مجلة جامعة طبرق للعلوم الاجتماعية والإنسانية

مجلة علمية محكمة تصدر ربع سنوياً

التنبؤ بمستوى الدين الاوكسجيني بدلالة الكفاءة البدنية والحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين وشغل القلب للاعبي الناشئين التنس الارضي المتقدمين

د. الشيماء محي الدين هنداوي الجميعي

أستاذ مشارك بقسم التدريب الرياضي وعلوم الحركة

كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة – جامعة بنغازي، ليبيا

domaalshaimaa@gmail.com

العدد: السابع

يوليو 2021

المستخلص

تـعد لعبة التنس الارضي من الالعاب التي لها متطلبات بدنية و وظيفية خاصة ويعد تطوير القدرات البدنيـة والوظيفيـة مـن اهمهـا بسبب كونهـا الاسـاس فـي تطـوير النـواحي المهاريـة و الخططيـة والنفسية للاعبين. ومن اهم ما يجب ان يمتاز به لاعب التنس الارضي هو ان يكمل المباراة بفتراتها محافظا على سرعته وقوته بالرغم من طول فترة الاداء. وترى الباحثة ان اغلبية اللاعبين يظهر عليهم التعب بوقت مبكر مما يؤدي الى ضعف في الاداء المهارى والتنفيذ الخططي لكون اللعبة تمتاز باللعب السريع المتواصل بشدة مختلفة وهذا بدوره يدل على ضعف في القدرات البدنية وعدم مقاومة التعب، كما ان هناك نقص في استخدام الوسائل التدريبية الحديثة والملائمة في تطوير القدرات البدنية والوظيفية.

ويـهدف البحث الحالي إلى :

1- التعرف على مستوى الكفاءة البدنية pwc والحـد الأقصـى لاستهلاك الاوكسجين وشغل القلب ووجود علاقة الارتباط فيما بينهما .

2 . الاوكسجيني بدلالة الكفاءة البدنية والحد الاقصى لاستهلاك الأوكسجين وشغل القلب

مجتمع البحث: لاعبي الناشئين التنس الارضي المتقدمين المسجلين لدي الاتحاد للمشاركة في بطولة ليبا المفتوحة 2020 والبالغ عددهم 62 لاعبا اما عينة البحث فقد كانت 48 لاعبا شكلت نسبة مئوية مقدارها 77.41 % من مجتمع البحث .

اهـم الاستنتاجات :

1- تم التعرف وأيجاد علاقة الارتباط على مستوى الكفاءة البدنية pwc والحد الأقصى لاستهلاك الاوكسجين وشغل القلب .

2- تحديد نسب مساهمة الكفاءة البدنية والحد الاقصى لاستهلاك الاوكسجين وشغل القلب بالدين الاوكسجيني و أيجاد معادلة للتنبؤ بالدين الاوكسجيني بدلالة الكفاءة

اما اهم التوصيات :

1. إجراء دراسات أخرى وفي نفس موضوع البحث في أنشطة رياضية أخرى .

2-الاهتمام بالفئات العمرية الصغيرة وتدريبها وفق الاسس العلمية الصحيحة والمدروسة في التعلم والتدريب.

Predicting the level of oxygen debt in terms of physical efficiency and the maximum consumption of oxygen and heart occupancy for junior and advanced tennis players

Researcher: Dr. ALShaimaa Mohi eldi

Abstract

Tennis is one of the games that have special physical and functional requirements, and the development of physical and functional abilities is one of the most important because it is the basis for developing the skill, tactical and psychological aspects of the players. One of the most important features that a tennis player should have is to complete the match in its periods, maintaining his speed and strength despite the long performance period. The researcher believes that the majority of the players appear tired at an early stage, which leads to a weakness in the skill performance and tactical execution, because the game is characterized by rapid and continuous play with different intensity, and this in turn indicates a weakness in physical abilities and lack of resistance to fatigue, and there is a lack of use of modern and appropriate training methods in Develop physical and functional capabilities. The current research aims to:

1- Identifying the level of physical efficiency (pwc) and the maximum oxygen consumption and heart occupancy, and the existence of a correlation between them.

2- Finding an equation to predict the oxygen debt in terms of physical efficiency, the maximum consumption of oxygen and the work of the heart.

Research community: the 62 players registered with the Federation to participate in the Libyan Open Championship 2020, and the number of the research sample was 48 players, which constituted a percentage of 77.41% of the research community As for the most important conclusions:

1- The correlation relationship was identified and found on the level of physical efficiency (pwc), the maximum consumption of oxygen and the occupancy of the heart.

2- Determining the percentages of the contribution of physical efficiency and the maximum consumption of oxygen and occupying the heart with oxygen debt and finding an equation to predict the oxygen debt in terms of efficiency

As for the most important recommendations:

1. Conducting other studies on the same topic of research in other sports activities.

2- Paying attention to young age groups and training them according to the correct and studied scientific foundations in learning and training.

1) المقدمة ومشكلة البحث:

تـعد لعـبة التـنس الارضـي مـن الالعـاب التـي تتطلـب خصوصـية فـي تـدريبها وخاصـة بعـد التعديلات الاخيرة لطبيعة ادائها، فهي تتطلب اداءاً سريعاً من قبل اللاعبين في تنفيذ عمليات الهجوم والعودة على نحو اسرع لغرض الدفاع و التنقل السريع من قبل اللاعب من مكان لأخر خلال فترة اللعب، و بالتالي تحتاج هذه اللعبة الى تطوير قدرات بدنية ووظيفية تناسب مع طبيعية ممارستها المؤدى بحيث تجعل اللاعب متمكن من الاداء بكفاءة عالية و مقاوماً للتعب ومحتفظاً بسرعة ادائه بالشدة القصوى وتحت القصوى طيلة مدة المباراة. باستخدام الاختبارات كإحدى الطرق المهمة التي يبين صلاحية البرامج التدريبية بصورة خاصة. للتعرف علي المتغيرات الفسيولوجية المميزة للاستفادة منها في أساليب انتقاء اللاعبين، وتقويم كفاءتهم البدنية والمهارية.

