زارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة بغداد

كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة للبنات

قسم الدراسات العليا – الماجستير

العام الدراسي 2022 - 2023

الاختبارات الفسلجية وطرق قياسها

المحاضرة السادسة

الدراسات العليا - الماجستير

إعداد

أ.م.د. نعيمة زيدان خلف

1444 هـ

2022 م

المقدمة

نتيجة للتطور الكبير الذي حصل في مجال التربية الرياضية والتطبيقات العملية التي أُجريت في المجالات الفسيولوجية والوظيفية والأجهزة الحيوية ودور النشاط الرياضي وعلاقته بهذه الخصائص كان له أكبر الأثر في تطور الألعاب الرياضية، وقد رافق ذلك ما حصل من تقدم في علم التدريب الرياضي، والذي أدى إلى الاهتمام باستخدام الاختبارات والقياسات في كافة المجالات وبالخصوص المجال الطبي والنواحي الفسيولوجية والوظيفية لمدى ارتباط النشاطات الرياضية بهذه الخصائص والمتغيرات الوظيفية.

ويعود تطور المستوى الرياضي نتيجة تطور العلوم المختلفة ومنها علم الفسيولوجيا وعلم وظائف الأعضاء والطب الرياضي وإجراء البحوث والدراسات العديدة في هذا المجال ساهمت في تحقيق الإنجازات العالية والمستويات المتقدمة في ضروب الألعاب حيث اعتمدت البحوث والدراسات الفسيولوجية على الاختبارات والقياسات وإجراء التجارب وتحليل النتائج .

يسعى علم القياسات الفسيولوجية في الرياضة إلى فهم المتطلبات الفسيولوجية للأداء الرياضي، والتي تحدد الخصائص التي يجب على الرياضي أن يكون ناجحًا في التنافس على أعلى مستوى، حيث يستطيع أخصائي علم وظائف الأعضاء قياس أداء الرياضي في الاختبارات المصممة لقياس هذه الخصائص بدقة، والتي بدورها تمكّن الممارس من تقديم المشورة للمدربين والرياضيين حول التدريب والمنافسة بموضوعية وتفرّد.

الاختبارات الفسلجية في المجال الرياضي

إن الاختبارات والقياسات في النشاط الرياضي تهتم بدراسة كل وظائف أعضاء الجسم الحيوية، وكيفية عمل هذه الاعضاء والاجهزة المختلفة، تهدف إلى اكتشاف التأثيرات المباشرة والبعيدة المدى التي تحدثها الحركة البدنية (التمرينات الرياضية البدنية) على وظائف العضلات والاعضاء والاجهزة المختلفة للجسم

للاختبارات الفسيولوجية أهميه كبيرة في المجال الرياضي وتأتي أهميتها من عده جوانب فهي تقيس الجهد البدني بصورة مباشره وغير مباشرة من خلال دراسة وقياس المتغيرات الفسيولوجية المصاحبة للإداء .

فالمؤشرات الفسيولوجية كالنبض والسعه الحيوية ومقدار استهلاك الاوكسجين ومعدل التخلص من حامض اللاكتيك تعطي صوره واضحه عن الفرد الرياضي ومدى تكيفه للجهد البدني ومقدار الاستجابة وبالتالي يمكن من خلال ذلك تقييم مستوى اللاعب ومستوى البرامج الموضوعة لغرض تطوير كفاءة اللاعب البدنية والمهارية من خلال دراسة الكفاءة الفسيولوجية له .

ومن هنا تتجلى اهميه الاختبارات الفسيولوجية في تقديم وصف موضوعي لكل المتغيرات التي تقود الى التقييم الموضوعي وبالتالي التقويم الصحيح بما يخدم الهدف من العملية التدريبية وهو رفع المستوى الرياضي لأفضل مستوى ممكن في ضوء تلك الإمكانيات الفسلجية.

