الجرعة التدريبية يتم استعادته بسرعة. أما فى حالة الاحمال التدريبية التى لا تتناسب واستعدادات وقدرات اللاعب، والتى يصل من خلالها إلى مرحلة التدريب الزائد؛ فإنه مع استمراره فى التدريب يلاحظ انخفاضاً شديداً فى وزنه، بالاضافة إلى عدم تعويض الوزن الذى عادة ما يحدث عقب التدريب.

أما بالنسبة لقياس الوزن للاعب قبل وبعد الجرعة التدريبية مباشرة؛ بمقارنة القياسين يلاحظ انخفاض فى وزن اللاعب بدرجة ترتبط ومدى شدة وحجم الجرعة التدريبية، حيث يذكر أبو العلا وشعلان (١٩٩٤) أن وزن اللاعب ينخفض فى حدود ٣٠٠ - ٥٠٠ جرام عند أداء أحمال تدريبية متوسطة لدى اللاعبين المدربين، بينما يمكن أن ينخفض الوزن إلى ٧٠٠ - ١٠٠٠ جرام مع اللاعبين المبتدئين أو الأقل مستوى، غير أنه يجب ملاحظة أن هذا الانخفاض فى الوزن يرتبط بفقد الماء مع العرق، ولذلك يرتبط زيادته أيضاً بدرجة حرارة الجو ونسبة الرطوبة، ومدى ما يتناوله اللاعب من سوائل خلال التدريب.

قياس معدل القلب:

تستخدم قياسات معدل القلب لتقويم حالة الجهاز الدورى للاعب، بالاضافة

إلى انها تعتبر انعكاساً لحالة الجسم ككل، ويقاس معدل القلب عن طريق الجسم مباشرة فوق القلب أو على الشرايين الرئيسية القريبة من سطح الجلد.

فمن خلال قياس معدل القلب أثناء التدريب يمكن تقويم نوعيه حمل التدريب وشدته خلال الجرعة التدريبية؛ فكلما كان معدل القلب مرتفعاً (١٩٠ ضربة/ دقيقة فاكثر) كان ذلك دليلاً على زيادة شدة حمل التدريب واتجاه إلى العمل اللاهوائى، أما انخفاض معدل القلب (١٧٠ ضربة/ دقيقة وما أقل) يدل على انخفاض شدة حمل التدريب واتجاه إلى العمل الهوائى، أما وصول معدل القلب من (١٧٠ - ١٩٠ ضربة/ دقيقة) فيدل ذلك إلى أن حمل التدريب وشدته تتجه إلى العمل الهوائى واللاهوائى معاً.

وللتعرف على تأثير حمل التدريب على اللاعب ومدى مناسبته يمكن قياس معدل القلب أما فى الصباح وعقب الاستيقاظ مباشرة واللاعب فى الفراش، أو قياس معدل القلب بعد قيام اللاعب بمجهود بدنى معين. فعند قياس معدل القلب فى الصباح فإن ثبات معدل القلب اليومى دليل على ملاءمة حمل التدريب، وانخفاض معدل القلب دليل على تحسن حالة اللاعب ويمكن للمدرب من زيادة حمل التدريب، أما ارتفاع معدل القلب اليومى فهو دليل على زيادة حمل التدريب، واجهاد اللاعب أو عدم نيل اللاعب لراحة كافية بعد التدريب.

أما قياس معدل القلب عقب قيام اللاعب بمجهود بدنى معين كأن يقوم اللاعب بعمل هجوم خاطف لعدة مرات مع قياس الزمن فى كل مرة؛ ثم يقاس معدل القلب بعد الأداء مباشرة، ثم بعد فترة الاستشفاء بعد الأداء بدقيقتين أو ثلاثة مثلاً؛ فإذا تحسن زمن الأداء مع انخفاض معدل القلب أو ثباته فإن ذلك مؤشراً على تحسن مستوى اللاعب، أما إذا زاد زمن الأداء مع انخفاض معدل القلب أو ثباته أو ثبات زمن الأداء مع ارتفاع معدل القلب فإن ذلك دليلاً على انخفاض مستوى اللاعب، أما إذا ثبت زمن الأداء مع ثبات معدل القلب، أو تحسن زمن الأداء مع زيادة معدل القلب كان ذلك مؤشراً على ثبات مستوى اللاعب.

