اثر جهد هوائي في استجابة بعض متغيرات الكيمياء الحياتية لوظائف الكلية والقلب

م.د. هديل طارق يونس جميل
العراق. جامعة الموصل. كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة
Hadeel_88@yahoo.com

الملخص

درس البحث اثر جهد هوائي على بعض المتغيرات الكيمياء الحياتية في مصل الدم على (6) للمرحلة الثالثة من طلاب التربية البدنية وعلوم الرياضة لجامعة الموصل، وقد تضمنت اجراءات البحث اجراء اختبار قبلي واختبار بعدي لجهد هوائي (15 دقيقة) على الشريط الدوار بسرعة (6 كيلومتر) وانحدار (15 درجة) واختبار بعد الراحة (5 دقيقة) على المتغيرات الكيموحيوية في مصل الدم والتي شملت كرياتينين واليوريا وحامض اليوريك وإنزيميGOT وGPT.

وتوصل البحث إلى وجود فروق معنوية في اختبار قبل الجهد مقارنة مع بعد الجهد للمتغيرات كرياتينين وحامض اليوريك وإنزيم GOT لصالح بعد الجهد عدا اليوريا لصالح قبل الجهد في حين كانت الفروقات غير معنوية بالنسبة لإنزيم GPT عند مقارنة قبل الجهد مع بعد الجهد مباشرة. وفي اختبار قبل الجهد وبعد فترة الاستشفاء لوحظ حدوث فروق ذات دلالة معنوية في مستويات اليوريا وإنزيم GPT لصالح قبل الجهد واظهرت النتائج العكس لحامض اليورك وإنزيم GOT. اما في اختبار بعد الجهد وبعد فترة الاستشفاء فقد وجد ان هناك انخفاض معنوية في كرياتينين في حين كان الانخفاض غير معنوي في مستويات حامض اليوريك واليوريا وإنزيم GPT بعد فترة الاستشفاء في حين لم يحدث أي تغيير في قيم إنزيم GOT بعد الجهد مقارنة مع بعد فترة الاستشفاء.

الكلمات المفتاحية: جهد هوائي ، الكيمياء الحياتية ، لوظائف الكلية والقلب

The effect of air effort on the response of some biochemistry variables to the kidney and heart functions

Lect.Dr. Hadeel Tariq Younis Jamil Iraq. University of Al Mosul. College of Physical Education and Sports Sciences

Hadeel_88@yahoo.com

Abstract

The research studied the effect of air effort on some biochemistry variables in blood serum on (6) for the third stage students of Physical Education and Sports Sciences at the University of Mosul, and the research procedures included a pre-test and a post-test for antenna voltage (15 minutes) on the rotating tape at a speed of (6 km)) And regression (15 degrees) and post-rest (5 minutes) testing on biochemical variables in serum, which included creatinine, urea, uric acid, GOT and GPT.

The research found that there were significant differences in the test before the effort compared with the effort after the variables creatinine, uric acid and GOT enzyme in favor of after effort except for urea in favor of before effort, while the differences were not significant for GPT enzyme when comparing before effort with immediately after effort. In the pre-effort test and after the hospitalization period, significant differences were observed in the levels of urea and GPT enzyme in favor of before effort. The results showed opposite to uric acid and GOT enzyme. As for the post-effort test and after the hospitalization period, it was found that there was a significant decrease in creatinine, while the decrease was not significant in the levels of uric acid, urea, and GPT enzyme after the hospitalization period, while there was no change in the GOT enzyme values after the effort compared with after the hospitalization period

Key words: air effort , biochemistry, kidney and heart function

1- المقدمة:

قبل ثلاث عقود من الزمن كان اختيار الجهد البدني مع قياس الوظائف الجسمية خلال التمارين حكراً على عدد قليل من المراكز الطبية التخصصية، اما اليوم فقد اصبح قياس الوظائف الجسمية أثناء الجهد البدني بشكل عام آمناً إلى حد كبير إذا تم اجراؤه على الرياضيين.