القياسات الفسيولوجية في الرياضة:

يبحث علم القياسات الفسيولوجية في الرياضة في كيفية تغيير التمارين لوظيفة وبنية الجسم، حيث يراقب عالم وظائف الأعضاء مدى جودة أداء الرياضي باستخدام اختبارات وتقنيات خاصة مصممة لقياس خصائصهم بدقة، ممّا يتيح ذلك للطبيب تقديم المشورة للمدربين والرياضيين بشأن تدريبهم ومسابقاتهم؛ للتأكد من أنهم يؤدون أفضل مستوياتهم، كما يدرس كيفية تغيير هياكل ووظائف أجسام اللاعب الرياضي عندما يتعرض لنوبات حادة ومزمنة من التمارين، حيث إنها في المقام الأول دراسة كيفية تكيف الجسم من الناحية الفسيولوجية، مع الإجهاد الحاد أو قصير المدى الناتج عن ممارسة الرياضة، والضغط المزمن أو طويل المدى للتدريب البدني على وجه التحديد لتدريب الرياضي وتحسين أداء الرياضيين في رياضة معينة، حيث تتعلق التمارين وعلم وظائف الأعضاء الرياضي بتحسين الأداء، وذلك من خلال معرفة كيفية عمل الجسم أثناء التمرين واستخدام المبادئ العلمية للسماح لجسمك بالتدريب بشكل أفضل وأداء أفضل، والتعافي بشكل أسرع، حيث تساعد الدراسات في فسيولوجيا التمرين الرياضيين على تحقيق العظمة.

ففي الرياضات الجماعية مثل كرة القدم أو كرة السلة أو الرجبي، يمكن استخدام التدخلات الفسيولوجية لتقييم المتطلبات المحددة للألعاب، فعلى سبيل المثال غالبًا ما يرتدي اللاعبون الآن أجهزة مراقبة معدل ضربات القلب المحمولة وأجهزة تتبع نظام GPS أثناء الألعاب، حيث يتم استخدام هذه المعلومات لتخصيص التدريب .

فإن القياسات الفسيولوجية هي عبارة عن علم وظائف الأعضاء الرياضي، كما أنه هو دراسة التأثيرات طويلة وقصيرة المدى للتدريب الرياضي والظروف على الرياضيين، حيث يسير هذا المجال المتخصص من الدراسة جنبًا إلى جنب مع علم التشريح الرياضي، فإن علم التشريح يدور حول البنية الحركية للاعب الرياضي، حيث تتجذر مبادئ التدريب الرياضي بشدة في هذا المجال، المتمثلة في تأثيرات تكوين الجسم، تدريب المرونة، الترطيب، الظروف البيئية وتحميل الكربوهيدرات على الأداء الرياضي.

بعض الاختبارات والقياسات الوظيفية :

1. تخطيط القلب
2. معدل ضربات القلب
3. استعادة الشفاء
4. الناتج القلبي
5. السعة الحيوية
6. الكفاية البدنية
7. الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين .
8. السعة الرئوية .
9. قياس فترة حبس النفس .
10. قياس ضغط الدم .
11. اجراء فحص الدم .
12. قياس وظائف الجهاز التنفسي
13. قياس التحمل الدوري التنفسي
14. اجراء اختبار فحص الكلوكوز .

الغرض من الاختبارات الفسيولوجية

إن أهم الأغراض التي يسعى إليها المختصون في فسيولوجيا الجهد البدني عند القيام بإجراء الاختبارات والقياسات الفسيولوجية على الرياضي أو على الممارس العادي للنشاط البدني هي عموماً كما يلي:

1- التشخيص:

ويعنى بذلك تشخيص نقاط القوة والضعف لدى الشخص المراد إجراء الاختبار له ويدخل ضمن ذلك تحديد الصفات الفسيولوجية العامة له، كقياس مستوى القدرة الهوائية، أو القدرة اللاهوائية، أو القوة العضلية، أو مستوى المرونة، أو نسبة الشحوم في الجسم، أو غير ذلك من صفات .وغالباً ما يتم تحديد تلك الصفات في بداية الموسم الرياضي، أو بعد حدوث إصابة للرياضي، أو تدهور مفاجئ لمستواه، أو قبل البدء ببرنامج لياقة بدنية. وعادة ما يتم مقارنة هذه المستويات بالمعايير الدولية المتعارف عليها، مما يساعد على معرفة الوضع الأدائي للرياضي وتقييمه بشكل موضوعي.