أما عند قياس معدل القلب فى حالة الاستشفاء، وانخفاض معدل القلب بسرعة دل ذلك على تحسن المستوى، حيث يجب أن يقل معدل القلب من (١٨٠ ضربة / دقيقة) إلى (١٢٠ ضربة / دقيقة) خلال ٦٠ - ٩٠ ثانية.

قياس ضغط الدم:

يعتبر قياس ضغط الدم أحد الطرق البسيطة والسهلة التى يمكن للمدرب من خلال نتائجه تقويم الحالة التدريبية للاعب. حيث يشير أبو العلا وشعلان (١٩٩٤م) إلى أنه فى حالة التدريب على القوة المميزة بالسرعة غالباً مرتفع الضغط الانقباضى السيستولى إلى ٢٢٠ - ٢٤٠ مم زئبق ثم يعود إلى مستواه الطبيعى خلال فترة الاستشفاء، ويستجيب الضغط الانبساطى «الدياستولى» لأداء الحمل البدنى بالانخفاض، غير أنه فى بعض الأحيان قد لا يتغير أو قد يرتفع قليلاً، وفى هذه الحالة فإن ارتفاع الضغط الانبساطى يعتبر دليلاً على عدم قدرة اللاعب على التكيف مع حمل التدريب.

واستخدام قياس ضغط الدم ليس فقط خلال التدريب أو المباراة، ولكن يمكن أن يستخدم فى الملاحظة اليومية أو قبل التدريب للحكم على مدى عودة اللاعب لحالته الطبيعية، واستكمال حالة الاستشفاء، ويمكن فى حالة الحمل أو التدريب الزائد ملاحظة انخفاض أو ارتفاع ضغط الدم؛ ففى حالة الانخفاض يصل الضغط إلى ٩٠/ ٦٠ - ٨٥/ ٥٠ مم زئبق، وفى حالة الارتفاع يصل إلى ١٤٠/ ٨٠ - ١٥٠/ ٨٥ مم زئبق.

فهرس كيردو :

يشير أبو العلا وشعلان (١٩٩٤) ان هذا الفهرس يعتمد على العلاقة بين معدل القلب ومستوى الضغط الانبساطى (الدياستولى).

$$\text{فهرس كيردو} = (١ - \frac{\text{الضغط الانبساطى}}{\text{معدل القلب}} \times ١٠٠)$$

ويكون الناتج قريباً من الصفر إذا كان اللاعب فى حالة جيدة، حيث ان درجة صفر هى درجة توازن الجهاز العصبى اللا إرادى بقسميه السمبثاوى والباراسمبثاوى، ففى حالة زيادة نشاط الجهاز السمبثاوى فإن الناتج يكون مرتفعاً، وفى حالة زيادة نشاط الجهاز العصبى الباراسمبثاوى يكون الناتج سلبياً أى أقل من الصفر، أما درجة الصفر فهى درجة التوازن وهى الدرجة المطلوبة، ويصلح هذا القياس خلال ليلة المباراة أو يوم المباراة نظراً للدور الذى يقوم به الجهاز العصبى اللا أرادى وتأثيره على حالة اللاعب النفسية.

الفهرس الاقتصادية فى الدورة الدموية :

ويقاس حجم الدم المدفوع من القلب فى الدقيقة بالمعادلة التالية :

حجم الدم = الضغط الانقباضى - الضغط الانبساطى × معدل القلب

وعادة وفى الأحوال العادية يكون التاتج = ٢٦٠٠، وفى حالة التعب يزداد هذا الرقم.

ضغط الدم المتوسط :

يعتبره أبو العلا وشعلان (١٩٩٤) أحد القياسات الهامة لحركة الدم ويحدد حسابياً كما يلى :

$$\text{ضغط الدم المتوسط} = \text{الضغط الانبساطى} + \frac{\text{نبض ضغط الدم}}{٢}$$

ويستخرج نبض ضغط الدم كما يلى :

نبض الضغط = الضغط الانقباضى - الضغط الانبساطى.

وعندما يكون اللاعب متعباً بدنياً يزيد الناتج عادة بمقدار ١٠ - ٣٠ مم زئبق.

فهرس التحمل :

يُعبر هذا الاختبار عن حالة الجهاز الدورى للاعب، حيث يعتبر مؤشراً لحالة معدل القلب، وضغط الدم الأنقباضى والأنبساطى معاً ويمكن حسابه كما يلى :

$$\text{فهرس التحمل} = \frac{\text{معدل القلب} \times ١٠}{\text{نبض الضغط}}$$

حيث نبض الضغط هو الفارق ما بين الضغط الانقباضى والأنبساطى.

