الإختبارات الفيسيولوجية في المجال الرياضي

تمهيد:

يعتبر **علم وظائف الأعضاء(الفيسيولوجيا)** العلم الذي يهتم بدراسة كل وظائف الجسم الحيوية، وكيفية عمل الأعضاء والأجهزة المختلفة فيه، أما **فيسيولوجيا الجهد البدني** فهو ذلك العلم الذي يبحث في إستجابة وظائف أجهزة الجسم المختلفة للجهد البدني و تكيفها للتدريب.

وتعد الإختبارات الفيسيولوجية، المعملية منها و الميدانية، جزءا رئيسيا لا يتجزء من هذا الحقل، و أمرا ضروريا من أجل التمكن منه وفهم أدواته وكل مايحيط به من أسرار، ومما يزيد الأمر صعوبة وتعقيدا أن أدوات هذا المجال الحيوي من العلوم و موضوعاته متشعبة و متنوعة، الأمر الذي يلقي العبء الأكبر على الدارس له لكي يتزود بكل المهارات المطلوبة في القياس و التقويم الفيسيولوجي، وليس الإكتفاء فقط بالجوانب النظرية منه.

يقول لويس باستور "**رجال العلم بدون مختبرات، كالجنود بدون سلاح**".

الإيقاع البيولوجي للجسم و توقيت إجراء الإختبارات الفيسيولوجية:

أودع الله سبحانه وتعالى في جسم الإنسان ما يسمى بالساعة البيولوجية (الحيوية)، هذه الساعة البيولوجية الداخلية تخضع للإيقاع اليومي الإعتيادي للفرد (النهار والليل،اليقضة والنوم)، وعليه فإن جميع المتغيرات البيولوجية تتزامن مع الإيقاع اليومي للفرد بما في ذلك درجة نشاط الجسم، ودرجة حرارته الداخلية، وضربات قلبه، و ضغط دمه،وتركيز الهرمونات في جسمه، ويعتقد المختصين في هذا المجال أن هناك أوقات محددة من اليوم يكون الفرد خلالها في أفضل حالاته البدنية والذهنية.

في ظل المعلومات السابقة التي تشير إلى أن كثيرا من الوظائف البيولوجية (الحيوية) في الجسم لها فترات ذروة و فترات إنخفاض، **فهل من الأفضل إجراء القياسات الفيسيولوجية في الصباح (تعني من 6-11 صباحا)أم في المساء(4-10مساءا)؟**

المعروف أن درجة حرارة الجسم الداخلية تبلغ أدناها (36.6 ^{0}م) في الصباح الباكر، وتصل أعلى مستوى لها (37.4 ^{0}م) في فترة ما بعد الظهر إلى فترة ما بعد العصر، كما أن درجة الإستثارة، والقوة العضلية، والمرونة المفصلية تبلغ ذروتها في الفترة المسائية (بعد العصر)، أما ضربات القلب في الراحة وضغط الدم فتكون في أعلى مستوياتها في الفترة الصباحية المتأخرة وبداية فترة الظهر، وذلك نتيجة لهرمونات الإجهاد (الكورتيزول، الأبينرفرين و النورابينيفرين) على تلك العوامل، لكن في فترة المساء فإن ضربات القلب في الراحة تنخفض قليلا، ولهذا فعند إجراء القياسات الفيسيولوجية من الضروري أن تتم في وقت محدد من اليوم خاصة عند تكرار القياسات على الشخص نفسه.

خلاصة القول أن كما كبيرا من الدراسات العلمية يشير إلى أن هناك إيقاعا يوميا للآداء البدني يبلغ أقصاه في فترة العصر و بداية المساء،إلا أنه يجب أن ندرك أننا ينبغي إجراء القياسات الفيسيولوجية على الرياضي في الفترات التي يقوم هو فيها عادة بممارسة تدريباته البدنية ما أمكن ذلك.

