

٠/١ مقدمة البحث

١/١ مدخل البحث

يطرق الأسلوب العلمى اليوم جميع الميادين ويعمل على تطويرها بما يُثرى الحياة الإنسانية وينميها بما فيها مجال التربية الرياضية والتي تعتبر وسيلة هامة من وسائل التقدم الحضارى للأمم ، فالميادين الرياضية ميادين تطبيقية فى أغلب مظاهرها ومن الواجب أن تخضع هذه الميادين للأسلوب العلمى سواء أكان ذلك من أجل التخطيط أو التنظيم بهدف تصميم البرامج أو تنفيذها .

وإذا نظرنا إلى التدريب الرياضى نجد أن القائمين على العملية التدريبية يسعون أيضا للوصول إلى هذا التطور من أجل الإستفادة من ذلك وإخضاعه للعملية التدريبية للوصول باللاعب إلى أعلى المستويات الرياضية وذلك من خلال إستغلال العلم والتقدم العلمى وإخضاع هذا العلم لخدمة التدريب الرياضى . (٢:٢٠)

ونظراً لإنتشار كرة اليد وتطورها السريع والمتمثل إما فى التطور الجوهري المستمر والواضح فى مهاراتها وإستراتيجيات لعبها أو فى تعديل قانونها بإستمرار إما بحذف أو إضافة مواد تعمل على زيادة فاعلية وسرعة اللعبة ، لذلك فقد أصبح من الضرورى أن تزداد العناية بإعداد اللاعب وأن تتطور برامج وأساليب هذا الإعداد .

ويذكر **محمد حسن علاوى (١٩٩٤م)** " أن التدريب الرياضى يعتبر الجزء الأساسى فى عملية الإعداد الرياضى بإعتباره العملية الأساسية لتطوير الصفات البدنية والمهارية اللازمة للرياضى لتحقيق أعلى مستوى ممكن فى النشاط الممارس". (٤٠:٩٩)

ويشير **محمد محمود عبدالدايم وآخرون (١٩٩٣م)** " إلى أن الإعداد البدنى هو العملية التطبيقية لرفع مستوى الحالة التدريبية للاعب بهدف إكسابه اللياقة البدنية والحركية ". (١٣:١١١)

ويرى محمد توفيق الوليلي (١٩٨٩م) أن المهارات الحركية بمثابة العمود الفقري للعبة ، كما تُعد عنصراً أساسياً وهاماً فى شتى أوقات المباراة فلا يمكن للاعبين الأداء الجيد لخطط اللعب إذا لم يكونوا على مستوى عالٍ من الكفاءة المهارية ، ويضيف أن اللاعب لى يصل إلى مستوى مهارى مرتفع فإن ذلك يتطلب الإعداد البدنى الجيد الذى يُعد من المتطلبات الأساسية لممارسة كرة اليد وهو يعنى توافر الصفات البدنية العامة والخاصة التى تمكن اللاعب من أداء واجباته الدفاعية والهجومية سواء كان بمفرده أو متعاوناً مع زملائه . (٢٦،٢٥:٩٣)

وتعتبر الصفات البدنية من العوامل الهامة التى تسهم فى الإرتقاء بمستوى الأداء المهارى للاعب كرة اليد ، وأن الأداء المهارى الفائق يتطلب مستوى عالٍ من اللياقة البدنية ، فاللاعب ذوالكفاءة العالية يستطيع أن يقوم بالعديد من المتطلبات المهارية طوال المباراة ، فلا شك أن المتطلبات الحديثة للعبة كرة اليد تتطلب من اللاعب لياقة بدنية عالية تجعله قادراً على أداء وظائفه بكفاءة وحيوية .

وتحليل الأداء المهارى للعبة كرة اليد يلاحظ أنها تتطلب صفات بدنية خاصة تميزها عن غيرها من الأنشطة الرياضية الأخرى ، لذا فإن توافر مثل هذه المتطلبات فى من يمارسها يمكن أن يعطيه فرصة أكبر فى إمكانية الوصول للمستويات العليا خاصة إذا تم ربطها بالأداء المهارى . (٦:٢٠)

