"مقارنة نتائج جهاز الأكوسبورت والطريقة المعملية في قياس معدل حامض اللاكتيك بالدم لدي المبارزين الناشئين"

* د.عمرو حسن السكري
** د. سعيد إمام حسن

المقدمة ومشكلة البحث :

الحركات الرياضية التي يقوم بها الرياضي أثناء المنافسات تتطلب من الجسم توفير الطاقة اللازمة ليقوم الرياضي بتنفيذ الآداء الحركي المطلوب منه في أفضل صورة ممكنة ، والانسان لايستطيع أن يقوم بأي حركة حتي من الثبات في وضع معين دون الإعتماد علي الإنقبا العلي الذي لايحدث الا بتوفير الطاقة اللازمة له والتي إما تكون طاقة هوائية أي في وجود الاوكسجين وإما تكون لاهوائية أي بدون الأوكسجين (١٦١:٢) ويؤدي النشاط البدني إلي تغيرات فسيولوجية وكيميائية ، داخل الخلايا العضلية لإطلاق الطاقة اللازمة للآداء الرياضي ويحدث ذلك نتيجة زيادة نشاط الهرمونات والانزيمات ومواد الطاقة التي تشترك في عمليات التمثيل الغذائي ، ويتوقف تقدم المستوي الوظيفي للفرد علي مدي إيجابية تلك التغيرات ، بما يحقق التكيف لأجهزة وأعضاء الجسم لكي تواجه الجهد والتعب الذي ينتج عن النشاط البدني. (٥٤:٥)

والمبارزة من الأنشطة الرياضية النزالية التي تتطلب النظام المختلط لانتاج الطاقة المستخدمة أثناء الآداء في المنافسات الرياضية للمبارزة ، حيث يعتمد المبارز في إنتاج الطاقة علي نسبة (١٠٪) من الاكسدة الهوائية Aeropic ، (٩٠٪) من الاكسدة اللاهوائية ، Anaeropic (٨:٤) ، (١٩:١١) .

ويعتبر النشاط البدني لاهوائيا إذا تمت اكسدة الجلوكوز في غياب الاوكسجين ، وهذا النوع من الأكسدة يتحول فيه الجلوكوز الفوسفاتي الي عدة مركبات اخري ، تنتهي بتكوين مركب اكثر تعقيدا من الجلوكوز وهذا المركب هو "حامض اللاكتيك Lachic acid" ، الذي ينتقل من

* كلية التربية الرياضية للبنين - جامعة حلوان .
** كلية التربية الرياضية - كولون - المانيا الاتحادية

الخلايا العضلية إلى الدم ، حيث يصل إلى جميع أجزاء الجسم ، وتؤدى زيادة تكوين حامض اللاكتيك في العضلات والدم إلى شعور الرياضى بالتعب العضلى والآلام العضلية ، وإذا ما زادت نسبته عن حد معين يؤدى إلى التقلص العضلى (٥ : ٦١) ، (١٢ : ٦٠) .

وزيادة معدل تركيز اللاكتيك في الدم يؤدى لحدوث حالة " الهيبوكسيا Hypoxia " وهى نقص الأوكسجين في العضلة ، ومع غياب الأوكسجين ينتج حامض اللاكتيك كمركب وسطى ناتج عن عمليات تحرر الطاقات ومستوى هذا الحامض يحدد مستوى التعب والإجهاد ، ومعدل حامض الاكتيك في الدم بوقت الراحة يتراوح ما بين (٨ : ١٢ملليجرام)، إلا أن هذا المعدل يزيد عند الجهد البدنى ، حسب شدة وفترة الممارسة والحمل التدريبى ، في حين يصل أقصى تركيز لحامض اللاكتيك في الدم ما بين (١٢: ٢٠مللى مول*) بعد الجهد البدنى ، كما يشير إلى ذلك "طارق ندا "عن" كيل و نيل Keel & Neil "(٢: ٢٥٢) ، (٥: ٦٦) ، (٧ : ٣٣) ، (١١ : ١٥)

فعندما يتطلب الآداء الحركى عملاً عضلياً بأقصى سرعة وأقصى قوة فالمشكلة التي تواجه عضلات جسم الرياضى تتمثل في نقص الأوكسجين الوارد وعدم كفايته لإنتاج الطاقة المطلوبة ، ويتفق كلاً من " أبو العلا عبد الفتاح " ، " طارق ندا " عن " سكنر و مكليلان Skinner & Mclellan " ، " فاضل الخالدى " ، على ان الجهد البدنى إذا كان في حدود الثلاثون ثانية فإنه يعتمد على إنتاج الطاقة اللازمة بنظام إنتاج الطاقة الفوسفاتى (ATP - PC) ، وفى حالة زيادة فترة العمل عن دقيقتين فإن نظام حامض اللاكتيك (الجلكزة اللاهوائية) يصبح هو النظام المسئول عن إنتاج الطاقة ، وينتج عن هذه العملية حامض اللاكتيك الذي يؤثر على قدرة العضلة على الإستمرار في الآداء بنفس الشدة ويحدث التعب ، ويشير " طارق ندا :" عن " ديل و ساكتور Dill & Sactor " أن وصول معدل تركيز حامض اللاكتيك في الدم إلى (٠,٣ : ٠,٤٪) في العضلة فإن الآداء يتوقف نهائياً ، وهذا يحدث في بعض أجزاء المنافسات في رياضات المنازلات كالمصارعة والملاكمة (٢: ١٥٤،١٦١،١٦٢) ، (٧: ٣٤) ، (١١: ٢٥) .

ويتخلص الجسم من حامض اللاكتيك عن طريق عمليات التمثيل الغذائى حيث يصل إلى الكبد عن طريق الدم ، وفى الكبد يتعرض إلى عمليات كميائية معقدة تؤدى لخفض معدله بتحويله إلى بيروفات ثم إلى جيلوكوجين ثم إلى جلوكوز فوسفاتى يذهب إلى الدم لإستخدامه مرة أخرى في إطلاق الطاقة ، كما يقوم الكبد بدفع جزء من حامض اللاكتيك عن طريق الشرايين التاجية المغذية للقلب لتغذيته ، حيث يعتبر حامض اللاكتيك مصدر الطاقة اللازمة لتغذية القلب (٥ : ٦٧،٦٨) ، (٦ : ١٠٤) .

---

* مللى مول = ٩ ملليجرام (٢ : ٢٥٢) .

ويحتاج كل جزء من حامض اللاكتيك ثلاث جزيئات من الأوكسجين لأكسدته إلى ثانى أكسيد الكربون وماء ، وأكسدة جزئ واحد من حامض اللاكتيك يصاحبه تحويل أربعة جزئيات أخرى منه إلى جليكوجين ، وتبعاً لذلك فإن إستعمال ثلاث جزئيات من الأوكسجين في إستعادة الشفاء تمحو من الدم خمسة جزيئات من حمض اللاكتيك (٦ : ١٠٣) .

ويوضح " هيك Heck " ، " كامبر Kamber " ، " كارين Karin " أن المدرب والممارس الرياضى في رياضة المستويات العليا ورياضة الترويح والمحافظة على الصحة ، يجب أن يكون على دراية ومعرفة للحدود التي تفصل بين العمل الهوائى واللاهوائى لتوليد الطاقة اللازمة أثناء ممارسة النشاط والمجهود الرياضى ، لأنها تعد من أهم مقومات عملية التدريب الرياضى الحديث (١٣: ٣٢-٤٢) ، (١٤: ٧٧-٨٦) ، (١٩: ٣-٨) .

والإرتقاء بالمستوى الوظيفى والعضوى لأجهزة الجسم وأعضاءه تؤدى إلى تنمية قدرات الرياضى البدنية والمهارية التي تكون عامل مؤثر في نجاحه في المنافسات وكلما كان المدرب على دراية بمدى تأثير حمل التدريب الرياضى على كفاءة الجسم ، كلما كان أقدر على التحكم في شدة الأحمال التدريبية ، وسنحت له الفرصة بتقنين تلك الشدة بطريقة موضوعية .

والمشكلة التي تواجه المدربين في المجال الرياضى عدم توافر وسائل قياس موضوعية يمكن إستخدامها بسهولة لقياس بعض المتغيرات الوظيفية والعضوية التي تؤثر تأثيراً مباشراً على الآداء للرياضيين مثل تراكم حامض اللاكتيك في الدم والعضلات .

