

الفصل الثاني

القراءات النظرية والدراسات السابقة

اولاً / القراءات النظرية

اولاً / الطاقة

ثانياً / حامض اللاكتيك.

ثالثاً / إنزيم لاكتات ديهيروجينيز

رابعاً / معدل ضربات القلب .

خامساً / الدفع القلبي .

سادساً / حجم الضربة .

سابعاً / الكفاءة البدنية .

ثامناً / الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين .

تاسعاً / ضغط الدم .

عاشراً / السعة الحيوية .

حادى عشر / تنمية الإمكانيات اللاهوائية اللاكتيكية باستخدام تدريبات اللاكتيك

ثاني عشر / فعالية الأداء المهارى .

ثانياً / الدراسات السابقة

أ- الدراسات العربية والأجنبية السابقة .

ب- التعليق على الدراسات العربية والأجنبية السابقة .

أولاً / الطاقة : Energy

عند قياس أو التعرف على القدرة العمل العضلي للجسم في أداء الأنشطة أو الحركات المختلفة لابد من التعرف على ماهية الطاقة في الجسم ومصادرها وأنواعها المختلفة لأنه لا تحدث أي حركة لأحد أجزاء الجسم أو أحد عضلاته بدون إنتاج طاقة تساعد الإنسان على أداء تلك الحركات أو الأنشطة بمختلف أشكالها .

حيث يشير أبو العلا عبد الفتاح (١٩٩٧) أن الطاقة في جسم الإنسان هي مصدر الحركة وهي مصدر الانقباض العضلي ومصدر الأداء الرياضي بشتى أنواعه ولا يمكن أن يحدث الانقباض العضلي المسئول عن الحركة أو عن تثبيت أوضاع الجسم بدون إنتاج طاقة (٢٩ : ١) كما يذكر نصر الدين رضوان (١٩٩٨) أن إنتاج الطاقة في جسم الإنسان من الموضوعات المهمة في مجال فسيولوجيا الحركة الرياضية لأنه من الموضوعات وثيقة الصلة بحياة الإنسان وكفاءة الجسم أثناء الأداء البدني في الرياضة. (٤٩ : ٣٣)

تعريف الطاقة :

يذكر أبو العلا عبد الفتاح (١٩٩٨) بأن الطاقة هي القدرة على العمل ، و النشاط البيولوجي يشمل حركة الجزيئات خلال غشاء الخلية وحدث فرق الجهد الكهربائي على غشاء الخلية العضلية والعصبية كما يشمل عمليات التمثيل الغذائي بما تحتويه من بناء وهدم وكذلك حركات الفتائل الدقيقة داخل الليفة العضلية لإتمام الانقباض العضلي ، ويقوم الجسم بهذا النشاط البيولوجي نتيجة للطاقة التي يحصل عليها من بعض المركبات الكيميائية المخزونة بالجسم فعندما تتم التفاعلات الكيميائية وتتكسر هذه المركبات فإنها تنتج الطاقة التي يخرج البعض منها على شكل حرارة للمحافظة على ثبات درجة الحرارة من الجسم الجزء الأحمر وهو ما يسمى بالطاقة الحرة *Free Energy* يستخدمه في نشاطه البيولوجي . (٢٨ : ٢)

ويعرفها نصر الدين رضوان (١٩٩٨) بأنها القوة أو الجهد أو الحيوية أو الاستطاعة على القيام بعمل أو شغل *Work* وهو مصطلح ظهر في أول الأمر مرتبطاً بالحركة الميكانيكية أو بمقدرة الجسم على الحركة الميكانيكية . (٤٩ : ٣٣ ، ٣٤)

ويرى الباحث أن الطاقة هي:

(كفاءة الجسم أو استطاعته على أداء عمل ما ،سواء تميز هذا العمل بالسهولة أو الصعوبة)

نظم إنتاج الطاقة الحيوية :

إن البرامج التدريبية الموجهة والمصممة جيدا هي التي تبحث في كيفية الاستفادة من نظم إنتاج الطاقة لأن التنمية والارتقاء لتلك النظم يعنى بالتأكد رفع مستوى الرياضي وزيادة قدرته على مواجهة متطلبات النشاط الممارس .

حيث يذكر أبو العلا عبد الفتاح (١٩٩٧) أن المدخل الحديث لتنمية كفاءة الجسم الفسيولوجية هو تركيز برامج التدريب لتنمية نظم إنتاج الطاقة ، ولا يمكن تحقيق أهداف العملية التدريبية إذا ما تمت بعيدة عن تطبيقات نظم إنتاج الطاقة كما لا يمكن أن يتطور مستوى الرياضي ما لم توجه برامج التدريب لتنمية نظم إنتاج الطاقة التي يعتمد عليها خلال المنافسة.

(١ : ٣٠)

ويتفق كل من أبو العلا عبد الفتاح (١٩٩٧) (١٩٩٨) ، نصر الدين رضوان (١٩٩٨) ، كاظم جابر (١٩٩٧) ، وخالد جلال (١٩٩٩) نقلاً عن فوكس وآخرون Fox et al (١٩٩٣) ، على أن هناك ثلاثة أنظمة أساسية لإنتاج الطاقة وهي :

١- النظام الفوسفاتي *The phosphate system*

٢- نظام حامض اللاكتيك *The Lactic Acid system*

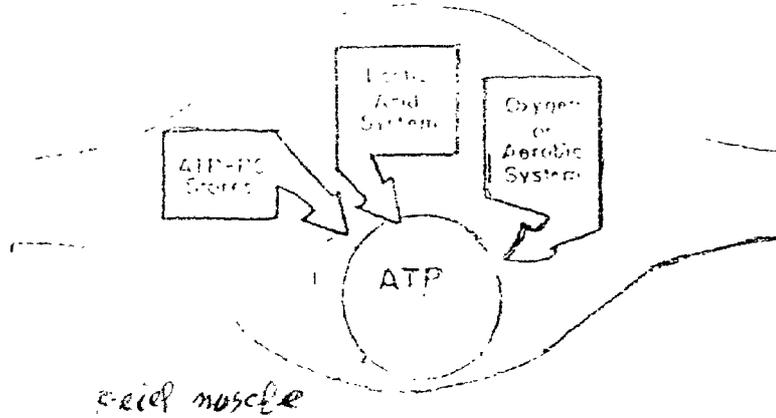
٣- النظام الأكسجيني (الهوائي) *The Aerobic system*

(١ : ٣٠) ، (٢ : ٢٨) ، (٤٩ : ٤٤) ، (٤٠ : ١١٤) ، (٢٣ : ٢٠)

وتختلف تلك الأنظمة الثلاثة فيما بينها في سرعة توليد الطاقة وكلها تهدف إلى تكوين مادة (ATP) ثلاثي أدينوزين الفوسفات هذا المركب العنى بالطاقة والموجود فى جميع خلايا الجسم (الميتوكوندريا) .

ويشير فوكس Fox (١٩٨٤) وصلاح منسي (١٩٩٤) نقلاً عن لامب Lamb أن أهم مصدر للطاقة يوجد فى الخلية والذي يحتل المكانة الأساسية فى عملية إنتاج الطاقة هو ثالث أدينوزين الفوسفات (ATP) ويكون مخزون فى الخلية بكمية محدودة لا تكفى إلا لثوان قليلة من العمل العضلي ، وبذلك فالخلايا العضلية تحتوى على منتج آخر للطاقة وهو كرياتين الفوسفات (PC) ويساعد على تعويض ما فقد من الـ (ATP) بالإضافة إلى ذلك فهناك نوعين آخرين للعمليات الكيميائية تتوافر عن طريقها الطاقة اللازمة لإعادة بناء الـ (ATP) وهما العملية اللاهوائية

والعملية الهوائية وشكل رقم (٢) يوضح المصادر المختلفة للحصول على ثالث أدينوزين الفوسفات (ATP). (٣٩ : ٥٩) ، (١٧ : ٢٧)



شكل (٢)

المصادر المختلفة للحصول على ثالث أدينوزين الفوسفات (ATP) نقلاً عن فوكس (١٩٨٤) (٣٩ : ٥٩)

أولاً-نظام إنتاج الطاقة الفوسفاتي The Phosphagen system

يذكر أبو العلا عبد الفتاح (١٩٩٧) أن هذا النظام يتميز بسرعة إنتاج الطاقة ، وهو يعتبر أسرع نظام لإنتاج الطاقة عامة لأنه يعتمد على إعادة بناء (ATP) عن طريق مادة كيميائية أخرى مخزونة بالعضلة تسمى الفسفوكرياتين (PC) ويعتبر هذا النظام أساسياً لإنتاج الطاقة عند أداء العمل العضلي الأقصى في حدود (١٥ - ٣٠ ث) حيث لا تكفى مادة (PC) لإعادة بناء مادة (ATP) في خلال زيادة طول فترة العمل عن ذلك حيث تتجه العضلات إلى إنتاج الطاقة اللاهوائية عن طريق نظام حامض اللاكتيك. (٣٢ : ١)

ويشير أبو العلا عبد الفتاح وأحمد نصر الدين (١٩٩٣) أنه من المعروف أن الكمية الكلية لمخزون (ATP)، (PC) في العضلة قليلة جداً وهي تقدر بحوالي ٠,٠٣ مول في السيدات و ٠,٦ مول في الرجال. (١٤٦ : ٤)

كما يشير فوكس (١٩٨٤) على أن (ATP) ثالث أدينوزين الفوسفات يعتبر من أهم المركبات ذات الطاقة العالية في الجسم ويتكون من أدينوزين Adenosine بالإضافة إلى ثلاثة أجزاء فوسفات Try phosphate وعند تحلل مركب (ATP) ينتج (٧,٠٠٠ : ١٢,٠٠٠) سعر حراري .

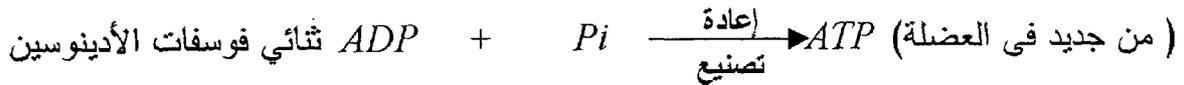
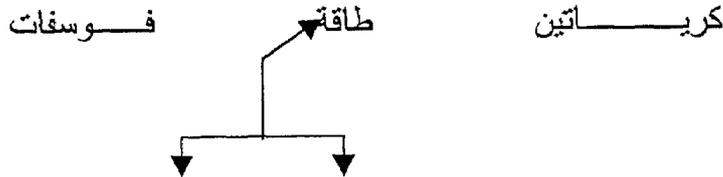


ثالث أدينوزين الفوسفات ← ثاني أدينوزين الفوسفات + فوسفات + طاقة .

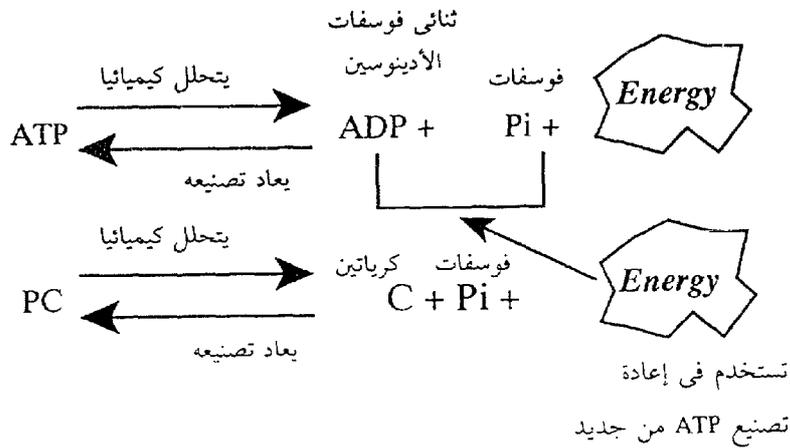
(٥٩ : ١٢ ، ١٣)

ويشير نصر الدين رضوان (١٩٩٨) أن الطاقة المنبعثة من تحلل الروابط الكيميائية لمركب فوسفات الكرياتين تستخدم في إعادة تصنيع مركب الـ (ATP) في العضلات وفقاً لما يلي:

جزئ فوسفات الكرياتين



تستخدم في العمل البيولوجي والعضلي



شكل (٣)

إعادة تصنيع الـ (ATP) في الخلايا العضلية (٤٩ : ٤٥ ، ٤٦)

وعلى ذلك يتضح من العرض السابق أنه عند تحلل (ATP) تنتج الطاقة مع (ADP) مع جزئ فوسفات وكذلك عند تحلل كرياتين الفوسفات تنتج طاقة مع جزئ فوسفات الكرياتين وفي وجود تلك الطاقة يتحد أدينوزين ثنائي الفوسفات (ADP) مع كرياتين الفوسفات مكوناً (ATP) ثلاثي أدينوزين الفوسفات من جديد في العضلة .

ويشير صلاح منسي(١٩٩٤) نقلا عن كلاين وآخرون *Cleyne et.al.* إلى أن هذا النظام يمكن أن يتحسن بواسطة التدريب ذات الشدة العالية والتي تستمر لفترة زمنية قصيرة لمدة ١٠ ثا تقريبا تتبعها فترات راحة أطول وهذه التدريبات تؤدي إلى زيادة ثلاث أدينوزين الفوسفات وكرياتين الفوسفات ($ATP - PC$) في العضلات وتتراوح نسبة الزيادة ٢٥% : ٤٠% (٢٧ : ١٦٠)

ثانيا-نظام حامض اللاكتيك : *Lactic Acid system*

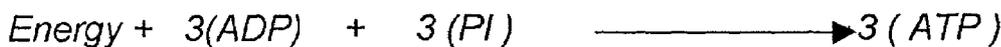
يشير كل من أبو العلا عبد الفتاح وأحمد نصر الدين (١٩٩٣) إلى أن هذا النظام يعتمد أيضا على إعادة بناء (ATP) لا هوائيا بواسطة عملية الجلزمة اللاهوائية ويختلف هنا مصدر الطاقة حيث يكون مصدرا غذائيا يأتي من التمثيل الغذائي للكربوهيدرات التي تتحول في صورة بسيطة في شكل سكر جلوكوز يمكن استخدامه مباشرة لإنتاج الطاقة، أو يمكن أن يخزن في الكبد أو العضلات على هيئة جليكوجين لاستخدامه فيما بعد (٤ : ١٦٤)

ويذكر أبو العلا عبد الفتاح (١٩٩٨) أن هذا النظام يسمى بنظام الجلزمة اللاهوائية نسبة إلى انشطار السكر في غياب الأكسجين (٢ : ٣٠)

ويشير فوكس (١٩٨٤) إلى أن الجليكوجين ينشطر في غياب الأكسجين ويعطي حامض اللاكتيك وطاقة :

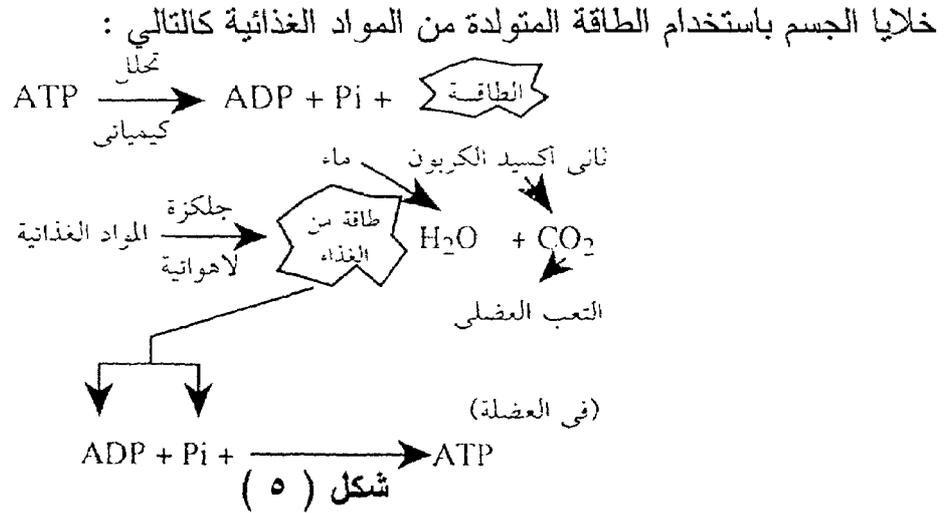


جليكوجين ← حامض اللاكتيك + طاقة



طاقة + ٣ ثنائي أدينوزين الفوسفات + ٣ فوسفات ← ٣ ثلاثي أدينوزين الفوسفات.

