مجلة نظريات وتطبيقات التربية البدنية وعلوم الرياضة
المجلد (٣٨) العدد (٢) يوليو ٢٠٢٢ ISSN (print) : 2636-3860

تتبع مسار الاستجابات اللاكتيكية كمؤشر للتكيف الوظيفي خلال فترة المنافسات للاعبي الملاكمة والتجديف

(•) أ.م.د/ مصطفى عبد الرحمن سيف
(•) م.د/ محمد أسامة عبد العال

المقدمة ومشكلة البحث:

تعتبر الرياضات في وقتنا الحالي هي إحدى أهم مكونات الحياة والتي قد تعبر في بعض الأحيان عن مدى رقي وتقدم الأمم والشعوب من خلال معيار الانجاز الرياضي في المحافل والبطولات والفعاليات الدولية.

إن الوصول إلى المستويات القمية في المجال الرياضي ليس وليد الصدفة، ولكن نتيجة للتخطيط العلمي والبحث عن طرق وأساليب علمية فعالة في مجال التدريب الرياضي.

وفي السنوات الأخيرة حدثت تطورات عظيمة في أساليب وطرق التدريب، خاصة في الدول المتقدمة في مجال التربية البدنية والرياضية، وأصبحت تهتم بالأجهزة البيولوجية للرياضي والتغيرات الحادثة أثناء عملية التدريب.

إن جسم الرياضي ذو ميكانيكية معقدة جداً، لذلك لابد أن يكون تركيبه مألوفاً لدى العاملين في مجال التدريب وخاصة ما يتصل بالتغيرات البيولوجية في مجال التربية البدنية والرياضة. (جورنال Gornall: ٢٠٢١) (سبتون وكلاتون وآخرون Seaton & Clayton and et al: ٢٠٢١) (بنت وهويل وآخرون Bennett and Howell & et al: ٢٠٢٠) (بارزهوفا Parizhava: ٢٠١٥) (برجر Berger: ٢٠٠٠)

وتعد رياضة الملاكمة ورياضة التجديف من الرياضات الأوليمبية والعالمية والتي تكرس لها الدول طاقاتها البشرية والمادية، بهدف تحقيق المراكز المتقدمة والميداليات التي يسجلها تاريخ الانجاز الرياضي وتعد كلا الرياضتين من الرياضات التي تعتمد بقدر أساسي على التحمل ومكوناته، وتتماثل إلى حد كبير الشدات والأحمال التدريبية، وطرق التدريب المستخدمة للإعداد البدني لكلا الرياضتين.

• أستاذ مساعد بقسم المنازلات والرياضات الفردية، بكلية التربية الرياضية للبنين، جامعة الإسكندرية.
• مدرس بقسم المنازلات والرياضات الفردية، بكلية التربية الرياضية للبنين، جامعة الإسكندرية.

ولعل من أهم أوجه التشابه، اعتماد الملاكمين والمجدفين على فاعلية أداء الذراعين سواء في رياضة الملاكمة لأداء اللكمات أو في رياضة التجديف لحركات السحب والدفع للمجداف، بخلاف حركات الرجلين المكملة للأداء والمرتبطة به في كلا الرياضتين.

وقد وجد الباحثان أهمية التعرف على متغيرات حامض اللبنيك وحامض البيروفيك والصوديوم والبوتاسيوم والـ PH والنبض. (شيما وآخرون Cheama and et al: ٢٠١٥) (نورتن Norton: ٢٠١٥) (دافس وآخرون Davis and et al: ٢٠١٢) (دك Dick: ٢٠١٠) (كلافس وجون لون Klafs and Joan Lyon: ٢٠١٠) (كاني وجنسين Kane and Jensen: ٢٠٠٨) (ملكيولك ورزيكل Milkulic and Razicl: ٢٠٠٨) (ستشر وفلنتس Secher and Valianitis: ٢٠٠٧)

وحيث أن جســـم الرياضـــي ذو ميكانيكية معقدة جداً، لذا لابد أن يكون تركيبة مألوفاً لدى العاملين في مجال التدريب، وكذلك الوقوف على ما يحدث داخل جســـم الرياضـــيين من تغيرات كيميائية يمكن الاستفادة بها في طرق التدريب المختلفة.

هدف الدراسة:

- التعرف على مســار الاســتجابات اللاكتيكية كمؤشــر للتكيف الوظيفي خلال فترة المنافســات للاعبي الملاكمة والتجديف.

فروض الدراسة:

- قد ينخفض مستوى حمض "اللبنيك" في مصل الدم بعد تطبيق البرنامج التجريبي عما قبله.
- قد ينخفض مستوى حمض "البيروفيك" في مصل الدم بعد تطبيق البرنامج التجريبي عما قبله.
- قد يزداد مستوى "الصوديوم" في مصل الدم بعد تطبيق البرنامج التجريبي عما قبله.
- قد ينخفض مستوى "البوتاسيوم" في مصل الدم بعد تطبيق البرنامج التجريبي عما قبله.
- قد ينخفض مستوى الـ "PH" في مصل الدم بعد تطبيق البرنامج التجريبي عما قبله.
- قد يزداد "النبض" بعد تطبيق البرنامج التجريبي عما قبله.

إجراءات الدراسة:

المنهج المستخدم:

استخدم الباحثان المنهج التجريبي للعينة قيد الدراسة وأجري عليها القياسين "القبلي والبعدي" ،

وتعتبر رياضة الملاكمة والتجديف من الرياضات التي تتشابه في المتطلبات البدنية الأساسية المتمثلة في التحمل العام وتحمل الأداء والاعتماد على العضلات الخاصة بالذراعين وحزام الكتف والعضلات الناصبة للعمود الفقري، وتستخدم أجهزة تدريب التجديف في تطوير التحمل للاعبي الملاكمة.

عينة الدراسة:

أجريت الدراسة على عينة من لاعبي الملاكمة والتجديف بلغ قوامها "١٦" ستة عشر لاعباً ("٨" ثماني ملاكمين و"٨" ثماني مجدفين) بواقع "٨" ثماني لاعبين بكل تخصص، فئة الرجال للاعبي الملاكمة "الدرجة الأولى" وتحت "٢٣" ثلاثة وعشرون عاماً للاعبي التجديف، وقد تم اختيار عينة الدراسة بالطريقة العمدية من لاعبي الملاكمة والتجديف، وقد تم إجراء جميع الفحوص الطبية على أفراد عينة الدراسة للتأكد من سلامة الأجهزة الوظيفية (الفسيولوجية) للاعبين عينة الدراسة قيد البحث.

وقد وضع الباحثان بعض الشروط في اختيار عينة الدراسة:

- أن يكون اللاعب مسجل ضمن الاتحاد المصري للملاكمة والتجديف.
- أن يكون اللاعب قد مارس النشاط التخصصي ثلاث مواسم رياضية على الأقل وشارك في أقرب بطولة للجمهورية.
- أن يكون اللاعب في مرحلة تحت "٢٣" ثلاثة وعشرون عاماً ومازال يمارس رياضة الملاكمة والتجديف.
- عينة الملاكمة متن الدراسة من مركز شباب النصر بالإسكندرية.
- عينة التجديف متن الدراسة من نادي الصيد المصري بالإسكندرية.

المجال المكاني:

- المكان الذي أجريت فيه التجربة هو نادي الصيد المصري بمحافظة الإسكندرية تحت إشراف الباحثان.
- تم سحب الدم من الوريد على مرحلتين لكل من الملاكمين والمجدفين بمعدل "٤" سم٣ دم، في كل مرحلة لكل لاعب قبل التجربة وبعد التجربة، وذلك للوقوف على التغيرات البيوكيميائية المحتملة الحدوث في جسم كلاً من لاعبي الملاكمة والتجديف.
- تم سحب عينات الدم عن طريق "٤" أربعة فنيين معمل.

- تمت جميع التحليلات والإجراءات الطبية عن طريق طبيب متخصص ومعتمد في "معمل الرحمن" للتحاليل الطبية وأمراض الدم بالإسكندرية.

المجال الزمني:

تم إجراء هذه الدراسة خلال الموسم الرياضي ٢٠٢١م في الفترة من ٢٠٢١/٣/١٥م إلى ٢٠٢١/٦/١٨م.

قاما الباحثان بتدريب عينة الملاكمة والتجديف قيد الدراسة على استخدام جهاز "أرجوميتر التجديف" والوصول بلاعبي الملاكمة إلى مستوى لاعبي التجديف في التفاعل مع جهاز "الأرجوميتر" حتى تصل المجموعتين قيد الدراسة إلى نفس المستوى في كفاءة استخدام الجهاز، وقد استمرت عملية التدريب لفترة "شهر" كامل.

ثانياً: التجانس والتكافؤ بين مجموعتى البحث:

قام الباحثان بإجراء التجانس والتكافؤ بين مجموعتى البحث فى القياسات الأساسية والفسيولوجية قيد البحث وذلك للتعرف على اعتدالية القيم والضبط التجريبى قبل إجراء الدراسة الاساسية فى تتبع مسار الاستجابات اللاكتيكية كمؤشر للتكيف الوظيفي خلال فترة المنافسات للاعبي الملاكمة والتجديف.

جدول (١)

دلالة الفروق لاختبار "ت" المحسوبة للقياس القبلى فى القياسات الاساسية بين لاعبي الملاكمين والمجدفين

م	القياسات	الملاكمين (ن = ٨)		المجدفين (ن = ٨)		قيمة "ت" المحسوبة	معامل الالتواء	معامل التفلطح
		س-	±ع	س-	±ع			
١	السن (سنة)	٢١.٣٨	٠.٧٤	٢١.٢٥	٠.٧١	٠.٣٤٤	٠.٥٣٧-	٠.٦٤٣-
٢	الطول (سم)	١٨٣.٧٥	٢.١٩	١٨٣.٦٣	٢.٣٣	٠.١١١	٠.٥٥٤-	١.١٩٤-
٣	الوزن (كجم)	٨٧.٠٠	٢.٦٢	٨٦.٥٠	٢.٥٦	٠.٣٨٦	١.١٢٦	٠.١٧٢-
٤	العمر التدريبي (سنة)	٤.٢٥	٠.٨٩	٤.٥٠	٠.٧٦	٠.٦٠٧-	٠.٨٤٥-	٠.٨٣٨-

*معنوية "ت" الجدولية عند مستوى ٠.٠٥ = ٢.١٤٥ ، **عند مستوى ٠.٠١ = ٢.٩٧٧

يتضح من جدول (١) عدم وجود فروق ذات دلالة معنوية فى قيمة "ت" المحسوبة فى القياس القبلى للقياسات الاساسية بين الملاكمين والمجدفين، حيث جاءت معاملات الإلتواء تقترب من الصفر، ومعاملات التفرطح تنحصر ما بين (±٣) مما يدل على عدم التشتت واعتدالية القيم وتجانس أفراد العينة والتكافؤ بين مجموعتى البحث من لاعبى الملاكمة والتجديف.

