تأثير اختلاف تدريبات التحمل اللاهوائي وتدريبات التحمل العضلي على استجابات أوكسيد النيتريك والبروستاجلاندين وعلاقتهما بسريان الدم لدى لاعبي تحمل السرعة

م.د/ إيهاب محمد محمود إسماعيل *

المقدمة ومشكلة البحث:

يعد نقص وعدم كفاية سريان الدم ونقص وصول الأكسجين والميوجلوبين إلى العضلات العاملة خلال تدريبات القوة العضلية أو تدريبات التحمل المرتفعة الشدة من العوامل التي تؤدي إلى زيادة وإبقاء مخلفات التعب في العضلات حتى تنبه مستقبلات الألم بالعضلة وعندما تبدأ مرحلة الاستشفاء ويبدأ زيادة تدفق وسريان الدم إلى العضلات العاملة في الأداء البدني والبدء في التخلص من مخلفات التعب وزيادة نسبة تركيز أوكسيد النيتريك والبروستاجلاندين وبالتالي زيادة وصول الأكسجين والميوجلوبين إلى العضلات العاملة والأجهزة الحيوية وذلك خلال وبعد الأداء البدني حيث تساهم كل تلك العوامل في زيادة قدرات الأداء البدني لدى الرياضيين. (١: ٢١٤) (٢٣) (٣٢)

حيث يساهم كلا من أوكسيد النيتريك والبروستاجلاندين على اتساع الأوعية الدمية وزيادة التخلص من ذرات الأكسجين الشاردة Free Readicals وذلك خلال الأداء البدني المرتفع الشدة حيث يساعد اتساع الأوعية الدموية على تقليل الضغط الواقع على الأجهزة الحيوية وبالتالي زيادة تدفق وسريان الدم إلى العضلات العاملة في الأداء البدني حيث أن زيادة سريان الدم إلى العضلات العاملة وكذلك زيادة نسبة تركيز أوكسيد النيتريك والبروستاجلاندين خلال الأداء البدني من المؤشرات على زيادة كفاءة اللاعبين البدنية والفسيولوجية وزيادة قدرات اللاعبين على سرعة التخلص من الألم والتعب العضلي الناتج من زيادة شدة الأحمال البدنية المختلفة.

(٦: ٩) (٨: ٤، ٥) (١٦) (١٧) (١٩) (٢٠) (٢٦) (٢٧)

ومن جانب آخر فقد اكتشفت الدراسات العلمية الحديثة بأن مادة أوكسيد النيتريك تعمل على توسيع الأوعية الدموية Vasodilator حيث تنتج مادة أوكسيد النيتريك من الغشاء المبطن للشريان حيث يعمل أوكسيد النيتريك على ارتخاء العضلات الناعمة في الشرينات مما يؤدي إلى انبساط الأوعية الدموية Vasodiation مما يؤدي إلى زيادة سريان الدم إلى العضلات وأجهزة الجسم الحيوية، حيث يعد دور أوكسيد النيتريك والبروستاجلاندين من العوامل المنظمة لسريان الدم إلى العضلات

* مدرس بقسم علوم الصحة الرياضية – كلية التربية الرياضية للبنين بالقاهرة – جامعة حلوان.

العاملة أثناء التدريب البدني والرياضي حيث تعد دراسة هذه العوامل المنظمة لسريان الدم من الموضوعات العلمية الحديثة الجديرة بالدراسة خلال الأداء البدني.

(١: ٤١٧، ٤١٨) (٢٥) (٢٨) (٣٢) (٣٥)

وفي هذه الدراسة يتناول الباحث التعرف على دور كلا من أوكسيد النيتريك والبروستاجلانيدين في أداء العديد من الوظائف الحيوية المرتبطة بفسيولوجية تنظيم تدفق وسريان الدم لأجهزة الجسم الحيوية الرياضية بكفاءة بدنية عالية حيث تستخدم تلك التدريبات في عمليات الإعداد البدني والمهاري لدى الكثير من الأنشطة الرياضية البدنية الجماعية والفردية مثل كرة القدم والسلة واليد والطائرة والتجديف وبعض مسابقات ألعاب القوى وبعض ألعاب المنازلات وسباقات الدراجات.

وهذا ما دفع الباحث لاستخدام تلك التدريبات في التعرف على استجابات أوكسيد النيتريك والبروستاجلاندين حيث أن هذه التدريب تشكل حمل كبير على أجهزة الجسم الحيوية ولاسيما الجهاز العضلي وبالتالي يمكن التعرف وإلقاء الضوء على زيادة معدلات سريان وتدفق الدم خلال أداء تلك التدريبات البدنية الهامة والأساسية في عمليات الإعداد البدني لتلك الأنشطة البدنية المختلفة حيث تساهم وتعتمد كفاءة الأداء البدني وقدرات اللاعبين البدنية والمهارية في الوصول إلى أعلى المستويات البدنية على أداء تلك التدريبات بكفاءة خلال فترات الإعداد البدني والمهاري وخلال التدريبات والمنافسات في الموسم التدريبي الرياضي، وقد تم اختيار عينة البحث من لاعبي ألعاب القوى وهم من لاعبي تحمل السرعة وذلك لطبيعة أداء تلك المنافسات حيث يحتاج أداء تلك المنافسات إلى التحمل العضلي والتحمل اللاهوائي في أداء تلك المنافسات بكفاءة بدنية عالية وبالتالي سوف يتم أداء اللاعبين لتدريبات التحمل اللاهوائي وتدريبات التحمل العضلي في هذه الدراسة بكفاءة بدنية عالية.

وتعد زيادة نسبة تركيز أوكسيد النيتريك والبروستاجلاندين خلال الأداء البدني وارتباط ذلك بالتغير الحادث في كميات الدم المدفوعة وزيادة تدفق وسريان الدم خلال التدريب الرياضي إلى الجهاز العضلي والجهاز التنفسي والجلد من العوامل الفسيولوجية الهامة على زيادة فرصة التخلص من الالتهابات العضلية والتي قد تظهر داخل الجهاز العضلي بعد الأداء البدني لتدريبات القوة بكافة أشكالها المتنوعة والمختلفة وكذلك تدريبات السرعة وتحمل السرعة والتحمل (٥) (١٦) (٣١ (٣٣) (٣٦).

ومما سبق تتضح مشكلة البحث حيث تعطي هذه الدراسة مؤشرات ودلالات علمية حديثة على زيادة معدل تدفق وسريان الدم إلى أجهزة الجسم الحيوية وذلك في محاولة استكشاف ومعرفة المزيد من ردود الأفعال الفسيولوجية المختلفة والمرتبطة بظروف التدريب والمنافسات والمرتبطة بسريان وتدفق الدم إلى أجهزة الجسم الحيوية وعلاقاتهما بأوكسيد النيتريك والبروستاجلاندين حيث تعطي هذه الاستجابات مؤشرات لحالة اللاعبين التدريبية والبدنية والفسيولوجية ومدى قدرة اللاعبين البدنية على الأداء البدني المرتفع الشدة وزيادة فرصة وقدرات هؤلاء اللاعبين على سرعة التخلص من درجات التعب

والألم العضلي والتخلص من بعض الالتهابات العضلية الناتجة من زيادة درجة الانقباض العضلي وتدريبات القوة العضلية المختلفة وتدريبات التحمل اللاهوائي.

حيث تعد هذه الدراسة بداية إلى المزيد من الأبحاث العلمية التطبيقية الحديثة للتعرف على أهمية دور كلا من أوكسيد النيتريك والبروستاجلاندين حيث يمكن أن تفيد تلك الدراسة في تطوير وتقنين طرق التدريب البدني المختلفة وكذلك زيادة فاعلية عمليات الاستشفاء لدى الرياضيين نتيجة زيادة سريان الدم إلى الأجهزة الفسيولوجية المختلفة وبالتالي زيادة كفاءة اللاعبين المهارية والبدنية والفسيولوجية في كافة الأنشطة الرياضية المختلفة.

أهداف البحث:

١- التعرف على نسبة تركيز أوكسيد النيتريك والبروستاجلاندين في الدم وذلك في القياس القبلي (قبل أداء تدريبات التحمل اللاهوائي وتدريبات التحمل العضلي) والقياس البعدي مباشرة (بعد أداء تدريبات التحمل اللاهوائي وتدريبات التحمل العضلي مباشرة) والقياس البعدي بـ ٦٠ دقيقة (بعد أداء تدريبات التحمل اللاهوائي وتدريبات التحمل العضلي بـ ٦٠ دقيقة).

٢- المقارنة وإيجاد الفروق بين نسبة تركيز أوكسيد النيتريك والبروستاجلاندين في الدم بين القياس القبلي والقياس البعدي مباشرة وبين القياس القبلي والقياس البعدي بـ ٦٠ دقيقة، وبين القياس البعدي مباشرة والقياس البعدي بـ ٦٠ دقيقة وذلك لكلا من تدريبات التحمل اللاهوائي وتدريبات التحمل العضلي.

٣- المقارنة وإيجاد الفروق بين نسبة تركيز أوكسيد النيتريك والبروستاجلاندين في الدم بين تدريبات التحمل اللاهوائي وتدريبات التحمل العضلي وذلك في القياس البعدي مباشرة والقياس البعدي بـ ٦٠ دقيقة.

فروض البحث:

١- توجد فروق دالة إحصائياً في نسبة تركيز أوكسيد النيتريك والبروستاجلاندين في الدم بين القياس القبلي والقياس البعدي مباشرة لدى تدريبات التحمل اللاهوائي وتدريبات التحمل العضلي لصالح القياس البعدي مباشرة لدى تلك التدريبات.

٢- توجد فروق دالة إحصائياً في نسبة تركيز أوكسيد النيتريك والبروستاجلاندين في الدم بين القياس القبلي والقياس البعدي بـ ٦٠ دقيقة لدى تدريبات التحمل اللاهوائي وتدريبات التحمل العضلي لصالح القياس البعدي بـ ٦٠ دقيقة لدى تلك التدريبات.

٣- توجد فروق دالة إحصائياً في نسبة تركيز أوكسيد النيتريك والبروستاجلاندين في الدم بين القياس البعدي مباشرة والقياس البعدي بـ ٦٠ دقيقة لدى تدريبات التحمل اللاهوائي وتدريبات التحمل العضلي لصالح القياس البعدي مباشرة لدى تلك التدريبات.

٤- توجد فروق دالة إحصائياً في نسبة تركيز أوكسيد النيتريك والبروستاجلاندين في الدم بين تدريبات التحمل اللاهوائي وتدريبات التحمل العضلي وذلك في القياس البعدي مباشرة لصالح تدريبات التحمل العضلي.

٥- توجد فروق دالة إحصائياً في نسبة تركيز أوكسيد النيتريك والبروستاجلاندين في الدم بين تدريبات التحمل اللاهوائي وتدريبات التحمل العضلي وذلك في القياس البعدي بـ ٦٠ دقيقة لصالح تدريبات التحمل العضلي.

مصطلحات البحث:

١- **البروستاجلاندين: PEG2 (Prostaglandins)**: وهو يؤدي إلى اتساع في الأوعية الدموية وزيادة سريان الدم إلى أجهزة الجسم الحيوية وتزيد نسبة تركيز البروستاجلاندين في حالة الألم والالتهابات بالأنسجة العضلية وذلك للتخلص من تلك الالتهابات والألم العضلي الناتج من التدريب الرياضي ويبلغ نسبة تركيزه في الدم من ٨٠ إلى ٢٢٥ بيكو جرام لكل مللي لتر (٨: ٧) (١٠: ١٤٩) (١٩) (٣٣) (٣٦)

٢- **التحمل اللاهوائي (Anaerobic Endurance)**: هو قدرة العضلات على تكرار انقباضات عضلية قوية لأطول فترة زمنية ممكنة حيث يعتمد التحمل اللاهوائي في الأداء البدني على كفاءة العضلات على تحمل نقص الأكسيجين وزيادة قدرة العضلات على تحمل زيادة حمض اللاكتيك خلال الأداء البدني والذي يتميز بالشدة المرتفعة (٢: ١٤٥) (٣: ٤٣) (٥: ١٦٦)

٣- **التحمل العضلي (Muscular Endurance)**: هو قدرة العضلات على الاحتفاظ والاستمرار على الأداء البدني وأداء عدة انقباضات عضلية ضد مقاومة محددة وتكرار أكبر عدد من الانقباضات العضلية وذلك لأطول فترة زمنية ممكنة وذلك في مواجهة حدوث التعب وكذلك تأخير ظهور التعب.

(٤: ١٤٠) (٥: ١٤٩) (٧: ١٥٨، ١٦١) (١١: ٣٦٠)

٤- **أوكسيد النيتريك (NO) (Nitric Oxide)**: وهو عبارة عن مركب من الأكسيجين والنيتروجين وتنتج هذه المادة من الغشاء المبطن للشرينات ويعمل على انبساط الأوعية الدموية والعضلات الناعمة في الشرينات وبذلك يزيد من سريان الدم إلى أجهزة الجسم المختلفة وخاصة الجهاز العضلي والقلب ويساعد ذلك في تقليل درجة التوتر العضلي

وذلك خلال الأداء البدني ويبلغ نسبة تركيزه في الدم من ١٥ إلى ٢٨ نانو مول لكل لتر.
(١: ٤١٧) (٦: ١٢) (١٥) (١٧) (٢٢) (٣٥)

٥- **سريان الدم (Blood Flow)** : وهو انتظام سريان الدم إلى أجهزة الجسم الحيوية المختلفة خلال الأنشطة البدنية المختلفة وذلك بدرجة أكبر من وقت الراحة وبالتالي يحدث اتساع في الأوعية الدموية وبالتالي يزيد سريان الدم إلى العضلات العاملة في الأنشطة البدنية المختلفة ويزيد توصيل الأكسجين إلى أجهزة الجسم الحيوية.