وفى الحالة العادية يكون الناتج ١٦، وفى حالة الزيادة عن ذلك دل هذا على ضعف الجهاز الدورى، وفى حالة النقص دل على تحسن حالة الجهاز الدورى.

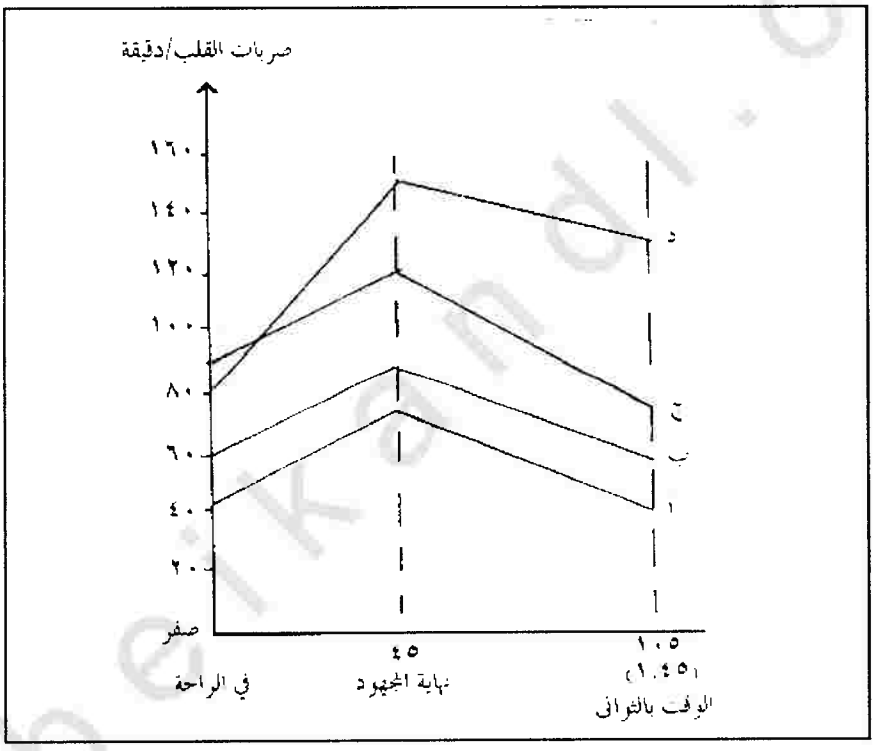
قياس معدل التنفس :

يمكن قياس معدل التنفس إما بالنظر إلى صدر اللاعب مباشرة أثناء عملية الشهيق والزفير، أو بالحس المباشر على الجزء الأسفل من القفص الصدرى وملاحظة عدد مرات التنفس فى الدقيقة، ويقاس معدل التنفس عادة قبل التدريب أو بعده، ويذكر أبو العلا وشعلان (١٩٩٤) ان معدل التنفس بعد التدريب يمكن أن يصل إلى ٣٠ - ٦٠ مرة فى الدقيقة، وذلك تبعاً لنوعية حمل التدريب، ومقارنة

قياسات معدل التنفس، وقياس زمن فترة الاستشفاء والعودة إلى معدله فى الراحة يعكس تأثير التدريب على حالة اللاعب.

قياس السعة الحيوية :

يستخدم لذلك جهاز الاسبيروميتر الجاف، وهو جهاز يعمل بضغط الهواء (هواء الزفير)، ويعطى قراءات بالملليمتر المكعب. حيث يمسك اللاعب الجهاز فى قبضة اليد، ثم يقوم بأخذ شهيق، ثم يضع فمه على مبسم الجهاز ليُخرج منه أقصى زفير، تسجل القراءة (مم٣). يسمح للمختبر بثلاث محاولات يُحسب له أفضلها. وكلما زاد الفارق بين قياس السعة الحيوية قبل التدريب وبعده دل ذلك على زيادة شدة وحجم حمل التدريب.



شكل ٩
جهاز الأسبيروميتر الجاف

ويمكن تكرار قياس السعة الحيوية للاعب خمس مرات مع فترة راحة ١٥ ثانية بين كل تكرار، حيث يلاحظ أن اللاعب المدرب جيداً تكون القياسات الخمسة متساوية،

متساوية، أو تزداد تدريجياً، أما إذا كان هناك انخفاض فى القراءات فهذا يدل على تعب اللاعب وانخفاض حالته التدريبية.