2- المراقبة الفسيولوجية:

يعد إجراء الاختبارات الفسيولوجية أمر مهم لمراقبة التحسن الناجم عن التدريب البدني لدى الشخص بشكل موضوعي، ويعتبر الاختبار كذلك حيوي في فهم التغير الذي يحصل في الأداء الوظيفي للرياضي بعد الانقطاع عن التدريب أو بعد تغيير نمط أو أسلوب التدريب، وتتم مراقبة العديد من الوظائف الفسيولوجية سواء في المختبر أو في الميدان التي تعبر عن مقدار شدة الجهد البدني أثناء التدريب أو بعده من جهة، أو عن الحالة الوظيفية واللياقية للرياضي من جهة أخرى.

3- التحفيز:

توفر المعلومات المشتقة من الاختبارات والقياسات الفسيولوجية تغذية راجعة للمدرب والرياضي، مما يساهم في تحفيز الرياضي وحثه على مواصلة(Feedback) التدريب وكذلك في الاستمرار في إتباع نمط معين من السلوك الصحي السليم.

4- التثقيف:

يعد الاختبار وسيلة تعليمية وتثقيفية بحد ذاته لكل من المدرب والرياضي على السواء، الأمر الذي يساعدهما على الفهم الأفضل للحالة الجسمية والوظيفية للرياضي، ومعرفة ما يحدث داخل جسمه من تغيرات من جراء التدريب، مما يجعل الرياضي أكثر اهتماما بنفسه وأشد حرصاً على تجنب ما يقود إلى انخفاض مستواه.

5- التنبؤ:

يستخدم الاختبار الفسيولوجي بغرض التنبؤ بإمكانات الرياضي الفسيولوجية، مما يساعد على توجيهه إلى الرياضة الأكثر ملائمة لإمكانياته الجسمية وقدراته الفسيولوجية، خاصة في بداية مشواره الرياضي.

أنماط الاختبارات الفسيولوجية:

تطبق الاختبارات الفسيولوجية في المجال الرياضي أثناء القيام ببذل جهد بدني أو بعد الانتهاء منه، لأنه يعطي فرص جيدة لملاحظة المختبر والتعرف على قدراته واستعداداته بطريقة عملية، مما يجعل عمليات القياس والتقويم أكثر واقعية وأكثر صدقا، يمكن تصنيف الاختبارات الفسيولوجية التي تستخدم لقياس الجهد البدني في الرياضة وفقا لمتطلبات والامكانيات اللازمة للتطبيق وانتشار الاستخدام إلى ثلاثة أنواع رئيسية هي:

1. الاختبارات الميدانية
2. الاختبارات المعملية
3. الاختبارات الميدانية المعملية

اولا/ الاختبارات الميدانية

هذا النمط من الاختبارات شائع في مجال التربية الرياضية لكي تطبيق على مجموعات كبيرة من الافراد مستهدفة الاقتصاد في الوقت قدر الامكان وتصلح هذه الاختبارات لقياس بعض مكونات اللياقة البدنية أو الحركية، ويمكن التحكم التام في المتغيرات المرتبطة بعمليات القياس (كالدافعية، حالة الطقس، درجة الحرارة)، وتستخدم لغرض التصفية للأفراد عند الالحاق بالكليات العسكرية، كليات التربية الرياضية وعند التقديم لبعض الوظائف الخاصة المتعلقة بالأمن، الاطفاء، الانقاذ وغيرها، من امثلتها العدو 40 او 50 او 60 متر والمشي 12 دقيقة او 9 دقيقة

ثانيا/ الاختبارات المعملية :

