# اثر منهاج تدريبي مقترح لمطاولة السرعة في عدد من المتغيرات الوظيفية بعد جهد لاهوائي وفي مرحلة الاستشفاء لعدائي المسافات القصيرة لفئة المتقدمين

أ.د. ياسين طه محمد علي الحجار
كلية التربية البدنية وعلوم الرياضية / جامعة الموصل dryassent@yahoo.com
م.م. عمر يوسف خليل النجولة
كلية التربية البدنية وعلوم الرياضية / جامعة الموصلomar_alnajoola@yahoo.com
تاريخ تقديم البحث ٢٠١٤/٢/١٩ .....تاريخ قبول النشر ٢٠١٤/٤/٢١

## الملخص

تحددت مشكلة البحث في بروز دور متغيرات البحث الوظيفية كتكيف لعملية التدريب الرياضي، وهل أن هذا التكيف الذي قد يحدث لعينة البحث بعد الجهد القصوي وفي مرحلة الاستشفاء باستخدام منهاج تدريبي لاهوائي يهدف إلى تطوير مطاولة السرعة لعدائي المسافات القصيرة. ويهدف البحث الكشف عما يأتي:

١. دلالة الفروق الإحصائية بين الاختبارين القبلي والبعدي لبعض المتغيرات الوظيفية بعد الجهد اللاهوائي مباشرةً وفي مرحلة الاستشفاء.

استخدم الباحثان المنهج التجريبي لملاءمته وطبيعة البحث. وشملت عينة البحث (٦) عدائين يمثلون عدائي المسافات القصيرة في منتخب محافظة نينوى بألعاب القوى فئة المتقدمين، وتم اختيار العينة بالطريقة العمدية. وتم استخدام الاختبارات والقياسات وسائلاً لجمع البيانات. واستخدم الباحثان الوسائل الإحصائية (الوسط الحسابي، الانحراف المعياري، اختبار (ت) للعينات المرتبطة، نسبة التغيّر). وبعد عرض نتائج البحث ومناقشتها استنتج الباحثان ما يأتي:

١. احدث المنهاج التدريبي المقترح نسبة تغيّر ايجابي لضغطي الدم الانقباضي والانبساطي بين الاختبارين القبلي والبعدي بعد الجهد اللاهوائي مباشرة ولمصلحة الاختبار البعدي.
٢. احدث المنهاج التدريبي المقترح نسبة تغيّر ايجابية لكل من التهوية الرئوية وحجم استهلاك الأوكسجين والطاقة المصروفة بين الاختبارين القبلي والبعدي بعد الجهد اللاهوائي مباشرة ولمصلحة الاختبار البعدي، في حين هناك نسبة تغيّر بين الاختبارين القبلي والبعدي بعد الجهد اللاهوائي بـ(١٥) دقيقة في الاستشفاء.

وقد قدم الباحثان مجموعة من التوصيات تتلخص بما يأتي:

١. على المدربين التركيز على تدريبات مطاولة السرعة في فترتي الإعداد العام والخاص بالنسبة لعدائي المسافات القصيرة على وفق الأسس العلمية الصحيحة، ومراعاة استخدام مكونات حمل التدريب بشكل ينسجم مع قدرات وقابليات اللاعبين.
٢. على الرغم من استخدام تدريب فتري منخفض الشدة في المنهاج التدريبي اللاهوائي المقترح لمطاولة السرعة، إلا أنه احدث فرقاً ملحوظاً في انجاز العدائين لاختبار ونكيت.

# *Effects of suggested speed endurance training program in some physiological variables after anaerobic effort for youths and advanced short distance runners*

**Prof. Dr. Yaseen Taha Al-Hajar**
*Sport Education Directorate / Mosul University*

**Omer Yousif Khaleel**
*College of Sport Education / Mosul University*

**The study shows the role of physiological variables, which be developed as training adaptation to training program or what is called the internal load adaptation to outer load, and quantifies in the training adaptation and recovery rate after sport achievement using anaerobic training program that aims at developing the speed endurance of sprint runners.**

**The study aims to show the followings:**

1- **Significant differences between the pre and post tests of the functional variables directly after anaerobic exercise and recovery.**

**The researchers used the experimental method via the experimental design of pre and post test. The research Sample included (6) male athlete of short distance runners whom they were represent Nineveh athletic team for track and field. The sample was intentionally chosen. Tests, measurements, technical devices and scientific references were used as data collection methods and means. For statistical treatments, the researcher used Mean, Standard Deviation, t. Test. changes% ratio.**

**Conclusions:**

1- **The training program resulted in an increase in the systolic blood pressure and decrease in the diastolic blood pressure between the pre and post immediately after the anaerobic effort for the favor of post test.**
2- **The training program resulted in an increase in the ($V_E$, $VO_2$, EE) between the pre and post test immediately after the anaerobic effort for the favor of post test.**

**Recommendations:**

1- **Coaches should concentrate on training programs that aims at developing the speed endurance in preparatory and special period of training for short distance runners according to proper scientific basics, taking into consideration using the components of training load that correspond with the abilities and capabilities of athletes.**
2- **Despite of using low intensity interval training program for speed endurance, it was observed change in Wingate test.**

## ١- التعريف بالبحث

### ١-١ المقدمة وأهمية البحث

إن نسبة التطور التي تطرأ على بعض المتغيرات الوظيفية من خلال المناهج التدريبية اللاهوائية التي تؤثر بشكل مباشر على هذه المتغيرات، تعكس وبشكل كبير نسبة تطور المناهج التدريبية المنظمة والمعدّة على وفق أسس علمية متطورة.

لقد أثبتت الدراسات العلمية عدة وجود تطور في عمل المتغيرات الوظيفية من خلال التدريب الرياضي المنظم وفق أسس علمية، حيث ذكر (Casiday & Frey) فيما يخص المتغيرات الوظيفية ذات العلاقة "أنه في أداء التمارين الرياضية يحصل زيادة في معدل ضربات القلب وضغط الدم الانقباضي وناتج القلب، ويزداد تدفق الدم إلى القلب والعضلات والجلد ويصبح ايض الجسم فعال أكثر، وعليه يحتاج الجسم إلى أوكسجين أكثر، لزيادة كمية الأوكسجين اللازم لعملية الأيض ولابد من زيادة عمق التنفس وسرعته والذي يمثل حاصل ضربهما التهوية الرئوية". ( Casiday & Frey, 2012, 2)

ومما سبق تبرز أهمية البحث في معرفة التغيير الذي سوف يحدث في المتغيرات الوظيفية للبحث من خلال النتائج التي ظهرت للمتغيرات التابعة وسرعة استعادة الشفاء بعد جهد لاهوائي قصوي، والأثر الذي أحدثه المنهاج التدريبي لمطاولة السرعة من تكيف في متغيرات البحث الوظيفية.

**١-٢ مشكلة البحث**

تحددت مشكلة البحث في بروز دور متغيرات البحث الوظيفية كتكيف لعملية التدريب الرياضي، وهل أن هذا التكيف الذي قد يحدث لعينة البحث بعد الجهد القصوي وفي مرحلة الاستشفاء باستخدام منهاج تدريبي لاهوائي في القمة الأولى من المنهاج التدريبي السنوي يهدف إلى تطوير مطاولة السرعة لعدائي المسافات القصيرة والذي تم تقنينه بنسب متساوية لمتغيرات حمل التدريب لعينة البحث، ومن هنا تبرز مشكلة البحث في دراسة التغيّرات التي تحدث في متغيرات البحث ذات العلاقة واسباب حدوثها.

**١-٣ هدف البحث**

١- الكشف عن دلالة الفروق الإحصائية بين الاختبارين القبلي والبعدي لبعض المتغيرات الوظيفية بعد الجهد اللاهوائي مباشرةً وفي مرحلة الاستشفاء.

**١-٤ فرض البحث**

١- وجود فروق ذات دلالة معنوية بين الاختبارين القبلي والبعدي لبعض المتغيرات الوظيفية بعد الجهد اللاهوائي مباشرة وفي مرحلة الاستشفاء.

**١-٥ مجالات البحث**

١. **المجال البشري:-** عداؤو السرعة لمنتخب محافظة نينوى فئة المتقدمين بألعاب القوى.

٢. **المجال المكاني :-** مختبر الانجاز البشري في كلية التربية الرياضية، والملعب الرئيس في جامعة الموصل.

٣. **المجال ألزماني :-** ابتداءً من (٢٠١٣/١/٣٠) ولغاية (٢٠١٣/٤/١٠).