(١: ٤١٨، ٤١٩) (٢: ٢٥٥) (٦: ١٢) (٩: ٢٥٥) (٢٦) (٣٢) (٣٤)

الدراسات المرتبطة:

أولاً: الدراسات العربية:

١- دراسة "أحمد عيد أحمد حسن" وهي بعنوان: "**تغيرات أوكسيد النيتريك للرياضيين كدلالة فسيولوجية لمعدلات سريان الدم في العضلات**" (٢٠٠٨) (٦) حيث **كان الهدف من هذه الدراسة** هو التعرف على نسبة تركيز أوكسيد النيتريك بعد أداء ٤٠٠ متر عدو وأداء ٥٠٠٠ متر جري وذلك في القياس القبلي والقياس البعدي مباشرة والقياس البعدي بـ ٣٠ دقيقة وكذلك المقارنة وإيجاد الفروق في نسبة تركيز أوكسيد النيتريك بين القياس القبلي والقياس البعدي مباشرة وبين القياس القبلي والقياس البعدي بـ ٣٠ دقيقة وبين القياس البعدي مباشرة والقياس البعدي بـ ٣٠ دقيقة لدى لاعبي ٤٠٠ متر عدو ولاعبي ٥٠٠٠ متر جري وكذلك إيجاد الفروق بين القياس البعدي مباشرة والقياس البعدي بـ ٣٠ دقيقة لدى لاعبي ٤٠٠ متر عدو ولاعبي ٥٠٠٠ متر جري، حيث اشتمل تعداد عينة هذه الدراسة على ١٠ لاعبين من لاعبي ٤٠٠ متر عدو و١٠ لاعبين من لاعبي ٥٠٠٠ متر جري، وكانت **أهم نتائج هذه الدراسة هي** وجود فروق دالة إحصائياً في نسبة تركيز أوكسيد النيتريك بين القياس القبلي والقياس البعدي مباشرة لصالح القياس البعدي مباشرة وبين القياس القبلي والقياس البعدي بـ ٣٠ دقيقة لصالح القياس البعدي بـ ٣٠ دقيقة وبين القياس البعدي مباشرة والقياس البعدي بـ ٣٠ دقيقة لصالح القياس البعدي مباشرة وذلك لدى لاعبي ٤٠٠ متر و ٥٠٠٠ متر جري، كما أشارت النتائج إلى عدم وجود فروق دالة إحصائياً بين مجموعة لاعبي ٤٠٠ متر عدو ولاعبي ٥٠٠٠ متر جري وذلك في القياس البعدي مباشرة والقياس البعدي بـ ٣٠ دقيقة.

٢- دراسة "أيمن فكري محمد فؤاد" وهي بعنوان "**العلاقة لمستوى تغير البروستاجلاندين كمؤشر لمعدل سريان الدم في العضلات أثناء الأداء الرياضي المرتفع الشدة**"

(٢٠٠٦) (٨) **حيث كان الهدف من هذه الدراسة** هو التعرف على نسبة تركيز البروستاجلاندين بعد تكرار أداء ٣ × ١٠٠ متر عدو وتكرار أداء ٣ × ٨٠٠ متر جري و ذلك في القياس القبلي والقياس البعدي مباشرة والقياس البعدي بـ ٦٠ دقيقة وكذلك المقارنة وإيجاد الفروق في نسبة تركيز البروستاجلاندين بين القياس القبلي والقياس البعدي مباشرة وبين القياس القبلي والقياس البعدي بـ ٦٠ دقيقة وبين القياس البعدي مباشرة والقياس البعدي بـ ٦٠ دقيقة لاعبي ١٠٠ متر عدو ولاعبي ٨٠٠ متر جري وكذلك إيجاد الفروق بين القياس البعدي مباشرة والقياس البعدي بـ ٦٠ دقيقة لدى لاعبي ١٠٠ متر عدو ولاعبي ٨٠٠ متر جري، **حيث اشتمل تعداد عينة هذه الدراسة** على ٥ لاعبين من لاعبي ٨٠٠ متر جري وكانت أهم نتائج هذه الدراسة هي وجود فروق دالة إحصائياً في نسبة تركيز البروستاجلاندين بين القياس القبلي والقياس البعدي مباشرة لصالح القياس البعدي مباشرة، وبين القياس القبلي والقياس البعدي بـ ٦٠ دقيقة لصالح القياس البعدي بـ ٦٠ دقيقة، وبين القياس البعدي مباشرة والقياس البعدي بـ ٦٠ دقيقة لصالح القياس البعدي مباشرة، وذلك لدى لاعبي ١٠٠ متر عدو و ٨٠٠ متر جري، كما أشارت النتائج إلى عدم وجود فروق دالة إحصائياً بين مجموعة لاعبي ١٠٠ متر عدو ولاعبي ٨٠٠ متر جري وذلك في القياس البعدي مباشرة والقياس البعدي بـ ٦٠ دقيقة.

ثانياً: الدراسات الأجنبية:

٣- دراسة "كيري كيه وآخرون Kari. K. et al.," وهي بعنوان "دراسة تأثير دور أوكسيد النيتريك والبروستاجلاندين على معدل سريان الدم في العضلات خلال الأداء البدني المكثف لدى الرياضيين" (٢٠٠٥) (٢٣) حيث كان الهدف من هذه الدراسة هو التعرف على تعاون عمل أوكسيد على تنظيم سريان الدم خلال أداء تدريبات مكثفة بالأثقال على عضلات الطرف السفلي وتم قياس معدل سريان ونسبة تركيز أوكسيد النيتريك والبروستاجلاندين وذلك في القياس القبلي والقياس البعدي مباشرة والقياس البعدي بـ ٣٠ دقيقة وتم أداء تدريبات لتنمية عضلات الفخذ الأمامية والخلفية وتم الأداء لمدة ٦٠ ثانية بتكرار ٢٠ مرة وفترة راحة بين كل تكرار والآخر ٢٠ ثانية، حيث اشتمل تعداد عينة هذه الدراسة على سبعة من الرياضيين تتراوح أعمارهم من ١٩ إلى ٢٤ عاماً وتم سحب عينات الدم في القياسات القبلية والبعدية وكانت **أهم نتائج هذه الدراسة** هي زيادة سريان الدم داخل عضلات الفخذ الأمامية والخلفية ووجود فروق دالة إحصائياً في نسبة تركيز أوكسيد النيتريك والبروستاجلاندين وذلك بين القياس القبلي والقياس البعدي مباشرة، وبين القياس

البعدي مباشرة والقياس البعدي بـ ٣٠ دقيقة لصالح القياس البعدي مباشرة، وبين القياس القبلي والقياس البعدي بـ ٣٠ دقيقة لصالح القياس البعدي بـ ٣٠ دقيقة وأن زيادة سريان الدم يساهم في زيادة إمداد العضلات بالأكسيجين والجلوكوز خلال الأداء البدني.

إجراءات البحث:

منهج وعينة البحث:

استخدم الباحث المنهج التجريبي وذلك بتصميم القياس (القبلي – البعدي) وقد اشتملت عينة البحث على ٧ لاعبين من لاعبي ألعاب القوى من لاعبي ٤٠٠ متر عدو و ٤٠٠ متر حواجز و ٨٠٠ متر جري وهم من المسجلين بالاتحاد المصري لألعاب القوى موسم ٢٠١٠ – ٢٠١١ وتم اختيارهم بالطريقة العمدية.

مواصفات عينة البحث:

١- أن تكون لدى اللاعبين الدافع في المشاركة في إجراء هذه الدراسة وأن يكون على معرفة كاملة بخطوات تنفيذ إجراءات هذه الدراسة.

٢- موافقة عينة البحث على أخذ عينات الدم فيم الثلاث قياسات المختلفة لكلا من تدريبات التحمل اللاهوائي وتدريبات التحمل العضلي حيث تقوم نفس المجموعة بتنفيذ تدريبات التحمل اللاهوائي وتدريبات التحمل العضلي.

جدول (١)

التوصيف الإحصائي لعينة البحث في متغيرات السن والطول والوزن والعمر التدريبي وأفضل مستوى رقمي لمسافة ٤٠٠ متر عدو وزمن أداء مسافة ٢٠٠ متر عدو ن = ٧

م	المتغيرات	وحدة القياس	م	ع	ل
١	السن	سنة	٢٠,٧	٠,٤٨٧	١,٢٣-
٢	الطول	سنتيمتر	١٨١,٤٢	١,١٧٨	٠,١٦٩+
٣	الوزن	كيلو جرام	٧٩,٢٨	٢,٠٥٨	٠,١٠٨+
٤	العمر التدريبي	سنة	٧	٠,٨١٦	صفر
٥	أفضل مستوى رقمي لمسافة ٤٠٠ م عدو	الثانية	٥١,١١	٠,٨٨٨	٠,٦٢٧+
٦	زمن أداء مسافة ٢٠٠ م عدو	الثانية	٢٣	٠,١٧٩	٠,٣٦٨-

يتضح من جدول (١) أن معاملات الالتواء السن والطول والوزن والعمر التدريبي وأفضل زمن لمسافة ٤٠٠ متر عدو وزمن أداء مسافة ٢٠٠ عدو والذي تم قياسه من خلال إجراءات تنفيذ التجربة الاستطلاعية وقد تراوحت كل هذه المتغيرات ما بين (±٣) مما يدل على تجانس أفراد العينة البحث.

جدول (٢) التوصيف الإحصائي لمتغيرات البحث البيوكيميائية في القياس القبلي لدى تدريبات لتحمل اللاهوائي

وتدريبات التحمل العضلي

م	المتغيرات	وحدة القياس	تدريبات التحمل اللاهوائي ن = ٧			تدريبات التحمل العضلي ن = ٧		
			م	ع	ل	م	ع	ل
١	أوكسيد النيتريك	ناتو مول لكل لتر	١٥,٧٨	٠,٨٥٩	٠,٩٥٨-	١٥,١٤	١,٧٢٥	١,٣٩-
٢	البروستاجلاندين	بيكو جرام لكل مللي لتر	١١٩,٢٨	١٤,٦٤	١,٠٣	١١٧	١٤,٣٩	٠,٩٢٩

جدول (٣)

يوضح الأندية والمسابقة وأفضل مستوى رقمي لدى عينة البحث ن = ٧

اللاعبين	النادي	السن	المسابقة	أفضل مستوى رقمي
١	اتحاد الشرطة	٢٠	٤٠٠ – ٨٠٠ م	٥٠,٣٤ – ١,٥٨,٢٦ ث
٢	اتحاد الشرطة	٢٠	٤٠٠ – ٤٠٠ م حواجز	٥١,٧٦ - ٥٣,٧٩ ث
٣	الشمس	١٩	٤٠٠ – ٤٠٠ م حواجز	٥١,١٥ – ٥٤,٢٣ ث
٤	الأهلي	٢٠	٤٠٠ – ٤٠٠ م حواجز	٥٢,٦١ – ٥٥,٤٤ ث
٥	اتحاد الشرطة	٢١	٤٠٠ – ٨٠٠ م	٥١,٣٧ – ١,٥٢,٤٨ ث
٦	اتحاد الشرطة	٢١	٤٠٠ – ٤٠٠ م حواجز	٥٠,١٢ – ٥٤,٨٢ ث
٧	اتحاد الشرطة	٢١	٤٠٠ – ٤٠٠ م حواجز	- ٥٣,٧٧ ث

الأدوات والأجهزة المستخدمة في البحث:

١- استمارة جمع وتسجيل بيانات وقياسات عينة البحث لتدريبات التحمل اللاهوائي وتدريبات التحمل العضلي.

٢- أنابيب بلاستيكية جافة ومعقمة وذات غطاء محكم لحفظ عينات الدم بها ونقلها إلى معمل التحاليل

٣- صندوق ثلج Ice Box لحفظ عينات الدم لحين نقلها إلى معمل التحاليل.

٤- مجموعة من الساعات الرقمية (ساعات إيقاف) Stop wath لتسجيل زمن أداء تدريبات التحمل اللاهوائي وخطوات بداية ونهاية الأداء البدني لتدريبات التحمل العضلي.

٥- جهاز طرد مركزي لفصل مكونات الدم وجهاز التحليل الطيفي Spectrophotometer

٦- كواشف كيميائية Kits للتعرف على المتغيرات البيوكيميائية قيد البحث.

خطوات تنفيذ تجربة البحث:

- تم إجراء وتنفيذ خطوات وإجراءات هذه الدراسة وكذلك إجراءات التجربة الاستطلاعية بمضمار ألعاب القوى بكلية التربية الرياضية للبنين بالقاهرة جامعة حلوان وذلك يوم الثلاثاء الموافق ٢٠١٠/٢/٩ لتنفيذ تدريبات التحمل اللاهوائي، وتم استخدام وحدة الكفاءة البدنية بكلية التربية الرياضية للبنين بالقاهرة جامعة حلوان وذلك يوم الأربعاء الموافق ٢٠١٠/٢/٢٤ وذلك لتنفيذ وحدة تدريبات التحمل العضلي وذلك بعد أخذ موافقة السيد الأستاذ الدكتور مدير مركز خدمة المجتمع وتنمية البيئة التربية الرياضية للبنين بالقاهرة جامعة حلوان.