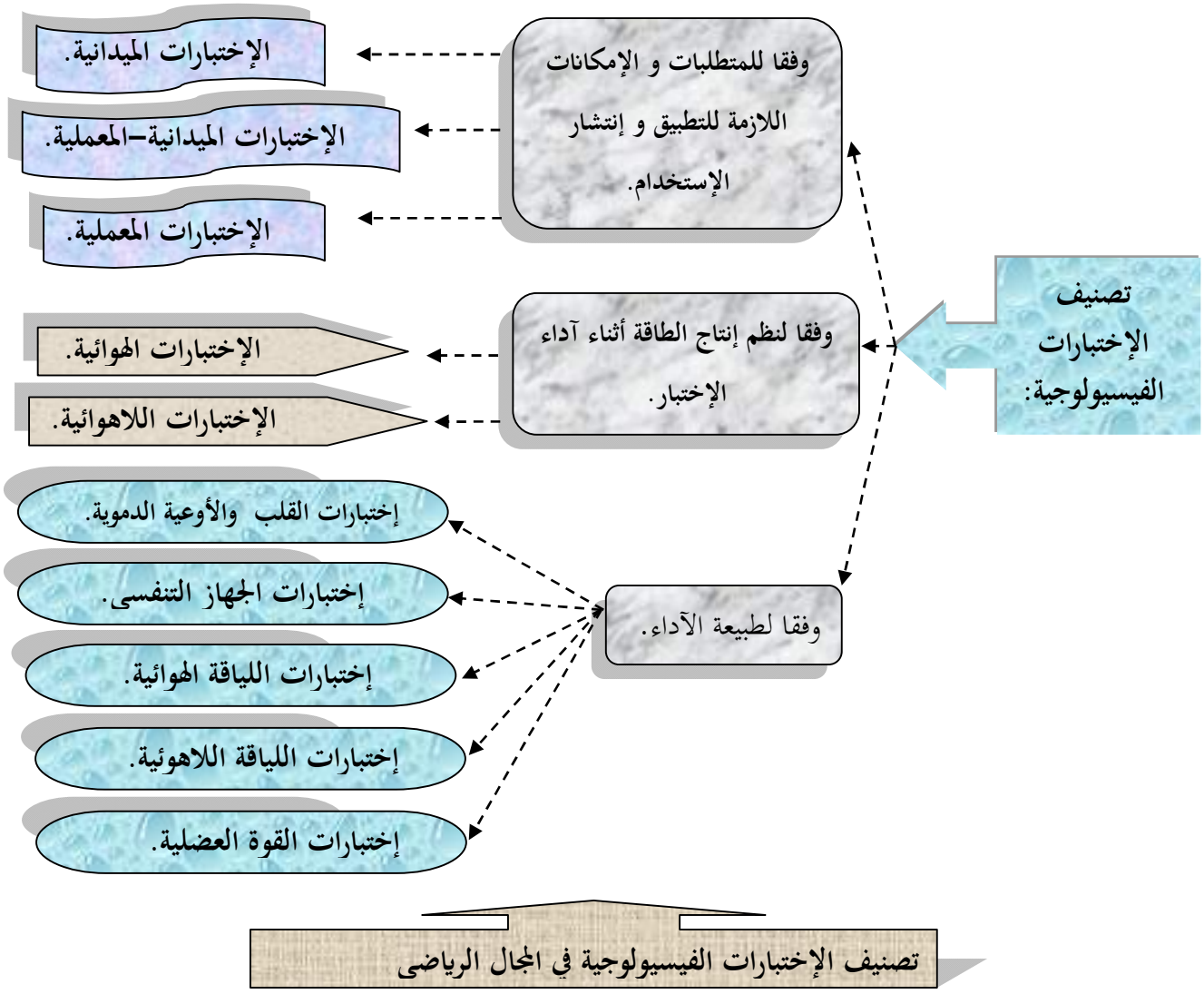
أهداف التقويم الفيسيولوجي: ترمي الإختبارات الفيسيولوجية إلى تحقيق الأهداف التالية:

- سوف تجعل الرياضي يتعرف على نقاط القوة و الضعف لديه، وتوضح مدى إمكاناته الفيسيولوجية مع مقارنتها بالمعايير العامة.
- سوف توفر معلومات أولية تساعد على وصف التدريب المناسب، وتجعل من الممكن معرفة التحسن أو التغير الناتج عن التدريب فيما بعد.
- تعتبر الإختبارات في حد ذاتها وسيلة تعليمية تساعد الرياضي على فهم أفضل لحالته الوظيفية ومايحدث داخل جسمه من جراء التدريب البدني مما يجعله أكثر حرصا وإهتماما بهذا التدريب.
- من المهم أن ندرك أيضا أن الإختبارات الفيسيولوجية في حد ذاتها مجرد آداة نستخدمها لمعرفة تفاصيل أكثر عن حالة اللاعب أو المفحوص وبذلك فهي مكملة للمعلومات المتوافرة عن اللاعب من خلال آدائه في الميدان الرياضي.

وعموما فإن أهمية الإعداد الفيسيولوجي تبرز في التعرف على مختلف الوظائف الفيسيولوجية و الأخذ بها عند التخطيط لعمليات التدريب ووضع البرامج المناسبة على ضوء هذه الوظائف وبما يحقق التكيف الفيسيولوجي لأعضاء وأجهزة الجسم لآداء الحمل البدني وتحمل الآداء بكفاءة عالية، ولعل السبب في إهتمام علماء الطب الرياضي وفيسيولوجيا الرياضة بالتعرف على الصحية للاعبين إنما يرجعه إلى الزيادة المضطردة في أحمال التدريب سواء من حيث الحجم أو الشدة، وهذا يتطلب من المدرب أن يكون على فهم للبيانات الفيسيولوجية عن تأثير حمل التدريب على اللاعبين ليتمكن من تقنينه والتدرج به دون أي تأثير عكسي على الحالة الصحية.

كما تتضح أهمية الإعداد الفيسيولوجي في كونه يعتمد على الإختبارات والقياسات الفيسيولوجية قبل التدريب والمصاحبة للبرنامج التدريبي، حتى يمكن التأكد من ملائمته لمستوى تقدم اللاعبين التي على ضوئها يتحدد الإرتفاع التدريجي لحمل التدريب أو تثبيته أو تقليله، وتساعد تلك الإختبارات في الكشف عن أي إختلال غير طبيعي في الحالة الصحية للاعب، وبالتالي العمل على وقايته من الأمراض و الإصابات.

أنماط الإختبارات الفيسيولوجية: تطبق معظم الإختبارات الفيسيولوجية في المجال الرياضي أثناء القيام بجهد بدني أو بعد الإنتهاء منه، و يمكن تصنيف الإختبارات (القياسات) الفيسيولوجية التي تستخدم لقياس الجهد البدني في الرياضة إلى:



تصنيف الإختبارات الفيسيولوجية في المجال الرياضي

1- وفقا للمتطلبات و الإمكانات اللازمة للتطبيق و إنتشار الإستخدام إلى:

- **الإختبارات الميدانية.**
- **الإختبارات الميدانية–المعملية.**
- **الإختبارات المعملية.**

الإختبارات الميدانية: هي نمط شائع الإستخدام في مجال التربية البدنية و الرياضية، وقد أعدت لكي تطبق على مجموعات كبير من الأفراد مستهدفة الاقتصاد في الوقت قدر الإمكان، ويرى بعض الباحثين أنه لا يمكن الإعتداد بالإختبارات الميدانية كإختبارات جيدة في مجال البحوث العلمية، ومع ذلك فقد لوحظ أنها تحظى بشعبية كبيرة و بخاصة في مجال الرياضة المدرسية، أو عند الإلتحاق بالكليات العسكرية و كليات التربية الرياضية، وعند التقدم لبعض الوظائف الخاصة المتعلقة بالأمن و الإطفاء والإنقاذ و غيرها.

الإختبارات الميدانية–المعملية: هي نمط من الإختبارات يمكن أن تطبق إما وفقا لشروط الإختبارات الميدانية أو شروط الإختبارات المعملية، و هي تمتاز بشكل عام بأنها تتطلب أقل حد ممكن من الأجهزة،و إن كانت تؤدى وفقا لشروط وإجراءات تطبيق تشبه إلى حد بعيد تلك التي تتم في الإختبارات المعملية، و هي تطبق فرديا في الملاعب المكشوفة أو في القاعات المغلقة، من أمثلتها جميع إختبارات الخطوة، و إختبار إستراند على الأرجومتر...