جدول (٢)

دلالة الفروق لاختبار "ت" المحسوبة للقياس القبلى فى قياسات الاستجابات اللاكتيكية بين لاعبي الملاكمين والمجدفين

م	القياسات	الملاكمين (ن = ٨)		المجدفين (ن = ٨)		قيمة "ت" المحسوبة	معامل الالتواء	معامل التفلطح
		س−	±ع	س−	±ع			
١	حامض اللبينك (%mg) ↓	١٢.٠٠	٢.٠٠	١١.٦٣	١.٦٩	٠.٤٠٦	٠.٧٨٣−	٠.٧٨٥−
٢	حامض البيروفيك (mol/L) ↓	٥٠.٥٠	٢.٧٨	٥٠.٣٨	٢.٩٧	٠.٠٨٧	٠.٥٤١−	٠.٣٧٤
٣	صوديوم (Meq/ L) ↑	١٣٢.٥٠	١.٩٣	١٣٣.٠٠	٢.٢٠	٠.٤٨٣−	٠.٢٢٣	٠.٩٤٣−
٤	بوتاسيوم (Meq/ L) ↓	٣.٥٠	٠.٢٢	٣.٤٥	٠.٢٦	٠.٤١٣	٠.٣٢٥−	١.١٠١−
٥	PH ↓	٦.٦٣	٠.٨٣	٦.٥٨	٠.٨٧	٠.١١٧	٠.٥٦٨−	١.٤٩٦−
٦	النبض ↑	٧١.٨٨	٠.٨٣	٧١.٥٠	٠.٧٦	٠.٩٤٢	١.١٧٠−	١.٢٥٩

*معنوية "ت" الجدولية عند مستوى ٠.٠٥ = ٢.١٤٥ ، **عند مستوى ٠.٠١ = ٢.٩٧٧

يتضح من جدول (٢) عدم وجود فروق ذات دلالة معنوية فى قيمة "ت" المحسوبة فى القياس القبلى لقياسات الاستجابات اللاكتيكية بين الملاكمين والمجدفين، حيث جاءت معاملات الإلتواء تقترب من الصفر، ومعاملات التفرطح تنحصر ما بين (±٣) مما يدل على عدم التشتت واعتدالية القيم وتجانس أفراد العينة والتكافؤ بين مجموعتى البحث من لاعبى الملاكمة والتجديف.

قياسات البحث:

قام الباحثان بالاطلاع على الدراسات والبحوث العلمية المرتبطة بموضوع البحث وذلك لتحديد القياسات التى تحقق أهداف البحث والمناسبة لعينة البحث من لاعبى الملاكمة والتجديف فى القياسات الاساسية وقياسات الاستجابات اللاكتيكية وهى كاللتالى :-

أولاً :- القياسات الاساسية:

- السن (لأقرب سنة)
- الطول (سم)
- الوزن (كجم)
- العمر التدريبى (سنة)

ثانياً :- قياسات الاستجابات اللاكتيكية.

- حامض اللبينك (%mg) ↓
- حامض البيروفيك (mol/L) ↓

- صوديوم (Meq/ L) ↑
- بوتاسيوم (Meq/ L) ↓
- PH ↓
- النبض ↑

المعالجات الاحصائية :-

تم تطبيق ومعالجة بيانات الدراسة باستخدام برنامج IBM SPSS Statistics 20 الاحصائى باستخدام المعالجات الاحصائية التالية :-

- المتوسط الحسابى .
- الانحراف المعيارى .
- النسبة المئوية .
- معامل الإلتواء .
- معامل التفلطح .
- اختبار "ت" الفروق.
- تحليل التباين للقياسات المتكررة.
- اختبار أقل فرق معنوى LSD .
- حجم التأثير (مربع ايتا).

عرض ومناقشة النتائج:

قام الباحثان بعرض النتائج التى تم التوصل إليها لتتبع مسار الاستجابات اللاكتيكية كمؤشر للتكيف الوظيفي خلال فترة المنافسات للاعبي الملاكمة والتجديف ، وسوف نتناول مناقشة النتائج فى ضوء المراجع العلمية والدراسات المرتبطة ورأى الباحثان بما يحقق أهداف وفروض البحث.

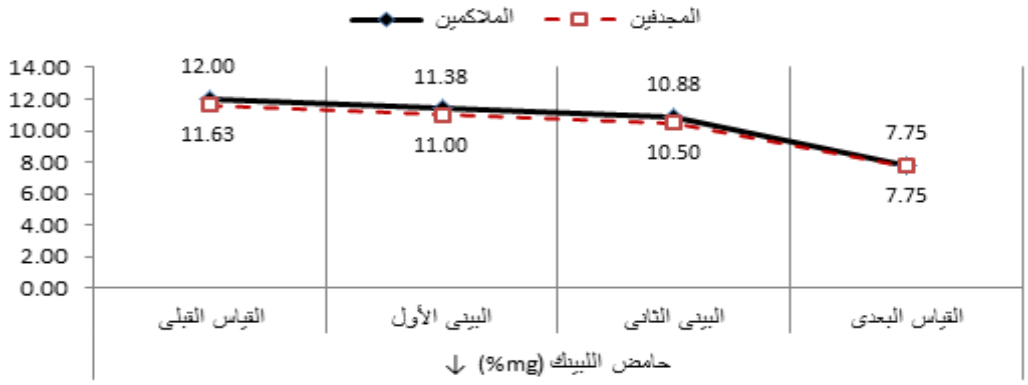
جدول (٣)

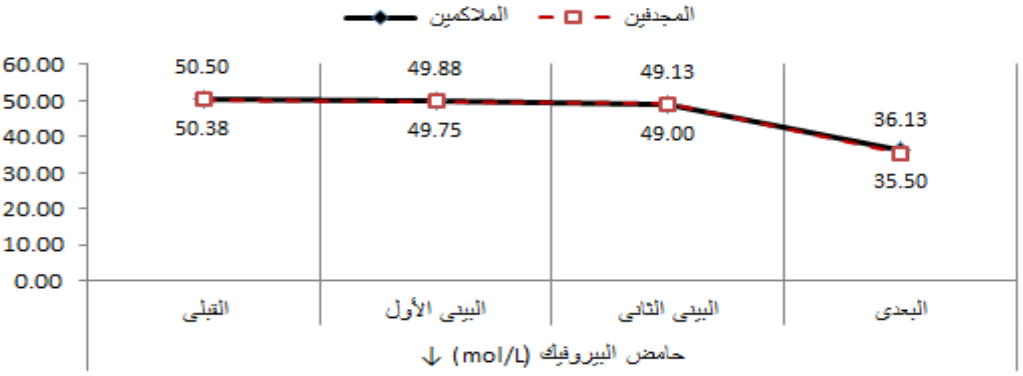
دلالة الفروق لاختبار"ت" المحسوبة بين لاعبي الملاكمة والتجديف فى بعض قياسات الاستجابات اللاكتيكية كمؤشر للتكيف الوظيفي خلال فترة المنافسات

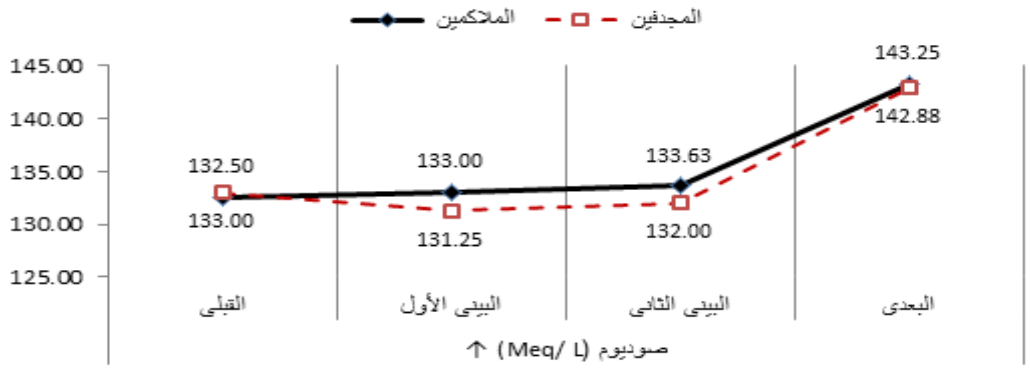
م	المتغيرات	القياس	الملاكمين (ن = ٨)		المجدفين (ن = ٨)		الفرق بين المتوسطين	نسبة الفرق%	قيمة "ت" المحسوبة
			س-	±ع	س-	±ع			
١	حامض اللبينك (mg%)↓	القبلى	١٢.٠٠	٢.٠٠	١١.٦٣	١.٦٩	٠.٣٨	٣.٢٣	٠.٤٠٦
		البينى الأول	١١.٣٨	١.٩٢	١١.٠٠	١.٦٩	٠.٣٨	٣.٤١	٠.٤١٤
		البينى الثانى	١٠.٨٨	١.٢٥	١٠.٥٠	٢.٠٧	٠.٣٨	٣.٥٧	٠.٤٣٩
		البعدى	٧.٧٥	١.٠٤	٧.٧٥	٠.٨٩	٠.٠٠	٠.٠٠	٠.٠٠٠
٢	حامض البيروفيك (mol/L)↓	القبلى	٥٠.٥٠	٢.٧٨	٥٠.٣٨	٢.٩٧	٠.١٣	٠.٢٥	٠.٠٨٧
		البينى الأول	٤٩.٨٨	٢.٥٣	٤٩.٧٥	٣.٢٤	٠.١٣	٠.٢٥	٠.٠٨٦
		البينى الثانى	٤٩.١٣	٢.٥٩	٤٩.٠٠	٢.٩٣	٠.١٣	٠.٢٦	٠.٠٩٠
		البعدى	٣٦.١٣	٤.٢٢	٣٥.٥٠	٤.٣١	٠.٦٣	١.٧٦	٠.٢٩٣
٣	صوديوم (Meq/ L)↑	القبلى	١٣٢.٥٠	١.٩٣	١٣٣.٠٠	٢.٢٠	٠.٥٠-	٠.٣٨-	٠.٤٨٣-
		البينى الأول	١٣٣.٠٠	٢.٤٥	١٣١.٢٥	١.٤٩	١.٧٥	١.٣٣	١.٧٢٧
		البينى الثانى	١٣٣.٦٣	٢.٦٢	١٣٢.٠٠	١.٦٩	١.٦٣	١.٢٣	١.٤٧٦
		البعدى	١٤٣.٢٥	٢.١٢	١٤٢.٨٨	٢.٥٣	٠.٣٨	٠.٢٦	٠.٣٢١
٤	بوتاسيوم (Meq/ L)↓	القبلى	٣.٥٠	٠.٢٢	٣.٤٥	٠.٢٦	٠.٠٥	١.٤٥	٠.٤١٣
		البينى الأول	٣.٤٣	٠.٢٢	٣.٣٨	٠.٢١	٠.٠٥	١.٤٨	٠.٤٧١
		البينى الثانى	٣.٣١	٠.٢٤	٣.٣١	٠.٢٠	٠.٠٠	٠.٠٠	٠.٠٠٠
		البعدى	٢.٣٨	٠.٣٢	٢.٣٠	٠.٣٠	٠.٠٧	٣.٢٦	٠.٤٨٢
٥	PH ↓	القبلى	٦.٦٣	٠.٨٣	٦.٥٨	٠.٨٧	٠.٠٥	٠.٧٦	٠.١١٧
		البينى الأول	٦.٥٤	٠.٨١	٦.٥١	٠.٩٢	٠.٠٢	٠.٣٨	٠.٠٥٨
		البينى الثانى	٦.٤٠	٠.٨٨	٦.٣٦	٠.٩٣	٠.٠٤	٠.٥٩	٠.٠٨٣
		البعدى	٥.٢٤	٠.٥٨	٥.١٦	٠.٦١	٠.٠٨	١.٤٥	٠.٢٥٢
٦	النبض ↑	القبلى	٧١.٨٨	٠.٨٣	٧١.٥٠	٠.٧٦	٠.٣٨	٠.٥٢	٠.٩٤٢
		البينى الأول	١٧٢.٨٨	١.٢٥	١٧٢.٦٣	١.٠٦	٠.٢٥	٠.١٤	٠.٤٣٢
		البينى الثانى	١٧١.٨٨	٢.٠٣	١٧٢.٠٠	١.٠٧	٠.١٣-	٠.٠٧-	٠.١٥٤-
		البعدى	١٨٢.٥٠	١.٦٠	١٨١.٨٨	٢.٠٣	٠.٦٣	٠.٣٤	٠.٦٨٣