- قبل تنفيذ إجراءات وخطوات تجربة البحث وتنفيذ تدريبات التحمل اللاهوائي والتحمل العضلي تم إجراء التجربة الاستطلاعية وذلك بهدف تحقيق الخطوات التالية:
- توضيح خطوات تنفيذ البحث للمساعدين وتصميم الجرعة التدريبية الخاصة بتدريبات التحمل اللاهوائي والتحمل العضلي وتم إجراء هذه الدراسة يوم السبت الموافق ٢٠١٠/٢/٦ وتم بداية تلك الإجراءات في تمام الساعة التاسعة صباحاً بمضمار ألعاب القوى بكلية التربية الرياضية للبنين بالقاهرة جامعة حلوان.
- التأكد من قدرة اللاعبين على تنفيذ جرعة تدريبات التحمل اللاهوائي وجرعة تدريبات التحمل العضلي ومحاولة التأكد من عدم وجود صعوبات تمنع من عدم تنفيذ هذه الأحمال والجرعات التدريبية.
- تم أخذ القياسات الأنثروبومترية وهي قياسات الطول والوزن داخل مركز الكفاءة البدنية بالكلية.
- تصميم جرعة تدريبات التحمل اللاهوائي والتحمل العضلي حيث تم توضيح للاعبين كيفية أداء تدريبات التحمل اللاهوائي داخل مضمار ألعاب القوى بالكلية وتوضيح كيفية أداء تدريبات التحمل العضلي داخل وحدة الكفاءة البدنية بالكية حيث تقوم مجموعة اللاعبين بتنفيذ تدريبات التحمل اللاهوائي والتحمل العضلي ويفصل بينهما أسبوعين بين كل جرعة والأخرى حتى يمكن الأداء بكفاءة بدنية عالية.
- وتم توضيح كيفية الأداء البدني لتنفيذ جرعة تدريبات التحمل اللاهوائي حيث تم تصميم جرعة الحمل اللاهوائي وذلك عن طريق قياس أفضل مستوى رقمي لمسافة ٢٠٠ متر عدو بشدة ١٠٠% من أقصى شدة ممكنة وذلك بهدف تحديد شدة وتكرار وفترات الراحة لتنفيذ جرعة تدريبات التحمل اللاهوائي وتم تحديد أداء وتنفيذ الجرعة التدريبية اللاهوائية من أقصى شدة ممكنة للأداء وقد تم تنفيذ ذلك القياس داخل مضمار ألعاب القوى بالكلية.
- وتم توضيح كيفية الأداء البدني لتنفيذ جرعة تدريبات التحمل العضلي وذلك داخل وحدة الكفاءة البدنية بالكلية وتم ذلك عن توضيح أن الأداء سوف يتم عن طريق التدريب الدائري على الأجهزة البدنية وقد تم توضيح كيفية الأداء والفترة الزمنية للأداء وشدة الأداء وعدد المجموعات والعضلات المستهدفة من الأداء وسوف يتم توضيح هذا عند عرض خطوات وإجراءات تنفيذ جرعة تدريبات التحمل العضلي.

*** خطوات وتعليمات وإجراءات تنفيذ جرعة تدريبات التحمل اللاهوائي:**

- تم حضور جميع اللاعبين والمساعدين وأخصائي التحاليل الطبية للمساعدة في إنهاء إجراءات وتنفيذ جرعة تدريبات التحمل اللاهوائي وذلك يوم الثلاثاء الموافق ٢٠١٠/٢/٩ وذلك في تمام الساعة التاسعة صباحاً بمضمار ألعاب القوى بكلية التربية الرياضية للبنين بالقاهرة جامعة حلوان.
- تم أخذ القياسات القبلية لجميع اللاعبين وشملت تلك القياسات سحب عينات الدم لكل اللاعبين وتم تحديد لكل اثنين من اللاعبين أحد المساعدين وذلك للمساعدة من الانتهاء من تلك القياسات وذلك بالتعاون مع الباحث وأخصائي التحاليل الطبية المتخصصة لسحب عينات الدم وتم الانتهاء من تلك القياسات في تمام الساعة التاسعة والنصف صباحاً.
- وتلي ذلك تم تنفيذ عمليات الإحماء لكل اللاعبين قبل الأداء البدني وشمل الإحماء على أداء الجري الخفيف وأداء تدريبات الإطالة والمرونة لمدة ٣٠ دقيقة وذلك لرفع درجة حرارة الجسم وتهيئة جميع أجهزة الجسم الحيوية قبل تنفيذ جرعة تدريبات التحمل اللاهوائي وذلك لدى كل اللاعبين.
- وتلي ذلك تنفيذ جرعة تدريبات التحمل اللاهوائي، وهي عبارة عن تكرار أداء ٥ × ٢٠٠ متر عدو بشدة تصل إلى ٨٥ إلى ٩٥% من أقصى شدة ممكنة والذي قد تم قياسها خلال إجراءات التجربة الاستطلاعية وقد شملت فترات الراحة ٥ دقائق راحة إيجابية بين كل تكرار والآخر وتشمل تلك الراحة الإيجابية على أداء تدريبات الإطالة والمشي والهرولة.

(٤: ١٦٤، ١٦٦، ١٦٥) (٥: ١٩٠) (١١: ٤٠١)

- تم تحديد لكل اثنين من اللاعبين أحد المساعدين وذلك لتسجيل زمن الأداء لكل تكرار وحساب فترات الراحة الإيجابية بين كل تكرار والآخر، وكل يفصل بين أداء كل مجموعة من اللاعبين ٣ دقائق وذلك لضمان تنفيذ تلك التدريبات بسهولة وذلك بين كل مجموعة والأخرى حيث تم الأداء البدني لتنفيذ جرعة تدريبات التحمل اللاهوائي بحيث يؤدي كل اثنين من اللاعبين معاً تنفيذ جرعة تدريبات التحمل اللاهوائي واللاعب الأخير يؤدي تلك التدريبات بمفردة وقد تم الانتهاء من تنفيذ جرعة تدريبات التحمل اللاهوائي في تمام الساعة الحادية عشر و ١٠ دقائق تقريباً.
- وتلي ذلك بعد الانتهاء من أداء جرعة تدريبات التحمل اللاهوائي تم سحب عينات الدم في القياسات البعدية مباشرة وذلك لكل لاعب على حدة وذلك بعد الانتهاء من أداء جرعة تدريبات التحمل اللاهوائي مباشرة وتم الانتهاء من تنفيذ ذلك في تمام الساعة الحادية عشر والنصف تقريباً.
- وبعد الانتهاء من القياسات البعدية مباشرة تم إعطاء اللاعبين راحة سلبية لمدة ٦٠ دقيقة.

- وبعد الانتهاء من فترة الاستشفاء لمدة ٦٠ دقيقة تم أخذ القياسات البعدية بـ ٦٠ دقيقة وتم سحب عينات الدم وتم الانتهاء من إجراءات تنفيذ تجربة البحث في تمام الساعة الواحدة ظهراً تقريباً.
- وتم بعد ذلك نقل عينات الدم لجرعة تدريبات التحمل اللاهوائي إلى أحد المعامل المتخصصة في التحاليل الطبية بالقاهرة وذلك لإجراء التحاليل الطبية قيد الدراسة.

والجدول رقم (٤) التالي يوضح أزمنة أداء اللاعبين لجرعة تدريبات التحمل اللاهوائي.

جدول (٤)

يوضح أزمنة أداء والنسب المئوية لشدة الأداء لكل تكرار لجرعة تدريبات التحمل اللاهوائي وكذلك يوضح أفضل مستوى رقمي لمسافة ٢٠٠ متر عدو تم تسجيلها خلال التجربة الاستطلاعية

م	التكرار الأول		التكرار الثاني		التكرار الثالث		التكرار الرابع		التكرار الخامس		أفضل زمن لمسافة ٢٠٠ متر عدو
	الزمن بالثانية	النسبة %	الزمن بالثانية	النسبة %	الزمن بالثانية	النسبة %	الزمن بالثانية	النسبة %	الزمن بالثانية	النسبة %	
١	٢٥,٣	٩٠,٥	٢٥,٥	٨٩,٨	٢٥,٧	٨٩,١	٢٥,٨	٨٨,٧	٢٦,١	٨٧,٧	٢٢,٩
٢	٢٤,٩	٩١,١	٢٤,٩	٩١,١	٢٥,٢	٩٠,١	٢٥,٢	٨٨,٣	٢٥,٧	٨٧,٦	٢٢,٧
٣	٢٥,١	٩٢,١	٢٥,٥	٩٠,٥	٢٥,٩	٨٩,١	٢٦,٢	٨٨,١	٢٦,٢	٨٨,١	٢٣,١
٤	٢٤,٦	٩٢,٨	٢٤,٥	٩٣,١	٢٤,٩	٩١,٥	٢٥,٢	٩٠,٤	٢٥,٩	٨٨,١	٢٢,٨
٥	٢٥,١	٩٢,٣	٢٥,٤	٩٠,٣	٢٥,٧	٩٠,٢	٢٥,٩	٨٩,٥	٢٦,٤	٨٧,٨	٢٣,٢
٦	٢٥,٣	٩٠,٩	٢٥,٧	٨٩,٤	٢٦,٣	٨٧,٤	٢٦,٧	٨٦,١	٢٧	٨٥,١	٢٣
٧	٢٥,٢	٩١,١	٢٥,٣	٩١,٣	٢٥,٧	٨٩,٨	٢٦,٢	٨٨,١	٢٥,٥	٨٧,١	٢٣,١

*** خطوات وتعليمات وإجراءات تنفيذ جرعة تدريبات التحمل العضلي:**

- تم حضور جميع اللاعبين وأخصائي التحاليل الطبية وذلك في تمام الساعة الثامنة صباحاً وذلك داخل وحدة الكفاءة البدنية بكلية التربية الرياضية للبنين بالقاهرة جامعة حلوان وذلك يوم الأربعاء الموافق ٢٠١٠/٢/٢٤ وذلك لتنفيذ جرعة تدريبات التحمل العضلي وذلك بعد مرور أسبوعين من الانتهاء من تنفيذ جرعة تدريبات التحمل اللاهوائي وذلك لتنفيذ تلك التدريبات واللاعبين في أفضل حالة بدنية وفسيولوجية.
- تم اخذ القياسات القبلية لجميع اللاعبين وشملت سحب عينات الدم وذلك بالتعاون مع أخصائي التحاليل الطبية المتخصص لسحب عينات الدم وقد تم الانتهاء من تلك القياسات في تمام الساعة الثامنة والنصف .

- وتلي ذلك تم تنفيذ عمليات الإحماء لكل اللاعبين قبل الأداء البدني وشمل الإحماء على أداء الجري الخفيف وأداء تدريبات الإطالة والمرونة لمدة ٣٠ دقيقة وذلك بهدف زيادة درجة حرارة الجسم وتهيئة جميع أجهزة الجسم الحيوية للعمل البدني وقد تم ذلك داخل وحدة الكفاءة البدنية بالكلية وتم الانتهاء من أداء الإحماء في تمام الساعة التاسعة.
- وتم تنفيذ جرعة تدريبات التحمل العضلي وذلك عن طريق استخدام التدريب الدائري على الأجهزة حيث بالغت شدة الأداء ٤٠% من أقصى شدة للأداء وذلك لكل تمرين وعضلات مستهدفة وذلك من خلال كل جهاز وقد تم قياس تلك الشدة لدى كل اللاعبين خلال تنفيذ إجراءات التجربة الاستطلاعية، وقد تم أداء جرعة تدريبات التحمل العضلي بحيث يبدأ كل لاعب من اللاعبين بالأداء على أحد الأجهزة حيث يبدأ اللاعب الأول ببداية الأداء على الجهاز رقم (١) وينتهي الأداء على الجهاز رقم (١٠) واللاعب الثاني يبدأ بالأداء على الجهاز رقم (٢) وينتهي الأداء على الجهاز رقم (١) واللاعب الثالث يبدأ بالأداء على الجهاز رقم (٣) وينتهي بالأداء على الجهاز رقم (٢) واللاعب الرابع يبدأ بالأداء على الجهاز رقم (٤) وينتهي بالأداء على الجهاز رقم (٣) واللاعب الخامس يبدأ بالأداء على الجهاز رقم (٥) وينتهي بالأداء على الجهاز رقم (٤) واللاعب السادس يبدأ بالأداء على الجهاز رقم (٦) وينتهي بالأداء على الجهاز رقم (٥) واللاعب السابع يبدأ بالأداء على الجهاز رقم (٧) وينتهي بالأداء على الجهاز رقم (٦) وكان زمن الأداء على كل جهاز لمدة ٣٠ ثانية يلي فترة راحة لمدة ٢٠ ثانية وذلك بين كل جهاز والآخر ويتم بعد ذلك تبديل اللاعبين على باقي الأجهزة العشرة وهكذا حتى يتم مرور كل اللاعبين على الأجهزة العشرة وعندما يتم مرور كل اللاعبين على كل الأجهزة تنتهي الدورة وذلك عندما يؤدي اللاعبين جميع التدريبات الخاصة بالدورة الواحدة وبالتالي يتم حساب مجموعة واحدة من الخمس مجموعات حيث كانت فترات الراحة بين كل مجموعة والأخرى ٣ دقائق وهكذا حتى يتم أداء خمس مجموعات كاملة لكل تمرين وجهاز لكل الأجهزة العشرة وذلك يتم الانتهاء من تنفيذ جرعة تدريبات التحمل العضلي لدى كل اللاعبين معاً وذلك في توقيت واحد وقد استغرق الزمن الكلي لأداء تلك التدريبات حوالي ٧٠ دقيقة (١: ٢٤٣) (٤: ١٤٣، ١٤٢) (٥: ١٢٨، ١٥٦، ١٥٧) (٧: ٢٣٠) (١١: ٣٨٣، ٣٨٤، ٣٨٥).
- وتلي ذلك بعد الانتهاء من أداء تنفيذ جرعة تدريبات التحمل العضلي تم أخذ القياسات البعدية مباشرة وتم سحب عينات الدم من كل اللاعبين تبعاً وذلك في تمام الساعة العاشرة والنصف تقريباً.
- وتلي ذلك إعطاء كل اللاعبين بعد الانتهاء من الأداء البدني وأخذ القياسات البعدية راحة سلبية لمدة ٦٠ دقيقة.