وتبرز أهمية هذا البحث في إستخدام وسيلة تقنية حديثة في المجال الرياضى وهو جهاز " الأكوسبورت Accusport " لقياس معدل تركيز حامض اللاكتيك بالدم لدى الرياضيين بطريقة فورية وسريعة بعد أداء الجهد البدنى في الملاعب والصالات الرياضية ، دون اللجوء إلى الطريقة المعملية التي قد تؤخر الحصول على نتيجة تأثير تفاعل الجهد البدنى مع الأجهزة العضوية للجسم ، وإثبات صلاحية الجهاز للقياس في المجال الرياضى لدى عينة من المبارزين الناشئين .

وتوافر مثل هذا الجهاز مع المدربين يوفر للمدرب إمكانية الملاحظة الفردية للرياضيين في مجال رياضة المنافسات للتعرف على مدى تأثير حمل التدريب على تركيز حامض اللاكتيك بالدم خصوصاً عند تدريب التحمل ، كما يوفر له مؤشر موضوعى عن صلاحية برامج التدريب التي وضعها وتمكنه من تقويم هذه الأحمال التدريبية ، كما أن المعلومات التي يوفرها جهاز الأكوسبورت بطريقة فورية تؤدى إلى الحصول على تغذية فورية مرتدة Feed back يستطيع

من خلالها الرياضى أن يعدل ويصحح من آدائه أثناء التدريب والمنافسات ، وما سبق يمكن إستخدامه ايضا في مجال الرياضة الترويحية والرياضة للجميع لتوفير عنصر الأمان في الممارسة الرياضية خصوصاً لكبار السن والمعوقين .

هدفا البحث :

١- التعرف على صلاحية استخدام جهاز الاكوسبورت لقياس معدل حامض اللاكتيك بالدم لدى المبارزين الناشئين .

٢- التعرف على الفروق بين قياس معدل حامض اللاكتيك بالدم بإستخدام جهاز الأكوسبورت والطريقة المعملية لدى مبارزى سلاح الشيش و سيف المبارزة الناشئين .

فرضا البحث :

١- يصلح جهاز الاكوسبورت للأستخدام في قياس معدل حامض اللاكتيك بالدم لدى المبارزين الناشئين .

٢- لا توجد فروق دالة إحصائياً بين قياس معدل حامض اللاكتيك بالدم بإستخدام جهاز الأكوسبورت والطريقة المعملية لدى مبارزى سلاح الشيش و سيف المبارزه الناشئين .

الدراسات السابقة :

قام " بير تش Tesch Per " ، " ستيفن لاندبيرج Lindeberg Stefan " ١٩٨٤ (١٦) ، بدراسة على عينة قوامها (١١) لاعب ، (١١) لاعبة من مجدفى الكياك Kayak المصنفين دولياً ، (٨) من لاعبى كمال الأجسام ، (٦) من غير الرياضيين ، بهدف دراسة معدل تراكم حامض اللاكتيك في الدم أثناء تنمية القوة العضلية للعضلات الكبيرة بالجزء العلوى من الجسم ، بإستخدام حمل أقل من الأقصى مكثف ، وإستخدما الطريقة المعملية في تحديد قيم معدل حمض اللاكتيك في الدم ، وإستنتج أن تركيز حامض اللاكتيك كان ذو دلالة إحصائية أقل لمجدفى الكياك بالمقارنة بلاعبى رفع الأثقال ، كمال الأجسام ، وغير الرياضيين ، حيث كان (١,٩ملى مول/لتر) مجدفى الكياك ، (٢,١ ملى مول/لتر) لمجدفات الكياك ، (٤,٨ ملى مول/لتر) للاعبى رفع الأثقال ، (٤,٥ ملى مول/لتر) للاعبى كمال الأجسام ، (٥,١ ملى مول/لتر) لغير الرياضيين ، وهذه الحدود لمعدل حمض اللاكتيك في الدم لمجدفى الكياك قدمت حدود عالية لقدرات مجدفى ومجدفات الكياك لإنجاز التمرينات المكونة لجرعات التدريب لتنمية التجديف بالذراع ، وأن إستجابة الدم ومكوناته لهذا النوع من التدريب له ثقل كبير ومؤثر في تنمية العضلات .

في دراسة " كرامر Kramer W.J. " ، نوبل Noble B.J. " ، كلارك Clark M.J. " ، " كلفر Culver B.W. " ١٩٨٧ (١٥) ، على عينة مكونة من (٩) لاعبى كمال أجسام و (٨) من لاعبى رفع الأثقال ، في نفس العمر والوزن والخبرة ، وهدفت إلى مقارنة الإستجابات الفسيولوجية لتدريب القوة الثقيلة (حمل أقصى ، أقل من الأقصى) ، مع فترات الراحة القصيرة ، على معدل تراكم حامض اللاكتيك في الدم وبعض متغيرات مكونات الدم الأخرى ، وإستخدم (١٠) محطات لتدريب القوة الثقيلة ، والطريقة المعملية في تحديد قيم معدل حمض اللاكتيك في الدم ، وقد توصل إلى أن عدد التكرارات في كل مجموعة قام بأدائها لاعبى كمال الأجسام ورفع الأثقال كانت ذو علاقة دالة إحصائياً مع معدل تراكم حمض اللاكتيك في الدم حيث كان معامل الإرتباط (٠,٨٤) ، كما توصلوا إلى أن معدل تراكم حمض اللاكتيك في الدم قد سجل زيادة دالة إحصائياً (٥) دقائق من ممارسة التمرينات ، وأنه لا توجد فروق دالة إحصائياً أمكن ملاحظتها بين لاعبى كمال الأجسام ورفع الأثقال في الأستجابات الفسيولوجية التي تم قياسها .

هدف " بهي الدين سلامة " ١٩٨٨ (٣) ، في دراسته على عينة قوامها (٤٨) لاعب تم اختيارهم عشوائيا وقسموا الى مجموعتين تجريبيتين تضم كل مجموعة (٢٤) لاعب ، التعرف على تأثير برنامجين تدريبيين (المرتفع الشدة والمتوسط الشدة) على نسبة حامض اللاكتيك في الدم لدى لاعبي كرة القدم ، وقام بتحديد نسبة حامض اللاكتيك في الدم باستخدام طريقة " جوتمان و والفيلد Gutmann & Wahlefeld " المعملية ، وذلك بتحليل نصف سنتيمتر مكعب من الدم (٥٠٠ ميكرو ليتر) وتم أخذ عينات الدم بعد إجراء جهد بدني لاهوائي باستخدام حمل بدني (٢٠٠ وات) على الدراجة الأرجومترية لمدة ثلاث دقائق ، وتوصل الى عدم وجود فرق دال احصائياً بين مجموعتي البحث في مستوى تركيز حامض اللاكتيك في الدم في حالة الراحة ، بينما وجد أن هناك فرق دال احصائياً بعد أداء جهد بدني لاهوائي في مستوى تركيز حامض اللاكتيك في الدم نتيجة التدريب ببرنامج مرتفع الشدة والتدريب ببرنامج متوسط الشدة لصالح البرنامج التدريبي مرتفع الشدة ، وقد أوصى بإجراء الاختبارات الوظيفة بصفة دورية للاعبين للتعرف على هذه المؤشرات الهامة التي تؤثر في اللياقة البدنية والأداء ، وإجراء مثل هذه الدراسة على عينات أخرى من الرياضيين .

