Middle East Journal of Humanities and Cultural Studies
Homepage: http://meijournals.com/ar/index.php/mejljs/index
ISSN: 2710-2238 (PRINT)
ISSN: 2788-4686 (ONLINE)
مجلة الشرق الأوسط
للعلوم الإنسانية والثقافية

# أثر جهد المنافسة بدلالة خفض شدة حمل التدريب التدريجي على بعض متغيرات كيمياء الدم وانجاز 800م

**أ.م.د وليد أحمد عواد**
وزارة التربية- تربية الانبار-العراق
Waleed68777@gmail.com

استلام البحث:24-01-2024 مراجعة البحث :28-03-2023 قبول البحث :03-04-2023

**ملخص:**

تمثلت عينة البحث براكضي 800 حره شباب (عدائي أندية العراق النخبة والذين يمثلون منتخب شباب العراق) والبالغ عددهم(6)، وتم اختيارهم بطريقة العمدية واستخدم منهج البحث المنهج الوصفي وبالأسلوب المسحي، وهدف البحث الى التعرف على اثر جهد المنافسة بدلالة خفض شدة حمل التدريب التدريجي على بعض متغيرات كيمياء الدم ، والتعرف على اثر جهد المنافسة بدلالة خفض شدة التدريب التدريجي وانجاز 800م لدى أفراد عينة البحث. بينما كان فرض البحث هناك فروق ذات دلالة احصائية بين الاختبارات القبلية والبعدية لمتغيرات المبحوثة لدى أفراد عينة البحث). واستنتج الباحث مساهمة البرنامج التدريبي للمدرب مع انخفاض شدة التدريب قبل المنافسة بتنمية النظام اللاهوائي( اللاكتيكي) باعتباره الأكثر اهمية ومساهمة في الحد الاقصى لاستهلاك الاوكسجين لتطوير القدرات اللاهوائية ويمكن الاستدلال على ذلك من خلال معنوية الفروق لحامض اللاكتيك وهميوكلوبين الدم. وساهم انخفاض شدة حمل التدريب قبل المنافسة باستقرار PH الدم ضمن الحدود الطبيعية . واوصى الباحث تعميم نتائج البحث على الدورات التي تقيمها اتحادات العاب القوى لتطوير العملية التدريبية، وخاصة فعاليات الأركاض المتوسطة. وضرورة اهتمام العاملين في ميدان التدريب بفحوصات كيمياء الدم لعلاقته الوثيقة بتطوير مستوى الانجاز، ليتسنى لهم وضع مناهج تدريبة على اسس علمية وموضوعية

**الكلمات المفتاحية:** جهد المنافسة- خفض شدة حمل التدريب – كيمياء الدم – حامض اللاكتيك -هرمن الأنسولين.

**Abstract**

The competition effort in terms of reducing the intensity of the training load gradually affected some blood chemistry variables and the chievement of 800 m. In this research, the effect of competition effort in terms of reducing the intensity of the gradual training load on some blood chemistry variables and the achievement of 800m was studied. The research sample was represented by 800 young freestyle runners (runners of elite Iraqi clubs and representing the Iraqi youth national team), numbering(6), and they were selected in a deliberate way and the research method used the descriptive approach and survey method, and the research aimed to identify the impact of competition effort in terms of reducing the intensity of gradual training load on some blood chemistry variables, and identify the impact of competition effort in terms of reducing the intensity of gradual training and achieving 800 m among the members of the research sample. While the research was imposed, there were significant differences between the pre-and post-tests of the variables examined in the individuals of the research sample). The researcher concluded the contribution of the trainer's training program with a decrease in the intensity of training before the competition to the development of the anaerobic( lactic) system as the most important and contributing to the maximum oxygen consumption for the development of anaerobic abilities. The reduced intensity of the training load before the competition contributed to the stabilization of blood pH within normal limits. The researcher recommended generalizing the research results to the courses held by Athletics Federations to develop the training process, especially the intermediate running events. And the need for employees in the field of training to pay attention to blood chemistry tests because of its close relationship with the development of the level of achievement, so that they can develop training curricula on scientific and objective bases.

.**Keywords:** Competition effort - reducing the intensity of the training load - blood chemistry-lactic acid-insulin hormone

Middle East Journal of Humanities and Cultural Studies
Homepage: http://meijournals.com/ar/index.php/mejljs/index
ISSN: 2710-2238 (PRINT)
ISSN: 2788-4686 (ONLINE)
مجلة الشرق الأوسط
للعلوم الإنسانية والثقافية

## مـــقدّمـــة

أن المناهج التدريبية التي يعمل عليها علماء العلوم الرياضية والمدربين في جميع أنحاء العالم على نحو متزايد لزيادة تكيف جسم الرياضي للأحمال البدنية بهدف تحقيق الأداء الامثل في المنافسات الرياضية،وتشمل تلك الزيادة القوة والقدرة والمرونة وتحسين النظام العصبي وتكيف الجهاز القلبي الوعائي، فضلا عن أجهزة وعضيات أخرى، ويتم ذلك من خلال تكرار التمارين وتعريض الجسم لمستويات متزايدة من الاجهاد،مما يحسن أداء الرياضي ويزيد من قدرته على التكيف مع الظروف الرياضية، ولكي يتم المحافظة على تلك المكتسبات أثناء المنافسة، فهو أمر حيوي لكل من المدرب واللاعب، لذلك لا بد للمدرب أن يلجأ خفض حمل التدريب بتخفيض أحدى مكونات حمل التدريب، وتدعى هذه الفترة النهائية للانخفاض في حمل التدريب قبل المنافسة (Tapering)، وهي ذات أهمية وجدوى لأداء الرياضي، وتؤثر على نتائج المنافسة، أذ يرتبط ذلك الانخفاض أولا بالتغيرات الحيوية لأجهزة الجسم المرتبطة بالبرامج التدريبية الناجحة والتي تم تخطيط فترات انخفاض حمل التدريب فيها، والاثار المترتبة عليها من تغيرات مصاحبة في كل من( الأيض الخلوي، كيمياء الدم، النظام القلبي التنفسي، النظام العصبي العضلي، الهرمونات، الحالة النفسية)، وثانيا بالهدف النهائي لخطة التدريب والذي يرتكز على تحسين أداء الرياضين في المنافسات على مدار العام، ويتم انجاز هذا الهدف من خلال التسلسل الدقيق لعناصر خطة التدريب السنوية، أذ أن انخفاض شدة حمل التدريب قبل المنافسة(Tapering) يعتبر من العمليات المعقدة التي يمكن أن تتأثر بالعديد من العوامل وقد تناول الباحث في دراسته الانخفاض قي شدة حمل التدريب كواحد من تلك العوامل أدناه:-