- وبعد الانتهاء من فترة الاستشفاء لمدة ٦٠ دقيقة تم أخذ القياسات البعدية بـ ٦٠ دقيقة وتم سحب عينات الدم وتم الانتهاء من إجراءات تنفيذ تجربة البحث في تمام الساعة الثانية عشر ظهراً.
- وتم بعد ذلك نقل عينات الدم لجرعة تدريبات التحمل العضلي إلى أحد المعامل المتخصصة بي التحاليل الطبية بالقاهرة وذلك لإجراء التحاليل قيد الدراسة.

وجدول رقم ٥ يوضح تنظيم تدريبات التحمل العضلي والعضلات المستهدفة لكل تمرين على كل جهاز من أجهزة الأداء البني للعشر الأجهزة.

جدول (٥)

يوضح تنظيم جرعة تدريبات التحمل العضلي والعضلات المستهدفة لكل تمرين على كل جهاز من أجهزة الأداء البدني للعشر الأجهزة

م	عضلات الجسم المستهدفة للتمرين لكل جهاز	اللاعبين	بداية المجموعة ورقم الجهاز	نهاية المجموعة ورقم الجهاز
١	الدالية – ذات الرأسين العضدية – الصدرية الكبرى	١	١	١٠
٢	العريضة الظهرية – ذات الرأسين العضدية	٢	٢	١
٣	الدالية – المنحرفة المربعة – العريضة الظهرية	٣	٣	٢
٤	ذات الثلاث رؤوس العضدية – الدالية – المنحرفة المربعة	٤	٤	٣
٥	مجموعة عضلات الجذع (عضلات البطن)	٥	٥	٤
٦	عضلات الفخذ الضامة	٦	٦	٥
٧	عضلات الفخذ الأمامية	٧	٧	٦
٨	عضلات الفخذ الخلفية			
٩	مجموعة عضلات الجذع (عضلات الظهر)			
١٠	العضلة التوأمية			

المعالجة الإحصائية:

استخدم الباحث الإحصاء اللابارمتري لملائمته لطبيعة الدراسة وتم استخدام العمليات الإحصائية التالية المتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية ومعامل الالتواء والنسب المئوية واختلاف الفروق (ت) ويلكوكسون.

عرض ومناقشة وتفسير النتائج:

أولاً: عرض نتائج البحث:

جدول (٦)

يوضح دلالة الفروق والمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية للتغير بين القياس القبلي والقياس البعدي مباشرة لدى تدريبات التحمل اللاهوائي لمتغيرات البحث ن = ٧

المتغيرات	القياسات	متوسط الرتب	مجموع الرتب		م	ع	نسبة التغير %	الدلالة (٠,٠٥)
			−	+				
أوكسيد النيتريك	القبلي	٤	صفر	٢٨	١٥,٨٧	٠,٨٥٩	%١٣٨,١٢	دال
	البعدي المباشر	١١			٢١,٩٢	٢,١٠٧		
والبروستاجلاندين	القبلي	٤,٥٧	صفر	٢٨	١١٩,٢٨	١٤,٦٤	%١٢٥,١٥	دال
	البعدي المباشر	١٠,٤٣			١١٤,٢٨	١٦,٧٣		

يتضح من جدول (٦) ارتفاع المتوسط الحسابي والنسب المئوية للتغير لنسبة تركيز أوكسيد النيتريك والبروستاجلاندين لصالح القياس البعدي مباشرة عن القياس لدى تدريبات التحمل اللاهوائي.

كما يتضح أن قيمة ت الجدولية عند ن = ٧ تساوي ٢ عند مستوى دلالة ٠,٠٥ وهذه القيمة وهي تساوي (٢) وهي أكبر من أصغر قيمة محسوبة لمجموعة الرتب لذلك توجد فروق دالة إحصائياً في نسبة تركيز أوكسيد النيتريك والبروستاجلاندين بين القياس القبلي والقياس البعدي مباشرة لصالح القياس البعدي مباشرة لدى تدريبات التحمل اللاهوائي.

جدول (٧)

يوضح دلالة الفروق والمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية للتغير بين القياس القبلي والقياس البعدي مباشرة لدى تدريبات التحمل العضلي لمتغيرات البحث ن = ٧

المتغيرات	القياسات	متوسط الرتب	مجموع الرتب		م	ع	نسبة التغير %	الدلالة (٠,٠٥)
			−	+				
أوكسيد النيتريك	القبلي	٤	صفر	٢٨	١٥,١٤	١,٧٢٥	%١٣٦,١٢	دال
	البعدي المباشر	١١			٢٠,٦١	١,٧٢٣		
والبروستاجلاندين	القبلي	٤,٥	صفر	٢٨	١١٧	١٤,٣٩	%١٢٧,٥٨	دال
	البعدي المباشر	١٠,٥			١٤٩,٢٨	١٤,٧٧		

يتضح من جدول (٧) ارتفاع المتوسط الحسابي والنسب المئوية للتغير لنسبة تركيز أوكسيد النيتريك والبروستاجلاندين لصالح القياس البعدي مباشرة عن القياس القبلي لدى تدريبات التحمل العضلي.

كما يتضح أن قيمة ت الجدولية عند ن = ٧ تساوي ٢ عند مستوى دلالة ٠,٠٥ وهذه القيمة وهي تساوي (٢) وهي أكبر من أصغر قيمة محسوبة لمجموع الرتب لذلك توجد فروق دالة إحصائياً في نسب تركيز أوكسيد النيتريك والبروستاجلاندين بين القياس القبلي والقياس البعدي مباشرة لصالح القياس البعدي الأول لدى تدريبات التحمل العضلي.

جدول (٨)

يوضح دلالة الفروق والمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية للتغير بين القياس القبلي والبعدي بـ ٦٠ دقيقة لدى تدريبات التحمل اللاهوائي لمتغيرات البحث ن = ٧

المتغيرات	القياسات	متوسط الرتب	مجموع الرتب		م	ع	نسبة التغير %	الدلالة (٠,٠٥)
			−	+				
أوكسيد النيتريك	القبلي	٤	صفر	٢٨	١٥,٨٧	١,٨٨	%١٢٦,٩٠	دال
	البعدي بـ٦٠ق	١١			٢٠,١٤	٠,٨٥٩		
والبروستاجلاندين	القبلي	٥,٧٨	١	٢٧	١١٩,٢٨	١٤,٦٤	%١١٠,٤٨	دال
	البعدي بـ٦٠ق	٩,٢٢			١٣١,٧٩	١٣,٧٩		

يتضح من جدول (٨) ارتفاع المتوسط الحسابي والنسب المئوية للتغير لنسبة تركيز أوكسيد النيتريك والبروستاجلاندين لصالح القياس البعدي بـ ٦٠ دقيقة عن القياس القبلي لدى مجموعة تدريبات التحمل اللاهوائي. كما يتضح أن قيمة ت الجدولية عند ن = ٧ تساوي (٢) عند مستوى دلالة ٠,٠٥ وهذه القيمة وهي تساوي (٢) وهي أكبر من أصغر قيمة محسوبة لمجموع الرتب لذلك توجد فروق دالة إحصائياً في نسبة تركيز أوكسيد النيتريك والبروستاجلاندين بين القياس القبلي والقياس البعدي بـ ٦٠ دقيقة لصالح القياس البعدي بـ ٦٠ دقيقة لدى تدريبات التحمل اللاهوائي.

جدول (٩)

يوضح دلالة الفروق والمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية للتغير بين القياس القبلي والقياس البعدي بـ ٦٠ دقيقة لدى تدريبات التحمل العضلي لمتغيرات البحث ن = ٧

المتغيرات	القياسات	متوسط الرتب	مجموع الرتب		م	ع	نسبة التغير %	الدلالة (٠,٠٥)
			−	+				
أوكسيد النيتريك	القبلي	٤	صفر	٢٨	١٥,١٤	١,٧٢٥	%١٢٦,٦٠	دال
	البعدي بـ ٦٠ق	١١			١٩,٥١	١,٧٠٥		
والبروستاجلاندين	القبلي	٥,٥٨	صفر	٢٨	١١٧	١٤,٣٩	%١١١,٣٥	دال
	البعدي . ٦٠ق	٩,٤٢			١٣٠,٢٨	١٧,٥٤		

يتضح من جدول (٩) ارتفاع المتوسط الحسابي والنسب المئوية للتغير لنسبة تركيز أوكسيد النيتريك والبروستاجلاندين لصالح القياس البعدي بـ ٦٠ دقيقة عن القياس القبلي لدى مجموعة تدريبات التحمل العضلي. كما يتضح أن قيمة ت الجدولية عند ن = ٧ تساوي (٢) عند مستوى دلالة ٠,٠٥ وهذه القيمة وهي تساوي (٢) وهي أكبر من أصغر قيمة محسوبة لمجموعة الرتب لذلك توجد فروق دالة إحصائياً في نسبة تركيز أوكسيد النيتريك والبروستاجلاندين بين القياس القبلي والقياس البعدي بـ ٦٠ دقيقة لصالح القياس البعدي بـ ٦٠ دقيقة لدى تدريبات التحمل العضلي.

جدول (١٠)

يوضح دلالة الفروق والمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية للتغير بين القياس البعدي مباشرة والقياس البعدي بـ ٦٠ دقيقة لدى تدريبات التحمل اللاهوائي لمتغيرات البحث ن = ٧

المتغيرات	القياسات	متوسط الرتب	مجموع الرتب		م	ع	نسبة التغير %	الدلالة (٠,٠٥)
			−	+				
أوكسيد النيتريك	البعدي مباشرة	٩,٥٧	٢٨	صفر	٢١,٩٢	٢,١٠٧	%١٠٨,٨٨	دال
	البعدي بـ ٦٠ق	٥,٤٣			٢٠,١٤	٠,٨٥٩		
والبروستاجلاندين	البعدي مباشرة	٩,٧٨	٢٨	صفر	١٤٩,٢٨	١٦,٧٣	%١١٣,٤٦	دال
	البعدي . ٦٠ق	٥,٢٣			١٣١,٧٩	١٣,٧٩		

يتضح من جدول (١٠) ارتفاع المتوسط الحسابي والنسب المئوية للتغير لنسبة تركيز أوكسيد النيتريك والبروستاجلاندين لصالح القياس البعدي مباشرة عن القياس البعدي بـ ٦٠ دقيقة لدى مجموعة تدريبات التحمل اللاهوائي. كما يتضح أن قيمة ت الجدولية عند ن = ٧ تساوي (٢) عند مستوى دلالة ٠,٠٥ وهذه القيمة وهي تساوي (٢) وهي أكبر من أصغر قيمة محسوبة لمجموع الرتب لذلك توجد فروق دالة إحصائياً في نسبة تركيز أوكسيد النيتريك والبروستاجلاندين بين القياس البعدي مباشرة والقياس البعدي بـ ٦٠ دقيقة لصالح القياس البعدي مباشرة لدى تدريبات التحمل اللاهوائي.

جدول (١١)

يوضح دلالة الفروق والمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية للتغير بين القياس البعدي مباشرة والقياس البعدي بـ ٦٠ دقيقة لدى تدريبات التحمل العضلي لمتغيرات البحث

ن = ٧

المتغيرات	القياسات	متوسط الرتب	مجموع الرتب		م	ع	نسبة التغير %	الدلالة (٠,٠٥)
			−	+				
أوكسيد النيتريك	البعدي مباشرة	٩,٠٨	٢٨	صفر	٢٠,٦١	١,٧٢٣	%١٠٥,٦٣	دال
	البعدي بـ ٦٠ق	٥,٩٢			١٩,٥١	١,٧٠٥		
والبروستاجلاندين	البعدي مباشرة	٩,٧٢	٢٨	صفر	١٤٩,٢٨	١٤,٧٧	%١١٤,٥٨	دال
	البعدي ـ ٦٠ق	٥,٢٨			١٣٠,٢٨	١٧,٥٤		

يتضح من جدول (١١) ارتفاع المتوسط الحسابي والنسب المئوية للتغير لنسبة تركيز أوكسيد النيتريك والبروستاجلاندين لصالح القياس البعدي مباشرة عن القياس البعدي بـ ٦٠ دقيقة لدى مجموعة تدريبات التحمل العضلي.

كما يتضح أن قيمة ت الجدولية عند ن = ٧ تساوي ٢ عند مستوى دلالة ٠,٠٥ وهذه القيمة وهي تساوي (٢) وهي أكبر من أصغر قيمة محسوبة لمجموع الرتب لذلك توجد فروق دالة إحصائياً في نسبة تركيز أوكسيد النيتريك والبروستاجلاندين بين القياس البعدي مباشرة والقياس البعدي بـ ٦٠ دقيقة لصالح القياس البعدي مباشرة لدى تدريبات التحمل العضلي.