كما يشير نصر الدين رضوان (١٩٩٨) إلى أنه ينتج عن هذه العملية غاز ثاني أكسيد الكربون والماء ويخرج ثاني أكسيد الكربون من الخلية العضلية إلى الدم الذي يحمله إلى الرئتين ليخرج مع هواء الزفير ويبقى الماء في الخلية، وتحدث عملية إعادة تكوين الـ (ATP) في



إعادة تصنيع (ATP) من الطاقة المنبعثة من النظام الأكسجيني (النظام الهوائي) (٤٩ : ٤٩)

ويتفق كل من أبو العلا عبد الفتاح وأحمد نصر الدين (١٩٩٣) (٤ : ٢٣٥) وريتشارد وآخرون *Richard et al.* (١٩٨٧) (٦٩ : ٣٩) ، وكذلك كل من جاك ويلمور وديفيد كوستيل (١٩٩٤) (٧٦ : ٩٩) *Jak H. Wilmore and david L. costill* ، على أن هذا النظام يختلف عن النظامين السابقين لانتاج الطاقة وذلك لوجود الأكسجين حيث تتم بداخل الميتوكوندريا *Mitochondria* ثلاث مراحل وهي:

الأولى : تحلل السكر هوائيا (الجلوكزة الهوائية) *Aerobic Glycolysis*

Krebs cycle system

الثانية : نظام دائرة كربس

Electron transport system

الثالثة : نظام النقل الإلكتروني

أولاً - الجلوكزة الهوائية : *Aerobic Glycolysis*

يذكر أبو العلا عبد الفتاح وأحمد نصر (١٩٩٣) أن الجلوكزة الهوائية تختلف عن الجلوكزة اللاهوائية في أنها لا تتم إلا في وجود الأكسجين وهذا يؤدي إلى عدم تراكم حامض اللاكتيك ولكن يعيد بناء (ATP) ، وخلال الجلوكزة الهوائية ينشطر جزئ الجلوكوزين إلى جزئين من حامض البيروفك وتتوفر كمية كافية من الطاقة لإعادة بناء ٣ مول من (ATP). (٤ : ٢٣٦)

ويذكر خالد عبد النعيم (١٩٩٩) نقلاً عن تجينل *Chignell* أنه في وجود الأوكسجين يؤدي تحلل ١٨٠ جرام من الجليكوجين إلى ثاني أكسيد الكربون (CO_2) ، وماء (H_2O) وكذلك طاقة تعمل على بناء (٣٩ مول) من الأدينوزين ثلاثي الفوسفات . (٢٣ : ١٣٩)
ومن العرض السابق تكون المعادلة كالتالي :

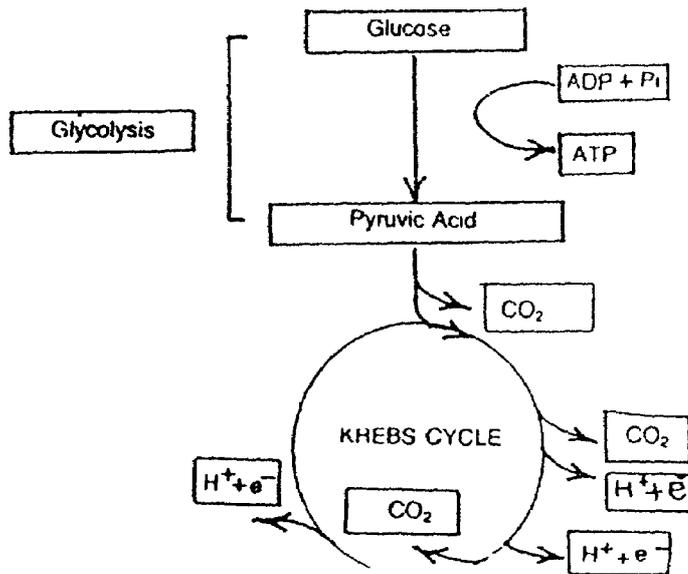


جلوكوز + أوكسجين ← ٣٩ (ATP) ثلاثي أدينوزين الفوسفات + ثاني أكسيد الكربون + ماء

ثانياً- دائرة كريس : *The kreps Cycle*

يتفق كل من أبو العلا عبد الفتاح وأحمد نصر الدين (١٩٩٣) وأيضاً فاروق عبد الوهاب (١٩٨٣) أنه بعد تكوين حمض البيروفك أثناء التفسير الهوائي للجلوكوز فإنه يستمر بتفاعلات متعاقبة تعرف بدائرة كريس نسبة إلى العلام هانز كريس *Hans Krebs* وفيها يحدث تغييرين كيميائيين رئيسيين هما :

- إنتاج ثاني أكسيد الكربون .
- تأكسد الإلكترونات الناتجة عن عملية الأوكسدة . (٤ : ٢٣٦) (٣٧ : ١٥٤ ، ١٥٥)

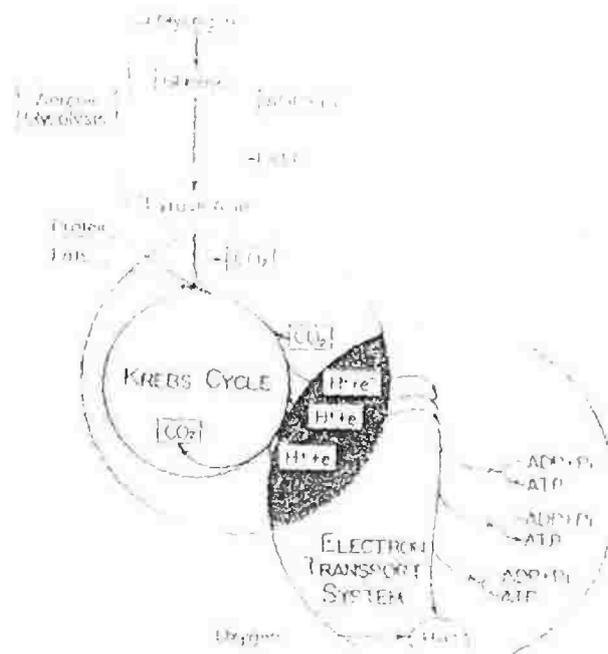


شكل (٦)

دائرة كريس عن بهاء سلامة (١٩٩٤) (١٦ : ٩٣)

ثالثاً- نظام النقل الإلكتروني : *The Electron Transport System*

يذكر عايش زيتون (١٩٩٤) أنه في سلسلة التفاعلات الكيميائية يتفكك سكر الجلوكوز خلالها ويفقد إلكترونات الهيدروجين ، وهذه الإلكترونات لا بد لها من عوامل ناقلة لها لتوصيلها إلى المستقبل (الأكسجين) ليتحد معها مكوناً الماء ولما كان انتقال الإلكترونات يتم في سلسلة من التفاعلات الكيميائية لذا يطلق عليها سلسلة النقل الإلكتروني . (٢٩ : ٣٨)



شكل (٧)

التكسير الهوائي للجليكوجين حتى مرحلة نظام النقل الإلكتروني نقلًا عن فوكس (١٩٨٤)

(٥٩ : ١٤)

ويذكر أبو العلا عبد الفتاح (١٩٩٨) أن هناك صورة أخرى لنظام الطاقة الهوائية يرتبط بنوع الغذاء فليس الجليكوجين وحدة وهو الذي يتأكسد لإنتاج الطاقة ولكن أيضاً تتأكسد الدهون والبروتينات لتعطي طاقة وتتحول إلى ثاني أكسيد الكربون والماء كمثال لذلك فإن انشطار ٢٥٦ جرام من الدهون ينتج ١٢٠ جزئ (*ATP*) وأثناء النشاط الرياضي تستخدم الدهون والجليكوجين كمصادر لإنتاج الطاقة لبناء (*ATP*) (٢ : ٣٠ ، ٣١)

وهذا ما أكد عليه أيضاً ريتشارد وآخرون (١٩٨٧) ، *Richard et al* ، في المعادلة

الآتية :



٢٥٦ جرام أحماض دهنية + أكسجين ← ١٣٠ ATP + فوسفات + ثاني أكسيد الكربون + ماء
(٦٩ : ٣٩)

وعلى هذا يتضح من العرض السابق أن الجليكوجين ($C_6H_{10}O_5$) وكذلك الدهون والبروتينات يتم تأكسد تلك المواد لتعطي طاقة وتتحول إلى ثاني أكسيد الكربون وماء وهذه الطاقة تساعد على إعادة تكوين (ATP) ثلاثي أدينوزين الفوسفات .

ويشير صلاح منسي (١٩٩٤) نقلا عن كلاينر وآخرون *Clayner et . al.* أن أفضل طريقة لتحسين النظام الهوائي هي طرق التدريب التي يستمر الأداء فيها لفترات طويلة مع فترات راحة قصيرة نسبياً. (٢٧ : ٢٩)

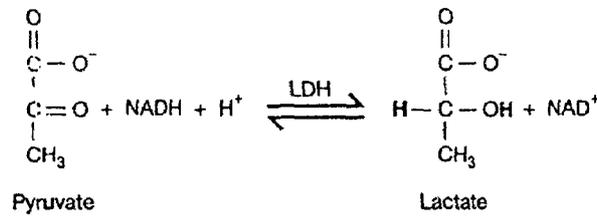
ثانياً / حامض اللاكتيك: *Lactic acid*

زاد الاهتمام في الفترة الأخيرة بدراسة ومعرفة نظرية حامض اللاكتيك *Lactic Acid* ماهيته وكيفية تكوينه ومدى معوقاته للأداء الرياضي وطرق التخلص منه وكذلك مدى الاستفادة منه لتقييم الحالة التدريبية للاعب وكذلك تخطيط البرامج التدريبية وأيضا في انتقاء اللاعبين وفي الاستشفاء ولقد تحتنا في الجزء الخاص بأنظمة الطاقة عن ماهية وتعريف حامض اللاكتيك وسنقدم في السطور القادمة تركيبة الذرى وكيفية تكوينه وأهميته في المجال الرياضي وطرق التخلص من هذا الحامض

١- التركيب الذرى لحامض اللاكتيك :

يذكر كل من ميرل وستيفن (١٩٩٨) *Merle . & Steven. j* أن الصيغة الجزئية لحمض اللاكتيك ($C_3H_6O_3$) حيث تصل حجم كتلتها ٩٠ وبالتالي تبلغ ٩٠ جرام ومن الملاحظ هنا أن المول الواحد من حمض اللاكتيك يساوى ويزن مول ونصف من جزئ الجلوكوز . ويضيف أن التركيب والبناء الذرى لحمض البيروفك واللاكتات تم توضيحه في الشكل رقم (٨) حيث وجدنا سهمين يوضحان ردود الأفعال والنواتج الكيميائية والتي توضح أن هذه الأحماض من الممكن أن ترد إلى أصلها ... وهكذا ، ولكننا نلاحظ هنا ما يعنيه لفظ اللاكتات و البيروفك والتي تدل على أن هذه الأحماض في حالة وضع التأين أي أن كلا الحمضين يطلقان أيونات الهيدروجين

الموجبة إلى سوائل بروتوبلازمية في الخلية (مثل الدم) ومن التفاعلات التي في الشكل نجد أن تراكم وتكون حامض اللاكتيك خلال عملية الجلزمة اللاهوائية وكذلك انطلاق ذرات الهيدروجين هي التي تجعل السوائل الذرية أكثر حمضية وكما أوضحنا سابقاً فإن (H^+) من الممكن أن تتسبب في فساد الوظيفة والعمل وكذلك تتسبب في تعب وإرهاق الخلايا العضلية.



شكل (٨)

التركيب الذري لحامض اللاكتيك نقلًا عن ميرل ستيفن (١٩٩٨) (٦٤ : ٢٤)

١- تكوين حامض اللاكتيك في الدم :

يشير ماجليشو (١٩٨٢) إلى أنه في حالة عدم توافر الأكسجين فإن بعض من حامض البيروفك و (NADH) لا يدخلان الميتوكوندريا ويتفاعلان معاً ويكونا حامض اللاكتيك عندئذ فإن النسيج العضلي يصبح حمضياً ويؤدي ذلك إلى حدوث التعب .

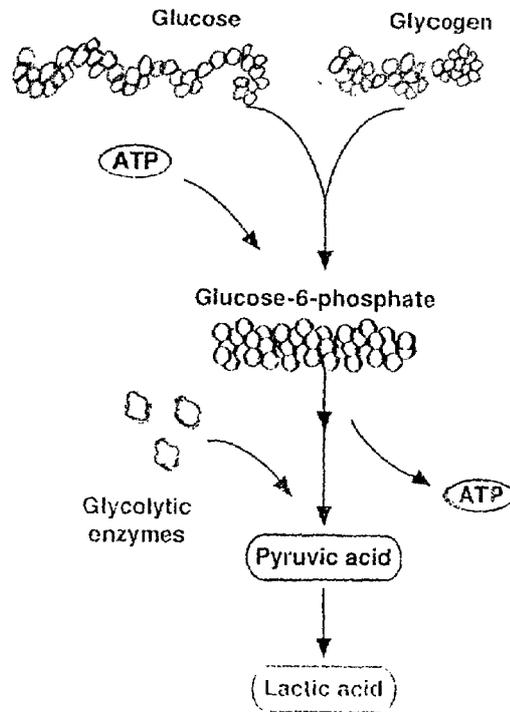


(٦٠ : ٢٤٦)

ويشير بهاء سلامة (١٩٩٩) إلى أن حامض اللاكتيك ينتج من تحليل الجليكوجين والجلوكوز *Glycogenolysis and Glycolysis* بواسطة بعض الإنزيمات التي تعمل على تحلل الجلوكوز إلى حامض اللاكتيك ... بمساعدة إنزيم اللاكتات ديهيدروجينيز *Lactate dehydrogenase* ويرمز له (*LHD*) . (١٧ : ١٥١ ، ١٥٢)

ولقد أشار محمود النجار (١٩٩٦) نقلاً عن كيل ونيل *Keele & Neil* إلى أن المعدل الطبيعي لتركيز حامض اللاكتيك يتراوح من (١٠ - ٢٠) ملليجرام / ١٠٠ ملي لتر دم أثناء الراحة ، كما يضيف نقلاً عن ديل وساكتور *Dill and Sactor* إلى أنه إذا تراكم حامض اللاكتيك في الدم ووصل معدل تركيزه من (٥,٣ : ٥,٤) جرام في العضلة أي حوالي ١٤٠% ملليجرام في الدم فإنه يؤدي إلى إيقاف الأداء نهائياً . (٥١ : ٢٠)

ويذكر سكنر ومكليان (١٩٨٠) *Skinner and Mclellan* أن هناك زمناً ثابتاً لتجميع حامض اللاكتيك داخل العضلات ووصوله للدم وهو تقريباً دقيقتان بعد الأداء . (٧٤ : ٢٣٦)



شكل (٩)

كيفية تكوين حامض اللاكتيك نقلاً عن ويلمور وكوستيل (١٩٩٤) (٧٦ : ٩٨)

٣- الأسباب التي تؤدي إلى زيادة حامض اللاكتيك:

يشير محمد علاوي وأبو العلا عبد الفتاح (١٩٨٤) أن إنتاج اللاكتيك يزداد في بداية أي نشاط بدني بصرف النظر عن شدة هذا النشاط في العضلات العاملة ، ويرجع سبب ذلك إلى بطئ عمليات إنتاج الطاقة الهوائية وعدم كفاية توصيل الأكسجين إلى العضلات العاملة بالقدر الكافي التي تتطلبه وبذلك تقوم هذه العضلات باستهلاك الجليكوجين بدون وجود الأكسجين مما يتسبب في زيادة تكوين حامض اللاكتيك وعند زيادته في العضلات يخرج إلى الدم وهذا يؤدي إلى انخفاض (pH) حيث توجد علاقة سالبة بين زيادة حامض اللاكتيك وانخفاض مستوي (pH) الدم وتتوقف كمية اللاكتيك إلى تنتجها العضلات على ثلاث عوامل :

أ- شدة الحمل البدني .