- حجم التدريب. Training Volume
- شدة التدريب.Training Intensity
- عدد مرات التدريب.Training Frequency

واذا ما نفذ الانخفاض بشدة الحمل التدريبي قبل المنافسة بشكل صحيح فإن الرياضي يصل لقمة الأداء كاستجابة للتكيف الفسيولوجي والنفسي الناتج عن خطة التدريب، فالهدف الاساسي من خفض شدة حمل التدريب قبل المنافسة هو تعبئة مخازن الطاقة في خلايا الكبد والعضلات ، ولعل من أهمها سكر الجليكوجين أذ يستخدم كمصدر سريع للطاقة خلال النشاط البدني المكثف ، مما يحد من الاثار الفسيولوجية والنفسية للتدريب اليومي( تراكم التعب) من أجل تحقيق المزيد من التطور في الناتج الايجابية للتدريب( الاثار المكتسبة في اللياقة البدنية) .

واستنادا الى ما سبق، فأن عملية التدريب تتطلب الإلمام بأكثر من علم من علوم التربية البدنية وعلوم الرياضة وعملية بناءها لابد من أن تتجرد من الخبرة الشخصية مهما كانت مخرجاتها مجدية وعليه لابد من إتباع ما تثمر به الدراسات القائمة على أصول البحث العلمي ونتائجه لتكون عملية البناء أو الإعداد مرتكزه على قواعد ومحددات تستند على بيانات رقمية موضوعية ، وهي بذلك من أولويات المدرب والقائمين على العملية التدريبية وعليه فأن أهمية البحث تكمُن باتجاهين الأول منها الأهمية النظرية :

- تُعد من المحاولات العلمية الهادفة لتسليط الضوء عن أثر خفض شدة حمل التدريب قبل المنافسة، وانعكاسه على المؤشرات الفسيولوجية وتوفر معلومات عن توظيف طرائق وأساليب التدريب نحو تحسين زمن إنجاز ركض (800م)
- قد يستفيد منها مدربوا عدائي المسافات المتوسطة.

Middle East Journal of Humanities and Cultural Studies
Homepage: http://meijournals.com/ar/index.php/mejljs/index
ISSN: 2710-2238 (PRINT)
ISSN: 2788-4686 (ONLINE)
مجلة الشرق الأوسط
للعلوم الإنسانية والثقافية

- قد يستفيد منها إتحادات ألعاب القوى والأندية الرياضية لفرق العاب القوى لديها في تدريباتها .

والاتجاه الثاني يتمثل بالأهمية التطبيقية :

- قد تساعد عدائي المسافات المتوسطة ولاسيما مسافة (800م) في تطوير المؤشرات الفسيولوجية ذا العلاقة بزيادة سرعتهم وتحسين انجازهم.

**1-2 مشكلة البحث:-**

أن الغاية الرئيسة التي يسعى لها كل من المدرب والرياضي من التدريب ،هي الوصول لقمة الاداء الرياضي في وقت المنافسات في الموسم الرياضي، لذا فعلى المدرب أن يضع استراتيجية واضحة ومحددة للوصول لقمة أداء اللاعبين، حتى يصل اللاعب لأفضل أداء له وقت المنافسة، مع الاخذ بعين الاعتبار الخصائص الفردية لكل لاعب ، وخصائص التدريب، ودوافع اللاعب وغيرها من العوامل التي تؤثر في بلوغ قمة الأداء، لذا فأن من نتاجات العملية التدريبية في أركاض فعاليات الساحة والميدان والتي تعمل على تقويم ذلك التدريب ، هي الأرقام التي يحققها الراكضين بأزمان إنجازاتهم وفي مختلف المسافات ، ولاسيما فعالية 800م، وهذا التقويم يستدعي الوقوف على إيجابيات وسلبيات أساليب وطرائق التدريب المستخدمة لا سيما بعد تتبع مستوى تلك الأرقام المتحققة والسعي بذلك لكل ما يُمكن العاملين على تطوير هذهِ العملية ومنها تجريب طرائق وأساليب أخرى بتضمينها بمناهج تدريبية تتناسب وتتلائم مع قابليات الراكضين ومن ثم تطوير ما هم عليه ، ومن هذا المنطلق برزت مشكلة البحث في محاولة توجيه المدربين لخفض شدة حمل التدريب مع المحافظة على حجم التدريب وعدد مرات التدريب أو زيادتها بشكل طفيف لدورة تدريبية صغيرة أو دورتان قبل موعد المنافسة، والغاية هو الحد من الاثار الفسيولوجية والنفسية لتدريب اليومي(تراكم التعب) ومن خلال دراسة(أثر جهد المنافسة بدلالة خفض شدة حمل التدريب التدريجي على بعض متغيرات كيمياء الدم وانجاز 800م).

**1-3 هدفا البحث:-**

- التعرف على اثر جهد المنافسة بدلالة خفض شدة حمل التدريب التدريجي على بعض متغيرات كيمياء الدم لدى أفراد عينة البحث).
- **2**-التعرف على اثر جهد المنافسة بدلالة خفض شدة التدريب التدريجي وانجاز 800م لدى أفراد عينة البحث.

**1-4 فرض البحث:-**

- هناك فروق ذات دلالة احصائية بين الاختبارات القبلية والبعدية لمتغيرات المبحوثة لدى أفرادعينة البحث.

**1-5 مجالات البحث:-**

1-5-1 **المجال البشري:**-عدائي أندية العراق النخبة والذين يمثلون( منتخب الشباب) لفعالية 800م.

1-5-2 **المجال الزمني:**- من 2022/2/15 الى 7-9 / 2022/3 موعد بطولة اندية العراق لألعاب القوى.

1-5-3 **المجال المكاني:** كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة جامعة بغداد.

مختبر اكرم العزاوي للتحليلات البيو كيميائية والمرضية./ بغداد

**3- منهج البحث وإجراءاته الميدانية:-**

3-1 **منهج البحث:**- استخدم الباحث المنهج الوصفي وبالأسلوب المسحي لملائمته طبيعة البحث.