جدول (١٢)

يوضح دلالة الفروق والمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية للتغير بين تدريبات التحمل اللاهوائي وتدريبات التحمل العضلي وذلك في القياس البعدي مباشرة لمتغيرات البحث ن = ٧

المتغيرات	القياسات	متوسط الرتب	مجموع الرتب		م	ع	نسبة التغير %	الدلالة (٠,٠٥)
			−	+				
أوكسيد النيتريك	التحمل اللاهوائي	٧,٨٥	١٣	١٥	٢٠,٥٤	٢,١٠٧	%٩٩,٦٦	غير دال
	التحمل العضلي	٧,١٥			٢٠,٦١	١,٧٢٣		
والبروستاجلاندين	التحمل اللاهوائي	٧,٧٨	١٥	١٣	١٤٩,٢٨	١٦,٧٣	%١٠٠	غير دال
	التحمل العضلي	٧,٢٢			١٤٩,٢٨	١٤,٧٧		

يتضح من جدول (١٢) تساوي وانخفاض المتوسط الحسابي والنسب المئوية للتغير لنسبة تركيز أوكسيد النيتريك والبروستاجلاندين بين تدريبات التحمل اللاهوائي وتدريبات التحمل العضلي وذلك في القياس البعدي مباشرة. كما يتضح أن قيمة ت الجدولية عند ن = ٧ تساوي (٢) عند مستوى دلالة ٠,٠٥ وهذه القيمة وهي تساوي (٢) وهي أصغر من أصغر قيمة محسوبة لمجموع الرتب وهذه القيم المحسوبة لكل من نسبة تركيز أوكسيد النيتريك والبروستاجلاندين وهي تساوي على التوالي (١٣ ، ١٥) لذلك لا توجد فروق دالة إحصائياً في نسبة تركيز أوكسيد النيتريك والبروستاجلاندين بين تدريبات التحمل اللاهوائي وتدريبات التحمل اللاهوائي وذلك في القياس البعدي مباشرة.

جدول (١٣)

يوضح دلالة الفروق والمتوسطات الحسابية والانحرافات المعيارية والنسب المئوية للتغير بين تدريبات التحمل اللاهوائي وتدريبات التحمل العضلي وذلك في القياس البعدي بـ ٦٠ دقيقة لمتغيرات البحث ن = ٧

المتغيرات	القياسات	متوسط الرتب	مجموع الرتب		م	ع	نسبة التغير %	الدلالة (٠,٠٥)
			−	+				
أوكسيد النيتريك	التحمل اللاهوائي	٨,٠٨	٢٣	٥	٢٠,١٤	١,٨٨	%١٠٣,٢٢	غير دال
	التحمل العضلي	٦,٩٢			١٩,٥١	١,٥٠		
والبروستاجلاندين	التحمل اللاهوائي	٧,٧٨	١٩	٩	١٣١,٥٧	١٣,٧٩	%١٠١,١٥	غير دال
	التحمل العضلي	٧,٢٢			١٣٠,٢٨	١٧,٥٤		

يتضح من جدول (١٣) تقارب المتوسط الحسابي والنسب المئوية للتغير لنسبة تركيز أوكسيد النيتريك والبروستاجلاندين بين تدريبات التحمل اللاهوائي وتدريبات التحمل العضلي وذلك في القياس البعدي بـ ٦٠ دقيقة. كما يتضح أن قيمة ت الجدولية عند ن = ٧ تساوي (٢) عند مستوى دلالة ٠,٠٥ وهذه القيمة وهي تساوي (٢) وهي أصغر من أصغر قيمة محسوبة لمجموع الرتب وهذه القيم المحسوبة لكل من نسبة تركيز أوكسيد النيتريك والبروستاجلاندين وهي تساوي على التوالي (٢٣ ، ١٩) لذلك لا توجد فروق دالة إحصائياً في نسبة تركيز أوكسيد النيتريك والبروستاجلاندين بين تدريبات التحمل اللاهوائي وتدريبات التحمل العضلي وذلك في القياس البعدي بـ ٦٠ دقيقة.

ثانياً: مناقشة وتفسير نتائج البحث:

سوف يتم مناقشة وتفسير نتائج البحث وفقاً لترتيب فروض البحث وذلك فيما يلي:

أولاً: مناقشة وتفسير نتائج الفرض الأول:

بملاحظة جدول (٦) (٧) يتضح وجود فروق دالة إحصائياً في نسبة تركيز أوكسيد النيتريك والبروستاجلاندين بين القياس القبلي والقياس البعدي مباشرة لصالح القياس البعدي مباشرة لدى تدريبات التحمل اللاهوائي وتدريبات التحمل العضلي، ويفسر الباحث تلك النتائج إلى ما يشير إليه كلا من أبو العلا أحمد عبد الفتاح (٢٠٠٣) (١) وأبو العلا أحمد عبد الفتاح ومحمد حسن علاوي (٢٠٠٠) (٢) وبهاء الدين إبراهيم سلامة (٢٠١٠) (٩) بأن الانتقال من حالة الراحة إلى حالة التدريب الرياضي والبدني يؤدي إلى حدوث تغيرات فسيولوجية عديدة في مختلف أعضاء وأجهزة الجسم الحيوية وخاصة النظام القلبي الوعائي حيث يحدث تغيرات في وظيفة القلب والأوعية الدموية والرئتين حيث يزداد سريان الدم إلى الرئتين وبالتالي تزداد التهوية الرئوية وبالتالي يزداد نسبة استهلاك الأكسجين كما أن من أهم التغيرات التفسيولوجية الحيوية والتي تتم وتحدث استجابة للتدريب الرياضي والبدني هي التغيرات التي تحدث في كميات الدم المتدفقة والمندفعة من الجهاز القلبي الوعائي إلى العضلات العاملة في الأداء البدني وذلك لتلبية احتياجات تلك العضلات من معدلات تدفق وسريان الدم وذلك لإتمام عمليات البناء والهدم والتي تتم داخل الجهاز العضلي خلال الأداء البدني والتدريب الرياضي حيث يزداد تدفق وسريان الدم بدرجة أكبر في حالة التدريب الرياضي والبدني وذلك بالمقارنة بحالة الراحة، حيث يختلف توزيع الدم والدفع القلبي على أجهزة الجسم الحيوية تبعاً لحالة الراحة أو التدريب البني والرياضي ففي أثناء الراحة يصل ويذهب إلى العضلات حوالي ١٥- ٢٠% من حجم الدم الكلي والدفع القلبي بينما يذهب معظم حجم الدم إلى أجهزة وأعضاء الجسم الحيوية، وعند الأداء والتدريب الرياضي يتجه

الدم إلى العضلات العاملة في النشاط البدني حيث يصل من ٨٠ -٨٥% من حجم الدم الكلي والدفع القلبي إلى تلك العضلات حيث تصل إلى العضلات حوالي ٢٥ لتر من الحجم الكلي للدم خلال عمليات الدفع القلبي لكميات الدم المدفوعة وذلك خلال التدريب والبدني وبالتالي يزداد سريان الدم إلى العضلات خلال الأداء البدني، كما أن من هذا السياق يشير كلا من أبو العلا أحمد عبد الفتاح (٢٠٠٣) (١) وبهاء الدين إبراهيم سلامة (٢٠٠٠) (١٠) ومحمد علي القط (٢٠٠٢) (١٢) وتي جايا وآخرون Jaya T. et al., (٢٠٠١) (١٩) وكيبيلين بيه وآخرون Kippelen. P. et al., (٢٠٠٢) (٢٤) وساكينر. أم. إيه وآخرون Sackner MA. Et al., (٢٠٠٥) (٣٠) وستيفاني. أم وآخرون Stefanie M (١٩٩٤) (٣١) ودراسة فاسسالليو وآخرون Vassalle. Et al., (٢٠٠٣) (٣٥) بأن خلال التدريب البدني يساهم أوكسيد النيتريك والبروستاجلاندين على اتساع الأوعية الدموية وبالتالي زيادةتدفق وسريان الدم إلى أجهزة الجسم الحيوية وخاصة الجهاز العضلي كما أنه خلال التدريب الرياضي والأداء البدني تحدث استجابات لكلاً من أوكسيد النيتريك والبروستاجلاندين وذلك لزيادة سريان الدم إلى العضلات خلال الأداء البدني، ويرى الباحث أن تدريبات التحمل اللاهوائي وتدريبات التحمل العضلي قد ساهمت في زيادة استجابات وزيادة نسبة تركيز أوكسيد النيتريك والبروستاجلاندين خلال الأداء البدني وبالتالي زيادة تدفق وسريان الدم إلى أجهزة الجسم الحيوية ولاسيما الجهاز العضلي وذلك بعد الانتهاء من تنفيذ أداء تلك التدريبات البدنية وذلك في القياس البعدي مباشرة، وقد اتفقت مع هذا الرأي دراسة كلا من أحمد عيد أحمد حسن (٢٠٠٨) (٦) ودراسة أيمن فكري محمد فؤاد (٢٠٠٦) (٨) ودراسة جية. أيه زولادز وآخرون J. A. Zolada et al., (٢٠٠٩) (٢٠) ودراسة جينكينس وآخرون Jenkins et al., (٢٠٠٩) (٢١) ودراسة كيري كيه وآخرون Kari. K. et al., (٢٠٠٥) (٢٣) ودراسة ماددالي وآخرون Maddali. Et al., (١٩٩٨) (٢٥) ودراسة أم كاراموزيس وآخرون M. Karamouzis et al., (٢٠٠١) (٢٧) ودراسة ستيفان. بيه واخزون. Stefan P. et al., (٢٠٠٩) (٣٣) ودراسة توردي وآخرون Tordi et al., (٢٠٠٦) (٣٤) حيث أشارت كل تلك الدراسات إلى زيادة استجابات وزيادة نسبة تركيز أوكسيد النيتريك والبروستاجلاندين وبالتالي زيادة تدفق وسريان الدم إلى الجهاز العضلي وذلك بعد الانتهاء من تنفيذ أداء تدريبات وأحمال بدنية مختلفة ومتنوعة الشدة وذلك في القياس البعدي لأداء تلك التدريبات مباشرة، حيث ظهرت فروق دالة إحصائياً في نسبة تركيز أوكسيد النيتريك والبروستاجلاندين بين القياس القبلي والقياس البعدي مباشرة لتلك الدراسات وذلك لصالح القياس البعدي للأداء البدني مباشرة، حيث كانت تلك الأحمال والتدريبات البدنية في هذه الدراسات هي على التوالي (تكرار أداء ٣ × ١٠٠ متر عدو وتكرار أداء ٣ × ٨٠٠ متر جري – أداء ٤٠٠ متر عدو وأداء ٥٠٠٠ متر جري – أداء سابق للدراجات لمسافة ٣٠ كم – أداء ٣٠ دقيقة لتدريبات المشي – أداء تدريبات لتنمية

عضلات الفخذ الأمامية والخلفية وتم الأداء لمدة ٦٠ ثانية بتكرار ٢٠ مرة وفترة راحلة بين كل تكرار والآخر ٢٠ ثانية – أداء مباراة لكرة القدم – أداء ٤٥ دقيقة بشدة ٦٠% من الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين – أداء تدريبات بدنية متنوعة لمدة ٩٠ دقيقة لدى لاعبي التنس المحترفين – أداء تدريبات بدنية متنوعة لمدة ١٢٠ دقيقة لدى لاعبي الدراجات – أداء تدريبات بدنية متنوعة).

ثانياً: مناقشة وتفسير نتائج الفرض الثاني:

بملاحظة جدول (٨) (٩) يتضح وجود فروق دالة إحصائياً في نسبة تركيز أوكسيد النيتريك والبروستاجلاندين بين القياس القبلي والقياس البعدي بـ ٦٠ دقيقة لصالح القياس البعدي بـ ٦٠ دقيقة لدى تدريبات التحمل اللاهوائي وتدريبات التحمل العضلي، ويفسر الباحث تلك النتائج إلى ما يشير إليه كلا من أبو العلا أحمد عبد الفتاح (١٩٩٨) (٣) بأن خلال فترات الراحة قبل بداية التدريبات البدنية تكون سرعة وتدفق وسريان الدم للجهاز العضلي يقترب من ٢٥ مللي لتر الدقيقة وعند أداء التدريبات البدنية والأداء الرياضي يزيد تدفق وسريان الدم للجهاز العضلي وتصل هذا الزيادة إلى حوالي ١٥ مرة أكبر خلال الأداء البدني عن وقت الراحة ويقترب تدفق وسريان الدم إلى حوالي ٣٧٠ مللي لتر في الدقيقة، كما يعود سريان الدم إلى تدفقه وسريانه الطبيعي خلال فترات الاستشفاء المختلفة والتي قد تستمر أو تقل أو تزيد طبقاً لكل لطبيعة وتخصص كل نشاط رياضي وكيفية استخدام وسائل الاستشفاء المختلفة.