ب- حجم الحمل البدني .

ج- حجم العضلات العاملة . (٤٤ : ١٨٣ ، ١٨٤)

وقد ذكر محمد فضل الله (١٩٩٨) نقلاً عن لواحظ فيدال أن هناك مسببات أخرى غير المجهود الرياضي من الممكن أن ينتج عنها زيادة تركيز حامض اللاكتيك في الدم ومن ضمن هذه المسببات ما يلي :

١-أمراض الجهاز التنفسي .

٢-أمراض الكبد والكليتين .

٣-البول السكري وأمراض احتراق الجليكوجين .

٤-الأمراض المتوطنة . (٤٢ : ٢٤)

ويرى الباحث أن هناك بعض العوامل الهامة الأخرى والتي تؤثر على زيادة حامض

اللاكتيك ومنها :

١-كفاءة الجهازين الدوري والتنفسي : لأن ارتفاع مستوى حالة هذا الجهاز من العوامل الهامة والتي تساعد على توصيل الأكسجين إلى الشرايين الدموية بسهولة ويسر وتوفير أكبر كمية من O2 تؤخر من تحلل الجلوكوز وانشطاره إلى حامض اللاكتيك .

٢- الحالة الصحية : ففاءة اللاعب الصحية تؤثر على كمية حامض اللاكتيك المتجمعة فى الجسم فإذا كان اللاعب سليم ويخلو من الأمراض فإن ذلك يؤثر على سرعة تكوين حامض اللاكتيك وظهوره فى الجسم.

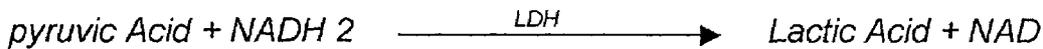
٣- عدم الاستغلال الأمثل لفترات الراحة أثناء الأداء وبعده : الراحة البيئية من العوامل الهامة التي تساعد على إما تقليل حامض اللاكتيك أو زيادته لأن الراحة السلبية تؤخر من عملية تقليل اللاكتيك أما الراحة النشطة التي تحتوى على تمارين ايجابية فإنها تقلل من زمن التخلص من هذا الحامض المعوق الأداء .

٤- اضطرابات عمليات التمثيل الغذائي :ويقصد بها الباحث هنا عملية الميتابولزم والذي يحدث فيها البناء والهدم للطعام الذي نتناوله والذي يستخدم مباشرة فى إنتاج الطاقة ولكن هذا الطعام يتحول إلى مواد ومركبات كيميائية لإنتاج تلك الطاقة وأي إخلال فى عملية البناء والهدم فإن هذا يؤثر على وزن الجسم إما بالزيادة وتراكم الدهون وإحداث التعب سريعاً بإحدى مسبباته وهو حامض اللاكتيك ،أو نقص الوزن واحتياج الجسم لهذه المواد المستخرجة من الغذاء لتكوين ثلاثي أدينوزين الفوسفات (ATP) .

٥- سؤ عمل الإنزيمات : من المعروف أن إنزيم لاکتیک دای هیدروجينيز

Lactate Dehydrogenase Enzyme (LDH).

وهو إنزيم يحفز على تفاعل حامض اللاكتيك إلى حامض البيروفك .



وأي زيادة فى عمل هذا الإنزيم يؤدي إلى سرعة التخلص من حامض اللاكتيك وعلى ذلك فإن أي اضطرابات فى عمل هذا الإنزيم تؤثر بالتأكد على زيادة تركيز اللاكتيك فى الجسم .

٤- تقليل حامض اللاكتيك وأثره على تأخير التعب :

يتجمع حامض اللاكتيك فى الجسم نتيجة مجهود أو نشاط ما ،ومع زيادة زمن الأداء يزداد تجمعته وهذا يؤدي إلى التعب والشعور بالإرهاق وعدم القدرة على مواصلة واستمرارية الأداء حتى أن اللاعب قد يصل إلى مرحلة الرفض للأداء نهائياً ، ويمكن تقليل تأخير حدوث التعب عن طريق تأخير تجميع اللاكتيك بثلاث طرق وهى :

١- تقليل معدل تجميع حامض اللاكتيك .

١-تقليل معدل تجمع حامض اللاكتيك .

٢-زيادة التخلص من حامض اللاكتيك .

٣-احتمال التعب عند زيادة تجمع اللاكتيك .

أولاً - تقليل معدل تجمع حامض اللاكتيك :

يشير كل من أبو العلا عبد الفتاح وأحمد نصر الدين (١٩٩٣) أنه يقل إنتاج حامض اللاكتيك أثناء النشاط البدني عند زيادة استهلاك الأكسجين ،وعند ذلك تتم أكسدة كميات أكبر من أيون الهيدروجين وحامض البيروفك الناتجة عن التمثيل الغذائي اللاهوائي لتتحول داخل الميتوكوندريا إلى ثاني أكسيد الكربون وماء ، أما في حالة عدم كفاية الأكسجين فإن البيروفك وأيون الهيدروجين يتحدان لتكوين حامض اللاكتيك . (٤ : ١٦٦،١٧٦)

وعلى ذلك يرى الباحث أن أي نشاط يؤدي إلى زيادة حصول الجسم على كميات كثيرة من الأكسجين فإنه يؤدي إلى تأكسد أيون الهيدروجين وحامض البيروفك إلى ثاني أكسيد الكربون وماء وفي حالة عدم وجود الأكسجين فإن البيروفك وأيون الهيدروجين يتحدان سويًا لتكوين حامض اللاكتيك ويؤدي زيادته إلى التعب والإنهاك .

ثانيًا- زيادة التخلص من حامض اللاكتيك :

يشير ماجلشييو (١٩٨٢) أنه عندما يتجمع حمض اللاكتيك في العضلات العاملة فإن جزء صغير منه ينتقل من خلايا العضلات إلى الدم والأماكن خارج الخلية الغير العاملة لاستهلاكها كمصدر للطاقة، كما يتم دفع جزء من حمض اللاكتيك إلى الدم الذي ينقله إلى العضلات الأخرى غير العاملة وإلى القلب وإلى الكبد حيث تستهلكه هذه العضلات وكذا القلب ،بينما يقوم الكبد بتحويله إلى جليكوجين . (٦٠ : ٢٦٠)

ويضيف أبو العلا عبد الفتاح وأحمد نصر الدين (١٩٩٣) أن الجهاز الدوري يساعد في التخلص من حامض اللاكتيك عن طريق زيادة توصيل الدم إلى العضلات العاملة نتيجة زيادة الدفع القلبي وكثافة الشعيرات الدموية وتوزيع سريان الدم وكل ذلك يعمل على سريان الدم خلال العضلات لفترة زمنية معينة فيما يسمح بزيادة انتشار اللاكتيك منها إلى الدم الذي يقوم بنقله إلى القلب والكبد والعضلات الأخرى الغير عاملة.(٤ : ١٦٨)

وعلى ذلك يتضح من العرض السابق أهمية توزيع اللاكتيك من العضلات العاملة إلى العضلات الغير عاملة والتي لم تساهم بقدر كاف في الأداء وأيضاً ذلك الدفع الذي يتم لللاكتيك إلى القلب الرياضي ذو الكفاءة والقدرة العالية على تخليص الجسم من حامض اللاكتيك وذلك لما يحدثه التدريب الرياضي في القلب من زيادة حجمه وبالتالي احتوائه على كمية من الألياف العضلية والذي تستهلك ذلك الحامض المعوق للأداء .

ثالثاً : احتمال التعب عند زيادة تجمع اللاكتيك :

يتحول الدم إلى الحمضية *Acidosis* بتزايد تراكم حامض اللاكتيك مما يؤدي إلى الشعور بالألم والتعب، واللاعبون ذو التدريب الجيد المنتظم عليهم تحمل حمضية الدم ووجود اللاكتيك بواسطة طريقتين اثنتين وهما:

أولاً - القدرة على التعادل :

يذكر ماجليشو (١٩٨٢) أن التعادل يقلل من تأثير حامض اللاكتيك على الأس الهيدروجيني (*pH*) ، فالمعادل يتكون من حمض خفيف وملح لنفس هذا الحامض ، والمعادلات موجودة في الدم وفي السوائل الأخرى داخل الخلايا العضلية ويمكنها الاتحاد مع حامض اللاكتيك لإضعافه أو معادلته، وهذا الفعل التعادلي يمنع النقص الحاد في (*pH*) أثناء التمرين فمثلاً في وجود جهاز تعادلي فعال فزيادة تكوين حامض اللاكتيك ١٠ مرات يؤدي إلى نقص ٤٠% فقط في الأس الهيدروجيني (*pH*) . (٦٠ : ٢٦١)

ثانياً - زيادة تحمل اللاكتيك أو احتمال التعب :

يذكر أبو العلا عبد الفتاح وأحمد نصر الدين (١٩٩٣) أنه عندما يزيد تجمع اللاكتيك في العضلة وتحدث الحمضية *Acidosis* يشعر اللاعب بالألم ، وعند ذلك يستطيع اللاعب المدرب على تحمل هذا الألم والاستمرار في الأداء مع تحمل زيادة حامض اللاكتيك ، والاحتفاظ بمستوى عال في سرعة الأداء الحركي ، ويتم ذلك من خلال تحسين سعة المنظمات الحيوية *Buffering Capacity* وزيادة تحمل الألم ، وينعكس تحسن سعة المنظمات الحيوية في المحافظة على مستوى (*pH*) ضد زيادة الحمضية . (٤ : ١٦٩ ، ١٧٠)

٥- طرق التخلص من حامض اللاكتيك :

عندما يتكون حامض اللاكتيك فى العضلات و الدم نتيجة لعملية الجلكرة اللاهوائية فإن تراكم هذا الحامض مع استمرارية الأداء يؤدي إلى التعب والإرهاق وتكون هناك أعضاء وأجهزة داخل الجسم مسؤوليتها هي تخليص الجسم من هذا الحامض لتقليل الألم ،ومن هذه الأجهزة أو الأعضاء الكبد ، القلب الكليتين ، الجلد ، والأعضاء الغير مساهمة فى الأداء .

وفى هذا الصدد يشير أبو العلا عبد الفتاح وأحمد نصر الدين (١٩٩٣) أنه يتم التخلص من حامض اللاكتيك بواسطة أربع طرق رئيسية هي :

١- خروج حامض اللاكتيك مع البول والعرق : ويتم ذلك بدرجة طفيفة جدا .

٢- تحول حامض اللاكتيك إلى جلوكوز أو جليكوجين ويحدث ذلك فى الكبد، حيث يتحول حامض اللاكتيك إلى جليكوجين وجلوكوز، وفى العضلات يتحول إلى جليكوجين للمساعدة فى الإمداد بالطاقة .

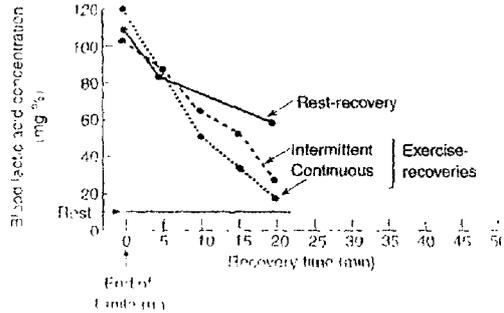
٣- تحول حامض اللاكتيك إلى بروتين : يمكن تحويل كمية قليلة جدا من حامض اللاكتيك إلى بروتين مباشرة فى الفترة الأولى للإستشفاء بعد التدريب .

٤- أكسدة حامض اللاكتيك : يتم أكسدة حامض اللاكتيك لتحويله إلى ثاني أكسدة الكربون والماء لاستخدامه كوقود فى نظام إنتاج الطاقة الهوائي . (٤ : ١٧٦ ، ١٧٧)

وفى هذا الصدد يشير وائل رمضان (١٩٩٧) نقلا عن وودز Woods أن الكبد هو المسئول الأول عن تحويل حامض اللاكتيك عن طريق دائرة كوري من العضلات إلى الدم والذي يحمله بدوره إلى الكبد حيث يتحول إلى جليكوجين والذي يأخذ طريقه إلى العضلات فى صورة جلوكوز عند الحاجة إليه. (٥٣ : ٣٨ ، ٣٩)

ويشير فوكس (١٩٨٤) إلى أن الكليتين تعمل على التخلص من كمية قليلة من حمض اللاكتيك وتحويله إلى بروتين فى الفترة الأولى للإستشفاء بعد التدريب، كذلك يتم التخلص من جزء من حامض اللاكتيك عن طريق البول والعرق وذلك بدرجة قليلة . (٥٩ : ٧٧ - ٧٩)

ويذكر كل من ميرل وستيفن (١٩٩٨) من أن استخدام الراحة النشطة يؤثر بدرجة عالية علي التخلص من حامض اللاكتيك عن الراحة الخاملة وهذا ما يوضحه الشكل رقم (١٠) من تأثير الراحة النشطة والغير نشطة علي حامض اللاكتيك .



شكل (١٠)

الراحة النشطة والغير نشطة أثناء استعادة الشفاء وأثر ذلك علي التخلص من حامض اللاكتيك
نقلا عن ميرل وستيفن (١٩٩٨) (٦٤ : ٦٠)

٦- أهمية استخدام قياس حامض اللاكتيك في النشاط الرياضي :

لقد اتضح من العرض السابق لتكوين حامض اللاكتيك وكيفية حدوثه أنه عندما يتحول إلى بيروفات في الكبد عند طريق بعض العمليات الكيميائية المعقدة يصل في النهاية بتحوله إلى جلكوز يستخدم في الطاقة .

