

تأثير التدريب البدني على مستوى الصوديوم والبوتاسيوم وفعالية انزيم اللاكتات ديهيدروجيناز في مصل الدم

زينة لفقة حسن ، احمد عبد الله سبتي

قسم التحليلات المرضية ، كلية العلوم التطبيقية ، جامعة سامراء ، سامراء ، العراق

الملخص

هدفت هذه الدراسة الى تقييم تأثير شدة التدريب والإجهاد العضلي على تراكيز الصوديوم والبوتاسيوم وفعالية انزيم lactate dehydrogenase ، اذ تم تقدير مستويات الصوديوم والبوتاسيوم في مصل الدم وكذلك فعالية انزيم اللاكتات ديهيدروجيناز (LDH) lactate dehydrogenase لدى لاعبي كرة اليد قبل وبعد إجراء التمرينات الرياضية وتم تقييم المعطيات ذاتها لدى لاعبي كرة السلة (الأكثر اجهاداً من ناحية التدريب) قبل وبعد اجراء التمرينات الخاصة باللعبة ، وقد تم جمع عينات البحث من (30) لاعب كرة يد وكرة سلة ، وقد تم عزل مصل الدم لأجراء الاختبارات باستخدام الطقوم (Kits) الخاصة بكل اختبار .

أظهرت نتائج قياس تركيز الصوديوم في مصل الدم انخفاضاً معنوياً لدى لاعبي كرة اليد بعد إجراء التمرين الرياضي مقارنة بالتركيز قبل إجراء التمرين وكذلك الحال لدى لاعبي كرة السلة إذ أشارت نتائج الدراسة إلى حدوث انخفاض معنوي بتركيز الصوديوم بعد اجراء التمرين الرياضي مقارنة بالتركيز قبل إجراء التمرين ، كما وظهرت النتائج تواجده فروق معنوية عند المقارنة بين مجموعتي لاعبي كرة اليد وكرة السلة قبل وأيضاً بعد اجراء التمرينات اذ كانت مجموعة لاعبي كرة السلة تمتلك التركيز الأقل من الصوديوم مقارنة بمجموعة لاعبي كرة اليد ، اما فيما يخص تركيز البوتاسيوم أشارت النتائج إلى حدوث ارتفاع معنوي لدى لاعبي كرة اليد بعد اجراء التمرين الرياضي مقارنة بالتركيز قبل اجراء التمرين وكذلك الحال لدى لاعبي كرة السلة اذ اشارت نتائج الدراسة الى حدوث ارتفاع معنوي بتركيز البوتاسيوم بعد اجراء التمرين الرياضي مقارنة بالتركيز قبل اجراء التمرين ، كما وظهرت النتائج عدم تواجده فروق معنوية عند المقارنة بين مجموعتي لاعبي كرة اليد وكرة السلة قبل اجراء التمرينات. اما فيما يخص المقارنة بين تركيز البوتاسيوم بعد التمرين بين المجموعتين اظهرت النتائج تواجده فروقاً معنوية اذ كان البوتاسيوم اكثر تركيزاً لدى مجموعة كرة السلة .

وفيما يخص فعالية انزيم اللاكتات ديهيدروجيناز lactate dehydrogenase اشارت النتائج الى حدوث ارتفاع معنوي بفعالية الانزيم لدى مجموعة لاعبي كرة السلة وكرة اليد بعد اجراء التمرين الرياضي مقارنة بالفعالية قبل اجراء التمرين ، كما وظهرت النتائج عدم تواجده فروق معنوية عند المقارنة بين مجموعتي لاعبي كرة اليد وكرة السلة بعد اجراء التمرينات .

مما يشير الى حدوث تغيرات بفعالية مضخة الصوديوم - بوتاسيوم عند التعرض للأجهاد البدني مما يؤدي الى حدوث انخفاض بتركيز الصوديوم الخارج خلوي وارتفاعاً بتركيز البوتاسيوم خارج خلوي وما يتبع ذلك من تغيرات بمستوى هذه العناصر داخل الخلية ويزداد هذا التغيير كلما زادت شدة الأجهاد.

الكلمات المفتاحية: الصوديوم ، البوتاسيوم ، انزيم اللاكتات ، ديهيدروجيناز .

المقدمة

يعد الصوديوم -بوتاسيوم (Na⁺ - K⁺ pump) تعد جزء أساسي في تكوين الأغشية البلازمية فهي تنظم حركة أيونات الصوديوم والبوتاسيوم بين الخلية ومحيطها ، وتحافظ على تركيز محدد منهما بحيث يكون تركيز الصوديوم في خارج الخلية أعلى منه في الداخل والعكس بالنسبة للبوتاسيوم [3]، وتعمل المضخة على إخراج (3) أيونات صوديوم وإدخال (2) أيونات بوتاسيوم، وتستخدم الطاقة الناتجة من تحلل جزيء واحد من الـ ATP لإنجاز ذلك [4] ، إضافة إلى دور المضخة في استقطاب أغشية الخلايا وتوازن الأيونات فهي ذات دور أساسي في المحافظة على حجم الخلية وحركة السوائل وامتصاص الماء في المعدة والأمعاء والكلية، وإمداد الخلية باحتياجاتها من الجلوكوز والأحماض الأمينية، وتلعب الدور الأساسي في نقل الإيعازات العصبية والمساهمة بدور مهم بتقلصات العضلات وطرح الخلايا لفضلاتها [5,6]، ويتألف جزيء الأنزيم من وحدتين هما