ويذكر قدرى مرسى (١٩٨٠م) أن النجاح فى أداء مهارات كرة اليد يحتاج لتنمية صفات بدنية ضرورية تُسهم فى أدائها بصورة مثالية ، وأن هناك أكثر من صفة بدنية تسهم فى أداء كل مهارة وفقاً لطبيعتها ، وأن الصفات البدنية الخاصة لاتظهر بصورة منفصلة عند أداء الحركات بل ترتبط معها بصورة واقعية ، كما يجب أن يؤدى التدريب خلال برامج الإعداد البدنى بنفس خصوصية الأداء المهارى ، حيث يساعد ذلك على حدوث التكيف المطلوب لنوع وطبيعة العمل المطلوب فى الأداء المهارى ، وتطوير الكفاءة الوظيفية بمكوناتها المناسبة لنوع العمل . (٨٣:٧٧)

وتُعد دراسة العمليات والتغيرات الوظيفية التي تصاحب عملية التدريب فى كرة اليد من أهم الدراسات التي تحظى بإهتمام الكثير من الباحثين فى عصرنا الحاضر ، حيث يذكر **سعد كمال طه (١٩٩٤م)** أنه أصبح من الأهمية أن يتعرف ويتقهم العاملون فى مجال التدريب الرياضى على ما يحدث داخل أجسامنا من وظائف وعمليات تقوم بها أجهزة الجسم المختلفة حتى تستطيع أن تتكيف مع العمل الرياضى لكى يواجه اللاعب التعب ويكتسب صفة التحمل ويحقق التفوق الفنى والمهارى ، وهذه التغيرات الفسيولوجية التي تحدث فى الجسم هى الأساس الهام الذى يقوم عليه تقنين حمل التدريب الذى يُعد الوسيلة الأساسية للتدريب الرياضى . (١٥٣:٤٧)

وتبذل الكثير من الدول المتقدمة فى كرة اليد جهوداً مستمرة لإعداد وتنمية لاعبي فرق كرة اليد للناشئين على أسس علمية واضحة بإعتبارها القاعدة الأساسية والعريضة التي تعتمد عليها لنمو وازدهار اللعبة ، ومن هنا يظهر الدور الهام لعملية التخطيط لبناء البرامج التدريبية المقننة على أسس علمية والتي تؤدى إلى تطوير حالة الناشئ وتجعله لائقاً من الناحية البدنية والفنية . (٣،٢:٣)

٢/١ مشكلة البحث

لما كانت كرة اليد الحديثة تتطلب أن يكون اللاعب متمتعاً بلياقة بدنية عالية ، فقد أصبحت الصفات البدنية الضرورية للاعب كرة اليد أحد الجوانب الهامة فى خطة التدريب اليومية والأسبوعية والفترية والسنوية .

فكرة اليد الحديثة تتصف بالسرعة فى اللعب ، والمهارة فى الأداء الفنى والخطى ، والقاعدة الأساسية لبلوغ اللاعب للمميزات التي تؤهله لذلك هى تنمية وتطوير الصفات البدنية ، حيث يرجع لها الأثر المباشر على مستوى الأداء المهارى والخطى للاعب خاصة أثناء المباريات . (٧٤،٧٣:٨٥)

ويذكر **كمال درويش وآخرون (١٩٩٨م)** أن لكل نشاط رياضي متطلبات مهارية يتميز بها عن غيره من الأنشطة الرياضية الأخرى ، حيث تحتم هذه المتطلبات ضرورة تمتع الممارسين لهذا النشاط بصفات بدنية حتى يتم تحقيقها ، الأمر الذي قد يؤدي إلى تفوقهم في جوانبه المهارية . (٢٣:٨٣)

ويعتبر إرتباط الصفات البدنية بالمهارات الحركية لكرة اليد أمراً أقرته الدراسات العلمية والبحوث الميدانية فأداء المهارات يتطلب قدرات بدنية لإنجازها ، فالواقع العملي يشير إلى أنه لا تخلو مهارة من صفة بدنية أو أكثر كما أن طرق اللعب تُبنى أساساً على ما يتمتع به الفريق من قدرات بدنية ومهارية . (٤٩٠:٨٦)

ويضيف **زكى محمد حسن (١٩٩٨م)** أن الأداء المهارى يرتبط بالصفات البدنية الحركية الخاصة إرتباطاً وثيقاً إذ يعتمد إتقان الأداء المهارى على مدى تطوير متطلبات هذا الأداء من صفات بدنية خاصة . (٢٢:٤٤)