إن الكفاءة البدنية ترتبط بكثير من المتغيرات البدنية الفسلجية والتشريحية وغيرها لجسم الإنسان على سبيل المثال (الطول، الوزن، مساحة سطح الجسم، حجم القلب، الاستهلاك الأعظم للأوكسجين، المهارة الرياضية، وبعض المتغيرات الأخرى) وهي متغيرة حسب نوع النشاط البدني الذي يمارسه الإنسان (خريبط ، تركي، 1999)، بينما التحمل الدوري التنفسي يشير إلى قدرة الجهازين الدوري والتنفسي على التكيف للأعمال المطلوبة وسرعة العودة للحالة الطبيعية التي كان عليها الفرد قبل القيام بهذه الأعمال.(علاوي و رضوان، 2001).

فلعبة التنس ليس مجرد متعة للعب ولكن يمكنها أيضًا تحسين مستويات اللياقة البدنية والحفاظ عليها، فاذا كان لاعب التنس يلعب في مباراة من ثلاث مجموعات، سواء كانت في منافسة أو ضد صديق، فأن اللاعب بحاجة إلى معرفة أنه يمكنه الاستمرار في اللعب بأعلى أداء في المباراة النهائية للمجموعة الحاسمة، فالطريقة الوحيدة للقيام بذلك هي المشاركة في تدريب التحمل المنتظم. الذي يعمل بتقسيم التدريب التحمل إلى القدرة على التحمل الهوائية واللاهوائية، ومن أجل الوضوح القدرة الهوائية

تعني "مع وجود الأكسجين" والقدرة اللاهوائية تعني "بدون أكسجين"، لذلك تتضمن القدرة على التحمل الهوائية فترات زمنية أطول، مثل المباراة بأكملها، بينما التحمل اللاهوائي هو القدرة على اللعب في دفعات قصيرة طوال المباراة. يظهر ذلك في تدريبات التحمل الهوائية للتنس تعتبر المسيرات المتقاطعة مع شريك اللعب حيث يتم تغيير الملعب بعد كل 5 نقاط مثالًا تقريبا ، فإن الفكرة ليست محاولة الوصول إلى الفائز ولكن الحفاظ على وتيرة الصعود لأطول فترة ممكنة.

تظهر أهمية التدريب المستمر والمنتظم عن طريق التخطيط علميا في التأثير الايجابي على الوظائف الحيوية للجهاز الدوري والتنفسي ، والعصبي ، حيث ترتفع كفاءة عمل هذه الأجهزة فينخفض معدل النبض ، وتزيد قوة عضلات التنفس ، مما يساعد علي مد العضلات العاملة بكمية أكبر من الأكسجين فتتحسن القدرة الهوائية ، والقدرة اللاهوائية ، وتزيد السعة الحيوية ، بينما يؤدى التدريب العشوائي إلى زيادة العبء الواقع على الجهاز العصبي ، فيظهر أعراض الإرهاق ، والتعب ، والحمل الزائد كنتاج لهذا النوع من التدريب(أبو العلا وحسانين، 1997).

فالكفاءة الوظيفية للرياضيين تقيم بقياس القابلية اللاوكسجينية واستنادا الى ذلك فان العمل الوظيفي للجهازين الدوري– التنفسي والذي يعتبر العامل MAX يمكن ان يقيم بقياس كمية الاوكسجين القصوى المستخدمة VO2 الاساس لمعظم وظائف جسم الانسان والتي تعتمد على انتقال الاوكسجين من الهواء الخارجي الى الانسجة العاملة، ان ديناميكية العمل لجهاز القلب والدورة الدموية اثناء ممارسة الرياضة يمكن ان تقاس بوساطة اختبارات وظيفية محددة يتم اجراؤها خلال فترات التدريب او المنافسات، وهذه الاختبارات يمكن ان تجرى خلال فترات الراحة او خلال الجهد الفيزيائي وهي تعطي صورة واضحة عن خصائص قلب الرياضي واختلافه عما نجده لدى غير الممارسين للرياضة.(من استراند ورايمتك، 1954)

قد زاد الاهتمام في الآونة الأخيرة باستخدام طرق القياس الدقيقة لتقييم مستوي اللاعب في البرامج التدريبية للنواحي الفسيولوجية والحيوية الخاصة بالتدريب للمنافسات الرياضية وذلك بهدف الوصول إلي أدق المعلومات الضرورية واللازمة للوقوف علي إنجازات اللاعبين وتحديد كفاءتهم الوظيفية ،ومن خلال تواجد الباحثة بطولات الليبية المقامة محلية ، ان اغلبية اللاعبين الناشئين المتقدمين الليبيين يظهر عليهم التعب بوقت مبكر للمباراة، فيعكس علي تركيزه ، مما يؤدي الى ضعف في الاداء

المهارى والتنفيذي الخططي لكون اللعبة تمتاز باللعب السريع المتواصل بشدة مختلفة ،وهذا بدوره يدل على ضعف في القدرات البدنية وعدم مقاومة التعب، واستنكار المدربين واوليا الأمور لطريقة اللعب . مما يوضح إلي مدي أهمية الجانب الفسيولوجي المتمثلة بالكفاءة البدنية كمقياس لكثير من الوظائف المهمة لأعضاء الجسم إذ أنها تعني كفاءة إنتاجية الجهاز الدوري والتنفسي والدم وكفاءة العضلات على استهلاك الأوكسجين وإنتاج الطاقة. الذي يستند به في تقييم الحالة التدريبية والوظيفية للاعبين، وما يمكن أن يقوم به المدرب من تقنين لحمل التدريب لتطوير مستوي الأداء المطلوب اثناء المباراة، فأصبحت مشكلة واضحة للباحثة من خلال عملها كعضو في الاتحاد الفرعي للتنس وفلسفة واهتمام المدربين بالقياسات البدنية والمهارية للاعبين دون التركيز بالمتغيرات الفسيولوجية كأحد المحددات الهامة في انتقاء واستمرار ممارسة رياضة التنس بنفس الكفاءة.