3-2 **مجتمع وعينة البحث:**

Middle East Journal of Humanities and Cultural Studies
Homepage: http://meijournals.com/ar/index.php/mejljs/index
ISSN: 2710-2238 (PRINT)
ISSN: 2788-4686 (ONLINE)
مجلة الشرق الأوسط
للعلوم الإنسانية والثقافية

تم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية وتمثل مجتمع البحث بعدائين بأعمار(19–دون20سنة)، يمثلون أندية مختلفة من أندية بغداد، يتنافسون من أجل تمثيل منتخب شباب العراق في فعالية(800م) حرة شباب، ويبلغ عدد أفراد مجتمع البحث(8) عدائين تم اختيار(6) عدائين منهم لتمثيل عينة البحث، تقوم بتنفيذ التدريبات الخاصة المعدة من قبل كل مدرب، أذ أن العدائين ينتمون الى أندية مختلفة ولديهم تمرينات مختلفة مع مدربيهم ، وقد تم استبعاد(2) عدائين لتنفيذهم التجربة الاستطلاعية، وقد شكلت عينة البحث من مجتمعه نسبة مئوية مقدارها( 75%) من مجتمع البحث.

**3–3 وسائل جمع المعلومات والأجهزة المستخدمة وادوات البحث العلمي**

( استمارة اللاعبين تفريغ بيانات– ساعة توقيت الكترونية عدد(3)، ملعب ساحة وميدان، حقن بلاستكية( سرنجات) عدد(35) بحجم(5Cc)– تيوبات لحفظ الدم عدد(35)–جهاز فصل الدمCenherfuge بسرعة 5000 دورة\ دقيقة– حاسوب نوع hp – كتات لقياس المتغيرات الكيميو حيوية–المصادر والمراجع العربية والاجنبية– شبكة الأنترنيت– استمارة المتخصصين– كادر العمل المساعد).

**4–3 تحديد متغيرات الدراسة وتصميم فكرة الانخفاض في شدة حمل التدريب قبل المنافسة:–**

تم تحديد متغيرات الدراسة من خلال الأطلاع المصادر العلمية وأخذ اراء العلماء والمختصين في فسيولوجيا التدريب البدني ، لتحديد أهم متغيرات كيمياء الدم، من خلال التباحث معهم عن طريق التواصل معهم،أذ تبين وجود العديد من الاستراتيجيات لتخطيط فترة انخفاض الحمل التدريبي في خطة التدريب السنوية وكما اشارت اليها المصادر العلمية وأراء العلماء والمختصين، وتجدر الإشارة الى أن تقليل حمل التدريب خلال مرحلة انخفاض الحمل التدريبي قبل المنافسة Tapering يتم من خلال أنخفاض بأحد مكونات حمل التدريب:_

- شدة التدريبTraining Intensity .
- حجم التدريب. Training Volume.
- عدد مرات التدريب Training Frquency.

وفعالية هذا الانخفاض في حمل التدريب تعتمد على الحجم التدريبي الكلي للمنهاج التدريبي المعد من قبل المدرب والذي طبق على العدائين، وعلاقته بحمل التدريب السابق(فترات الاعداد العام والخاص) ، وقد أعتمد الباحث على الانخفاض في شدة حمل التدريب قبل المنافسة مع المحافظة على حجم التدريب وعدد مرات التدريب ،أو حتى زيادته بدرجة طفيفة، وذلك للمحافظة على مبدأ التموج وتتدرج كمبدأ من مبادئ التدريب، أذ إن الحفاظ على حجم التدريب وعدد مرات التدريب من العوامل الهامة لتجنب فقدان أثر التدريب( Detraining) طالما أن تلك المحافظة في متغيرات التدريب الاخرى تسمح براحة كافية لتحسين مستوى الاداء، وقد أثبتت نتائج العديد من الدراسات حدوث تكيفات ايجابية فسيولوجية ونفسية وتكيفات للأداء نتيجة تخطيط انخفاض شدة التدريب قبل المنافسة ، ولاسيما لعدائي المسافات القصيرة والمتوسطة إذ يكون الانخفاض في أحدى مكونات حمل التدريب من 7–10 أيام، وهذا ما يتفق مع دراسة تحليله أجراها ( لورين وأخرون Laurent Bosquet et al2007) على عدة رياضات مختلفة أثبت فيها أن الاستراتيجية الأمثل لتحسين أداء الاعبين هو انخفاض شدة حمل التدريب قبل المنافسة بمدة من 7–10 ايام، ومقدار الانخفاض يكون حوالي 10% من شدة الكلية للتدريب.( Laurent Bosquet et al،2007،1358–1365)

.

**5–3 الاختبارات والقياسات المستخدمة في البحث**

لقد تم التعرف على مستوى التغيرات الحاصلة بإجراء الاختبارات والقياسات التي هي قيد الدراسة وذلك باستخدام بعض الأجهزة والأدوات في وضع الراحة وبعد تنفيذ الجهد البدني(عدو 800م) . وقد أعتمد الباحث بعدم أجراء التجانس والتكافؤ لعينة البحث، أذ يرى الباحث بأن الهدف هو تمثيل

Middle East Journal of Humanities and Cultural Studies
Homepage: http://meijournals.com/ar/index.php/mejljs/index
ISSN: 2710-2238 (PRINT)
ISSN: 2788-4686 (ONLINE)
مجلة الشرق الأوسط
للعلوم الإنسانية والثقافية

مجموعة محددة من الأفراد، وليس الحصول على عينة تجانسية في هذه الحالة، وبذلك يكون تنوع العينة مرآة للتنوع الطبيعي في المجموعة المستهدفة، وفي ضوء ذلك تكون عينة البحث ضابطة لنفسها.