أجرى كل من " ماركينيك Marcinik E.J. " ، " بوتس Potts J. " ، شالاباخ Schlabach G. " ، " فال Will S. " ، دادسون Dawson P. " ، " هارلى Hurley B.F. " ١٩٩١ (١٧) ، دراسة على عينة مكونة من (١٨) شاب تتراوح أعمارهم ما بين (٢٥ : ٣٤) عام من الأصحاء ، تم إختيارهم بطريقة عشوائية ، بهدف التعرف على تأثير تدريبات القوة والتحمل على معدل تراكم حمض اللاكتيك في الدم ، وقاموا بتحديد معدل تراكم حامض في الدم

بتحليل عينات الدم معملياً ، وتم تنفيذ برنامج تدريبى (١٢) أسبوع لتدريب القوة والعدو على السير المتحرك ، وتم إخضاع (١٠) من أفراد العينة لتدريبات القوة كمجموعة تجريبية بالإضافة للعدو على السير المتحرك والتدريب على الدراجة الثابتة ، وبلغت المجموعة الضابطة (٨) أفراد قاموا بالعدو على السير المتحرك والتدريب بالدراجة الثابتة ، وأسفرت النتائج على أنه حدث (٣٣٪) زيادة بإنحراف معيارى (± ٥٪) في الوقت المستغرق للوصول إلى التعب ، كما لم يوجد تغير دال إحصائياً في زمن الوصول للتعب أمكن ملاحظته على العينة الضابطة ، وأن هناك علاقة إرتباطية بين تحسن أداء التحمل ومعدل تراكم حامض اللاكتيك في الدم ، حيث زاد بنسبة (١٢٪) وكانت العلاقة دالة عند مستوى دلالة (٠,٠٠١) ووصل معامل الإرتباط إلى (٠,٧٨) ، كما توصلوا إلى أن البرنامج التدريبى للقوة قد ساعد على تحسن أداء التحمل على الدراجة الثابتة، كما أن التحسن الذي أمكن ملاحظته في أداء التحمل كان ذو علاقة دالة إحصائياً تزايدية مع معدل تراكم حمض اللاكتيك في الدم وقوة الدفع بالرجلين لعينة البحث التجريبية .

إجراءات البحث :

أ- منهج البحث :

المنهج المسحى للتعرف على الفروق بين نتائج قياس معدل حمض اللاكتيك بالدم باستخدام جهاز الاكوسبورت والطريقة المعملية لدى مبارزي سلاح الشيش وسيف المبارزة الناشئين .

ب- عينة البحث :

إختيرت عينة البحث عمدياً من المبارزين الناشئين تحت ١٧ سنة لسلاحى الشيش وسيف المبارزة ، من بين المشتركين في البطولة الدولية الخامسة عشرة بمدينة " ريكلنجهاوزن Recklinghasen " ، بالمانيا الإتحادية ١٩٩٥ .

(جدول : ١) التالى يوضح توزيع عينة البحث على سلاحى الشيش وجنسياتهم ، وبلغ حجم عينة البحث (١٤٩) مبارزاً ، منهم (٧٩) مبارزاً بسلاح الشيش ، (٧٠) مبارزاً بسلاح سيف المبارزة ، وتم الحصول على (٤٠) وحدة دم من كل مبارز في أنبوبة شعرية أخذت منها (٢٠) وحدة دم للتحليل بإستخدام جهاز الأكوسبورت، وتم تحليل (٢٠) وحدة دم بالطريقة المعملية وعدد العينات التي تم تحليلها بواسطة جهاز الأكوسبورت (١٤٩) عينة ، وكان عدد عينات الدم التي دخلت للتحليل بالطريقة المعملية (١٤٩) عينة لمبارزى سلاح الشيش وسيف المبارزة .

(جدول : ١)

توزيع عينة البحث وجنسياتهم

م	الدولة	سلاح الشيش	سلاح سيف المبارزة	الإجمالى
١	جمهورية المانيا الإتحادية	١٤	١٧	٣١
٢	جمهورية روسيا البيضاء	٣	٣	٦
٣	هولندا	٧	٤	١١
٤	المجر	٥	٣	٨
٥	سويسرا	٨	٦	١٤
٦	جمهورية مصر العربية	٢	٣	٥
٧	رومانيا	٣	٥	٨
٨	روسيا	٤	٧	١١
٩	سلوفاكيا	٥	٥	١٠
١٠	السويد	٧	٤	١١
١١	التشيك	١٠	٢	١٢
١٢	الدانمارك	٥	٦	١١
١٣	كرواتيا	٦	٥	١١
	الإجمالى	**٧٩**	**٧٠**	**١٤٩**

ويبين (جدول : ٢) التالى المتوسط الحسابى والإنحراف المعيارى للسن والطول والوزن للمبارزين عينة البحث .

(جدول : ٢)

المتوسط الحسابى والإنحراف المعيارى للسن والطول والوزن لمبارزى سلاح الشيش وسلاح سيف المبارزة عينة البحث

المتغير	مبارزى سلاح الشيش		مبارزى سلاح سيف المبارزة	
	المتوسط الحسابى (س)	الإنحراف المعيارى (ع)	المتوسط الحسابى (س)	الإنحراف المعيارى (ع)
السن (بالشهر)	١٦,٤٠	٣,٧٠	١٦,٧٢	٤,١٥
الطول (بالسنتيمتر)	١٥٥,٣١	٥,٥٦	١٥٨,٩٣	٦,٧١
الوزن (بالكيلو جرام)	٤٩,٢٠	٤,٩٢	٥٢,٧٣	٦,٢٦

يوضح (جدول : ٢) السابق أن المتوسط الحسابى للسن بلغ (١٦,٤٠) لمبارزى سلاح الشيش بإنحراف معيارى (٣,٧٠) ، بينما بلغ (١٦,٧٢) لمبارزى سلاح سيف المبارزة بإنحراف معيارى (٤,١٥) ، لأن المبارزين المشتركين في البطولة من عينة البحث من مواليد (١٩٧٩) ، (١٩٨٠) فقط .

كما يبين الجدول أن متوسط الطول لمبارزى سلاح الشيش بلغ (١٥٥,٣١) ، بإنحراف معيارى (٥,٥٦) ، بينما بلغ (١٥٨,٩٣) بإنحراف معيارى قدره (٦,٧١) لمبارزى سلاح سيف المبارزة .

في حين كان متوسط الوزن (٤٩,٢٠) بإنحراف معيارى (٤,٩٢) لمبارزى سلاح الشيش ، ولمبارزى سلاح سيف المبارزة كان (٥٢,٧٣) ، بإنحراف معيارى (٦,٢٦) .

جـ- أدوات البحث :

١- جهاز الأكوسبورت Accusport* :

تم تحليل (٢٠) وحدة دم بهذا الجهاز لكل مبارز من عينة البحث لمرة واحدة فقط حيث يشمل الجهاز (شكل :١) التالي المواصفات الآتية :

- يعتمد الجهاز على الخلايا الضوئية في تحديد نسب التغير في أنزيمات الدم ومكوناته للرياضيين ، عن طريق قياس شدة الضوء المنعكس Photometry .
- يستغرق الجهاز زمن قدره (٦٠) ثانية للحصول على نتائج التحليل .
- القيم التي تظهر على شاشة الجهاز توضح معدل تركيز حامض اللاكتيك في الدم أو البلازما .
- مدى القياس للجهاز يتراوح ما بين :

  ٠,٨ : ٢٢,٠٠ مللى مول عند قراءة القيم من الدم .

  ٠,٧ : ٢٠,٠٠ مللى مول عند قراءة القيم من البلازما .
- درجة الحرارة المحددة للتحليل بإستخدام الجهاز:

  ٥° : ٣٥° درجة مئوية للقيم أقل من ٨ مللى مول / لتر - لعينات الدم .

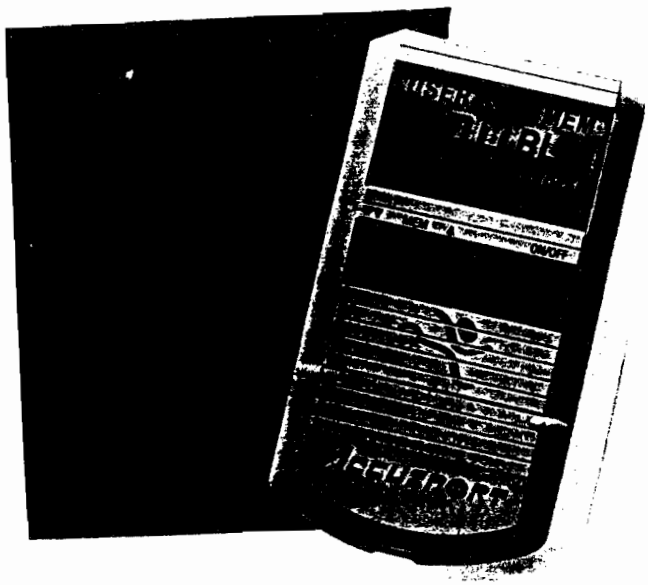
  ١٥° : ٣٥° درجة مئوية للقيم أكبر من ٨ مللى مول / لتر - لعينات الدم .