يعد الصوديوم من اهم عناصر السائل خارج الخلية ويلعب دوراً أساسياً في تنظيم الضغط الأزموري والتوازن المائي وتنظيم ضغط الدم والمحافظة على الحامضية والقاعدية للجسم وله دور في سرعة تهيج العضلات وتنظيم ضربات القلب [1] اما البوتاسيوم فهو احد اكثر الايونات الموجبه وفرة داخل الخلية وهو يساعد في المحافظة على التوازن القاعدي الحامضي وكذلك موازنة السوائل في الجسم ويلعب دوراً مهماً في انتقال الإيعاز العصبي العضلي و تنظيم الاثارة الكيميائية – الكهربائية ، ويؤدي البوتاسيوم دوراً مهماً في تحويل سكر الدم إلى كلايكوجين الذي يخزن في العضلات والكبد ، لذلك فان نقص البوتاسيوم سيؤدي إلى الإخلال بكمية مخزون العضلات والكبد ، والذي يؤثر على إمداد العضلة بالطاقة خاصة في أثناء التدريبات الشديدة مما يؤدي إلى التعب الشديد والسريع ، وبالتالي ضعف قابلية العضلات على إكمال الجهد البدني بصورة صحيحة [2] ان مضخة

3- تقدير فعالية انزيم اللاكتيت ديهيدروجينيز lactate dehydrogenase :

تم تقدير فعالية الانزيم في مصل الدم باستخدام الطريقة الانزيمية وذلك باستخدام عدة التحليل الجاهزة من شركة Human المصنع في المانيا [11].

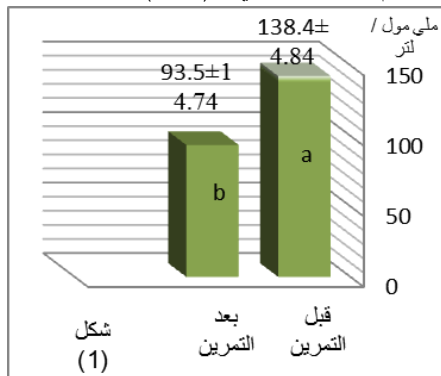
التحليل الاحصائي

خللت النتائج احصائياً بأستخدام برنامج SPSS وباستخدام اختبار T-Test الاحصائي [12].

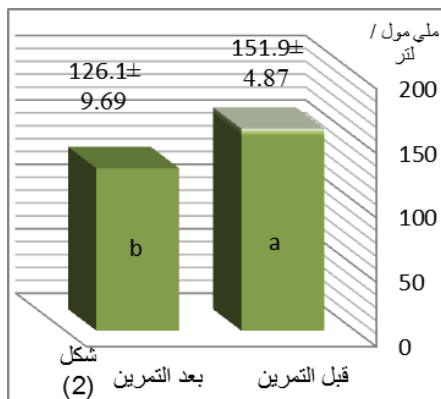
النتائج والمناقشة

1- تركيز الصوديوم في مصل الدم

أشارت نتائج الدراسة الى وجود فروقات معنوية ($p \leq 0.05$) بتركيز الصوديوم بعد اجراء التمرين لدى مجموعة لاعبي كرة السلة عند المقارنة مع التركيز قبل اجراء التمرين اذ حدث انخفاض بتركيز الصوديوم بعد اجراء التمرين (شكل 1) ، وكذلك الحال بالنسبة للاعبي كرة اليد أظهرت النتائج وجود انخفاض معنوي ($p \leq 0.05$) بتركيز الصوديوم بعد اجراء التمرين . (شكل 2)



شكل (1) تركيز الصوديوم في مصل الدم (ملي مول/لتر) لدى رياضي كرة السلة قبل وبعد التمرين



شكل (2) تركيز الصوديوم في مصل الدم (ملي مول/لتر) لدى رياضي كرة اليد قبل وبعد التمرين

وعند المقارنة بين تركيز الصوديوم قبل اجراء التمرين لدى مجموعتي كرة السلة وكرة اليد اظهرت النتائج عدم وجود فروق معنوية بين المجموعتين (شكل 3) .

وحدة الفا Alpha unit وتعد الوحدة الفاعلة و وحدة بيتا Beta unit [7] . وكما هو معروف بانه يتم إنتاج اللاكتات بالعضلات بسبب تحلل السكر ، ومع نقص الأوكسجين الوارد للعضلات يزيد إنتاج اللاكتات بشكل خاص عند التدريب العالي الشدة حيث تعدد الانقباضات يؤدي لانقباض الأوعية الدموية مما يؤدي إلى زيادة إنتاج اللاكتات بالعضلات الهيكلية و إن زيادة إنتاج اللاكتات وتجمعه بالعضلات تعد احد الأسباب المسببة للتعب العضلي [8] .

الهدف من الدراسة:

هدفت هذه الدراسة الى تقييم تأثير شدة التدريب والإجهاد العضلي على تراكيز الصوديوم والبوتاسيوم في مصل الدم وكذلك تقدير فعالية انزيم lactate dehydrogenase ، وذلك من خلال قياس تراكيز الصوديوم والبوتاسيوم وفعالية انزيم اللاكتيت ديهيدروجينيز قبل اجراء التمرين الرياضي الخاص بلعبة كرة السلة وكرة اليد وكذلك تقدير التراكيز وفعالية الانزيم بعد اجراء التمرين وتحديد التغيرات الحاصلة بالتراكيز .

طرق العمل

تم اجراء هذه الدراسة لغرض تقييم تأثير التدريب والإجهاد العضلي على تركيز الصوديوم والبوتاسيوم في مصل الدم وفعالية انزيم اللاكتيت ديهيدروجينيز lactate dehydrogenase . وقد أجريت هذه الدراسة في جامعة سامراء – كلية العلوم التطبيقية ، للفترة من شهر كانون الأول سنة 2014 ولغاية شهر نيسان 2015 وشملت الدراسة (30) طالب من طلاب كلية التربية الرياضية بواقع (15) لاعب كرة يد و (15) لاعب كرة السلة تراوحت أعمارهم بين (20-25) سنة، وتم تقدير المعطيات لدى لاعبي كرة السلة قبل بداية التمرين وبعد انتهاء مدة التمرين البالغة (40) دقيقة وكذلك بالنسبة للاعبي كرة اليد تم تقدير المعطيات قبل بداية التمرين وبعد انتهاء مدة التمرين البالغة (60) دقيقة ، وتم الحصول على عينات الدم من الوريد بواقع (5) مل من الدم من كل لاعب قبل بداية التمرين وكذلك تم اخذ عينات الدم بعد انتهاء فترة التدريب بواقع (5) مل ايضاً من كل لاعب، وتم وضع الدم في أنابيب بلاستيكية نبيدة Plain tube وفصل الدم بعد تخثره باستخدام جهاز الطرد المركزي وبسرعة (3000) دورة/الدقيقة ولمدة (15) دقيقة لأجراء الاختبارات باستخدام الطقوم (Kits) الخاصة بكل اختبار وتم اجراء الأختبارات اذ تم تقدير :-