*معنوية "ت" الجدولية عند مستوى ٠.٠٥ = ٢.١٤٥ ، **عند مستوى ٠.٠١ = ٢.٩٧٧

يتضـــح من جدول (٣) وشـــكل (١) عدم وجود فروق ذات دلالة معنوية فى قيمة " ت " المحسوبة بين لاعبي الملاكمة والتجديف فى بعض قياسات الاستجابات اللاكتيكية كمؤشر للتكيف الوظيفي خلال فترة المنافســـات ، حيث تراوحت نســـبة الفرق فى القياس القبلى ما بين (٠.٢٥٪ : ٣.٢٣٪) والقياس البينى الأول ما بين (٠.١٤٪ : ٣.٤١٪) والقياس البينى الثانى ما بين (٠.٠٠٠٪ : ٣.٥٧٪) والقياس البعدى ما بين (٠.٠٠٠٪ : ٣.٢٦٪) حيث جاء لاعبى الملاكمة بقيم أعلى من المجدفين فى جميع القياســـات عدا (الصـــوديوم فى القياس القبلى ، معدل النبض فى القياس البينى الثانى) لدى عينة الدراسة من لاعبى الملاكمة والتجديف.

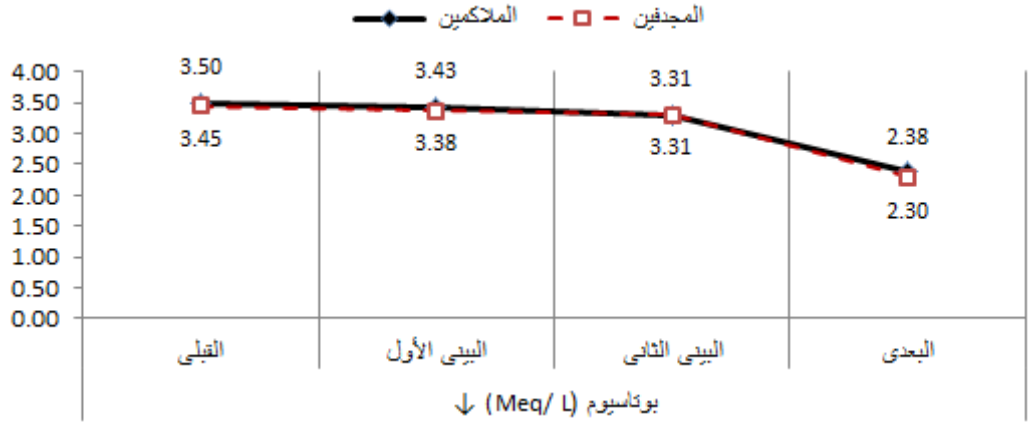


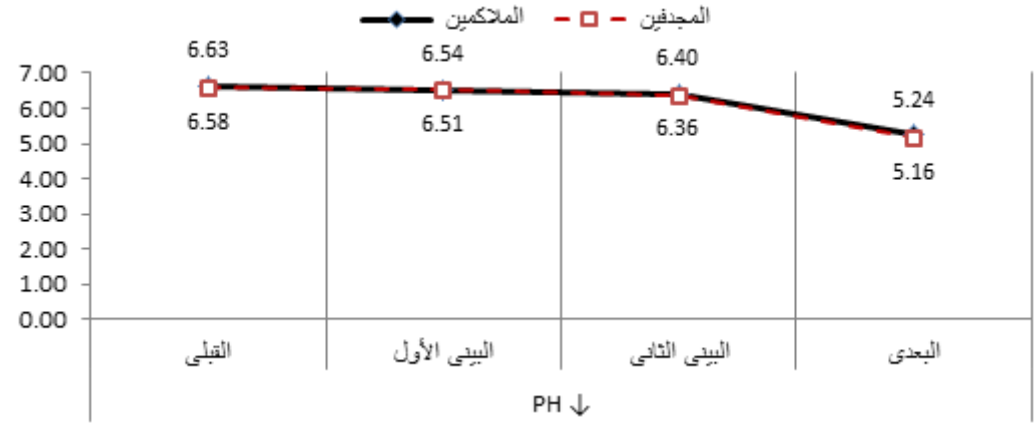


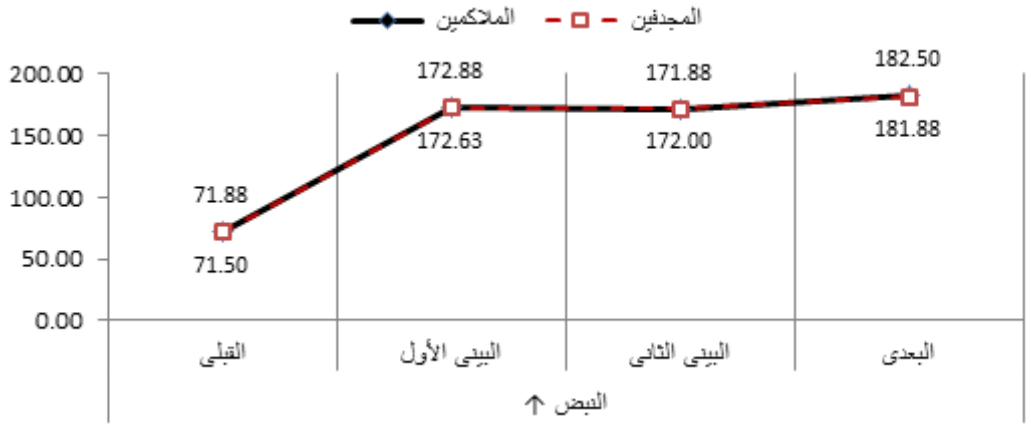


شكل (١)

المتوسط الحسابى للقياسات المتكررة بين لاعبي الملاكمة والتجديف فى بعض قياسات الاستجابات اللاكتيكية كمؤشر للتكيف الوظيفي خلال فترة المنافسات







تابع شكل (١)

المتوسط الحسابى للقياسات المتكررة بين لاعبي الملاكمة والتجديف فى بعض قياسات الاستجابات اللاكتيكية كمؤشر للتكيف الوظيفي خلال فترة المنافسات

جدول (٤)

تحليل التباين بين القياسات المتكررة (القبلى، البينى الأول، البينى الثانى، البعدى) فى قياسات الاستجابات اللاكتيكية كمؤشر للتكيف الوظيفي خلال فترة المنافسات للاعبى الملاكمة والتجديف (حامض اللبينك (mg%)↓)

عينة الدراسة	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف" المحسوبة	مربع ايتا "ايتا٢"
الملاكمين	التأثير داخل القياسات	٨٥.٧٥	٣	٢٨.٥٨	**٤٩.٠٠	٠.٨٧٥
(ن = ٨)	التأثير بين القياسات	٣٥٢٨.٠٠	١	٣٥٢٨.٠٠	**٤١١.٦٠	٠.٩٨٣
المجدفين	التأثير داخل القياسات	٧٠.٠٩	٣	٢٣.٣٦	**٢٤.٣٤	٠.٧٧٧
(ن = ٨)	التأثير بين القياسات	٣٣٤١.٥٣	١	٣٣٤١.٥٣	**٤٢٣.٦٠	٠.٩٨٤

يتضح من جدول (٤) وجود فروق دالة احصائيا فى قيمة "ف" المحسوبة بين القياسات المتكررة (القبلى، البينى الأول، البينى الثانى، البعدى) فى قياسات الاستجابات اللاكتيكية كمؤشر للتكيف الوظيفي خلال فترة المنافسات للاعبى الملاكمة والتجديف (حامض اللبينك (mg%)↓)، حيث جاءت قيم مربع ايتا مرتفعة اكبر من ٠.٥ داخل وبين القياسات مما تدل على التأثير المرتفع فى قياس (حامض اللبينك (mg%)↓) كمؤشر للتكيف الوظيفي خلال فترة المنافسات للاعبى الملاكمة والتجديف.

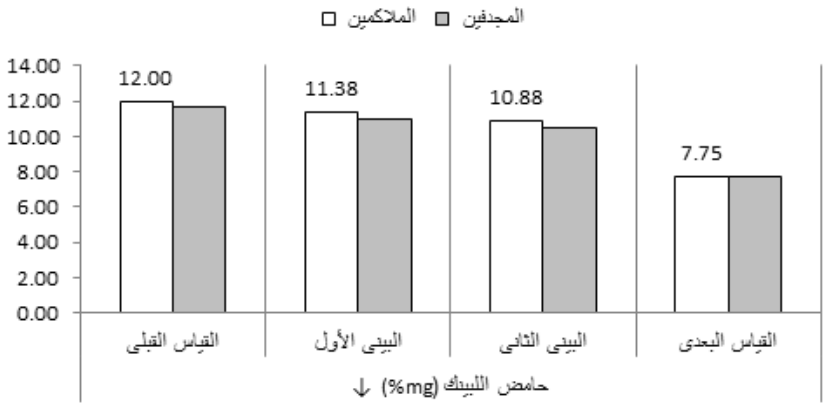
جدول (٥)

دلالة الفروق لاختبار أقل فرق معنوى LSD ونسبة الفرق بين القياسات المتكررة (القبلى، البينى الأول، البينى الثانى، البعدى) فى قياسات الاستجابات اللاكتيكية كمؤشر للتكيف الوظيفي خلال فترة المنافسات للاعبى الملاكمة والتجديف (حامض اللبينك (mg%)↓)

عينة الدراسة	القياس	المتوسط الحسابى	فروق المتوسطات					
			القياس البينى الأول		القياس البينى الثانى		القياس البعدى	
			الفرق	النسبة%	الفرق	النسبة%	الفرق	النسبة%
الملاكمين (ن = ٨)	القبلى	١٢.٠٠	*٠.٦٢٥	٥.٢١٪	*١.١٢٥	٩.٣٨٪	*٤.٢٥٠	٣٥.٤٢٪
	البينى الأول	١١.٣٨			٠.٥٠٠	٤.٤٠٪	*٣.٦٢٥	٣١.٨٧٪
	البينى الثانى	١٠.٨٨					*٣.١٢٥	٢٨.٧٤٪
	البعدى	٧.٧٥						
المجدفين (ن = ٨)	القبلى	١١.٦٣	*٠.٦٢٥	٥.٣٨٪	*١.١٢٥	٩.٦٨٪	*٣.٨٧٥	٣٣.٣٣٪
	البينى الأول	١١.٠٠			٠.٥٠٠	٤.٥٥٪	*٣.٢٥٠	٢٩.٥٥٪
	البينى الثانى	١٠.٥٠					*٢.٧٥٠	٢٦.١٩٪
	البعدى	٧.٧٥						

* معنوى عند مستوى ٠.٠٥

يتضح من جدول (٥) وشكل (٢) وجود فروق ذات دلالة احصائيا فى قيمة اختبار أقل فرق معنوى LSD بين القياسات المتكررة (القبلى، البينى الأول، البينى الثانى، البعدى) فى قياسات الاستجابات اللاكتيكية كمؤشر للتكيف الوظيفي خلال فترة المنافسات للاعبى الملاكمة والتجديف (حامض اللبينك (mg%)↓)، حيث انخفض حامض اللبنيك خلال القياسات المتكررة لتصل نسبة الانخفاض بين القياس القبلى والبعدى بنسبة (٣٥.٤٢٪) للاعبى الملاكمة وبنسبة (٣٣.٣٣٪) للاعبى التجديف.