هي الاختبارات يتطلب استعمال أجهزة ضخمة معقدة التركيب ومكلفة الثمن مع توفير كوادر متخصصة لتشغيل الاجهزة وحساب النتائج يحتاج ضبط دقيق لبعض المتغيرات الداخلية مثل درجة الحرارة، الدافعية أثناء الاداء، مميزات هذه الاختبارات أنها تطبق تطبيقا فرديا داخل معامل مخصصة للبحث العلمي بها العديد من الادوات والاجهزة العلمية المتطورة المعدة لخدمة عمليات القياس .من امثلتها : اختبارات الحد الاقصى للاستهلاك الاوكسجينtest max vo2 ،اختبار القدرة اللاهوائية على السير المتحرك، اختبارات الجهاز التنفسي مثل السعة الحيوية وحجوم هواء التنفس الشهيق سعة.

ثالثا/ الاختبارات المعملية الميدانية

هي نوع من الاختبارات الميدانية أو شروط الاختبارات المعملية تتطلب أجهزة قليلة، تؤدي وفق الشروط والاجراءات تطبيق تشبه إلى حد بعيد إلى تلك التي تتم في الاختبارات المعملية، تطبيق فرديا في الملاعب المكشوفة أو الصالات المغلقة ومن أمثلة على ذلك: اختبارات الخطوة اللاهوائية، اختبار الخطوة الهوائية، اختبار القدرة على العمل عند معدل نبض 170 ن/د، اختبار الوثب العمودي (واختبار الثلاثين ثانية لوينجات، اختبار قوة القبض على جهاز الديناموميتر، قياس ضغط الدم)

وعندما نحاول تقويم الاداء البدني وفقا للنظم المختلفة لإنتاج الطاقة ، فلا بد من التمييز بين مصطلحي السعة (الاستطاعة) ومصطلح القدرة، اذ تشير السعة الى كمية الطاقة الكلية المتاحة

التي يقوم بإنتاجها نظام طاقة فعال ونشيط لإنجاز شغل بدني، في حين تشير القدرة الى اقصى كمية يمكن انتاجها من الطاقة اثناء بذل اقصى جهد منسوبا الى زمن الاداء، ويمكن تعريف القدرة اللاهوائية على انها اعلى معدل يحصل عنده انتاج الطاقة او الشغل دون مساهمة او تأثير الطاقة الهوائية، في حين تعرف السعة اللاهوائية على انها دوام الاحتفاظ بالانقباضات العضلية العنيفة التي تعتمد بشكل حقيقي على العمليات الميكانيكية اللاهوائية في امداد الطاقة، كما ويمكن تعريف القدرة الهوائية على انها اعلى معدل يحصل عنده انتاج الطاقة او الشغل بمساهمة او وجود الاوكسجين،

ومن هنا يمكن تصنيف الاختبارات الفسيولوجية في الرياضة وفقا لنظم إنتاج الطاقة أثناء أداء الاختبار إلى نمطين رئيسيين هما

1. الاختبارات اللاهوائية
2. الاختبارات الهوائية

الاختبارات اللاهوائية

تستخدم للتحقق من قدرة الفرد على الاداء البدني في غياب الاوكسجين، ويمكن تعريف القدرة اللاهوائية على انها اعلى معدل يحصل عنده انتاج الطاقة او الشغل دون مساهمة او تأثير الطاقة الهوائية كاختبار االعدو 40 متر، 60 متر، كما أن هناك نمط آخر من الاختبارات اللاهوائية تجمع بين الميدان والمعمل مثل: اختبار الوثب العمودي، كما أنه هناك نمط ثالث من الاختبارات

اللاهوائية تتم في المعمل فقط مثل: اختبار القدرة الهوائية على السير المتحرك وغيره من الاختبارات اللاهوائية.