حيث يؤكد على ذلك بهاء سلامة (١٩٩٩) من أن اللاكتيك يتحول في الكبد إلى بيروفات ... ثم تنتهي بتحويل البيروفات إلى جلكوز (*glucose - 6P*) يذهب إلى الدم ثم يصل إلى العضلات لاستخدامه في إنتاج الطاقة وذلك من خلال عملية الجلكزة أو يخزن على صورة جليكوجين *Glycolysis or glycogen* أو ليظل كخازن للطاقة في العضلات. (١٧ : ١٥٤)

ويرى كل من ريكل وشارب (١٩٨٤) *Riekl, sharp* أنه عند ملاحظة الحالة التدريبية يستخدم قياس اللاكتات بدلا من معدل النبض. (٧٠ : ٨٧)

ويذكر محمود النجار (١٩٩٦) أن من استخدامات حامض اللاكتيك في المجال الرياضي

ما يلي :

١- يعتبر حامض اللاكتيك مؤشر هام جدا لمدي التقدم في التدريب : إذ يعتمد اختبار قياس حامض اللاكتيك علي الوقائع التي تؤكد أن التدريب بشدة تحت القصوى (٩٠-٩٥%) من أقصى استهلاك للأكسجين يحسن من قدرة الرياضي علي الأداء العالي المستوي وذلك قبل تجمع هذا الحامض ووصوله لمستوي ٣٦مليجرام %

٢- يعتبر حامض اللاكتيك مؤشر جيد لتقييم التحمل اللاهوائي ومن خلاله يتم معرفة حالة الجهاز الدوري التنفسي .

٣- قياس حمض اللاكتيك على فترات أثناء الموسم التدريبي الواحد له دلالة خاصة لمعرفة ما إذا كان الحمل التدريبي كاف للتأقلم على حمض اللاكتيك أم لا .

٤- قياس حمض اللاكتيك لتحديد شدة التدريب يعد السبيل الأمثل حيث يعتمد على تدريبات السرعة وليس على معدل النبض للوصول لمستوى العتبة (الفارقة) لحمض اللاكتيك وهي ٣٦مليجرام/ ديسلتر .

٥- تستخدم نتائج قياس حمض اللاكتيك في مجال انتقاء اللاعبين للرياضات المناسبة لقدراتهم .

٦- يستخدم لتحديد مستوي تدريب اللاعب ومؤشرا لمدي سلامة تخطيط البرنامج التدريبي .

(١٩٠ : ١٨٠)

ويرى **مباحث** أن هناك عدة استخدامات أخرى هامة لحامض اللاكتيك وهي :

١- يستخدم كمصدر أساسي لإنتاج الطاقة وتكوين ثلاثي أدينوزين الفوسفات عن طريق عدة تفاعلات كيميائية معقدة ، هذه الطاقة تساعد في الاستمرار في النشاط الممارس .

٢- يعد استخدام قياس اللاكتيك في النشاط الرياضي نقطة هامة في توجيه الحمل والجرعة التدريبية نحو تأخير ظهور التعب واستمرار اللاعب في الأداء تحت ظروف تحمل اللاكتيك .

ثالثا / إنزيم لكتات ديهيدروجينيز : Enzme Lactate Dehydrogenese

ذكرنا من قبل أن إنزيم لكتات ديهيدروجينيز (LDH) يحفز تفاعل حامض اللاكتيك

Lactic Acid إلى حامض البيروفك .

حيث يذكر كمال الشرقاوى (١٩٩٧) أنه حين يقل وجود الأكسجين فى ميتوكوندريا العضلات كما فى حالة التمارين العضلية الشديدة ، بل وحيث تغيب الميتوكوندريا من خلايا الدم الحمراء فإن حامض البيروفك يختزل إلى حامض اللاكتيك مع أكسدة $NADH_2$ إلى NAD ويتم ذلك بمساعدة إنزيم لاكتيك ديهيدروجينز (LDH) المتوافر فى خلايا العضلات وخلايا الدم الحمراء. (٤١ : ١٠٣)

ويذكر هارلود (١٩٨٩) Harlod أن المصدر الرئيسى لوجود إنزيم لاكتات ديهيدروجينز فى الكبد والقلب والعضلات الهيكلية وكرات الدم الحمراء، الصفائح الدموية، الغدد الليمفاوية. (٦٢ : ٧٨٧)

ويذكر أبو العلا عبد الفتاح وأحمد نصر الدين (١٩٩٣) أن نشاط إنزيم *Lactate dehydrognase* يساعد فى التمثيل الغذائى لحامض اللاكتيك ،ولهذا فإن أى زيادة فى نشاط هذا الإنزيم يصحبها زيادة فى التخلص من اللاكتيك ، وهناك نوعان أساسيان من أشكال هذا الإنزيم لدى الإنسان : أحدهما فى العضلة (*M-LDH*) ، والثانى فى القلب (*H-LDH*) ، حيث يقوم إنزيم العضلة بتشكيل اللاكتيك من البيروفك بينما يقوم إنزيم القلب (*H-LDH*) بتنظيم التفاعل العكسى أى بتحويل اللاكتيك إلى بيروفك . (٤ : ١٦٨ ، ١٦٩)

رابعاً / معدل ضربات القلب (النبض) : *Heart Rate or Pulse Rate*

يذكر صلاح منسى (١٩٩٤) نقلاً عن فاسيلى تاتارينسوف أن الإرتجاجات الموجية لجدران الشرايين تسمى بالنبض، وتحدث نتيجة انقباضات القلب الإيقاعية. (٢٧ : ٤٩)

ويذكر بهاء الدين سلامة (٢٠٠٠) أن ضربات القلب تبلغ فى المتوسط ٧٠ ضربة/الدقيقة ، ويبلغ متوسط عدد ضربات القلب فى العام الواحد حوالي ٤٠ مليون مرة وفى كل ضربة بداخل القلب حوالي ربع رطل من الدم ، وهو يضح فى اليوم الواحد حوالي ٥٦ مليون جالوناً من الدم . (١٨ : ١٧٠)

وفى هذا الصدد يذكر سكوير (١٩٩٣) *Scehober* أن الارتفاع فى معدل النبض لدى الأطفال يكون لتعويض صغر حجم الضربة لديهم الناتج عن صغر حجم القلب. (٧٣ : ١٥٣)

ويذكر كل من أبو العلا عبد الفتاح وصبحي حسانين (١٩٩٧) أن ما يزيد من أهمية قياس النبض في المجال الرياضي هو ارتباط معدل القلب بكثير من الوظائف الفسيولوجية الأخرى المهمة والتي قد يصعب على المدرب قياسها ميدانيا (في الملعب) ، على سبيل المثال :

• يرتبط معدل القلب بمقدار الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين .. فكلما زاد معدل القلب كان ذلك دليلا على زيادة استهلاك الأوكسجين .

• يرتبط معدل القلب أيضا بكفاءة عمل أعضاء الجسم الداخلية مثل الكلى ، حيث يقل سريان الدم عن الكلى حينما يصل معدل القلب إلى ١٤٠ مئوية / دقيقة . (٥٩ ، ٥٨ : ٥)

ويرى الباحث أن معدل النبض يرتبط بظهور حامض اللاكتيك *Lactic Acid* حيث أن بداية ارتفاع معدل النبض بارتفاع شدة الحمل فإن هذا الحامض يزداد ويتراكم في الجسم حتى إذا وصل إلى الشدة القصوى ٩٠ - ١٠٠% يصل مستوى اللاكتيك إلى أقصى تركيز له ويستمر لفترة معينة بعدها لا يستطيع الرياضي الاستمرار في النشاط .

ويذكر أبو العلا عبد الفتاح وصبحي حسانين (١٩٩٧) أن معدل القلب يمكن أن يقاس بعدة طرق منها طريقة السمع *Auscultation* ، وطريقة الجس *Palpation* أو طريقة تسجيل رسم القلب الكهربائي . (٦٠ : ٥)

وقد استخدم الباحث طريقة الجس على الشريان الكعبرى في حساب معدل النبض .

خامسا / الدفع القلبي: *Cardiac output*

يذكر أبو العلا عبد الفتاح (١٩٩٨) أن القلب يضخ خلال فترات الراحة كمية تتراوح ما بين ٥ - ٦ لترات من الدم في الدقيقة بالنسبة للشخص البالغ السليم ، وتسمى سرعة الضخ هذه *Cardiac out put* . (٥٧ : ٢)

ويذكر أبو العلا عبد الفتاح و صبحي حسانين (١٩٩٧) أن حجم الدم الذي يدفعه القلب في الدقيقة الواحدة يعتبر من أهم المؤشرات الوظيفية لدينامية الدم ... ، وتخليص أنسجة الجسم من ثاني أكسيد الكربون ... ، ولدى الرياضيين يتراوح حجم الدفع القلبي من ٣ : ١٠ لتر / ق (فى الوضع الرأسي) وقد يصل لدى بعضهم إلى مقادير كبير جدا تتراوح ما بين ٨ : ١٠ لتر / ق ، وهذا ما يلاحظ عادة لدى الرياضيين ذوي المستويات العالية . (٤٨ : ٥)

ويشير أبو العلا عبد الفتاح و صبحي حسانين (١٩٩٧) من أن العلاقة عكسية بين الكفاءة البدنية ومعدل القلب ، حيث أنه كلما زادت الكفاءة البدنية انخفض معدل القلب ، كما يضيف أن مقدار الدفع القلبي لدى الأفراد وعند الرياضيين عند أداء الحد الأقصى من العمل العضلي حوالي ١٥ - ٢٠ لتر/ ق بينما يزيد هذا الحجم لدى الرياضيين عن هذه الأرقام عند أداء الحمل الأقصى حيث قد يصل إلى ٢٥ - ٣٥ لتر / ق وفي السنوات الأخيرة أمكن تسجيل بعض الحالات التي وصل فيها حجم الدفع القلبي إلى ٤٠ - ٤٢ لتر / ق . (٥٠ : ٤٨ - ٥٠)

تقدير حجم الدفع القلبي :

يذكر أبو العلا عبد الفتاح و صبحي حسانين (١٩٩٧) أن حجم الدفع القلبي هو ناتج حجم الدم في ضربة القلب الواحدة مضروباً في عدد ضربات القلب في الدقيقة .
حجم الدفع القلبي = حجم الدم في ضربة القلب الواحدة × عدد ضربات القلب في الدقيقة الواحدة.
(٥٣،٥٢ : ٥)

سادساً / حجم الضربة : Stroke Volume

يذكر كلا من ريتشارد و وادوارد فوكس (١٩٩٢) *Richard W.& Edward Fox* أن حجم الضربة هو كمية الدم التي يضخها القلب في النبضة الواحدة ويتراوح حجم الضربة في الشخص العادي أثناء الوقوف بين ٧٠ - ٨٠ مللي لتر و يزيد حجم الضربة لدى الرياضيين من الذكور والإناث عن غير الرياضيين أثناء الراحة وأثناء العمل العضلي . (٦٨ : ٢٠٥)

ويذكر أبو العلا عبد الفتاح (١٩٩٨) أن كمية الدم التي يضخها القلب في شريان الأورطة في كل ضربة تسمى *Stroke volume* ويتضاعف *SV* عند أداء تدريبات بدنية ذات شدة عالية من وضع الوقوف مثل الجري أو الدراجات . (٥٩ : ٢)

ويوضح لامب (١٩٨٤) *Lamp* أن حجم الضربة يعتبر المتغير الثاني الذي يحدد مقدار الدفع القلبي ، وهو يعرف بأنه كمية الدم المدفوعة من القلب أثناء انقباضة ، وقد يزداد حجم الضربة أثناء التدريب إلى أكثر من ضعفة أثناء الراحة . (٥٧ : ١٤٤)

ويذكر أبو العلا عبد الفتاح و صبحي حسانين (١٩٩٧) أن حجم الضربة يزيد لسببين هما :

١-زيادة طول وزن الجسم ، وبالتالي كلما زاد مسطح الجسم زاد حجم الضربة ، ويرجع

ذلك أيضاً إلى وجود علاقة بين حجم الجسم وحجم القلب .

٢- نوع التخصص الرياضي .. ، حيث يزيد حجم الضربة لدى لاعب التحمل نتيجة لزيادة حجم القلب واتساع تجاوبه (١ : ٥٣) .

طرق قياس حجم الضربة :

استخدم الباحث طريقة أبو العلا عبد الفتاح وصبحي حسانين (١٩٩٧) نقلاً عن زافيالوف لتحديد حجم الضربة لسهولة تلك الطريقة ودقتها في التحديد الصحيح لحجم الضربة . (٥ : ٥٣)

سابعاً / الكفاءة البدنية: *Physical working Capacity*

يذكر إيهاب صبري (١٩٩٥) أن مصطلح الكفاءة البدنية من المصطلحات الشائعة بين علماء فسيولوجيا الرياضة والطب الرياضي إلا أن استخدامها في الدراسة أصبح الآن لا يقتصر على هذين المجالين فقط وإنما أصبح الكثير من العاملين في المجالات الأخرى يقومون بدراساتها فهي من الاتجاهات الحديثة في تقويم الحالة الوظيفية للرياضيين في مختلف الأنشطة. (١٠ : ١٠)

ويشير كلاً من أبو العلا عبد الفتاح وأحمد نصر الدين (١٩٩٣) إلى أنه عند تناول الكفاءة البدنية بالدراسة والتحليل نجد أنها تعنى كفاءة الجسم في إنتاج الطاقة الهوائية واللاهوائية خلال النشاط البدني . (٤ : ٢٧)

ويذكر إيهاب صبري (١٩٩٥) أنه يمكن استعراض مفهوم الكفاءة البدنية في عدة نقاط وهي:
أولاً : تتطور كفاءة بعض الأجهزة الحيوية في الجسم نتيجة للحمل أو العمل البدني الهوائي أو اللاهوائي الواقع على تلك الأجهزة .

ثانياً : يكون التأثير الأكبر من هذا العمل البدني للجهاز الدوري التنفسي .

ثالثاً : أن محصلة تكيف الجهاز الدوري التنفسي والأجهزة الداخلية لمقابلة هذا العمل البدني مع الاقتصاد في الجهد وتحسن في الأداء إنما يعبر عن الكفاءة البدنية .

مما سبق فإن الكفاءة البدنية هي :

"مقدرة الفرد على العمل بكفاءة تامة للجهازين الدوري والتنفسي في مواجهة حمل بدني يتميز بارتفاع شدته وبالمستوى العالي من الأداء". (١٠ : ١١)

ويذكر إيهاب البديوي (١٩٩٠) نقلاً عن كونسلمان *Counsilman* أنه قد حدد بعض من الأهداف العامة للكفاءة البدنية في :

- ١- اكتشاف نقاط الضعف لدى الرياضيين وتوجيههم وإيجاد طرق العلاج .
- ٢- مقارنة مستوى الرياضيين بالمستويات الأخرى وبذلك يستطيع المدرب التعرف على مدى تقدم مستوى هؤلاء الرياضيين . (١١ : ١٢)

طرق قياس الكفاءة البدنية :

توجد عدة طرق مباشرة وغير مباشرة لتقويم الكفاءة البدنية حيث يذكر أبو العلا عبد الفتاح (١٩٩٨) أن من الطرق الغير مباشرة لتقويم الكفاءة البدنية :

- ١- تحديد الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين .
 - ٢- اختبار الكفاءة البدنية PWC 170 .
 - ٣- اختبار الخطو لهارفارد ويمكن تقويم الكفاءة البدنية بطرق مباشرة يستخدم فيها الحمل البدني مثل استخدام الأرجوميتر وتفضل الطرق غير المباشرة بسلامة اللاعب . (٢ : ٧١)
- وقد استخدم الباحث إحدى الطرق الغير المباشرة لتقويم الكفاءة البدنية وهو اختبار الخطو لهارفارد *Harvard Step test* ملحق رقم (٤) ، لأنه اختبار يخلو من التعقيد وإمكاناته سهلة وميسرة ولا يحتاج لتكاليف باهظة عند الأداء، كما روعي أنه اختبار سهل التنفيذ من قبل اللاعبين .