كما يفسر الباحث تلك النتائج إلى أن خلال أداء تدريبات التحمل اللاهوائي والتحمل العضلي يحدث سريان للدم للعضلات العاملة وأن خلال فترة الاستشفاء والتي استمرت لمدة ٦٠ دقيقة يستمر سريان للدم للجهاز العضلي وذلك للتخلص من نواتج ومخلفات التعب مثل حمض اللاكتيك، وبالتالي يستمر زيادة نسبة تركيز أوكسيد النيتريك والبروستاجلاندين خلال فترة الاشتفاء لمدة ٦٠ دقيقة وذلك لدى تدريبات التحمل اللاهوائي والتحمل العضلي حيث يتميز الأداء البدني لتلك التدريبات بزيادة درجة الانقباض العضلي وزيادة مخلفات التعب وبالتالي استمر سريان الدم للجهاز العضلي وبالتالي زيادة نسبة تركيز أوكسيد النيتريك والبروستاجلاندين خلال فترة القياس البعدي بـ ٦٠ دقيقة بدرجة أكبر من القياس القبلي والذي تم في الوقت الراحة قبل أداء تدريبات التحمل العضلي والتحمل اللاهوائي وقد اتفقت مع هذا الرأي دراسة كلا من أحمد عيد أحمد حسن (٢٠٠٨) (٦) ودراسة أيمن فكري محمد فؤاد (٢٠٠٦) (٨) ودراسة جينكينس وآخرون Jenkins et al., (٢٠٠٩) (٢١) ودراسة كيري كيه وآخرون Kari. K. et al., (٢٠٠٥) (٢٣) ودراسة كيبيلين وآخرون Kippelen et al., (٢٠٠٢) (٢٤) ودراسة أم كاراموزيس وآخرون M. Karamouzis et al., (٢٠٠١) (٢٧) ودراسة ستيفان وآخرون Stefan et al., (٢٠٠٩) (٢٣) ودراسة توردي وآخرون Tordi. et al.,

(٢٠٠٦) (٣٤) حيث أشارت كل تلك الدراسات إلى أن استمرار استجابات وزيادة نسبة تركيز أوكسيد النيتريك والبروستاجلاندين خلال فترات الاستشفاء وبالتالي استمرار تدفق وسريان الدم إلى الجهاز العضلي وذلك بعد الانتهاء من تنفيذ أداء تدريبات وأحمال بدنية مختلفة ومتنوعة الشدة وذلك في خلال فترات الاستشفاء والتي تراوحت من ٣٠ دقيقة إلى ٩٠ دقيقة في تلك الدراسات، حيث ظهرت فروق دالة إحصائياً في نسبة تركيز أوكسيد النيتريك والبروستاجلاندين بين القياس القبلي والقياس البعدي خلال فترات الاستشفاء لتلك الدراسات وذلك لصالح القياس البعدي خلال فترات الاستشفاء، حيث كانت تلك الأحمال والتدريبات البدنية في هذه الدراسات هي على التوالي (تكرار أداء ٣ × ١٠٠ متر عدو وتكرار أداء ٣ × ٨٠٠ متر جري – أداء ٤٠٠ متر عدو وأداء ٥٠٠٠ متر جري – أداء ٣٠ دقيقة لتدريبات المشي – أداء تدريبات لتنمية عضلات الفخذ الأمامية والخلفية وتم الأداء لمدة ٦٠ ثانية بتكرار ٢٠ مرة وفترة راحة بين كل تكرار والآخر ٢٠ ثانية – أداء ٤٥ دقيقة على السير المتحرك عند ٩٠% من الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين القصوى – أداء تدريبات بدنية متنوعة لمدة ٩٠ دقيقة لدى لاعبي التنس المحترفين – أداء تدريبات بدنية متنوعة لمدة ١٢٠ دقيقة لدى لاعبي الدراجات).

ثالثاً: مناقشة وتفسير نتائج الفرض الثالث:

بملاحظة جدول (١٠) (١١) يتضح وجود فروق دالة إحصائياً في نسبة تركيز أوكسيد النيتريك والبروستاجلاندين بين القياس البعدي مباشرة والقياس البعدي بـ ٦٠ دقيقة لصالح القياس البعدي مباشرة لدى تدريبات التحمل اللاهوائي وتدريبات التحمل العضلي، ويفسر الباحث تلك النتائج إلى ما يشير إليه من السيد عبد المقصود (١٩٩٧) (٧) بأن خلال أداء العمل العضلي الدينامي يحدث تبديل بين مراحل الانقباض والانبساط بصورة دورية وخلال ذلك يندفع ويتدفق الدم ويتم زيادة سريان الدم إلى العضلات العاملة في هذا الانقباض العضلي وبالتالي يصل إلى العضلات العاملة مصادر الطاقة اللازمة من الأكسجين ومصادر الطاقة الأساسية اللازمة لإتمام الانقباض العضلي وأداء العمل العضلي وبالتالي يحدث زيادة في تدفق وسريان الدم إلى هذه العضلات، كما يشير كلا من أحمدعيد أحمد حسن (٢٠٠٨) (٦) أيمن فكري محمد فؤاد (٢٠٠٦) (٨) إلى أن أوكسيد النيتريك والبروستاجلاندين يعملان على تنظيم عمليات الاستثارة العضلية وعملية الانقباض العضلي وذلك عن طريق تنشيط التفاعل بين بروتين العضلات وذلك عن طريق تنشيط انطلاق جزئيات الكالسيوم وانزيم ATP ases وبالتالي يساهم كلا من أوكسيد النيتريك والبروستاجلاندين في زيادة مرونة الأوعية الدموية وزيادة اتساع الأوعية الدموية وإمداد العضلات خلال الانقباض العضلي بكميات الدم المدفوعة المحملة بالأكسجين، كما يعملان على زيادة سريان الدم خلال الأداء البدني بنسبة ودرجة تتناسب مع درجات الانقباض العضلي والذي يتم خلال التدريب الرياضي، كما يشير أبو العلا أحمد عبد الفتاح (٢٠٠٣) (١) إلى أن

إمداد القلب بالدم والأكسجين يزيد أثناء العمل العضلي وذلك عن طريق زيادة سريان الدم في الشرايين التاجية ويمكن أن يصل ويزيد أقصى استهلاك للأكسجين وزيادة سريان الدم خلال العمل العضلي إلى ٤-٥ مرات عن وقت الراحة كما أن تدريبات التحمل تزيد من سرعة سريان الدم إلى عضلة القلب والعضلات العاملة في النشاط الرياضي وقد اتفقت مع هذا الرأي دراسة كلا من أحمد عيد أحمد حسن (٢٠٠٨) (٦) ودراسة أيمن فكري محمد فؤاد (٢٠٠٦) (٨) ودراسة جينكينس وآخرون Jenkins. et al., (٢٠٠٩) (٢١) ودراسة كيري كيه وآخرون Kari. K. et al., (٢٠٠٥) (٢٣) ودراسة كيبيلين وآخرون Kippelen et al., (٢٠٠٢) (٢٤) ودراسة أم كاراموبزيس وآخرون Karamouzis M. et al., (٢٠٠١) (٢٧) ودراسة ستيفان. بيه وآخرون Stefan P. et al., (٢٠٠٩) (٢٣) ودراسة توردي وآخرون Tordi et al., (٢٠٠٦) (٣٤) حيث أشارت كل تلك الدراسات إلى زيادة استجابات وزيادة نسبة تركيز أوكسيد النيتريك والبروستاجلاندين وبالتالي زيادة تدفق وسريان الدم إلى الجهاز العضلي وذلك بعد الانتهاء من تنفيذ أداء تدريبات وأحمال بدنية مختلفة ومتنوعة الشدة وذلك في القياس البعدي لأداء تلك التدريبات مباشرة، وأن خلال فترات الاستشفاء يستمر تدفق وسريان الدم إلى الجهاز العضلي وذلك بعد الانتهاء من تنفيذ أداء تدريبات وأحمال بدنية مختلفة ومتنوعة الشدة وذلك في خلال فترات الاستشفاء والتي تراوحت من ٣٠ دقيقة إلى ٩٠ دقيقة في تلك الدراسات وأن الزيادة في نسبة تركيز أوكسيد النيتريك والبروستاجلاندين كانت في القياس البعدي مباشرة وذلك بسبب زيادة درجات الانقباض العضلي خلال أداء تلك التدريبات والمنافسات المتنوعة والمختلفة الشدة وبالتالي ظهرت فروق دالة إحصائياً في نسبة تركيز أوكسيد النيتريك والبروستاجلاندين بين القياس البعدي مباشرة والقياس البعدي خلال فترات الاستشفاء لتلك الدراسات وذلك لصالح القياس البعدي مباشرة.

ويفسر الباحث تلك النتائج بأن تدريبات التحمل اللاهوائي وتدريبات التحمل العضلي قد ساهمت في زيادة استجابات وزيادة نسبة تركيز أوكسيد النيتريك والبروستاجلاندين وذلك في القياس البعدي مباشرة حيث أن خلال الأداء البدني لتدريبات التحمل اللاهوائي وتدريبات التحمل العضلي يبدأ تدفق وسريان الدم إلى أعلى درجة وذلك لتلبية متطلبات أجهزة الجسم الحيوية ولاسيما الجهاز العضلي من كميات الدم المدفوعة خلال الأداء البدني وبالتالي يحدث زيادة في تدفق وسريان الدم إلى أجهزة الجسم الحيوية ولاسيما الجهاز العضلي وبالتالي يحدث زيادة في استجابات ونسبة تركيز أوكسيد النيتريك والبروستاجلاندين وذلك بعد الانتهاء من تنفيذ أداء تلك التدريبات البدنية وذلك في القياس البعدي للأداء البدني مباشرة، وأن خلال فترة الاستشفاء لمدة ٦٠ دقيقة لتدريبات التحمل اللاهوائي وتدريبات التحمل العضلي ظهر انخفاض في نسبة تركيز أوكسيد النيتريك والبروستاجلاندين وبالتالي انخفاض جزئياً تدفق وسريان الدم إلى العضلات العاملة ويرجع هذا إلى أن فترة الاستشفاء لمدة ٦٠ دقيقة بدأت أجهزة الجسم الحيوية ولاسيما الجهاز العضلي في التخلص تدريجياً من مخلفات التعب الناتجة

من أداء تدريبات التحمل اللاهوائي وتدريبات التحمل العضلي وبالتالي انخفاض تدفق وسريان الدم إلى العضلات العاملة وبالتالي ظهر انخفاض في نسبة تركيز أوكسيد النيتريك والبروستاجلاندين وذلك في القياس البعدي للأداء بـ ٦٠ دقيقة، وبالتالي ظهرت فروق دالة إحصائياً في نسبة تركيز أوكسيد النيتريك والبروستاجلاندين بين القياس البعدي مباشرة والقياس البعدي بـ ٦٠ دقيقة لصالح القياس البعدي مباشرة دقيقة لدى تدريبات التحمل اللاهوائي وتدريبات التحمل العضلي.

رابعاً: مناقشة وتفسير نتائج الفرض الرابع:

بملاحظة جدول (١٢) يتضح أنه لا توجد فروق دالة إحصائياً في نسبة تركيز أوكسيد النيتريك والبروستاجلاندين بين تدريبات التحمل اللاهوائي وتدريبات التحمل العضلي وذلك في القياس البعدي مباشرة، ويفسر الباحث تلك النتائج إلى ما يشير إليه كلا من أبو العلا أحمد عبد الفتاح (٢٠٠٣) (١) إلى أن خلال النشاط البدني يزيد سريان الدم ويمكن أن يصل من ٢٠ إلى ٣٠ مرة أكبر وأزيد من سريان وتدفق الدم خلال فترة الراحة كما أن سريان الدم يزيد عند العمل العضلي التي تشترك فيه ثلث عضلات الجسم مثل تدريبات الجري والدراجات والتجديف وتدريبات الأثقال كما أن معدل ومتوسط سريان وتدفق الدم يزيد خلال العمل العضلي المتحرك، حيث يساعد زيادة سريان وتدفق الدم للعضلات خلال العمل العضلي وجود شبكة غنية بالشعيرات الدموية تعمل على زيادة سريان الدم للجهاز العضلي خلال الأداء البدني وبالتالي يؤدي إلى وصول كميات أكبر من الأكسجين ومواد الطاقة المتنوعة إلى العضلات كما يزيد من سرعة التخلص من مخلفات الطاقة الايضية، كما يشير أبو العلا أحمد عبد الفتاح ومحمد حسن علاوي (٢٠٠٠) (٢) وأبو العلا أحمد عبد الفتاح وأحمد نصر الدين سيد (١٩٩٣) (٥) أن خلال استخدام تيار كهربائي ذو تردد عال يؤدي إلى زيادة سريان الدم حيث يزيد سريان الدم بنسبة ٤٥% وذلك بعد تنبيه عضلات الساق وأن زيادة سريان الدم تأتي نتيجة الانقباضات العضلية والتي تؤدي إلى زيادة تفتح الشعريات الدموية وبالتالي اتساع الأوعية الدموية مما يساهم في زيادة سريان وتدفق الدم إلى الأنسجة الأكثر عمقاً، كما أن خلال العمل العضلي اللاهوائي يساعد الجهاز الدوري في التخلص من حمض اللاكتيك وذلك عن طريق زيادة توصيل الدم إلى العضلات العاملة ويتم ذلك عن طريق زيادة الدفع القلبي وزيادة كثافة الشعيرات الدموية التي تحمل الأكسجين واتساع الأوعية الدموية وبالتالي زيادة معدل سريان وتدفق الدم إلى تلك العضلات وهذا يسمح بزيادة انتشار حمض اللاكتيك لكي يتم نقله مرة أخرى إلى الكبد والقلب والعضلات الأخرى غير العاملة في الأداء البدني، ومما سبق يرى الباحث أن معظم الأنشطة البدنية والتي تشترك فيه ثلث عضلات الجسم تساهم في زيادة تدفق وسريان الدم إلى الأجهزة الحيوية الداخلية وخاصة الجهاز العضلي وبالتالي يزيد نسبة تركيز أوكسيد النيتريك والبروستاجلاندين خلال تدريبات لتحمل اللاهوائي وتدريبات التحمل العضلي وذلك بهدف زيادة اتساع الأوعية الدموية لتلبية احتياجات تلك العضلات من زيادة معدلات سريان وتدفق الدم إلى