**٢- الدراسات النظرية**

**٢-١ الطاقة اللاهوائية**

عندما يتطلب الأداء الحركي عملا عضلياً بأقصى سرعة فان عمليات توجيه ($O_2$) إلى العضلات العاملة لا تستطيع أن تلبي حاجة العمل العضلي السريعة من الطاقة، وعلى هذا الأساس يتم أنتاج الطاقة بدون الأوكسجين بطريقة لاهوائية. (عبدالفتاح وسيد، ١٩٩٣، ١٦١) ويعرفها (سلامه) "بأنها عبارة عن التغيّرات الكيميائية التي تحدث في العضلات العاملة لإنتاج الطاقة اللازمة لأداء المجهود مع عدم كفاية أوكسجين الهواء الجوي".(سلامه، ١٩٩٩، ١٤٧) ويشير (أبو المجد) نقلاً عن (علاوي ورضوان) إلى أن الأنشطة التي تعتمد على العمل اللاهوائي تنقسم إلى قسمين ديناميكية (متحركة) كما في حالة سباقات السرعة، أو استاتيكية (ثابتة) كما هو في حالة رفع الأثقال. (أبو المجد، ٢٠٠٥، ٢١)

**٢-٢ المطاولة الخاصة**

لقد نال مفهوم المطاولة الخاصة باهتمام العلماء والمتخصصين والدارسين في مجال علم التدريب الرياضي "إذ يشير (الكبيسي) نقلا عن (داكتشوف) بأنه مقدرة اللاعب على الوقوف ضد التعب الذي ينمو في حدود مزاولته لنشاط

محدد، ويعرفها أيضا بأنها قدرة الفرد على الاحتفاظ بكفاءته البدنية طيلة فترة أداء النشاط الرياضي المعين".(الكبيسي، ٢٠١١، ٣١). أما (حسانين) فقد عرفها "بأنها مقدرة اللاعب على الاستمرار لفترة متصلة في أداء عمل بدني معين تشترك فيه كثير من المجموعات العضلية، وبمعنى آخر مقدرة الفرد على الاحتفاظ بكفاءته البدنية طوال فترة أداء النشاط المعني".(حسانين، ١٩٨٧، ٢٧٤). ويمكن تحديد أقسام المطاولة الخاصة من خلال المصادر العلمية في مجال تدريبات العاب القوى إلى قسمين من حيث التطبيق هي:- أولاً: مطاولة السرعة وثانياً: مطاولة القوة. (بسطويسي، ١٩٩٩، ١٨٤).

**٢-٢-١ مطاولة السرعة**

إن مطاولة السرعة هي "الصفة البدنية المركبة من المطاولة والسرعة ولهذه الصفة دور مهم في مختلف الأنشطة الرياضية بصورة عامة وفعاليات العاب القوى بصورة خاصة". (حسين، ١٩٩٨، ٤٦٩). إذ "تعد هذه الصفة البدنية على درجة بالغة الأهمية في عدو المسافات القصيرة، وذلك لأنَّ في هذه الصفة المركبة يتمكن اللاعب من قطع مسافة قصيرة وسريعة أو مسافة أطول وبسرعة معينة خلال مسافة العدو من اجل المحافظة على هذه السرعة العالية طول مسافة العدو".(الزهاوي، ٢٠٠٤، ١٩). في حين "تختلف درجة المطاولة بالنسبة لدرجة السرعة في الفعاليات الرياضية المختلفة، إذ تختلف المطاولة التي يحتاجها العداء بالنسبة لدرجة السرعة في سباقات ركض المسافات القصيرة عن المطاولة التي يحتاجها في سباقات عدو المسافات المتوسطة، ومطاولة السرعة تختص بالفعاليات الرياضية التي تعتمد على السرعة القصوى إلى شبه القصوى، إذ تنعكس قابلية الرياضي خلال مطاولة السرعة في المحافظة على جميع مسافة السباق وبسرعة عالية تؤدي إلى تحقيق الانجاز". (حسين، ١٩٩٨، ٤٦٩)

**٢-٢-٢ مطاولة القوة**

"تعد مطاولة القوة من الصفات الأساسية في الأداء الحركي للأنشطة جميعها التي تتطلب الأداء بكفاءة ولفترات طويلة نسبياً وهي صفة مركبة من صفتي القوة والمطاولة وتسمى أيضا بتحمل القوة". (الشاروك، ٢٠٠٠، ٢٧). كما "وإن مطاولة القوة من الصفات البدنية المهمة التي يجب توفرها للعدائين في ركض المسافات القصيرة لان من خلالها يحافظ اللاعب على قوته البدنية كما تمكنه من أداء الركض بالتوافق ما بين الذراعين والرجلين على نفس الوتيرة وبنفس الأداء إلى نهاية المسافة المقطوعة". (الزهاوي، ٢٠٠٤، ١٩)

**٢-٣ طريقة التدريب الفتري**

"إن التدريب الفتري يتلاءم وخصوصية الفعاليات الرياضية والزمن الذي تستغرقه، وهو يعطي الفرصة للقياس للتأكد من تطورات القدرات المختلفة، كما انه يعطي سهولة في تحديد مكونات الجرعات التدريبية"(الكبيسي، ٢٠١١، ٣٥-٣٦)، إذ يستطيع المدرب توجيه التدريب الفتري إذ تقترب شدته ما بين الفتري المنخفض والمرتفع الشدة (٦٠%-٩٥%) طبقاً لاتجاه التدريب، وعلى ذلك يتحدد عدد مرات التكرار وعدد المجموعات، ويعد النبض أفضل وسيلة لتحديد التمرين ولاسيما في تدريبات الجري والسباحة، وتختلف طبيعة وطول فترة الراحة تبعاً للهدف منها ويمكن تحديدها بوصول النبض (١٢٠-١٤٠) نبضة/دقيقة بين التكرارات واقل من (١٢٠) نبضة/دقيقة بين المجموعات. (البساطي، ١٩٩٨، ٨٨-٩٠)

**٢-٣-١ التدريب الفتري منخفض الشدة**

هو احد انواع التدريب الفتري الذي يعمل على تحسين كل من التحمل العام (الدوري والتنفسي)، والتحمل الخاص (مطاولة القوة ومطاولة السرعة)، والقوة المميزة بالسرعة. (درويش وحسانين، ١٩٩٩، ١٢٦). ويشير (الحيالي) نقلا عن (Wilmore & Costill, 1994) إلى أن هذا النوع من التدريب يهدف إلى تحسين عمل المجاميع العضلية التي تعمل في حركات مختلفة، وإلى تطوير صفة المطاولة العامة والمطاولة الخاصة، وفيه يرتفع النبض إلى (١٦٠) نبضة/دقيقة، كما انه يستخدم في فترة الإعداد العام وكذلك الإعداد الخاص. (الحيالي، ٢٠٠٨، ١٨)

**٢-٣-٢ التدريب الفتري مرتفع الشدة**

هذا النوع يعمل على تنمية عدد من الصفات البدنية منها المطاولة الخاصة، والسرعة والقوة المميزة بالسرعة، والقوة القصوى. فضلاً عن تحسين كفاءة إنتاج الطاقة للنظام اللاهوائي تحت ظروف نقص الأوكسجين. وتتميز هذه الطريقة بالشدة المرتفعة إذ تصل في تمرينات الجري من (٨٥%-٩٥%). (الكبيسي، ٢٠١١، ٣٨)

**٢-٤ المتغيرات قيد البحث**

**٢-٤-١ ضغطي الدم الانقباضي والانبساطي**

ضغط الدم القوة التي يسلطها الدم على جدران الوعاء الذي يمر فيه، ويعتمد ضغط الدم على حجم الدم داخل الوعاء وعلى مطاوعة جدران الوعاء، فإذا كان حجم الدم الداخل للشرايين مساويا لحجمه في أثناء مغادرته للشرايين في أثناء الفترة الزمنية نفسها، سيبقى عندئذ ضغط الدم الشرياني ثابتا، ولكن ليست هذه هي الحالة تماما، ففي أثناء الانقباض البطيني فإن حجما معيناً من حجم ضربة القلب سيدخل إلى الشرايين من البطين في حين سيغادر الشرايين إلى الشرينات ثلث كمية هذا الدم فقط. وفي أثناء الانبساط لا تدخل أية كمية من الدم إلى الشرايين في حين يستمر الدم بالمغادرة وذلك بنقله بوساطة الارتداد المطاطي وإن أقصى ضغط يتسلط على الشرايين عند قذف (بدأ اندفاع) الدم داخلها في أثناء الانقباض يسمى الضغط الانقباضي ويكون بمعدل (١٢٠) ملم زئبقي، فيما يسمى أقل ضغط داخل الشرايين عند نقل الدم منها باتجاه الأوعية المتبقية في أثناء الانبساط بأسم الضغط الانبساطي ويكون بمعدل (٨٠) ملم زئبقي. وفي أثناء التمارين تستجيب متغيرات ضغط الدم ولكن بدرجات متفاوتة، وأن الجهد الهوائي يثير استجابات في ضغط تختلف عما يثيره الجهد اللاهوائي.(Sherwood L, 2004, 348-349)

**٢-٤-٢ التهوية الرئوية**

هي حجم الهواء الداخل أو الخارج من الرئتين والذي يعمل على تجديد هواء الحويصلات (Alveolar) وتهوية الرئتين بشكل عام، ويحسب عادة خلال الدقيقة الواحدة، ويتراوح مقداره ما بين (٦ - ٧) لترات لدى الشخص السليم البالغ في حالة الراحة (في الدقيقة الواحدة).(سيد، ٢٠٠٣، ٢٠٧). "كما ويكون معدل عدد مرات التنفس للتهوية الرئوية (١٢) مرة في الدقيقة في أثناء وقت الراحة. مع الأخذ بنظر الاعتبار أن معدل حجم النفس (٠,٥) لتر من الهواء لكل نفس، وهكذا وتحت هذه الظروف فان حجم الهواء الذي يتم تنفسه في كل دقيقة والذي يطلق عليه التهوية الدقيقة ($V_E$) سيكون بمعدل (٦) لتر في دقيقة. وإن الزيادات في التهوية الرئوية تكون إما بزيادة حجم النفس أو عدد مرات التنفس أو بكليهما، وقد تم تسجيل حجوم تهوية رئوية بقيمة ٢٠٠ لتر في الدقيقة في بعض الدراسات البحثية( Mcardle et al., 2006, 300)