**3-5-1 الاختبارات والقياسات الكيموحيوية**

**3-5-1-1 وصف القياسات**

أن القياسات التي تم تناولها من قبل الباحث قياسات كيموحيوية ، وتُجرى بواسطة متخصصين وقد تم وصف طريقة القياس بالتجارب الأستطلاعية لتوضيح المنهجية المسخدمة في القياسات، مما يساعد القارىء على فهم كيفية الحصول على البيانات وتحليلها لتعزيز الشفافية والثقة في النتائج،واقتصر الباحث في التوسع بوصف الطريقة المتبعة لقياس حامض اللاكتيك ، كون قياسه تم بطريقة مباشرة عن طريق جهاز الكتروني خاص محمول وكما مبين أدناه:-

قياس تركيز حامض اللاكتيك في الدم قبل وبعد المنافسة :

- الهدف من الاختبار : قياس مستوى تركيز حامض اللاكتيك في الدم قبل و بعد المنافسة.
- **الأدوات المستخدمة** : تم استخدام جهاز من نوع (Lactate Pro LT – 1710) المصنعة من قِبَل شركة (Arakray) اليابانية ، مثقاب ابري عدد (35)، شريط فاحص (Check Strip) عدد (20)، شريط مدرج (Calibration Strip) عدد (35)، أشرطة قياس (Test Strip)، قطن طبي، مواد معقمة، منشفة يد صغيرة عدد (35)، فريق عمل مساعد، استمارة تسجيل.

وصف الأداء : يقوم فريق العمل المساعد بتصفير الجهاز بالشريط المدرج الخاص به، ووخز(حلمة أذن) المختبر بالإبرة الخاصة بالجهاز، ثم أخذ عينة من الدم ب( الكت) الموضوع بالجهاز للحصول على القراءة ومسح( حلمة أذن) وتعقيمها بالقطن الطبي والمحلول المعقم، ولكل مختبر( كت) خاص به ويستخدم لمرة واحدة فقط. وبهذه الطريقة يتم قياس مستوى تركيز حامض اللاكتيك في الدم قبل و بعد المنافسة ، أذ تظهر نتيجة القياس بصورة مباشرة على شاشة الجهاز بوحدة قياس هي (الملي مول/لتر).

وتمت عملية القياس بعد مرور ( 5 ) دقائق من الجهد وهذه المدة تُعدّ مناسبة لضمان انتقال حامض اللاكتيك من العضلات إلى الدم، وكما أشار الى ذلك كل من(القط، 1999، 27 ) و(سلامة، 1999 ،127 ) و(عثمان،2018، 322 )

**التسجيل** : تسجل القراءة التي يظهرها الجهازبعد القياس لكل لاعب قبل وبعد المنافسة في استمارة التسجيل.

بينما الباحث لم يتطرق بالتفصيل عن وصف الطريقة التي تم بها أتباع القياسات ( هيموغلوبين الدم، PH الدم، هرمون الانسولين) أو الاجراءات المختبرية التي يسلكها المختص للحصول على نتائج ،لأن تنفيذ هذه القياسات يتطلب توفير كادر طبي متخصص وأجهزة ومعدات طبية وعلى درجة عالية من الدقة، مما دعا الباحث الى نقل عينات الدم الى مختبرات خاصة، كونها تتميز بالموضوعية ، والتي على ضوؤها يتم أعتماد نتائج البحث.، فمن وجهة نظر الخبراء والباحث أن تلك الخطوات التي يتبعها المتخصص لكشف عن نتائج سوف لا تجعل الباحث قادرا على الكشف عنها بذاته، كما أنها لا تكون ذات جدوى للباحثين الاخرين للاستفادة منها، لاسيما أن المتخصص يتبع التعليمات الواردة مع الكتات لبعض القياسات (كهرمون الأنسولين) للوصول الى تلك نتائج.وتلك تعليمات تختلف من كت الى أخر فضلا عن اختلاف طريقة ونوع المواد والاجهزة المستخدمة في القياس لمتغير ذاته من مختبر الى اخر.

**3-5-1-2 الاختبارات والقياسات الوظيفية**

3-6 اختبار الجهد البدني

اختبار عدو 800م لمعرفة أثر جهد البدني ( للمنافسة)على التكيفات التي قد أكتسبها العداء. وقد تم الاختبار عن طريق المنافسة بين كل العدائين.

**3- 7 التجربة الاستطلاعية:-**

Middle East Journal of Humanities and Cultural Studies
Homepage: http://meijournals.com/ar/index.php/mejljs/index
ISSN: 2710-2238 (PRINT)
ISSN: 2788-4686 (ONLINE)
مجلة الشرق الأوسط
للعلوم الإنسانية والثقافية

أجرى الباحث تجربتين استطلاعية، التجربة الاستطلاعية الأولى في يوم(الثلاثاء) الموافق15 /2 /2022 الساعة الرابعة عصراً وفي حالة الراحة التامة وفي المختبر المتخصص على عينة تتكون من عدائين، وقد تم قياس المتغيرات قيد البحث( PH الدم، هيموكلوبين الدم، هرمون الأنسولين)، بسحب الدم من كل عداء لعينة

التجربة الاستطلاعية وبمقدار(5Cc) من الوريد العضلي في منطقة العضد وتم تقسيم كمية الدم المسحوب الى قسمين، تم تفريغ القسم الاول وبمقدار(2ml) في يتوب من أجل الحصول على السيرم بعد ادخاله في جهاز الطرد المركزي(Cenherfuge)، لقباس تركيز هرمون الأنسولين، وفقا لتعليمات الكت الخاص بقياسه ،أما الكمية الاخرى وبمقدار( 3ml) من الدم المسحوب تم تفريغه مباشرة بقناني تحيوي على مادة مانعة للتخثر(EDTA ) من أجل قراءة ال PH وهيموكلوبين الدم. ،ولكل عداء وحسب أرقامهم المدرجة على أنابيب الاختباروكتب عليها قبل الجهد، بينما تم قياس حامض اللاكتيك مباشرة من خلال الجهاز الخاص بقياسه.