  ٥° : ٣٥° درجة مئوية للقيم أقل من ١٠ مللى مول / لتر - لعينات البلازما .

  ١٥° : ٣٥° درجة مئوية للقيم أكبر من ١٠مللى مول / لتر - لعينات البلازما .
- سعة الذاكرة المخزونة للجهاز (١٠٠عينة) موضح بها التاريخ والوقت الذي تم تحليل العينة فيه .

---

*جهاز الأكوسبورت Accusport : إنتاج شركة هستيا الألمانية بالتعاون مع شركة بوهيرينجار مانهايم .
Boehringr Mannheim Gmbh - D-68298 Mannheim , HESTA Mannheim , D-68145 Mannheim .



(شكل :١)

جهاز الأكوسبورت

- حجم الجهاز (١١,٥ سنتيمتر) طول ، (٦,٢ سنتيمتر) عرض ، (١,٨٥ سنتيمتر) إرتفاع.
- وزن الجهاز شامل وزن البطاريات التي تزود الجهاز بالطاقة الكهربية(١٢٠جرام) .
- مصدر الطاقة للجهاز عبارة عن ثلاث بطاريات (١,٥ فولت) ، تكفى لتحليل حوالى (١٠٠٠ عينة) ، وتغيير البطارية لا يؤدى لفقدان البيانات المسجلة .

طريقة القياس :

- يقوم الباحث بالضغط على مفتاح التشغيل (On) فيجعل الجهاز في حالة إستعداد لتقبل فحص العينة وتسجيل بيانات التحليل .
- يتم وضع الشرائط المجهزة للعينات في المنطقة المخصصة لوضع الشريط بالجهاز في الجانب المقابل لشاشة الجهاز ، بأعطائها رقم كودى متسلسل يسجل في ذاكرة الجهاز ،

والإنتظار حتى سماع إشارة صوتية مرتين متتاليتين وهذا يعنى إنتهاء التجهيز* والترقيم ، وأن الشريط جاهز لتقبل عينة الدم .

- يتم فتح الغطاء الخاص بالجهاز فتظهر على الشاشة ساعة رقمية تعطى (٦٠ ثانية) وتبدأ في العد التنازلى بعد وضع شريط العينة في الجهاز وغلق الغطاء .

- يتم أخذ عينة من الدم مقدارها (٢٠ ملى ليتر) من الرياضى ، عن طريق ثقب شحمة الأذن أو أصبع السبابة بواسطة المثقاب الألكترونى Softclix الملحق بالجهاز ، ثم سحب عينة الدم بواسطة " أنبوبة ماصة صغيرة *Micro-Pipettes " ، وهى ذات علامات دائرية في منتصف الأنبوبة وأعلاها Ring Mark لتحديد حجم الدم المسحوب ، طول الأنبوبة (١٢,٧ سنتيمتر) .

- لتوحيد القياس ثم أخذ عينة الدم في هذا البحث عن طريق ثقب شحمة الأذن اليسرى خلال فترة المنافسات وبعد إنتهاء المبارزين من التبارز في كل دور من أدوار اللعب في البطولة ، ثم وضعها على الشريط السابق تجهيزه ، مع ملاحظة تغطية المساحة الصفراء على شريط العينة بنقطة الدم لضمان دقة القياس .

- محاولة وضع نقطة دم إضافية بعد ذلك يؤدى لعدم صلاحية القياس .

- يغلق الغطاء مباشرة بعد وضع الشريط الممزوج بنقطة الدم ثم الإنتظار (٦٠ ثانية) حتى يتم التحليل وإستخلاص بيانات القياس .

- يتم فتح الغطاء مرة أخرى ثم نزع الشريط بعد ذلك ، ويكون قد تم تسجيل بيانات القياس ، والجهاز مستعد للقيام بالقياس التالى وتسجيله بنفس الطريقة .

٢- جهاز ESAT 6547 لقياس معدل حمض اللاكتيك في المعمل **** :

- يقيس الجهاز (شكل : ٢) نسبة اللاكتات والجلوكوز في الدم بطريقة آلية .
- يقوم الجهاز بتحليل الدم في صورته المخففة بإضافة محلول الجلوكوز بحيث تكون نسبة التركيز (١: ٥١) دم إلى جلكوز .
- من وظائف الجهاز تحليل البلازما لإيجاد نسبة اللاكتات .

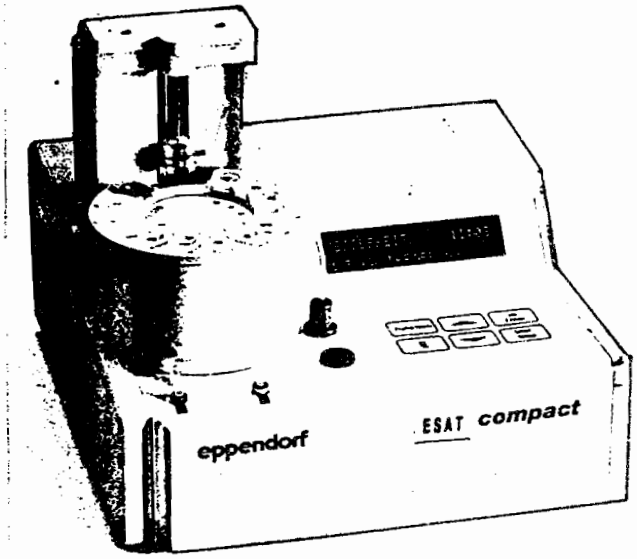
---

* تجهيز الشرائط المستخدمة في التحليل تم قبل تنفيذ تجربة البحث بيومين .

* الأنبوبة الماصة : صناعة المانية ، إنتاج شركة بلو براند "Blau Brand - Intra Mark" .

**تم تحليل عينات الدم بالجهاز في معمل قسم أبحاث الدورة الدموية والطب الرياضي بكلية التربية الرياضية، كولون ، المانيا الإتحادية Instituts Für Kreislaufforschung und Sportmedizin der Deutschen Sporthochschule , Köln .

- يمكن للجهاز تحليل (٤٠) عينة دم مخففة في الساعة ، في زمن يعادل (١,٥ دقيقة) لكل عينة في المعمل ، موضحاً بها رقم العينة والوقت الذي تم فيه تحليلها .



(شكل : ٢)

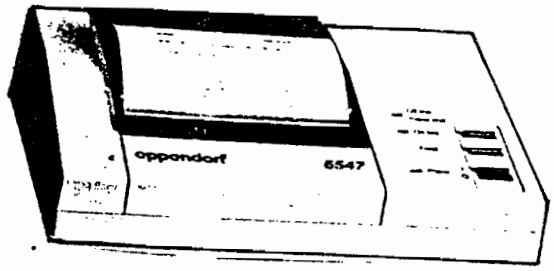
جهاز ESAT 6547 لقياس معدل حمض اللاكتيك في المعمل

- نتائج تحليل عينات الدم تظهر رقمية بطريقتين :

الأولى : مرئية تظهر على شاشة الجهاز نفسه (أنظر شكل : ٢) .

الثانية : مطبوعة بواسطة الطباعة المتصلة بالجهاز (شكل : ٣) .

- حجم الجهاز (٥٩ سنتيمتر) طولاً ، (٤٠ سنتيمتر) عرضا ، (٣٤ سنتيمتر) إرتفاعاً .
- وزن الجهاز (١٥ كيلو جرام) شاملاً وزن الطابعة .
- مصدر الطاقة للجهاز عبارة عن معدل للتيار العادى (١١٠ / ١٢٠ فولت) .
- درجة الحرارة المسموح فيها بإستخدام الجهاز في التحليل هى (١٥°-٣٥°) درجة مئوية .
- الخطأ الحسابى للجهاز عند التحليل أقل من (١,٥٪) عند معدل (١٠ ملى مول) .
- أسطوانة الجهاز (طبق العينات) تتسع لحوالى (٤٠ عينة) أو علبة بلاستيك صغيرة (خق).



