تصحيح حساب الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين النسبي للرياضيين بأعمار مختلفة (ناشئين ، متقدمين)

م. علي خومان علوان
كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة – جامعة القادسية

استلام البحث :٢٠١٥/٢/٢٦
قبول النشر :٢٠١٥/٤/٧

ملخص البحث

تركزت مشكلة البحث في ان الاستهلاك النسبي للأوكسجين ينسب الى كل كغم من وزن الاجزاء غير الشحمية ، لذا عند مقارنة افراد مختلفين في وزن الجسم يتم حساب مقدار الحد الاقصى لاستهلاك الاوكسجين باللتر في الدقيقة على وزن الجسم فنحصل على مقدار استهلاك الاوكسجين النسبي (بالمليلتر لكل كغم من وزن الجسم في الدقيقة) غيرانه بقسمة استهلاك الاوكسجين على وزن الجسم كاملاً يتضرر ذوي الاجسام الثقيلة حيث ان ذوي الكتلة العضلية الكبيرة بالرغم من امتلاكهم مقداراً عالياً من استهلاك الاوكسجين باللتر في الدقيقة ، الا انه قسمة ذلك المقدار على وزن الجسم كاملاً يقود الى انخفاض استهلاكهم الاقصى للأوكسجين (بالمليلتر/كغم في الدقيقة) بشكل ملحوظ والعكس يحدث لذوي الاجسام الصغيرة ، هدفت الدراسة الى معرفة قيم الحد الاقصى لاستهلاك الاوكسجين النسبي لأفراد عينة البحث باختلاف اوزانهم و تشذيب الحد الاقصى لاستهلاك الاوكسجين النسبي للرياضيين باختلاف اوزانهم ، وشمل مجتمع البحث عدائو المسافات المتوسطة والطويلة في منتخب جامعة القادسية والبالغ عددهم (١٢) لاعباً ومنتخب شرطة الديوانية الحائز على بطولة العراق لركض المسافات الطويلة والبالغ عددهم (٨) لاعبين وبذلك اصبحت عينة البحث (٢٠) لاعباً ، اما فئة الناشئين فقد حددها الباحث بلاعبي نادي الديوانية لكرة اليد البالغ عددهم (١٣) لاعباً ، وقد تم إجراء الاختبارات لعدة أيام للحصول على أقصى استهلاك للأوكسجين ، وقد تم قياس الاستهلاك الاقصى للأوكسجين من خلال جهد بدني اقصى على السير المتحرك باستخدام بروتوكول بروس باستخدام جهاز fit mat pro وقد استخدم الباحث معامل الانحدار Regression لاستخراج النسبة المئوية للتشذيب والتي بلغت ٠.٩٢ لعينة المتقدمين و ٠.٧٤ لعينة الناشئين .

Abstract

Correction maximum oxygen consumption relative expense of the athletes of different ages (junior, applicants)

Lecturer: Ali Khoman Alwan

Focused research problem in that the consumption proportional for oxygen. Attributed to each kg of parts is fat weight. So when comparing different individuals in body weight is calculated by the amount of the maximum oxygen consumption in liters per minute on body weight we get the amount of relative oxygen consumption (ml per kg of body weight per minute) but has yet to dividing the oxygen consumption on body weight fully affected with heavy objects where that people with large muscle mass in spite of possessing a high amount of oxygen consumption in liters per minute, but it is dividing that amount to the full body weight leads to lower their consumption of oxygen-Aqsa (ml / kg per minute) significantly and the opposite happens for people with small objects. The study aimed to find out the maximum oxygen consumption relative to members of the research sample values depending on their weight and pruning the maximum oxygen consumption relative to the athletes depending on weight. Included Manma are hostile medium and long distances in the team Qadisiyah University's (12) as a player and coach Diwaniya police-winning Iraq Championship Long-distance running totaling (8) players and thus became the research sample (20) player. The junior class has been identified by the researcher with famous club Diwaniyah handball's (13) player. Has been testing for several days to get the maximum consumption of oxygen, was measured consumption maximum oxygen through maximum physical effort to tread mill using the Bruce protocol using fit mat pro researcher has used the regression coefficient Regression to extract the percentage of pruning, which amounted to 0.92 of a sample of applicants and 0.74 sample junior.