شكل (٢) المتوسط الحسابى للقياسات المتكررة (القبلى، البينى الأول، البينى الثانى، البعدى) فى قياسات الاستجابات اللاكتيكية كمؤشر للتكيف الوظيفي خلال فترة المنافسات للاعبى الملاكمة والتجديف (حامض اللبينك (mg%)↓)

جدول (٦)

تحليل التباين بين القياسات المتكررة (القبلى، البينى الأول، البينى الثانى، البعدى) فى قياسات الاستجابات اللاكتيكية كمؤشر للتكيف الوظيفي خلال فترة المنافسات للاعبى الملاكمة والتجديف (حامض البيروفيك (mol/L)↓)

عينة الدراسة	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف" المحسوبة	مربع ايتا "ايتا ٢"
الملاكمين (ن = ٨)	التأثير داخل القياسات	١١٣٥.٠٩	٣	٣٧٨.٣٦	**٩٣.٨٦	٠.٩٣١
	التأثير بين القياسات	٦٨٩١٣.٢٨	١	٦٨٩١٣.٢٨	**٢٥٩٣.٩٥	٠.٩٩٧
المجدفين (ن = ٨)	التأثير داخل القياسات	١٢١٨.٨٤	٣	٤٠٦.٢٨	**١٠٦.٧٧	٠.٩٣٨
	التأثير بين القياسات	٦٨١٧٢.٧٨	١	٦٨١٧٢.٧٨	**١٩٤٤.٠٧	٠.٩٩٦

يتضح من جدول (٦) وجود فروق دالة احصائيا فى قيمة "ف" المحسوبة بين القياسات المتكررة (القبلى، البينى الأول، البينى الثانى، البعدى) فى قياسات الاستجابات اللاكتيكية كمؤشر للتكيف الوظيفي خلال فترة المنافسات للاعبى الملاكمة والتجديف (حامض البيروفيك (mol/L)↓)، حيث جاءت قيم مربع ايتا مرتفعة اكبر من ٠.٥ داخل وبين القياسات مما تدل على التأثير المرتفع فى قياس (حامض البيروفيك (mol/L)↓) كمؤشر للتكيف الوظيفي خلال فترة المنافسات للاعبى الملاكمة والتجديف.

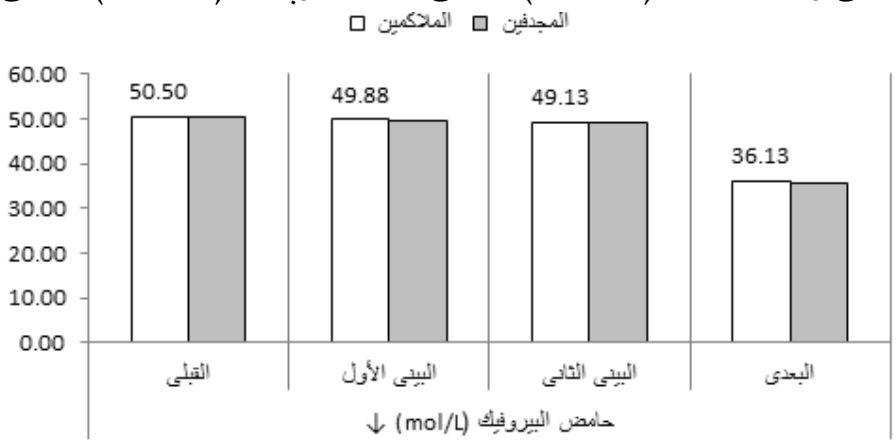
جدول (٧)

دلالة الفروق لاختبار أقل فرق معنوى LSD ونسبة الفرق بين القياسات المتكررة (القبلى، البينى الأول، البينى الثانى، البعدى) فى قياسات الاستجابات اللاكتيكية كمؤشر للتكيف الوظيفي خلال فترة المنافسات للاعبى الملاكمة والتجديف (حامض البيروفيك (mol/L)↓)

عينة الدراسة	القياس	المتوسط الحسابى	فروق المتوسطات					
			القياس البينى الأول		القياس البينى الثانى		القياس البعدى	
			الفرق	النسبة%	الفرق	النسبة%	الفرق	النسبة%
الملاكمين (ن = ٨)	القبلى	٥٠.٥٠	*٠.٦٢٥	١.٢٤٪	*١.٣٧٥	٢.٧٢٪	*١٤.٣٨	٢٨.٤٨٪
	البينى الأول	٤٩.٨٨			*٠.٧٥٠	١.٥٠٪	*١٣.٧٥	٢٧.٥٧٪
	البينى الثانى	٤٩.١٣					*١٣.٠٠	٢٦.٤٦٪
	البعدى	٣٦.١٣						
المجدفين (ن = ٨)	القبلى	٥٠.٣٨	*٠.٦٢٥	١.٢٤٪	*١.٣٧٥	٢.٧٣٪	*١٤.٨٧٥	٢٩.٥٣٪
	البينى الأول	٤٩.٧٥			*٠.٧٥٠	١.٥١٪	*١٤.٢٥٠	٢٨.٦٤٪
	البينى الثانى	٤٩.٠٠					*١٣.٥٠٠	٢٧.٥٥٪
	البعدى	٣٥.٥٠						

* معنوى عند مستوى ٠.٠٥

يتضح من جدول (٧) وشكل (٣) وجود فروق ذات دلالة احصائيا فى قيمة اختبار أقل فرق معنوى LSD بين القياسات المتكررة (القبلى، البينى الأول، البينى الثانى، البعدى) فى قياسات الاستجابات اللاكتيكية (حامض البيروفيك (mol/L)↓) كمؤشر للتكيف الوظيفي خلال فترة المنافسات للاعبى الملاكمة والتجديف، حيث انخفض حامض البيروفيك خلال القياسات المتكررة لتصل نسبة الانخفاض بين القياس القبلى والبعدى بنسبة (٢٨.٤٨٪) للاعبى الملاكمة وبنسبة (٢٩.٥٣٪) للاعبى التجديف.



شكل (٣) المتوسط الحسابى للقياسات المتكررة (القبلى، البينى الأول، البينى الثانى، البعدى) فى قياسات الاستجابات اللاكتيكية كمؤشر للتكيف الوظيفي خلال فترة المنافسات للاعبى الملاكمة والتجديف (حامض البيروفيك (mol/L)↓)

جدول (٨)

تحليل التباين بين القياسات المتكررة (القبلى، البينى الأول، البينى الثانى، البعدى) فى قياسات الاستجابات اللاكتيكية كمؤشر للتكيف الوظيفي خلال فترة المنافسات للاعبى الملاكمة والتجديف (صوديوم (Meq/ L)↑)

عينة الدراسة	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف" المحسوبة	مربع ايتا "ايتا٢"
الملاكمين	التأثير داخل القياسات	٦٣٠.٣٤	٣	٢١٠.١١	**١٢٦.٤١	٠.٩٤٨
(ن = ٨)	التأثير بين القياسات	٥٨٨٣٤١.٢٨	١	٥٨٨٣٤١.٢٨	**٣٦٦١٨.١	٠.٩٩٩
المجدفين	التأثير داخل القياسات	٧١١.٠٩	٣	٢٣٧.٠٣	**١٠٥.٥٦	٠.٩٣٨
(ن = ٨)	التأثير بين القياسات	٥٨١٣١١.٥٣	١	٥٨١٣١١.٥٣	**٦٠٥٣٦.٤	٠.٩٩٩

يتضح من جدول (٨) وجود فروق دالة احصائيا فى قيمة "ف" المحسوبة بين القياسات المتكررة (القبلى، البينى الأول، البينى الثانى، البعدى) فى قياسات الاستجابات اللاكتيكية كمؤشر للتكيف الوظيفي خلال فترة المنافسات للاعبى الملاكمة والتجديف (صوديوم (Meq/ L)↑)، حيث جاءت قيم مربع ايتا مرتفعة اكبر من ٠.٥ داخل وبين القياسات مما تدل على التأثير المرتفع فى قياس (صوديوم (Meq/ L)↑) كمؤشر للتكيف الوظيفي خلال فترة المنافسات للاعبى الملاكمة والتجديف.

جدول (٩)

دلالة الفروق لاختبار أقل فرق معنوى LSD ونسبة الفرق بين القياسات المتكررة (القبلى، البينى الأول، البينى الثانى، البعدى) فى قياسات الاستجابات اللاكتيكية كمؤشر للتكيف الوظيفي خلال فترة المنافسات للاعبى الملاكمة والتجديف (صوديوم (Meq/ L)↑)

عينة الدراسة	القياس	المتوسط الحسابى	فروق المتوسطات					
			القياس البينى الأول		القياس البينى الثانى		القياس البعدى	
			الفرق	النسبة%	الفرق	النسبة%	الفرق	النسبة%
الملاكمين (ن = ٨)	القبلى	١٣٢.٥٠	٠.٥٠٠	٠.٣٨٪	*١.١٢٥	٠.٨٥٪	*١٠.٧٥	٨.١١٪
	البينى الأول	١٣٣.٠٠			*٠.٦٢٥	٠.٤٧٪	*١٠.٢٥	٧.٧١٪
	البينى الثانى	١٣٣.٦٣					*٩.٦٢٥	٧.٢٠٪
	البعدى	١٤٣.٢٥						
المجدفين (ن = ٨)	القبلى	١٣٣.٠٠	*١.٧٥٠	١.٣٢٪	*١.٠٠٠	٠.٧٥٪	*٩.٨٧٥	٧.٤٢٪
	البينى الأول	١٣١.٢٥			*٠.٧٥٠	٠.٥٧٪	*١١.٦٢٥	٨.٨٦٪
	البينى الثانى	١٣٢.٠٠					*١٠.٨٧٥	٨.٢٤٪
	البعدى	١٤٢.٨٨						

* معنوى عند مستوى ٠.٠٥

يتضح من جدول (٩) وشكل (٤) وجود فروق ذات دلالة احصائيا فى قيمة اختبار أقل فرق معنوى LSD بين القياسات المتكررة (القبلى، البينى الأول، البينى الثانى، البعدى) فى قياسات الاستجابات اللاكتيكية (صوديوم (Meq/ L)↑) كمؤشر للتكيف الوظيفي خلال فترة المنافسات للاعبى الملاكمة والتجديف، حيث ارتفع تركيز الصوديوم خلال القياسات المتكررة لتصل نسبة الانخفاض بين القياس القبلى والبعدى بنسبة (٨.١١٪) للاعبى الملاكمة وبنسبة (٧.٤٢٪) للاعبى التجديف.