1 - تقدير مستوى الصوديوم :- تم تقدير مستوى الصوديوم في مصل الدم باستخدام الطريقة الانزيمية المتبعة وذلك باستخدام عدة التحليل الجاهزة من شركة Human والمصنع في المانيا [9] .

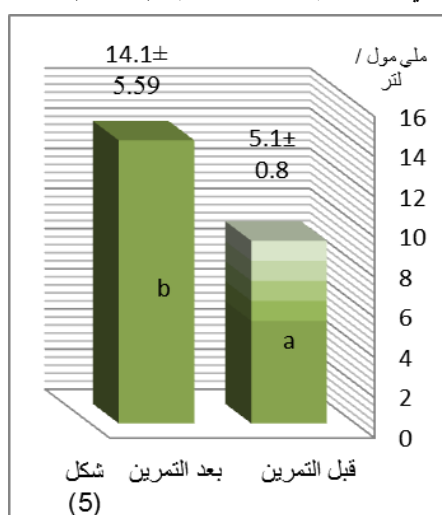
2- تقدير تركيز البوتاسيوم :

تم تقدير تركيز البوتاسيوم في مصل الدم باستخدام الطريقة الأنزيمية وذلك باستخدام عدة التحليل الجاهزة من شركة Human والمصنع في المانيا [10] .

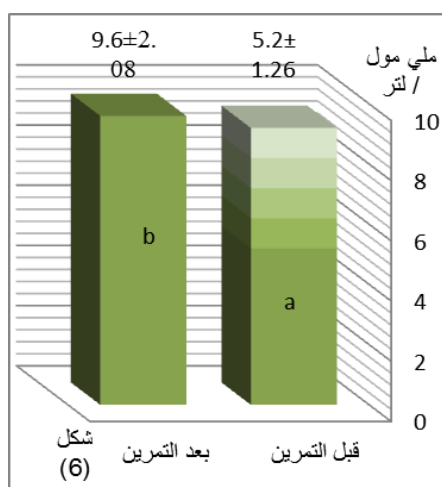
البروتوبلازما الحيوية في خلايا الكائنات الحية كما أن وجوده لازم بكميات معينة في جميع السوائل الداخلية الحيوية لاستمرار الحياة [16] إذ إن عنصر الصوديوم هو الايون الأكثر تأثراً بالتدريب الرياضي وإن أي نقص فيه يمكن أن يضعف الأداء عند الجهد البدني [17]. إذ يؤثر سلباً على مستوى تطور العملية التدريبية خاصة لكونه من العناصر الضرورية لانشطار ثلاثي فوسفات الادنوسين "ATP" وإن قلة وجوده داخل الخلايا يؤثر على فعالية إنتاج الطاقة [18].

2- تركيز البوتاسيوم في مصل الدم :-

أشارت نتائج الدراسة الى وجود فروقات معنوية ($p \leq 0.05$) بتركيز البوتاسيوم بعد اجراء التمرين لدى مجموعة لاعبي كرة السلة عند المقارنة مع التركيز قبل اجراء التمرين إذ حدث ارتفاع بتركيز البوتاسيوم بعد اجراء التمرين (شكل 5) ، وكذلك الحال بالنسبة للاعبي كرة اليد اظهرت النتائج ارتفاعاً معنوياً ($p \leq 0.05$) بتركيز البوتاسيوم في مصل الدم بعد اجراء التمرين (شكل 6).

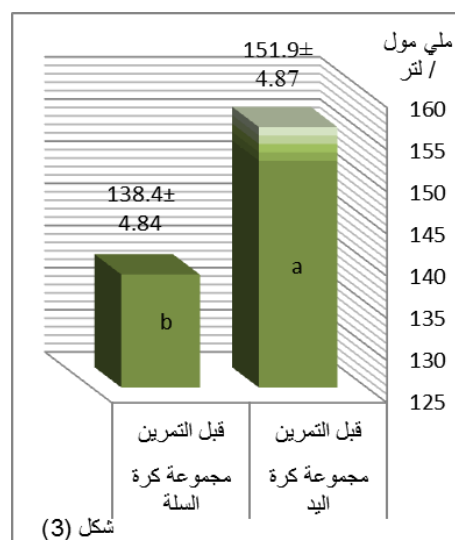


شكل (5) تركيز البوتاسيوم في مصل الدم (ملي مول/لتر) لدى رياضي كرة السلة قبل وبعد التمرين

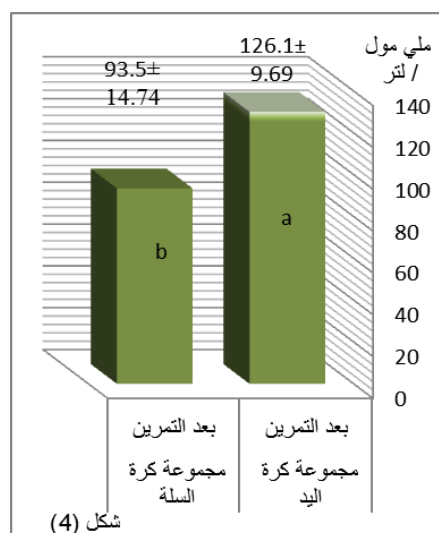


شكل (6) تركيز البوتاسيوم في مصل الدم (ملي مول/لتر) لدى رياضي كرة السلة قبل وبعد التمرين

أما فيما يخص المقارنة بين تركيز الصوديوم بعد التمرين بين المجموعتين أظهرت النتائج وجود فروق معنوية ($p \leq 0.05$) إذ كان الصوديوم أقل تركيزاً لدى مجموعة كرة السلة (شكل 4) .