الإختبارات المعملية: هي نمط من الإختبارت يتطلب إستخدامها أجهزة ضخمة، معقدة التركيب، وكلفة الثمن، كما يحتاج تطبيقها إلى توافر بعض المختصين لتشغيل الأجهزة و حساب النتائج، و يختلف هذا النمط عن ماسبقه في أنه يستلزم القيام بإجراء ضبط دقيق لبعض المتغيرات الدخيلة مثل درجة الحرارة ، الوجبات الغذائية، التدخين و تعاطي بعض المشروبات كالقهوة و الشاي ...ومن أمثلة إختباراتها، إختبار قياس الحد الأقصى لإستهلاك الأوكسجينVO_2max ، و إختبارات السعة الحيوية...

كتابة التقرير المعملي:إن إجراء القياسات اللازمة ما هي إلا أولى واجبات المعامل العلمية الحديثة، أما الخطوة التالية والتي لا تقل أهمية عن الأولى هي تحليل هذه النتائج و تفسير متغيراتها ثم عرضها بشكل منظم (جداول، رسوم بيانية...)، يتم كتابة التقرير المعملي على النحو التالي:

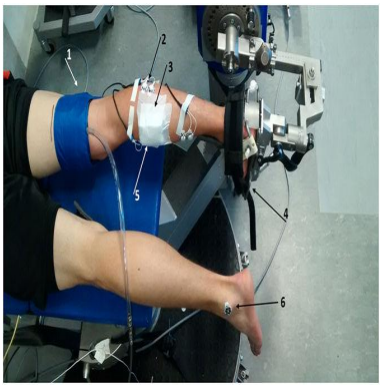
1-كود القياس. 2- إسم القياس و الغرض منه. 3-إسم الجهاز المستخدم. 4-إسم المختبر. 5- إسم القائم بالقياس.
6-تاريخ القياس.7-ثم يتم التفصيل في إجراءات القياس، ثم يأتي الدور على عرض النتائج و مناقشتها.

إجراءات التعامل مع حالات الطوارئ في المعمل.

وجه المقارنة	غير الخطير على حياة المختبر	الخطير على حياة المختبر
التعريف	وهي الحالات غير الخطرة التي قد يتعرض لها المختبر أثناء قيامه بعملية القياس على الأجهزة المعملية الحديثة، و على القائم بالقياس إتخاذ الإجراءات اللازمة عند ظهور أعراض تلك الحالات.	وهي الحالات الخطرة التي قد يتعرض لها المختبر أثناء قيامه بعملية القياس على الأجهزة المعملية الحديثة، و إذا لم يقم القائم بالقياس بعمل الإجراءات اللازمة للمختبر قد يتعرض للوفاة.
الأعراض	1-الصداع الخفيف. 2-ألم خفيف في الصدر. 3-شعور بسيط بالغثيان. 4-شعور المختبر بعدم الراحة.	1ضيق شديد في التنفس. 2-ألم شديد في الصدر. 3- غثيان شديد. 4-إغماء.
الإجراءات	1-التوقف عن آداء القياس المعملي. 2-العمل على راحة المختبر و توفير الجو الملائم له. 3-قياس ضغط الدم و النبض للمختبر. 4-قياس وظائف القلب و الرئتين للمختبر. 5-إذا لم تتحسن حالة المختبر وجب نقله للمستشفى	في حالة عدم وجود نبض أو صعوبة في التنفس أو كليهما، يقوم القائم بالقياس بعمل الآتي: 1-الإنعاش القلبي الرئوي. 2-نقل المختبر إلى المستشفى.