شكل (٤) المتوسط الحسابى للقياسات المتكررة (القبلى، البينى الأول، البينى الثانى، البعدى) فى قياسات الاستجابات اللاكتيكية كمؤشر للتكيف الوظيفي خلال فترة المنافسات للاعبى الملاكمة والتجديف (صوديوم (Meq/ L)↑)

جدول (١٠)

تحليل التباين بين القياسات المتكررة (القبلى، البينى الأول، البينى الثانى، البعدى) فى قياسات الاستجابات اللاكتيكية كمؤشر للتكيف الوظيفي خلال فترة المنافسات للاعبى الملاكمة والتجديف (بوتاسيوم (Meq/ L)↓)

عينة الدراسة	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف" المحسوبة	مربع ايتا "ايتا ٢"
الملاكمين (ن = ٨)	التأثير داخل القياسات	٦.٦٠	٣	٢.٢٠	٨٧.٧٥**	٠.٩٢٦
	التأثير بين القياسات	٣١٨.١٥	١	٣١٨.١٥	١٧٥٠.٥٧**	٠.٩٩٦
المجدفين (ن = ٨)	التأثير داخل القياسات	٧.٠٦	٣	٢.٣٥	٩٠.٨٨**	٠.٩٢٨
	التأثير بين القياسات	٣٠٩.٣٨	١	٣٠٩.٣٨	١٩٠٠.٢٤**	٠.٩٩٦

يتضح من جدول (١٠) وجود فروق دالة احصائيا فى قيمة "ف" المحسوبة بين القياسات المتكررة (القبلى، البينى الأول، البينى الثانى، البعدى) فى قياسات الاستجابات اللاكتيكية كمؤشر للتكيف الوظيفي خلال فترة المنافسات للاعبى الملاكمة والتجديف (بوتاسيوم (Meq/ L)↓)، حيث جاءت قيم مربع ايتا مرتفعة اكبر من ٠.٥ داخل وبين القياسات مما تدل على التأثير المرتفع فى قياس (بوتاسيوم (Meq/ L)↓) كمؤشر للتكيف الوظيفي خلال فترة المنافسات للاعبى الملاكمة والتجديف.

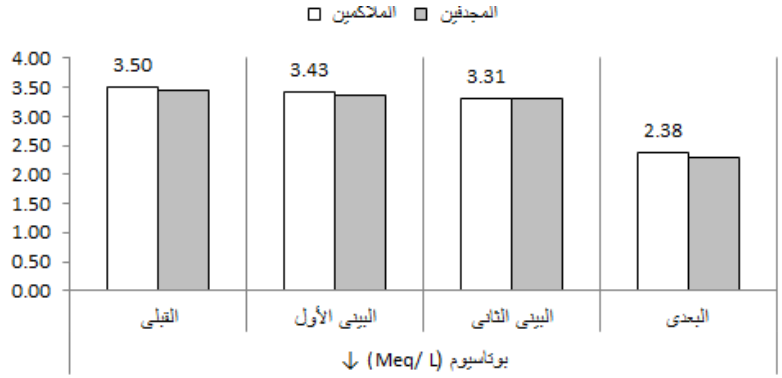
جدول (١١)

دلالة الفروق لاختبار أقل فرق معنوى LSD ونسبة الفرق بين القياسات المتكررة (القبلى، البينى الأول، البينى الثانى، البعدى) فى قياسات الاستجابات اللاكتيكية كمؤشر للتكيف الوظيفي خلال فترة المنافسات للاعبى الملاكمة والتجديف (بوتاسيوم (Meq/ L)↓)

عينة الدراسة	القياس	المتوسط الحسابى	فروق المتوسطات					
			القياس البينى الأول		القياس البينى الثانى		القياس البعدى	
			الفرق	النسبة%	الفرق	النسبة%	الفرق	النسبة%
الملاكمين (ن = ٨)	القبلى	٣.٥٠	٠.٠٧٥	٢.١٤٪	٠.١٨٨*	٥.٣٧٪	١.١٢٥*	٣٢.١٤٪
	البينى الأول	٣.٤٣			٠.١١٣*	٣.٣٠٪	١.٠٥٠*	٣٠.٦٦٪
	البينى الثانى	٣.٣١					٠.٩٣٧*	٢٨.٢٩٪
	البعدى	٢.٣٨						
المجدفين (ن = ٨)	القبلى	٣.٤٥	٠.٠٧٥	٢.١٧٪	٠.١٣٨	٣.٩٩٪	١.١٥٠*	٣٣.٣٣٪
	البينى الأول	٣.٣٨			٠.٠٦٣*	١.٨٧٪	١.٠٧٥*	٣١.٨٥٪
	البينى الثانى	٣.٣١					١.٠١٢*	٣٠.٥٥٪
	البعدى	٢.٣٠						

* معنوى عند مستوى ٠.٠٥

يتضح من جدول (١١) وشكل (٥) وجود فروق ذات دلالة احصائيا فى قيمة اختبار أقل فرق معنوى LSD بين القياسات المتكررة (القبلى، البينى الأول، البينى الثانى، البعدى) فى قياسات الاستجابات اللاكتيكية (بوتاسيوم (Meq/ L)↓) كمؤشر للتكيف الوظيفي خلال فترة المنافسات للاعبى الملاكمة والتجديف، حيث انخفض تركيز البوتاسيوم خلال القياسات المتكررة لتصل نسبة الانخفاض بين القياس القبلى والبعدى بنسبة (٣٢.١٤٪) للاعبى الملاكمة وبنسبة (٣٣.٣٣٪) للاعبى التجديف.



شكل (٥) المتوسط الحسابى للقياسات المتكررة (القبلى، البينى الأول، البينى الثانى، البعدى) فى قياسات الاستجابات اللاكتيكية كمؤشر للتكيف الوظيفي خلال فترة المنافسات للاعبى الملاكمة والتجديف (بوتاسيوم (Meq/ L)↓)

جدول (١٢)

تحليل التباين بين القياسات المتكررة (القبلى، البينى الأول، البينى الثانى، البعدى) فى قياسات الاستجابات اللاكتيكية كمؤشر للتكيف الوظيفي خلال فترة المنافسات للاعبى الملاكمة والتجديف (PH ↓)

عينة الدراسة	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف" المحسوبة	مربع ايتا "ايتا٢"
الملاكمين	التأثير داخل القياسات	١٠.٠٩	٣	٣.٣٦	**١٨.٤٥	٠.٧٢٥
(ن = ٨)	التأثير بين القياسات	١٢٣٠.٠٨	١	١٢٣٠.٠٨	**٦٤٨.١٤	٠.٩٨٩
المجدفين	التأثير داخل القياسات	١٠.٦٦	٣	٣.٥٥	**١٧.٤٦	٠.٧١٤
(ن = ٨)	التأثير بين القياسات	١٢١١.٥٥	١	١٢١١.٥٥	**٥٣٩.٩٣	٠.٩٨٧

يتضح من جدول (١٢) وجود فروق دالة احصائيا فى قيمة "ف" المحسوبة بين القياسات المتكررة (القبلى، البينى الأول، البينى الثانى، البعدى) فى قياسات الاستجابات اللاكتيكية كمؤشر للتكيف الوظيفي خلال فترة المنافسات للاعبى الملاكمة والتجديف (PH ↓)، حيث جاءت قيم مربع ايتا مرتفعة اكبر من ٠.٥ داخل وبين القياسات مما تدل على التأثير المرتفع فى قياس (PH ↓) كمؤشر للتكيف الوظيفي خلال فترة المنافسات للاعبى الملاكمة والتجديف.

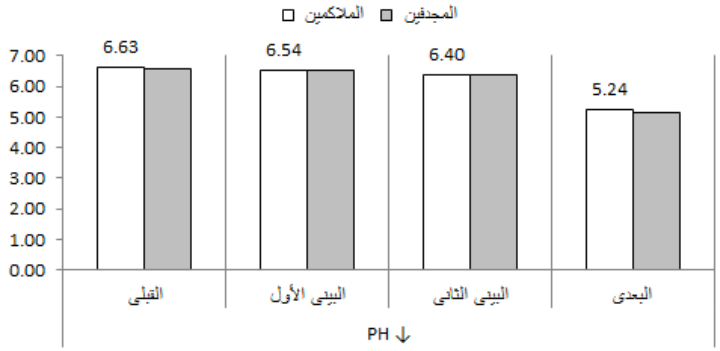
جدول (١٣)

دلالة الفروق لاختبار أقل فرق معنوى LSD ونسبة الفرق بين القياسات المتكررة (القبلى، البينى الأول، البينى الثانى، البعدى) فى قياسات الاستجابات اللاكتيكية كمؤشر للتكيف الوظيفي خلال فترة المنافسات للاعبى الملاكمة والتجديف (↓ PH)

عينة الدراسة	القياس	المتوسط الحسابى	فروق المتوسطات					
			القياس البينى الأول		القياس البينى الثانى		القياس البعدى	
			الفرق	النسبة%	الفرق	النسبة%	الفرق	النسبة%
الملاكمين (ن = ٨)	القبلى	٦.٦٣	٠.٠٨٨	١.٣٢٪	*٠.٢٢٥	٣.٤٠٪	*١.٣٨٧	٢٠.٩٤٪
	البينى الأول	٦.٥٤			*٠.١٣٧	٢.١٠٪	*١.٣٠٠	١٩.٨٩٪
	البينى الثانى	٦.٤٠					*١.١٦٢	١٨.١٦٪
	البعدى	٥.٢٤						
المجدفين (ن = ٨)	القبلى	٦.٥٨	٠.٠٦٢	٠.٩٥٪	*٠.٢١٢	٣.٢٢٪	*١.٤١٢	٢١.٤٨٪
	البينى الأول	٦.٥١			٠.١٥٠	٢.٣٠٪	*١.٣٥٠	٢٠.٧٣٪
	البينى الثانى	٦.٣٦					*١.٢٠٠	١٨.٨٦٪
	البعدى	٥.١٦						

* معنوى عند مستوى ٠.٠٥

يتضح من جدول (١٣) وشكل (٦) وجود فروق ذات دلالة احصائيا فى قيمة اختبار أقل فرق معنوى LSD بين القياسات المتكررة (القبلى، البينى الأول، البينى الثانى، البعدى) فى قياسات الاستجابات اللاكتيكية (↓ PH) كمؤشر للتكيف الوظيفي خلال فترة المنافسات للاعبى الملاكمة والتجديف، حيث انخفض تركيز PH خلال القياسات المتكررة لتصل نسبة الانخفاض بين القياس القبلى والبعدى بنسبة (٢٠.٩٤٪) للاعبى الملاكمة وبنسبة (٢١.٤٨٪) للاعبى التجديف.