ثامناً / الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين: *Maximal oxygen of take (VO2max)*

يشير أبو العلا عبد الفتاح (١٩٩٨) إلى أن الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين هو أقصى حجم للأكسجين المستهلك باللتر أو المللي لتر في الدقيقة VO_2 ، لتوضيح ذلك نقول أنه إذا كان $VO_2 = 3$ لتر في الدقيقة فإن ذلك يعنى أن هذا الشخص يستطيع استهلاك أقصى كمية أكسجين بسرعة ٣ لتر في الدقيقة . (٢ : ٦٥)

كما يشير بهاء سلامة (١٩٩٤) أن أقصى استهلاك للأكسجين من العوامل المؤثرة فى الكفاءة البدنية ، ويعتبر التعرف على الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين من الأمور الهامة فى التدريب الرياضي بشكل عام وفى تحريبات التحمل بشكل خاص . (١٦ : ٣١٩)

ويرى الباحث أن الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين VO_{2max} هو:

(مقدرة العضلات في الحصول على أقصى كمية من الأوكسجين مقاسه بالملي لتر في الدقيقة)

علامات الوصول للحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين $Vo_2 max$:-

يذكر بهاء سلامة (١٩٩٤) أن علامات الوصول للحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين هي :

١-عدم زيادة استهلاك الأوكسجين عند زيادة شدة الحمل البدني .

٢-زيادة ضربات القلب عن ١٨٠ ضربة في الدقيقة .

٣-زيادة عدد مرات التنفس لدرجة لا يستطيع الفرد معها الاستمرار في الأداء .

٤-زيادة تركيز حامض اللاكتيك عن ٨٠ ملليجرام % . (١٦ : ٣٢١)

ويرى الباحث أن هناك علامة أخرى الوصول للحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين وهي :

-ظهور العتبة الفارقة اللاهوائية وهي ٥٠ - ٥٥% من الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين ويمكن التعرف على تلك النسبة للحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين عند بداية وصول معدل القلب من ٣٠ : ١٥٠ ضربة / ق .

وهذا ما أشار إليه أبو العلا عبد الفتاح (١٩٩٧) من أن استخدام قياسات النبض وتحديد معدلة

أثناء المجهود تساعد في تحديد النسب المئوية للحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين. (١ : ١٧٠)

العوامل المؤثرة على الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين :

يذكر أبو العلا على عبد الفتاح (١٩٩٨) أن درجات الحد الأقصى لاستهلاك

الأوكسجين تختلف بناء على عدة عوامل منها التدريب ، العمر ، الجنس . (٢ : ٦٥)

كما يشير صلاح منسي (١٩٩٤) نقلاً عن فوكس ومايتوز Fox & Mathews إلى أن

VO_{2max} يتوقف على العمر الزمني ، والجنس وكذلك على حجم الجسم . (٢٧ : ٤٥)

ويرى الباحث أن من العوامل الهامة التي تختلف عليها أيضاً درجات الحد الأقصى

لاستهلاك الأوكسجين العوامل التالية :

١-سلامة وكفاءة الجهازين بين الدوري والتنفس وذلك في عملية نقل الأوكسجين إلى أجهزة

الجسم المختلفة لاستهلاكه فيها .

٢-نوع النشاط الرياضي الممارس حيث تختلف النسبة من لاعبي رياضات التحمل والمسافات الطويلة عن لاعبي السرعة والمسافات القصيرة .

تاسعا / ضغط الدم : Blood pressure

يذكر أبو العلا عبد الفتاح (١٩٩٨) أن ضغط الدم هو القوة المحركة للدم داخل الجهاز الدوري بحيث يسير الدم من منطقة ذات ضغط عالي إلى أخرى أقل ضغطا وعند اندفاع الدم من البطين الأيسر إلى الأورطى أثناء انقباض القلب يرتفع الضغط إلى حده الأقصى ، وعندما يرتخي البطين يقل ضغط الدم إلى الحد الأدنى ، وبهذا يلاحظ أن مستوى ضغط الدم لا يتساوى خلال الدورة القلبية حيث يرتفع في لحظة انقباض عضلة القلب (السيستول) وينخفض خلال انبساط عضلة القلب (الدياستول) . (٢ : ١٥٨)

ضغط الدم الانقباضي : Systolic Blood Pressure

ويذكر نصر الدين رضوان (١٩٩٨) أن الضغط الإنبساطي هو الضغط الأعلى (١٢٠ مم / زئبق) ويظهر عندما يدفع القلب الدم الشرياني من البطين الأيسر إلى الشريان الأورطى ،ومن البطين الأيمن إلى الشريان الرئوي (ويظهر مع الصوت الأول للقلب) (٤٩ : ٧١)
ويذكر أبو العلا عبد الفتاح (١٩٩٨) أنه عند ملاحظة ضغط الدم فإنه يعبر عن رقمين أحدهما الرقم الأكبر هو ضغط الدم الانقباضي (السيستولي) *Systolic Pressure* والآخر الرقم الأقل وهو ضغط الدم الانبساطي (الدياستولي) *Diastolic Pressure* ويتراوح الضغط الانقباضي لدى الأصحاء البالغين في الشريان العضدي ما بين ١١٠-١٢٥ مم زئبق. (٢ : ١٥٨)

ضغط الدم الانبساطي : Diastolic Blood Pressure

ويذكر أبو العلا عبد الفتاح (١٩٩٨) أنه بالنسبة للضغط الانبساطي فإنه عادة يزيد بمقدار حوالي ١٠ مم زئبق عن نصف قيمة الضغط الانقباضي بمعنى أنه يكون في حدود ٦٠ - ٨٠ مم زئبق . (٢ : ١٥٨)

قياس ضغط الدم : *Blood Pressure Measurement*

يذكر أبو العلا عبد الفتاح وصبحي حسانين (١٩٩٧) أن ضغط الدم فى الشرايين أحد المؤشرات الهامة لحالة الجهاز الدور الوظيفية ، ويرجع ذلك لأن مقدار ضغط الدم يتحدد بناء على عدة عوامل أهمها العلاقة بين دفع القلب للدم إلى الشرايين والمقاومة التى تواجهه سريان الدم فى هذه الشرايين ، وتعتبر الطريقة المباشرة لقياس ضغط الدم *Direct method* من أدق طرق قياس ضغط الدم ، وهناك طرق أخرى غير مباشرة *Indirect method* أكثرها دقة طريقة التسمع *Oscillatory method* وتعتمد هذه الطريقة على استخدام جهاز ضغط الدم *sphygmomanometer* وسماعة الطبيب. (٥ : ٦٤ ، ٦٥)

وقد استخدم الباحث جهاز سيجفمونوميتر لتحديد قياس ضغط الدم .

عاشراً / السعة الحيوية : *The Vital Capacity*

يذكر أبو العلا عبد الفتاح وصحى حسانين (١٩٩٧) أن السعة الحيوية هي مجموع حجم احتياطي الشهيق ، بالإضافة إلى هواء الشهيق العادي بالإضافة إلى احتياطي الزفير ، وهذه السعة تعتبر أكبر حجم للهواء يستطيع الإنسان أن يخرجه بعد أخذ أقصى شهيق وعادة ما تبلغ ٤٦٠٠ مللي لتر . ويمكن أن تصل إلى ٦ - ٧ لترات لدى طول القامة ... وتعتبر السعة الحيوية أحد المقاييس المهمة للحالة الوظيفية للجهاز التنفسي حيث يرتبط مقدارها بالأحجام الرئوية وكذلك بقوة عضلات التنفس . (٥ : ١١٨)

ويشير بهاء الدين سلامة (٢٠٠٠) إلى أن السعة الحيوية من العلامات المهمة فى الكفاءة

الحيوية للجهاز التنفسي . (١٨ : ٢١٢)

قياس السعة الحيوية :

لقد تطورت أجهزة قياس وظائف الجهاز التنفسي ، وأصبح فى مقدرة جهاز صغير الحجم قياس العديد من المتغيرات فى وقت واحد ، ومن هذه الأجهزة جهاز البونى-سبيروميتر *Pony Spirometer* .

وفى هذا الصدد يذكر أبو العلا عبد الفتاح وصبحي حسانين (١٩٩٧) أنه تستخدم عدة

أنواع مختلفة من الأجهزة لقياس السعة الحيوية منها.جهاز الاسبيروميتر المائي ، والاسبيروميتر

الجاف .. و يمكن حساب السعة الحيوية الفرضية في هذه الحالة عن طريق عدة معادلات رياضية توصل لها العلماء عن طريق بعض المقاييس الإنثروبومترية للفرد بالإضافة إلى علمي السن والجنس. (٥ : ١١٩)

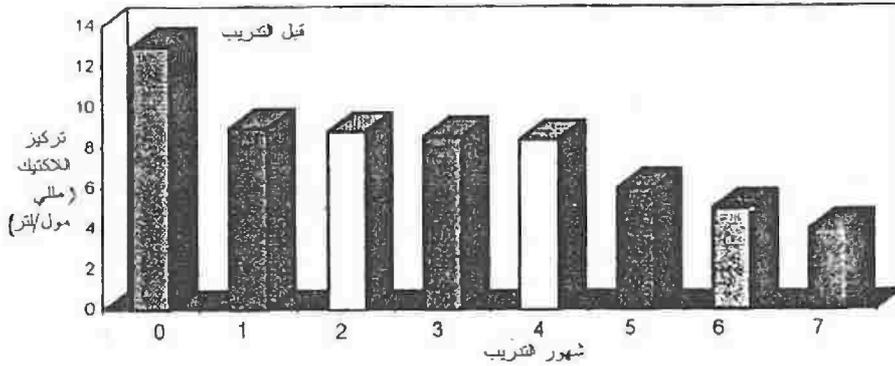
وقد استخدم الباحث جهاز ألبوني اسبيروميتر لقياس بعض وظائف الجهاز التنفسي .

حادي عشر / تنمية الإمكانيات اللاهوائية اللاكتيكية باستخدام تدريبات اللاكتيك :

يذكر ماجليشو (١٩٨٢) أن أي عمل تدريبي يسبب زيادة في تراكم اللاكتيك يؤدي إلى تحسن في القدرة على احتمال اللاكتيك . (٦٠ : ٤٦)

وفي هذا الصدد يذكر أبو العلا عبد الفتاح (١٩٩٧) أنه تحت تأثير التدريب تزداد سعة القدرة اللاهوائية القصوى ويستطيع الرياضي أن يؤدي العمل العضلي الأقصى لفترات زمنية أطول في إطار الأزمنة المحددة لهذا النظام ... ومع استمرار التدريب لفترة طويلة تزداد سعة العمل اللاهوائي اللاكتيكي ، ولذلك يزداد تركيز حامض اللاكتيك في الدم لدى الرياضيين المدربين نظرا لزيادة حجم الطاقة المستهلكة عن طريق تكسير الجلوكوز بدون الأكسجين وكذلك قدرة الرياضي علي الأداء وتحمل التعب بالرغم من ظروف نقص الأكسوجين وزيادة تراكم حامض اللاكتيك بالدم ، كما يقل تركيز حامض اللاكتيك في الدم عند أداء حمل بدني مقنن نتيجة الاقتصاد في الجهد وزيادة كفاءة التخلص من اللاكتيك ويظهر في الشكل رقم (١١) انخفاض نسبة تركيز اللاكتيك تحت تأثير تدريبات اللاكتيك ... كما يضيف أن تنمية الإمكانيات اللاهوائية اللاكتيكية تهدف إلى تنمية قدرة العضلة على تحمل الأداء العضلي الناتج عن نظام الطاقة اللاهوائي بنظام حامض اللاكتيك ، وعند تصميم التمرينات في هذه الحالة يجب ملاحظة أن أقصى شدة لتكوين حامض اللاكتيك تحدث بعد ١٥ - ٤٥ ث بعد بداية العمل العضلي المرتفع الشدة ، وعند زيادة حامض اللاكتيك في العضلة إلى الحد الأقصى لا يستطع الفرد الاستمرار بالرغم من زيادة حامض اللاكتيك ، وبالرغم من الإحساس بالتعب لفترة أطول ، ويضيف أنه عندما يهدف التمرين إلى تنمية سعة تحمل اللاكتيك يستمر زمن الأداء ٢ - ٤ دقائق إلى ٥ - ٧ دقائق ، ويؤدي تكرار التمرين إلى زيادة تركيز حامض اللاكتيك وذلك باستخدام تمرين لفترة دقيقة مع إعطاء راحة ٤ دقائق يمكن أن يصل حامض اللاكتيك إلى أقصى تركيز له بعد التكرار الخامس للتمرين ويلاحظ أن شدة الحمل لها تأثيرها في استهلاك الجليكوجين ففي حالة استخدام

شدات منخفضة ولفترة طويلة يستهلك جليكوجين العضلة في الألياف البطيئة، أما في حالة استخدام شدات عالية ولفترات أداء قليلة (حوالي دقيقة) يستهلك جليكوجين الألياف السريعة، ويجب مراعاة هذه الحقائق الفسيولوجية عند تشكيل الأحمال التدريب لتتمية الإمكانيات اللاهوائية اللاكتيكية. (١ : ١٦٥، ٣٦-١٦٧)



شكل (١١)

انخفاض نسبة تركيز اللاكتيك تحت تأثير تدريبات تحمل اللاكتيك أبو العلا

عبد الفتاح (١٩٩٧) نقلا عن ويلمور وكوستيل

جدول (١)

تشكيل مكونات حمل التدريب لتتمية الإمكانيات اللاهوائية اللاكتيكية

أبو العلا عبد الفتاح (١٩٩٧) نقلاً عن بلاتونوف وبلاتوفا

السمة « التحمل »	الحد الأقصى	مكونات حمل التدريب
٢ - ٤ دقيقة	٣٠ - ٩٠ ثانية	شدة الحمل
الحد الأقل من الأقصى مع الدمج بين العمل اللاهوائي والهوائي	الحد الأقصى والتدريب من الأقصى والأقل من الأقصى اللاهوائي	الراحة بين التمرينات
٤ - ٦	٤ - ٦	عدد تكرارات التمرين في المجموعة
٣ - ٤	٣ - ٥	عدد المجموعات في جرعة التدريب
٨ - ١٢	٥ - ٦	الراحة بين المجموعات

ويشير جون لونارد (١٩٩٢) *John Leonard* إلي أن مجموعات تحمل اللاكتات لتحسين التحمل الفسيولوجي لتراكم اللاكتيك تتطلب تعرض متكرر لتركيزات عالية لحمض اللاكتيك في الدم والعضلات. (٦٣ : ٩٣)

ويذكر شيبيلوف وكيليمين (١٩٧٩) بأن الشدة القصوى لتنمية تحمل للمصارع يكون فيها معدل القلب ما بين ١٥٠ - ١٧٠ ن/ق وتمرينات الأقل من الأقصى من ١٨٠ - ٢٠٠ ن / ق أما الشدة العالية من ١٧٠ - ١٩٠ ن / ق أما الشدة المعتدلة من ١٣٠ - ١٦٠ ن / ق ، وهذه النسب في الشدة القصوى يكون العمل فيها فوسفاتي وزمن قليل جدا ويكون الحمل كالتالي :

-بالنسبة لدوام التدريب : ترتبط بالشدة فكما كانت الشدة عالية يكون الدوام أقل فالأداء (الشدة) الأقصى دوامها ٢٠ ث والأقل ٤٠ ث - ٢ ق أما المعتدلة لتنمية $V_{o2\ max}$ من ١٠ - ١٢ ق والمعتدلة من الممكن أن تستمر من دقائق لعدة ساعات .