وتتضمن الاختبارات اللاهوائية القصيرة مجموعة من الاختبارات بعضها ميداني والبعض الاخر معملي ومنها مشترك (معملي – ميداني) ومن هذه الاختبارات الاتي :

1- اختبار الركض 40 ، 50 ، 60 ياردة

2- اختبار الوثب العمودي

3- اختبار الدرج لماكاريا

5- اختبار العشر ثواني لكيوبك

الاختبارات الهوائية

اختبارات تستخدم للتعرف على اللياقة الهوائية للفرد يستهدف التنبؤ بأقصى معدلا للاستهلاك الاوكسجين Vo Max ، ومن اهم هذه اختبار الجري 1.5 ميل، اختبار جري 12 دقيقة واختبار الجري 1 ميل، اختبار الحد الأقصى للاستهلاك الاوكسجينVo Max للياقة الهوائية على السير المتحرك او الدراجة الارجومترية .

الاختبارات التنفسية

يمكن تصنيف اختبارات الجهاز التنفسي التي تستخدم في مجال فسيولوجية الرياضة وفسيولوجية (التمارين) إلى نمطين الأول يعمل تحت شروط الراحة، الثاني يعمل تحت الشروط الأداء (التمرين) حيث يلاحظ أن الاختبارات التنفسية التي تعمل تحت شروط الراحة تركز على حجم الرئة وهي اختبارات معملية، في حين تصنف الاختبارات التي تعمل تحت شروط الأداء كاختبارات ميدانية معملية وذلك لكونها تستخدم بعض الاساليب الفنية البسيطة بالإضافة إلى كونها تؤدي على أجهزة غير مكلفة الثمن من بينها:-

- **اختبارات حجم الرئة**
- **السعة الحيوية للرئتين**
- **قياس السعة الحيوية السريعة FUC والاحجام الزفرية $FEV_{1.3}$ باستخدام جهاز فيثالومينز**

- قياس السعة الحيوية السريعة FUC والاحجام الزفرية $FEV_{1.3}$ باستخدام جهاز السير ومتير
- قياس حجم احتياطي الشهيق 1 rvوحجم هواء التنفس العادي TV وحجم احتياطي الزفير باستخدام جهاز الاس بيرومتر
- قياس حجم الهواء المتبقي - RV قياس السعة الكلية للرئة. TLC

اجهزة القياسات الفسيولوجية للرياضيين

1. جهاز القياسات الفسيولوجية المتعدد: Physio16

تم تصميم الجهاز لقياس مجموعة من المتغيرات الفسيولوجية ويمكن توصيل اثنين من جهاز Physio 16 لقياس وتسجيل ومراجعة ما يصل إلى 32 متغير ويمكن اجراء القياسات مجتمعة او منفردة ، بالإضافة الى قياس التنفس ووضع الجسم والنشاط الكهربائى للعضلات وتخطيط القلب والحد الاقصى لاستهلاك الاكسجين.

2. شبكة الاستشعار الفسيولوجية : The Geodesic Sensor Net

يتميز الجهاز بالبساطة وأسرع وأسهل طريقة ، كما انه سريع يصل إلى 256 أجهزة الاستشعار ، كما يمكن اجراء القياس بسهولة على الاطفال ولايحتاج الى التركيبات والتعقيدات ويتم تغطية كاملة الرأس لذلك تكون البيانات عالية الدقة.

وقد تم اعتماد شبكة الاستشعار على نطاق واسع فى مجال أبحاث علم الأعصاب بسبب سهولة استخدامه، والراحة، والقدرة على إنتاج بيانات عالية الجودة وعالية الدقة ، كما أن شبكات الاستشعار الجيوديسية متوفرة في أنماط مختلفة ، الأمثل للتطبيقات من التسجيلات مثل تخطيط القلب والنشاط الكهربى للعضلات ويتميز بالقدرة على اجراء القياسات المدى الطويل.

وقد استخدمت شبكات الاستشعار بنجاح مع تسجيل بيانات للأطفال الذين يعانون من مرض التوحد، والمرضى المسنين الذين يعانون من المرض والارهاق ، وفترة اجراء القياس لشبكة الاستشعار تتراوح بين 5 دقائق لمدة 32 قناة إلى 15 دقيقة ل 256 قناة، ويستخدم الجهاز بنطاق كبير فى وحدات العناية المركزة لحديثي الولادة ومراكز الصرع والفصول الدراسية والعيادات والمستشفيات ومعامل القياسات الفسيولوجية.