(الهزاع والجويكان ، 2001 ، ص3)

يعتبر الهدف الرئيس من الجهاز القلبي هو توفير كميات كافية من الأوكسجين والتخلص من نواتج الاكسدة الموجودة في انسجة الجسم، بالإضافة إلى ذلك يقوم الجهاز الدموي بنقل المواد الغذائية ويساعد في تنظيم درجة الحرارة (سلامة ، 2008 ، ص123)

(عبد الفتاح ، 2003 ، ص291)

ان حاجة العضلات لاستهلاك الأوكسجين أثناء التدريب احد التحديات الأساسية للاستقرار، ففي أثناء أداء التمرينات عالية الشدة تتضاعف حاجة الجسم للأوكسجين 15-20 مرة مقارنة بفترات الراحة (عبد الفتاح ، 2003 ، ص391) وليست كل التدريبات البدنية تعطي نفس الاستجابة القلبية، ان حجم وشدة التدريب تؤثر بدجة أو أخرى على معدلات عمل القلب والأوعية الدموية كزيادة معدل القلب وحجم الضربة القلبية والرفع القلبي وزيادة ضغط الدم (سلامة ، 2003 ، ص145)

ان المحافظة على حجم ثابت نسبياً لسوائل الجسم وعلى تركيبها المستقر امراً ضرورياً لعملية الاستقرار، وتنجز الكليتان معظم وظائفها الهامة بواسطة ترشيح البلازما وإزالة المواد من المرشح بسرعة متغيرة تبعاً لحاجات الجسم، وفي النهاية طرح المواد غير المرغوب بها بإفراغها في البول، في حين تقود المواد التي يحتاجها الجسم إلى الدم.

(غايتون وهول ، 1997 ، ص345-367)

التدريب الرياضي أو النشاط الرياضي له تأثير قوي على العمليات الايضية عند الانسان

(Warburton et al . 2002 . 301-303)

فمن المعروف ان التدريب الرياضي يؤثر على الايض الخلوي Cellular metabolism وربما يؤدي إلى التحطم العضلي، الجهد التأكسدي فضلا عن حدوث تغيرات هرمونية وكيموحيوية (Robert et al . 2016 . p167-175)

ان الجهد الرياضي وخاصة الركض اصبح مؤخراً في السنوات الاخيرة مقياساً للتأثيرات الفسلجية على الصحة واللياقة البدنية. من ناحية أخرى، فأن التمرينات الرياضية قد تقود إلى اصابات متعددة ناتجة عن توزيع المتغيرات الكيموحيوية وهذه الاصابات والمشاكل تحدث غالباً عند اللاعبين المحترفين والتي ترتبط بفعاليات مختلفة للاعبين خلال التدريب

(Hoff . 2005. p573-582)

بسبب التدريبات المختلفة التي يجب ان تنتج أو تحرر الطاقة من كلا النظامين الهوائي وغير الهوائي، ان الجهد الهوائي صمم لزيادة نظام نقل الأوكسجين في الجسم فمن المهم وجود كمية كافية من الأوكسجين لتنشيط العضلات (Chamera et al . 2014. p2180-2186)

ان التدريب الرياضي يؤدي إلى حدوث تغيرات فسلجية مختلفة في جميع اجهزة الجسم استجابة طبيعية لطبيعة الجهد المبذول (الهلالي ، 1997 ، ص107)

ان تأثير الفعاليات الايضية والكيموحيوية تبعاً لنمط الحياة وشروطها مثل التدريبات الرياضية ولهذا متغيرات الكرياتينين واليوريا وحامض اليوريك وقياسها عند الرياضيين وكذلك قياس فعالية إنزيمات الامينوترانسفيريز (ALT وAST) قبل الجهد وبعد الجهد وبعد فترة الاستشفاء لفهم التغيرات التي تحدث في هذه المتغيرات الكيموحيوية بسبب الجهد الهوائي المبذول

(Priest et al . 1982 . p285-289)

يعبر تراكيز الكرياتنين وحامض اليوريك بعد الجهد الرياضي، ربما نتيجة لتحرر الكرياتينين الحاد من العضلات وبسبب حصول عملية الانكاز Dehydration والاختزال Reduction في مجرى الدم الكلوي وبالتالي تقل سرعة الترشيح الكبيبي (Kratz et al . 2002.p856-863)

(Neumayr G. et al . 2003. p131-137)

(Lijnen et al . 1985. p134-142)

ان بعض المتغيرات الكيموحيوية والمؤثرات السابقة للتحليل كالظروف البيئية والتغذية وتناول المياه والاصابة العضلية Muscular injury قد يؤثر على القياسات الكيموحيوية

(Maron et al . 1975. p173-181)

فقد وجد كل من الباحثين (Fallon et al . 1999. p264- 269)

(Adner et al . 2002. p237-240)

(Maron et al . 1975. p173-181)

ان مستويات المتغيرات الكيموحيوية تتغير اعتماداً على نوع وفترة وشدة التدريب أو التمرين وكذلك تعتمد على عدد العينات الذي غالباً تكون قليلاً.