فيما جرت التجربة الاستطلاعية الثانية في يوم(الاربعاء) الموافق 23/ 2/ 2022 وفي تمام الساعة الرابعة عصراً وفي ملعب كلية التربية الرياضية/ جامعة بغداد وقد ركزت التجربة على ركض مسافة (800م) وحسب القانون الدولي لفعالية، فضلاً عن انطلاق العدائين معاً، لتحقيق التنافس فيما بينهم وتسجيل زمن كل عداء في الاستمارات الخاصة بهم ، ثم تمت عملية سحب الدم بنفس الطريقة التي أتباعها الكادر الطبي المساعد في الاختبارات القبلية، عدا قياس تركيز حامض اللاكتيك،أذ تم قياسه بعد مرور(5) دقائق من أنتهاءالمنافسة، وقد حرص فريق العمل الطبي في الاختبارات البعدية على احضار جهاز فصل الدم الى الملعب للحصول على( السيرم) من أجل قياس تركيز هرمون الأنسولين ، أذ كان رائي الفريق المساعد الطبي، بأن عدم فصله بصورة مباشرة في الملعب، قد يؤدي الى أتلافه أو الحصول على معلومات غير دقيقة عند قياس تركيز هرمون الأنسولين بسب تغير في تراكيب الدم، وبعد الانتهاء تم نقل العينات مباشرة الى المختبر المتخصص وقد كتب عليها عينات بعد الجهد، وقد عمد الباحث على تحديد الزمن بشكل مناسب لتخفيض شدة الحمل التدريبي، ويمكن ملاحظة ذلك بوجود فارق زمني بين التجربيتين الأستطلاعية وقد حققت التجربتين الاستطلاعية الغرض المراد منها. وقد أعتمد فريق العمل المساعد على أتباع الاسلوب ذاته في الاختبارات القبلية والبعدية في التجربة الرئيسة، لكي يتم تحقق من موضوعية القياسات واثر خفض شدة حمل التدريب عليها.

**3-8 الاختبارات القبلية:** تم أجراء الاختبارات القبلية بتاريخ 26-2022/2/28.

**3-9 الاختبارات البعدية:**تم اجراء الاختبارات البعدية بتاريخ 7-9 /2022/3.

**3-10** استخدام حزمة من الحقيبة الأحصائية SPSS.

Middle East Journal of Humanities and Cultural Studies
Homepage: http://meijournals.com/ar/index.php/mejljs/index
ISSN: 2710-2238 (PRINT)
ISSN: 2788-4686 (ONLINE)
مجلة الشرق الأوسط
للعلوم الإنسانية والثقافية

**4- عرض وتحليل ومناقشة النتائج.**

**) 1جدول (1) جدول(**

**المحسوبة والجدولية لقياسات المبحوثة للاختبارات القبلية والبعدية لعينة البحث.( T )يبين الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية وقيم**

| المتغيرات وحدة قياسها | قبلي | | بعدي | | س-ف | ع ف2 | المحتسبة | ت الجدولية | مستوى الخطأ | الدلالة |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | س- | ع | س- | ع | | | | | | |
| حامض اللاكتيك ملي مول/لتر | 4.183 | 0.075 | 4.620 | 0.342 | 0.343 | 0.140 | 3.118 | 2.571 | 0.026 | معنوي |
| PH | 7.20 | 0.063 | 7.333 | 0.081 | 0.051 | 0.021 | 6.325 | | 0.001 | معنوي |
| هيموكلوبين الدم g\dl | 14.003 | 0.123 | 14.046 | 0.186 | 0.110 | 0.045 | 10.227 | | 0.00 | معنوي |
| هرمون الانسولين Mu\ml | 4.343 | 0.214 | 20.096 | 1.177 | 1.189 | 0.485 | 32.443 | | 0.485 | معنوي |
| الانجاز 800م ثا | 127.195 | 15.126 | 126.693 | 0.457 | 0.186 | 2.683 | | | 0.044 | معنوي |

**عند درجة حرية (5) معنوي عند مستوى الخطأ≤(0.05)**

يبين جدول رقم( 1) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الاختبارات القبلية والبعدية لجميع المتغيرات قيد البحث لكيمياء الدم ولصالح الاختبارات البعدية ويرى الباحث بأن الفروق ذات الدلالة الأحصائية ولصالح الأختبارات البعدية لحامض اللاكتيك نتيجة متوقعة، فهناك علاقة طردية بين مستوى تراكم حامض اللاكتيك وشدة المجهود المبذول، أذ كلما كانت الشدة عالية ،لاسيما جهد المنافسة كان هناك زيادة في مستوى حامض اللاكتيك، بسبب النقص الحاصل في الاوكسجين لعضيات الجسم، ومن زاوية اخرى يرتبط حامض اللاكتيك بعلاقة مع مؤشرات وظيفية لها أهمية وعلاقة بالتدريب الرياضي، وهذا ما أشار اليه كل من(زاهر،2011،176)و( عبد الفتاح 1996، 49 ) بأن الدراسات أثبتت علمياً بأن قياس حامض اللاكتيك ذو أهمية من أجل تحديد شدة الحمل الفسيولوجي لعلاقته بمؤشر استهلاك الحد الأقصى للأوكسجين ومعدل ضربات القلب وخاصة في مسابقات المنافسات200-1500م. ويرى الباحث بأن استجابات حامض اللاكتيك ماهي إلا لتأمين جزء من الطاقة في سلسلة من التفاعلات ،وبمساعدة الأنزيمات اللاهوائية، أذ أن الدراسات الحديثة في السنوات الأخيرة أوضحت أن الجسم يستخدم هذا الحامض كمصدر للطاقة إذ يمكن استخدامه كوقود من قبل عضلات القلب ويمكن أن ينقل من العضلات إلى الدم ومن ثم إلى الكبد حيث يتم تحويله إلى كلايكوجين في الكبد ، كما أشارت البحوث إلى إمكانية أكسدته أي استخدامه في عملية الطاقة الهوائية واستخدامه كوقود من قبل الألياف العضلية البطيئة الانقباض ، فيما يسمى بعملية النقل المكوكي لحامض اللاكتيك. وفي ذات السياق يشير( زاهر،2011، 177) بأن حامض اللاكتيك المتكون خلال الجهد يتأكسد 70% منه ويتحول الى حامض البايروفيك بعد انتهاء الجهد كاحتياطي للعضلات الهيكلية والقلب، بينما 20% منه يتحول على هيئة كلوكوز يخزن في الكبد، ويطلقه الكبد بعد تحويله الى كلايكوجين عند الحاجة اليه، بينما 10% من حامض اللاكتيك يتم تحويله الى أحماض أمنية، ويرى الباحث بأن هذه النسب اعلاه لحامض اللاكتيك هي عمليات ايضية داخلية الغرض منها الوفاء بمتطلبات الطاقة للجهد البدني التالي. وبناء على تلك المعطيات يرى الباحث بأن استجابة حامض اللاكتيك للجهد البدني المرتفع( جهد المنافسة) الشدة، ماهي الا تكيف وظيفي مستمر وثابت، نتيجة للانتظام بالتدريب المقنن للمنهاج التدريبي الذي طبق على عينة البحث من قبل المدرب، وفي هذا الإطار يؤكد(فتاح 1996، 49) بأن ارتفاع نسبة تركيز حامض اللاكتيك في الدم مؤشرا جيدا لكشف عن تكيف الوظيفي في ظل نقص الحاصل في امدادات الطاقة لعضيات الجسم .