3. جهاز قياس الحد الاقصى لاستهلاك الاوكسجين (VISTA VO2 LAB)

وظيفة الجهاز

- **قياس الحد الاقصى لاستهلاك الاوكسجين (في الراحة – واثناء المجهود الرياضي**
- **قياس معدل الايض**

4. جهاز قياس نسب مكونات تركيب الجسم

وظيفة الجهاز

- **قياس نسبة كتلة ووزن الدهون في الجسم**
- **معدل الايض**
- **نسبة الماء في الجسم**

5. جهاز تجديف هو جهاز متعدد المقاومات

وظيفته

- **يعرض الجهاز الوقت المستغرق في التجديف بالدقيقة والمسافة**
- **يعرض السعرات الحرارية**

- **يعرض معدل ضربات القلب**

خطوات الاختبار الفسيوبوجي

اسم الاختبار

الغرض من الاختبار

الاجهزة والادوات المستخدمة في الاختبار

وصف الاداء

التسجيل

ومن امثلة القياسات الفسيولوجية

قياس معدل ضربات القلب (H.R)

الهدف من الاختبار: قياس معدل ضربات القلب قبل وبعد الجهد مباشرةً .

الأدوات المستخدمة: ساعات خاصة لقياس معدل ضربات القلب .
وصف الأداء: يقوم المختبر بلبس الساعة اليدوية الخاصة بقياس النبض في معصم اليد مع ربط الشريط الحساس لقياس النبض على الصدر وبعدها يقوم المختبر بأداء اختبار 800 متر، ليبعث الشريط الحساس إشارات الى الساعة لتعمل على ظهور عدد ضربات القلب في الشاشة.
التسجيل: تم تسجيل العدد الذي سوف يظهر على الشاشة .

قياس حجم الزفير القسري في الثانية الأولى :

الهدف من الاختبار: معرفة حجم الزفير القسري في الثانية الأولى بعد الجهد مباشرة.
الأدوات المستخدمة: استخدام جهاز السبايروميتر الجاف الإلكتروني والذي يقيس حجم الزفير القسري في الثانية الأولى.
وصف الأداء : بعد انتهاء المختبر من أداء الجهد باختبار 800 متر تم قياس حجم الزفير في الثانية الأولى ، اي بعد الجهد مباشرة وباستخدام جهاز السبايروميتر. أذ يقوم المختبر بأخذ شهيق عميق ثم يقوم بوضع القصبة البلاستيكية في الفم على ان تكون الشفتين مغلقة بأحكام على القصبة لضمان عدم خروج الهواء ألا عن طريق الجهاز ويقوم المختبر بالنفخ من الفم بإخراج أقصى زفير ممكن إخراجه.
طريقة التسجيل : تسجيل القراءة التي تظهر على شاشة الجهاز لحجم الزفير القسري في الثانية الأولى في استمارة التسجيل بوحدة قياس (لتر/ الدقيقة).

المواصفات الجيدة للاختبارات والقياسات الفسيولوجية

1- ينبغي أن يكون الاختبار المستخدم صادقا ودقيقا في قياس الصفة المراد قياسها، فعند قياس عنصر التحمل لا بد للاختبار المستخدم أن يعكس بصوره صادقة ودقيقة صفة التحمل لدى الشخص وإلا لم يحقق الغرض المقصود.

2- ينبغي أن يكون الاختبار المستخدم على درجة عالية من الثبات أي أن تكون نتائجه ثابتة وغير متذبذبة، وبذلك يمكن تكرار الاختبار والحصول على النتائج نفسها بكل ثقة واعتمادية.