-اما فترة الراحة ترتبط بمقادير الشدة والحمل وعملية الاستشفاء ، فطبيعة الراحة أما أن تكون راحة كاملة وأما أن تكون راحة تحتوى على وسائل استشفاء كالتدليك وتنفس الأكسجين .

-وبالنسبة لعدد التكرارات ترتبط بنوع الحمل وشدته هوائي أو اللاهوائي .

أما طرق تنمية التحمل اللاهوائي اللاكتيكي للمصارع ، فمؤشرات التدريب للمصارع في مختلف الأوزان تشمل ما يلي :

أولا :- شدة الحمل تكون قريبة من الحد الأقصى من تكرار لآخر ويكون إيقاع الأداء للمصارع يقل مع ظهور التعب ، ولكن هذه الشدة دائما ما تكون قريبة من الحد الأقصى ويحل علي المصارع التعب ولكنه بحاجة لأن يحاول التأدية للأقصى .

ثانيا :- التكرارات ٣ × مجموعة واحدة (مثال ثلاث خطفات ثم راحة) .

ويتم أداء مجموعتين ولكن إذا كان المصارع من الأوزان الثقيلة لن يستطيع أداء هذا الواجب وهذه الشدة خلال دقيقة ولذلك يتم نقص الوقت بالنسبة لهذه الأوزان ومن الممكن أن تقل سرعة الأداء للتصارع والتمرينات الخاصة ولكن في هذه الحالة يؤدي ثلاث مجموعات .

الخفيفة ← دقيقة × مجموعتين و يكرر التمرين ثلاث مرات × مجموعة .

الثقيلة ← أقل من دقيقة ويكرر ثلاث مجاميع .

أما في آخر التكرارات المجموعة الأخيرة يمكن تصعيب عملية التنفيس بكم التنفس وذلك لمدة من ٦ - ١٠ ث .

ثالثاً :- الراحة البيئية بعد أول تكرر تكون ٢ ق ، أما بعد التكرارات الثانية تكون دقيقة واحدة وهذه لزيادة حامض اللاكتيك في العضلات .

أما الراحة بين المجموعة والمجموعة للمصارعين من الأوزان الخفيفة فهي ١٣-١٥ ق وللأوزان المتوسطة من ١٩-١٨ ق والثقيلة حتى ٢٠ ق ، وإذا قامت الأوزان الثقيلة بعمل ثلاث تكرارات للتصارع تكون الراحة ٢٠ ق ، والراحة بين التكرارات تكون مشي هادئ، أما بين المجموعات عمل تمرينات تنفس . (٧٨ : ١٦ ، ٥٥-٥٧) والجدول رقم (٢) يوضح تدريبات اللاكتيك لتنمية التحمل اللاهوائي اللاكتيكي للمصارع .

جدول (٢)

تشكيل الحمل في تدريبات اللاكتيك لتنمية التحمل اللاهوائي اللاكتيكي للمصارع نقلا عن

شيبيلوف وكيليمن

حمل التدريب	الأوزان الخفيفة	الأوزان الثقيلة
شدة الحمل	تكون قريبة من الحد الأقصى ٩٠ - ١٠٠ % حتى يلاحظ أن إيقاع المصارع يقل مع ظهور التعب	
المجموعات	١ × ٢ ق	٢ × ٤٥ - ٦٠ ث وإذا تم تقليل سرعة الأداء يتم زيادة لمجموعات لتصل إلى ثلاثة
التكرار	ثلاث تكرارات ثم الزيادة	ثلاث تكرارات
فترات الراحة	بعد أول تكرار ٢ دقيقة ، أما التكرار الثاني واحد دقيقة ، أما بعد كل مجموعة ١٣ - ١٥ ق	بعد أول تكرار ٢ دقيقة أما بين المجموعة ١٨ - ٢٠ ق
نوعية الراحة	تمرينات تنفس مشي هادئ	

اثنى عشر / فعالية الأداء المهارى: *Effectiveness of the skills performance*

إن الأداء الفني والمهارى الجيد ضمن منظومة مقومات الفوز للمصارع مع العوامل الأخرى المسببة للنجاح فى المباراة كاللياقة والإرادة والمثابرة والتكتيك الجيد .

ويشير طلحة حسام الدين (١٩٩٣) أن مفهوم الفعالية يتضمن الربط بين شكل الأداء والطاقة المطلوبة لإنجازه ، وأن من خصائص الأداء الفعال تميزه بغياب الحركات الزائدة واستخدام العضلات بالقدر والتوقيت المناسب . (٢٨ : ١٠)

وعلى هذا يرى كل من محمد الروبي (١٩٩١) نقلا عن بارهام Barham، وو يستكوت Westcott (١٩٩٥) ،على أن هناك فرق بين الفعالية *Effectiveness* والكفاءة *Efficiency* يتمثل فى أن الفعالية تتضح فى قدرة اللاعب على إنجاز الواجب الحركي بنجاح دون وضع اعتبار للطاقة المستهلكة فى الأداء بينما تتمثل الكفاءة فى مقدرة اللاعب على إنجاز الواجب الحركي بأقل قدر من الطاقة المستهلكة . (٤٥ : ١٠٥) ، (٧٧ : ٣)

ولقد اشار ويلمور وكوستل (١٩٩٤) *Willmore & Costill* أن تحسن الكفاءة يعمل على زيادة فعالية الأداء ، وكذا الكفاءة الحركية. (٧٦ : ١٥٥)

ويذكر جمال علاء الدين (١٩٨١) أن المقصود بفعالية الأداء (أو فعالية التكنيك) الرياضي للاعب هو درجة قرب وتمائل الأداء المهارى مع أكثر أنماط التكنيك منطقية وعقلانية علمية (مثالية) . (١٩ : ٥)

ويتفق كل من صبري عمر ومها شفيق (١٩٩٢) ، وجمال علاء الدين (١٩٩٦) على أن زمن الأداء يسهم فى تقييم فعالية الأداء ، باعتباره ، أحد البواعث المؤدية إلى ربط مختلف العناصر الحركية المستقلة فى النظام الكلى للأداء المهارى. (٤٦ : ١٩٦) (٢٠ : ٢٠ ، ٢١)

ويذكر على ربحان (١٩٩٣) أن فعالية الأداء المهارى فى المصارعة هي :

"قدرة المصارع على تسجيل أكبر عدد ممكن من النقاط الفنية خلال أداء مجموعة من الحركات الفنية (مسك الوسط والذراع - مسك الوسط والرقبة - مسك الرقبة والذراع) دون هبوط مستوى قدراته البدنية والوظيفية والمهارية على ملاحظة شدة واستمرارية أداء الحركات". (٣٣ : ٧)

ويشير إيهاب صبري (١٩٩٥) أن فعالية الأداء المهارى في المصارعة هي :
" محاولة المصارع على الاستمرار فى أداء الحركات الفنية بالوضع السليم دون هبوط مستوى قدراته البدنية والوظيفية أثناء استمرار الأداء فى المباراة " . (١٠ : ١٩)

متطلبات فعالية الحركة: Prerequisties of Efficient movement

يذكر محمد الروبي (١٩٩١) نقلا عن بروير " Broer " أن من أهم متطلبات فعالية الحركة عند الأداء ما يلي :

أولا - المتطلبات البدنية: Physical Prerequisites

وتلك المتطلبات تشمل عناصر متعددة منها التحمل ، المرونة ، القوة، القدرة العضلية ، الإحساس ، زمن رد الفعل ، ويضيف أن أهمية كل عنصر من هذه العناصر يعتمد على واجب الحركة المؤداة وطبيعة الأداء الحركي ومتطلباته .

ثانيا - المتطلبات العقلية : Mental Prerequisites

ومن المتطلبات العقلية الضرورية لفعالية الحركة ما يلي :

- القدرة على حل المواقف الحركية .
- القدرة على اتخاذ قرارات سريعة متوائمة .
- القدرة على تذكر الخبرات الحركية السابقة لإمكانية تطبيقها .
- القدرة على فهم النواحي الميكانيكية للحركة المؤثرة .

ثالثا : المتطلبات الانفعالية: Emotional Prerequisites

والمتطلبات الانفعالية هامة جدا لأنها ربما تعوق كفاءة الحركة ولها أهمية كبيرة فى التدريس فمثلا فى السباحة يشكل الخوف إعاقة كبيرة فى التعلم. (٤٥ : ١٠٦)

ويرى الباحث أن هناك متطلب آخر هام لإتقان أداء تلك الفعالية الحركية وهو :

-متطلبات إتقان الأداء الفني للمهارة أو الحركة: لأنه بدون أن يكون لدى اللاعب المؤشرات الجيدة للتسلسل السليم والأداء الصحيح للمهارة لن يكون لدى اللاعب القدرة على الأداء بفعالية

تحقق له الإنجاز داخل المباراة وبناء على ما سبق فإن المتطلبات البدنية والعقلية والانفعالية وإتقان الأداء الفني للمهارة من المتطلبات الهامة لفعالية الحركة .

المؤشرات الموصفة لفعالية الأداء المهارى (فعالية التكنيك) :

يرى جمال علاء الدين (١٩٨١) أن هناك ثلاث مجموعات من المؤشرات الموصفة لفعالية الأداء المهارى وهى :

أولا - الفعالية المطلقة :

إن مؤثرات الفعالية المطلقة للأداء المهارى (للتكنيك) توصف درجة قرب وتمائل هذا الأداء مع النموذج الذي تم اختياره كأكثر نماذج أو أنماط التكنيك الرياضى منطقية (أو مثالية) على أساس الاعتبارات أو المفاهيم البيوميكانيكية ، الفسيولوجية ، السيكلوجية ، الجمالية ، كما يضيف أن من الطرق أو المداخل الأخرى التي ثبتت جدارتها فى معظم حالات تقييم فعالية الأداء المهارى (التكنيك الرياضى) مقايسة أو مقارنة خصائص الأداء الحركى المنجز بمثيلاتها فى أحد النماذج المعيارية (المقياسية) للأداء المهارى أو ما يطلق عليه التكنيك أو الأداء المثالى.

ثانيا - الفعالية المقارنة :

تعتبر الفعالية المقارنة من المؤشرات الموصفة لفعالية الأداء المهارى (فعالية التكنيك) حيث يؤخذ التكنيك الرياضى للاعبى المستويات العليا فى مثل هذه الحالة كنموذج معيارى للأداء المهارى المتميز بالمنطقية والعقلانية العلمية.

ثالثا - فعالية الإنجاز أو التحقيق :

إن فكرة المؤشرات أو المعايير الخاصة بتقييم فعالية إنجاز أو تحقيق الأداء المهارى فى مقارنة أو مقايسة النتيجة الرياضية المحققة تتم بأحد مدخلين :

(أ) - بالمستويات الرياضية التي يمكن للرياضى أن يحققها بناء على ما يمتلكه فعلا من قدرات حركية خاصة (المدخل الأول) .

(ب) - أو بمقدار الطاقة المبذولة أو القوة المستخدمة خلال قيامه بتنفيذ الأداء المهارى للحركة الرياضية (المدخل الثانى) . (١٩ : ٥ - ١٠)

ويشير بتروف (١٩٨٧) Petrov أن احتساب الفعالية بالنقاط أو لمسة الكتفين إحدى الطرق المستخدمة لتقييم مسكات وخطفات المصارعة . (٦٥ : ٤٤)

وعلى ذلك يتضح من خلال هذا العرض أن هناك ثلاثة مؤشرات يمكن عن طريقها تقييم الأداء الفني (التكنيك) للمصارعين عند تنفيذ مجموعة الحركات قيد البحث ويتفق الباحث مع استخدام مؤشر الفعالية المطلقة وذلك عن طريق اختيار نموذج للحركات قيد البحث كأكثر نماذج أو أنماط التكنيك الرياضي منطقية أو مثالية على أساس الاعتبارات والمفاهيم البيوميكانيكية ، الفسيولوجية ، السيكلوجية، الجمالية ، مسترشداً في ذلك بالشروط التي أشار إليها وكما استخدمها كل من جمال علاء الدين (١٩٨١) (١٩ : ٥ ، ٦) ، محمد الروبي (١٩٩١) (٤٥ : ١١٠) صلاح عسران (١٩٩٢) (٢٦ : ٣٧) على ريجلن (١٩٩٣) (٣٣ : ٨) ، إيهاب صبري (١٩٩٥) (٢١ : ١٠) .

جدول (٣)

ثانياً- الدراسات العربية والأجنبية السابقة :
أولاً- دراسات استخدمت قياس حاض اللاكتيك وبعض المتغيرات الفسيولوجية :

م	الاسم	العنوان	المهمل	البيئة	التاريخ	البيئة		التجريبى	الاسم المستخدم
						نوع البعثة	العدد		
١	عبد العظيم عبد الحميد . (٣١)	تأثير عدد ٤٠٠ م على بعض المتغيرات الفسيولوجية للرياضيين وعضلات القلب وكرات الدم الحمراء وكمية الدم لدى العدائين .	معرفة تأثير عدد ٤٠٠ م على بعض المتغيرات الفسيولوجية للرياضيين وعضلات القلب وكرات الدم الحمراء وكمية الدم لدى العدائين .	العراق	١٩٩١	٨	العاب قوى	التجريبى	وجود فروق دالة إحصائية فى نسبة تركيز حامض اللاكتيك بين الرياضيين فى حالة الراحة وخلال الدقيقة السابعة من المجهود لصالح القياس البعدي، وتحسن بعض المتغيرات الفسيولوجية .
٢	بيوشوب وآخرون Bishop et. al. (٥٥)	تأثير العلاقة على معاملة الدم بـالتبريد على نسبة تركيز حامض اللاكتيك	التعرف على العلاقة بين معاملة الدم بالتبريد وبين القياس مباشرة على نسبة تركيز حامض اللاكتيك فى الدم.	أجنبية	١٩٩٢	٢١	متطوع	التجريبى	لم يطرأ أى تغير يذكر فى مستوى تركيز نسبة حمض اللاكتيك بعد تخزين البلازما لمدة يومين فى الثلاجات عن المجموعة الأولى والتي تم تحليل الدم مباشرة منها.
٣	بهاء الدين سلامة . (١٥)	العلاقة بين عمليات التمثيل الحيوى للطاقة والعتبة الفارقة اللاهوائية لمدى لاجبي التحمل والسرعة	إيجاد العلاقة بين عمليات التمثيل الحيوى للطاقة والعتبة الفارقة اللاهوائية لمدى التحمل والسرعة بالعباب القوى.	مصرية	١٩٩٣	٢٣	العاب قوى	التجريبى	١- يحدث انخفاض دال فى تركيز اللاكتات بالدم بين لاجبي التحمل ولاجبي السرعة عند الوصول للعتبة الفارقة اللاهوائية ولصالح لاجبي التحمل . ٢- يوجد ارتباط عكسي بين الاستهلاك النسبي للأكسجين وتركيز اللاكتات بالدم معنوي للاجبي التحمل وغير معنوي للاجبي السرعة.
٤	تاناكا هيرو فوماسي Tanaka Hirofumi (٧٥)	أثر التدريب فى السباحة على ضغط الدم ومعدل القلب وتركيز اللاكتيك فى الدم .	التعرف على تأثير الأحمال التدريبية فى السباحة على الضغط ومعدل القلب وتركيز اللاكتيك فى الدم .	أجنبية	١٩٩٥	٢٤	سباح	التجريبى	١- توصل الباحث إلى أن السباحة يمكن أن تسهم فى علاج ارتفاع ضغط الدم كذلك أثبتت الدراسة انخفاض فى الضغط الابطساطى للمجموعة الأولى