شكل (3) تركيز الصوديوم في مصل الدم (ملي مول/لتر) لدى رياضي كرة السلة وكرة اليد قبل التمرين



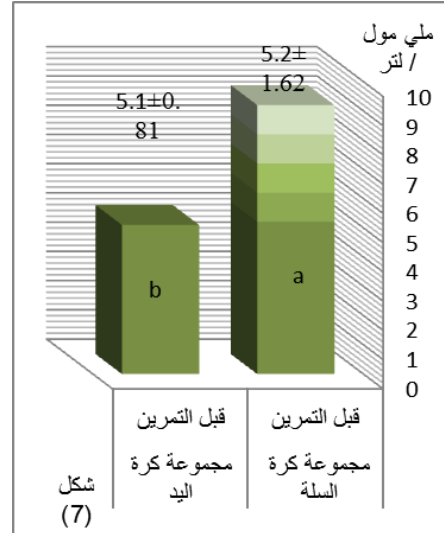
شكل (4) تركيز الصوديوم في مصل الدم (ملي مول/لتر) لدى رياضي كرة السلة وكرة اليد بعد التمرين

وهذا يتفق مع ما توصل إليه كل [15,14,13]. إذ أشارت نتائج دراساتهم إلى انخفاض مستويات صوديوم المصل عند إجراء التمارين الرياضية مع ارتفاع مستوياته داخل الخلية وذلك بسبب التغيرات الحاصلة في فعاليته مضخة الصوديوم - بوتاسيوم بسبب التدريب الرياضي والتي تقود إلى زيادة تركيز بوتاسيوم مصل الدم ونقصان تركيز البوتاسيوم الداخلي خلوي ، إذ يقود التمرين والاجهاد الى زيادة فعالية هرمونات امينات الكاتيكول catecholamine التي تؤثر على فعالية المضخة مسببة هذه التغيرات. يعد الصوديوم من الايونات الضرورية الموجودة بنسب كبيرة خارج الخلايا في الدم ، وهذا الايون الموجب ضرورة من ضروريات الحياة ، " فهو يشكل جزءاً من مادة

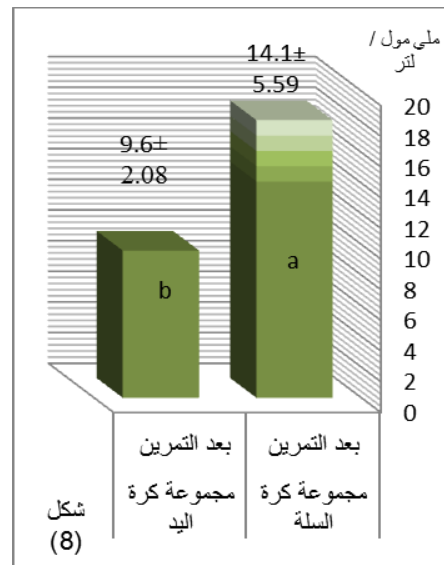
لسابق عهدها قبل التمرين [22] إذ يعد البوتاسيوم من الأيونات الموجودة داخل الخلية وهو أكثر الأيونات الموجبة وفرة بداخلها ويساعد على بقاء حجم السائل ثابتاً داخل الخلايا والسيطرة على الحامضية [23] وله دور كبيراً في إيصال الإيعازات العصبية إلى العضلات بحساسية من خلال طبيعته الكهربائية ، والتي تكونت عن طريق نفوذته العالية من الغشاء الخلوي ، فعند الجهد البدني يحدث انتشاراً شديداً لهذه الأيونات من داخل الخلية إلى خارجها ، وتحمل هذه الأيونات الخارجة شحنة موجبة وبذلك تتولد شحنة كهربائية إيجابية خارج الغشاء وشحنة كهربائية سالبة داخلية ، مما يؤدي إلى تنظيم الكهربية لغشاء الخلية والضغط داخلها [24] كما وان للبوتاسيوم دوراً مهماً في تحويل سكر الدم إلى كلاًيكوجين الذي يخزن في العضلات والكبد لذلك فان نقص البوتاسيوم سيؤدي إلى الإخلال بكمية مخزون العضلات والكبد ، والذي يؤثر على إمداد العضلة بالطاقة خاصة في أثناء تدريبات الشدة العالية ، مما يؤدي إلى التعب الشديد والسريع وبالتالي ضعف قابلية العضلات على إكمال الجهد البدني بصورة صحيحة [25] وكما هو معروف بأن مضخة الصوديوم - البوتاسيوم $\text{Na}^+ - \text{K}^+ - \text{ATPase}$ أحد المضخات النشطة التي تدفع أيونات الصوديوم من داخل الخلية إلى خارجها وأيونات البوتاسيوم من خارج الخلية إلى داخلها بمعدل 3 صوديوم إلى 2 بوتاسيوم وعندما تعمل هذه المضخة في وضع التعادل فإنها تزيد الأيونات الموجبة خارج الخلية والسالبة داخلها وبذلك ينشأ فرق الجهد الكهربائي أثناء الراحة [26] ويزيد التدريب من عبور أيونات البوتاسيوم من الخلية إلى السائل المحيط بها [27] وبالتالي فإن الإجهاد العضلي يبدأ عند زيادة تراكم هذه الأيونات بتركيز أعلى من الطبيعي في السائل بين الأنسجة حيث تؤثر هذه التراكيز على فرق الجهد حول الغشاء الخلوي مما يزيد من عمل مضخة الصوديوم بوتاسيوم المتواجدة على الغشاء العضلي والتي تقوم باسترجاع البوتاسيوم إلى داخل الخلايا مرة أخرى مقابل نقل الصوديوم إلى الخارج [28] وعندما تزداد تراكيز البوتاسيوم في السائل بين الأنسجة تنتقل أيونات البوتاسيوم من الوسط المحيط بالخلايا إلى الشعيرات الدموية الموجودة حول هذه الأنسجة ومنها إلى الأوردة ثم إلى القلب حتى يتم تنقية الدم ثم يعاد مرة أخرى بوتاسيوم نقي في الدم عن طريق الشرايين ومنه إلى الشعيرات الدموية ثم إلى الأنسجة مرة أخرى، ولكن مع استمرار المجهود البدني يحدث إختلال في هذه العملية فيزداد تركيز أيونات البوتاسيوم في السائل بين الأنسجة فيصل اللاعب إلى مرحلة التعب الكامل [29] كما يزداد تركيز البوتاسيوم في السائل بين الأنسجة نتيجة لزيادة خروج الصوديوم مع العرق أثناء المجهود البدني للمحافظة على الضغط الإسموزي للسيترولازم ولكن نتيجة لطول فترة التدريب يزداد تراكم البوتاسيوم مما يؤدي إلى زيادة الشعور بالتعب [30]. كما أن الزيادة في إنطلاق معدلات البوتاسيوم تقابلها إعادة توزيع السوائل أثناء التدريب حيث يؤدي التدريب المرتفع إلى سحب كميات كبيرة من السوائل إلى داخل العضلة العاملة، مما يزيد من الضغط الإسموزي للسائل بين الأنسجة والضغط