3- ينبغي أن يكون مستوى الموضوعية للاختبار المستخدم مرتفعا، أي أن تكون النتائج ثابتة بغض النظر عن اختلاف الأشخاص القائمين على القياس، وهذه النقطة تعد مهمة خاصة في القياسات الميدانية، كقياس سمك طية الجلد من أجل تحديد نسبة الشحوم في الجسم، واختبار الضغط بالذراعين من وضع الانبطاح المائل كمؤشر للقوة العضلية للذراعين والكتفين، وغيرها من القياسات الأخرى كالقفز لأعلى وقياس المرونة وما شابه ذلك (لا بد أن تكون تعليمات القياس واضحة وموحدة لجميع من يقوم بعملية القياس، والمعايير المستخدمة واضحة للقائمين على القياس من أجل ضمان الموضوعية).

4- لا بد للاختبار الفسيولوجي المستخدم أن يكون ذا ارتباط وثيق بالأداء الحقيقي للصفة المراد قياسها، أن اختبار القدرة المتفجرة الذي يعد مهم لرياضيي القفز والعدو السريع، يعتبر غير مهم لرياضيي الماراثون.

5- من الضروري بمكان أن تكون طريقة إجراء الاختبار المستخدم تحاكي إلى حد كبير طريقة الأداء البدني في تلك الرياضة المعنية بالقياس، فمثلا :لا يصلح قياس القدرة الهوائية للسباحين أو العدائين باستخدام دراجة الجهد، أو استخدام السير المتحرك لإجهاد متسابقي الدراجات، فعلى الرغم من أن تلك الرياضات هوائية والاستهلاك الأقصى للأكسجين يعد مؤشراً جيداً للقدرة الهوائية، إلا أن طريقة إجراء الاختبار لا بد أن تعكس التكيف الفسيولوجي الحقيقي الناتج عن التدريب البدني المتخصص في تلك الرياضة، والذي سينعكس في النهاية على تكيف العضلات والجهاز الدوري للرياضي بشكل أو بآخر.

المصادر :

1. أبو العلا احمد عبد الفتاح، فسيولوجيا اللياقة، دار الفكر العربي، القاهرة، 2003
2. أبو العلا أحمد عبد الفتاح، التدريب الرياضي، الاسس الفسيولوجية، دار الفكر العربي، القاهرة 1977 .
3. أبو العلا أحمد عبد الفتاح، محمد صبحي حسانين، فسيولوجيا مورفولوجيا، الرياضي وطرق القياس والتقويم، دار الفكر العربي، القاهرة 1977
4. أمر الله أحمد السباطي:اسس وقواعد التدريب الرياضي وتطبيقاته، الاسكندرية ،مطبعة الانتصار ،1988.
5. جمال محمد على ، حازم كمال الدين :محاضرات في الاختبارات و المقاييس فى التربية الرياضية ، جامعة أسيوط ،كلية التربية الرياضية ،1999م.
6. قاسم حسن حسين، الفسيولوجيا مبادئها وتطبيقاتها في المجال الرياضي، جامعة بغداد،1990 .
7. محمد حسن علاوي، فسيولوجيا التدريب الرياضي، دار الفكر العربي، القاهرة، 1998 ،
8. محمد نصر الدين، طرق قياس الجهد البدني في الرياضة، مركز الكتاب للنشر، القاهرة،1998
9. محمد حسن علاوي، أبو العلا أحمد عبد الفتاح، فسيولوجيا التدريب الرياضي، دار الفكر العربي، القاهرة، .
10. محمد حسن علاوي، محمد نصر الدين رضوان، اختبا ارت الاداء الحركي، دار الفكر العربي، القاهرة، ط7 ، 2002.
11. هزاع محمد: فسيولوجيا الجهد البدني ، الألأسس النظرية والإجراءات المعملية للقياسات الفسيولوجية .كتاب مقدم للنشر.
12. هيثم سليمان عمر، تأثير التدليك اليدوي والاعشاب الطبية كوسائل تكميلية لتحسين الاداء في بعض مسكات الرمي(الخطف) في لعبة المصارعة، أطروحة دكتوراه، جامعة بغداد، 2005 .
13.