**٢-٤-٣ حجم استهلاك الأوكسجين**

يعرفه (Draper et al, 2008) بأنه "أقصى حجم من الأوكسجين المستهلك في الدقيقة الواحدة".( Draper et al, 2008,166). "إذ تختلف درجاته وفقاً لعدة عوامل منها التدريب والعمر والجنس وحجم الجسم لذلك فان الشخص ذا الجسم الكبير يستهلك حجماً كبيرا من الأوكسجين في أثناء الراحة أو النشاط البدني". (الشيخلي، ٢٠٠١، ٧٥)، إذ يبلغ معدل استهلاك الأوكسجين في الراحة للرجل البالغ (٢٥٠) مللتر/دقيقة. (Guyton & Hall, 2006, 1061) (Deuster, 1997, 33). أما (الهزاع) فذكر انه "يبلغ معدل استهلاك الأوكسجين في الراحة حوالي (٣،٥) مللتر لكل كغم من كتلة الجسم في الدقيقة، ويرتفع هذا الرقم تدريجياً مع زيادة شدة الجهد البدني ليبلغ (١٠) أضعاف ذلك أو أكثر لدى الشاب السليم غير الرياضي. وتعكس هذه الزيادة في حجم استهلاك الأوكسجين معدل الاحتياج للأوكسجين من قبل العضلات العاملة، وفي واقع الأمر فان استهلاك الأوكسجين في بداية الجهد البدني (١٥-٢٠) ثانية لا يتوافق تماما والحاجة الفعلية (الحقيقية) له من قبل العضلات العاملة، نظراً لان جزء من الطاقة في هذه المرحلة يأتي من الطاقة اللاهوائية ومن المخزون الأوكسجيني في الجسم. والمعروف أن معدل استهلاك الأوكسجين يتوافق بشكل طردي مع معدل العبء البدني الملقى على الجسم". (الهزاع، ٢٠٠٩، ٣٢٣)

**٢-٤-٤ الطاقة المصروفة**

تعرف على "أنها كمية الطاقة التي يصرفها الفرد على شكل سعرات حرارية". (Ratamess, 2012, 490). ويتم التعبير عن الطاقة المصروفة بالكيلو جول في الدقيقة، أو بالكيلو سعره في الدقيقة (الكيلو سعره حراري يساوي ٤،١٨ كيلو جول)، أو بمقدار استهلاك الجسم من الأوكسجين باللتر في الدقيقة.

وفضلاً عن على ما سبق، يمكن التعبير عن مقدار الطاقة المصروفة بالمكافئ الأيضي ( Metabolic Energy Turnover)، والذي يرمز له عادة بالرمز (MET)، وهو يعني مقدار الطاقة المصروفة من قبل الجسم في أثناء النشاط منسوباً إلى ما يصرف في أثناء الراحة (أي مضاعفات الطاقة المصروفة في الراحة)، ويبلغ مقدار الطاقة المصروفة في الراحة مكافئ أيضي واحد، أما في أثناء النوم فان الطاقة المصروفة تعادل (٠،٩) مكافئ أيضي، ومن المعلوم أن استهلاك الأوكسجين من قبل الجسم في الراحة يساوي تقريباً (٣،٥) مللتر لكل كغم من وزن الجسم في الدقيقة. (Mcardle et al, 2011, 271)

**٢-٥ الاستشفاء**

الاستشفاء عبارة عن "فترة الراحة بين التكرارات أو الفترة الزمنية بين المجاميع أو التوقفات بين فترات اللعب الفعلي لمباراة معينة. وتحاول أجهزة الجسم في أثناء هذه الفترة وكذلك أنظمة الطاقة وأنظمة التوصيل الاستعداد لفترة الجهد التالية"(الدباغ، ١٩٩٧، ٢١). ومن الناحية الفسلجية يعرف الاستشفاء انه "يحدث في الفترة التي تعقب أداء التمرينات انخفاض سريع ومفاجئ في التهوية الرئوية بسبب توقف النشاط العضلي ويزداد معدل انخفاض التهوية الرئوية في بداية فترة الاستشفاء لكنه مرتبط بنوع الأداء السابق، إذ تستمر التهوية في النقصان حتى تعود لمستواها أثناء الراحة". (سلامة، ١٩٨٨، ٢١٤)

**٢-٦ اختبار ونكيت Wingate test**

"تمكن العلماء بمعهد ونكيت Wingate من إعداد اختبار التبديل لمدة (٣٠) ثانية على الدراجة الهوائية وذلك بغرض تقويم القدرة اللاهوائية القصوى، وقد ظهر الاختبار في عام (١٩٧٤م)، وبدء ينتشر في الأوساط العلمية منذ نهاية السبعينات كأحد أهم الاختبارات التي تتمتع بالدقة في قياس وتقويم القدرة اللاهوائية المتوسطة. ويمتاز الاختبار بأنه يسمح باستخدام إما الرجلين أو الذراعين في الأداء". (رضوان، ١٩٩٨، ١٤١)

**٣- الإجراءات**

**٣-١ منهج البحث**

استخدم الباحثان المنهج التجريبي لملاءمته لطبيعة البحث.

**٣-٢ عينة البحث**

شملت عينة البحث عدائي المسافات القصيرة لمنتخب محافظة نينوى بألعاب القوى لفئة المتقدمين والبالغ عددهم (٦) عدائين.

**٣-٣ وسائل جمع البيانات**

تم استخدام الاختبارات والقياسات والأجهزة التقنية وسائلاً لجمع بيانات البحث.

**٣-٤ الأجهزة والأدوات المستخدمة**

- دراجة ارجومترية نوع (Monark E839) مبرمج على الحاسوب سويدي المنشأ.
- جهاز لقياس متغيرات التهوية الرئوية وحجم استهلاك الأوكسجين والطاقة المصروفة نوع (Fitmate PRO) ايطالي المنشأ.
- جهاز قياس الطول والوزن اليكتروني نوع (Detecto) يقيس لأقرب (٠،٢) كغم أمريكي.
- محرار لقياس درجة حرارة المحيط والرطوبة النسبية ألماني المنشأ.
- جهاز قياس ضغط الدم الزئبقي (Sphygmomanometer) ياباني المنشأ.
- سماعة طبية (Stethoscope) يابانية الصنع.
- ساعة توقيت الكترونية يدوية تقيس لأقرب (١/١٠٠) ثانية عدد (٨) نوع (Diamond).

**٣-٥ وصف القياسات والاختبارات**

**٣-٥-١ قياس ضغطي الدم الانقباضي والانبساطي** (Sherwood, 2004, 349-350)

**٣-٥-٢ قياس التهوية الرئوية وحجم استهلاك الأوكسجين والطاقة المصروفة**

تم قياس التهوية الرئوية وحجم استهلاك الأوكسجين والطاقة المصروفة بوساطة جهاز (Fitmate PRO) . (Fitmate User Manual, 2009, 204)

**٣-٥-٣ قياس طول الجسم ووزن الجسم** (القطان، ٢٠١٣، ٣٧)

**٣-٥-٤ وصف اختبار ونكيت (Wingate)**

يتضمن نظام تنفيذ اختبار ونكيت خمسة خطوات رئيسة هي:

١- **الإحماء قبل أداء الاختبار:** ويستغرق فترة زمنية تقترب بين (٢-٥) دقائق، يقوم فيها المختبر بتناوب عمل الرجلين على الدراجة الارجومترية عند مستوى شدة تكفي لان يعمل القلب من (١٥٠-١٦٠) ضربة في الدقيقة.

٢- **فترة الراحة (الاستشفاء):** ويستغرق من (٢-٥) دقائق، وتخصص للراحة بعد الإحماء وقبل بدء الاختبار ويجب ألا تقل هذه الفترة عن دقيقتين، وألا تزيد عن خمس دقائق بعد انتهاء الإحماء، فقد وجد العلماء أن زمن الدقيقتين هو اقل زمن يكفي للاستشفاء من التعب والعودة للحالة الطبيعية، وان زمن الخمس دقائق هو أقصى زمن يمكن أن تظل فيه العضلات محتفظة بحرارتها وتدفق الدم إليها. ويلاحظ أن فترة الراحة هذه يطلق عليها اسم الراحة الايجابية لأنها تتطلب من المختبر أن يظل جالساً على مقعد الدراجة الارجومترية وان يقوم بالتبديل ضد اقل مقاومة ممكنة (١كغم) مثلا عند معدل تبديل يتراوح من (١٠-٢٠) لفة في الدقيقة.