اختبارات الحالة البدنية والفسيولوجية :

اختبار روفير - ديكسون :

يتميز هذا الاختبار بامكانية تكراره والحصول على نتائجه بشكل فورى، وفيه يقوم اللاعب بثنى ومد الركبتين من الوقوف ثلاثين مرة خلال ٤٥ ثانية، مع تسجيل معدل ضربات القلب (النبض) للاعب كما يلى :

١- معدل النبض فى الراحة. ب١.

٢- معدل النبض عند نهاية المجهود. ب٢.

٣- معدل النبض بعد دقيقة من المجهود. ب٣.

وبمعادلة بسيطة يمكن للمدرب معرفة درجة لياقة اللاعب للتدريب والمنافسات، حيث تستخدم المعادلة التالية : $\frac{(ب١ + ب٢ + ب٣) - ٢٠٠}{١٠}$

وتقيم النتائج وفقاً لما يلى :

صفر = ممتاز.

أكثر من صفر - ٥ = جيد جداً.

أكثر من ٥ - ١٠ = جيد.

أكثر من ٦٠ - ١٥ = متوسط.

أكثر من ١٥ - ٢٠ = ضعيف.

أ- الرياضى عالى المستوى.

تدريب ممتاز.

ب- الرياضى المتميز فى التدريب.

استيعاب جيد للتدريب.

جـ- ضعيف وغير مواكب فسيولوجياً للتدريب.

شكل ١٠

نماذج لنتاج اختبار روفير - ديكسون

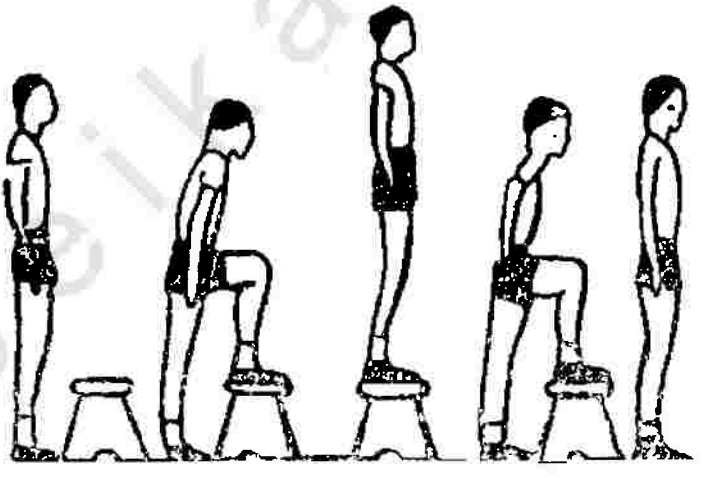
اختبار الخطو لهارفرد :

يقيس هذا الاختبار الكفاءة البدنية للاعبين، وذلك من خلال الصعود والهبوط فوق صندوق أو مقعد ارتفاعه ٤٠سم، ويتم ضبط إيقاع الصعود والهبوط (الأداء) بجهاز المترونوم.

طريقة الاداء :

يقوم اللاعب بتنفيذ الاختبار وفقاً للتسلسل الآتى :

١- يقف المختبر أمام المقعد، ويبدأ الاختبار بأن يصعد اللاعب بقدمه اليمنى فوق الصندوق أو المقعد، ثم يصعد بالقدم اليسرى (بحيث يصل إلى وضع الوقوف فوق الصندوق)، ثم يعود للهبوط بقدمه اليمنى على الأرض، ثم اليسرى. وهكذا يكرر العمل السابق مع الاحتفاظ بأداء هذا العمل فى أربع عدات بمعدل ٣٠ مرة فى الدقيقة (يستخدم لضبط الأداء وعدد المرات جهاز المترونوم). يجب أن يتم الصعود والهبوط دائماً بنفس القدم، ويمكن السماح بتبديل هذه القدم أثناء العمل عدة مرات إذا لم يتمكن اللاعب من الأداء بنفس التوقيت خلال ٢٠ ثانية يوقف الاختبار، ويسجل الزمن الذى توقف عنده اللاعب، ويستخدم الزمن فى المعادلة المختصرة. بعد اداء الاختبار يحسب النبض لمدة ٣٠ ثانية فى الدقيقة الثانية، والثالثة، والرابعة بعد الانتهاء من الأداء.