شكل (٦) المتوسط الحسابى للقياسات المتكررة (القبلى، البينى الأول، البينى الثانى، البعدى) فى قياسات الاستجابات اللاكتيكية كمؤشر للتكيف الوظيفي خلال فترة المنافسات للاعبى الملاكمة والتجديف (↓ PH)

جدول (١٤)

تحليل التباين بين القياسات المتكررة (القبلى، البينى الأول، البينى الثانى، البعدى) فى قياسات الاستجابات اللاكتيكية كمؤشر للتكيف الوظيفي خلال فترة المنافسات للاعبى الملاكمة والتجديف (النبض ↑)

عينة الدراسة	مصدر التباين	مجموع المربعات	درجة الحرية	متوسط المربعات	قيمة "ف" المحسوبة	مربع ايتا "ايتا ٢"
الملاكمين	التأثير داخل القياسات	٦٥٢٩٠.٨٤	٣	٢١٧٦٣.٦١	**٩٧٤٣.٦٠	٠.٩٩٩
(ن = ٨)	التأثير بين القياسات	٧١٧٩٠١.٥٣	١	٧١٧٩٠١.٥٣	**٣١٩٧٠١.٧	٠.٩٩٩
المجدفين	التأثير داخل القياسات	٦٥٣٨٥.٢٥	٣	٢١٧٩٥.٠٨	**١٠٥٨٢.٥٨	٠.٩٩٩
(ن = ٨)	التأثير بين القياسات	٧١٥٢٠٨.٠٠	١	٧١٥٢٠٨.٠٠	**٩١٠٢٦٤.٧	٠.٩٩٩

يتضح من جدول (١٤) وجود فروق دالة احصائيا فى قيمة "ف" المحسوبة بين القياسات المتكررة (القبلى، البينى الأول، البينى الثانى، البعدى) فى قياسات الاستجابات اللاكتيكية كمؤشر للتكيف الوظيفي خلال فترة المنافسات للاعبى الملاكمة والتجديف (النبض ↑)، حيث جاءت قيم مربع ايتا مرتفعة اكبر من ٠.٥ داخل وبين القياسات مما تدل على التأثير المرتفع فى قياس (النبض ↑) كمؤشر للتكيف الوظيفي خلال فترة المنافسات للاعبى الملاكمة والتجديف.

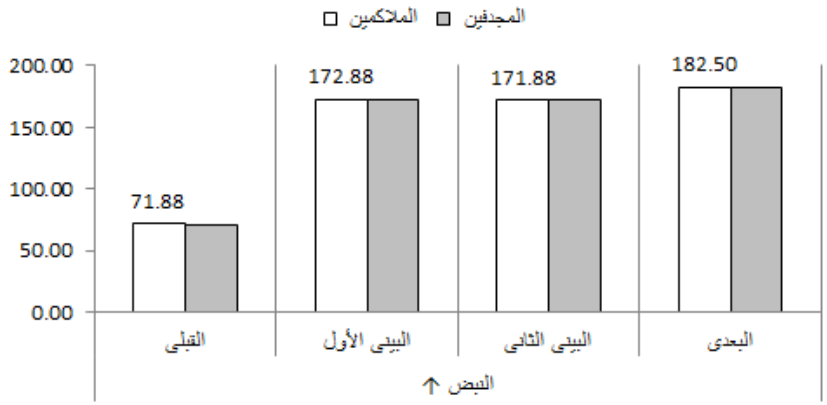
جدول (١٥)

دلالة الفروق لاختبار أقل فرق معنوى LSD ونسبة الفرق بين القياسات المتكررة (القبلى، البينى الأول، البينى الثانى، البعدى) فى قياسات الاستجابات اللاكتيكية كمؤشر للتكيف الوظيفي خلال فترة المنافسات للاعبى الملاكمة والتجديف (النبض ↑)

عينة الدراسة	القياس	المتوسط الحسابى	فروق المتوسطات					
			القياس البينى الأول		القياس البينى الثانى		القياس البعدى	
			الفرق	النسبة%	الفرق	النسبة%	الفرق	النسبة%
الملاكمين (ن = ٨)	القبلى	٧١.٨٨	*١٠١.٠٠	٪١٤٠.٥٢	*١٠٠.٠٠	٪١٣٩.١٣	*١١٠.٦٣	٪١٥٣.٩٢
	البينى الأول	١٧٢.٨٨			١.٠٠٠	٪٠.٥٨	*٩.٦٢٥	٪٥.٥٧
	البينى الثانى	١٧١.٨٨					*١٠.٦٢٥	٪٦.١٨
	البعدى	١٨٢.٥٠						
المجدفين (ن = ٨)	القبلى	٧١.٥٠	*١٠١.١٢٥	٪١٤١.٤٣	*١٠٠.٥٠	٪١٤٠.٥٦	*١١٠.٣٨	٪١٥٤.٣٨
	البينى الأول	١٧٢.٦٣			*٠.٦٢٥	٪٠.٣٦	*٩.٢٥٠	٪٥.٣٦
	البينى الثانى	١٧٢.٠٠					*٩.٨٧٥	٪٥.٧٤
	البعدى	١٨١.٨٨						

* معنوى عند مستوى ٠.٠٥

يتضح من جدول (١٥) وشكل (٧) وجود فروق ذات دلالة احصائيا فى قيمة اختبار أقل فرق معنوى LSD بين القياسات المتكررة (القبلى، البينى الأول، البينى الثانى، البعدى) فى قياسات الاستجابات اللاكتيكية (النبض ↑) كمؤشر للتكيف الوظيفي خلال فترة المنافسات للاعبى الملاكمة والتجديف، حيث ارتفع معدل النبض خلال القياسات المتكررة لتصل نسبة الانخفاض بين القياس القبلى والبعدى بنسبة (١٥٣.٩٢٪) للاعبى الملاكمة وبنسبة (١٥٤.٣٨٪) للاعبى التجديف.



شكل (٧) المتوسط الحسابى للقياسات المتكررة (القبلى، البينى الأول، البينى الثانى، البعدى) فى قياسات الاستجابات اللاكتيكية كمؤشر للتكيف الوظيفي خلال فترة المنافسات للاعبى الملاكمة والتجديف (النبض ↑)

مناقشة النتائج:

فى ضوء عرض النتائج التى توصل إليها الباحثان لتتبع مسار الاستجابات اللاكتيكية كمؤشر للتكيف الوظيفي خلال فترة المنافسات للاعبي الملاكمة والتجديف يتضح من الجداول السابقة الخاصة بعرض النتائج أن هناك انخفاض بوتيرة متقاربة فى الاستجابات اللاكتيكية (حامض اللبنيك – حامض البيروفيك – تركيز البوتاسيوم – PH) بينما تزداد الاستجابات اللاكتيكية (تركيز الصوديوم – معدل النبض) خلال فترة المنافسات للاعبى الملاكمة ولاعبى التجديف.

ومن الملاحظ أن معظم قياسات الاستجابات اللاكتيكية لدى لاعبى الملاكمة كانت بقيم أعلى من لاعبى التجديف خلال القياسات المتكررة (القبلى، البينى الأول، البينى الثانى، البعدى) ولكن كان هناك تباين فى نسبة الاستجابة سواء بالانخفاض أو الارتفاع لدى لاعبى الملاكمة والتجديف قيد البحث.

حيث جاءت النسبة الاكبر فى انخفاض الاستجابات اللاكتيكية (حامض اللبنيك) وارتفاع (تركيز الصوديوم) لدى الملاكمين، بينما النسبة الاكبر فى انخفاض الاستجابات اللاكتيكية (حامض البيروفيك – تركيز البوتاسيوم – تركيز PH) وارتفاع (معدل النبض) لدى المجدفين.

حيث انخفض معدل الاستجابات اللاكتيكية المتمثلة فى حامض اللبنيك لتصل نسبة الانخفاض بين القياس القبلى والبعدى بنسبة (٣٥.٤٢٪) للاعبى الملاكمة وبنسبة (٣٣.٣٣٪) للاعبى التجديف، وحامض البيروفيك بنسبة (٢٨.٤٨٪) للاعبى الملاكمة وبنسبة (٢٩.٥٣٪) للاعبى التجديف، وتركيز البوتاسيوم بنسبة (٣٢.١٤٪) للاعبى الملاكمة وبنسبة (٣٣.٣٣٪) للاعبى التجديف، وتركيز PH بنسبة (٢٠.٩٤٪) للاعبى الملاكمة وبنسبة (٢١.٤٨٪) للاعبى التجديف.

بينما ارتفع معدل الاستجابات اللاكتيكية المتمثلة فى تركيز الصوديوم خلال القياسات المتكررة لتصل نسبة الانخفاض بين القياس القبلى والبعدى بنسبة (٨.١١٪) للاعبى الملاكمة وبنسبة (٧.٤٢٪) للاعبى التجديف، ومعدل النبض بنسبة (١٥٣.٩٢٪) للاعبى الملاكمة وبنسبة (١٥٤.٣٨٪) للاعبى التجديف.

من العرض السابق لنتائج الدراسة وبمقارنة نتائج البيانات الإحصائية ومن الجدول الإحصائي الخاص بحمض اللبنيك اتضح أن هناك انخفاض ذو دلالة معنوية ويعزي ذلك إلى الحالة التدريبية المستمرة التي عليها عينة البحث وانعكاس ذلك على تحسن في الدورة الدموية للعضلات، ينتج عنها تحسن في الإمداد بالأكسجين ولذلك فإن عملية أكسدة الجلوكوز تتم بواسطة الطريق الهوائي عن طريق "دائرة كربس" C.A.G وبذلك تنخفض نسبة حامض "اللبنيك" المتكونة أثناء التدريب.

ويترتب على ذلك كما ذكر العديد من العلماء تكون كميات كبيرة من حامض "اللبنيك" في العضلة، ويتبع ذلك خروج هذا الحامض إلى الدم وفي حالة عدم خروجه يكون ذلك نتيجة قصور في انقباض العضلة يؤدي إلى تعب العضلات حيث يعتبر العامل المحدد للنشاط العضلي.