إذ يكتسب البحث الاهمية الكبيرة في معرفة حالة المتغيرات الكيمياء الحياتية للقلب والكلية والعوامل المؤثرة عليها ونواتج هذه التأثير وفهم التغيرات الحاصلة في كمية الزيادة والنقصان في الدم بعد التعرض للجهد الهوائي وتأثير فترة الاستشفاء لمدة 5 دقائق وكيفية رجوع هذه المتغيرات الى وضعها الطبيعي.

وان الاستجابات الجسمية واجهزة الجسم تعد احد العوامل المؤثرة في مستوى الانجاز، ومن الاستجابات المهمة التي تصاحب الجهد البدني هو استجابة جهاز الدوران والجهاز البولي وخصوصاً الدم الذي يلعب دوراً مهماً في نقل المواد النافعة والمغذية إلى اجزاء الجسم العامة والتخلص من نواتج العمل الايضي والتأكسدي عن طريق اجهزة الجسم الدوري والبولي.

ان مشكلة البحث تكمن في معرفة التغيرات الحاصلة على بعض متغيرات التي تشير إلى وظائف القلب والكلية من الناحية الكيمياء الحياتية والعوامل المؤثرة عليهما ونواتج هذه التأثير ومدى تعويض الجسم من المواد الأساسية ومدى التخلص منها بعد الجهد بالشدة شبه القصوى وكذلك التعرف على عمل هذه المتغيرات في فترة الراحة بعد الجهد الهوائي فضلا عن ذلك معرفة قيم هذه المتغيرات في ظروف الراحة لغرض المقارنة.

ويهدف البحث الى:

1- التعرف على الفروقات في استجابة متغيرات الكيمياء الحياتية (الكرياتينين واليوريا وحامض اليورك وإنزيمي GOT وGPT) بين كل من:

- الاختبار قبل الجهد وبعد الجهد.
- الاختبار بعد الجهد وبعد فترة الاستشفاء 5 د.
- الاختبار قبل الجهد وبعد فترة الاستشفاء 5 د.

2- اجراءات البحث:

2-1 منهج البحث: استخدم الباحث المنهج الوصفي لملائمته لطبيعة ومشكلة البحث .

2-2 عينة البحث:

تالف المجتمع البحثي من طلاب السنة الثالثة من كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة/جامعة الموصل للموسم الدراسي (2017) وتم اختيار عينة البحث بالطريقة العمدية وتم اختيار عينة من الطلاب اللذين لديهم القدرة عل اداء الجهد البدني (8) طالبا في مجتمع البحث الكلي البالغ عدده (86) طالبا .

2-3 المواد والاجهزة المستخدمة:

- سرنجات .
- انابيب بلاستك .
- مادة معقمة (سبرتو) .
- قطن طبي .
- الشريط الدوار (التريدميل) .
- مواد مختبرية لتقدير المتغيرات المقاسة.

2-4 العمل الميداني:

بتاريخ 2017/9/10 بعد استكمال كل المستلزمات والإجراءات الميدانية بما يأتي:-

1- تحديد مواقع الاختبارات والشخص المسؤول عن الاختبار .

2- تحديد الاشخاص المسؤولين عن عملية سحب الدم .

3- تحديد مواقع الاجهزة وكيفية التصرف في اثناء الاختبار .

4- تحديد كيفية الاحتفاظ بالدم .

5- تحديد مواقع جلوس المختبر .

6- تحديد عمل الملاك الطبي وكيفية جلوس المختبرين بعد الاختبار وتحديد زمن السحبة الاولى والثانية .

7- توفير المستلزمات الطبية على طاولة قرب اماكن جلوس الطلاب.

8- تحديد عدد الطلاب في الاختبار الواحد ووقت البدء بالاختبار .

9- التأكد من عمل جهاز الشريط الدوار وتصليح الاضرار فيه .