١-١ المقدمة :

شهد النصف الثاني من القرن المنصرم ثورة علمية كبيرة تمكنت من إحداث تغيرات واسعة في شتى المجالات ، ومن ضمنها مجال التربية الرياضية الذي يلعب دوراً أساسياً في عملية التغيير نحو الأفضل ، والذي طرق جميع أبواب العلم الحديث من مختلف النواحي ، فلم يقتصر على ناحية واحدة ، بل تشعب ليشمل العديد من العلوم ، فاحتوى على مواضيع عديدة كعلم الحركة ، وعلم التدريب ، وعلم النفس ، وعلم التشريح ، وعلوم اخرى . واصبحت البحوث الفسيولوجية والطبية الرياضية جزءاً مكملاً لنجاح أي برنامج رياضي او تدريبي يهدف الى رفع مستوى الاداء البدني والمهاري للرياضيين ،لهذا أولت الكثير من الدول المتقدمة اهتماماً كبيراً بهذا المجال وسعت الى توفير المختبرات وزودتها بأحدث الاجهزة والادوات في سبيل تحقيق هذا الهدف .وكان لظهور هذه الاجهزة العلمية الاثر الكبير في المجال الرياضي حيث اوصلنا الى حقائق كانت خافية عن الانسان ووقائع علمية ساهمت في تحقيق افضل الانجازات وحل اصعب المشاكل التي تواجه الانسان على الصعيدين الحياتي من خلال(معالجة الامراض وتحسين الصحة العامة للفرد) ، وعلى الصعيد الرياضي بتحقيق الانجاز العالي والوصول الى ما يهدف الرياضي .ان الطب الرياضي والفسيولوجيا الرياضية اتسعت مظلتهما لتشمل كل المجالات الرياضية في هذا العصر ولهما الاثر الواضح في التقدم ، ويعد مصطلح الحد الاقصى لاستهلاك الاوكسجين من اكثر المصطلحات واستخداماً في حقل الطب الرياضي وفسيولوجيا الرياضة بصفة عامة وفي علم وظائف اعضاء الجسم بشكل خاص ، لذلك سعى العلماء الى ايجاد العديد من الطرق والاساليب لقياسه منها مباشر ومنها غير مباشر كون هذا المتغير واحد من اهم مؤشرات الكفاءة البدنية والفسيولوجية للرياضيين ولذلك نلاحظ ان قياسه يكون مرة من خلال شكلة المطلق وتارة أخرى بشكلة النسبي والاخير يعتمد على وزن الجسم في إيجاده ، وعليه فسوف تتأثر قيم الحد الاقصى بأوزان اللاعبين او ان طريقة الحساب تحتم علينا ان نقلل من قيم VO2max النسبي لأصحاب الاوزان الكبيرة ونرفع منه مع الرياضيين اصحاب الاوزان الصغيرة ، وبذلك فان ذلك من الناحية النظرية منطقيا الا انه من حيث المنطق الميداني غير مقبول ، ولذلك فان اهمية البحث تجلت في ايجاد وسيلة لتصحيح حساب الVO2max النسبي وبذلك فان العاملين في المجال الرياضي متقدم اسلوب للحصول على قيم اكثر قرب للواقع والحقيقة ، وقد شغل استهلاك الاوكسجين لدى الرياضيين بال ووقت الكثير من الباحثين والعلماء واجري عليه الكثير من البحوث والتجارب ويجب الاشارة هنا اولاً الى ان تسجيله يتم اما مطلقاً باللتر في الدقيقة (الاستهلاك المطلق) او ثانياً منسوباً الى كل كيلوغرام من وزن الجسم (مليلتر/كغم ، دقيقة) ، او ما يسمى بالاستهلاك النسبي ، كما ينسب احياناً الى كل كغم من وزن الاجزاء غير الشحمية ، لذا عند مقارنة افراد مختلفين في وزن الجسم يتم حساب مقدار الحد الاقصى لاستهلاك الاوكسجين باللتر في الدقيقة على وزن الجسم فنحصل على مقدار استهلاك الاوكسجين النسبي (بالمليلتر لكل كغم من وزن الجسم في الدقيقة) غيرانه بقسمة استهلاك الاوكسجين على وزن الجسم كاملاً يتضرر ذوي الاجسام الثقيلة حيث ان ذوي الكتلة العضلية الكبيرة بالرغم من امتلاكهم مقداراً عالياً من استهلاك الاوكسجين باللتر في الدقيقة ، الا انه قسمة ذلك المقدار على وزن الجسم كاملاً يقود الى انخفاض استهلاكهم الاقصى للأوكسجين(بالمليلتر/كغم في الدقيقة)بشكل ملحوظ والعكس يحدث لذوي الاجسام الصغيرة ، ونظراً لوجود تفاوت بين نتائج الفئات فيما بينها ارتأى الباحث الى اجراء دراسة حول كيفية حساب الحد الاقصى لاستهلاك الاوكسجين النسبي بطريقة تتضمن عدم تضرر اللاعبين أصحاب الكتل الكبيرة .

١-٢الغرض :

غرض البحث هو الى التعرف على قيم الحد الاقصى لاستهلاك الاوكسجين النسبي لأفراد عينة البحث باختلاف اوزانهم . ونسب التشذيب للحد الاقصى لاستهلاك الاوكسجين النسبي للرياضيين باختلاف اوزانهم ، ولذلك خمن الباحث ان هنالك تباين في قيم الحد الاقصى لاستهلاك الاوكسجين بين اللاعبين باختلاف اوزانهم ، ممكن ان نشذب قيم الحد الاقصى لاستهلاك الاوكسجين بنسبة ٨٠% للأوزان الصغيرة و٧٥% لأصحاب الاوزان الثقيلة .