شكل ١١
اختبار الخطو لهارفرد

تقويم النتائج :

تحسب الكفاءة البدنية بواسطة المعادلة التالية (المعادلة الطويلة) :

$$\text{دليل الكفاءة البدنية} = \frac{\text{زمن الأداء بالثانية} \times ١٠٠}{٢ \times (\text{نبض١} + \text{نبض٢} + \text{نبض٣})}$$

المعادلة المختصرة :

$$\text{دليل الكفاءة البدنية} = \frac{\text{زمن الأداء بالثانية} \times ١٠٠}{\text{نبض١} \times ٥ر٥}$$

حيث :

نبض١= عدد ضربات القلب لمدة ٣٠ ثانية فى الدقيقة الثانية(من ١ - ١ر٥ دقيقة).

نبض٢= عدد ضربات القلب لمدة ٣٠ ثانية فى الدقيقة الثالثة (من ٢- ٢ر٥ دقيقة).

نبض٣= عدد ضربات القلب لمدة ٣٠ ثانية فى الدقيقة الرابعة (من ٣ -٣ر٥ دقيقة).

جدول ٤

معايير اختبار هارفرد (المعادلة الطويلة)

مستوى	مستوى
أقل من ٥٥	ضعيف
من ٥٥ - ٦٤	أقل من المتوسط
من ٦٥ - ٧٩	أعلى من المتوسط
من ٨٠ - ٨٩	جيد
٩٠ فأكثر	ممتاز

جدول ٥
معايير اختبار هارفرد (المعادلة المختصرة

المستوى	التقدير
أقل من ٥٠	ضعيف
من ٥٠ – ٨٠	متوسط
٨٠ فأكثر	جيد

اختبار كوبر :

يعتبر هذا الاختبار من أكثر الاختبارات انتشاراً، حيث يعطى انعكاساً واضحاً عن حالة اللياقة البدنية للاعب، وهو احد الاختبارات الهامة لقياس الحالة الوظيفية، وكفاءة الجهازين الدورى والتنفسى، والقدرة على العمل الهوائى. وهو يتضمن الجرى والمشى لاثنتى عشر دقيقة، ثم تحسب المسافة التى قطعها اللاعب، حيث تحدد مستواه ولياقته طبقاً للجدول التالى :

جدول ٦
تقدير الأداء على اختبار كوبر الجرى - المشى ١٢ دقيقة

المسافة المحسوبة	مستوى اللياقة
٢٨٢٠م - فأكثر	ممتاز
٢٤١٠ - أقل من ٢٨٢٠	جيد
٢٠١٠ - أقل من ٢٤١٠	متوسط
١٦١٠ - أقل من ٢٠١٠	ضعيف
صفر - أقل من ١٦١٠	ضعيف جداً

اختبار الوثب العمودى لمدة ٦٠ ثانية:

يشير أبو العلا وشعلان (١٩٩٤) انه فى هذا الاختبار يقوم اللاعب بالأستمرار فى أداء وثبات عمودية لأقصى ارتفاع لمدة ٦٠ ثانية، وخلال الاختبار يتم تسجيل زمن الطيران بواسطة لوحة Plat Form متصلة بجهاز الكترونى يسمى إيرجوجمب Ergojump والمعد خصيصاً لهذا الهدف، ويتم حساب أزمنة الطيران فى كل وثبة على مدى ٦٠ ثانية، ويجب أن يستمر اللاعب فى الوثب بحيث يكون مقدار الثنى فى الركبة حوالى ٩٠ درجة، وتكون اليدين بجانب الجسم.

طريقة حساب القدرة اللاهوائية

$$W = \frac{9.8.\ TF.\ 60}{4N\ (60 - TF)}$$

حيث :

القدرة اللاهوائية = W

سرعة الجاذبية الأرضية = 9.8

مجموع أزمنة الوثب الكلى = TF

مجموع الوثبات خلال ٦٠ ثانية = N

كما يمكن استخدام هذا الاختبار لدراسة التغيرات فى معدل الوثب خلال الفترات المختلفة ضمن الزمن الكلى (مثلاً كل ١٥ ثانية)، ولدراسة مدى تأثير التعب على القدرة الهوائية للاعب.