2-5 التجربة الاستطلاعية:

أجريت التجربة الاستطلاعية بتاريخ 2017/9/14 في قاعة اللياقة البدنية/كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة على المختبرين من كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة في الساعة العاشرة صباحا وتم استبعادهم من عينة البحث وكان الهدف من التجربة الاستطلاعية .

1- التأكد من قدرة المختبرين على أداء الجهد البدني وتميز الجهد البدني.

2- التعرف على الأخطاء التي تحدث لغرض معالجتها .التأكد من أساس العملية لهذا الجهد

2-6 التجربة الرئيسية:

أجريت التجربة الرئيسية في قاعة اللياقة البدنية/كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة بتاريخ 2017/9/19 بمصاحبة فريق العمل (ممرض , ميقاتي) طلاب (المختبرين) التربية البدنية وعلوم الرياضية وتم تهيئة المستلزمات والاجهزة الخاصة للإجراء التجربة وتأكد من ان المختبرين لم يتناولون وجب الافطار.

وتتضمن اداء التجربة اجراء ما يأتي:-

قبل البدء بأداء الجهد البدني يتم سحب الدم من المختبر وبعد ذلك يؤدي المختبر الجهد على (التريدميل) بسرعة (6) كيلو متر لمدة (15) دقيقة وانحدار 15 درجة وعند الانتهاء يجلس المختبر قريب من منطقة الاداء لغرض سحب الدم مرة ثانية وبعد 5د من فترة الجلوس يتم سحب الدم مرة ثالثة بعد انتهاء فترة الاستشفاء نحتفظ بالعينات ونقلها الى المختبر .

2-7 الوسائل الإحصائية: استخدم الباحث الوسائل الإحصائية الآتية :

- الوسط الحسابي .
- الانحراف المعياري .
- اختبار (ت) للعينات .

3- عرض النتائج ومناقشتها:

3-1-1 عرض نتائج المتغيرات الكيمياء الحياتية قبل الجهد وبعد الجهد وبعد فترة الاستشفاء

الجدول (1) يبين الاوساط الحسابية والانحرافات المعيارية للمتغيرات الكيمياء الحياتية

المعالم / الاحصائية / المتغيرات	قبل الجهد		بعد الجهد مباشرة		بعد فترة الاستشفاء	
	س-	±ع	س-	±ع	س-	±ع
كرياتينين Mmole/L	67.69	6.41	80.79	3.23	65.03	3.43
يورك اسيد Mmole/L	248.77	16.12	276.72	16.61	265.74	15.28
يوريا mg/dL	37.53	3.62	33.07	5.25	28.95	4.40
GOT IU	22.33	2.58	26.66	1.03	26.66	1.86
GPT IU	26.16	3.31	23.33	3.20	21.16	2.48

3-1-2 عرض نتائج الاختلافات المعنوية للمتغيرات الكيمياء الحياتية بين الاختبار قبل الجهد وبعد الجهد وبين الاختبار قبل الجهد وبعد فترة الاستشفاء وبين بعد الجهد وبعد فترة الاستشفاء

الجدول (2) يبين الاختلافات المعنوية للمتغيرات الكيمياء الحياتية للاختبارات الثالثة

المعامل الاحصائية / المتغيرات	قبل الجهد مع بعد الجهد مباشرة		قبل الجهد مع بعد فترة الاستشفاء		بعد الجهد مع فترة الاستشفاء	
	قيمة (ت)	معنوية	قيمة (ت)	معنوية	قيمة (ت)	معنوية
كرياتينين Mmole/L	5.80	*	0.818	–	6.49	*
يورك اسيد Mmole/L	5.69	*	4.27	*	1.40	–
يوريا mg/dL	4.15	*	4.71	*	1.85	–
GOT IU	3.52	*	2.40	*	0.01	–
GPT IU	1.54	–	2.42	*	1.43	–

* معنوي عند مستوى احتمالية 0.05

3-2 مناقشة النتائج:

3-2-1 مناقشة نتائج اختبار قبل الجهد وبعد الجهد:

يتبين من الجدول (2) وجود فرق معنوي في قيم كرياتينين وحامض اليوريك واليوريا وإنزيم GOT في مصل الدم لصالح بعد الجهد عدا اليوريا حيث يكون لصالح قبل الجهد, في حين لا يوجد فرق معنوي في مستوى إنزيم GPT بعد الجهد مقارنة مع قبل الجهد. ان ارتفاع مستويات الكرياتينين وحامض اليوريك دلالة على تأثير الجهد المبذول على كفاءة عمل الكليتين، نظراً لكون الكرياتينين يعد اهم مؤشر على كفاءة الترشيح الكلوي