٣- **فترة تزايد السرعة:** وتبدأ مباشرة بعد فترة الراحة (الاستشفاء)، ويتضمن قيام المختبر بالتبديل بمعدل يصل إلى (٢٠) لفة في الدقيقة لمدة (١٠) ثوانٍ بمقاومة تبلغ ثلث المقاومة الكلية التي يتطلبها الاختبار. وفي نهاية مدة ألـ(١٠) ثوانٍ يطلب من المختبر أن يزيد من معدل التبديل في الوقت الذي تزداد فيه المقاومة من قبل الجهاز بالتدريج لتصل إلى القيم التي يتطلبها الاختبار، وألا يستغرق هذا الإجراء أكثر من (٥) ثوانٍ.

٤- **فترة تنفيذ الاختبار:** في نهاية فترة تزايد السرعة (١٥) ثانية مباشرة، يعطى المختبر الأمر بالتبديل على الدراجة الارجومترية بأسرع ما يمكن للتغلب على المقاومة التي قام الباحثان بتحديدها سلفاً، وذلك لمدة (٣٠) ثانية.

٥- **فترة التهدئة:** وتستغرق من(١-٢) دقيقة، وتتضمن التبديل بمستوى من القدرة اللاهوائية يتراوح من المستوى المنخفض إلى المستوى المتوسط، وهي فترة تأتي مباشرة بعد زمن ألـ(٣٠) ثانية المقررة للاختبار. (Adams, 2002, 107-108)

علما أن الفترة الأخيرة (فترة التهدئة) أهملت من قبل الباحثين وذلك بسبب اخذ القياسات الخاصة بالدراسة في هذه الفترة. وقد ارتأى الباحثان استخدام هذا الاختبار كونه اختبار مقنن ومستخدم في الكثير من الدراسات والبحوث التي تعنى بقياس القدرة اللاهوائية.

**٣-٦ التصميم التجريبي**

تعد عملية اختيار التصميم التجريبي أمراً ضرورياً في كل بحث تجريبي وهو إجراء يهيئ للباحث السبل الكفيلة للوصول إلى النتائج المطلوبة، لذا استخدم الباحثان التصميم التجريبي الذي أطلق عليه اسم تصميم المجموعتين التجريبيتين غير المتكافئتين عشوائية الاختيار ذات الاختبارين القبلي والبعدي.

**٣-٧ خطوات إجراء البحث الميدانية**

**٣-٧-١ تحديد المسافات التدريبية المستخدمة في البحث**

بعد تحليل محتوى المصادر والبحوث والدراسات العلمية وحسب خبرة الباحثان، تم تحديد المسافات التدريبية المستخدمة لكل من الفعاليات (١٠٠متر و٢٠٠متر و٤٠٠متر)

**- مسافات تدريبية اقل من مسافة السباق وشملت:**

١- عدو ١٠٠متر = المسافة المحددة ٨٠ متر.

٢- عدو ٢٠٠متر = المسافة المحددة ١٥٠ متر.

٣- عدو ٤٠٠متر = المسافة المحددة ٣٠٠ متر.

**- مسافات تدريبية أطول بقليل أو مساوية من مسافة السباق وشملت:**

١- عدو ١٠٠متر = المسافة المحددة ١٢٠ متر.

٢- عدو ٢٠٠متر = المسافة المحددة ٢٠٠ متر.

٣- عدو ٤٠٠متر = المسافة المحددة ٤٠٠ متر.

**- مسافات تدريبية أطول من مسافة السباق وشملت:**

١- عدو ١٠٠متر = المسافة المحددة ١٥٠ متر.

٢- عدو ٢٠٠متر = المسافة المحددة ٣٠٠ متر.

٣- عدو ٤٠٠متر = المسافة المحددة ٥٠٠ متر.

(Gardner & Purdy, 1970, 142-198)

**٣-٧-٢ تحديد القيم القصوى لقطع المسافات المقترحة**

تم تحديد القيم القصوى لقطع مسافات التدريب المقترحة في يوم الأحد الموافق (٢٠١٣/١/٢٠) واستمرت خمسة أيام بواقع ساعتين ونصف لكل يوم وفي تمام الساعة (٣،٠٠) عصراً ولجميع أفراد عينة البحث في ملعب جامعة الموصل، للتعرف على الشدد القصوى للمسافات التدريبية المقترحة في المنهاج التدريبي قيد الدراسة، وتم احتساب عدد تكرارات لكل تمرين بشكل ينسجم مع إمكانية العينة وتقسيمها إلى مجاميع حسب خصوصية طول المسافة وشدتها، وأزمنة الراحة بين التكرارات وبين المجاميع وبين تمرين وأخر لكل مسافة تدريبية محدد في المنهاج التدريبي قيد الدراسة.

**٣-٧-٣ إجراءات حساب شدد التمارين**

تم حساب شدد التمارين من القيم القصوى للمسافات المقترحة من خلال تطبيق المعادلة الآتية:

١) ١٠٠% - النسبة المئوية المراد العمل بها = ما تبقى من النسبة المئوية للإنجاز.

٢) (ما تبقى من النسبة المئوية للإنجاز × زمن الانجاز الأقصى)÷ ١٠٠ = ناتج.

٣) الناتج من المعادلة رقم (٢) + زمن الانجاز الأقصى = زمن النسبة المئوية المعمول بها

(التكريتي والحجار، ٢٠١٢، ٤٤٥-٤٤٦)

**٣-٧-٤ التجارب الاستطلاعية**

**٣-٧-٤-١ التجربة الاستطلاعية الأولى**

أجريت تجربة استطلاعية أولى بتاريخ (٢٠١٣/١/١٣) وفي تمام الساعة (١٠،٠٠) صباحاً واستغرقت ساعتين ونصف على أفراد من عينة البحث، حيث هدفت هذه التجربة إلى التأكد من سلامة الأجهزة والأدوات المستخدمة في البحث ومدى صلاحيتها لإجراءات التجربة الرئيسة.

**٣-٧-٤-٢ التجربة الاستطلاعية الثانية**

أجريت تجربة استطلاعية ثانية بتاريخ (٢٠١٣/١/١٥) وفي تمام الساعة (١٠،٠٠) صباحاً واستغرقت ثلاث ساعات على عينة البحث، حيث هدفت هذه التجربة إلى تألف عينة البحث مع الأجهزة والأدوات المستخدمة وبالذات جهازي الدراجة الارجومترية نوع (Monark) و(Fitmate PRO) .

**٣-٧-٥ تجربة البحث الرئيسة**

**٣-٧-٥-١ الاختبارات القبلية**

تم إجراء الاختبارات القبلية قبل البدء بتنفيذ المنهاج التدريبي المقترح في الدراسة للفترة من (٢٠١٣/١/٣٠) ولغاية (٢٠١٣/٢/٤) وكما يأتي:

- ❖ تم اخذ جميع قياسات المتغيرات الوظيفية في وقت الراحة، حيث تم هذا الإجراء بعد جلوس العينة لمدة (٢٠) دقيقة متتالية بدون إي جهد بدني بسيط.
- ❖ تم اخذ أوزان وأطوال عينة البحث، حيث تدخل هاتين القيمتين مع مواليد وجنس المختبر في بيانات جهاز (Fitmate PRO)واختبار ونكيت.
- ❖ جلوس المختبر على الدراجة الارجومترية ومعايرة ارتفاع مقعدها بما يتناسب مع طول المختبر حيث يضاف هذا إلى معلومات اختبار ونكيت وتثبيت القدمين بإحكام في مكانها المخصص على الدراجة.
- ❖ تم ربط ملحقات جهاز (Fitmate PRO) على المختبر وهو جالس على الدراجة الارجومترية وتشغيله.
- ❖ بدء المختبر بتنفيذ اختبار ونكيت بكامل إجراءاته مع مراعاة إعلام المختبر بالزمن المتبقي من الاختبار ألـ(٣٠) ثانية كل (٥) ثوانٍ من قبل القائم على الاختبار.
- ❖ بعد الانتهاء مباشرة من الاختبار تم اخذ القياسات الوظيفية.
- ❖ يبقى المختبر جالس في محله على الدراجة الارجومترية لمدة (١٥) دقيقة بعد انتهاء الاختبار، حيث تم بعد هذا الوقت اخذ جميع القياسات الوظيفية في فترة الاستشفاء، ومن ثم ينهي المختبر إجراءاته.
- ❖ كان تنفيذ الاختبار بالنسبة للمختبرين كل مختبر يؤدي اختباره لوحده.
- ❖ كانت درجة حرارة المختبر (٢٢ْ) درجة والرطوبة النسبية (٣٥%).

**٣-٧-٥-٢ تنفيذ المنهاج التدريبي**

بعد إجراء الاختبارات القبلية للمتغيرات قيد البحث، قام الباحثان بتنفيذ المنهاج التدريبي وذلك للفترة من (٢٠١٣/٢/٩) ولغاية (٢٠١٣/٤/٢)، وقد راعى الباحثان النقاط الآتية في تنفيذ المنهاج وهي:

- ❖ بدء كافة الوحدات التدريبية بالإحماء العام والخاص.
- ❖ أستغرق تنفيذ المنهاج التدريبي مدة (٨) أسابيع (٨ دورات صغرى).
- ❖ تكون المنهاج التدريبي من دورتين متوسطتين استخدم فيها تشكيل الحمل (٣: ١) في كل دورة متوسطة.