١-٣ منهج البحث :

استخدم الباحث المنهج الوصفي لملائمته مع طبيعة المشكلة المراد دراستها ، ويعرف المنهج الوصفي انه (المنهج الذي يهدف الى جمع البيانات لمحاولة اختبار فروض او الاجابة على تساؤلات تتعلق بالحالة الجارية او الراهنة لإفراد عينة البحث)[١] .

٢-٣ مجتمع وعينة البحث :

حدد الباحث وهم عدائو المسافات المتوسطة والطويلة في منتخب جامعة القادسية والبالغ عددهم (١٢)لاعباً ومنتخب شرطة الديوانية الحائز على بطولة العراق لركض المسافات الطويلة والبالغ عددهم (٨) لاعبين وبذلك اصبحت عينة البحث (٢٠) لاعباً ، اما فئة الناشئين فقد حددها الباحث بلاعبي نادي الديوانية

١- محمد حسن علاوي ، واسامه راتب : البحث العلمي في التربية الرياضية وعلم النفس، ط٢، القاهرة ، دار الفكر العربي ، ١٩٩٩، ص١٣٩.

لكرة اليد البالغ عددهم (١٣)لاعباً ، وقد تم إجراء الاختبارات لعدة أيام للحصول على أقصى استهلاك للأوكسجين.

٣-٣ ادوات البحث ووسائل جمع المعلومات :

٣-٣-١ادوات البحث :

١. المصادر العربية والاجنبية .
٢. استمارة استبيان اراء السادة الخبراء .
٣. اختبار (بروتوكول بروس) .
٤. استمارة تفريغ البيانات .

٣-٣-٢ وسائل جمع المعلومات والاجهزة المستخدمة في البحث:

١. جهاز السير المتحرك (tread mill) .
٢. جهاز قياس معدل ضربات القلب (wireless) .
٣. ميزان طبي الكتروني .
٤. كاميرات تصوير عدد اثنان نوع سوني (sony) .
٥. شريط قياس الطول بطول ٢م .
٦. ساعات توقيت الكترونية عدد اثنان .
٧. جهاز كومبيوتر حديث نوع (sony) .
٨. جهاز قياس الحد الاقصى لاستهلاك الاوكسجين (VO2max) (fit mat pro).

٤-٣ التجربة الاستطلاعية :

واجرى الباحث تجربته الاستطلاعية يوم الاثنين الموافق١٤/١٠/٢٠١٣ في مختبر الفسلجة في كلية التربية الرياضية ، جامعة القادسية في الساعة التاسعة صباحاً . تدريباً عملياً للوقوف على السلبيات والايجابيات التي قد تقابله اثناء التجربة الرئيسية لتفاديها ، واجرى الباحث هذه التجربة على ثلاث لاعبين من رياضيي جامعة القادسية ولاعبين من فريق نادي الديوانية للناشئين لكرة اليد من خارج عينة البحث لأغراض منها:

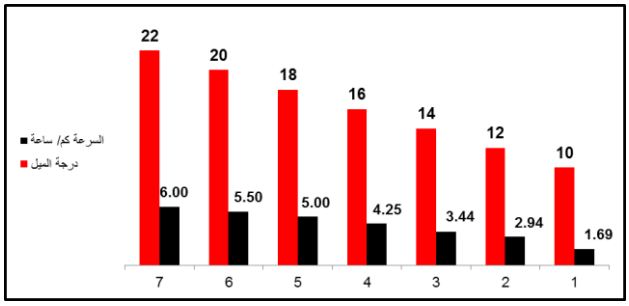
١. التعرف على المشاكل التي تواجه الباحث اثناء التجربة الرئيسية .
٢. معرفة مدى صلاحية الاجهزة المستخدمة .
٣. التعرف على العدد الكافي للكادر المساعد .
٤. الوقت المناسب لإجراء التجربة الرئيسية والوقت الكافي للتجربة.
٥. مدى تفاعل عينة البحث مع الاختبار.

وفي ضوء هذه التجربة الاستطلاعية تم التأكد من صلاحية الاجهزة والادوات والاختبارات وملائمتها لعينة البحث .

٥-٣ الاختبارات المستخدمة في البحث:

١-٥-٣ اختبار (بروتوكول بروس)[١]:

قياس الاستهلاك الاقصى للأوكسجين من خلال جهد بدني اقصى على السير المتحرك باستخدام بروتوكول بروس ، وهذا التقرير يعتمد على زمن المشي او الجري على السير المتحرك باستخدام بروتوكول بروس(Bruce) المشهور والذي يتم فيه زيادة سرعة السير المتحرك ورفع درجة الميل كل ثلاث دقائق خلال المراحل السبع من الاختبار وكما مبين في الشكل (١).