(شكل : ٣)

طابعة جهاز ESAT 6547 لقياس معدل حمض اللاكتيك في المعمل

طريقة القياس :

- يتم آخذ عينة من الدم مقدارها (٢٠ مللى ليتر) عن طريق ثقب حلمة الأذن اليسرى ، وسحبها بواسطة أنبوبة ماصة صغيرة .
- بواسطة الأنبوبة الماصة يتم وضع عينة الدم في علبة بلاستيك صغيرة (حُق*) " Micro Test Tubs " ، ويتم إضافة السائل المخفف وهو الجلوكوز .
- يتم غلق الحق ورجه ليتم أختلاط محلول الجلوكوز والدم (١٠ ثوانى على الأقل) ، ثم يوضع الحق بعد ذلك في المكان المخصص له داخل أسطوانة الجهاز .

(شكل : ٤)

العلبة البلاستيك الصغيرة (الحُق)

* " العلبة البلاستيك الصغيرة (الحق) Micro Test Tubes " ، صناعة المانية ، إنتاج شركة " نيزلير هاينز Netheler - Hinz - Gmbh " ، موديل 3810 ReaktionsgefaBe , Hemburg 22331 .

- عقب جمع عينات الدم يتم التحليل في خلال ٢٤ ساعة في ظروف الجو العادى أو في خلال خمسة أيام عند الإحتفاظ بالعينات في درجة حرارة تعادل(٥٢ : ٥٨ درجة منوية) .
- في هذا البحث تم الإستعانة بثلاجة صغيرة مخصصة لحفظ عينات الدم تم إستعارتها من معمل كلية التربية الرياضية ، كولون ، المانيا الإتحادية .
- ترقيم العينات داخل الطبق البلاستيك يكون من (١ : ٤٠) ، ويوضع الحق البلاستيك المحتوى للعينة في الترقيم المخصص له ، والطبق البلاستيك يمكن نزعه وتركيبه ، لذلك يمكن تجهيز أكثر من طبق للعينات الكبيرة بحيث يأخذ الطبق الأول أرقام (١ : ٤٠) ، والثانى (٤١ : ٨٠) ، والثالث (٨١ : ١٢٠) وهكذا .
- قبل البدء في تشغيل الجهاز بالضغط على مفتاح التشغيل Start يجب نزع أغطية الحق البلاستيك المحتوى على العينة .
- عند تشغيل الجهاز يتحرك الطبق البلاستيك بطريقة دائرية بحيث تستقر العينة (رقم : ١) تحت ماصة الجهاز التي تقوم بشفط محتوى الحق البلاستيك الصغير إلى داخل الجهاز ، ويتم التحليل بطريقة آلية ، ويقوم الجهاز بإعادة المحتوى إلى الحق بعد التحليل ، ويتم تسجيل بيانات العينة ، ثم تأتى بعدها عينة (٢) ، ثم (٣) وهكذا .

د- الثبات والموضوعية :

للتأكد من ثبات البيانات التي يسجلها جهاز الأكوسبورت من تحليل عينات الدم ، لتحديد معدل حامض اللاكتيك في الدم لدى المبارزين الناشئين قام الباحثان بإستخدام (٢) جهاز إكوسبورت لتحليل (٢) عينة دم لنفس المبارز مقدارها(٢٠ مللى لتر) كل على حده في جهاز منفصل مع واحد من الباحثين ، وذلك في القياس الأول ، ومرة أخرى في القياس الثانى الذي تم بعد أسبوع وذلك قبل موعد تنفيذ تجربة البحث الأساسية بأسبوع ، على نفس عينة المبارزين " بنادى كولون للمبارزة Kolner Fachet Club " وبلغ عددهم ١٧ مبارزاً .

وتم القياس لكل مبارز عقب أداء جملة تحركات Deplacements في المبارزة تتكون من التقدم للأمام مرتين ثم أداء الحركة الإنبساطية والرجوع الخلفى لوضع التحفز ثم التقهقر للخلف مرتين ثم أداء الحركة الإنبساطية ثم الرجوع الخلفى لوضع التحفز ، والإستمرار في نفس الآداء بسرعة أقل من القصوى دون توقف ، ويكون المبارز مرتدياً لملابس المبارزة وحاملاً للسلاح الذي يستخدمه في التبارز ، وذلك لمدة ثلاث دقائق .

ويشير كل من " ابراهيم نبيل " (١) ، " عباس الرملى " (٩) ، و " عمرو السكرى " (١٠) ، الى أن هذه التحركات هى الأساس الذي يعتمد عليها المبارز لتحقيق أفضل الفرص في تسجيل اللمسات على هدف منافسه .

وحيث ان هذا الآداء يتميز بالعمل اللاهوائى في غياب الأوكسجين كما أشار إلى ذلك " نيومان ج. و شيلر ك. Neumann G. & Schuler K " (١٨) نظراً لإستمراره لمدة تزيد عن دقيقتين ، فإن فرصة تكوين حامض اللاكتيك تكون أفضل ، و (الجدول : ٣) التالى يوضح معامل الإرتباط بين القياس الأول والقياس الثانى لبيانات العينة الأولى والثانية التي تم تحليلها بجهازي الأكوسبورت .

(جدول : ٣)

معامل الإرتباط بين القياس الأول والثانى لعينتى الدم بإستخدام جهاز الأكوسبورت

المتغير	العينة الأولى		العينة الثانية	
	القياس الأول	القياس الثانى	القياس الأول	القياس الثانى
المتوسط الحسابى (س)	٤,٥٢٦	٤,٥٢٨	٤,٥٢٨	٤,٥١٤
الإنحراف المعيارى (ع)	٢,٦٥٥	٢,٦٥٨	٢,٦٥١	٢,٦٦٠
معامل الإرتباط (س)	٠,٩٩		٠,٩٩	

ر١٥،٠٥،٠=٠,٤٥٦

يوضح (جدول : ٣) السابق أن معامل الإرتباط بين القياس الأول والثانى لبيانات تحليل عينتى الدم الأولى والثانية بإستخدام جهاز الأكوسبورت لتحديد معدل حامض اللاكتيك في الدم للمبارزين الناشئين ، كان دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) ، مما يؤكد ثبات القياس بإستخدام جهاز الأكوسبورت .

ولحساب موضوعية القياس تم حساب معامل الإرتباط بين البيانات التي سجلها الجهاز الأول والثانى ، للعينة الأولى والثانية ، في القياس الأول ، حيث قام بالقياس كل باحث على حدة ، كما يوضح ذلك (جدول : ٤) التالى .

(جدول: ٤)

المتوسط الحسابى والإنحراف المعيارى ومعامل الإرتباط بين بيانات العينة الأولى والثانية في القياس الأول بإستخدام جهازى الأكوسبورت .

القياس	المتوسط الحسابى (س)	الإنحراف المعيارى (ع)	معامل الإرتباط (ى)
العينة الأولى الجهاز الأول	٤,٥٢٦	٢,٦٦٥	٠,٩٩
العينة الثانية الجهاز الثانى	٤,٥٢٨	٢,٦٥١	

ر ١٥،٠٥،٠ =٠,٤٥٦

يبين (جدول : ٤) السابق أن معامل الإرتباط بين بيانات العينة الأولى والثانية في القياس الأول بإستخدام جهازى الأكوسبورت كان دال إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) ، مما يشير إلى وضوح تعليمات التشغيل وموضوعية القياس بإستخدام جهاز الأكوسبورت .

وقد إستفادا الباحثان في اثناء حساب ثبات وموضوعية تحليل عينات الدم بإستخدام جهاز الأكوسبورت لتحديد معدل حمض اللاكتيك في إتقان طريق القياس بإستخدام هذه التقنية الحديثة .

نتائج البحث :

بهدف التأكد من دقة البيانات التي يسجلها جهاز الأكوسبورت لتحليل معدل حمض اللاكتيك في الدم للمبارزين الناشئين ، تم تصنيف معدلات حمض اللاكتيك للعينات التي تم جمعها إلى المعدلات الموضحة (بجدول : ٥) التالى ، وذلك لمقارنتها بالبيانات التي تسجلها الطريقة المعملية لنفس العينات .

(جدول : ٥)

عدد معدلات حامض اللاكتيك التي سجلت بجهاز الأكوسبورت والطريقة المعملية لعينات مبارزى سلاح الشيش وسيف المبارزة والعينة الكلية .