فاستندت الباحثة بأن الاختبارات الميدانية field tests تستخدم لقياس الحد الأقصى لاستهلاك الاكسجين بطريقة غير مباشرة وتتميز لا تتطلب استخدام أجهزة ولا أدوات مكلفه الثمن ويمكن تطبيقها علي اعداد كبيرة نسبيا من اللاعبين دفعة واحد، ويمكن استخدمها كوسيلة قياس غير مباشرة للتنبؤ بالحد الأقصى لاستهلاك الاكسجين تساعد علي الانتقاء والدراسات الاستكشافية (رضوان ، وال سعود، 2013).

بهذا تعتبر الاختبارات احدى الطرق المهمة التي تبين مدي صلاحية البرامج التدريبية بصورة عامة، و المحددات الفسيولوجية بصورة خاصة، فتساعد المدرب الناجح والمتطور الى معرفة نتيجة ما يقوم به اثناء عمليات التدريب وهل هو يسير على طريق صحيح ام لا .لتحقيق اهداف برنامجه التدريبي المعد والتعرف على أهم العوامل التي تساهم في تطوير مستوى أدائهم الفني ليكون دليل للمدربين لمعرفة نقاط القوة والضعف، وتقييم الحالة التدريبية والوظيفية وإعداد برنامج التدريب تبعا لأسس علمية وموضوعية بهدف تحسين ورفع مستوى أدائهم المهارى.

2) أهداف البحث:

1- التعرف على مستوى الكفاءة البدنية pwc والحد الأقصى لاستهلاك الاوكسجين وشغل القلب .

2- التعرف على علاقة الارتباط بين الدين الاوكسجيني والكفاءة البدنية والحد الاقصى لاستهلاك الاوكسجين وشغل القلب .

3- أيجاد معادلة للتنبؤ بالدين الاوكسجيني بدلالة الكفاءة البدنية والحد الاقصى لاستهلاك الأوكسجين وشغل القلب .

3) فروض البحث :

1- ما هي نسبه مساهمة الكفاءة البدنية والحد الاقصى لاستهلاك الاوكسجين وشغل القلب بالدين الاوكسجيني تعكس مستوي الأداء الاعبين؟.

2- هل توجد علاقة الارتباط بين الدين الاوكسجيني والكفاءة البدنية والحد الاقصى لاستهلاك الاوكسجين وشغل القلب؟.

4) مصطلحات البحث:

أ- **مؤشر الكفاءة البدنية (PWC 170)** : " مقدار الشغل الذي يمكن ان ينجزه اللاعب بأقصى شدة" (قبع(1999)-34) .

ب- **الدين الاوكسجيني: The Oxygen Debt** : الدين الاوكسجيني هو اسم يطلق عل كمية الأوكسجين التي يستهلكها الجسم خلال فترة الاستشفاء, وهذا الأوكسجين يزيد عن حجم الأوكسجين المستهلك إثناء الراحة, وقد استخدم هذا المصطلح لأول مرة عالم الفسيولوجي الإنكليزي هل A.V Hill(1922) وهناك نوعان من الأوكسيجين المطلوب لذلك هما:

- الأوكسيجين المطلوب لأداء النشاط ألبدني ككل.
- الأوكسيجين المطلوب لكل دقيقة من الأداء.(أبو العلا، 1999: 50).

ت- **الخطوة Steps:** عبارة عن وسيلة قياس تستخدم مقاعد benches مختلفة الارتفاعات لإنتاج العبء الجهدي (الحمل البدني –عبء الأداء) work Load اللازم للأداء (رضوان ن ال سعود، 2013: 74) .

4) الأخـــتبارات الفسيولوجية:

أولا :الاختبارات اللاهوائية :هو نمط من الاختبارات تستخدم للتحقق من قدره الفرد علي الأداء البدني في غياب أكسجين الهواء الجوي و من أهم الاختبارات التي تستخدم فيهذا الخصوص اختبارات العدو 40 ياردة و 50 ياردة و 60 ياردة كما أن هناك نمط آخر من الاختبارات اللاهوائية التي تجمع بين الميدان و المعمل مثل اختبار الوثب العمودي واختبارات الخطوة للقدرة و اختبار وينجات بيك وهناك نمط ثالث

من الاختبارات اللاهوائية تتم في المعمل فقط مثل اختبار القدرة اللاهوائية علي السير المتحرك وغيره من الاختبارات اللاهوائية. (الياردة = 91.44 سم)

ثانيا: الاختبارات الهوائية : هو نمط من الاختبارات يستخدم بغرض التعرف علي اللياقة الهوائية للفرد وهي تستهدف التنبؤ بأقصى معدل لاستهلاك الأكسجين و من أهم الاختبارات الميدانية التي تستخدم في هذا المجال اختبار الجري 1.5 ميل و اختبار الجري لمده 12 دقيقه و اختبار الجري لمده 9 دقائق و اختبار الجري 1 ميل الذي وضعه الاتحاد الأمريكي للصحة و التربية الرياضية و الترويح و الرقص.(الميل = 1609.3 متر).