تلك العضلات، ويتفق مع هذا الرأي نتائج العديد من الدراسات حيث أشارت نتائج دراسة أحمد عيد أحمد حسن (٢٠٠٨) (٦) إلى عدم وجود فروق دالة إحصائياً في نسبة تركيز أوكسيد النيتريك بين مجموعة لاعبي ٤٠٠ متر عدو ولاعبي ٥٠٠٠ متر جري وذلك في القياس البعدي مباشرة ودراسة أيمن فكري محمد فؤاد (٢٠٠٦) (٨) إلى عدم وجود فروق دالة إحصائياً في نسبة تركيز البروستاجلاندين بين مجموعة لاعبي ١٠٠ متر عدو ولاعبي ٨٠٠ متر جري وذلك في القياس البعدي مباشرة ودراسة دراسة ديزوفا. اتش وآخرون Duzova. H. et al., (٢٠٠٥) (١٨) حيث أشارت نتائج هذه الدراسة إلى عدم وجود فروق دالة إحصائياً في نسبة تركيز أوكسيد النيتريك وذلك في القياس البعدي مباشرة بعد الانتهاء من تنفيذ تدريبات لاهوائية قصوى وتم تنفيذ الأداء البدني على مجموعة واحدة من الرياضيين حيث تم تنفيذ مجموعة من تدريبات للقدرات اللاهوائية القصوى خلال مرتين يفصل بينهما أسبوع واحد وقد تم أخذ عينات الدم في القياس القبلي والبعدي مباشرة والبعدي خلال فترة الاستشفاء والتي وصلت إلى ٦٠ دقيقة كما أشارت نتائج دراسة ناتاشا وآخرون Natasha et al., (٢٠٠٤) (٢٨) إلى عدم وجود فروق دالة إحصائياً في نسبة تركيز أوكسيد النيتريك والبروستاجلاندين وذلك في القياس البعدي مباشرة وذلك بين أداء تجربتين بالجري على السير المتحرك يفصل بين كل تجربة والأخرى ٧٢ ساعة، وتم تنفيذ الأداء البدني على مجموعة واحدة من الرياضيين حيث تم تنفيذ التجربة الأولى وهو الجري على السير المتحرك لمدة ٤٥ دقيقة وعند ٦٠% من الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين، كما تنفيذ التجربة الثانية بعد ٧٢ ساعة راحة من أداء التجربة الأولى وكان أيضاً الجري على السير المتحرك لمدة ٦٠ دقيقة وعند ٦٠% من الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين وقد تم أخذ عينات الدم في القياس القبلي والبعدي مباشرة والبعدي خلال فترة الاستشفاء والتي وصلت إلى ٩٠ دقيقة ودراسة رودريجيز بلازا وآخرون Rodriguez Plaza et al., (١٩٩٧) (٢٩) حيث أشارت نتائج هذه الدراسة إلى عدم وجود فروق دالة إحصائياً في نسبة تركيز أوكسيد النيتريك وذلك في القياس البعدي مباشرة وذلك بين مجموعتين حيث كانت المجموعة الأولى تشمل على ١٤ من لاعبي الماراثون يمارسون تدريبات الجري لمسافة ٦٤كم في الأسبوع والمجموعة الثانية مجموعة من مرضى القلب يمارسون رياضة المشي لمسافة ٦ كم في الأسبوع وذلك بهدف التأهيل البدني والصحي لدى هؤلاء المرضى وقد تم أخذ عينات الدم في القياس القبلي والبعدي مباشرة والبعدي خلال ٦٠، ٩٠ دقيقة وذلك بعد الانتهاء من أداء تلك التدريبات لدى المجموعتين.

خامساً: مناقشة وتفسير نتائج الفرض الخامس:

بملاحظة جدول (١٣) يتضح أنه لا توجد فروق دالة إحصائياً في نسبة تركيز أوكسيد النيتريك والبروستاجلاندين بين تدريبات التحمل اللاهوائي وتدريبات التحمل العضلي وذلك في القياس البعدي بـ ٦٠ دقيقة، ويفسر الباحث تلك النتائج إلى ما يشير إليه كلا من نتائج دراسات كلا من دراسة أحمد

عيد أحمد حسن (٢٠٠٨) (٦) إلى عدم وجود فروق دالة إحصائياً في نسبة تركيز أوكسيد النيتريك بين مجموعة لاعبي ٤٠٠ متر عدو ولاعبي ٥٠٠٠ متر جري وذلك في القياس البعدي بـ ٣٠ دقيقة ودراسة أيمن فكري محمد فؤاد (٢٠٠٦) (٨) إلى عدم وجود فروق دالة إحصائياً في نسبة تركيز البروستاجلاندين بين مجموعة لاعبي ١٠٠ متر عدو ولاعبي ٨٠٠ متر جري وذلك في القياس البعدي بـ ٦٠ دقيقة ودراسة دراسة ديزوفا. اتش وآخرون Duzova. H. et al., (٢٠٠٥) (١٨) حيث أشارت نتائج هذه الدراسة إلى عدم وجود فروق دالة إحصائياً في نسبة تركيز أوكسيد النيتريك وذلك في القياس البعدي خلال فترات الاستشفاء بعد الانتهاء من تنفيذ تدريبات لاهوائية قصوى وتم تنفيذ الأداء البدني على مجموعة واحدة من الرياضيين حيث تم تنفيذ مجموعة من تدريبات للقدرات اللاهوائية القصوى مرتين يفصل بينهما أسبوع واحد وقد تم أخذ عينات الدم في القياس القبلي والبعدي مباشرة والبعدي خلال فترة الاستشفاء والتي وصلت إلى ٦٠ دقيقة ودراسة ناتاشا وآخرون Natasha. Et al., (٢٠٠٤) (٢٨) حيث أشارت نتائج هذه الدراسة إلى عدم وجود فروق دالة إحصائياً في نسبة تركيز أوكسيد النيتريك والبروستاجلاندين وذلك في القياس البعدي خلال فترات الاستشفاء وذلك بين أداء تجربتين بالجري على السير المتحرك وتم تنفيذ الأداء البدني على مجموعة واحدة من الرياضيين حيث تم تنفيذ التجربة الأولى وهو الجري على السير المتحرك لمدة ٤٥ دقيقة وعند ٦٠% من الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين، كما تنفيذ التجربة الثانية بعد ٧٢ ساعة راحة من أداء التجربة الأولى وكان أيضاً الجري على السير المتحرك لمدة ٦٠ دقيقة وعند ٦٠% من الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين وتم أخذ عينات الدم في القياس القبلي والبعدي مباشرة والبعدي خلال فترة الاستشفاء لمدة ٩٠ دقيقة. ودراسة رودريجيز بلازا وآخرون Rodriguez Plaza et al., (١٩٩٧) (٢٩) حيث أشارت نتائج هذا الدراسة إلى عدم وجود فروق دالة إحصائياً في نسبة تركيز أوكسيد النيتريك وذلك في القياس البعدي خلال فترات الاستشفاء وذلك بين مجموعتين حيث كانت المجموعة الأولى تشمل على ١٤ من لاعبي الماراثون يمارسون تدريبات الجري لمسافة ٦٤كم في الأسبوع والمجموعة الثانية مجموعة من مرضى القلب يمارسون رياضة المشي لمسافة ٦كم في الأسبوع وذلك بهدف التأهيل البدني والصحي لدى هؤلاء المرضى وقد تم أخذ عينات الدم في القياس القبلي والبعدي مباشرة والبعدي خلال ٦٠، ٩٠ دقيقة وذلك بعد الانتهاء من أداء تلك التدريبات لدى المجموعتين، حيث أشارت كل تلك الدراسات إلى عدم وجود فروق دالة إحصائياً في نسبة تركيز أوكسيد النيتريك والبروستاجلاندين وذلك في القياس البعدي للأداء البدني مباشرة وخلال فترات الاستشفاء وذلك بعد الانتهاء من تنفيذ وأداء تدريبات وأحمال بدنية مختلفة ومتنوعة الشدة.

الاستنتاجات:

١- تؤدي جرعة تدريبات التحمل اللاهوائي والتحمل العضلي إلى زيادة درجة استجابات أوكسيد النيتريك والبروستاجلاندين نتيجة لشدة الحمل البدني الواقع على أجهزة الجسم الحيوية وبالتالي زيادة درجة سريان الدم إلى الجهاز الدوري والعضلي، لذلك توجد فروق دالة إحصائياً في نسبة تركيز أوكسيد النيتريك والبروستاجلاندين بين القياس القبلي والقياس البعدي مباشرة لصالح القياس البعدي مباشرة لدى تدريبات التحمل اللاهوائي وتدريبات التحمل العضلي.

٢- لم تكن فترة الاستشفاء لمدة ٦٠ دقيقة فترة زمنية كافية لعودة نسبة تركيز أوكسيد إلى المعدلات التي كانوا عليها في وقت الراحة قبل بداية تنفيذ تلك التدريبات، لذلك توجد فروق دالة إحصائياً في نسبة تركيز أوكسيد النيتريك والبروستاجلاندين بين القياس القبلي والقياس البعدي بـ ٦٠ دقيقة لصالح القياس البعدي بـ ٦٠ دقيقة لدى تدريبات التحمل اللاهوائي وتدريبات التحمل العضلي.

٣- انخفاض نسبة تركيز أوكسيد النيتريك والبروستاجلاندين بعد الأداء مباشرة وذلك بدرجة متدرجة وذلك على مدار فترة الاستشفاء والتي بالغت ٦٠ دقيقة مما يساند ويدعم أن معدلات تركيز أوكسيد النيتريك والبروستاجلاندين تتأثر بنسبة كبيرة بشدة الحمل البدني، لذلك توجد فروق دالة إحصائياً في نسبة تركيز أوكسيد النيتريك والبروستاجلاندين بين القياس البعدي مباشرة والقياس البعدي بـ ٦٠ دقيقة لصالح القياس البعدي مباشرة دقيقة لدى تدريبات التحمل اللاهوائي وتدريبات التحمل العضلي.

٤- يتساوى تأثير جرعة تدريبات التحمل اللاهوائي وجرعة تدريبات التحمل العضلي على استجابات تركيز أوكسيد النيتريك والبروستاجلاندين وذلك بعد الأداء مباشرة وخلال فترة الاستشفاء لمدة ٦٠ دقيقة لذلك لا توجد فروق دالة إحصائياً في نسبة تركيز أوكسيد النيتريك والبروستاجلاندين بين تدريبات التحمل اللاهوائي وتدريبات التحمل اللاهوائي وذلك في القياس البعدي مباشرة والقياس البعدي بـ ٦٠ دقيقة.

التوصيات :

١- الاهتمام باستخدام تلك المتغيرات البيوكيميائية في هذه الدراسة كمقياس على معدل سريان الدم خلال التدريبات والمنافسات مرتفعة الشدة وبالتالي تحسن بعض النواحي الصحية لدى كافة الرياضيين.

٢- إلقاء الضوء على تأثير التدريبات البدنية مختلفة الشدة على معدل سريان الدم و أوكسيد النيتريك والبروستاجلاندين والتغيرات الفسيولوجية المصاحبة للجهاز الدوري والتنفسي والهرموني والعضلي.

٣- إجراء دراسات تطبيقية تتناول التغيرات الحادثة في نسبة تركيز أوكسيد النيتريك والبروستاجلاندين ودراسة التغيرات البدنية والفسيولوجية والبيوكيميائية الأخرى الصاحبة لسريان الدم والألم العضلي والالتهابات العضلية وذلك لدى الأنشطة البدنية مختلفة الشدة ولاسيما لدى الناشئين من الرياضيين.

٤- إلقاء الضوء على أهمية استخدام التدريبات البدنية معتدلة الشدة مثل برامج المشي والتدريبات الهوائية ودراسة تأثير استخدام تلك التدريبات على نسبة تركيز أوكسيد النيتريك والبروستاجلاندين وبالتالي محاولة تحسين كفاءة عمل الأجهزة الحيوية وتحسن بعض النواحي الصحية لدى غير الرياضيين.

٥- إجراء الدراسات التطبيقية والتي تتناول دراسة التغيرات الحادثة في نسبة تركيز أوكسيد النيتريك والبروستاجلاندين وزيادة معدلات سريان الدم لأجهزة الجسم الحيوية ودروهما في محاولة الوقاية من بعض أمراض الدم والأوعية الدموية والجهاز الدوري والجهاز العضلي.

قائمة المراجع العربية والأجنبية:

أولاً: المراجع العربية:

١- أبو العلا أحمد عبد الفتاح: فسيولوجيا التدريب والرياضة، الطبعة الأولى، دار الفكر العربي، القاهرة ٢٠٠٣.

٢- أبو العلا أ؛مد عبد الفتاح، محمد حسن علاوي: فسيولوجيا التدريب الرياضي، الطبعة الثالثة، دار الفكر العربي، القاهرة ٢٠٠٠.

٣- أبو العلا أحمد عبد الفتاح: بيولوجيا الرياضة وصحة الرياضي، الطبعة الأولى، دار الفكر العربي، القاهرة ١٩٩٨.

٤- أبو العلا أحمد عبد الفتاح: التدريب الرياضي (الأسس الفسيولوجية)، الطبعة الأولى، دار الفكر العربي، القاهرة ١٩٩٧.

٥- أبو العلا أحمد عبد الفتاح، أحمد نصر الدين سيد: فسيولوجيا اللياقة البدنية، الطبعة الأولى، دار الفكر العربي، القاهرة ١٩٩٣.