معدل حامض اللاكتيك	مبارزى سلاح الشيش		مبارزى سلاح سيف المبارزة		مبارزى العينة الكلية	
	جهاز الأكوسبورت	الطريقة المعملية	جهاز الأكوسبورت	الطريقة المعملية	جهاز الأكوسبورت	الطريقة المعملية
٠,٨ : ٢ ملى مول	١٧	١٧	١٦	١٦	٣٣	٣٣
٢ : ٤ ملى مول	٢٢	٢٢	٢١	٢١	٤٣	٤٣
٤ : ٦ ملى مول	١٦	١٦	١٤	١٤	٣٠	٣٠
٦ : ٨ ملى مول	١١	١١	٩	٩	٢٠	٢٠
فوق ٨ ملى مول	٩	١٣	٧	١٠	١٦	٢٣
الإجمالى	٧٥	٧٩	٦٧	٧٠	١٤٢	١٤٩

يوضح (جدول : ٣) السابق أن عدد عينات الدم التي سجل جهاز الأكوسبورت بيانات لها عن معدل حامض اللاكتيك بها من مبارزى سلاح الشيش ، سلاح سيف المبارزة ومبارزى العينة الكلية ، كانت على التوالى (٧٥) ، (٦٧) ، (١٤٢) .

كما يبين الجدول أن البيانات التي سجلتها الطريقة المعملية لتحليل نفس عينات الدم في المقابل لمبارزى سلاح الشيش ، وسلاح سيف المبارزة ، ومبارزى العينة الكلية كانت على التوالى (٧٩) ، (٧٠) ، (١٤٩) .

ولتحديد الفروق بين البيانات التي سجلها جهاز الأكوسبورت والطريقة المعملية لمستويات معدلات حمض اللاكتيك المختلفة التي تم تصنيفها لمبارزى سلاح الشيش ، قام الباحثان بحساب قيم " ت " ودلالتها ، كما يوضح ذلك (جدول : ٦) التالى :

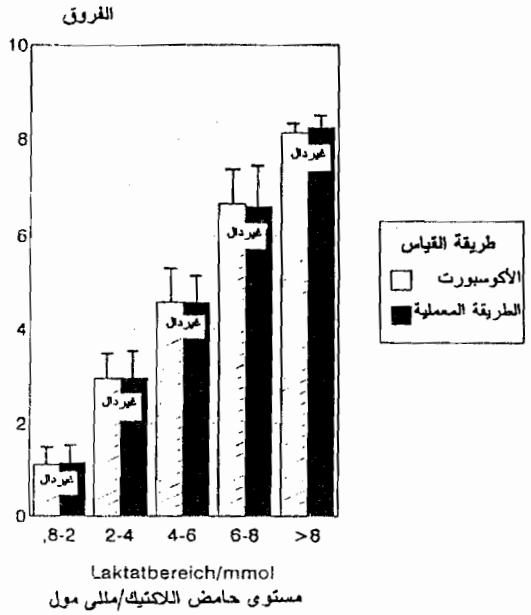
(جدول : ٦)

قيمة " ت " الجدولية والمحسوبة ودلالتها لمعدلات حامض اللاكتيك لمبارزى سلاح الشيش بإستخدام جهاز الأكوسبورت والطريقة المعملية

معدل حمض اللاكتيك	جهاز الأكوسبورت		الطريقة المعملية		قيمة " ت" الجدولية	قيمة "ت" المحسوبة	الدلالة
	المتوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى	المتوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى			
٠,٨ – ٢ مللى مول	١,١١	٠,٣٧	١,١٥	٠,٣٢	٢,٠٤	٠,٣٤	غير دال
٢,٠ – ٤ مللى مول	٢,٩٥	٠,٥١	٢,٩٦	٠,٤٧	٢,٠٢	٠,٠٧	غير دال
٤ – ٦ مللى مول	٤,٥٩	٠,٥٥	٤,٥٨	٠,٥١	٢,٠٤	٠,٢٨	غير دال
٦ – ٨ مللى مول	٦,٦٧	٠,٥٥	٦,٦١	٠,٦٥	٢,٠٩	٠,١٦	غير دال
فوق ٨ مللى مول	٨,١٣	٠,٠٧	٨,٢٤	٠,٢٣	٢,٠٩	١,٦٢	غير دال

* قيمة " ت " الجدولية عند مستوى (٠,٠٥)

يوضح (جدول : ٦) السابق و (شكل : ٥) التالي أن المتوسطات الحسابية لمعدلات حامض اللاكتيك في الدم عند التحليل بإستخدام جهاز الأكوسبورت تراوحت متوسطاته بين (١,١١ و ٨,١٣ مللى مول) ، بإنحراف معيارى تراوح بين (٠,٠٧ ، ٠,٥٥ مللى مول) .



(شكل : ٥)

الفروق في معدلات حامض اللاكتيك لدى مبارزي سلاح الشيش

كما يبين (جدول :٦) السابق أن المتوسطات الحسابية لمعدلات حامض اللاكتيك في الدم عند التحليل بالطريقة المعملية لمبارزى سلاح الشيش إنحصر ما بين(١,٥ ، ٨,٢٤ مللى مول) ، بإنحراف معيارى تراوح ما بين (٠,٢٣ ، ٠,٦٥ مللى مول) .

كما يظهر (جدول :٦) و (شكل : ٥) السابقين أن قيم " ت " المحسوبة كانت غير دالة إحصائياً عند مستوى (٠,٠٥) في جميع معدلات حامض اللاكتيك في الدم لمبارزى سلاح الشيش عند التحليل بإستخدام جهاز الأكوسبورت والطريقة المعملية ، وذلك بالمقارنة مع قيم " ت " الجدولية التي تختلف حسب عدد العينات التي سجلت في كل معدل لحامض اللاكتيك في الدم.

(جدول : ٧)

قيمة " ت " الجدولية والمحسوبة ودلالتها لمعدلات حامض اللاكتيك لمبارزى سلاح الشيش بإستخدام جهاز الأكوسبورت والطريقة المعملية

معدل حمض اللاكتيك	جهاز الأكوسبورت		الطريقة المعملية		قيمة " ت" الجدولية	قيمة "ت" المحسوبة	الدلالة
	المتوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى	المتوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى			
٠,٨ – ٢ مللى مول	١,٢٧	٠,٤٣	١,٣٣	٠,٤٦	٢,٠٤	٠,٣٩	غير دال
٢ – ٤ مللى مول	٣,١٣	٠,٦١	٣,١٤	٠,٥٤	٢,٠٢	٠,٠٦	غير دال
٤ – ٦ مللى مول	٥,١٥	٠,٤٧	٥,١٢	٠,٦٢	٢,٠٦	١٤.٠	غير دال
٦ – ٨ مللى مول	٦,٨٨	٠,٦١	٧,٥	٠,٧٠	٢,١٢	٠,٥٢	غير دال
فوق ٨ مللى مول	٨,٤١	٠,٠٨	٨,٤٣	٠,٣٢	٢,١٣	٠,١٩	غير دال

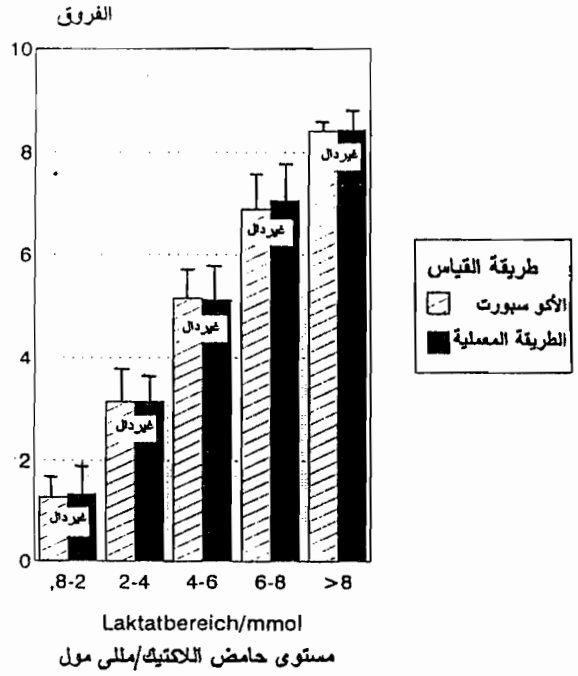
* قيمة " ت " الجدولية عند مستوى (٠,٠٥)

يوضح (جدول : ٧) السابق أن تحليل معدل حامض اللاكتيك في الدم لمبارزى سلاح سيف المبارزة بإستخدام جهاز الأكوسبورت ، تراوحت متوسطاته بين (١,٢٧ ، ٨,٤١ مللى مول) ، بإنحراف معيارى تراوح بين (٠,٠٨ ، ٠,٦١ مللى مول) .