ويشير **الباحث** إلى أنه عند تحليل رياضة كرة اليد نجد أنها تعتمد فى ممارستها على الحركات الطبيعية (كالجري ، الوثب ، الرمي ، اللقف للكرة) ، كما أن لرياضة كرة اليد صفات بدنية خاصة تتمثل أهميتها فى الأتى :

- إذا تتبععت الأداء فى مباراة كرة يد تجد أن طبيعة اللعب تعتمد على الإحتكاك البدنى وهو مايلزم معه توافر القوة العضلية لمقاومة المنافس ومواجهة المقابلات فى الهجوم أو الدفاع بالقوة المطلوبة .
- عند أداء اللاعب لبعض المهارات الأساسية وتكرارها أكثر من مرة على سبيل المثال (تكرار عمليات التميرير الطويل والمتوسط ، التصويب بأنواعه ، الوثب لحائط الصد) كل هذا يتطلب توافر القوة المميزة بالسرعة للذراعين والرجلين لدى لاعبي كرة اليد.
- السرعة الإنتقالية وسرعة الأداء وسرعة رد الفعل صفات جميعها مطلوبة لمهارات كرة اليد بصورة واضحة وتتجلى هذه الصورة على سبيل المثال فى

(العدو السريع فى الإنطلاق للهجوم الخاطف ، سرعة أداء المهارات كالتمرير والخداع ، والإستجابة السريعة فى الإستلام و التمرير للزميل المناسب) على الترتيب .

- تظهر أهمية الرشاقة والتوافق للاعب كرة اليد أثناء الكفاح الثنائى مع المنافس سواء فى الهجوم أو الدفاع الفردى أو فى محاولة اللاعب تغيير إتجاهاته أثناء تنطيطه للكرة على سبيل المثال وهو فى حالة هجوم خاطف .
- تزداد أهمية المرونة للاعبى كرة اليد فيحتاج اللاعبون إلى المرونة بدرجة كبيرة فى (مفاصل الكتفين للتمرير والتصويب ، مفاصل الرسغين للإستلام ، مفصل الحوض عند أداء الخداع بأنواعه) .
- كما تظهر أهمية الدقة أثناء التمرير للزميل أو أثناء التصويب على المرمى .
- وأخيراً فإن الأداء المستمر وتكرار العدو لمسافات قصيرة يحتم توافر صفة تحمل السرعة للمحافظة على مستوى مناسب من الأداء وتأخير الشعور بالتعب.

مما سبق يتضح أهمية توافر الصفات البدنية للاعب كرة اليد حيث يرى الباحث ضرورة تنمية الصفات البدنية الخاصة بكل مهارة من مهارات كرة اليد كلاً على حده ، بمعنى تحديد أهم الصفات البدنية الخاصة بكل مهارة ونسبة مساهمة كل صفة بدنية فى هذه المهارة ثم العمل على تنميتها فى ضوء نسبة مساهمة كل صفة فيها ، ويعتقد الباحث أن هذا قد يكون أفضل من تنمية الصفات البدنية الخاصة على الإطلاق بدون مراعاة نسبة مساهمة الصفة البدنية فى المهارة الأساسية .

ويرى محمد عبدالغنى عثمان (١٩٩٠م) أن عملية التدريب التخصصية تعمل على الإرتقاء بمستوى النواحي الفسيولوجية (الوظيفية) من خلال تطور عمل الجهاز التنفسى حيث تؤدي عملية الإنتظام فى التدريب إلى حدوث مايسمى بالتكيف الناتج عن الحمل البدنى بالإضافة إلى حدوث تغيرات وظيفية وتركيبية فى خلايا وأنسجة الجسم المختلفة . (٢٤:١٠٦)

ونظراً لإرتباط الصفات البدنية بالكفاءة العالية للجهاز الدورى التنفسى فقد اتفق كلاً من أبو العلا عبد الفتاح (١٩٨٢م) وبهاء سلامة (١٩٩٤م) على ضرورة سلامة أجهزة الجسم الحيوية خاصة الجهاز الدورى التنفسى للرياضيين حتى يصلوا للمستويات العالية ، ومن ثمَّ فقد زاد إهتمام القائمين بالتدريب والباحثين بقياس معدلات النبض وضغط الدم ، ومعدل التنفس ، والحد الأقصى لإستهلاك الأوكسجين ، والسعة الحيوية ، والقدرة الهوائية واللاهوائية لتقويم الحالة الوظيفية للاعبين ، وأنه من خلال معرفة التغيرات الفسيولوجية التى يمكن أن تحدث فى جسم اللاعب أثناء العمل والراحة قد تفيد العديد من المتخصصين فى وضع البرامج التدريبية ، وبالتالي رفع كفاءة اللاعب مما ينعكس على طريقة أدائه فى الملعب وبالتالي إرتفاع مستوى الأداء . (٦٧:٤) (٦٢:٢٦)