- ❖ اشتملت كل دورة صغيرة على وحدتين تدريبيتين تم إجراءها في يومي (السبت، الثلاثاء) وبذلك فان المنهاج التدريبي يكون قد اشتمل على (١٦) وحدة تدريبية لتدريب مطاولة السرعة، الملحق رقم (١) يبين دورة حمل صغيرة للأسبوع الأول لعداء (١٠٠ متر) متقدمين بشدة (٧٠%).
- ❖ تم تنفيذ المنهاج التدريبي المقترح من قبل الباحثين في القسم الرئيس للوحدة التدريبية. دون التأثير على أقسام الوحدة التدريبية الأخرى كالقسم الإعدادي والقسم الختامي.
- ❖ تم اعتماد طريقة التدريب الفتري منخفض الشدة في جميع دورات الحمل الصغرى باستثناء الأسبوع السابع فهو مرتفع الشدة وحسب متطلبات حركة الحمل، وهذه الطريقة مناسبة لتدريب صفة مطاولة السرعة (قيد البحث) في هذه المرحلة.
- ❖ تم استخدام أسلوب التحكم بالتغيير بمكوني الشدة والحجم في المنهاج التدريبي.
- ❖ تم تحديد زمن الراحة بين التكرارات وبين المجموعات وبين تمرين وآخر من خلال مؤشر النبض (١٢٠) نبضة/دقيقة، وعلى ضوء التجارب الاستطلاعية.
- ❖ إن الوحدات التدريبية الأخرى لتطوير الصفات البدنية والمهارية للعدائين والتي كانت تعطى في الأيام الأخرى، كانت متساوية في مكونات الحمل التدريبي مختلفة في زمن الأداء وحسب اختبارات الشدد القصوى وذلك حسب المنهاج التدريبي لـ(مدرب الفريق)*.
- ❖ تبدأ الدورة المتوسطة الأولى بشدة (٧٠%) ثم (٧٥%) ثم (٨٠%) ثم (٧٠%)، أما الدورة المتوسطة الثانية تبدأ بشدة (٧٥%) ثم (٨٠%) ثم (٨٥%) ثم (٧٥%) في المنهاج التدريبي.
- ❖ إنهاء الوحدة التدريبية بتمارين تهدئة واسترخاء العضلات.

**٣-٧-٥-٣ الاختبارات البعدية**

بعد تنفيذ المنهاج التدريبي، تم إجراء الاختبارات البعدية للفترة من (٢٠١٣/٤/٧) ولغاية (٢٠١٣/٤/١٠) وكما يأتي:

تم إعادة إجراءات الاختبارات القبلية نفسها، مع مراعاة ترتيب أفراد العينة نفسه في الاختبارين القبلي والبعدي وفي الظروف المختبرية نفسها.

**٣-٨ الوسائل الإحصائية**

استعان الباحثان بالحقيبة الإحصائية الجاهزة SPSS في تحليل البيانات.

١. الوسط الحسابي.
٢. الانحراف المعياري.
٣. اختبار (ت) للعينات المرتبطة.
٤. نسبة التغيّر.

* مدرب الفريق:- السيد ربيع عبدالوهاب مدرب منتخب محافظة نينوى بألعاب القوى وطالب دكتوراه في كلية التربية الرياضية جامعة الموصل حاليا.

## ٤- عرض ومناقشة النتائج

### ٤-١ عرض ومناقشة النتائج الخاصة بالمتغيرات الوظيفية بعد جهد لاهوائي مباشرةً وبعد (١٥) دقيقة في مرحلة الاستشفاء لفئة المتقدمين

### ٤-١-١ عرض النتائج الخاصة بالاختبارين القبلي والبعدي للمتغيرات الوظيفية بعد الجهد اللاهوائي مباشرةً لفئة المتقدمين

الجدول (١)

الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية ونسبة التغيّر وقيمة (ت) المحسوبة للمتغيرات الوظيفية في الاختبارين القبلي والبعدي بعد الجهد اللاهوائي مباشرةً لفئة المتقدمين

| المعالم الإحصائية / المتغيرات | وحدة القياس | الاختبار القبلي | | الاختبار البعدي | | نسبة التغيّر | قيمة (ت) المحسوبة | مستوى الاحتمالية |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | سَ | ± ع | سَ | ± ع | | | |
| الضغط الانقباضي | mmHg | ١٥٤،٠٠ | ٧،٠٤٢ | ١٦٨،٨٣ | ٦،٤٣١ | %٩،٦٢ | ٤،٢٧٧ | *٠،٠٠٨ |
| الضغط الانبساطي | mmHg | ٨٣،٦٦٦ | ٨،٦١٧ | ٧١،١٦٦ | ٢،٤٨٣ | %١٤،٩٤ | ٣،٨١٨ | *٠،٠١٢ |
| التهوية الرئوية | $L.min^{-1}$ | ٨٦،٥٥٠ | ٢١،٤٠٢ | ٩٩،٣٤١ | ١٨،٧٩٥ | %١٤،٧٧ | ٣،١٢٩ | *٠،٠٢٦ |
| حجم استهلاك الأوكسجين | $ml.kg.m^{-1}$ | ٣٣،١٣٣ | ٩،٩١١ | ٤٠،٠٦٦ | ٦،٤٤٨ | %٢٠،٩٢ | ٢،٧٤٦ | *٠،٠٤١ |
| الطاقة المصروفة | $kcal.m^{-1}$ | ١١،٢٤١ | ٢،٨٠٣ | ١٣،٥٨٨ | ١،٦٧٠ | %٢٠،٨٧ | ٢،٨٥٨ | *٠،٠٣٥ |

* معنوي عند نسبة خطأ ≤ (٠،٠٥)، أمام درجة حرية = ٥

### ٤-١-٢ عرض النتائج الخاصة بالاختبارين القبلي والبعدي للمتغيرات الوظيفية بعد الجهد اللاهوائي بـ(١٥) دقيقة في مرحلة الاستشفاء لفئة المتقدمين

الجدول (٢)

الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية ونسبة التغيّر وقيمة (ت) المحسوبة للمتغيرات الوظيفية في الاختبارين القبلي والبعدي بعد الجهد اللاهوائي بـ(١٥) دقيقة في مرحلة الاستشفاء لفئة المتقدمين

| المعالم الإحصائية / المتغيرات | وحدة القياس | الاختبار القبلي | | الاختبار البعدي | | نسبة التغيّر | قيمة (ت) المحسوبة | مستوى الاحتمالية |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | سَ | ± ع | سَ | ± ع | | | |
| الضغط الانقباضي | mmHg | ١١٠،٣٣ | ١٣،٩٩٥ | ١١٤،١٦ | ٨،٧٠٤ | %٣،٤٧ | ٠،٩٧٢ | ٠،٣٧٦ |
| الضغط الانبساطي | mmHg | ٧٠،٠٠٠ | ٩،٥٧٠ | ٧١،٥٠٠ | ٥،٣١٩ | %٢،١٤ | ٠،٤٨٠ | ٠،٦٥٢ |
| التهوية الرئوية | $L.min^{-1}$ | ١٣،٨٨٦ | ٤،٠١٢ | ١٣،١٢٥ | ٢،١٧٨ | %٥،٤٨ | ٠،٧١٤ | ٠،٥٠٧ |
| حجم استهلاك الأوكسجين | $ml.kg.m^{-1}$ | ٦،١١٦ | ٠،٩٦٠ | ٦،١١٦ | ٠،٩٥٧ | %٠ | ٠،٠٠١ | ٠،٩٩٩ |
| الطاقة المصروفة | $kcal.m^{-1}$ | ٢،٠٩٤ | ٠،٣١٣ | ٢،٠٨٠ | ٠،٣٠٣ | %٠،٦٦٨ | ٠،٢٠٩ | ٠،٨٤٣ |

### ٤-١-٣ مناقشة النتائج الخاصة بالمتغيرات الوظيفية بعد جهد لاهوائي مباشرةً وبعد (١٥) دقيقة في مرحلة الاستشفاء لفئة المتقدمين

في ضوء النتائج التي تم الحصول عليها فيما يخص ضغط الدم الانقباضي، نلاحظ وجود فروق ذات دلالة معنوية في الجدول رقم (١) فقط بين الاختبارين القبلي والبعدي بعد الجهد اللاهوائي مباشرة لفئة المتقدمين ولمصلحة

الاختبار البعدي، بينما لم تظهر فروق ذات دلالة معنوية لضغط الدم الانقباضي في الجدول رقم (٢)، يعزو الباحثان سبب النتائج إلى ما يأتي:

– إن طبيعة المنهاج التدريبي، فضلاً عن طريقة التدريب الفتري المنخفض الشدة والمعّد على وفق الأسس العلمية ومراعاة شدة التمرين وتكراره وفترات الراحة البينية لتطوير مطاولة السرعة بشكل ينسجم مع قدرات وقابليات لاعبي تلك المجموعة (المتقدمين)*