كما يظهر (جدول :٧) أن المتوسطات الحسابية لمعدلات حامض اللاكتيك في الدم عند التحليل بالطريقة المعملية لمبارزى سلاح سيف المبارزة إنحصرت بين (١,٣٣ ، ٨,٤٣ مللى مول) ، بإنحراف معيارى تراوح بين (٠,٣٢ ، ٠,٧٠ مللى مول) .

كما أن (جدول:٧) السابق و (شكل:٦) التالي يوضح أن قيم " ت " المحسوبة كانت غير دالة إحصائيا عند مستوى (٠,٠٥) ، في جميع معدلات حامض اللاكتيك في الدم عند إستخدام

جهاز الأكوسبورت و الطريقة المعملية ، وذلك بالمقارنة مع قيم " ت " الجدولية التي تختلف حسب عدد عينات معدل حامض اللاكتيك في الدم التي سجلت لكل معدل .



(شكل :٦)

الفروق في معدلات حامض اللاكتيك لدى مبارزي سلاح سيف المبارزة

(جدول:٨)

قيم " ت " الجدولية والمحسوبة ودلالتها لمعدلات حامض اللاكتيك لمبارزى العينة الكلية بإستخدام جهاز الأكوسبورت والطريقة المعملية

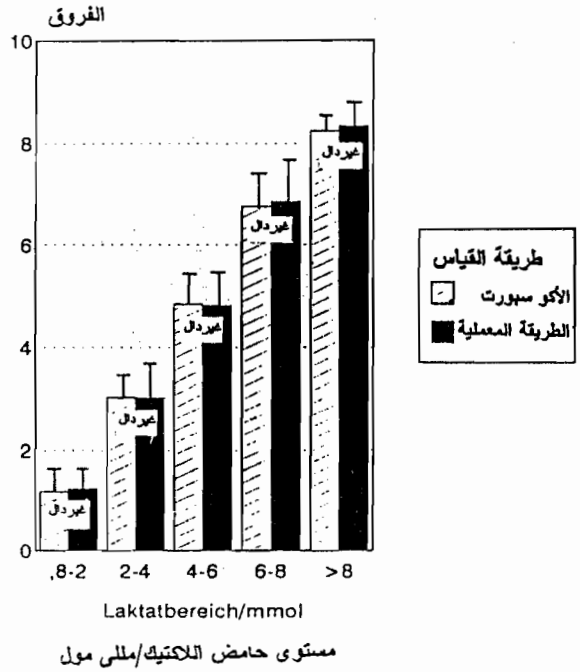
معدل حمض اللاكتيك	جهاز الأكوسبورت		الطريقة المعملية		قيمة " ت" الجدولية	قيمة "ت" المحسوبة	الدلالة
	المتوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى	المتوسط الحسابى	الإنحراف المعيارى			
٠,٨-٢مللى مول	١,١٩	٠,٤٠	١,٢٤	٠,٤١	٢,٠٠	٠,٥١	غير دال
٢ - ٤ مللى مول	٣,٠٥	٠,٥٣	٣,٠٤	٠,٥٥	١,٩٩	٠,٠٩	غير دال
٤ -٦ مللى مول	٤,٨٥	٠,٦٠	٤,٨٢	٠,٦٢	٢,٠٠	٠,١٩	غير دال
٦ -٨ مللى مول	٦,٧٦	٠,٥٨	٦,٨٥	٠,٦٩	٢,٠٢	٠,٤٣	غير دال
فوق ٨ مللى مول	٨,٢٥	٠,١٦	٨,٣٤	٠,٢٩	٢,٠٢	٠,٩٦	غير دال

• قيمة " ت " الجدولية عند مستوى (٠,٠٥)

يبين (جدول:٨) السابق أن تحليل معدل حامض اللاكتيك في الدم لمبارزى العينة الكلية بإستخدام جهاز الأكوسبورت تراوحت متوسطاته بين (١,١٩ ، ٨,٢٥ مللى مول) ، بإنحراف معيارى تراوح بين (٠,١٦ ، ٠,٦٠ مللى مول) .

كما يظهر أن المتوسطات الحسابية لمعدلات حامض اللاكتيك في الدم عند التحليل بالطريقة المعملية لمبارزى العينة الكلية إنحصر بين (١,٢٤ ، ٨,٣٤ مللى مول) بإنحراف معيارى تراوح بين (٠,٢٩ ، ٠,٦٩ مللى مول) .

ويوضح (جدول:٨) السابق و (شكل:٧) التالي أن قيم " ت " المحسوبة كانت غير دالة إحصائياً بالمقارنة مع قيم " ت " الجدولية ، عند مستوى (٠,٠٥) ، في جميع معدلات حمض اللاكتيك في الدم لمبارزى العينة الكلية بإستخدام جهاز الأكوسبورت والطريقة المعملية .



(شكل:٧)

الفروق في معدلات حامض اللاكتيك لدى مبارزي العينة الكلية

مناقشة النتائج :

وضح من إحصاء نتائج عدد عينات الدم التي أمكن لجهاز الأكوسبورت تسجيل بيانات لها ، وكذلك الطريقة المعملية كما يوضح ذلك (جدول:٥) السابق وجود اختلاف في عددها ، وذلك بالرغم من إستخدام عدد متساوى من عينات الدم قبل إجراء التحليل لها ، حيث كانت (٧٩) عينة دم لمبارزى سلاح الشيش ، (٧٠) عينة دم لمبارزى سلاح سيف المبارزة ، إلا أن الطريقة المعملية لتحديد معدلات حامض اللاكتيك في الدم هى التي إستطاعت تسجيل بيانات لكافة العينات التي تم تحليلها في المعمل ، بينما سجل جهاز الأكوسبورت بيانات (٧٥) عينة دم فقط بالنسبة لمبارزى سلاح الشيش من أصل (٧٩) عينة دم قد تم تحليلها ، وسجل نفس الجهاز (٦٧) بياناً من أصل (٧٠) عينة دم تم تحليلها لمبارزى سلاح سيف المبارزة .

والنتيجة السابقة توضح وجود اختلاف في عدد العينة الكلية للمبارزين حيث سجلت الطريقة المعملية (١٤٩) بياناً لعينات الدم التي تم تحليلها وهى إجمالى عدد العينات ، بينما سجل جهاز الأكوسبورت (١٤٢) بيان لعينات الدم التي تم تحليلها ، وأن هذا التباين كان معظمه في معدل تركيز حامض اللاكتيك في مستوى أعلى من (٨ مللى مول) .

ويرى الباحثان أن هذا الفارق في العدد قد يرجع إلى عدة أسباب هى :

- عدم إمكانية إستخدام عينة الدم التي تم إدخالها في جهاز الأكوسبورت للتحليل مرة ثانية ، في حالة عدم قدرة الجهاز على تسجيل بيان عن العينة في المرة الأولى .
- حدوث بعض أخطاء القياس تتعلق بالتسلسل الرقمى في دخول عينات الدم للتحليل داخل جهاز الأكوسبورت لأن تحليل الدم بإستخدام هذا الجهاز طريقة حديثة الإستخدام ، بالرغم من حرص الباحثان من البداية على التدريب على طريقة القياس والوصول لأفضل أسلوب يمكن به توفير أفضل ظروف تشغيل الجهاز مع أقل مجالات الخطأ في القياس .

ومن جداول (٦،٧،٨) وأشكال (٥،٦،٧) السابقة ، يتضح أن هناك فروق بسيطة في متوسطات قيم معدلات حامض اللاكتيك في الدم عند تحليل العينات بإستخدام جهاز الأكوسبورت ، " والطريقة المعملية ESAT 6577 " ، وعلى الرغم من وجود الفروق ، إلا أن المعالجة الإحصائية بإستخدام إختبار " ت " لإيضاح معنوية هذه الفروق أظهرت أن هذه الفروق غير دالة عند مستوى (٠,٠٥) ، سواء لعينة مبارزى سلاح الشيش أو مبارزى سلاح سيف المبارزة أو للعينة الكلية للمبارزين عينة البحث .