بينما نلاحظ من خلال القراءة الاولية لقياسات PH الدم وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الاختبارات القبلية والبعدية ولصالح الاختبارات البعدية، وفي ظل تلك المؤشرات، ويرى الباحث ان السبب في تطوير نتائج اختبار قياس حمضية الدم PH الى ان مفردات المنهج التدريبي المطبق بشكل علمي من قبل المدرب على عينة البحث، أذ كانت ذات جدوى في تأثير على متغيرات البحث قيد الدراسة، ولاسيما في نسبة PH حامضية الدم، وقد أكد على ذلك(حسانين2000، 166 ) فزيادة حامضية الدم تؤدي الى تحريك منحنى فك الارتباط للهيموغلوبين بالأوكسجين. أي بمعنى زيادة قدرة الرياضي على تحمل مخلفات الأيض الخلوي، وبهذا الصدد أشار( FOX and mathews1981,20) بأن أجهزة الرياضي الحيوية عند ممارسة التدريبات المقننة لها القدرة على تحمل حمضية الدم PH الى (6.8) ويعود السبب الى التكيفات البيولوجية للأجهزة الداخلية لجسم الرياضي ، ووفق تلك الرؤية يشير( القط، 2006، 34) بأن انخفاض معدل التمثيل الغذائي اللاهوائي للطاقة ينخفض كثيراً عند ما يصبح مستوى (PH) العضلات بين (6.8 . 6.5). وهذا ما يؤثر على معدل استعادة( ATP) لانخفاض في فاعلية نشاط أنزيم$ATP_{ase}$ .

وفي المقابل يشير( عبد الفتاح،2003، 329 ) بأن وجود نسبة عالية من مخلفات الايض الخلوي أثناء التدريبات اللاهوائية لدى لاعبي المستويات العليا يدل على الاستثارة العالية لعمليات تكسير الجلايكوجين في حالة عدم كفاية الأوكسجين ،وهو ما يمكن تحقيقه من خلال التدريب اللاهوائي ، إذ يؤدي التدريب اللاهوائي إلى زيادة نشاط الأنزيمات ومثل هذا التغير ينعكس على أنتاج طاقة بشكل أكثر بالرغم من عدم كفاية الأوكسجين ، مما يزيد من مقدرة العضلة على التخلص و معادلة الهيدروجين مما يؤدي إلى انخفاض أقل PH عند أداء نفس العمل . ويقل التأثير التثبيطي للهيدروجين في العضلة. ولعله من المفيد أن نوكد بأن التدريبات التراكمية اللاهوائية( اللاكتيكية)التي خضعت لها عينة البحث في منهاج المدرب، قد أكسبت العضلات الهيكلية العاملة المقدرة على التخلص من المخلفات الايضية نتيجة لتتطور الافعال التنفسية للقدرات اللاأوكسجنية، بما يتلائم مع الحالة الوظيفية للمحافظة على الاستتباب البيولوجي لعينة البحث وهذا ما

Middle East Journal of Humanities and Cultural Studies
Homepage: http://meijournals.com/ar/index.php/mejljs/index
ISSN: 2710-2238 (PRINT)
ISSN: 2788-4686 (ONLINE)
مجلة الشرق الأوسط
للعلوم الإنسانية والثقافية

تنطويه وجهة نظر ( الرواي) بأن مستويات إعادةPH الدم بعد المجهود البدني القصوي أو القريب من القصوي الى (7.3) وخلال زمن مقداره (3–12د)، للرياضين المدربين جيدا تتم أثناء فترات الراحة عن طريق الشهيق العميق. ( الراوي،1996، 13)، بينما أظهرت نتائج في جدول(1) فروق ذات دلالة احصائية بين الاختبارات القبلية والبعدية ولصالح الاختبارات البعدية لهيموجلوبين الدم، ويرجع الى تأثيره الكبير في الوظائف التنفسية وعملية نقل الغازات نتيجة لزيادة الحاصلة في استهلاك الاوكسجين الأقصى، وفي هذا الاطار يشير( المدامغة،2008، 487)أن عملية نقل الاوكسجين بواسطة جهاز الدوران ينتج عن الزيادة الحاصلة في استهلاك الاوكسجين القصوى ، ويمكن تحقيق ذلك عندما تكون شدة التدريب(80–90%) من الشدة القصوى وزمن التمرين من(3–5د) بحيث يرتفع معدل ضربات القلب الى مايقرب(180ض/د). ويرى الباحث أن زيادة نسبة هيموجلوبين الدم من جراء التمرين دليل على زيادة القدرة الوظيفة في نقل الاوكسجين للعداء عند عجز الاوكسجين، ومن انعكاسات تلك الفكرة ما أشارالية(غايتون وهول) بأن التكيف لنقص الأوكسجين يعطي زيادة في كمية الأوكسجين التي ترتبط مع الهيموكلوبين عند زيادة ضغط( Pco2) ووفق تلك الرؤية يؤكد ( سلامة،وزاهر) بأن التمرينات التي تزيد من حجم الدم نتيجة لزيادة عدد كريات الدم الحمراء يصاحبها زيادة السعة التنفسية للوفاء بمتطلبات الطاقة للعضلات، وهي زيادة طبيعة لزيادة كفاءة الدم على حمل أكبر كمية من الاوكسجين عند عجزه.(سلامة، 1994، 255)و( زاهر،2011، 698) وبناءاً على تلك المعطيات يشير( سلامة) بأن الرياضين المدربين جيدا يظهرون مستويات أعلى من الهيموغلوبين وعدد خلايا الدم الحمراء بسبب تأثير التمرين البدني المنتظم ، مما ساعد على تحسين قدرة الجسم على استخدام الاوكسجين بشكل أكثر كفاءة. ( سلامة،2000، 92) ومن زاوية اخرى يؤكد(زيتون 2002، 252 ) بأن الجسم يسعى لتعويض نقص الاوكسجين بزيادة سرعة التنفس أو زيادة عدد كريات الدم الحمراء من خلال زيادة نسبة هيموجلوبين الدم. وفي ذات السياق يشير(عبود، 2005، 111 ) بأن الزيادة الحاصلة في نسبة هيموجلوبين الدم عند الرياضين هي زيادة طبيعة جداً، وذلك لان أجهزة الجسم الرياضي تبدي بعض الاستجابات والتغيرات من أجل زيادة نسبة قدرة هيموجلوبين الدم لاتحاده مع الهيدروجين بدلاً من الاوكسجين وعمله كداريء لأيون الهيدورجين. وهذا ما يتمشى مع ما تم ذكره من قبل( الخفاجي،2008) أذ يؤكد بأن أهمية الهيموكلوبين هو عمله كداريء لأيون الهيدروجين من خلال ارتباطه به بدلاً من الاوكسجين أي يتحول من Hbo الى HHb الذي ينتقل من النسيج العضلي الى الرئتين، ليتم التخلص من الهيدروجين عن طريق تحوله الى حامض الكاربونيك ومن ثم الى ماء وثاني أوكسيد الكاربون.(الخفاجي، 2008، 43)