(Glomerular filtration GFR) ويعد كمرجع عمل أو كفاءة الكلية في الدراسات السريرية حيث ان تحطيم قابلية الترشيح الكلوي يزيد مستويات الكرياتينين في مصل الدم

(Sikiru & Okoye. 2014. p135-142)

كما وجدت الدراسة علاقة ايجابية بين التغير الحاصل في مستويات كرياتينين المصل وبين مؤشر كتلة الجسم BMI ودهون الجسم Body fat

(Gerchmane et al . 2009. p3781-3788)

وقد يرجع سبب ارتفاع مستويات الكرياتينين إلى تحطم الانسجة العضلية كنتيجة للتدريب الرياضي (Nicholson et al . 1985. p233-243)

على اية حال ، التدريب الهوائي القليل إلى المتوسط يؤدي إلى تقليل تحطيم الانسجة من خلال تقليل BMI ودهون الجسم وتوزيع الدهون بالجسم (Sikiru & Okoye. 2014. p135-142)

ان زيادة تكوين اصناف الأوكسجين الفعالة تؤدي إلى حدوث تأثيرات كبيرة على الخلية وعلى غلافها وحدوث الكرب التأكسدي (Bartosikova et al . 2003. p191)

التدريب الرياضي ينتج عنه قلة في افراز أو طرح حامض اليوريك مع البول وبالتالي زيادة تركيزه في الدم، وقد يرجع سبب زيادة مستويات حامض اليوريك إلى قلة انتاج حامض اللاكتيك. فمن المعروف ان التدريب الرياضي يؤثر على الايض الخلوي وربما يؤدي إلى التحطيم العضلي والجهد التأكسدي فضلا عن حدوث تغيرات هرمونية وكيموحيوية

(Robert et al . 2016. p167-175)

كما ان انخفاض مستويات اليوريا بعد الجهد مقارنة مع قبل الجهد يتفق مع ما توصل إليه. (Leers et al., 2006, 999-1003), كما ان ارتفاع مستويات حامض اليوريك سببه انه الناتج النهائي لتقويض البيورينات (القواعد النتروجينية) واحد اهم مضادات الاكسدة في البلازما وبما ان الرياضيين يتناولون كميات كبيرة من البروتينات الحيوانية غذائهم فهذا يزيد تقويض القواعد النتروجينية وبالتالي زيادة انتاج حامض اليوريك

(Banfi et al . 2012. p1-54)

كما ان زيادته يرتبط بصورة ثانوية بزيادة مستويات مضادات الاكسدة الاخرى مثل فيتامين C وفيتامين G وإنزيم SOD. (Cazzola, et al . 2003.p924-930)

وجدت الدراسة (Andersson et al . 2008.p372-380)

ان التدريب الحاد يزيد مستويات اليوريا وحامض اليوريك مباشرة بعد التدريب كمؤشر على تقويض البروتينات واليورينات في حين ان الانخفاض المسجل في البحث يعزى إلى ان التدريب لم يكن شديداً ولهذا لم يحدث تقويض كبير للبروتينات وبالتالي يقلل تصنيع وانتاج اليوريا.

عموماً الجهد الرياضي يحدث تغيرات ايضية والتي تقود إلى حدوث اختلافات في العديد من متغيرات الكيمياء الحيوية في الدم. مستويات هذه المتغيرات غالباً تتجاوز القيم المرجعية الطبيعية للأشخاص غير الرياضيين وطبعاً هذا يعتمد على نوع التمرين وحدته

(Gronek and Holdys. 2013. p16-29)

(Maciejewska. 2013. p5-15)

لحد الان اختبارات رياضية مختلفة تحلل وحدات المؤشرات الفسلجية طبقت من خلال عدة أبحاث وباحثين وسجلت ان الجهد الشديد يؤدي إلى التحطيم العضلي محدثاً الجهد التأكسدي.