ويضيف بهاء سلامة (٢٠٠٨م) أن التعرف على الحد الأقصى لإستهلاك الأوكسجين يعتبر طريقة تقليدية فى تقويم الكفاءة البدنية ، حيث ركزت دراسات عديدة على إستخدام لاكتات الدم فى تقويم الأداء البدنى ، وخلصت نتائج هذه الدراسات إلى أن التدريب البدنى الذى يعتمد على عتبة اللاكتات وتركيز لاكتات الدم يكون أكثر فاعلية عن التدريب القائم على أساس الحد الأقصى لإستهلاك الأوكسجين . (٢٩٧:٢٩)

وبإستعراض الباحث للبحوث والدراسات الخاصة بإعداد ووضع برامج تدريبية مقترحة ومعرفة مدى تأثيرها على مستوى الأداء المهارى وبعض المتغيرات الفسيولوجية للاعبى كرة اليد ونذكر منها دراسة كلاً من : محمد توفيق الوليلي ١٩٨٣م (٩١) ، أحمد بدر حميد ١٩٩٥م (١٠) ، إيهاب على محمد ١٩٩٥م (٢٣) ، سامى محمد على ١٩٩٥م (٤٥) ، رشيد عامر محمد وإبراهيم محمود غريب ٢٠٠٠م (٤١) ، حسام سعد سليم ٢٠٠١م (٣٨) ، محمد محمود مرزوق ٢٠٠١م (١١٢) ، حيث يتضح فى هذه الدراسات والأبحاث أنها لم تراعى نسب مساهمة الصفات البدنية فى مستوى أداء المهارات الأساسية وبعض المتغيرات الفسيولوجية للاعبى كرة اليد ، وأنه وفى حدود علم الباحث لاتوجد طريقة علمية واحدة توضح كيفية توزيع زمن الإعداد البدنى الخاص على الصفات البدنية الخاصة والمساهمة فى أداء المهارات الأساسية .

من خلال العرض السابق ومن خلال خبرات الباحث كلاعب ثم مدرب للناشئين فى كرة اليد ، لاحظ الباحث فى بعض مباريات الناشئين لكرة اليد أنه بالرغم من تقارب المستوى المهارى إلى حد ما فمن المحتمل أن يكون أحد عوامل فوز فريق على آخر قد يرجع إلى تمتع لاعبى هذا الفريق بصفات بدنية خاصة قد تمنحهم فرصاً أفضل فى مستوى الأداء المهارى وتحسن فى بعض التغيرات الفسيولوجية (الوظيفية) ، ويظهر ذلك بوضوح فى حالات إستبدال بعض اللاعبين من نفس الفريق بلاعبين آخرين يغيرون من نتائج المباريات لصالح فرقهم ، حيث قد يرجع ذلك لتمتعهم بمستوى جيد فى بعض الصفات البدنية والتي تسهم فى تنفيذ متطلبات الأداء المهارى بصورة صحيحة والتي تتطلبها مواقف اللعب المختلفة سواء فى الهجوم أو الدفاع ، وهذا ما وجه نظر الباحث إلى هذه المشكلة ومحاولة إيجاد حل لها وذلك من خلال الإجابة على التساؤل التالى :

ماهو تأثير برنامج تدريبي مقترح لتنمية الصفات البدنية فى ضوء نسب مساهمتها على مستوى الأداء المهارى وبعض المتغيرات الفسيولوجية للاعبى كرة اليد ؟

٣/١ أهمية البحث

١/٣/١ الأهمية العلمية

١/١/٣/١ أن كرة اليد مثل أى نشاط رياضى يحتاج إلى المزيد من الدراسات العلمية لتشخيص الأداء الشامل الذى يميز لاعبيها والذى يتطلب بدوره معلومات دقيقة ونظرة عميقة داخل صفاتها البدنية الخاصة وماله من تأثير على مستوى الأداء المهارى والناحية الفسيولوجية .