ثالثا: اختبار الكفاءة البدنية : PWC170

تعرف الكفاءة البدنية عند مستوى النبض 170 بأنها كمية العمل العضلي الذي يمكن اللاعب من أدائه عند وصول النبض 170 ضربة/دقيقة وهي تمثل القابلية القصوى لإنجاز الشغل ، ان منطقة العمل الوظيفي القصوى للجهاز الدوري التنفسي تقع بين 170- 200 ضربة / دقيقة وهذه الحالة يمكن معرفة اقصى عمل وظيفي للقلب والدورة الدموية باستخدام جهد دون القصوى ويعتبر كاف لإيصال الجهازين الدوري والتنفسي لكفاءتهما القصوى . وهناك علاقة خطية بين معدل ضربات القلب من جهة والجهد الفيزيائي المنجز في ثانية حيث وجد ان بعد نبض (170) ض/د تتخذ العلاقة بينهما شكلاً اخر ويعد الباحثون هذا الاختبار ضروري للكشف عن الكفاءة الوظيفية ويتم ذلك على جهاز تريدميل (Traidmail) بإعطاء جهدين مختلفين الشدة مدة الجهد الأول (3د) ومدة الجهد الثاني (3د) ويتم حساب النبض قبل نهاية الجهد بـ(30) ثانية في كل من الجهد الأول والثاني

ويتم حساب الكفاءة البدنية من خلال المعادلة الآتية

$$Pwc\ 170 = N1 + (N2 - N1) \times \frac{170 - F1}{F2} - F1$$

حيث إن N1 – N2 = الجهد الأول والجهد الثاني

F1 – F2 = النبض الأول والنبض الثاني

وتم استخدام PWC 170 النسبي بقسمة المطلق على وزن الجسم.

5- الدراسات المرتبطة:

1) دراسة قام بها فيراتى .أ. وآخرون1997) Ferrauti – A – et al (:(وهدفت إلى التعرف على البروفيل الفسيولوجي للاعبي الجولف والتنس واستخدام الباحثين المنهج الوصفي لعينة قوامها (18) لاعب جولف، (18) لاعب تنس، وأظهرت النتائج تميز لاعبي التنس بالقدرة اللاهوائية والحد الأقصى للاستهلاك الأكسجين مقارنة بلاعبي الجولف، بينما تميز لاعبي الجولف بالزيادة فى الوزن مقارنة بلاعبي التنس.(158 – 150 : 19) .

2) دراسة قام بها فؤاد بن علي آل عبد الله (2003م): هدفت هذه الدراسة إلى التعرف على أكثر المتغيرات البدنية والفسيولوجية ارتباطا بمستوى الأداء في لعبة التنس، وكذلك معرفة تأثير العمر الزمني على العلاقات بين المتغيرات البدنية والفسيولوجية ومستوى الأداء في لعبة التنس وتكونت عينة الدراسة من (90) لاعباً بواقع (30) لاعباً لكل فئة سنية (الناشئين، الشباب، الدرجة الأولى) وتم تقسيم كل فئة عمرية إلى ثلاثة مستويات (المستوى الأول لاعبو المنتخب السعودي أو من مثله خلال الأربع سنوات السابقة وما يزال يمارس اللعبة، المستوى الثاني لاعبو أندية الدرجة الأولى، المستوى الثالث لاعبو أندية الدرجة الثانية ومراكز التدريب التابعة للاتحاد السعودي للتنس) وتم اختيار المفحوصين بالتعاون مع الاتحاد السعودي للتنس، ومن أهم المتغيرات التي ساهمت في التمييز بين اللاعبين في مستوى أدائهم أشارت نتائج تحليل التمايز إلى أن درجة الناشئين وتقييم أداء الإرسال ومرونة الرجلين ورمى الكرة بالذراع اليمنى من الجانب وأداء الإرسال نسبة تمييز صحيحة بلغت 80% وفي الشباب أعطت نتائج رمي الكرة بالذراع اليمنى من الجانب وأداء الإرسال نسبة تمييز صحيحة بلغت 73.3% فيما كان رمي الكرة بالذراع اليمنى من أعلى وسرعة الإرسال في الدرجة الأولى بنسبة تمييز صحيحة بلغت 70% وبمستوى دلالة عند (0.001) في جميع الدرجات، وبالتعرف على هذه خصائص البدنية والفسيولوجية المميزة للاعبي التنس السعوديين يمكن مساعدة العاملين في هذا المجال عند انتقاء اللاعبين أو تصنيفهم تبعا لمستوى أدائهم، أو بهدف متابعتهم بدنيا وفسيولوجياً(5) .

5) اجـــراءات البحث الميدانية:

- منهج البحث ومجتمعه:

3- استخدمت الباحثة المنهج الوصفي بأسلوب المسح لملائمته طبية الدراسة ،

4- وقامت الباحثة بتطبيق الاختبار علي عينة البحث بالطريقة العمدية التابعين للاتحادات التنس الفرعية الليبية، والذين بلغ عددهم (62) لاعبا ، وهم لاعبي الناشئين المتقدمين بالتنس الارضي المشاركين بطولة ليبيا المفتوحة للتنس الأرضي في الفترة من 3/ 7 / الي 7/15 / لسنة 2021 ، حيث شارك فيها مدن (بنغازي –طرابلس –مصراته – صبراتة– راس لأنوف) ،وتم اجراء الصدق والثبات الاختبار وبلغ عددها (48) لاعبا.

جدول (1)

يبين إعـــداد عينة البحث التي تم إجـراء الأختـــبارات عليها وتفاصيلها

تفاصيل العينة / العينة	مجتمع البحث الأصلي	الأسس العلمية للاختبارات		عينة التقنين		المجموع الكلي	
		الصدق	الثبات	العدد	النسبة	العدد	النسبة
لاعـبو التنس	62	6	6	48	% 77.41	54	%.87.09

❖ **الأدوات والأجـــهزة المســتخدمة:**

- اعداد اســـتمارة خاصة لتسجيل البيانات لاعبين التنس المتقدمين .
- مقـــعد خشبي bench بارتفاع 20بوصة وطول 16 بوصة وعرض 14 بوصة (51x40 x35 سم) . تم معايرة هذا الجهاز قبل وخلال استـخدامه.
- ســـاعة إيقـــاف .
- مترونوم metronome لتنظيم إيقاع الخـطوة .