وعند المقارنة بين تركيز البوتاسيوم قبل اجراء التمرين لدى مجموعتي كرة السلة وكرة اليد اظهرت النتائج عدم تواجد فروق معنوية بين المجموعتين (شكل 7) .

اما فيما يخص المقارنة بين تركيز البوتاسيوم بعد التمرين بين المجموعتين اظهرت النتائج تواجد فروقاً معنوية ($p \leq 0.05$) إذ كان البوتاسيوم الاكثر تركيزاً لدى مجموعة كرة السلة (شكل 8) .



شكل (7) تركيز البوتاسيوم في مصل الدم (ملي مول/لتر) لدى رياضيي كرة اليد ورياضيي كرة السلة وكرة اليد قبل التمرين

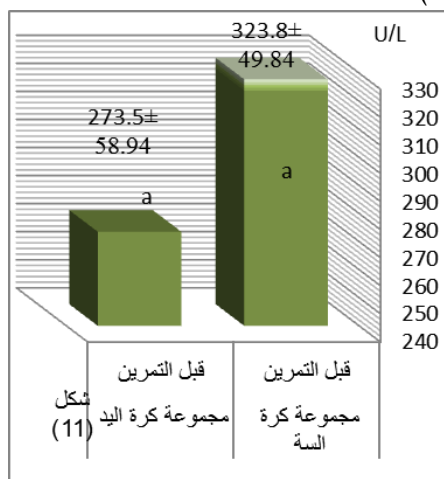


شكل (8) تركيز البوتاسيوم في مصل الدم (ملي مول/لتر) لدى رياضيي كرة اليد ورياضيي كرة السلة وكرة اليد قبل التمرين

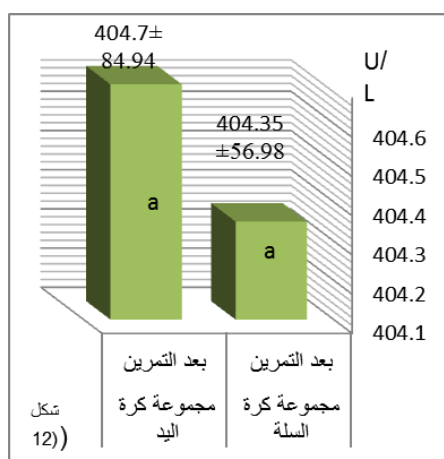
وهذا يتفق مع ما توصل اليه كل من [21,20,19] إذ اشاروا الى ارتفاع مستويات بوتاسيوم مصل الدم عند اجراء التمارين الرياضية، وقد أظهرت العديد من الدراسات على مدى سنوات ان التمرينات الرياضية تتسبب في تحرير البوتاسيوم الداخل خلوي من العضلات الهيكلية مسبباً انخفاض في تركيز البوتاسيوم داخل خلوي وزيادة في تركيز البوتاسيوم خارج الخلوي (البلازما) ثم وتعود تراكيز البوتاسيوم

وعند المقارنة بين فعالية الانزيم قبل اجراء التمرين لدى مجموعتي كرة السلة وكرة اليد اظهرت النتائج عدم وجود فروق معنوية بين المجموعتين (شكل 11) .

اما فيما يخص المقارنة بين فعالية الانزيم بعد التمرين بين المجموعتين اظهرت النتائج عدم وجود فروق معنوية بين المجموعتين (شكل 12) .



شكل (11) فعالية انزيم اللاكتيت ديهيدروجينيز (LDH) في مصل الدم لدى رياضي كرة السلة وكرة اليد قبل التمرين (U/I)

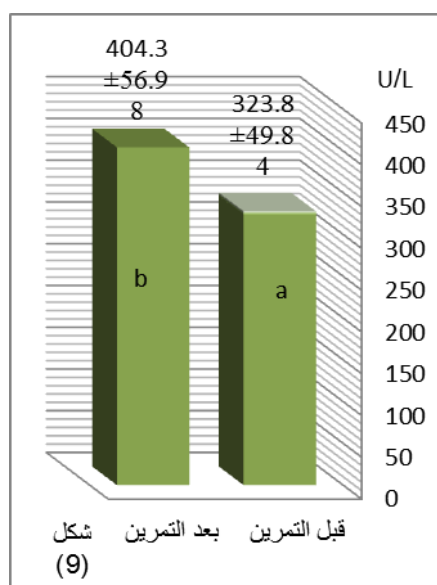


شكل (12) فعالية انزيم اللاكتيت ديهيدروجينيز (LDH) في مصل الدم لدى رياضي كرة السلة وكرة اليد بعد التمرين (U/I)