3-2-2 مناقشة نتائج اختبار قبل الجهد وبعد فترة الاستشفاء:

يتبين من الجدول (2) انخفاض معنوي في مستويات اليوريا و GPT بعد فترة الاستشفاء مقارنة مع اختبار قبل الجهد. وارتفاع معنوي في مستويات حامض اليوريك وإنزيم GOT من اهم المتغيرات الكيموحيوية التي تتميز بالجهد الرياضي هي زيادة مستويات حامض اليوريك والتي يمكن تفسيرها بأن تصنيع أو انتاج البيورينات يعتمد على طبيعة الجهد والعمر حيث وجد (Guyton & Hall. 2003. p944-960)

ان حامض اليوريك عند الرياضيين الصغار اقل من الكبار بالسن نظراً لكونه مضاداً للأكسدة وعليه يمكن الاعتماد على مستويات حامض اليوريك واليوريا لمعرفة شدة الجهد المبذول على اعتبار الحاجة الملحة لإيجاد مؤشرات ايضية للاستجابة البايولوجية للجهد الرياضي وذلك لمنع فوق الجهد Overtraining (Anderson et al . 2010. p1492-1499)

تشير إلى انه يمكن الاعتماد على كرياتينين وحامض اليوريك كمؤشر لتقييم شدة وكفاءة الجهد وتقترح دراسة لاحقة لمعرفة القيم الطبيعية للمتغيرات لدى الرياضيين العاديين والمحترفين.

ويعزو الباحث عدم ووجود المتغيرات إلى الحالة الطبيعية إلى كون الجسم لم يرجع إلى الحالة التي كان عليها قبل أداء الجهد الهوائي بمعنى ان فترة الاستشفاء لهذه المتغيرات

(حامض اليوريك وإنزيم GOT) هي اطول من خمس دقائق وخاصة ان مستويات GOT في مصل الدم يمكن ان تعد كمؤشر مباشر على شدة التمرين وتأثيره على الانسجة , مستويات AST في مصل الدم مؤشر لعمل الكبد والقلب.

اما زيادة تركيز حامض اليوريك في مصل الدم فسببه انخفاض التصفية الكلوية وزيادة تقويض البيورينات من خلال المسار الداخلي Endogenous

(Serkan et al . 2011. p1337-1343)

اليوريا وحامض اليوريك يعدان من اهم النواتج النهائية لتقويض البروتينات

(Guyton and Hall. 2003. p944-960)

تقويض البروتينات يعتمد على نوع التمرين، ويملك دوراً مهماً في زيادة تصنيع البروتينات ودورا اساسيا كمصدر للطاقة (Lemon. 2000. p19-26)

فضلا عن كون الاحماض الامينية تمتلك دوراً تنظيمياً خلال الجهد حيث ان زيادة اكسدة الاحماض الامينية يعتمد على شدة الجهد الهوائي (Babij et al . 1983. p405-411)

وهناك إنزيمات خاصة للخلايا العضلية تستخدم لتحديد أو لتشخيص التحطم العضلي في هذه الانسجة على سبيل المثال إنزيم GOT (Skenderi et al . 2006. p1054-1057)

اذ يلعب أيض البروتينات دوراً مهماً في زيادة تصنيع البروتين أثناء الجهد نظراً لكون البروتينات مصدراً للطاقة أثناء الجهد.

ان ارتفاع مستويات حامض اليوريك يمكن تفسيره بميكانيكيتين: الاولى: زيادة مستويات الكورتيزول Cortisol يساهم في التحطم العضلي الناتج النهائي لتقويض اليورينات الداخلية في الانسجة العضلية والثانية: انخفاض معدل التصفية الكلوية بسبب موت الخلايا بسبب التمرين Exercise- induced fatigue وعند تحليل مستويات إنزيمات العضلات الهيكلية وجد تغييرات معنوية في مستويات انزيم GOT

(Staron and Hikita. 2000. p163-173)

الانواع المختلفة من الجهد المبذول يسبب درجات مختلفة من التحطم العضلي عندما يحدث هذا التحطم العضلي تزداد مؤشراته بعد التدريب حيث يعد انزيم GOT من احد هذه المؤشرات (Wilson et al . 2008. p926-933)

وفي دراسة اجراها (King et al . 1976. p211-218)

لاحظ ارتفاع مستويات GOT وبقاء مستويات الإنزيم المرتفعة لغاية خمس ساعات بعد التمرين وهذه النتائج تتفق مع الباحثين (Siegel et al . 2001. p920-923)

التي سجلت ارتفاع مستويات GOT عند لاعبي الماراثون بعد التمرين.