❖ **الإجـــراءات الاختبار الخطوة :**

- بعملية الخـطوة: بوضع احـدي القـدمين علي المقعد (القدم الأول) يلي ذلك وضع القـدم الثانية بجوار الاولي للوقوف بالقدمين معا فوق المقعد ، وبـعد ذلك يقـوم اللاعب المختبر بالنزول من فوق المقـعد مبـتدء بالقـدم الاولي ثم يتبـعها بالقـدم الثانية .
- يسـتمر اللاعب المختبر في الخطو لأعلي و لأسفلي بالطريقة السابقة لمدة3 دقائق بمعدل 18 خطوة في الدقيقة ، بمعني ان يصعد الاعب المختبر علي المقعد ثم يهبط 18 مرة في الدقيقة (الخطوة =4 عـدات).
- تشمل عملية الخطوة (الصعود والهبوط) علي اربع عدات وهي :

(1) وضع احدي القدمين علي المقعد ، (2) القدمين معا المقعد ، (3) النزول بالقدم الاولي علي الأرض ،(4) كلتا القدمين علي الأرض .

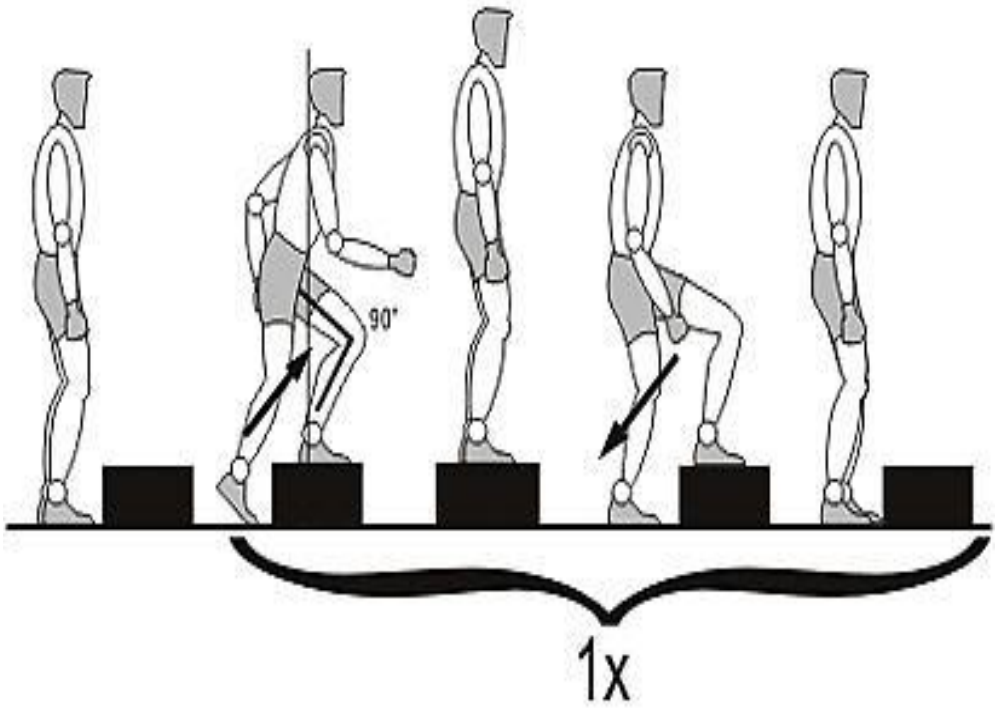
مع ملاحظة طول فترة أداء الاختبار بنفس القدم ...كما هو موضح بالشكل (1) .

❖ **طريقــة الأداء الأخـــتبار :**

- يقف اللاعب المختبر أمـام مقـعد الخشبي وينـتظر إشارة البدء من قبل القائم بالاختبار.
- بعد إشارة البدء يقـوم اللاعـب المخـتبر بعملية الصعود والهبوط علي المقعد الخشبي بمعدل 18 خطوة في الدقيقة، مع ضرورة الاحتفاظ بالجسم معتدلا (مستقيما) اثناء الصعود والهبوط علي المقعد وأثناء الوقوف عليه .
- يستمر الاعب المختبر في الصعود والهبوط لمدة 3 دقائق بمعدل 18 خطوة في الدقيقة متصلة بدون توقف ، مالم يحدث التوقف نتيجة عدم القدرة علي الاستمرار في الاداء أو النتيجة الاحساس بالإجهاد ، وفي هذه الحالة يحتسب للاعب المختبر الزمن الذي استغرقه في الاداء بالثواني مع ملاحظة ان الزمن الكلي 3 دقائق للاختبار .
- يجلس الاعب المختبر علي الكرسي بعد الانتهاء من الاختبار مباشرة (سواء اكمل الزمن المخصص او لم يكمله 3 دقائق) ، ثم يحسب معدل القلب.

الشكل (1)

يبـين مراحــل أداء اختــبار الخــطوة لاســتخراج قيمة (Pwc170)



4 . عند نهاية الوقت يقف المختبر ويقاس له النبض (*10 ثا/ 6*) مباشرة ويسجل في الاستمارة الخاصة مع عدد الخطوات الاعب المختبر في الوقت الأول.

5 . وبعد قياس معدل النبض الأول أو انتهاء الجهد الأول يقوم الاعب المختبر بأداء الجهد الثاني مباشرة وللعملية نفسها أو الآلية الأولى، إذ يكون هنا الجهد اكبر لزيادة سرعة الخطوة ويكون النبض أسرع أيضا ويتم تسجيل عدد الخطوات ومعدل النبض في نهاية الجهد الثاني في نفس الاستمارة.

6 .طريق حساب الدرجات مستوى كفاءة العمل البدنية (PWC_{170}).

إذ تم استخراج قيمة الجهد الاول والثاني حسب معادلة كاريمان ووفق الاتي :

N= 1.5 ×w.t. ×h × n

N = الجهد . 1.5= قيمة ثابته . Wt= وزن اللاعب . H= ارتفاع السلم . N= عدد الخطوات (الصعود والنزول) في الدقيقة الواحدة .

يتم استخراج قيمة (*PWC170*) وفق المعادلة الآتية :-

$$PWC170 = N_1 + (N_2 - N_1) \times \frac{170 - Ps_1}{PS_2 - PS2}$$

إذ أن :

N_2 و N_1 = الجـــهد الأول والثاني .

PS_2 و PS_1 = النبض الأول والثاني .