شكل (١) يبين اختبار بروس لقياس vo2max

٢-٥-٣جهاز قياس ضربات القلب أثناء الجهد (wireless)H.R :

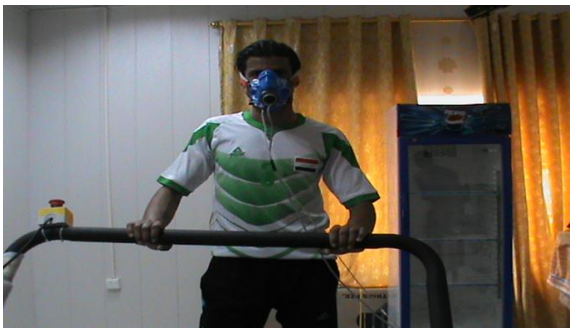
يتكون هذا الجهاز من حزام ورام (ذاكرة) يربط الرام بجهاز الـ(fit mat pro) ويربط الحزام على صدر اللاعب اسفل الحجاب الحاجز وعند اداء الاختبار او الجهد البدني من قبل اللاعب يقوم بأرسال معلومات الى الرام عن عدد ضربات القلب عن طريق البلوتوث ويستقبلها جهاز ال(fit mat pro) ، ويعطينا عدد ضربات القلب اثناء الجهد البدني بشكل دقيق .

٣-٥-٣ جهاز قياس الحد الاقصى لاستهلاك الاوكسجين(VO2max) (fit mat pro) :

وهو جهاز يتكون من قناع (ماسك) يربط فوق الانف والفم ومربوط بجهاز الكتروني من خلال اسلاك خاصة وهذا الجهاز يوجد فيه شاشة صغيرة ومجموعة من الازرار وهو يقيس الاستهلاك الاقصى للأوكسجين من خلال اعطائنا قراءات وارقام تظهر على الشاشة اثناء الجهد البدني وكذلك فان جهاز ال(fit mat pro) مربوط مع جهاز كمبيوتر من خلال البلوتوث ليعطي قراءات عن مدى الجهد المبذول في الاختبار من(حجم الضربة ، الناتج القلبي ، عدد ضربات القلب ، التمثيل الغذائي)

١-هزاع محمد الهزاع: فسيولوجيا الجهد البدني الاسس النظرية والاجراءات المعملية والقياسات الجسمية ، جامعة الملك سعود ، الرياض، ٢٠٠٩.

ويعمل هذا الجهاز من خلال تغذيته بمعلومات عن اللاعب مثل (العمر، الطول ، الجنس ، الوزن) ثم يقوم اللاعب بأداء الاختبار ووفقا لهذه المعطيات والجهد القصوى الذي يبذله اللاعب على جهاز السير المتحرك او الدراجة الثابتة يقوم بإعطاء قراءات عن مدى استهلاك الاوكسجين الاقصى اثناء الجهد البدني مقاس بـ(ملللتر/كغم/د).



٣-٦ التجربة الرئيسة :

اجرى الباحث تجربته الرئيسة على عينة البحث للرياضيين على قاعة مختبر الفسلجة في كلية التربية الرياضية – جامعة القادسية ،بتاريخ ٢٠١٣/١٠/٢٣/ الساعة التاسعة صباحا حيث قام الباحث مع فريق العمل المساعد باختبار اللاعبين وبواقع لاعبين اثنين في كل يوم وذلك بسبب الوقت الذي يستغرقه الاختبار حيث يستمر (٢١)دقيقة لكل لاعب ، وقد تم اختبار اللاعبين بعد اجراء الاحماء الجيد من قبل اللاعب ومراعاة جميع الظروف التي تؤثر على اللاعب والاختبار من الحالة التدريبية والصحية والنفسية ،ولقد اختبر اللاعبين على جهاز السير المتحرك (tread mill) باستخدام جهاز قياس الحد الاقصى لاستهلاك الاوكسجين (fitmat pro) وجهاز قياس معدل ضربات القلب (Wireless) وقام اللاعبون بتنفيذ اختبار بروس على السير المتحرك وفقا لمرحلة السبعة ولقد تم جمع البيانات الخاصة عن الحد الاقصى لاستهلاك الاوكسجين ومعدل ضربات القلب اثناء الجهد البدني وفقا لمراحل اختبار بروس السبعة لكل مرحلة على حده وتم تفريغ البيانات في استمارات خاصة تحتوي على حقول لكل البيانات .وبعد جمع البيانات وتفريغها يقوم الباحث بالإجراء الآتي والمثال يوضح ذلك . إذ يقوم الباحث بتحويل القيمة التي تم الحصول عليها من قراءة الجهاز مباشرة (VO2 max) والمُقاس بوحدات (ملليتر/كغم /دقيقة) الى(لتر) وذلك من خلال :

VO2MAX = القيمة (ملليتر/كغم/د)/ ١٠٠٠ * وزن اللاعب = لتر/ د .