يشير ارتفاع مستويات GOT إلى زيادة نشاط العضلات الهيكلية وكذلك الارتفاع المعنوي في مستويات التروبونين Troponin ولكن اسباب هذه الزيادة ما زالت غير محددة

(Stacy et al . 2017. p747)

وكذلك تنخفض مستويات إنزيم GPT استجابة لهذا الجهد , ان ميكانيكية عمل انزيمات الناقلة لمجموعة الامين متشابهة يكمن في مادة الاساس التي يعمل عليها الانزيم والتي تختلف في الاستجابة لنوع الجهد المبذول ونوع العضو التي تساهم في التأثير عليه

(Koutedakis et al . 1993. p252-257)

3-2-3 مناقشة نتائج اختبار بعد الجهد وبعد فترة الاستشفاء:

يتبين من الجدول (2) وجود انخفاض معنوي في تركيز كرياتينين بعد فترة الاستشفاء مقارنة مع بعد الجهد مباشرة, ويوضح الجدول ذاته عدم وجود فرق معنوي في حامض اليوريك اسيد واليوريا وإنزيم GPT بعد فترة الاستشفاء مقارنة مع بعد الجهد مباشرة ، في حين لا يظهر أي تأثير لفترة الاستشفاء على مستويات إنزيم GOT في مصل الدم.

ان مستويات GOT في مصل الدم يمكن ان تعد كمؤشر مباشر على شدة التمرين وتأثيره على الانسجة وكذلك مؤشر لعمل القلب والكلية, وهناك مؤشرات متنوعة استخدمت لمعرفة خواص الجهد التأكسدي على الخلايا والانسجة حيث يعمل حامض اليوريك كمضاد للأكسدة

(Guyton & Hall. 2003. p944-960)

حيث يعمل حامض اليوريك كمصيدة لجذور البيروكسيل Peroxyl radicals في الطور السائل ويساهم في النظام المضاد للأكسدة خلال الجهد واستخدام الطاقة بشكل ATP او بشكل GTP التي تتم عملية تقويضهما بعد الانتهاء من استخدامهم لينتج منهم مركبات الهايبوزانثين التي تتحول الى الزانثين ثم حامض اليوريك في الانسجة, هذا التحول ينتج عنه تحرر الجذور الحرة وعليه فان زيادة الجهد ينتج عنه زيادة تركيز حامض اليوريك اعتماداً على طبيعة ووقت ومدة الجهد المبذول وفي نفس الوقت تزداد مستويات كرياتينين واليوريا التي تعد نواتج تقويضية في الخلايا تفرز إلى خارج الخلايا ثم إلى الدم وعليه تزداد مستوياتها في المصل اما إذا بقيت منخفضة فان الجهد توقف قبل ان تفرز إلى خارج الخلايا وهو ما حصل بالنسبة للكرياتينين.

المصادر

– سلامة، بهاء الدين ابراهيم (2008) الخصائص الكيميائية الحيوية لفسيولوجيا الرياضة، ط1، دار الفكر العربي، القاهرة.

– سلامة، بهاء الدين ابراهيم (2009) فسيولوجيا الجهد البدني ، ط1، دار الفكر العربي، القاهرة.

– عبد الفتاح، ابو العلا (2003) فسيولوجيا التدريب والرياضة ، ط1، دار الفكر العربي، القاهرة.

– غاينون، ارثرسي رهول ، جون (1997) المرجع في الفزيولوجيا الطبية، ط9، منظمة الصحة العالمية، المكتب الاقليمي لشرق المتوسط، بيروت.

– الهزاع، هزاع بن محمد وعبدالرحمن محمد الحويكان (2001) اختيار الجهد البدني مع قياس الوظائف القلبية التنفسية، الدورية السعودية للطب الرياضي.

– الهلالي، صادق، غايتون وهول، ترجمة صادق الهلالي (1997): المرجع في الفزيولوجيا الطبية، منظمة الصحة العالمية، بيروت.