5-*قياس مؤشر القابلية الاوكسجينية Vo2max*:-يعد هذا المؤشر مهم جدا لرياضات العدو وخاصة عدو المسافات الطويلة (القابلية الاوكسجينية) ويدخل كجزء من العمل الاوكسجيني وكما انه يعكس الكفاءة الوظيفية القصوى للجهاز الدوري والتنفسي . لقد تم قياس إلى Vo_2max بالطريقة الغير مباشرة باستخدام معادلة كاريمان بالاعتماد على قيمة (PWC_{170}) ،

وعلى النحو التالي:-

$$Vo_2max = 2.2 \times PWC_{170} + 1070$$

6- مؤشر الاستشفاء :

لقد قامت الباحثة بقياس مؤشر الاستشفاء بالطريقة التالية:-

1 . قياس معدل نبض القلب لمدة دقيقة واحدة قبل البدء بالاختبار .

2 . بعد الاختبار مباشرة قامت الباحثة بقياس معدل نبض القلب ولمدة (10) ثواني ولاحقا تضرب في (6) للتأكد من عـدد حصول الاستشفاء.

3 . قامت الباحثة أيضا بقياس معدل نبض القلب بعد ثلاث دقائق من إنهاء الاختبار إذ يقوم العداء بالاسترخاء والراحة وبعدها تم اخذ معدل نبض القلب بعد إنهاء الدقيقة الثالثة لمدة 10 ثواني .

وبعدها قامت الباحثة بحساب النسبة المئوية للاستشفاء و ذلك على خطوتين وهما :-

الخطوة الاولى :

- لقيمة الاولى = النبض بعد الجهد – النبض قبل الجهد .
- القيمة الثانية = النبض بعد الجهد – النبض بعد الاستشفاء .

الخطوة الثانية :-

100 = القيمة الأولى ∴ س = % .

س القيمة الثانية

اذ ان (100) قيمة ثابته . و(س) هي النسبة المئوية للاستشفاء

3-شغل القلب : 5.7 * الحد الاقصى لاستهلاك الاوكسجين * 36

عرض النتائج و مناقشتها :

جدول (2)

يبين الوصف الاحصائي لمتغيرات البحث

الاحصائيات / المتغيرات	وحدة القياس	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	اعلى درجة	ادنى درجة
الكفاءة البدنية pwc	kg/m/min	841,897	131,36	898,897	783,249
vo2 max	ml /mi	2730,9	209,96	2782,25	2679,55
شغل القلب	جول	9342	1413	10563	8122

جدول (3)

يبين علاقة الارتباط ونسبة مساهمة الكفاءة البدنية والحد الاقصى لاستهلاك الاوكسجين وشغل القلب والتنبؤ بالدين الاوكسجيني

القياس	المقدار الثابت	المعامل	قيمة f		درجة الحرية	معامل الارتباط R	نسبة المساهمة R^2
			المحسوبة	Sig			
الكفاءة البدنية	17.13	0.132	9.31	0.000	48	0.723	0.522
Vo2max		0.324				0.745	0.555
شغل القلب		0.252				0.849	0.720

والجدول يفسر ان (80%) من التباينات للانحرافات الكلية في قيم المتغير (y) تفسرها العلاقة الخطية الى نموذج الانحدار وان (20%) من التباينات ترجع الى عوامل عشوائية كان تكون هناك متغيرات لم يتضمنها النموذج وعلى العموم كلما اقتربت قيمة (r^2) من 100% دل ذلك على وجود توفيق للنموذج.

ومن خلال ما تقدم استطاعت الباحثة بان تحصل على معادلة التنبؤ الأتية لاختبار :

الدين الاوكسجيني = المقدار الثابت + (الكفاءة البدنية × المعامل) + (Vo2max × المعامل) + (شغل القلب × المعامل)

فارتفاع مستوي الفعالية الميكانيكية يعكس نسبة مساهمة كبيرة لكمية الدين الاوكسجيني الى طبيعة الاداء لاعبي التنس الارضي الذي يتطلب قدراً كبيراً من الطاقة ،وفقاً لشدة الاداء القصوى لديمومة الاستمرارية بأقصى سرعة ممكنة وحجم المثير الحركي المطلوب ، وهذا بالتأكيد يحتاج الى كميات كبيرة من الاوكسجين لغرض توفير هذه الطاقة خلال الفترة الزمنية للمباراة،

نلاحظ بأن لا يمكن المحافظة على المستوى الاقصى لاستهلاك الاوكسجين لفترة طويلة، اذ سرعان ما تنخفض قيمة هذا المستوى في الفترات الطويلة بسبب التعب، وعند العمل الكثيف فأن الاستهلاك الحقيقي للأوكسجين سيشكل جزءاً من القلب على الاوكسجين ويشكل الفرق بين كمية الطلب على الاوكسجين للعمل وبين الاستخدام الحقيقي للأوكسجين (العجز الاوكسجين) لإعادة تكوين ((ATP، مما يقود لتراكم نواتج الانحلال اللاهوائي غير المؤكسد في الجسم.) خريبط 1999)،0الجمل 2017).

وتالي يلجأ الجسم لأخذ الاوكسجين من خلايا الجسم الاخرى، كما ان كمية الاوكسجين التي تستخدم لا تكفي لمتطلبات الجهد البدني المبذول، مما يؤدي لإنتاج الطاقة من مصادر اخرى لا تعتمد على الاوكسجين، وهذا بدوره يؤدي الى زيادة تراكم حامض اللاكتيك في العضلات العاملة، و يقلل من عملية دخول الاشارة العصبية لإحداث التغير في فرق جهد العضلة لإحداث عملية الانقباض العضلي والتي تكون من خلال عملية انزلاق خيوط الاكتين والمايوسين.