– إن وجود فرق معنوي لمصلحة الاختبار البعدي لفئة المتقدمين في ضغط الدم الانقباضي يعود إلى الانتظام في التدريب وإلى زيادة مستوى التكيف الوظيفي ومن ثم زيادة متطلبات الطاقة بدليل تحسن نتائج الاختبار البعدي مما أدى إلى زيادة قيمة الضغط الانقباضي وهذا يعزى ربما إلى التكيف الذي حدث في زيادة سيطرة مستقبلات الضغط (Baroreceptors) الواقعة في الشريان السباتي والشريان الأبهري والتي تراقب حالة التغيّر في حاجة الجسم إلى الدم من خلال شدة الجهد والذي على أساسه تقوم بإرسال أوامر إلى الدماغ والى مركز السيطرة القلبية الوعائية ( Cardiovascular Control Center) بان الجسم بحاجة إلى كمية معينة من الدم إلى العضلات العاملة بالقدر الذي يحتاجه الجسم من الدم.(الحجار والدباغ، ٢٠٠٧، ١١١) أو ربما بسبب ارتباطه بعلاقة حسابية مع الناتج القلبي والمقاومة الوعائية، إذ كلما زاد الناتج القلبي أو المقاومة الوعائية زاد ضغط الدم الانقباضي والعكس صحيح. والتغيّرات التي تحصل لضغط الدم الانقباضي كحالة رياضية هي لتلبية احتياج الجسم من الأوكسجين في أثناء الجهد، مما يجعله يرتبط أكثر بالناتج القلبي على حساب المقاومة الوعائية في الظروف الحرارية المعتدلة والمكون من معدل ضربات القلب وحجم الضربة من الدم، علما أن المنهاج التدريبي المعد كان يعتمد على ركض مسافات قصيرة تعتمد على الجهد اللاهوائي ليس من شأنها الاعتماد على حجم الضربة قياسا بالجهد الهوائي.

ويذكر (علاوي وعبدالفتاح) انه "ترجع زيادة ضغط الدم الانقباضي في أثناء النشاط الرياضي في اغلب الأحيان إلى زيادة الناتج القلبي على حساب زيادة ضربات القلب وليس على حساب زيادة حجم الضربة".(علاوي وعبدالفتاح، ٢٠٠٠، ٢٦٥)، ويذكر(Gerard & Nicolas) أن "أي زيادة في معدل ضربات القلب وتقلصه يزيد من ضغط الدم الانقباضي، وعلى العكس فان أي انخفاض سوف يخفض ضغط الدم الانقباضي".(Gerard & Nicolas,1984, 487)

وفي ضوء النتائج التي تم الحصول عليها فيما يخص ضغط الدم الانبساطي، نلاحظ وجود فروق ذات دلالة معنوية في الجدول رقم (١) بين الاختبارين القبلي والبعدي بعد الجهد اللاهوائي مباشرة لفئة المتقدمين ولمصلحة الاختبار البعدي، بينما لم تظهر فروق ذات دلالة معنوية لضغط الدم الانبساطي في الجدول رقم (٢)، يعزو الباحثان هذه النتائج إلى ما يأتي:

– إن وجود انخفاض معنوي لمصلحة الاختبار البعدي هو ربما بسبب التمرينات الرياضية التي تمتاز بالشدة شبه القصوى ولفترة زمنية قصيرة ويسيطر عليها نظام العمل اللاهوائي وذلك لخروج كميات كبيرة من الدم من القلب إلى العضلات

* إن طبيعة مفردات المنهاج التدريبي تعد العامل الأساس في حدوث كافة التغيّرات التي حدثت للمتغيرات الوظيفية، كتبت هنا في الهامش لكي لا تتكرر لاحقاً في مناقشة النتائج.

العاملة وقلة الدم الوريدي العائد إلى القلب، وهذا يتفق مع (Larry) بان "سبب انخفاض الضغط الانبساطي بعد المجهود الرياضي هو ازدياد انخفاض مقاومة الشرايين نتيجة التوسع الوعائي الذي يحدث في الشرايين العاملة، إذ تؤدي قلة المقاومة الوعائية إلى انتقال كميات اكبر من الدم وذلك من الشرايين إلى الأوعية الشعرية الدموية في العضلات مع انخفاض بسيط في الضغط الانبساطي". (Larry, 1981, 106). ويعتقد الباحثان أن حالة التكيف التي حدثت في الأوعية الدموية وخاصة الشرينات الناتجة عن وجود عدد من الموسعات الوعائية والتي أثبتت التجارب أنها تبقى لفترة تزيد عن العشر (١٠) ساعات في الدورة الدموية أدت إلى انخفاض في ضغط الدم الانبساطي. حيث يؤكد كل من ( Arrol & Beaglehole) و(Tipton) أنه بعد الجهد يحدث تركيز عالي للنواتج الايضية مثل حامض اللكتات ومواد أخرى والتي تسبب ارتخاء الأوعية الدموية في العضلات وهذا يؤدي إلى بقاء كميات من الدم في الأوعية الدموية، وينتج عنه انخفاض حجم الدم في القلب مما يؤدي إلى انخفاض ضغط الدم الانبساطي وإن هذا الانخفاض ما بعد التمرين من الممكن أن يتسبب في انخفاض ضغط الدم ما بين (٥ – ٢٠ mmHg) على الأقل لمدة (٦٠) دقيقة وربما يستمر لمدة (١٢) ساعة. ويضيفان ايضا أن هذا الانخفاض المتكرر كتكيف في توالي الاستجابات في أيام التمرين من المحتمل أن يستمر الانخفاض اقل من القيمة الطبيعية المعتادة من وحدة تدريبية إلى وحدة تدريبية أخرى.( Arrol & Beaglehole, 1992, 439-447) (Tipton, 1991, 506)

وربما من أسباب حدوث التوسع الوعائي وانخفاض المقاومة الوعائية الذي أدى إلى انخفاض ضغط الدم الانبساطي هو ارتفاع درجة حرارة مركز الجسم الناتج عن العمليات الايضية في هذه الشدة من الجهد (على الرغم من عدم وجود ظروف حرارية محيطية عالية). (النجولة، ٢٠٠٨، ٥٢).

ويذكر (Arrol & Beaglehole) انه "بعد التمرين، تكون درجة حرارة الجسم مرتفعة، ومن اجل إزالة هذا الحمل الحراري الداخلي فان الأوعية الدموية في الجلد سوف تتفتح مما يؤدي إلى زيادة جريان الدم إلى الجلد لغرض تسريب الحمل الحراري إلى المحيط الخارجي مرة أخرى وأن هذا سوف يؤدي إلى تقليل حجم الدم في القلب مما يؤدي إلى انخفاض ضغط الدم الانبساطي". (Arrol & Beaglehole, 1992, 439-447).

وبعد هذه الأسباب في انخفاض ضغط الدم الانبساطي سابقة الذكر، نلاحظ هنا تفسير (Len Kravitz) لهذه الحالة إذ يقول "إن الآلية الدقيقة في كيفية خفض ضغط الدم الانبساطي عن طريق ممارسة التمارين الرياضية هي غير معروفة، ولكن نظرياً أن التغيّرات البايوكيميائية والعصبية والهرمونية في جدران الأوعية الدموية ينتج عنه ارتخاء الأوعية الدموية بشكل واضح وطويل المدى". (Len Kravitz, 2000, 3)

وفي ضوء النتائج التي تم الحصول عليها فيما يخص التهوية الرئوية، نلاحظ وجود فروق ذات دلالة معنوية في الجدول رقم (١) بين الاختبارين القبلي والبعدي بعد الجهد اللاهوائي مباشرة ولمصلحة الاختبار البعدي، بينما لم تظهر فروق ذات دلالة معنوية للتهوية الرئوية في الجدول رقم (٢) ويعزو الباحثان سبب هذه النتائج إلى ما يأتي:

إن السبب يعود ربما إلى ما ذكره (الحجار) نقلا عن (Guyton) بأن " أهم العوامل التي تؤدي إلى زيادة عملية التنفس خلال أداء التمارين الرياضية أن هناك عاملين أساسيين هما: أولا الإشارات العصبية التي تأتي من الدماغ إلى

العضلات العاملة ومنها إلى المركز التنفسي وثانيا عندما يقوم الإنسان بأداء الحركات الرياضية وخاصة حركات الأرجل فان المستقبلات الذاتية الموجودة في المفاصل ترسل إشارات عصبية لتحفيز عمل المركز التنفسي، هذا فضلا عن عوامل أخرى تزيد عملية التنفس ولكن بنسبة قليلة وهي زيادة الضغط الجزيئي لثاني اوكسيد الكربون وزيادة تركيز ايون الهيدروجين وقلة الضغط الجزيئي للأوكسجين كمتغيرات كيميائية تحدث في سوائل الجسم".(الحجار، ١٩٩٤، ٩٤). كما ويذكر (Hoffman) انه "يمكن أن يتكيف معدل التنفس للتمارين الرياضية لزيادة كفاءته، وبصورة عامة فأن القدرة الأساسية للتنفس تزداد أثناء التمارين القصوى". (Hoffman, 2002, 54)