بينما يشير الجدول(1) وجود فروق ذات دلالة إحصائية بين الاختبارات القبلية والبعدية لهرمون الأنسولين ويرى الباحث بأن خفض حجم التدريب ساهم بحدوث تغير في هرمونات البناء والتي تساعد على بناء وإصلاح أنسجة الجسم، مما أدى الى تحسين الأداء خلال جهد المنافسة بالرغم من عجز الاوكسجين نتيجة للأكسدة لا هوائية لسكر(الجلكزة اللاهوائية )،أذ أن الطاقة التي تحتاجها العضلات أثناء الانقباض العضلي يكون مصدرها الجلوكوز وخاصة في الأركاض المتوسطة والذي يتم التحكم به من قبل هرمون الأنسولين والجلوكاجون، وتفسيرا لذلك يشير(الهزاع،2009، 578–579 ) بأن أفراز هرمون الأنسولين يزداد في حالة ارتفاع معدل تركيز الجلوكوز بالدم لتأمين حاجة الجسم من الطاقة، أذ يتم إدخال سكر الجلوكوز المحيط بالخلايا الى داخل تلك الخلايا للاستفادة منه بتوليد الطاقة اللازمة لعضلات والانسجة العاملة، فضلا عن تنشيط عملية بناء الجلايكوجين في الكبد . وفي نفس الصدد يؤكد( سلامة،2008، 223 ) بأن تدريبات المنافسة تحفز الكبد على تحليل الجلايكوجين المخزون به ليندفع الى الدورة الدموية، من أجل الوفاء بمتطلبات الطاقة لعضلات العاملة، وتحدث هذه الألية عن طريق زيادة هرمون الأنسولين لتعويض نسبة الجلوكوز التي تخرج من الكبد أثناء المجهود المرتفع الشدة، أذ تصل تلك الزيادة(7–10)مرات مقارنة بوقت الراحة. وبناء على تلك المعطيات اعلاه يبن جدول(1) وجود فروق ذات دلالة احصائية بين الاختبارات القبلية والبعدية ولصالح الاختبار البعدي في الانجاز، ويرى الباحث بأن المنهاج التدريبي للصفات والقدرات البدنية المختلفة التي خضعت وطبقت على عينة البحث من قبل المدرب، قبل الانخفاض في شدة حمل التدريب كانت مقننه ومنظمة، أذ الانخفاض ساهم في التأثير على الاستجابات الناتجة من انخفاض شدة الحمل التدريبي، والذي يرتبط بانخفاض الاثار السلبية الناتجة عن التدريب والتي يمكنا الاستدلال عليها من خلال مؤشرات التعب واللياقة البدنية، اي بمعنى انخفاض شدة حمل التدريب أحدث تكيفات فسيولوجية ايجابية في مستوى الاداء بمجرد أن يتلاشى التعب المتراكم، حيث تحدث التكيفات لتعزيز الاداء، ووفق تلك الرؤية ما أشار اليه(أحمد1988)بأن

Middle East Journal of Humanities and Cultural Studies
Homepage: http://meijournals.com/ar/index.php/mejljs/index
ISSN: 2710-2238 (PRINT)
ISSN: 2788-4686 (ONLINE)
مجلة الشرق الأوسط
للعلوم الإنسانية والثقافية

الدراسات العلمية دلت على تشكيل حمل التدريب دون دراسة تأثيراته الفسيولوجية على الجسم يؤدي في كثير من الاحيان الى الاصابات التي تظهر خلال الموسم التدريبي أوخلال المنافسة،أذ أن مجرد التعرف على ميكانيكة أستجابات الجسم الفسيولوجية يساعد على تحسن استجابات الجسم والتحكم فيها، بما يعمل على فاعلية تحسينها.( أحمد،1988، 12) وتماشيا مع ما تم ذكره ينطبق ذلك مع دراسة أجراها(Inigo Mujika et al1998,439-446) بأن تحليل الاستجابات الناتجة عن انخفاض شدة حمل التدريب قبل المنافسة لمجموعة من السباحين، بحساب مؤشرات التعب واللياقة البدنية لكل من الاثار السلبية والايجابية الناتجة عن التدريب، واثبتت الدراسة انخفاض الاثار السلبية مقابل زيادات معنوية في التأثير الايجابي للتدريب، نتيجة لحدوث تكيفات فسيولوجية في العمليات الحيوية من أجل تأمين الطاقة لتعزيز الاداء. وبذلك يتضح لنا أهمية التركيز على أختيار البرامج التدريبية والاستراتيجيات قبل المنافسات، لتحقيق أداء متميز وتقليل الإجهاد من خلال تعبئة مخازن الطاقة وتحسين التعافي العضلي العصبي.

## 5-1 الاستنتاجات والتوصيات

### 5-1- 1الاستنتاجات:-

تراكم أثر التدريب وفق المنهاج التدريبية المقننه في الرياضات التنافسية هو العامل الاساسي الذي يحدد الانجاز، أذ يمكن التعبير عن تأثير التدريب التراكمي من خلال التغيرات التي تحدث في الوظائف الفسيولوجية وكيمياء الدم، ولكي يتم المحافظة على تلك تراكمات خلال المنافسة ، لابد من تقليل الاثار الفسيولوجية والنفسية للتدريب اليومي( تراكم التعب)، ويمكن ذلك عن طريق خفض شدة حمل التدريب قبل المنافسة. وعلى ضوء ذلك يمكن صياغة الاستنتاجات التي توصل اليها الباحث.