وقد أكد بعض العلماء في هذا الصدد بأن هذا التعب وقتي ويزول بعد تقليل شدة التمرينات، وعلى الرياضي أن يكون متحركاً من أن يرتاح عقب أداء التمرينات وقد حدد بعض العلماء أن مستوى حامض "اللبنيك" في مصل الدم يتأثر حسب نوع وطبيعة النشاط من ناحية هوائي أو لاهوائي. (دول وكيل Doll and Keul: ٢٠٢٢) (جورنال Gornall: ٢٠٢١) (بنسون ومكانس Benson and McCance: ٢٠١٩) (ليبولد وودينتون Lippold and Winton: ٢٠١٨) (هيرمانسن ومهليوم وآخرون Hermansen and Mehlum & et al: ٢٠١٥) (توماس Thomas: ٢٠٠٣)

كما أظهرت الجداول الإحصـــائية انخفاض ذو دلالة معنوية في مســـتوى حامض "البيروفيك" حيث يعزي ذلك إلى أن جسـم الرياضـي في القياس القبلي أي قبل تطبيق "البرنامج التدريبي" يحتاج الجســـم إلى كمية محدودة من الطاقة يمكن الحصـــول عليها من تحويل الجلوكوز إلى حامض "البيروفيك" مما يؤدي إلى زيادة في مســـتوى حامض "البيروفيك" في مصـــل الدم، بينما في حالة القياس البعدي يحتاج الجسم إلى طاقة أكثر، ولذلك يستعمل حامض "البيروفيك" في الحصول على الطاقة إما من خلال دائرة Citric acid cycle أو من خلال تحويله إلى حامض "اللبنيك" وبالتالي تقل نسـبة حامض "البيروفيك". (كيل ونيل وآخرون Keele & Neil and et al: ٢٠١٦) (فيلس Phillis: ٢٠١٦) (جيتون Guyton: ٢٠١١) (تيلور ولانـدري Tayler and Landry: ٢٠٠٨) (هاربر Harper: ٢٠٠٥) (مارجاريا Margaria: ٢٠٠٢)

وأشـارت الجداول الإحصـائية الخاصـة بكلاً من "الصـوديوم والبوتاسـيوم" إلى وجود ارتفاع ذو دلالة معنوية في مستوى الصـوديوم بينما ظهر انخفاض ذو دلالة معنوية في مستوى البوتاسيوم بعد تطبيق البرنامج التدريبي عما قبله، وقد يعزي ذلك إلى أنه أثناء المجهود العضلي يتم خروج كمية من الصوديوم من خلايا الدم، ويتم دخول كمية من البوتاسيوم من الدم إلى الخلايا، حيث أنه أثناء العمل العضـلي الشـاق يعمل البوتاسـيوم مع الصـوديوم والكلوريد على الاتزان الأصـلي للمحاليل، وأوضـحت بعض الدراسات العلمية في ذلك الشأن أن المجهود العضلي طويل المدى يحدث انخفاضاً في مستوى البوتاسيوم نتيجة إلى بطء إعادة المأخوذ من البوتاسيوم من خلال الألياف العضلية، وفي هذا السياق أكد العلماء أن النقص في البوتاسـيوم قد يعزي إلى عملية تكسـير كرات الدم الحمراء، ويرتبط النشـاط العضـلي ببعض التغيرات في البوتاسـيوم والصـوديوم، والفقد في البوتاسـيوم يكون تناسـبياً مع فترات وكثافة وشدة المجهود العضلي، ويعد مخزن البوتاسيوم مصدر الطاقة المباشر لإنقباض العضلات. (ورننج Werning: ٢٠١٩) (كيل ودول وآخرون Keul & Dall and et al: ٢٠١٥) (كـانن Kannan: ٢٠١٤) (سجورد وآدمز وآخرون Sjogoard & Adams and et al: ٢٠١٢) (كارول Carroll: ٢٠١٠) (هارا لامبي Hara Lambie: ٢٠٠٩) (هاربر ورودول وآخرون Harper & Rodwell and et al: ٢٠٠٩) (بيرجر Berger: ٢٠٠٠)

وفي مجال الرياضـة فإن التحفيز لكل من الأعصـاب والخلية العضـلية يعتمد على التغيير بين أيونات الصـوديوم والبوتاسـيوم عبر غشـاء الخلية، ويلاحظ وجود تركيز عال في أيونات الصـوديوم خارج الخلية وأيضـــاً أيونات البوتاســـيوم داخل الخلية والطاقة اللازمة لتحويل المواد الناقلة لأيونات الصـــوديوم تجذب أيونات البوتاســـيوم، وهذه الجاذبية تنتج عمليات بداخل الخلية. (ريث Reith:

٢٠٢١) (بنســـون ومكانس Benson and McCance: ٢٠١٩) (إلر Euler: ٢٠١٩) (كريب وشـاتون وآخرون Krupp and Chatton & et al: ٢٠١٠) (هتفيلد Hatfield: ٢٠٠٥) (توماس Thomas: ٢٠٠٠)

وكلاً من حامض البيروفيك واللبنيك ينتجان من عملية الأيض Metabolism والتكسير للسكر المختزن على هيئة جيلكوجين في العضــلات وفي كرات الدم الحمراء وأكسـدة اللبنات Lactate إلى بيرفيت Pyruvate بواســطة إنزيم L.D.H خطوة ضــرورية وتحت ظروف عدم وجود الأكســجين يســـاعد حامض اللبنيك في الدم ويترتب على ذلك تحويله إلى جلوكوز (في الكبد) أو يؤكســـد في الخلايا خاصة القلب.

ومن المعروف أن حامض اللبنيك يتكون في الأنســـجة عن طريق تكســـير الجليكوجين أثناء التمرينات البدنية، وبما أنه لا يلائم العضــلات فإنه يعتبر العامل المحدد للنشـاط العضــلي، فجسـم الرياضي له قوة تحدد قدرته على العمل العضلي.

وتحت الظروف اللاهوائية البيروفيت يمكن أن يختزل إلى حامض اللبنيك والتفاعل يســـاعد بواســطة إنزيم لاكتيت ديهيدروجينيز (L.D.H). (Enzyme Lactic – Dehydrogenase) في وجود العامل المختزل المساعد للإنزيم (Reduced NADH, Co Enzyme)، وهذه العملية تحدث غالباً وبكثافة في العضلة.

بيروفيت + $NADH_2$ $\xrightleftharpoons{\text{لاكتيك دهيدروجينيز}}$ لبنات + NAD

$$Pyruvate + NADH_2 \xrightleftharpoons{LDH} Lactate + NAD$$

(بل ودافيدسون وآخرون Bell and Davidson & et al: ٢٠١٨) (لاتنر Latner: ٢٠١٧) (فيلس Phillis: ٢٠١٦) (هاميلتون وويتني Hamilton and Whitney: ٢٠١٥)

والترابط المعروف بين "اللاكتات" في الدم وقيم (الأس الهيدروجيني) أثناء العمل ذو أهمية كبيرة.

والزيادة في تركيز "اللاكتات" لا تتوافق على الإطلاق مع الانشـقاق في أيونات H+ الحسـوب من انخفاض "PH" وهكذا مع زيادة "١٠" أضـعاف في تركيز "اللاكتات"، هناك فقط "٤٠٪" زيادة في

تركيز H+ أيون كما تم قياسها من قيم "PH" ومن خلال التمارين الرياضية نجد أن هناك انخفاض في درجة الحموضة وزيادة في نسبة "لكتات الدم" وهي علاقة بالغة الأهمية.

واثناء التمارين الرياضية وبعدها يحدث نحو "٩٥٪" من الانخفاض في البيكربونات العادية بسبب تطعيم "اللاكتات" و"البيروفات"، ونسبة "اللاكتات" حوالي "٩٢٪" بعد ممارسة الرياضة وحوالي "٩٨٪" أثناء العمل الأقصى ويرتبط ارتفاع نسبة "L/P" ارتباطاً وثيقاً بانخفاض البيكربونات العادية أو "PH" استناداً إلى قانون حركة الكتلة ومع زيادة ممارسة الرياضة، يتم خفض (الرقم الهيدروجيني) "PH" كما كشفت بعض الدراسات المتقدمة أن العمل العضلي اللاهوائي يؤدي إلى انخفاض في الـ "PH" وزيادة في "PCO2" ضغط ثاني أكسيد الكربون في دم الأوردة، كما يحدث في التزحلق لمسابقات طويلة، أما العمل العضلي الذي يسود معظمه النظام الهوائي فيحدث تغيرات طفيفة في الأحماض والقلويات فقط. (إدوارد Edward: ٢٠٢٢) (دول وكيل Doll and Keul: ٢٠٢٢) (أوثر Oser: ٢٠٢٠) (بنسون ومكانس Benson and McCance: ٢٠١٩) (رافيلسون وبنكلي وآخرون Rafelson & Binkley and et al: ٢٠١٨) (رفسيوم وتفت وآخرون Rafsum and Tveit & et al: ٢٠١٦) (كلنر وأورتن Kleiner and Orten: ٢٠١٠) (هاربر Harper: ٢٠٠٥)

وأظهر العديد من العلماء أنه مع زيادة ممارسة الرياضة يتم خفض (الرقم الهيدروجيني) "PH"، وفي الوقت نفسه كان هناك انخفاض في تشبع الأكسجين في الشرايين بنسبة "٨٪"، كان "٥.٢٪" منها سببه انخفاض (الرقم الهيدروجيني) "PH" الوحيد.

وقد لوحظ أن الرياضيين لديهم انخفاضاً أقل في (الرقم الهيدروجيني) "PH" بسبب زيادة أقل في "اللاكتات" و"البيروفات" في الدم.

وأجمع مجموعة من العلماء أن هناك قيم "PH" أقل بشكل ملحوظ في الشريان تؤدي إلى فقدان العمل الأقصى والتمارين الرياضية بشكل أساسي.

كما وجد في دراسات أخرى أن العمل العضلي اللاهوائي يؤدي إلى انخفاض في الـ "PH" وزيادة في "PCO2" ضغط ثاني أكسيد الكربون في دم الأوردة، كما يحدث في التزحلق لمسابقات طويلة، أما العمل العضلي الذي يسود معظمه في النظام الهوائي فيحدث تغيرات طفيفة في الأحماض والقلويات فقط.

والـ "PH" هي درجة الحموضة والقلوية وطبيعي أي سوائل أو الدم عندما نقول متعادل يعني الـ "PH" (7) ولو زاد عن (7) يبقى زادت القلوية ولو قل يبقى زادت الحموضة. (أكلس Eccles: ٢٠٢٢) (أدجريتون Edgerton: ٢٠٢٢) (دون Dunn: ٢٠٢١) (رافيلسون وبنكلي وآخرون

Rafelson & Binkley and et al: ٢٠١٨) (ثورب وبري وآخرون Thorpe & Bray and et al: ٢٠١٨) (وايت هندلر وآخرون White & Handler and et al: ٢٠١٦) (يودكن وأوفرد Yudkin and Offord: ٢٠٠٠)

وأشار العديد من العلماء أن استخدام معدل ضربات القلب يسهم في قياس مدى شدة التدريب، ويمدنا بمعلومات هامة عن رد فعل الأجهزة الداخلية لجسم الرياضيين.

وقد يرجع زيادة وارتفاع معدل النبض إلى طبيعة شـــدة وحجم المجهود البدني الذي بذل أثناء تطبيق البرنامج التدريبي وكذلك مستوى وطبيعة كلاُ من رياضــة الملاكمة والتجديف وما تتطلبه من مستوى عالي وقدرات بدنية وفسيولوجية عالية، لذا تزداد الحاجة إلى المزيد من الطاقة وانعكاس ذلك على معدل النبض. (أكلس Eccles: ٢٠٢٢) (أوثر Oser: ٢٠٢٠) (نوفيش Novich: ٢٠١٥) (جايتون Guyton: ٢٠١١) (ستراوس Strayss: ٢٠١٢) (توماس Thomas: ٢٠٠٣)

من موقع الباحثان في مجال التدريب أتضـــح لهما أهمية التحليلات البيوكيميائية للاعبي "الملاكمة والتجديف" بصـفة خاصــة والرياضـيين بصـفة عامة وكذلك أهمية انعكاس ذلك على نتائج المســـابقات والبطولات وهذا ما أكدته العديد من المراجع العلمية بنســـبة كبيرة، والتأكيد على عمل جداول إحصــائية لكل لاعب خاصــة بالتحليلات البيوكيميائية وعلاقته بالجانب البدني وانعكاس ذلك على نتائج الســابقات والبطولات وبالتالي وضــع برامج التدريب المناسبة لكل رياضــي على حدة على أساس علمي.