٢/١/٣/١ قد تفيد نتائج هذه الدراسة فى التعرف على أهم الصفات البدنية المساهمة فى مستوى أداء المهارات الأساسية لكرة اليد .

٣/١/٣/١ التعرف على بعض التغيرات الفسيولوجية المصاحبة لعملية التدريب فى ضوء نسب مساهمة الصفات البدنية فى مستوى أداء المهارات الأساسية لكرة اليد .

٤/١/٣/١ هذه الدراسة خطوة قد تنير الطريق لإجراء المزيد من الدراسات للمراحل السنوية المختلفة وبالتالي يصبح الأسلوب العلمى هو الطريق نحو الإرتقاء بمستوى اللاعبين فى كرة اليد .

٢/٣/١ الأهمية التطبيقية

١/٢/٣/١ قد تفيد هذه الدراسة فى كونها مؤشراً تطبيقياً لربط الدراسة العلمية بالمجال التطبيقى فى كرة اليد .

٢/٢/٣/١ توجيه عملية التدريب عند وضع البرامج التدريبية إلى الصفات البدنية وعلاقتها ونسب مساهمتها فى مستوى الأداء المهارى إختصاراً للوقت والمجهود .

٣/٢/٣/١ قد تفيد هذه الدراسة فى كونها مؤشراً تطبيقياً للمدربين والعاملين فى مجال كرة اليد للإستعانة بنتائجها فى عملية إنتقاء اللاعبين وفقاً لأسس علمية وليس وفقاً لخبرة المدرب الشخصية فقط .

٤/٢/٣/١ قد تفيد هذه الدراسة المدربين والعاملين فى مجال كرة اليد فى تشكيل درجات حمل التدريب من شدة وحجم وفترات راحة بينية حيث أن هذه الدراسة تبحث أيضاً عن مدى الإرتباط بين التغيرات الفسيولوجية وممارسة رياضة كرة اليد .

الجديد فى البحث

على الرغم من كثرة الدراسات فى مجال كرة اليد إلا أن هذه الدراسة فى حدود علم الباحث هى الدراسة الأولى التى تبنت إيجاد طريقة علمية توضح كيفية توزيع زمن الإعداد البدنى الخاص على الصفات البدنية الخاصة والمساهمة فى أداء المهارات الأساسية لكرة اليد وذلك من خلال تصميم برنامج تدريبي يهدف إلى تنمية الصفات البدنية فى ضوء نسب مساهمتها فى الأداءات المهارية .

٤/١ هدف البحث

١/٤/١ التعرف على تأثير تنمية الصفات البدنية فى ضوء نسب مساهمتها على مستوى الأداء المهارى وبعض المتغيرات الفسيولوجية للاعبى كرة اليد من خلال :

١/١/٤/١ التعرف على نسب مساهمة الصفات البدنية فى مستوى أداء المهارات الأساسية قيد البحث .

٢/١/٤/١ التعرف على تأثير تنمية الصفات البدنية فى ضوء نسب مساهمتها على مستوى أداء المهارات الأساسية قيد البحث .

٣/١/٤/١ التعرف على تأثير تنمية الصفات البدنية فى ضوء نسب مساهمتها على بعض المتغيرات الفسيولوجية قيد البحث .

٥/١ فروض البحث

١/٥/١ تختلف نسب مساهمة الصفات البدنية فى مستوى أداء مهارات (التمرير من الإرتكاز ، الإستلام من الحركة ، التمرير من الجرى ، تنطيط الكرة ، التصويب بالوثب عالياً ، التحرك الدفاعى والإنتلاق للهجوم الخاطف ، حائط الصد) .
٢/٥/١ توجد فروق دالة إحصائياً بين متوسطات القياسات الثلاثة (القبلى - البينى - البعدى) فى الصفات البدنية المساهمة ومستوى أداء المهارات الأساسية قيد البحث لصالح القياس البعدى .

٣/٥/١ توجد فروق دالة إحصائياً بين القياسين القبلى والبعدى فى المتغيرات الفسيولوجية (السعة الحيوية ، الحد الأقصى لإستهلاك الأوكسجين ، ثانى أكسيد الكربون المنتج ، الإستهلاك النسبى للأوكسجين ، نسبة التنفس ، ضغط الدم ، معدل ضربات القلب ، تركيز حامض اللاكتيك فى الدم فى الراحة وبعد تحمل سرعة ٢٥٢ م) لصالح القياس البعدى .