بعدها يتم وضع الدرجات بصفين ببرنامج الأكسل الاول خاص بـ (VO2max) والثاني خاص بوزن اللاعب . يتم تحويل الدرجات الى لوغاريتماتها وبذلك فأن الدرجات الخام تصبح الدرجات المحولة ، يتم التعامل معها إحصائياً باستخدام برنامج (spss) ، إذ يستخرج معامل الانحدار والجدول يوضح مثال لتلك الاجراءات إذ يظهر الجدول القيمة التي يجب أن يشذب الوزن على أساسها والتي في الجدول تمثل (0.749) في العمود الذي يمثل (0.749 standardized coefficients)

مثال افتراضي فيه كل من الاستهلاك الأقصى للأوكسجين والوزن لخمسة عشر مفحوص، ثم حولنا كل منهما إلى لوغاريتم.

لتر/ دقيقة	الحد الاقصى للاستهلاك الاوكسجين	الوزن	لوغاريتم الوزن	لوغاريتم الحد الاقصى
١	٢.٢	٥٥	٠.٧٩	٤.٠١
٢	٢.١	٤٥.١	٠.٨١	٣.٧٤
٣	٣	٧٦.٧	١.١	٤.٣٤
٤	٢.٥	٥٩.٢	٠.٩٢	٤.٠٨
٥	٢.٢	٤٩	٠.٧٩	٣.٨٩
٦	٢.٤	٥٥	٠.٨٨	٤.٠١
٧	٢.٦	٤٥.٥	٠.٩٦	٣.٨٢
٨	٢.٥	٥٧.١	٠.٩٢	٤.٠٤
٩	٢.٨	٥٠.٨	١.٠٣	٣.٩٣
١٠	٢.٤	٤٢.١	٠.٨٨	٣.٧٤

قمنا بعد ذلك باستخدام تحليل الانحدار الخطي لمعرفة العلاقة التنبؤية بين Log weight Log vo2 النتيجة موضحة في الجدول التالي :

الخطوة التالية هي ضرب الوزن بمعامل التشذيب ثم قسمة الاستهلاك الأقصى للأكسجين المطلق (باللتر) على الوزن المشذب وضرب الناتج بالرقم ١٠٠٠ لنحصل على الاستهلاك الأقصى للأكسجين النسبي المشذب بالملي لتر في الدقيقة لكل ثلاثة أرباع الوزن تقريباً .

النموذج	المعلمات	معامل التشذيب	قيمة ت	مستوى الدلالة
الثابت	١.٠٤٤-		٢.١٨٧-	٠.٠٤٨
لوغارتيم الوزن	٠.٤٩٢	٠.٧٤٩	٤.٠٧٩	٠.٠٠١

٤-١عرض النتائج :

جدول (١)

يبين الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيمة (T) المحسوبة للحد الاقصى لاستهلاك الاوكسجين النسبي قبل وبعد التشذيب (التصحيح) للمتقدمين والناشئين .

المجاميع	القياسات	الوسط الحسابي	العدد	الانحراف المعياري	t	درجة الحرية	الدلالة
المتقدمين	بعد التصحيح	٧٠.٠٢	٢٠	٣.٨٢	٨١.٩	١٩	٠
	قبل التصحيح	٦٤.٤٢	٢٠	٣.٥١			
الناشئين	بعد التصحيح	٥٥.٩٧	١٣	٢.٥٩	٨٧.٨١	١٢	٠
	قبل التصحيح	٤١.٤٢	١٣	١.٩١			

جدول(٢)

يبين معادلة الانحدار ومعامل التشذيب لفئة المتقدمين

النموذج	المعلمة	معامل التشذيب	قيمة ت	مستوى الدلالة
الثابت	٣.٤١٩		٩٣.٣٢٦	٠.٠٠٠
Vo2max	٠.٠٥٧١	٠.٩٢٥	٢٤.٦٠٩	٠.٠٠٠

الجدول (٢) يبين ان معامل التشذيب بلغ (٠.٩٢٥) وهذا يعني ان استخراج الـ (VO2max) النسبي لفئة المتقدمين يتم بقسمته على (٩٢%) من وزن اللاعب .

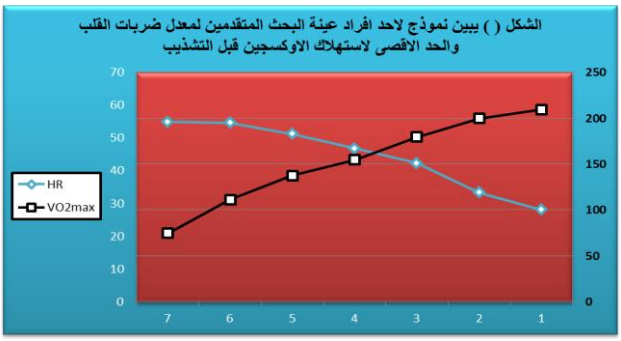
جدول(٣)