تابع أولا- الدراسات العربية والأجنبية السابقة والتي استخدمت قياس حامض اللاكتيك وبعض المتغيرات الفسيولوجية:

م	الاسم	الفترة	الهدف	البيئة	التاريخ	العينة		المهجع المستخدم	أهم الاستنتاجات
						نوع العينة	العدد		
٥	نجلاء فتحي (٥٢)	أثر تدريب الهيبوكسيك (التحكم في التنفس) على نسبة تركيز حامض اللاكتيك في الدم ووظائف الرئة .	التعرف على أثر تدريبات (التحكم في التنفس) على نسبة تركيز حامض اللاكتيك في الدم ووظائف الرئة اللاعبي السباحة	مصرية	١٩٩٦	١٥	سباح	تجريبي	-حامض اللاكتيك يتحرك من العضلات إلى الدم بسرعة بإتباع تدريبات ذات شدة عالية -انخفاض مستوى اللاكتيك للمجموعة التي تستخدم تدريبات الهيبوكسيك وتحسن في القياسات الفسيولوجية
٦	محمد أحمد، صلاح منسي (٤٣)	تأثير المجهود البدني حتى الإنهاك على إنزيم كرياتين فوسفوكينيز والجلوكوز وحمض اللاكتيك في الدم وعلاقتها ببعض المتغيرات الفسيوكيميائية والإنجاز الرقسي عند مجموعة عمرية مختارة من السباحين	معرفة أثر الإنهاك على إنزيم كرياتين فوسفوكينيز والجلوكوز وحمض اللاكتيك في الدم وعلاقتها ببعض المتغيرات الفسيوكيميائية والإنجاز الرقسي لدى مجموعة من السباحين .	مصرية	١٩٩٦	١٢	سباح، سباحة	التجريبي	-يوجد ارتباط دال بين الجلوكوز والسعة التخريبية المطلقة والنسبية بينما لا يوجد ارتباط دال بين كل من CPK والجلوكوز وحمض اللاكتيك وبين بعض المتغيرات الفسيولوجية المختارة في القياسات بعد أداء المجهود البدني .
٧	داسونفيل وبيلوت Dasonville & Bellot (٥٨)	مقارنة تركيز لاكتيت الدم من أماكن مختلفة أثناء الأداء وريدي من اليد أثناء الأداء على ثلاثة أنواع من الألو ميمترات .	الفرق بين تركيز لاكتيت الدم من أماكن مختلفة أثناء الأداء على (المجلة الألو ميمترية، السير المتحرك، ألو ميمتر الذراع) .	أجنبية	١٩٩٨	٩٣	مقطع	التجريبي	-توصل الباحثان إلى عدم وجود فرق معنوي في تركيز لاكتيت الدم أثناء التدريب بين عينات الدم التي تم الحصول عليها من الأماكن الثلاثة (الإصبع، الأذن، يدي وريدي من اليد) .
٨	ياسمين البحار (٥٤)	أثر استخدام أساليب مختلفة لاستعادة الشفاء على تركيز اللاكتيت في الدم وبعض المتغيرات الفسيولوجية بعد حمل هوأني .	التعرف على أثر استخدام أساليب مختلفة لاستعادة الشفاء على تركيز اللاكتيت في الدم والبض والضغط وحجم الضربة والدفع القلبي بعد حمل هوأني .	مصرية	١٩٩٩	١٢	منطوقة	التجريبي	انخفاض نسبة تركيز لاكتيت الدم بعد استخدام وسائل استعادة الشفاء المختلفة بدرجات متفاوتة . أختل المعطس المائي الساخن المرطبة الأولى، في خفض نسبة تركيز اللاكتيك في الدم بعد المجهود، تلتها الكمادات الباردة ثم المتضادة ثم التليك .

جدول (٤)

ثانياً- الدراسات العربية والأجنبية السابقة والتي استخدمت البرامج التدريبية بهدف تقليل على نسبة حامض اللاكتيك في الدم :

م	الاسم	العنوان	الهدف	البيئة	التاريخ	العينة		المنهج المستخدم	أهم الاستنتاجات
						نوع العينة	العدد		
١	بهاء الدين سلامة (١٣)	تأثير برامج تدريب مختلفة الشدة في كرة القدم على نسبة حامض اللاكتيك في الدم .	معرفة تأثير برنامج تدريب مختلفي الشدة على نسبة حامض اللاكتيك في الدم للاصبي كرة القدم	مصرية	١٩٨٨	لاصبي	٤٨	التجريبي	وجود فرق معنوي في مستوى تركيز حامض اللاكتيك في الدم بين البرنامجين التجريبيين لصالح البرنامج التدريبي المرتفع الشدة .
٢	أسامة الشيمي (٧)	تأثير تدريب العتبة القارقة اللاهوائية على المستوى الرقعي وبعض المتغيرات الفسيولوجية الناشئة الجري.	معرفة تأثير تدريب العتبة القارقة اللاهوائية على المستوى الرقعي وبعض المتغيرات الفسيولوجية الناشئة ٨٠٠، ١٥٠٠م جري.	مصرية	١٩٩٠	لاصبي	٢٦	التجريبي	أدت تدريبات العتبة القاروق اللاهوائية إلى تحسين بعد المتغيرات الفسيولوجية والمستوى الرقعي لمسبقي ٨٠٠ ، ١٥٠٠ متر جري .
٣	ريورن وماكينون Reaboun & Mackinnon (٧١)	التغيرات في لكتيكت الدم أثناء استعادة الشفاء بعد السباحة لمسافة ١٠٠٠ متر.	بهدف التعرف على التغيرات في لكتيكت الدم أثناء استعادة الشفاء بعد السباحة لمسافة ١٠٠٠ متر بأقصى سرعة.	أجنبية	١٩٩٠	سباح	١٦	التجريبي	توصل الباحثان إلى وجود فرق معنوي بين الطريقتين لصالح الطريقة الإيجابية في استعادة الشفاء ، فأظهرت الراحة الإيجابية انخفاض أكبر في تركيز لكتيكت الدم .
٤	روزنك وآخرون Rozenek . et. al.(72)	تأثير الشدات على لكتيكت الدم ومعدل ضربات القلب في تمرين المقاومة .	معرفة تأثير شدتين متقاربتين على لكتيكت الدم وضربات القلب في تمرين المقاومة .	أجنبية	١٩٩٣	لاصبي	٨	تجريبي	وجد أن معدل ضربات القلب وكذلك حامض اللاكتيك يزداد بزيادة شدة الحمل كما أن الإجهاد يزداد بزيادة عدد المجموعات .
٥	بيريك وآخرون Pierce et al. (٦٧)	تأثير وزن عالي الحجم على اللاكتات ومعدل ضربات القلب والإجهاد المدرك	معرفة تأثير برنامج التدرسي أسبوعي باستخدام وزن عالي الحجم إلى انخفاض في اللاكتات ومعدل ضربات القلب ومعدل الإجهاد المحسوس به.	أجنبية	١٩٩٣	متطوع	٢٣	التجريبي	يؤدي برنامج التدرسي أسبوعي باستخدام وزن عالي الحجم إلى انخفاض في اللاكتات ومعدل ضربات القلب ومعدل الإجهاد المحسوس به.

تابع ثانياً - الدراسات العربية والأجنبية السابقة والتي استخدمت البرامج التفسيرية بهدف تقليل على نسبة حامض اللاكتيك في الدم :

م	الاسم	العنوان	الهدف	البيئة	التاريخ	العيبة		المنهج المستخدم	أهم الاستنتاجات
						نوع العيبة	العدد		
٩	خلد عبد السموم (٢٣)	تأثير الحمل البدني السهوائي واللاهوائي على إنزيم الجلوتاتيونم كأحد مضادات الأكسدة وعلاقته بمستوى حامض اللاكتيك في الدم .	التعرف على تأثير الحمل البدني السهوائي واللاهوائي على العلاقة بين إنزيم الجلوتاتيونم ومستوى حامض اللاكتيك في الدم .	مصرية	١٩٩٩	١٢	العاب القوي	التجريبي	وجود فروق دالة إحصائية في تركيز الجلوتاتيونم المؤكسد المختزل للاعبي (٤٠٠،٤٠٠م) جري وجود علاقة طردية بين مستوى حامض اللاكتيك ومستوى الجلوتاتيونم المؤكسد للاعبي (٤٠٠،٤٠٠م) جري .
١٠	أحمد قنذري (١)	تأثير اختلاف الأحمال الفسيولوجية ذات الشدة العالية على نشاط إنزيم إنزيم (M-LDH,H-LDH) وعلاقتها بالتحول في معدلات لكتات الدم وبعض المتغيرات الفسيولوجية .	التعرف على تأثير الأحمال العالية الشدة على نشاط إنزيم (M-LDH,H-LDH) وأثر ذلك على معدلات لكتات الدم وبعض المتغيرات الفسيولوجية .	مصرية	١٩٩٩	١٤	لاعين	التجريبي	يؤدى المجهود البدني إلى زيادة نشاط إنزيمي (M-LDH,H-LDH) وترجع الزيادة إلى التغيرات البيوكيميائية و الفسيولوجية المصاحبة لهذا النوع من المجهود البدني حيث أظهرت الدراسة اختلاف نسبة التغير في الإنزيمين ، حيث كانت الزيادة في عينات الدم التي أخذت بعد المجهود مباشرة أعلى من التي أخذت بعد المجهود بساعة .

جدول (٥)

ثالثاً - دراسات استخدمت جهاز الاكوسبورت لإيجاد نسبة تركيز حامض اللاكتيك في الدم :

م	الاسم	العنوان	الهدف	البيئة	التاريخ	العينة		المنهج المستخدم	أهم الاستنتاجات
						نوع العينة	العدد		
١	صلاح مفسي . (٢٧)	استخدام قياس لاختبار الدم لتقييم الحالة التريبيية للسياحين .	تحسين القدرة الهوائية و الالهوائية وتحمل الالم الناتج عن تراكم حامض اللاكتيك من خلال البرنامج المقترح .	مصرية	١٩٩٤	١٠	سباح	التجريبي	١- يمكن استخدام قطرة الدم لتحديد تركيز حمض اللاكتيك وذلك باستخدام جهاز الاكوسبورت . ٢- حسن البرنامج من القدرة الهوائية بتقليل معدل إنتاج حمض اللاكتيك وزيادة القدرة على استهلاك O ₂ كما حسن من القدرة الالهوائية ممثلة في تحسن زمن الأداء وسرعة التخلص من حمض اللاكتيك وتحمل الالم الناتج عن تراكم حمض اللاكتيك .
٢	عمر السكري وسعيد إمام . (٣٥)	مقارنة نتائج جهاز الاكوسبورت والطريقة العملية في قياس معدل حامض اللاكتيك بالدم لدى المبرازين الناشئين .	تهدف إلى التعرف على مدى صلاحية جهاز الاكوسبورت في قياس معدل حامض اللاكتيك بالدم بمقارنته بالطريقة العملية باستخدام جهاز EAS على عينة مبرازين .	ألمانيا	١٩٩٦	١٤٩	مبازراً	المسحي	توصل الباحثان إلى عدم وجود فرق معنوية بين نتائج قياس معدل حامض اللاكتيك بالدم باستخدام جهاز الاكوسبورت والطريقة العملية وصلاحيته استخدام جهاز الاكوسبورت في المجال الرياضي لما يتمتع به من مميزات عن الطريقة العملية .
٣	فيل Fall . (٢١)	تقييم جهاز الاكوسبورت لتحليل اللاكتيت .	هل يصلح جهاز الاكوسبورت في تحليل وإيجاد نسبة تركيز اللاكتيت في الدم .	أجنبية	١٩٩٨	٢٢	منظوع	التجريبي	١- أثبتت الدراسة أن معامل ثبات جهاز الاكوسبورت بلغ ٠,٩٩٥ في التركيز المنخفض والعالي للاكتيت الدم حتى (١٨,٧) ملي مول . وأثبتت الدراسة عدم وجود فرق معنوي في متوسط قيمة اللاكتيت من الأوعية الدموية المختلفة .

جدول (٢)

رابعاً- دراسات في مجال المصارع استخدمت اختبار فعالية الأداء المهارى كما استخدمت البعض منه التصوير التلفزيونى في التقييم :

م	الاسم	العنوان	الهدف	البيئة	التاريخ	العينة		المنهج المستخدم	أهم الاستنتاجات
						نوع العينة	العدد		
١	محمد الروبي، (٤٥)	علاقة بعض القياسات الفسيولوجية والبدنية بفعالية الأداء المهارى للمصارعين.	التعرف على علاقة يبين بعض القياسات الفسيولوجية(ممثل التحمل السمعة الحيوية، VO2max)و البدنية (القوة القصوى والنايطة والمميزة) بالسرعة ومرونة العمود الفقري والعضلات)بفعالية الأداء المهارى للمصارعين.	مصرية	١٩٩١	٣٠	مصارع	الوصفي	١-لتحسين فعالية الأداء المهارى للحركات قيد البحث يجب تطوير القدرات الفسيولوجية المختارة. ٢-تحسين فعالية الأداء المهارى للحركات قيد البحث يجب تطوير القدرات البدنية المختارة . ٣-استخدام طريقة التصوير التلفزيونى في تقييم فعالية الأداء المهارى للمصارعين
٢	صلاح عسران، (٣١)	أثر تطوير بعض القدرات الحركية الخاصة بأداء مجموعة حركات الرمي من فوق المقعدة للمصارعين وأثر ذلك التطوير على الأداء الفنى لتلك الحركات.	تحديد وتطوير القدرات الحركية الخاصة بأداء مجموعة حركات الرمي من فوق المقعدة للمصارعين وأثر ذلك التطوير على الأداء الفنى لتلك الحركات.	مصرية	١٩٩٢	٣٥	مصارع	التجريبي	١-أدى البرنامج إلى تطوير القدرات الحركية الخاصة وكذلك تحسين الأداء الفنى لمجموعة الرمي من فوق المقعدة ٢-تم استخدام التصوير التلفزيونى في تقييم فعالية الأداء الفنى لحركات الرمي من فوق المقعدة .
٣	إيهاب صبري، (١٠)	تأثير برنامج تدريبي مقترح لرفع مستوى الكفاءة البدنية على فعالية الأداء المهارى للمصارعين من سنة ١٨-١٦	معرفة تأثير تطبيق برنامج الوثب بالجل والتدريب الحرة الهوائية على تحسين مستوى الكفاءة البدنية للمصارعين من سنة ١٨-١٦	مصرية	١٩٩٥	٣٠	مصارع	التجريبي	١-أدى البرنامج إلى تحسين الكفاءة البدنية وفعالية أداء بعض حركات الرمية الخفيفة بالنسبة للمجموعة التجريبية . ٢-أدى البرنامج لتحسين الكفاءة البدنية إلى تحسين بعض القياسات البدنية و الفسيولوجية قيد الدراسة.

التعليق على الدراسات السابقة :

من خلال العرض السابق والتحليل الدقيق للدراسات السابقة يتضح الآتي :

أولاً - من حيث تصنيف الأبحاث :

بلغ عدد الدراسات السابقة ٢٤ دراسة منها ١٧ دراسة عربية و ٧ دراسات أجنبية .