٦/١ مصطلحات البحث

١/٦/١ الصفات البدنية المساهمة*

هى الصفات البدنية الخاصة بكل مهارة من المهارات الأساسية لكرة اليد والتي عند تنميتها وتطويرها تؤدي إلى أداء تلك المهارات بكفاءة وفاعلية .

٢/٦/١ مستوى الأداء المهارى

الدرجة أو الرتبة التى يصل إليها الرياضى من السلوك الحركى الناتج عن عملية التعلم لاكتساب وإتقان حركات النشاط الممارس على أن تُؤدى بشكل يتسم بالإنسيابية والدقة وبدرجة عالية من الدافعية عند الفرد لتحقيق أعلى النتائج مع الإقتصاد فى الجهد . (١٦٨:٥٦)

٣/٦/١ القياسات الفسيولوجية

هى القياسات التى تعبر عن الحدود التى يمكن أن تعمل فى ضوءها الأجهزة الحيوية بالجسم ومدى إستجابة الجسم للحمل البدنى الواقع عليه وكذلك التغيرات الفسيولوجية التى تتم أثناء النشاط الرياضى . (١٠٠،٩:٤)

١/٣/٦/١ الحد الأقصى لإستهلاك الأوكسجين ($Vo_2 \max$)

هو أكبر كمية يستهلكها الفرد من الأوكسجين فى وقت العمل الهوائى خلال الوحدة الزمنية المحددة ويقاس باللتر أو المليتر كل دقيقة . (٢٣٠:١٥٨)

٢/٣/٦/١ الحد الأقصى لإستهلاك الأوكسجين النسبى (Vo_2 / Kg)

هو الحد الأقصى لإستهلاك الأوكسجين المطلق منسوباً إلى وزن الجسم ويستخدم عند مقارنة الأشخاص لتحديد حجم استهلاك الأوكسجين بالنسبة لكل كيلو جرام من وزن الجسم (مللى / كجم / ق) . (٣٠٣:١٠٠)

٣/٣/٦/١ حجم ثانى أكسيد الكربون المنتج (VCo_2)

هو حجم ثانى أكسيد الكربون الذى يمكن للاعب إخراجه مع هواء الزفير فى الدقيقة أثناء أداء حمل بدنى (مللى / ق) . (٣:١٤٠)

٤/٣/٦/١ السعة الحيوية (VC)

هى كمية الهواء التى يمكن طردها بأقصى زفير بعد أخذ أقصى شهيق ، وهى تعادل (٣٥٠٠ سم ٢) فى الرجل العادى بينما تزداد لدى الفرد الرياضى . (٣١٤:٢٦)

٥/٣/٦/١ ضغط الدم الإنقباضى

هو الضغط الأعلى (١٢٠ مم / زئبق) ويظهر عندما يدفع القلب الدم الشريانى من البطين الأيسر إلى الشريان الأورطى ومن البطين الأيمن إلى الشريان الرئوى (ويظهر مع الصوت الأول للقلب) . (١٧:١١٣)

٦/٣/٦/١ ضغط الدم الإنبساطى

هو الضغط الذى يزيد بمقدار (١٠ مم / زئبق) عن نصف القيمة للضغط الإنقباضى بمعنى أنه فى حدود (٦٠ - ٨٠ مم / زئبق) . (١٥٦:٤)

٧/٣/٦/١ معدل ضربات القلب (HR)

هو عدد انقباضات القلب فى الدقيقة الواحدة والتى تبلغ فى المتوسط ٧٠ دقيقة أثناء الراحة ، وتستخدم ضربات القلب كمقياس للمجهود و الإستجابة الفورية لأقل تغيير فى احتياجات الجسم ويعتبر أحسن مقياس للأداء العضلى . (١٩:١٤٢)

٨/٣/٦/١ حامض اللاكتيك

هو حامض يتواجد فى الدم والعضلات نتيجة الأكسدة اللاهوائية داخل الخلايا العضلية وهو الذى يؤدى إلى الشعور بالتعب العضلى المؤقت . (٣٩٤:٢٦)