يبين معادلة الانحدار ومعامل التشذيب لفئة الناشئين

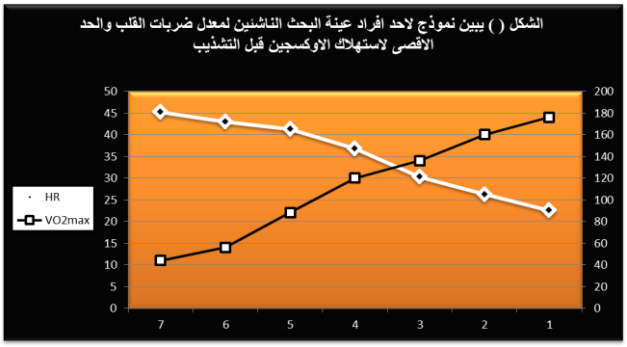
النموذج	المعلمة	معامل التشذيب	قيمة ت	مستوى الدلالة
الثابت	٣.٤٦٤		٧٥.٦٨	٠.٠٠٠
Vo2max	٠.٦٨٣	٠.٧٤	١٣.٢٩٤	٠.٠٠٠

٤-٢ مناقشة النتائج :

تبين(٣,٢,١) قيم الحد الاقصى لاستهلاك الاوكسجين النسبي ،اذ يتضح ان تلك القيم جاءت منسجمة مع الامكانيات التدريبية للاعبين العراقيين التي عكست مقدار الامكانيات الوظيفية لأجهزة جسم الرياضيين اذ ان مؤشر الحد الاقصى لاستهلاك الاوكسجين يعطي وصفا دقيقا عن التطور الحاصل في الجهازين الدوري والتنفسي من جهة والجهاز العضلي من جهة اخرى كون ان عملية تجهيز الاوكسجين اللازم لأداء أي جهد بدني يكون ضمن وظيفة الجهاز التنفسي عن طريق عملية التبادل الغازي الذي تقوم به الرئتين ، ولما كان العمل الرئيسي للجهازين الدوري والتنفسي هو نقل الأوكسجين O_2 إلى أنسجة الجسم المختلفة وبخاصة أثناء المجهود العضلي لذا نجد إن سعة (كفاءة) هذين الجهازين يمكن أن تقاس باختبارات الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين الفعلية التي يستخدمها الجسم في مدة دقيقة أثناء المجهود البدني (العبء الجهدي) حجم الشدة ، ويدل قياس الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين على قدرة القلب والرئتين على نقل الأوكسجين إلى العضلات أثناء الأداء (العمل) لذا نجد إن قياس الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين يعد من القياسات الفسيولوجية المهمة في المجال الرياضي[٢]، فكلما كان تجهيز الـ (O2) اعلى ساهم في عملية استهلاكه لإنتاج الطاقة بشكل اكبر ، اما بالنسبة لإيصال الـ (O2) الى العضلات العاملة فيتم عن طريق ضخ الدم عبر الاوردة والشعيرات الدموية والقلب هو الذي يؤدي هذه الوظيفة فكلما كانت صادرات القلب من الدم المدفوع الى العضلات بسرعة وبكميات كبيرة كلما كانت كمية استهلاك الاوكسجين افضل ، ولا تقتصر عملية الاستهلاك على هذين الجهازين بل ان عملية قدرة العضلات على استخلاص اكبر كمية من (O2)كلما زاد مقدرة العضلات العاملة في استهلاك الاوكسجين بكميات كبيرة ، الامر الذي يسهم في عملية تحرير الطاقة اللازمة لإتمام أي مجهود بدني على طول فترة المنافسة بالسرعة والقوة المطلوبة ، يدخل الاكسجين جسم الانسان بواسطة الجهاز التنفسي RESPIRATORY SYSTEM ، ويدخل الى العضلات عن طريق الجهاز الدوري CIRCULATORY SYSTEM ،ثم ينتشر داخل العضلات وعلى ذلك فهناك ثلاثة اجهزة فسيولوجية لها دور مباشر في نقل الاكسجين للعضلات [١] ،(الجهاز التنفسي ، الجهاز الدوري ، الجهاز العضلي)



الشكل (٢) يبين نموذج لاحد افراد عينة البحث المتقدمين لمعدل ضربات القلب والحد الاقصى لاستهلاك الاوكسجين قبل التشذيب

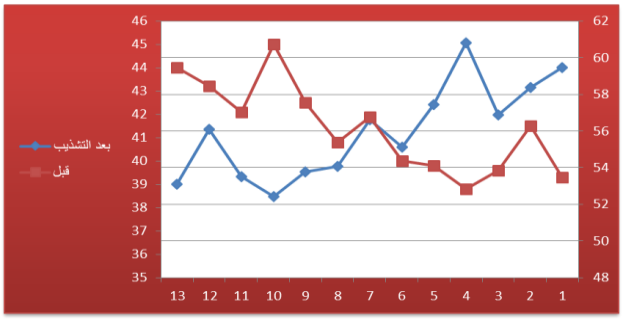


الشكل (٣) يبين نموذج لاحد افراد عينة البحث الناشئين لمعدل ضربات القلب والحد الاقصى لاستهلاك الاوكسجين قبل التشذيب

١- محمد علي القط : فسيولوجيا الرياضة وتدريب السباحة ، ج١ ، مصر ، المركز العربي للنشر، ٢٠٠٢ ، ص٣٨.