الاستنتاجات:

بناء على ما سبق وفي حدود نتائج الدراسة التي أمكن التوصل إليها يمكن استخلاص ما يلي:

- انخفاض مستوى حامض "اللبنيك" في مصل الدم بعد البرنامج التجريبي مباشرة عما قبله.
- انخفاض مستوى حامض "البيروفيك" في مصل الدم بعد البرنامج التجريبي مباشرة عما قبله.
- زيادة مستوى "الصوديوم" في مصل الدم بعد البرنامج التجريبي مباشرة عما قبله.
- انخفاض مستوى "البوتاسيوم" في مصل الدم بعد البرنامج التجريبي مباشرة عما قبله.
- انخفاض مستوى الـ "PH" في مصل الدم بعد البرنامج التجريبي مباشرة عما قبله.
- زيادة معدل "النبض" بعد البرنامج التدريبي عما قبله.
- كانت البيانات الخاصـــة بعينة البحث الكلية معتدلة وغير مشـــتتة تتســـم بالتوزيع الطبيعي للعينة.

التوصيات:

- الاهتمام بدراسة أثر المجهود العضلي على باقي المتغيرات البيوكيميائية للرياضيين.
- إجراء المزيد من تلك الدراسات والبحوث الميدانية على باقي الأنشطة الرياضية الأخرى، وكذلك الأعمار السنية المختلفة.
- تزويد المدربين والقائمين على العملية التدريبية بالمعلومات الأساسية لما يحدث من تغيرات بيوكيميائية داخل الجسم البشري للرياضيين.
- الوقوف على شدة أو حمل التدريب عن طريق القياسات البيوكيميائية.
- استخدام برنامج التدريب المقترح وذلك لتحسين مصادر الطاقة.

المراجع:

أولاً: المراجع الأجنبية:

1- **Bell, G. H., Davidson, J. N. and Emslie – Smith, D.,** : Textbook of physiology biochemistry, 8th, London, Now York, Sudney, Toronto, 2018, PP. 40 – 117.

2- **Bennett, B. L., Howell, M. L., and Simir, M.,** : Comparative physical education and sports, LEA & Febiger, Phila, Lirr. Co. 2020, P. 60 & pp. 102 – 111.

3- **Benson, P., and McCance, R. A.,** : The biochemistry of development, London, Med, Goobs, Phil, 2019, P. 45 & PP. 129 – 136.

4- **Berger, R. A** : Applied exercise physiology, Lea, and Febiger, Phi, London, Tokyo, 2000, P. 25 – 32 & PP. 62 – 69.

5- **Carroll, R. G** : Basic physiology, Sau, Els, London, Sydney, Toronto, 2010, P. 40 – 46 & PP. 57 – 64.

6- **Cheema, B. S, et al** : The feasibility and effectiveness of high – intensity boxing training versus moderate – intensity brisk walking in adults with abdominal obesity, a pilot study, BMC, sports science, medicine and rehabilitation, 2015, PP. 3 – 7.

7- **Davis, P. et al** : Boxing training on exercise endurance and quality of life of patients with chronic obstructive pulmonary, Zhonghua, Yi Xue Za, Zhi, 2012, P. 92 & PP. 952 – 965.

8- **Dick, F. W** : Sports training principles, lupus, books, London, 2010, PP. 57 – 61.

9- **Doll, E., and Keul, J** : Biochemistry of exercise, Int J. Sports, London, New York, Toronto, 2020, PP. 410 – 415.

10- **Dunn, A** : Estimation of glucose turnover and the cori cycle using glucose, W. B. Saunders company, Phila, London, Toronto, 2021, P. 65 & PP. 204 – 211.

11- **Eccles, J** : Speed of muscle contraction, J. Physiol, land, the C. V. Mosby com, Toronto, London, 2022, PP. 163 – 171.

12- **Edgerton, V. R** : Histochemical changes in rat skeletal muscle after exercise, J. Physiol, Mosby, Com, Toronto, London, 2022, P. 14 & PP. 77 – 86.

13- **Edwards, G. P** : Lactic acid in rest and work, J. Physiology, London, Phila, Co, 8th, ed, 2022, PP. 209 – 216.

14- **Euler, V, U. S** : Basic biochemistry Karger, Basel, New York, 2019, PP. 161 – 169.

15- **Gornall, A. G** : Applied biochemistry, New York, Phil, San Francisco, London, 2021, PP. 210 – 216.

16- **Guyton, A. C** : Textbook of medical physiology, 6th, ed, W. B, Saunders, Com, Phila and London, 2011, PP. 54 – 60.

17- **Hamilton, E. M. N., and Whitney, E. N.** : Concepts and controversies nutrition, 2nd, ed, West public, Com, St. Poul, New York, Los Angeles, San Francisco, 2015, PP. 95 – 100.

18- **Haralanbie, G** : Changing electrolytes and trace elements during long, lasting exercise, Bir, Ver, 2009, PP. 225 – 230.

19- **Harper, H. A** : Review of physiological chemistry, 15th, ed, Los Altos, California, 2005, PP. 323 – 330.

20- **Harper, H. A., & Rodwell, V. W., and Mayes, R. A** : Review of physiological chemistry, 16th, ed, Los Altos, California, Lange medical pubi, 2009, P. 115 & PP. 300 – 310.

21- **Hermansen, L., Mehlum, S., Pruett, E. D. R., Vaage, O. Waldm, H., and Wessel – Aas, A** : Lactate removal at rest and during exercise: in metabolic adaptation to prolonged physical exercise, Mosby Com., Saint Louis, 2015, P. 41 & PP. 111 – 118.

22- **Hetfield, F. C** : Sports nutrition, Chicago, New York, London, 2005, PP. 35 – 41.

23- **Kane, D. A., and Jensen, O** : Effects of drag Gactor on physiological aspects rowing department of health Mni, U.S.A, 2008, PP. 44 – 51.

24- **Kannan, V. A** : Textbook of biochemistry, 7th, ed, Mosby, Toronto, 2014, P. 170 & PP. 200 – 210.

25- **Keele, C. A., Neil, E., and Jepson, J. B** : Samson wright's applied physiology, 11th, ed, London, Oxford university, press, New York, Toronto, 2016, PP. 188 – 192.

26- **Keul, J & Doll, E. and Freiburg, D. K** : Energy metabolism of human muscle, London, New York, Sydney, 2015, P. 20 – 24 & PP. 20 – 24 & PP. 37 – 43.

27- **Klafs, C. E., and Joan Lyon, M** : The female athlete a coach's, guide to conditioning and training, 2nd, ed, the C. V. Mosby Com. Saint Louis, 2010, PP. 110 – 117.

28- **Kleiner, I. S., and Orten, J. M** : Biochemistry, 7th, ed, the C. V. Mosby, Com, Saint Louis, 2010, P. 70 & PP. 160 – 166.

29- **Krupp, M. A., Chatton, M. J. and Tierney, D. M** : Current medical diagnosis and treatment, Los Alton Call, 2010, PP. 35 – 45.

30- **Latner, A. L** : Cantarow and trumper clinical biochemistry, 7th, ed, W. B. Saunders, Com, Phi, London, Toronto, 2017, PP. 50 – 55.

31- **Lippold, O. C., and Winton, F. R** : Human physiology, 7th, ed, Chur, Livin, edin, London, New York, 2018, PP. 97 – 112.

32- **Margaria, R** : Biomechanics and energetics of muscular exercise, Clar, press, Oxford, 2002, P. 10 & PP. 3 – 10.

33- **Milkulic, P. and Ruzicl, C** : Prediciting the 100m rowing ergometer performance in 12 – 13 years old rower,

department of sport and exercise medicine university, Croatia, 2008, PP. 58 – 63.

34- **Norton, K** : Boxing for beginners, al Bernstein, contemporary, books, Inc, Chicago, 2015, PP. 14 – 20.

35- **Novick, M. M** : An encyclopedia of sport sciences and medicine, 3rd, ed, The Macmillan Co. New York, 2015, PP. 318 – 325.

36- **Oser, B. L** : Hawk's physiological chemistry, 14th, ed, Tata McGrow, Hill, public, Com, LTD, New York, London, 2020, PP. 50 – 56.

37- **Parizhova, J.** : Body fat and physical fitness, B. V Modical division the hagve, 2015, PP. 109 – 116.

38- **Phillis, J. W** : Veterinary physiology, Bristol, Wright, Scie, 2016, PP. 580 – 586.

39- **Rafelson, M. E., & Binkley, S. B., and Hyashi, J. A** : Basic biochemistry, 3rd, ed, New York, Callie, Macmillan, Limited, London, 2018, P. 42 & PP. 176 – 182.

40- **Refsum, H. E., Tveit, B., Meen, H. D., and Stromme, S. B** : Serum electrolyte, fluid and acid base balance after prolonged exercise, J. Clin, Lab, London, Toronto, P 22 & PP. 188 – 198.

41- **Reith, E. J** : Review of chemistry, 4th, ed, Com, New York, Louis, Saint, 2021, PP. 428 – 437.

42- **Seaton, D. C., & Clayton & I. A., Liebee, H, C., and Messersmith, L** : Basic book of sports, prentice hall, INC, Englewood Chiffs, N. J, 2021, PP. 211 – 219.

43- **Secher, N. H., and Valianitis, S. A** : Handbook sports medicine and acience rowing, 1st, ed, Pub, Inter, Olympic, Com, 2007, PP. 91 – 96.

44- **Sjogaard, G., & Adams, R. P. and Saltin, B** : Water and ion shifts in skeletal muscle of humans with intense dynamic knee extension, American, J. of physiology, 2012, PP. 180 – 192.

45- **Strays, R. H.,** : Sports medicine and physiology, W. B, Sau, Com, Phi, Londond, Toronto, 2012, P. 70 & PP. 100 – 108.

46- **Taylor, A. W., and Landry, F** : The scientific aspects of sports training, publisher, spri, U.S.A, 2008, PP. 5 – 15.
47- **Thomas, V** : Exercise physiology, Crosby Lock, staples, London, 2000, PP. 15 – 22.
48- **Thomas, V** : Exercise physiology, Crosby Lockwood, staples, Com, London, Toronto, 2003, PP. 75 – 82.
49- **Thorpe, W. V & Bray, H. G., and James, S. P** : Biochemistry for medical students, 9th, ed, the English language book society and J. & A. Chur, London, 2018, PP. 95 – 112.
50- **Werning, C** : Physiology and biochemistry, J. Physial, London, Toronto, 2019, P. 220 & PP. 340 – 350.
51- **White, A., & Handler, P. and Smith, E. L** : Principles of biochemistry, 5th, ed, McGraw Hill book Com, Blaki, Public, 2016, PP. 74 – 81.
52- **Yudkin, M., and Offord, R** : Comprehensible biochemistry, limited, London, New York, Toronto, 2000, PP. 320 – 327.