تتفق الباحثة مع ما اشار اليه (القط 1999) الى ان القدرة الاوكسجينية العالية لدى الرياضيين تؤدي الى قلة انتاج حامض اللاكتيك، اذن فالرياضيون الذين يمتلكون تدريبياً لاأوكسجينياً جيداً

يستطيعون التدريب بشدة عالية قبل معاناتهم من تراكم حامض اللاكتيك، مقارنة برياضيين لا يمتلكون مثل هذا القاعدة اللاوكسجينية الجيدة فالقدرة اللاوكسجينية العالية لدى الرياضيين تكون مفيدة جداً لهم عند ادائهم تدريباً يغلب عليه الطابع الا أوكسجين، اما في خلال فترة الراحة التي تتبع تدريباً لا أوكسيجيني فأن الرياضيين يمتلكون قدرة لأوكسيجين جيد جداً ولأجل تحسين قدرة العمل الفسيولوجية لدى الرياضيين يكون من المهم جداً زيادة مجموع الحجوم التدريبية التي تركز على استخدام النظام اللا أوكسيجيني (القط، 1999).

يتحقق الفرض نسبه مساهمة الكفاءة البدنية والحد الاقصى لاستهلاك الاوكسجين وشغل القلب بالدين الاوكسجيني في عكس مستوي الأداء الاعبين سبب ذلك يرجع الى عامل مهم جداً وهو مدى امكانية اللاعبين التكيف الوظيفي والإمكانية العالية في تحرير الطاقة وفقاً لزمن الاداء المحدد ومدى الامكانية العالية على التوافق في المتطلبات البدنية الخاصة واستخدامها وفقاً لفترات المباراة، بالإضافة الى الامكانية العالية في الاقتصاد بالطاقة وإمكانية التنسيق المتبادل العمل العضلي العصبي الامر الذي يؤدي الى احداث حالة من الانسيابية الامر يقلل من الاستهلاك الاقصى للأوكسجين وهذا بالتالي يؤدي الى قلة عجز الاوكسجين.

هذا ما اشارت اليه الباحثة التركيز في الأكسجين الإضافي الذي يجب أن يدخل إلى الجسم بعد أداء التمرينات القاسية لإعادة كافة أجهزة الجسم إلى حالتها الطبيعية يسمى " بالدين الاوكسجيني"، يحقق الفرض التنفس عند اداء الجهد الرياضي تزداد سرعه التنفس , ولكن هذه الزيادة تختلف من لاعب الى اخر وتختلف ايضا حسب نوع النشاط الممارس ومده ادائه , حيث يرافق ذلك عدة تغييرات في وظائف الجهاز التنفسي اهمها :. التغيرات التي تحدث في الجهاز التنفسي عند القيام بمجهود متوسط الشده ولمده طويله ،في حاله النشاط البدني المتوسط الشده كالمشي السريع لمده طويله تزداد سرعة التنفس ثم يقل معدله وينتظم لفتره معينه تسمى الفترة الثابتة , ويصل الفرد الى هذه الحالة بعد مرور 4-5 دقائق والفترة الثابتة هي الفترة الزمنية اللازمة لتكيف الجهازين الدوري والتنفسي (اي تنظيم عمليه تبادل الغازات في الرئتين وتزويد العضلات العاملة بما تحتاجه من الاوكسيجين).

حيث تثبت في الفترة الثابتة :

- سرعه الدورة الدموية ,
- درجه تركيز حامض اللبنيك في الدم ,
- درجه حراره الجسم ,

يبقى الجسم في هذه الحالة (الثابتة تقريبا) طوال فتره النشاط مع ملاحظه تكوين دين اوكسيجيني قليل, وبعد انتهاء النشاط وعوده الجسم الى حالة الراحة يعوض هذا الدين حيث في هذه الفترة تزداد سرعة التنفس . (A.V. Hill 1886-1977)

ويتحقق فرض الباحثة امكانية التنبؤ بالإنجاز بدلالة الكفاءة البدنية والحد الاقصى لاستهلاك الاوكسجين وشغل القلب الى طبيعة العلاقة الطردية بينهما حيث ان سرعة الاداء التي تتميز بالشدة العالية وزمن الاداء وذلك لان الدم المدفوع والذي يكون مسؤولاً عن نقل الاوكسجين والمواد الغذائية التي تحتاجها العضلات لاستمرار العمل وتوفير الطاقة اللازمة لأداء وكذلك تخليص الجسم من مخلفات العمل العضلي، بالإضافة الى ذلك وجود العلاقة المتبادلة في الاستمرار بالعمل العضلي مع امكانية المحافظة على معدل النبض بالمستوى المطلوب وعدم وصوله الى الحالة الحرجة لعمل القلب والذي يكون له الاثر الواضح في مقدار حجم الدم المدفوع سلباً او ايجابياً وذلك من خلال التحكم في الدم الوريدي العائد الذي يعتبر الاساس في كمية الدم المؤكسج المدفوع.

"حيث يتسبب اعاقة مرور سريان الدم الشرياني ونقص وصول الاوكسجين الى الانسجة في حدوث حالة تسمى ischemia بينما تسمى حالة نقص الاوكسجين الذي يمكن ان يحدث ايضاً بواسطة منع الدم او تنفس هواء يحتوي على نسبة اوكسجين منخفضة او عوامل اخرى Hypoxia، ويتسبب الانقباض الثابت الذي يؤدي اعلى من (60-70%) من القوة العظمى الى وفق سريان الدم المندفع الى العضلة مما يؤدي الى هبوط الدورة الدموية التي تساعد على تحريك حامض اللاكتيك والمواد المتبقية من عمليات التمثيل الغذائي الاخرى". ابو العلا عبد الفتاح (200)

ترى الباحثة انه من خلال التدريبات العضلية يحصل تمدد الأوعية الدموية في العضلات العاملة ويزداد ضخ الدم لها وذلك لزيادة متطلبات واحتياجات العضلات من الأكسجين. ولغاية نقطة محددة , يكون الأكسجين الموجود كافي لتغطية احتياجات الطاقة اللازمة للجسم. ولكن عندما يكون العمل

العضلي شديد فإن الأكسجين المتاح لا يقوم بتزويد الألياف العضلية العاملة بسرعة كافية , إضافة إلى أن تحطم حمض البايروفيك هوائياً لا يستطيع تزويد الجسم بكافة ثلاثي أدونيزين الفوسفات ATP اللازمة للانقباض العضلي الشديد.