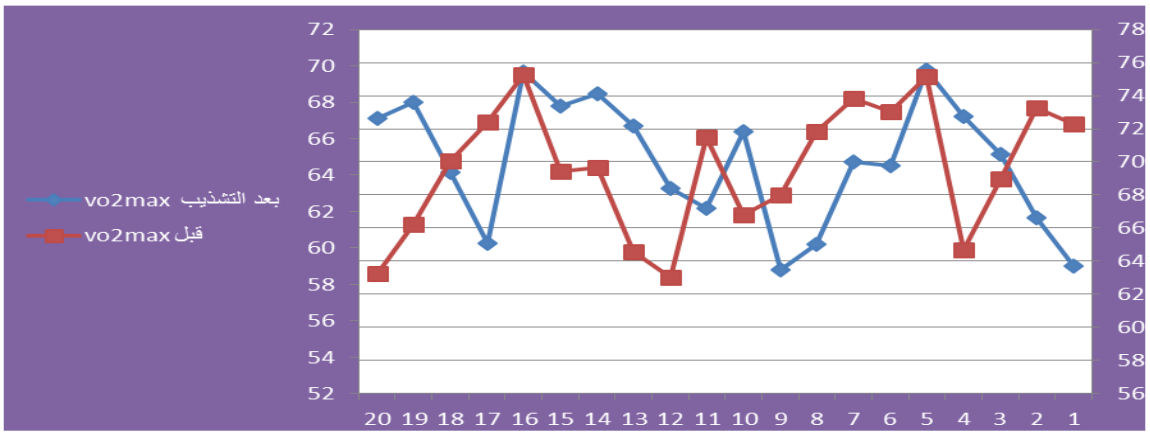
ومما تقدم نلاحظ أن للجهاز العضلي الدور الكبير في عملية تقدير حساب الحد الاقصى لاستهلاك الاكسجين كونه احد العوامل التي من الممكن أن تزيد او تخفض من قيم VO_2max. ولذلك فلا بد أن تكون عملية حساب هذا المتغير أكثر دقة ومنطقية ، إذ وكما هو معروف فإن عملية استخراج VO_2max النسبي الذي هو معبر عن مقدار استهلاك كل كيلو غرام من وزن جسم الرياضي يكون من خلال قسمة الحد الاقصى لاستهلاك الاكسجين المطلق مقاساً باللتر دقيقة على وزن الجسم كاملاً مقاساً بالكيلو غرام وبذلك يتم الحصول على VO_2max مقاساً بالملليتر/كغم/دقيقة ، يتم تسجيل إستهلاك الأوكسجين والذي يرمز له بالرمز (vo_2)أو الإستهلاك الأقصى للأوكسجين والذي يرمز له بالرمز (vo_2max) يتم تسجيلها أما باللتر في الدقيقة وهذا ما يسمى بالإستهلاك المطلق أو بالمليلتر لكل كيلو غرام من وزن الجسم في الدقيقة (مل/كغم/ق) والذي يسمى بالإستهلاك النسبي (نسبة الى وزن الجسم) بالطبع[١]، نظراً لان الأكسجين تستخدمه كل خلايا وأنسجة الجسم ، لذا نجد أن الأفراد الكبار الحجم (الوزن) يستخدمون كميات من الأكسجين تفوق الكميات التي يستخدمها الأفراد الأقل في الحجم (الوزن) وفي وقت الراحة وأثناء المجهود البدني ، وبناءاً على ذلك تتم المقارنة بين الأفراد في استهلاك الجسم للأوكسجين على أساس وزن الجسم حيث يتم التعبير عن ذلك بمصطلح (ملليتر. كيلو غرام)/دقيقة Lm . Kg\ min فالشخص الذي يزن ٧٠ كيلو كجم والحد الأقصى لاستهلاك جسمه للأكسجين VO_2max يساوي ٢,٨ لتر/ق ، فانه يلزم التعبير عن هذه النتيجة بان نقول إن الحد الأقصى لاستهلاك الاكسجين بالنسبة لهذا الشخص هو ((٢,٨ * ١٠٠٠) \٧٠) =٤٠ ملليتر. كجم/ ق .[٢] في الحقيقة يعتبر الإستهلاك الأقصى للأوكسجين بـ (المليلتر/ كغم/ق) أكثر دقة في التعبير عن إمكانية الفرد الهوائية وخاصة في الرياضات التي تتطلب من الفرد حمل جسمه كما في الجري أو التزلج إن استخدام هذا الاسلوب من الحساب هو دقيق من الناحية النظرية إلا انه لو امعنا النظر في كيفية حسابه لوجدنا ان اللاعبين اصحاب الكتل الكبيرة (الاوزان العالية) الذين يتم حساب VO_2max النسبي وفقاً لما جاء اعلاه تكون غير منصفة وغير منطقية من الناحية الميدانية والعكس صحيح بالنسبة للاعبين اصحاب الكتل الصغيرة ، وهذا يعني ان أي VO_2max المطلق مقسوماً على قيمة كبيرة يقل مقداره وعندما نقسمه على قيمة صغيرة يرتفع مقداره وبذلك فان اصحاب الكتل الكبيرة وبالرغم من استهلاكهم العالي للأوكسجين مقارنة بالرياضيين اصحاب الكتل الصغيرة لكن عند استخراج VO_2max النسبي يقل معدل استهلاكهم لذلك فان الباحث عمد الى عمل تصحيح لطريقة الحساب عن طريق تشذيب الوزن والمقصود بالتشذيب هو عملية تحديد نسبة مئوية يتم استخراجها باستخدام معادلة الانحدار وبذلك فان معامل الانحدار يعتمد على تحويل الدرجات الخام الى لوغاريتم وهذا الامر يعني ان كل قيمة يتم ارجاعها الى حقيقة تكوينها وبذلك سنحصل على قيمة اقل للوزن وقد تم توضيح ذلك سابقاً ، علماً ان طريقة التشذيب مستخدمة في مجالات متعددة من مجالات المعرفة العلمية منها استخدامها مع الاعمال الهندسية الضخمة التي يتم فيها تقدير مقادير الشدة والأوزان التي ممكن رفعها باستخدام خرسانات متعددة الاوزان بغية تقليل الاخطاء التي قد تواجه العمل الميداني خلال التنفيذ . وعليه فان نتائج التشذيب سواءاً كانت للمتقدمين او الناشئين كانت افضل في حساب VO_2max النسبي من الطريقة السابقة وكما مبين في الجدول (٢,٣) اذ يتضح ان النسبة المئوية تشذيب الوزن كانت للمتقدمين ٩٢% اما للناشئين كانت ٧٤% .