أو ربما بسبب "تحفيز العصب الحجابي أثناء الشهيق يسبب تقلص الحجاب الحاجز أو تسطحه (أي تقل نسبة تقببه)، وبالتالي زيادة قطر تجويف الصدر، إذ إن تقلص الحجاب الحاجز يساهم في زيادة كمية الهواء الذي نستنشقه مع كل نفس أي حجم النفس ($V_T$)، وإن العضلات الواقعة بين الأضلاع تتألف من طبقتين، تكون ألياف الطبقة الخارجية مرتبة بحيث عندما تتقلص ترتفع الألياف وتدور نحو الخارج وبالتالي يزداد قطر تجويف الصدر. إن ارتفاع $V_T$ الذي يحصل أثناء التمرين (من ٠،٥ لتر أثناء الاستراحة إلى أكثر من ٢،٠ لتر أثناء التمرين) ناجم أيضاً عن تقلص العضلات المساعدة، كلها تؤدي إلى زيادة حجم القفص الصدري، وعلى سبيل المثال، فإن تقلص العضلات غير متوازية الأضلاع يؤدي إلى رفع أول ضلعين وان تقلص العضلات (sternocleidomastoid) يؤدي إلى رفع عظم القص الواقع أمام الصدر، وأثناء أداء التمارين القصوى فان تقلص العضلات شبه المنحرفة والعضلات الباسطة الواقعة في منطقة الظهر والرقبة قد تسهل أيضاً عملية الشهيق، وبما أن العضلات الداخلة في عملية التنفس هي عضلات هيكلية فيبدو أن قوتها وتحملها يمكن أن تزداد مع إتباع مناهج تدريبية، وهذا يصح خاصة إذا كانت المناهج التدريبية محددة بعضلات التهوية، إذ إن مثل هذه التغيّرات في مدى القوة والتحمل قد تكون مسؤولة عن انخفاض الاستجابة للتمارين الذي نلاحظه لدى بعض الرياضيين". (Foss & Keteyian, 1998, 172-173)

ويشير (Casiday & Frey) "انه يزداد معدل التنفس أثناء ممارسة التمارين الرياضية وذلك لتنظيم (pH الدم) الذي ينخفض نتيجة ممارسة هذه التمارين من خلال طرح ($CO_2$)". (Casiday & Frey, 2012, 3). ويتفق هذا مع ما ذكره (Mcardle) عندما أكد "بأن زيادة عملية التنفس أثناء التمرين المجهد تؤدي بالفعل إلى زيادة الضغط الجزيئي لغاز الأوكسجين ($PO_2$) الشرياني والحويصلي فوق قيمة معدل الراحة البالغة (١٠٠ ملم زئبقي)، وإن الزيادة في الحامضية (والزيادة التي تليها في $CO_2$ و$H^+$) أثناء أداء تمرين مجهد توفر حافز إضافي للتهوية ويخفّض من ($PCO_2$) إلى أقل من (٤٠ ملم زئبقي) وأحياناً إلى (٢٥ ملم زئبقي) وهذا يؤدي إلى التخلص من ثاني أكسيد الكربون ويقلل ($PCO_2$) الشرياني وبشكل متزامن تؤدي التهوية المتزايدة إلى زيادة ($PO_2$) الحويصلي لتسهيل تحميل الأوكسجين". (Mcardle, et al, 2006, 315-316).

ويذكر (Foss & Keteyian) "أن التغيّر في معدل التنفس وحجم النفس يمكن أن يؤثر بشكل مباشر على التغيّرات في pH الموجود في سوائل الجسم، وان معدل التهوية المفرطة في فترة الراحة (ضعف معدلها الطبيعي) سوف يؤدي إلى ارتفاع pH الدم وpH الموجود في سوائل الجسم بمقدار (٠،٢٥ وحدة).

(Foss & Keteyian, 1998, 189)

وفي ضوء النتائج التي تم الحصول عليها فيما يخص حجم استهلاك الأوكسجين، نلاحظ وجود فروق ذات دلالة معنوية بالنسبة لحجم استهلاك الأوكسجين في الجدول رقم (١) بين الاختبارين القبلي والبعدي بعد الجهد اللاهوائي مباشرة لفئة المتقدمين ولمصلحة الاختبار البعدي، بينما لم تظهر فروق ذات دلالة معنوية لحجم استهلاك الأوكسجين في الجدول رقم (٢) ويعزو الباحثان سبب هذه النتائج إلى ما يأتي:

– إن وجود فروق معنوي لحجم استهلاك الأوكسجين بين الاختبارين القبلي والبعدي بعد الجهد اللاهوائي مباشرة ولمصلحة الاختبار البعدي، ربما يعود إلى زيادة الحاجة لكمية الأوكسجين المستهلك من قبل العضلات العاملة في الجهد البدني للاختبار البعدي، إذ يذكر (الهزاع) "إن أي زيادة في الجهد البدني يزداد على أثرها حجم استهلاك الأوكسجين وتعكس هذه الزيادة في حجم استهلاك الأوكسجين معدل الاحتياج للأوكسجين من قبل العضلات العاملة". (الهزاع، ٢٠٠٩، ٣٢٣). علماً أن هذه الحاجة للأوكسجين من قبل العضلات العاملة نتيجة لسد العجز الأوكسجيني الذي حصل أثناء العمل اللاهوائي، لأنه في واقع الأمر يكون استهلاك الأوكسجين في الجهد البدني (١–٣٠ ثانية) حسب ظروف اختبار ونكيت (Wingate) لا يتوافق تماما والحاجة الفعلية (الحقيقية) له من قبل العضلات العاملة، نظراً لأنَّ معظم الطاقة في هذه المرحلة تأتي من الطاقة اللاهوائية ومن المخزون الأوكسجيني في الجسم.

(الهزاع، ٢٠٠٩، ٣٢٣) (القطان، ٢٠١٣، ٥٢) (Carter, et al, 2002, 347)

أما في ضوء النتائج التي تم الحصول عليها فيما يخص الطاقة المصروفة، نلاحظ وجود فروق ذات دلالة معنوية بالنسبة للطاقة المصروفة في الجدول رقم (١) بين الاختبارين القبلي والبعدي بعد الجهد اللاهوائي مباشرة ولمصلحة الاختبار البعدي، بينما لم تظهر فروق ذات دلالة معنوية للطاقة المصروفة في الجدول رقم (٢) ويعزو الباحثان هذه النتائج إلى ما يأتي:

– إن وجود فروق معنوي للطاقة المصروفة بين الاختبارين القبلي والبعدي بعد الجهد اللاهوائي مباشرة ولمصلحة الاختبار البعدي، إذ إن مقدار الطاقة المصروفة يرتبط بعلاقة خطية مع التغيّرات الحاصلة لحجم استهلاك الأوكسجين. (Wilmore & Costill, 1994, 113). وعليه فان أي زيادة في حجم استهلاك الأوكسجين نتيجة الجهد البدني يرافقها زيادة في مقدار الطاقة المصروفة، ونستدل من هذه العلاقة بين حجم استهلاك الأوكسجين والطاقة المصروفة في الجهاز العضلي وعضلة القلب قد تتضاعف من خلال زيادة إمداد عضلات الجسم بالدم التي قد تصل من (١،٢٠٠ لتر إلى ٢٢ لتر) لعضلات الجسم ومن (٠،٢٥٠ لتر إلى ١ لتر) لعضلة القلب وفي كلا الحالتين يزداد الناتج القلبي على حساب عدد ضربات القلب في الجهد القصوي. (Foss & Keteyian, 1998, 233).

**٥- الاستنتاجات والتوصيات**

**٥-١ الاستنتاجات**

بعد عرض نتائج البحث ومناقشتها استنتج الباحثان ما يأتي:–

١. احدث المنهاج التدريبي المقترح نسبة تغير ايجابي لضغطي الدم الانقباضي والانبساطي بين الاختبارين القبلي والبعدي بعد الجهد اللاهوائي مباشرة ولمصلحة الاختبار البعدي.

٢. احدث المنهاج التدريبي المقترح نسبة تغير ايجابي لكل من التهوية الرئوية وحجم استهلاك الأوكسجين والطاقة المصروفة بين الاختبارين القبلي والبعدي بعد الجهد اللاهوائي مباشرة ولمصلحة الاختبار البعدي، في حين هناك نسبة تغير بين الاختبارين القبلي والبعدي بعد الجهد اللاهوائي بـ(١٥) دقيقة في الاستشفاء.

**٥-٢ التوصيات**

من خلال ما تقدم من استنتاجات يوصي الباحثان بما يأتي:

١. على المدربين التركيز على تدريبات مطاولة السرعة في فترتي الإعداد العام والخاص بالنسبة لعدائي المسافات القصيرة على وفق الأسس العلمية الصحيحة ومراعاة استخدام مكونات حمل التدريب بشكل ينسجم مع قدرات وقابليات اللاعبين.

٢. على الرغم من استخدام تدريب فتري منخفض الشدة في المنهاج التدريبي اللاهوائي المقترح لمطاولة السرعة إلا انه احدث فرقا ملحوظا في انجاز العدائين لاختبار ونكيت.

**المصادر العلمية**


١- أبو المجد، احمد محمد الطنطاوي (٢٠٠٥): فاعلية تطوير القدرة الهوائية واللاهوائية وأثرها على بعض المكونات البدنية وعلاقتهما بمستوى الاداءات المهارية لناشئي كرة السلة، أطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية الرياضية، جامعة الزقازيق.