٦- أحمد عيد أحمد حسن: تغيرات أوكسيد النيتريك للرياضيين كدلالة فسيولوجية لمعدلات سريان الدم في العضلات، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الرياضية للبنين بالقاهرة، جامعة حلوان، ٢٠٠٨.

٧- السيد عبد المقصود: نظريات التدريب الرياضي (تدريب وفسيولوجيا القوة)، الطبعة الأولى، مركز الكتاب للنشر، القاهرة ١٩٩٧.

٨- أيمن فكري محمد فؤاد: العلاقة لمستوى تغير البروستاجلاندين كمؤشر لمعدل سريان الدم في العضلات أثناء الأداء الرياضي المرتفع الشدة، رسالة ماجستير غير منشورة، كلية التربية الرياضية للبنين بالقاهرة، جامعة حلوان، ٢٠٠٦.

٩- بهاء الدين إبراهيم سلامة: فسيولوجيا الجهد البدني، الطبعة الأولى، دار الفكر العربي، القاهرة ٢٠١٠.

١٠- بهاء الدين إبراهيم سلامة: فسيولوجيا الرياضة والأداء البدني (لاكتات الدم)، الطبعة الأولى، دار الفكر العربي، القاهرة، ٢٠٠٠.

١١- عويس علي الجبالي: التدريب الرياضي النظرية والتطبيق، الطبعة الأولى، دار G.M.S، القاهرة، ٢٠٠٠.

١٢- محمد علي القط: فسيولوجيا الرياضة تدريب السباحة، الجزء الثاني، الطبعة الأولى، المركز العربي للنشر، القاهرة ٢٠٠٢.

١٣- محمد نصر الدين رضوان: الإحصاء اللابارومتري في بحوث التربية الرياضية، دار الفكر العربي، الطبعة الأولى، القاهرة ١٩٨٨.

١٤- مصطفى حسين باهي، أحمد عبد الفتاح سالم، محمد فوزي عبد العزيز، هيثم عبد المجيد محمد: الإحصاء التطبيقي باستخدام الحزم الجاهزة SPSS, STAT الطبعة الأولى، مكتبة الأنجلو المصرية، القاهرة ٢٠٠٦.

ثانياً: المراجع الأجنبية:

15- Andrew Maiorana . Gerard, 0. Driscoll , Roger Taylor, and Daniel Green : Exercise and the nitric oxide Vasodilator System , Sports Med , Vol 33 (14) P: 1013-1035, 2003.

16- Boegli, Yann. Gremion, Gerald. Golay, Sandrine. Kubli, Sandrine. Liaudet, Lucas. Leyvraz, Pierre-Francois. Waeber, Bernard. and Feihl, Francois : Endurance training enhances vasodilation induced by nitric oxide in human skin, Journal of Investigative Dermatology , Vol 121(5) P: 1197-1204, Nov 2003.

17- Daniel Green . Andrew Maiorana . Gerard, 0. Driscoll , and Roger Taylor : Effects of exercise training on endothelium derived nitric oxide function in humans, J.physical Vol 561 , 1 P: 1- 25, 2004.

18- Duzova. H , Ozisik, HI, Polat, A. Emre and MH Gullu. E : Correlations between event - related potential components and nitric oxide in maximal anaerobic exercise among sportsmen trained at various levels , International , Journal of Neuroscience, Vol, 115(10) P: 1353 - 73 Oct 2005 .

19 - Jaya T. Venkatraman, Facn, Xiaohong Feng, and David Pendergast: Effects of Dietary Fat and Endurance Exercise on Plasma Cortisol, Prostaglandin E2, Interferon and Lipid Peroxides in Runners , Journal of the American College of Nutrition, Vol, 20 No. 5, P : 529 - 536 '2001 .

20- J. A. Zoladz , J. Majerczak , K. Duda, and S. Chlopicki : Exercise-Induced Prostacyclin Release Positively Correlates with Vo2max in Young Healthy Men, Physiol. Res. Vol, 58, P: 229-238, 2009.

21- Jenkins. NT, Witkowski S, Spangenburg E.E ,and Hagberg J M : Effects of acute and chronic endurance exercise on intracellular nitric oxide in putative endothelial progenitor cells : role of NAPDH oxidase , American Journal of Physiology - Heart Circulatory

Physiology. Vol , 297(5) P: 798 - 805, Nov 2009 .

22- Jonathan . s, Stamler , and Gerhard Meissner : Physiology of Nitric Oxide in Skeletal Muscle , Physiological Reviews Vol . 81, No. 1, P : 209 - 237, January 2001.

23-Kari K. Kalliokoski , Henning Langberg , Ann Kathrine Ryberg , Celena Scheede Bergdahl, Simon Doessing, Andreas Kjeer , Michael Kjeer ,and Robert Boushel : Nitric oxide and prostaglandins influence local skeletal muscle blood flow during exercise in humans: coupling between local substrate uptake and blood flow , Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol Vol , 291 , P : 803- 809 March, 2006 .

24 - Kippelen. P, Caillaud. C , Robert. E, Masmoudi. K,and Prefaut .C : Exhaled nitric oxide level during and after heavy exercise in athletes with exercise - induced hypoxaemia, European Journal of Physiology, Vol, 444(3) P : 397- 404, Jun 2002.

25- Maddali. S, Rodeo. SA, Barnes .R, Warren. RF, and Murrell . GA : Postexercise increase in nitric oxide in football players with muscle cramps , American Journal of Sports Medicine, Vol , 26(6) P : 820 - 824, 1998.

26- Michael .E Tschakovsky , and Michae .J.Joyner : nitric oxide and muscle blood flow in exercise, Appl, Physiol, Nutr, Metab,, Vol : 33 'p : 151 - 161 ,2008 .

27- M. Karamouzis, I. Karamouzis, E. Vamvakoudis, G. Ampatzidis, K. Christoulas , N.Angelopoulou and K. Mandroukas : The response of muscle interstitial prostaglandin E_2(PGE_2) (PGI2) prostacyclin I_2(PGI_2) and thromboxane A_2 (TXA_2) levels during incremental Dynamic exercise in humans determined by in vivo microdialysis Prostaglandins, Leukotrienes and Essential Fatty Acids , ,Vol 64, Issues 4-5, P : 259 - 263, April 2001

28- Natasha R. Saunders, Frank A. Dinenno, Kyra E. Pyke, Anna M. Rogers, and Michael E. Tschakovsky : Impact of combined NO and PG blockade on rapid vasodilation in a forearm mild to moderate exercise transition in humans , accepted in final form 1 , September 2004 .

29- Rodriguez Plaza LG, Alfieri . AB, and Cubeddu LX : Urinary excretion of nitric oxide metabolites in runners, sedentary

individuals and patients with coronary artery disease: effects of 42 km marathon, 15 km race and a cardiac rehabilitation program , Journal of Cardiovascular Risk, Vol 4 (5-6), P :367-372, 1997 .

30- Sackner MA , Gummels E, and Adams JA : Effect of moderate-intensity exercise, whole-body periodic acceleration, and passive cycling on nitric oxide release into circulation , Chest , Vol 128(4), P : 2794 - 803 , Oct 2005 .

31- Stefanie M. BodeBoger, Rainer H. Boger, E. Peter Schroder , and Jorgen C. Frolich : Exercise increases systemic nitric oxide production in men , Journal of Cardiovascular Risk, Val 1 No 2 , P : 173- 178, August 1994 .

32- Stefan P Mortensen, Jose Gonzalez Alonso, Rasmus Damsgaard , Bengt Saltin, and Ylva Hellsten : Inhibition of nitric oxide and prostaglandins, but not endothelial - derived hyperpolarizing factors, reduces blood flow and aerobic energy turnover in the exercising human leg , Journal compilation The Physiological Society , 2007 .

33- Stefan P. Mortensen, Michael Nyberg, Pia Thaning, Bengt Saltin , Ylva Hellsten : Adenosine Contributes to Blood Flow Regulation in the Exercising Human Leg by Increasing Prostaglandin and Nitric Oxide Formation , Hypertension , American Heart Association , Inc 2009 .

34- Tordi N,Colin E, Mourot L, Bouhaddi M, Regnard J, and Laurant P: Effects of resuming endurance training on arterial stiffness and nitric oxide production during exercise in elite cyclists , Applied Physiology, Nutrition, Metabolism Physiologie , Vol 31 (3) , P : 244 - 249, Jun 2006 .

35- Vassalle C, Lubrano V, Domenici C,and L. Abbate A: Influence of chronic aerobic exercise on microcirculatory flow and nitric oxide in humans, International Journal of Sports Medicine , , Vol 24(1), P:30·- 5, Jan 2003.

36- V. Prisk , and J. Huard : Muscle injuries and repair The role of prostaglandins and inflammation , Histol Histopathol , Vol 18 , P : 1243-1256, 2003.

تأثير اختلاف تدريبات التحمل اللاهوائي وتدريبات التحمل العضلي على استجابات أوكسيد النيتريك والبروستاجلاندين وعلاقتهما بسريان الدم لدى لاعبي تحمل السرعة

م.د/ إيهاب محمد محمود إسماعيل [*]

أهداف البحث

يهدف البحث إلى التعرف على نسبة تركيز أوكسيد النيتريك والبروستاجلاندين في الدم وذلك في القياس القبلي (قبل أداء تدريبات التحمل اللاهوائي وتدريبات التحمل العضلي) والقياس البعدي مباشرة (بعد أداء تدريبات التحمل اللاهوائي وتدريبات التحمل العضلي مباشرة) والقياس البعدي بـ ٦٠ دقيقة (بعد أداء تدريبات التحمل اللاهوائي وتدريبات التحمل العضلي بـ ٦٠ دقيقة).

منهج وعينة البحث:

استخدم الباحث المنهج التجريبي وذلك بتصميم القياس (القبلي – البعدي) وقد اشتملت تعداد عينة البحث على ٧ لاعبين من لاعبي ألعاب القوى من لاعبي ٤٠٠ متر عدو و ٤٠٠ متر حواجز و ٨٠٠ متر جري وهي من مسابقات تحمل السرعة وهم من المسجلين بالاتحاد المصري لألعاب القوى موسم ٢٠١٠ – ٢٠١١ وتم اختيارهم بالطريقة العمدية.

أهم نتائج هذا البحث:

١- توجد فروق دالة إحصائياً في نسبة تركيز أوكسيد النيتريك والبروستاجلاندين بين القياس القبلي والقياس البعدي مباشرة لصالح القياس البعدي مباشرة لدى تدريبات التحمل اللاهوائي وتدريبات التحمل العضلي.

٢- توجد فروق دالة إحصائياً في نسبة تركيز أوكسيد النيتريك والبروستاجلاندين بين القياس القبلي والقياس البعدي بـ ٦٠ دقيقة لصالح القياس البعدي بـ ٦٠ دقيقة لدى تدريبات التحمل اللاهوائي وتدريبات التحمل العضلي.

٣- توجد فروق دالة إحصائياً في نسبة تركيز أوكسيد النيتريك والبروستاجلاندين بين القياس البعدي مباشرة والقياس البعدي بـ ٦٠ دقيقة لصالح البعدي مباشرة دقيقة لدى تدريبات التحمل اللاهوائي وتدريبات التحمل العضلي.

٤- لا توجد فروق دالة إحصائياً في نسبة تركيز أوكسيد النيتريك والبروستاجلاندين بين تدريبات التحمل اللاهوائي وتدريبات التحمل اللاهوائي وذلك في القياس البعدي مباشرة والقياس البعدي بـ ٦٠ دقيقة.

[*] مدرس بقسم علوم الصحة الرياضية – كلية التربية الرياضية للبنين بالقاهرة – جامعة حلوان.

The effect of anaerobic endurance exercises and muscular endurance exercises differentiation on the responses of the nitric oxide and the prostaglandin and their relationship to blood flow for speed endurance players

[*]* Lecturer / Ehab Mohamed Mahmoud Ismail.

Aims of the research:

The research aimed at identifying the concentration rate of the nitric oxide and the prostaglandin in blood in the premeasurement (before performing the anaerobic endurance exercises and muscular endurance exercises), the immediate postmeasurement (immediately after performing the anaerobic endurance exercises and muscular endurance exercises), and after 60 minutes of the post-measurement (after performing the anaerobic endurance exercises and muscular endurance exercises with 60 minutes).

Method and sample of the research: The researcher has used the experimental method by designing the pre- and post-measurements, the deliberately sample included (07) athletic players

[*] Lecturer at the sport health sciences department, faculty of physical education for men, Helwan University.

of running 400m, 400m hurdles and running 800m as endurance speed competitions of those registered in the Egyptian athletic federation for the session 2010/2011.

The most important results:

1. There are statistically significant differences in the concentration rate of nitric oxide and the prostaglandin between the pre- and the immediate post-measurements in favor of the immediate post-measurements in the anaerobic endurance exercises and muscular endurance exercises.

2. There are statistically significant differences in the concentration rate of nitric oxide and the prostaglandin between the pre- and the post-measurements after 60 minutes in favor of the post-measurements in the anaerobic endurance exercises and muscular endurance exercises.

3. There are statistically significant differences in the concentration rate of nitric oxide and the prostaglandin between the immediate post-measurements and after 60 minutes post-measurements in favor of the immediate post-measurements in the anaerobic endurance exercises and muscular endurance exercises.

4. There are no statistically significant differences in the concentration rate of nitric oxide and the prostaglandin between the anaerobic endurance exercises and muscular endurance exercises in the immediate post-measurements and after 60 minutes post-measurements.