الشكل(٤) يبين قيم الحد الاقصى لاستهلاك الاوكسجين النسبي قبل وبعد التشذيب (التصحيح) لأفراد عينة البحث الناشئين



١- هزاع محمد الهزاع : الاستهلاك الاقصى للأكسجين – مفهومه وأهميته ، وقائع الدورة التدريبية الرابعة للطب الرياضي ، الرياضي ، الاتحاد السعودي للطب ، ١٩٨٩ .

٢- محمد نصر الدين رضوان : طرق قياس الجهد البدني في الرياضة ، ط١ ، القاهرة ، مركز الكتاب للنشر ، ١٩٩٨ .



الشكل (٥) يبين قيم الحد الاقصى لاستهلاك الاوكسجين النسبي قبل وبعد التصحيح (التشذيب) لأفراد عينة البحث المتقدمين

٥-١ الاستنتاجات :

١. هناك فروق في الحد الاقصى لاستهلاك الاوكسجين بين الرياضيين باختلاف اوزانهم بدلالة النسبة المئوية المشذبة من وزن اللاعب .

٢. هنالك تباين في قيم الحد الاقصى لاستهلاك الاوكسجين بين اللاعبين باختلاف اوزانهم .

٣. يمكن حساب قيم الحد الاقصى لاستهلاك الاوكسجين بتشذيب وزن اللاعب بنسبة ٩٢% لفئة المتقدمين

٤. يمكن حساب قيم الحد الاقصى لاستهلاك الاوكسجين بتشذيب وزن اللاعب بنسبة ٧٤% لفئة الناشئين .

- المصادر:

١. محمد حسن علاوي ، واسامه راتب : البحث العلمي في التربية الرياضية وعلم النفس ، ط٢ ، القاهرة ، دار الفكر العربي ، ١٩٩٩.

٢. هزاع محمد الهزاع : فسيولوجيا الجهد البدني الاسس النظرية والاجراءات المعملية والقياسات الجسمية ، جامعة الملك سعود ، الرياض ، ٢٠٠٩ .

٣. محمد علي القط : فسيولوجيا الرياضة وتدريب السباحة ، ج١ ، مصر ، المركز العربي للنشر ، ٢٠٠٢ .

٤. هزاع محمد الهزاع : الاستهلاك الاقصى للأكسجين – مفهومه وأهميته ، وقائع الدورة التدريبية الرابعة للطب الرياضي ، الرياضي ، الاتحاد السعودي للطب ، ١٩٨٩ .

٥. محمد نصر الدين رضوان : طرق قياس الجهد البدني في الرياضة ، ط١ ، القاهرة ، مركز الكتاب للنشر ، ١٩٩٨ .