٢- البساطي، أمر الله احمد (١٩٩٨): أسس وقواعد التدريب الرياضي وتطبيقاته، كلية التربية الرياضية، جامعة الإسكندرية.

٣- بسطويسي، احمد بسطويسي (١٩٩٩): أسس ونظريات التدريب الرياضي، دار نهر النيل للطباعة والنشر، القاهرة.

٤- التكريتي، وديع ياسين والحجار، ياسين طه (٢٠١٢): الموسوعة الكاملة في الإعداد البدني للنساء، الطبعة الأولى، دار الوفاء لدنيا الطباعة والنشر، الإسكندرية.

٥- الحجار، ياسين طه محمد علي (١٩٩٤): الاستجابات الوظيفية والعضلية بعد عدو المسافات الطويلة في الجو الحار والمعتدل، أطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية الرياضية، جامعة الموصل.

٦- الحجار، ياسين طه محمد علي والدباغ، احمد عبدالغني طه (٢٠٠٧): أثر تراكم جهد هوائي متصاعد الشدة على متغيرات ضغط الدم وسرعة ضربات القلب، مجلة الرافدين للعلوم الرياضية، المجلد الثالث عشر، العدد الرابع والأربعين، كلية التربية الرياضية، جامعة الموصل.

٧- حسانين، محمد صبحي (١٩٨٧): التقويم والقياس في التربية البدنية، دار الفكر العربي.

٨- حسين، قاسم حسن (١٩٩٨): أسس التدريب الرياضي، ط١، دار الفكر للنشر والتوزيع.

٩- الحيالي، محمود حمدون يونس (٢٠٠٨): اثر تمارين مهارية باستخدام زمن المطاولة الخاصة في عدد من المتغيرات البدنية والمهارية للاعبي كرة القدم الشباب، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الرياضية، جامعة الموصل.

١٠-الدباغ، احمد عبدالغني طه (١٩٩٧): التحليل الزمني والفسلجي للأداءات الحركية في فعاليتي سلاح الشيش وسيف المبارزة، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الرياضية، جامعة الموصل.
١١-درويش، كمال وحسانين، محمد صبحي (١٩٩٩): الجديد في التدريب الدائري، الطريق والأساليب والمناهج لجميع الألعاب والمستويات الرياضية، مركز الكتاب للنشر ، القاهرة.
١٢-رضوان، محمد نصرالدين (١٩٩٨): طرق قياس الجهد البدني في الرياضة، مركز الكتاب للنشر، القاهرة.
١٣-الزهاوي، هه فال خورشيد (٢٠٠٤): اثر تمارين بدنية مبنية على أساس التدريب الفتري على عدد من المتغيرات البدنية والمهارية والوظيفية للاعبي كرة القدم الشباب، أطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية الرياضية، جامعة الموصل.
١٤-سلامة، بهاء الدين إبراهيم (١٩٨٨): فسيولوجيا الرياضة، دار الفكر العربي، القاهرة.
١٥-سلامة، بهاء الدين إبراهيم (١٩٩٩): التمثيل الحيوي للطاقة في المجال الرياضي، دار الفكر العربي، القاهرة.
١٦-الشاروك، نبيل محمد عبدالله (٢٠٠٠): تأثير المطاولة الهوائية في عدد من المتغيرات البدنية والمهارية ومعدل سرعة النبض في فترة الاستشفاء للاعبي كرة السلة، أطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية الرياضية، جامعة الموصل.
١٧-الشيخلي، سعد منعم (٢٠٠١): المؤشرات الوظيفية وعلاقتها بمستوى الأداء المهاري للاعبات خماسي كرة القدم، جامعة بغداد، كلية التربية الرياضية.
١٨-عبدالفتاح، أبو العلا احمد وسيد، احمد نصر الدين (١٩٩٣): فسيولوجيا اللياقة البدنية، دار الفكر العربي، القاهرة.
١٩-علاوي، محمد حسن وعبدالفتاح، أبو العلا احمد (٢٠٠٠): فسيولوجيا التدريب الرياضي، دار الفكر العربي، القاهرة.
٢٠-القطان، بلال صهيب عبدالكريم (٢٠١٣): دراسة مقارنة بين شدتي حمل مختلفتين في استجابة بعض المتغيرات الوظيفية لبعض التمرينات المساعدة في فعالية رفع الأثقال، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الرياضية، جامعة الموصل.
٢١-الكبيسي، وليد احمد عواد (٢٠١١): تأثير تدريبات خاصة بطريقة الفتري مرتفع الشدة في بعض المتغيرات الوظيفية وتركيز هرموني الأنسولين والكورتيزول والمستوى الرقمي لراكضي ٤٠٠ و٨٠٠ متر، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الرياضية، الانبار.
٢٢-النجولة، عمر يوسف خليل (٢٠٠٨): الاستجابات الوظيفية والبايوكيميائية بعد استخدام شدد من الراحة الايجابية بعد عدو ٢٠٠ متر، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الرياضية، جامعة الموصل.
٢٣-الهزاع، هزاع بن محمد (٢٠٠٩): فسيولوجيا الجهد البدني، الجزء الأول، النشر العلمي والمطابع – جامعة الملك سعود، الرياض، المملكة العربية السعودية.

24- Adams G.M, (2002) Exercise Physiology Laboratory Manual, fourth Edition, McGraw Hill.

25- Arrol, B. & Beaglehole, R. (1992) Does physical activity lower blood pressure, A critical review of clinic review, journal of clinical Epidemiology.

26- Casiday, R. & Frey, R. (2012) Blood, Sweat, and Buffers: pH Regulation During Exercise, Acid-Base Equilibria Experiment, Department of Chemistry, Washington University, St. Louis.

27- Carter, H, Pringle, J, Jones, A, and Doust, J. (2002) Oxygen Uptake Kinetics During Treadmill Running Across Exercise Intensity Domains, Eur JAppl Physiol.

28- Deuster, Patricia A (1997) The Navy Seal Physical Fitness Guide, Department of Military and Emergency Medicine Uniformed Services University of the Health Sciences.

29- Draper, Nick, Chris Hodgson (2008) Adventure Sport Physiology, first edition, John Wiley & Sons, Ltd.

30- Fitmate User Manual (2009) IX Edition, Cosmed Sol-Italy.

31- Foss M.L & Keteyian S.J (1998) Physiological basis for exercise and sport, McGraw Hill.

32- Gardner, J.B & Purdy, J.G (1970) Computerized Running Training Programs, Tafnews Press, California.

33- Gerard, J. & Nicholas, P. (1984) Principle of Anatomy and Physiology, 4th. ed., Harper and Row Publishers.

34- Guyton, A.C &Hall, J.E (2006) Textbook of Medical Physiology, $11^{th}$ Edition, Elsevier Saunders.

35- Hoffman J, (2002) Physiological aspects of sport training and performance, Human Kinetics Publishers, Inc.

36- Larry, G.S. (1981) Essential of Exercise Physiology, Burgess Publishing Company.

37- Len Kravitz (2000) Exercise and resting blood pressure.

38- Mcardle, W.D. Katch, F.I, and Katch, V.L. (2011) Essentials of Exercise Physiology, Lippincott Williams J Wilkins.

39- Mcardle, W.D. Katch, F.I, and Katch, V.L. (2006) Essentials of Exercise Physiology, Lippincott Williams J Wilkins.

40- Ratamess, N. (2012) ACSM's Foundations of Strength Training and Conditioning, American College of Sports Medicine.

41- Sherwood, L. (2004) Human physiology, from Cell to System, 5th ed., Thomson, Brooks/Cole, Inc.

42- Tipton, C.M. (1991) Exercise training and hypertension, An update, Exercise sport science Review.

43- Wilmore, J.H. & Costill, D.L. (1994) Physiology of Sport And Exercise, Human Kinetics.

## ملحق (١)

## المنهاج الخاص بعداء مسافة (١٠٠) متر للأسبوع الأول بشدة (٧٠%) متقدمين / الزمن الكلي (٤٤:٣٧ د)

| الوحدة التدريبية الأولى (السبت ) | | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| التمرين | زمن الأقصى | زمن الأداء | التكرار | المجاميع | بين التكرارات | بين المجموعات | بين تمرين وآخر | الزمن لكل تمرين | زمن الوحدة |
| ٨٠ متر | ٩،٠٠ ثانية | ١١،٧ ثانية | ٨ | ٢×٤ | ١،١٥ د | ٣ د | ٥ د | ١٧:٠٤ د | ٢٧:٤٩ د |
| ١٢٠ متر | ١٣،٥ ثانية | ١٧،٥٥ ثانية | ٦ | ٢×٣ | ١،١٥ د | ٤ د | ـــــ | ١٠:٤٥ د | |
| **الوحدة التدريبية الثانية (الثلاثاء)** | | | | | | | | | |
| التمرين | زمن الأقصى | زمن الأداء | التكرار | المجاميع | بين التكرارات | بين المجموعات | بين تمرين وآخر | الزمن لكل تمرين | زمن الوحدة |
| ١٥٠ متر | ١٦،٢ ثانية | ٢١ ثانية | ٨ | ٢×٤ | ١،٣٠ د | ٥ د | ـــــ | ١٦:٤٨ د | ١٦:٤٨ د |