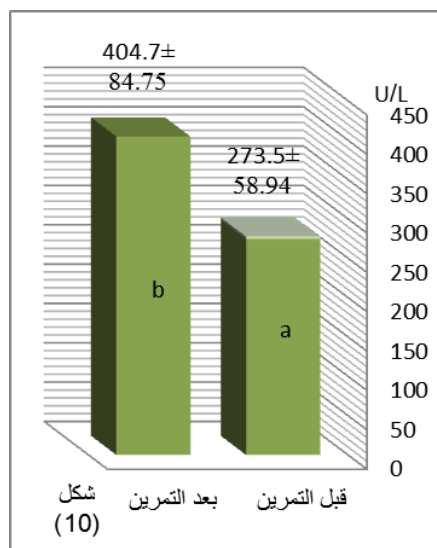
وهذا يتفق مع ما توصل اليه العديد من الباحثين [35,34] اذا اشارت نتائج دراستهم الى ارتفاع الفعالية الكلية للإنزيم في مصل دم الرياضيين اذ ان اغلب الحركات البدنية والمهارية التي يؤديها اللاعبون هي حركات ذات قدرات لاهوائية ، وهذه الحركات تتطلب بذل جهد متفاوت في الشدة ويعزى ذلك إلى ما يحدث على مستوى البيئة الداخلية للعضلة وهو النقص الحاصل في الطاقة الناتجة للادبوسين ثلاثي الفوسفات (ATP) اللازم لحدوث انقباض العضلي وضخ ايوني الصوديوم والبوتاسيوم وتسهيل ارتباط ايونات الكالسيوم القادمة من قبل الشبكة الساركوبلازمية، إذ أن التعب يحدث نتيجة فشل العمليات الابضية في إعادة تصنيع الـ (ATP) بمعدل يتناسب مع الاحتياج [39,38, 37,36] ان كل الدراسات والبحوث اتفقت على وجود مستوى

الهدروستاتي داخل القنوات الشعرية مما يؤدي إلى زيادة سحب السوائل من البلازما إلى السائل بين الأنسجة وبالتالي يزداد تركيز البلازما. وهذا التركيز مرتبط بشدة التمرين وطول مدته [32,31] تزداد تراكيز بوتاسيوم البلازما بتأثير التمرين اذ يقود التمرين والاجهاد الى زيادة فعالية هرمونات امينات الكاتيكول catecholamine التي تؤثر على فعالية المضخة مسببة هذه التغيرات [33] .

3- فعالية انزيم اللاكتيت ديهيدروجينيز lactate dehydrogenase اشارت نتائج الدراسة الى وجود فروقات معنوية ($p \leq 0.05$) بفعالية الأنزيم اذ ارتفعت فعاليته بعد اجراء التمرين لدى مجموعة لاعبي كرة السلة عند المقارنة مع الفعالية قبل اجراء التمرين (شكل 9) ، وكذلك الحال بالنسبة للاعبين كرة اليد اظهرت النتائج ارتفاعاً معنوياً ($p \leq 0.05$) بفعالية الانزيم بعد اجراء التمرين (شكل 10).



شكل (9) فعالية انزيم اللاكتيت ديهيدروجينيز (LDH) في مصل الدم لدى رياضي كرة السلة قبل وبعد التمرين (U/I) مصل الدم



شكل (10) فعالية انزيم اللاكتيت ديهيدروجينيز (LDH) في مصل الدم لدى رياضي كرة اليد قبل وبعد التمرين (U/I) مصل الدم

زيادة كلوكوز الدم وزيادة تحلل البروتين داخل العضلة [42,41] أن ظهور حامض اللبنيك في الدم يشمل زيادة الاعتماد على نظام إنتاج الطاقة من طريقة التحليل السكري اللاوكسجيني التي تحدث داخل الألياف العضلية لتزويدها بالطاقة اللازمة دون الحاجة إلى الأوكسجين خلال الأداء البدني ذات الشدة العالية، لذلك فإن تراكم هذا الحامض يزداد في الدم كلما كانت شدة حمل التدريب، وعند تراكم هذا الحامض في العضلات يتم نقل جزء منها إلى الدم والذي يحملها إلى جميع أجزاء الجسم حتى يتم التخلص منها والاستفادة منها كطاقة لأجهزة الجسم [43].

من حامض ألبنيك إنشاء الراحة وان هذا المستوى يزداد طردياً مع زيادة شدة الأداء وان حامض اللبنيك هو الصورة النهائية لاستهلاك الكلايوجين [40].

ومن المعروف ان ممارسة التدريب الرياضي تؤدي إلى تغيرات فسيولوجية تشمل كل أجهزة الجسم وان عملية التكيف الفسيولوجي واستجابة أجهزة الجسم لأداء الحمل البدني تتم عن طريق عدد من الأجهزة والأعضاء في الجسم ومن أهمها الجهاز الهرموني والجهاز العصبي ومن هذه الهرمونات هو هرمون قشرة الغدة الكظرية (الكورتيزول) والذي ما يعرف بهرمون الإجهاد، لأن الإجهاد وبمختلف أنواعه يتسبب بزيادة مستوياته في الدم حيث يقوم بعدة وظائف منها