وخلال هذه الفترة , يتم إنتاج ثلاثي أدونيزين الفوسفات المتبقي من خلال عملية الجلوزة اللاهوائية. وفي هذه العملية يتم استخدام حمض البايروفيك لإنتاج حمض اللاكتيك. علماً بأن 80% من حمض اللاكتيك ينتشر من خلال العضلات الهيكلية ويتم نقله إلى الكبد استعداداً لتحويله إلى جلوكوز وجلايكوجين. بشكل أساسي عند وجود أكسجين كافي في العضلة , فإن حمض اللاكتيك يتم هدمه كاملاً إلى ثاني أكسيد الكربون وماء. وبعد توقف التدريبات فإن الجسم بحاجة لكمية إضافية من الأكسجين اللازمة لإنتاج حمض اللاكتيك , لإعادة مخزون ثلاثي أدونيزين الفوسفات , الفوسفور كرياتين و الجلايكوجين وأيضاً لإعادة جزء من الأكسجين الذي تم استعارته من : الهيموجلوبين , المليوجلوبين (مركب يحتوي على الحديد وشبيه بالهيموجلوبين والذي يتواجد في الألياف العضلية) , الهواء الموجود في الرئتين و سوائل الجسم..

ان ثبات كميه الاوكسجين خلال الدقيقة لا تعنى وصول اللاعب الى الوضع الثابت, فقد يكون ثبات كميه الاوكسجين دليل عدم قدره اللاعب على استخلاص كميه اكبر من الاوكسجين, ويمكن التأكد من ذلك بزياده شدة المجهود فاذا ازداد معدل التنفس ليتناسب مع احتياجات النشاط الجديد هذا يدل على وصول الفرد الى الحالة الثابتة , واذا ما بقيت كمية الاوكسجين كما هي دل ذلك على ان اللاعب قد وصل الى اقصى كميه من الاوكسجين(Vo_2max) يمكنه الحصول عليها, وان هذه الحالة لا ينطبق عليها ما يعرف بالحالة الثابتة , حيث لا يزداد معدل التنفس مع زياده الجهد الرياضي وهذا يدل على ان هذا اقصى معدل لأداء مثل هذا المجهود .

نتائج البحث:

1- تم ألتعرف على مستوى الكفاءة البدنية pwc والحد الأقصى لاستهلاك الاوكسجين وشغل القلب .

2- تم أيجاد علاقة الارتباط بين الدين الاوكسجيني والكفاءة البدنية والحد الاقصى لاستهلاك الاوكسجين وشغل القلب وتحديد نسب مساهمة الكفاءة البدنية والحد الاقصى لاستهلاك الاوكسجين وشغل القلب بالدين الاوكسجيني.

3- تم أيجاد معادلة للتنبؤ بالدين الاوكسجيني بدلالة الكفاءة البدنية والحد الاقصى لاستهلاك الأوكسجين وشغل القلب .

التوصيات:

1- تزويد المعلومات والتوعية العلمية وتوفير الإمكانيات التي تساعد المدرب علي التطوير.

2- عقد دورات تدريبية للمدربين للتعرف على أسباب ما يعانيه اللاعبين من مشكلات بدنية ووظيفية وتبصيرهم بكيفية مواجهة هذه المشكلات وعلاجها في ضوء الأسباب والعوامل المؤدية إلى إحساسهم بكبر حجمها .

3- الاهتمام بالفئات العمرية الصغيرة وتدريبها وفق الاسس العلمية الصحيحة والمدروسة في التعلم والتدريب.

4- اجراء دراسات أخرى وفي نفس موضوع البحث في أنشطة رياضية أخرى

المراجع العربية والأجنبية:

1	أبو العلا احمد ،ومحمد صبحي، فسيولوجيا ومورفولوجيا الرياضي وطرق القياس والتقويم: (القاهرة، دار الفكر العربي، 1997).
2	ابو العلا عبد الفتاح، ومحمد نصر الدين رضوان. فسيولوجيا اللياقة البدنية. ط1.القاهرة، دار الفكر العربي 1999
3	خريبط، ريسان وعلي تركي: فسيولوجيا الرياضة، جامعة بغداد، كلية التربية الرياضية،2002
4	الجمل ،شيماء السيد إبراهيم : الاستجابات الفسيولوجية للأنشطة الرياضية ، ط1 منشأة المعارف بالإسكندرية ، 2017
5	قبع ،عمار عبد الرحمن ؛ الطب الرياضي، دار الكتب للطباعة والنشر، الموصل، 1999
6	فاضل كامل مذكور : مدخل الى فسلجه في التدريب الرياضي,(عمان , الاردن مكتبة المجتمع العربي 2011,
7	فؤاد بن علي آل عبد الله : الخصائص البدنية والفسيولوجية المميزة للاعبي التنس السعوديين" ، رسالة ماجستير غير منشورة، جامعة الملك سعود – الرياض – المملكة العربية السعودية، 2003م
8	القط ،محمد علي وظائف اعضاء التدريب الرياضي، مدخل تطبيقي، القاهرة، دار الفكر العربي، 1999.
9	رضوان ،محمد نصر الدين ، خالد بن حمدان ال سعود : القياسات الفسيولوجية في المجال الرياضي ، مركز الكتاب للنشر ، القاهرة ،2013 .

ثانيا : المراجع الاجنبية :

1. Mudhafar . A . Shafiq . " Sinus Arrhythmia & Mechanical Activity Of The Heart In Evalnation of physical workong capacity in athlets thesis for Ph.D degree , institule (c.i.d.h.q) moscow 1979

2. Advanced Studies in Physical Education and Sport, P Beashel et al., ISBN 17 0p .
3. Ferrauti. A., Predel G., : Physiological Profile of golf and tennis from a health medical point of view, d deutsche, zits shrift, fear, sport medicine, cologne, 1997.