والنتيجة السابقة تدل على أن إستخدام جهاز الأكوسبورت لقياس معدل حامض اللاكتيك في الدم لدى المبارزين الناشئين يعتبر وسيلة مناسبة لأن قياس هذه المعدلات لم توجد بينها وبين " الطريقة المعملية ESAT 6577 " أى فروق دالة إحصائياً ، على الرغم من إستخدام الطريقة المعملية في كثير من الدراسات العلمية ومنها دراسة كل من " ماركينك Marcinik " و " بوتس Potts " ، و " شالابوخ Schlabach " وآخرين ١٩٩١ (١٧) ، ودراسة " بهي الدين سلامة " ١٩٨٨ (٣) ، ودراسة " كرامر Kramer "و" نوبل Noble "و" كلارك Clark " ١٩٨٤ (١٥) ، ودراسة " تش بير Tesch Per "و" ستيفن ليندبيرج Lindeberg Stefan " ١٩٨٤ (١٦) .

الإستنتاجات :

١- صلاحية إستخدام جهاز الأكوسبورت لقياس معدل حامض اللاكتيك بالدم لدى المبارزين الناشئين .

٢- الفروق بين نتائج قياس معدل حامض اللاكتيك بالدم لدى المبارزين الناشئين بإستخدام جهاز الأكوسبورت والطريقة المعملية ESAT 6547 " ، كانت غير دالة إحصائياً ، على الرغم من وجود إختلاف في عدد بيانات العينات التي سجلت قيم لها، والمتوسطات والإنحرافات المعيارية.

٣- يتميز جهاز الأكوسبورت عن الطريقة المعملية للإستخدام مع الرياضيين عامة والمبارزين الناشئين خاصة بالمميزات التالية :

- صغر حجمه نسبياً مما يسهل نقله والقياس به في الملاعب وأماكن التدريب .
- يعطى نتائج فورية عن معدل تركيز حامض اللاكتيك في الدم .
- لا يحتاج لمعدات معملية كثيرة سوى شريط القياس .
- يمكنه تخزين بيانات (١٠٠) قياس في ذاكرة الجهاز .
- يستغرق القياس (٦٠) ثانية فقط من أجل تسجيل البيانات وهو زمن قصير نسبياً .

التوصيات :

- تدعيم معامل كليات التربية الرياضية بجهاز الاكوسبورت لقياس معدل حامض اللاكتيك في الدم لما له من أهمية تكنولوجية .

- إستخدام جهاز الأكوسبورت لقياس معدل حامض اللاكتيك في الدم على عينات أخرى من المبارزين والمبارزات ، وعلى لاعبى ولاعبات بعض الأنشطة الرياضية الأخرى لتأكيد إمكانات هذا الجهاز ودقته .

- ضرورة قيام الشركة المصنعة لجهاز الأكوسبورت بالبحث عن وسيلة وسيلة مناسبة لتصنيع شرائط العينات بتكلفة أقل ، حيث يتكلف عدد (٢٠) شريط للعينة (٧٨ مارك المانى) ، بسعر (٣,٩ مارك المانى)للشريط الواحد بشرط نجاح القياس من أول مرة ، وهو سعر مرتفع نسبياً .

- أن تقوم الشركة المصنعة بتعديل فاعلية عمل الجهاز في درجات الحرارة المرتفعة فوق (٣٥°) درجة مئوية ، حتى يمكن إستخدامه في بعض الدول العربية والإفريقية وجنوب أمريكا وأستراليا التي تقام فيها دورة الألعاب الأولمبية القادمة بمدينة سيدنى (عام ٢٠٠٠) ، ويتطلب الأمر إجراء مزيد من الدراسات العلمية بإستخدام الجهاز في درجات حرارة أعلى من (٣٥°) درجة مئوية .

- ضرورة إعادة برمجة الجهاز بإظهار درجة الحرارة التي تم فيها التحليل إلى جانب التاريخ والوقت .

قائمة المراجع

١- **إبراهيم نبيل عبد العزيز مراد :** " أثر الممارسة على تطوير الأحساس البصرى بمسافة التبارز لدى الناشئين " ، المجلد الثانى ، مؤتمر الرياضة للجميع ، كلية التربية الرياضية للبنين بالقاهرة ، جامعة حلوان ، ١٩٨٤ م. ص ٣.

٢- **أبو العلا أحمد عبد الفتاح ، أحمد نصر الدين سيد :** " فسيولوجيا اللياقة البدنية "،القاهرة ، دار الفكرالعربى ، ١٩٩٣م - ١٤١٣ هـ .

٣- **بهى الدين ابراهيم سلامه :** " تاثير برامج تدريب مختلفة الشدة فى كرة القدم على نسبة حامض اللاكتيك فى الدم " ، رسالة دكتوراه ، كلية التربية الرياضية ، جامعة المنيا ، ١٩٨٨م . ص ٦١ - ٨٦ .

٤- ــــــــــــــ : " فسيولوجيا الرياضة " ، مكة المكرمة ، مكتبة الطالب الجامعى ، ١٩٨٨م .

٥- ــــــــــــــ : "بيولوجيا الرياضة والأداء الحركى "، القاهرة ، دار الفكر العربى، ١٩٩٢ م .

٦- **سلمىدرويش نصار، زكى درويش ، عصام حلمى :** "بيولوجيا الرياضة والتدريب " ، القاهرة، دار المعارف ، ١٩٩٢ .

٧- **طارق محمد ندا السيد :** " فاعلية التدريب بالعتبة الفارقة اللاهوائية والحد الأقصى لإستهلاك الأوكسجين على بعض المتغيرات الفسيولوجية والمستوى الرقمى لدى السباحين " ، رسالة دكتوراه ، كلية التربية الرياضية للبنين ، جامعة الزقازيق ١٩٨٩م .

٨- عايدة رزق إسكندر ، أبو العلا أحمد عبد الفتاح : " العتبة الفارقة اللاهوائية كمفهوم جديد للتدريب في السباحة " ، مؤتمر الرياضة للجميع ، ٣ - ٧ يناير ١٩٨٥م .

٩- عباس عبد الفتاح الرملى : " المبارزة - سلاح الشيش " ، القاهرة ، دار الفكر العربى ، ١٩٧٩ م. ص ٢٥ - ٢٨ .

١٠- عمرو السكرى : " دليل المبارزة "، القاهرة ، دار عالم المعرفة ، ١٩٩٣م . ص ٧٦-٨٤.

١١- فاضل سلطان الخالدى : " وظائف الاعضاء والتدريب البدنى " ، الرياض ، الإتحاد العربى السعودى للطب الرياضى ، ١٩٩٠ م - ١٤١٠ هـ .

١٢- محمد كمال عبد العزيز : "جسم الإنسان وكيف يعمل" ، القاهرة ، مكتبة أبن سينا ،١٩٨٨م.

13 - **Heck , H.** : *"Laktat in der leistungdiagnostik"* , Wissenschaftlische Schriftenreihe des Deutschen Sportbundes , Verlag Karl Hofmann , Schorndorf, 1990 , 32 - 42 .

14 - **kamber, M.** : *" Laktatmessungen in der sportmedizin MeBmethodenvergleich"* , Schweiz, Z. Sportmed , 40 (1992), 77 - 86 .

15 -**Kraemer W.J.,Noble B.J.,Clark w. J.,Culver B.M.:**"*Physiologic responses to heavy - resistance exercies with very short rest periods*"Int. J. of Sports Med., Stuttgart . 8 (1987) . 4 , S. 247 - 252 .

16 - **Tesch per A : Lindeberg Stefan** : "*Blood lactate accumulation during arm exercise in world class kayak paddlers and strength trained athletes*" . Europ . J. of appl. physiol ., Berlin 52 (1984) , 4 , S. 441 - 445 .

17- **Marcinik E. J. , Potts J. , Schlabach G., Will S., Dawson P ., Hurley B. F.,:** *"Effects of Strength training on lactate threshold and endurance performance"* , Med. & Sci . in Sports & Exerc. , Madiso , (Wisc.) 23 (1991) . 6 , S. 739 - 743.

18 - **Neumann G ., Schuler k.,**: *" sportmedizinische Funktionsdiagrostik "*, Leipzig , 1989 , S. 109.

19- **Zeriatke - Klein , Karin (Redaktion):** "*Lactivity-Sport und Lactat* Boehringer, Mannheim , 1993 , 3 - 8 .