المصادر

- 1- Nordsborg, N. B.; Kusuvara, K.; Hellsten, Y.; Lyngby, S.; Lundby, C.; Madsen, K. and Pilegaard, K.(2010). Contraction-induced changes in skeletal muscle Na^+/K^+ pump mRNA expression – importance of exercise intensity and Ca^{2+} -mediated signaling. *Acta Physiologica*. 198(4): 487–498.
- 2- الطائي، مؤيد عبد علي (2007) . اثر التداخل التدريبي في تطوير نظام الطاقة المختلط وبعض المتغيرات البايوكيميائية والاملاح في الدم . مجلة جامعة بابل .مجلد (15) العدد (2) .
- 3- Peter, L.; Jorgensen.; O, Kjell.; akansson, H.; Steven, J.D., (2003). Structure and mechanism of Na^+/K^+ -ATPase: Functional Sites and Their Interactions. *Annu. Rev. Physiol*. 65:817–49.
- 4- Zijian, Xie and Amir, Askari. (2002). Na^+/K^+ -ATPase as a signal transducer. *Eur. J. Biochem*. 269, 2434–2439 .
- 5- Aslihan, Aydemir ksoy.(2002). Na^+/K^+ -ATPase: a review. *journal of ankara medical school* .24 (2) .
- 6- Clause, torben.(2003). Na^+/K^+ Pump Regulation and Skeletal Muscle Contractility. *physiol rev* . 83 (8).
- 7- Glitsch, HG.(2001). Electrophysiology of the Sodium-Potassium-ATPase in cardiac cells. *physiological reviews*. 81(4):1791-826.
- 8- حشمت، احمد وشلبلي، نادر محمد (2003) . فسيولوجيا التعب العضلي ، ط1 مركز الكتاب للنشر القاهرة.
- 9- Hillmann, G; Beyer, G;Z. Klin.(1967): *Biochem*.5 (93).
- 10- Trinder, P; (1951): *Analyst* 76: 596.
- 11- Amador, E.; Dorfman, L. E.; Wacker, W. E. C.,(1963). *Clin. Chem.*, 9:391 .
- 12- الراوي ، خاشع محمود . (2000) . مدخل إلى الإحصاء . الطبعة الثانية. دار الكتب للطباعة والنشر – جامعة الموصل .
- 13- Clausen, T. (2003). The sodium pump keeps us going. *Ann N Y Acad Sci*. 986:595-602.
- 14- Hansen, AK. ;T, Clausen; OB., (2005). Nielsen. Effects of lactic acid and catecholamines on contractility in fast-twitch muscles exposed to hyperkalemia. *Am J Physiol Cell Physiol*. Jul; 289(1): C104-12.
- 15- Clausen, T.(2005). Na^+/K^+ pump stimulation improves contractility in damaged muscle fibers. *Ann N Y Acad Sci*. 1066:286-94.
- 16- ذيابات، نجاح محمد والجبور، نايف ماضي . (2012) : . تغذية الرياضيين ، طبعه (1) ، مكتبة المجتمع العربي للنشر والتوزيع، عمان، الاردن .
- 17- Michael, J. McKenna.; Jens ,Bangsbo.; and Jean Marc, Renaud.(2008). Muscle K^+ , Na^+ , and Cl^- disturbances and Na^+/K^+ pump inactivation: implications for fatigue. *J Appl Physiol* 104: 288–295.
- 18- Elmashad, Wael Mohamed and Sarhan, Naglaa Ibrahim.(2014). Biochemical and Histological Study on the effect of muscular exercise on skeletal muscle of adult albino rats. *Life Science Journal*. 11(11).
- 19- Atanasovska, Tania; Aaron C., Petersen; David ,M. Rouffet, ; François, Billaut.; Irene, Ng.; Michael, J. McKenna.(2013). Plasma K^+ dynamics and implications during and following intense rowing exercise. *Articles in PresS. J Appl Physiol* .May(8).
- 20- Leppik, JA.; Aughey, RJ.; Medved, I.; Fairweather, I.; Carey, MF.; and McKenna, MJ. (2004). Prolonged exercise 430 to fatigue in humans impairs skeletal muscle Na^+/K^+ -ATPase activity, sarcoplasmic reticulum Ca^{2+} release and Ca^{2+} uptake. *J Appl Physiol* 97: 1414-1423.
- 21- Meludu, S.C; Nishimuta, M.; Yoshitake, Y.; Toyooka N.Kodama1 , C. S. Kim, F.; Maekawa, Y.; Fukuoka, H.(2002). Anaerobic Exercise – Induced Changes In Serum Mineral Concentrations. *African Journal of Biomedical Research* 5:13-17.
- 22- Juel, C.(2007). Changes in interstitial K^+ and pH during exercise: implications for blood flow regulation. *Appl Physiol Nutr Metab*. Oct;32(5):846-51.
- 23- Szczesna-Kaczmarek, Anna.(2013). Blood K^+ concentration balance after prolonged submaximal exercise - The role of both uptake and excretion processes. *Gdansk*. 5, (4): 233-242.
- 24- Emenike, Smauel; Ifeanyi ,Obeagu Emmanuel.; Ochei, Kingsley Chinedum; Ogbu, Robert Okechukwu; Chineneye, Agoha Silas.(2014). Effect Of Physical Exercises On Serum Electrolyte. *IOSR*