مقارنة بين القياسات المعلمية و الميدانية:

وجه المقارنة	المعلمية	الميدانية
المكان	المعمل/المختبر العلمي	الميدان /الملعب
بيئة القياس	مهيئة لإجراء جميع عمليات القياس (بدني، فيسيولوجي...)	قد تكون غير ملائمة لإجراء بعض عمليات القياس وخاصة بعض القياسات الفيسيولوجية مثل عملية سحب الدم.
حالة مكان القياس	محكم الضبط و مكان نظيف	قد يكون غير محكم الضبط و غير نظيف.
القائمون بالقياس	متخصصون في القياس و إستخدام الأجهزة المعملية الحديثة.	مدربون، باحثون، متخصصون في القياس
أجهزة القياس والأدوات المساعدة	تتوافر جميع أجهزة القياسات، بالإضافة إلى توافر جميع الأدوات المساعدة.	قد لا نستطيع توفير بعض الأجهزة لصعوبة نقلها مثل جهاز **isomed2000**، بالإضافة إلى صعوبة توافر جميع الأدوات المساعدة.
عملية القياس	أسهل في المعمل	أصعب في الميدان
التحكم في عملية القياس	سهولة التحكم في الظروف المناخية المحيطة مثل درجة الحرارة، الرطوبة، سرعة الرياح...	صعوبة التحكم في الظروف المناخية السابقة الذكر.
الناحية الإدرية	يحتاج لبعض الإجراءات الإدارية.	يحتاج إلى الكثير من الإجراءات الإدارية، مثل:



ومن جهة أخرى يمكن تصنيف الإختبارات الفيسيولوجية في الرياضة، وفقا لنظم إنتاج الطاقة أثناء آداء الإختبار إلى:

- **الإختبارات الهوائية.**
- **الإختبارات اللاهوائية.**

الإختبارات الهوائية: هي نمط من الإختبارات تستخدم بغرض التعرف على اللياقة الهوائية للفرد وهي تستهدف التنبؤ بأقصى معدل لإستهلاك الأوكسجينVO_2max ، مثل إختبار كوبر، و من الإختبارات المعملية الهوائية إختبارات الحد الأقصى لإستهلاك الأوكسجين للياقة الهوائية على جهاز السير المتحرك أو الدراجة الأرجومترية.

الإختبارات اللاهوائية: هي نمط من الإختبارات تستخدم للتحقق من قدرة الفرد على الآداء البدني في غياب أوكسجين الهواء، ومن اهم الإختبارات التي تستخدم في هذا الخصوص،إختبار الجري **45**م، إختبار الوثب العمودي، و التي تجرى في المعمل مثل إختبار القدرة اللاهوائية على جهاز السير المتحرك...

ومن جهة يمكن تصنيف الإختبارات الفيسيولوجية في الرياضة وفقا لطبيعة الآداء إلى الأنماط التالية:

- إختبارات القلب والأوعية الدموية.
- إختبارات الجهاز التنفسي.
- إختبارات اللياقة الهوائية.
- إختبارات اللياقة اللاهوئية.
- إختبارات القوة العضلية.

ملاحظة هامة:

- لتحويل البوصة إلى سم نقوم بالقسمة على**0.3937**
- لتحويل القدم إلى متر نقوم بالقسمة على**3.281**
- لتحويل الياردة إلى متر نقوم بالقسمة على**1.0936**
- لتحويل الرطل إلى كيلوغرام نقوم بالقسمة على**2.205**

الوحدات القياسية الدولية وإختصاراتها:

الصفة	وحدة القياس	الإختصار
المسافة	متر	م
الكتلة	كيلوغرام	كلغ، كجم
الحجم	متر مكعب	م^2
الزمن	ثانية	ثا
السرعة	متر في الثانية	م/ثا
التسارع	متر في الثانية المربعة	م/ثا^2
الكثافة	غرام في السنتمتر المكعب	غاسم^3
القوة	نيوتن	نيوتن (N)
عزم التدوير	نيوتن بالمتر	N.m
الشغل	جول	جول(J)
القدرة	شمعة	شمعة (W)

كيفية تحويل وحدات القياس:

- **القوة:** 1 نيوتن =حوالي 0.1 كلغ، أي أن 1كلغ=10 نيوتن.
- **الشغل :** نيوتن.متر= 0.1كلغ.متر.
- **القدرة:** الشمعة=6.12 كلغ.متر/دقيقة=60جول/دقيقة=60نيوتن.متر/دقيقة.
- **الطاقة:** الكيلو جول= 1000جول=0.234كيلو سعر حراري(عند كفاءة 100%).