- Adner MM, Gembarowic R, casey J. point- of- care biochemical monitoring of boston marathon runners. Point of care: the journal of near-patient testing and technology. 2002

- Anderson H, karlsen A, blomhoff R, raadtad T, kadi F. active recovery training does not affect the antioxidant response to football games in elite female players. Br J. nutr. 2010

- Anderson H, raastad T, nilsson J, Paulsen G, garthe I, kadi F. neuromuscular fatigue and recovery in elite female soccer: effects of active recovery. Med sci sports exerc. 2008

- banfi G, colombini A, Lombardi G, lubkowska A. metabolic markers in sports medicine. Adv clin chem.. 2012

- bartosikova, L. and others (2003) Effect of merine in alloxan- induced diabetes mellitus in the laboratory rat

- cazzola R, Russo-volpe S, cervato G, cestaro B. biochemical assessments of oxidative stress, erythrocyte membrance fluidity and antioxidant status in professional of football players and sedentary controls Eur J clin invest, 2003

- Chamera T, spieszny M, klocek T, kostrzewa ND. Could biochemical liver profile help to assess metabolic response to aerobic effort in athletes? J strength cond res. 2014

- fallon KE, sivyer G, sivyer K, et al.. The biochemistry of runners in a 1600 km ultramarathon. Br J sports med. 1979
- Gerchman, F, tong, J, Utzchneider, K.M., zarika, S., udayasankar. J., kahn S.E. body mass index is associated with increased creatinine clearance by a mechanism independent of body foot fat distribution. J. clin. Endocrinol metab. 2009
- gronek P, holdys J, genes and physical fitness trends sport sci. 2013
- guyton AC, hall JE (2003). Textbook of medical physiology (11thed). Philadelphia, PA: elesevierl saunders. 214
- Hoff J. training and testing physical capacities for elite football players. J sports Sci. 2005
- king SW, statland BE, savory J. the effect of a short burst of exercise on activity values of enzymes insera of healthy young men. Clin chem. Acta. 1976
- krutze A, lew and rowski KB, siegel AJ, chun KY, flood JG, van cott EM. Effect of marathon running on hematologic and biochemical laboratory parameters including cardiac markers . Am J clin pathol. 2002
- lemon PVR (2000). Protein metabolism during exercise, in: garrett WE, kirkendal DT, (Ed). Exercise and sport science, USA
- Li jnen P, hespel P, van dev E, amery A. biochemical variables in plasma and urine before and after prolonged physical exercise. Enzyme: 1985
- maciejewska KA. Polymorphic variants of the PPAR genes. Relevance for athletic performance. Trends sport sci, 2013
- maron MB, Hoevath SM, Wilkerson JE. Acute blood biochemical alterations to marathon running. Europ J appl phisiol occup physiol. 1975
- Neumayr G, P fister R, hoertnagl H, Mitterbauer G, getzner W, ulmer H; et al.. The effect of marathon cycling on renal function. Int J sports med 2003
- Nicholson, G.A., mcleod, J.G. morgan G., meerkin M., coman J., bretag, A, et al. variable distribution of serum creatinine kinase reference values: relationship to exercise activity. J neural Sci. 1985
- priest JB, oei TO, moorehead WR. Exercise- induced changes in common laboratory tests. Am J clin Pathol, 1982

- Robert N, rafal B, Dorota KN. The research for new diagnostic markers of metabolic response to aerobic exercise: analysis of creatinine, urea, and uric levels in football players. Trends in sport Sci. 2016
- serkan H, muhsin H, sebnem K, sibel B, alper CG. The effect of graded maximal aerobic exercise on some metabolic hormones, muscle damage and some metaolic end products in sportsmen. Sci res essays. 2011
- siegel AJ, Lee- lewand rowski E, chun KY, et al.. Changes in cardiac markers including B-natriuretic peptide in runners of the boston marathon. Am. J. cardiol, 2001
- sikiru L, okoye GC. Therapeutic effect of continous exercise training program on serum creatinine concentration in men with hypertension. Arandomized controlled trial ghan med J. 2014
- sjendri KP, kavouras SA, anastasion CA, 2006. exertional rhabdomyolysis during a 246 km continuous running race. Med sci sports exerc. 38(6
- stacy E.F, kent B.L, Alexander K. effects of exercise on laboratory test results. Your lab focus. 2017
- staron RS, hikita RS (2000). Muscular responses to exercise and training in: garrett WE, kirken et al., DT (Ed). Exercise and sport Sci. USA
- Warburton DE, welsh RC, haykowsky MT, Taylor DA, Humen DP. Biochemical changes as a result of prolonged strenuous exercise. Br J sports med, 2002
- Wilson CD, Michael N, Michael MG, kazunori N. effect of lengthening contraction velocity on muscle damage of the Elbow flexors. 2008, Med Sci sports exerc; 40(5