- Journal of Dental and Medical Sciences (IOSR-JDMS). 13(9): 118-121 .
- 25- Altarawneh, Muath. (2013). Effects of Salbutamol on Potassium and Exercise Performance. A thesis Master, College of Sport & Exercise Science, Victoria University.
- 26- Nielsen, OB.; de Paoli, FV.(2007). Regulation of Na^+ - K^+ homeostasis and excitability in contracting muscles: implications for fatigue. *Appl Physiol Nutr Metab*. 32(5):974-84.
- 27- Juel, C.(2009). Na^+ , K^+ - ATPase in rat skeletal muscle fiber-specific difference in exercise-induced changes in ion affinity and maximal activity. *Am J Physiol Regul Integr Comp Physiol*. 296:R125-R137.
- 28- Sejersted, OM.; Sjogaard, G.(2000).. Dynamics and consequences of potassium shifts in skeletal muscle and heart during exercise. *Physiol Rev*. 80(4):1411-81.
- 29- McDonough, AA.; Youn, JH. (2005). Role of muscle in regulating extracellular $[\text{K}^+]$. *Semin Nephrol*. 25(5):335-42.
- 30- Nielsen, OB.; de Paoli, FV . Regulation of Na^+ - K^+ homeostasis and excitability in contracting muscles: implications for fatigue. *Appl Physiol Nutr Metab*. 2007 Oct;32(5):974
- 31-Clausen, T.; Gissel, H. (2005). Role of Na, K pumps in restoring contractility following loss of cell membrane integrity in rat skeletal muscle. *Acta Physiol Scand*. 183(3): 263-71.
- 32-Hansen, AK.; Clausen. T. ; Nielsen, OB.(2005). Effects of lactic acid and catecholamines on contractility in fast-twitch muscles exposed to hyperkalemia. *Am J Physiol Cell Physiol*. Jul;289(1):C104-12.
- 33-Peng, F.L.; Guo, Y.-J.; Mo, W.-B.; Xu, S.-M. and Liao, H.-P.(2014). Cardioprotective effects mitochondrial ATP-sensitive potassium channel in exercise conditioning. *Genet. Mol. Res*. 13(3): 7503-7512.
- 34-Anugweje, KC. and Ayalogu, EO.(2014). Effect of Training on the Lactate Dehydrogenase (LDH) levels of Athletes. *Researcher*.6(9).
- 35-Adeva-Andany , M.; López-Ojén b,M, ; Funcasta-Calderón a, R.; Ameneiros-Rodríguez a, E.(2014). Comprehensive review on lactate metabolism in human health C. *Mitochondrion* 17 .76–100.
- 36- عبد الله ، اياد محمد و عبدالله ، نبيل محمد وقاسم ، احمد صباح (2010) اثر جهد لاهوائي متكرر في مؤشر التعب للاعبين كرة السلة والكرة الطائرة وكرة القدم . مجلة الراقدن للعلوم الرياضية ، مجلد (16) ، عدد (55).
- 37- عبد الفتاح ، ابو العلا احمد وسيد ، احمد نصر الدين . (2003). فسيولوجيا اللياقة البدنية ، دار الفكر العربي – القاهرة .
- 38- الدباغ ، احمد عبد الغني (2006). اثر تراكم جهد لاهوائي في بعض متغيرات الدم وبعض المتغيرات الوظيفية . مجلة كلية التربية الاساسية ، مجلد (3) ، العدد (3).
- 39- ناظم ، سمر (2010) . الحالة التدريبية واثرها في بعض مؤشرات الجسم للتخلص من الحرارة الزائدة لدى لاعبي المنتخب الوطني لكرة اليد .مجلة كلية التربية الاساسية العدد (65).
- 40-Nikbakht1, Hojatollah.; Ahmad, Abdi.; and Khosro, Ebrahim.(2014). Heart and plasma LDH and CK in response to intensive treadmill running and aqueous extraction of Red *Crataegus pentaegyna* in male rats. *European Journal of Experimental Biology*, 4(1): 369-374.
- 41-Martínez -Porchas, Marcel.; Luis, Rafael Martínez - Córdoba.; & Rogelio, Ramos-Enriquez. (2009). Cortisol and Glucose: Reliable indicators of fish stress? *Pan-American Journal of Aquatic Sciences* . 4(2): 158-178.
- 42- والي ، ماجد شندي . (2011) . قيم برامج التدريب لبعض الالعب الفرقية في ضوء تكيفات لاكتات الدم وبعض الانزيمات والهرمونات . مجلة القادسية لعلوم التربية الرياضية . مجلد (11) عدد (3).
- 43- اللامي ، عبد الله حسين . (2010). التدريب الرياضي لطلبة كليات التربية الرياضية . دار الضياء . النجف .

Impact of the muscular Training on the levels of Sodium and Potassium and on the activity of lactate dehydrogenase in blood serum

Zina Lafta Hassan , Ahmed A. Sabty

College of the Applied Sciences , University of Samarra , Samarra , Iraq

Abstract

The recent study aimed at evaluating the impact of the training intensity and the muscular stress the activity of (Na^+ - K – ATP ase). The levels of the extra cellular (Sodium and Potassium) (blood serum) and the activity of the lactate dehydrogenase were evaluated for the handball players before and after exercising the sport training as well as evaluated the same data for the basketball players (The most stressed in training) before and after exercising these special game trainings. The research samples were gathered from (30) players of handball and basketball.

The blood serum isolated to perform the required tests by using the special kits of each test.

The results of measuring the extra cellular sodium showed a significant decrease ($P \leq 0.05$) for the handball players after exercising the sport training compared with the concentration before exercising the training. As well as the case of basketball players , the study results indicated that the sodium concentrations ($P \leq 0.05$) decreased significantly after exercising the sport training compared with the concentration before exercising the training. These results also showed the significant differences ($P \leq 0.05$) in comparison with the two player groups of handball and basketball before and after exercising the training.

As to the concentration of extra cellular potassium the results appeared a significant increase ($P \leq 0.05$) for the handball players after exercising the sport training compared with the concentration before exercising the training. As well as the case of basketball players , the results of study showed a significant increase at potassium concentration ($P \leq 0.05$) after exercising the sport training compared with the concentration before training. The results also appeared the absence of significant differences in comparison with the two – player groups before trainings. In comparison with potassium concentration after training between the two groups , the results gave significant different ($P \leq 0.05$) in which potassium was more concentrated in basketball group.

As to the lactate dehydrogenase activity , the results showed a significant increase in enzyme activity ($P \leq 0.05$) in the two – players groups after the training , but there were no significant differences in comparison with the both player groups of handball and basketball after performing the trainings.

This indicated to occurring changes in activity of (Na^+ - K ATP ase) in case of happening the body stress , leading to decrease in concentration of extra cellular sodium and increase in concentration of extra cellular potassium and then followed some changes at level of these elements intra cellular. So this change increased with increasing the stress intensity.

Key words : Na^+ - K – ATP ase , Electrolyte (sodium potassium) , lactate dehydrogenase