1- ساهم البرنامج التدريبي للمدرب مع انخفاض شدة التدريب قبل المنافسة بتنمية النظام اللاهوائي( اللاكتيكي) باعتباره الأكثر اهمية ومساهمة في الحد الاقصى لا استهلاك الاوكسجين لتطوير القدرات اللاهوائية ويمكن الاستدلال على ذلك من خلال معنوية الفروق لحامض اللاكتيك وهميو كلوبين الدم.
2- ساهم انخفاض شدة حمل التدريب قبل المنافسة باستقرار PH الدم ضمن الحدود الطبيعية.
3- يؤدي جهد المنافسة الى تحفيز الهرمونات ولاسيما هرمون الأنسولين لزيادة افرازها من أجل المساهمة في اليات تأمين الطاقة لعضيات الجسم.
4- أحدث البرنامج التدريبي للمدرب مع انخفاض شدة حمل التدريب قبل المنافسة، تطوراً في إنجاز ركض 800 متر.

### 5-1-2التوصيات:-

1- تعميم نتائج البحث على الدورات التي تقيمها اتحادات العاب القوى لتطوير العملية التدريبية، وخاصة فعاليات الأركاض المتوسطة.
2- ضرورة اهتمام العاملين في ميدان التدريب بفحوصات كيمياء الدم لعلاقته الوثيقة بتطوير مستوى الانجاز، ليتسنى لهم وضع مناهج تدريبة على اسس علمية وموضوعية.
3- تزويد المنشآت الرياضية وخاصة الاولمبية بمعامل التحليل المعملية الطبية.
4- اجراء المزيد من البحوث والدراسات على عينات اخرى من المنتخبات الوطنية ولمختلف الأنشطة.

### المصادر العربية والاجنبية:-

أولاً:- المصادر العربية:-

1. محمد علي القط(1999)؛ وظائف الاعضاء والتدريب( دار الفكر العربي،القاهرة).
2. بهاء الدين سلامة(1999) التمثيل الحيوى للطاقة الهوائية واللاهوائية للاعبي تحمل السرعة(نشرة العاب القوى، العدد الرابع والعشرون، مركز التنمية الإقليمي، القاهرة).
3. محمد عثمان(2018)؛ التدريب والطب الرياضي: ط1 (مركز الكتاب للنشر، القاهرة).

Middle East Journal of Humanities and Cultural Studies
Homepage: http://meijournals.com/ar/index.php/mejljs/index
ISSN: 2710-2238 (PRINT)
ISSN: 2788-4686 (ONLINE)
مجلة الشرق الأوسط
للعلوم الإنسانية والثقافية

4. عبد الرحمن زاهر (2011)؛ موسوعة فسيولوجيا الرياضة، ط1:( مركز الكتاب للنشر،القاهرة).
5. أبو العلا أحمد عبد الفتاح(1996)؛ حمل التدريب وصحة الرياضي الايجابيات والمخاطر:( دار الفكر العربي،القاهرة).
6. محمد صبحي حسانين( 2000)؛ فسيولوجيا التدريب الرياضي:( دار الفكر العربي، القاهرة).
7. محمد علي القط(2006)؛ فسيولوجيا الأداء الرياضي في السباحة:( المركز العربي للنشر،القاهرة).
8-ابو العلا أحمد عبد الفتاح(2003)؛ فسيولوجيا التدريب الرياضي، ط1:( دار الفكر العربي،القاهرة).
9-هيثم عبد الرحيم الراوي(1996) ؛ تقويم البرنامج التدريبي على وفق بعض المؤشرات الكيميائية والفسلجية لدى لاعبي كرة الطائرة( أطروحة دكتورة، جامعة بغداد، كلية التربية الرياضية).
10- محمد رضا إبراهيم المدامغة(2008) ؛ التطبيق الميداني النظريات وطرائق التدريب الرياضي، ط2:( مكتب الفضلي، بغداد).
11- غايتون وهول(1997) ( ترجمة) صادق الهلالي، المرجع في الفيزيولوجيا الطبية، منظمة الصحة العالمية، المكتب الأقليمي، الشرق المتوسط).
12- بهاء الدين إبراهيم سلامة(1994) ؛ فسيولوجيا الرياضة، ط2: (دار الفكر العربي، القاهرة).
13- عايش زيتون(2002) ؛ بيولوجيا الإنسان مبادئ في التشريح والفسيولوجيا:( دار عمار للنشر والتوزيع،الأردن).
14- فلاح مهدي عبود(2005) ؛ أثر الجهد البدني على بعض تراكيز مضادات الاكسدة والاستجابات الفسيولوجية وفاعلية إنزيم CPK (اطروحة دكتوراه، كلية التربية الرياضية، جامعة البصرة).
15- فلاح حسن عبدالله الخفاجي(2008) ؛ تأثير التدريب اللاهوائي في كفاءة بعض المنظمات الحيوية والمتغيرات البيوكيميائية لتطوير التحمل اللاكتيكي للاعبي كرة السلة ( أطروحة دكتوراه، كلية التربية الرياضية، جامعة بابل).
16- هزاع محمد الهزاع(2009)؛ فسيولوجيا الجهد البدني- الاسس النظرية والاجراءات المعملية للقياسات الفسيولوجية، ط:1(، الاتحاد السعودي لطب الرياضي، المملكة العربية السعودية).
17- بهاء الدين إبراهيم سلامة(2008)؛ الخصائص الكيميائية الحيوية لفسيولوجيا الرياضة،ط1:( دار الفكر العربي، القاهرة).
18- السيد شحاته أحمد(1988) ؛ تاثير أساليب اعداد القوة الانفجارية السريعة على بعض المتغيرات الميكانكية للحركة في العدو( اطروحة دكتوراه غير منشورة، كلية التربية الرياضية للبنين بالاسكندرية).

**ثانياً: المصادر الأجنبية:**

19- Laurent Bosquet el al(2007):Effects of Tapering on Performance:A Meta.Analysis, Physical Fitness and Performance,Medicine &Science in Sports &Exercise,Volume39,Number8.
20- Fox and Mathews.(1981) The physiological Bases of physical, Education, 3rd, Ed. Sauuders College Publishing, Philadelphia, U.S.A .
21- 21-Inigo Mujika(1998) The influence of training characteristics and taperingon the adaptation in highly trained indviduals:A review, INTERNATIONAL Journal of Sports Medicine,Volume.