ثانياً - من حيث المجال الزمني :

أجريت تلك الدراسات في الفترة ما بين عام ١٩٨٨ حتى عام ١٩٩٩ وذلك كما هو

موضح في جدول رقم (٧) .

جدول (٧)

التوزيع الزمني للدراسات العربية والأجنبية السابقة

م	السنة	عدد الدراسات العربية	عدد الدراسات الأجنبية	م	السنة	عدد الدراسات العربية	عدد الدراسات الأجنبية
١	١٩٨٨	١	-	٧	١٩٩٥	١	١
٢	١٩٩٠	١	١	٨	١٩٩٦	٤	-
٣	١٩٩١	٢	-	٩	١٩٩٧	١	-
٤	١٩٩٢	١	١	١٠	١٩٩٨	١	٢
٥	١٩٩٣	١	٢	١١	١٩٩٩	٣	-
٦	١٩٩٤	١	-				

ثالثاً - بالنسبة للدراسات التي هدفت إلى التأثير على نسبة تركيز حامض اللاكتيك وكذلك بعض

المتغيرات الفسيولوجية :

ومن تلك الدراسات دراسة عبد العظيم عبد الحميد (١٩٩١) (٣١) ، بهاء سلامة (١٩٩٣)

(١٥) وتاناكا هيروفومي (١٩٩٥) (٧٥) ، ونجلاء فتحي (١٩٩٦) (٥٢) ، ومحمد أحمد

وصلاح منسي (١٩٩٦) (٤٣) ، داسونفيل وبيلوت (١٩٩٨) (٥٨) وياسمين البحار (١٩٩٩)

(٤٥) ، ولقد أثبتت تلك الدراسات حدوث ارتباط عكسي بين تركيز حامض اللاكتيك بالدم والاستهلاك النسبي للأكسجين لدي لاعبي السرعة مع حدوث ارتباط طردي لتلك العلاقة عند لاعبي التحمل بهاء الدين سلامة (١٩٩٣) (١٥) ، كما تحسنت بعض القياسات الفسيولوجية مثل النبض ، السعة الحيوية ، وبعض وظائف الرئتين وقلت نسبة تركيز حامض اللاكتيك وذلك للمجموعة التجريبية والتي طبقت البرنامج المقترح نجلاء فتحى (١٩٩٦) (٥٢) ، عبد العظيم عبد الحميد (١٩٩١) (٣١) وكذلك فإن الحصول على عينة الدم سواء من الإصبع أو الأذن ، أو من الوريد ففي جميع الأحوال فإن النتيجة واحدة وذلك كما أشارت إليه دراسة داسونفيل وبيلوت (١٩٩٨) (٥٨) ، وكذلك فإن استخدام التدريبات الهوائية أثناء الاستشفاء من الجهود الشديد (الراحة الإيجابية) تساعد على التخلص من حامض اللاكتيك بدرجة أسرع من الراحة السلبية كدراسة ياسمين البحار (١٩٩٩) (٥٤) .

رابعاً- بالنسبة للدراسات التي تناولت البرامج التدريبية وأثرها على نسبة تركيز حامض اللاكتيك:

تتوعدت تلك الدراسات ما بين دراسات عربية ودراسات أجنبية ومن تلك الدراسات بهاء سلامة (١٩٨٨) (١٣) ، أسامة الشيمي (١٩٩٠) (٧) ، ريبورن وماكينون (١٩٩٠) (٧١) ، روزنك وآخرون (١٩٩٣) (٧٢) ، محمود النجار (١٩٩٦) (٥١) علاء الدين عليوة ورمزي الطنبولي (١٩٩٧) (٣٤) ، محمد فضل الله (١٩٩٨) (٤٢) ، وخالد جلال (١٩٩٩) (٢٣) ، وأحمد قدرى (١٩٩٩) (٦) وأظهرت تلك الدراسة وجود فروق معنوية واضحة في نسبة تركيز حامض اللاكتيك في الدم بالنسبة للمجموعات التي استخدمت البرنامج المقترح حيث قلت نسبة تركيز هذا الحامض بالمقارنة بالمجموعات الأخرى والتي نفذت البرامج المتبعة بهاء الدين سلامة (١٩٨٨) (١٣) ، وكذلك فإن حامض اللاكتيك يرتفع بدرجة عالية بعد الأحمال العالية الشدة بالمقارنة بالأحمال المنخفضة والمتوسطة دراسة روزنك وآخرون (١٩٩٣) (٧٢) وعلاء عليوة ورمزي الطنبولي (١٩٩٧) (٣٤) ، ودراسة ريبورن وماكينون (١٩٩٠) (٧١) ، وكذلك الاهتمام بتنمية العتبة الفارقة اللاهوائية بالنسبة للاعبي ٨٠٠م ، ١٥٠٠م ، جري كدراسة أسامة الشيمي (١٩٩٠) (٧) .

خامساً- بالنسبة للدراسات التي استخدمت جهاز الاكوسبورت فهي كالتالي :

كدراسة عمر السكر وسعيد إمام (١٩٩٦) (٣٥) ، ودراسة صلاح منسى (١٩٩٤) (٢٧)

، ودراسة فيل (١٩٩٨) (٦١) ، فقد أوصت تلك الدراسات بقياس نسبة تركيز حامض اللاكتيك في الدم باستخدام جهاز الاكوسبورت لما له من مميزات كثيرة عن الطرق المعملية، كما أنه بسيط وسهل التشغيل ولا يحتاج إلى إمكانيات تجهيز معقدة سوى شريط القياس (الاستربس) والذي يدخل إلى الجهاز وعلية نقطة الدم الخاصة باللاعب ،وكذلك فهو سهل التنقل به لصغر حجمه، كما أن معامل ثبات الجهاز كانت عالية جداً حيث بلغت ٠,٩٩ وكذلك عدم وجود اختلاف بين القياس باستخدام هذا الجهاز والطريقة المعملية ،وصغر نقطة الدم التي نحصل عليها من اللاعب بعكس الطريقة المعملية والتي تحتاج إلى كمية دم كثيرة من اللاعب تصل إلى ٢ - ٥ سم ٣ دم .

سادساً : الدراسات التي استخدمت بعض الحركات المهارية في تقييم فعالية الأداء المهارى للمصارعين وبعضها استخدم التصوير التليفزيوني ومن تلك الدراسات :

دراسة محمد الروبي (١٩٩١) (٤٥) ،صلاح عسران (١٩٩٢) (٢٦) ، إيهاب صبري (١٩٩٥) (١٠) ، وفي تلك الدراسات بعضها استخدم حركات الرمية الخلفية في تقييم فعالية الأداء المهارى للمصارعين رضا الروبي (١٩٩١) (٤٥) ، إيهاب صبري (١٩٩٥) (١٠) ، أما دراسة صلاح عسران فقد استخدمت بعض حركات الرمي من فوق المقعدة في هذا التقييم أما من حيث استخدام التصوير التليفزيوني فقد أشارت دراسة كل من محمد الروبي (١٩٩١) (٤٥) ، وصلاح عسران (١٩٩٢) (٢٦) إلى أهميته في تقييم فعالية الأداء المهارى للمصارعين وذلك للميزات الهائلة والتي تتمتع بها تلك الطريقة (التصوير التليفزيوني) من العرض العادي والبطيء والثابت عند التقييم .

سابعاً - من حيث أهداف تلك الدراسات :

تنوعت الأهداف لتلك الدراسات فمنها ما هي تهدف إلى التعرف على تأثير البرنامج المقترح ومنها ما هي تهدف إلى إيجاد العلاقات بين القياسات المختلفة ومستوي الأداء ويمكن تلخيص أهداف الدراسات السابقة فيما يلي :

١- إيجاد العلاقات بين الدراسات والتمثيل الحيوي للطاقة والعتبة الفارقة اللاهوائية لدى لاعبي التحمل والسرعة .

- ٢- إيجاد أثر البرامج المقترحة (الهيبيوكسيك ، الحمل ذو الشدة المرتفعة ، تدريبات اللاكتيك) على نسبة تركيز حامض اللاكتيك في الدم .
- ٣- التعرف على تأثير البرامج المقترحة على بعض المتغيرات الفسيولوجية والبيوكيميائية والبدنية في بعض الألعاب المختلفة .
- ٤- استخدام جهاز الأوكسبورت هل له فعالية في الاستخدام والتطبيق أم الطرق المعملية أفضل .
- ٥- التعرف على تأثير برنامج التدريب بوزن عالي الحجم لمدة ٨ أسابيع على استجابة كل من اللاكتات في الدم ومعدل ضربات القلب ومعدل الإجهاد المدرك .
- ٦- التعرف على العلاقة بين بعض القياسات البدنية الفسيولوجية وعلاقتها بفعالية الأداء المهارى للمصارعين .
- ٧- التعرف على تأثير البرامج المقترح (الكفاءة البدنية ، القدرات الحركية الخاصة بحركات الرمي من فوق المقعدة) على فعالية الأداء المهارى للمصارعين .
- ٨- التعرف على أنسب الأماكن لأخذ عينة الدم هل من الإصبع أم من الوريد أم الأذن لقياس نسبة تركيز حامض اللاكتيك في الدم .

ثامناً - من حيث العينات :

أولاً - العدد :

تراوحت أعداد العينات ما بين ٨ لاعبين كما في دراسات عبد العظيم عبد الحميد (١٩٩١) (٣١) ، وروزنك وآخرون (١٩٩٣) (٧٢) ، محمد فضل الله (١٩٩٨) (٤٢) وكانت أكبر العينات في دراسة بهاء سلامة (١٩٨٨) (١٣) حيث بلغت ٤٨ .

ثانياً - نوع العينة :

اختلفت أنواع العينات في تلك الدراسات فمنها من كانوا لاعبين (مصارعة ، سباحة ، مبارزة ، ألعاب قوى ، كرة قدم) كما في دراسات بهاء الدين سلامة (١٩٩٨) (١٣) (١٩٩٣) (١٥) أسامة الشيمي (١٩٩٠) (٧) ، محمد الروبي (١٩٩١) (٤٥) ، عبد العظيم عبد الحميد (١٩٩١) (٣١) ، ورييـورن ماكينون (١٩٩٠) (٧١) ، وروزنك وآخرون (١٩٩٣) (٧٢) ، صلاح منسي (١٩٩٤) (٢٧) إيهاب صبري (١٩٩٥) (١٠) ،

وتاناكا هيروفويوماي (١٩٩٥) (٧٥) ، عمرو السكري وسعيد إمام (١٩٩٦) (٣٥) ، محمود النجار (١٩٩٦) (٥١) ، وعلاء عليوة ورمزي الطنبولي (١٩٩٧) (٣٤) ، محمد فضل الله (١٩٩٨) (٤٢) ، خالد جلال (١٩٩٩) (٢٣) ، أما الدراسات التي استخدمت المتطوعين فبلغ عددها ٥ دراسات ، أربعة منها دراسات أجنبية ودراسة واحدة مصرية ، وكانت هناك دراسة واحدة أجريت على سباحات وهي دراسة ياسمين البحار (١٩٩٩) (٥٤) .

تاسعاً - من حيث المنهج :

-بلغ عدد الدراسات المرتبطة والتي استخدمت المنهج التجريبي ٢٢ دراسة منها ١٦ دراسة مصرية وسبعة دراسات أجنبية .

-أما الدراسات التي استخدمت المنهج الوصفي فقد بلغت دراستين فقط مصريتين .

عاشراً - من حيث المتغيرات المقاسة :

تنوعت تلك المتغيرات من متغيرات بيوكيميائية كقياس نسبة حامض اللاكتيك في الدم وقد أشارت بعض الدراسات إلى وقت القياس في الدقيقة السابعة كدراسة عبد العظيم عبد الحميد (١٩٩١) (٣١) ، وكذلك الأس الهيدروجيني (PH) ، ودراسة مستوى بعض الانزيمات كالجيتاثيريوم (CPK) ، (AST) كذلك كانت هناك بعض المتغيرات الفسيولوجية المقاسة كالنبض والضغط ووظائف الرئتين ، والجهاز التنفسي والحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين VO₂max والكفاءة البدنية وكذلك بعض القياسات البدنية كالتحمل والقوة ، السرعة ، المرونة ، الرشاقة ، وكذلك قياسات فعالية الأداء المهاري .

إحدى عشر - من حيث أهم الاستنتاجات :

- ١- إن معدل ضربات القلب وتركيز حامض اللاكتيك في الدم يزداد بزيادة شدة الحمل .
- ٢- لم يطرأ أي تغير يذكر في مستوى تركيز نسبة حمض اللاكتيك بعد تخزين البلازما لمدة يومين في الثلاجات عن المجموعة والتي تم تحليل الدم مباشرة منها .
- ٣- استخدام فترات راحة ثابتة يؤثر ويساعد على تقليل درجة تركيز حامض اللاكتيك في الدم .
- ٤- يحدث انخفاض دال في تركيز اللاكتات بالدم بين لاعبي التحمل ولاعبي السرعة عند الوصول للعبة الفارقة اللاهوائية ولصالح لاعبي التحمل .

٥- يمكن للسباحة يمكن أن تسهم في علاج ارتفاع ضغط الدم وكذلك أثبتت الدراسة انخفاض في الضغط الانبساطي .

٦- يوجد ارتباط عكسي بين الاستهلاك النسبي للأكسجين وتركيز اللاكتات بالدم معنوي للاعبين التحمل وغير معنوي للاعبين السرعة في رياضة ألعاب القوى .

٧- نسبة تركيز حامض اللاكتيك في الدم تزداد تدريجياً خلال مراحل الأداء المختلفة، وتختلف من لاعب لآخر وهذا الاختلاف يرجع لاختلاف قدرات اللاعبين في التخلص من اللاكتيك.

٨- تطبيق البرنامج ٨ أسابيع باستخدام وزن عالي الحجم إلى انخفاض في اللاكتات والنبض .

٩- استخدام وسائل التخلص من التعب (راحة سلبية، راحة نشطة ، تدليك) إلى انخفاض نسبة تركيز حامض اللاكتيك في الدم وقد تميزت الراحة النشطة على الوسائل الأخرى .

١٠- حامض اللاكتيك يتحرك من العضلات إلى الدم بسرعة بإتباع تدريبات ذات شدة عالية .

١١- انخفاض مستوى اللاكتيك للمجموعة التي تستخدم تدريبات الهيبوكسيك مع تحسن في القياسات الفسيولوجية.

١٢- فرق معنوي في مستوى تركيز حامض اللاكتيك في الدم بين البرنامجين التجريبيين لصالح البرنامج التدريبي المرتفع الشدة .

١٣- يمكن استخدام قطرة الدم لتحديد تركيز حامض اللاكتيك وذلك باستخدام جهاز الاكوسبورت.

١٤- عدم وجود فروق معنوية بين نتائج قياس معدل حامض اللاكتيك بالدم باستخدام جهاز

الاكوسبورت والطريقة المعملية وصلاحيته استخدام جهاز الاكوسبورت في المجال الرياضي لما يتمتع به من مميزات عن الطريقة المعملية .

١٥- استخدام طريقة التصوير التلفزيوني في تقييم فعالية الأداء المهارى للمصارعين.

١٦- البرنامج التدريبي المقترح باستخدام التدريبات الهوائية وتمارين الوثب بالحبل أدى إلى تحسن الكفاءة البدنية وفعالية أداء بعض حركات الرمية الخلفية لمصارعي المجموعة التجريبية.

أثنى عشر- من حيث رؤية الباحث :

من خلال الحصر الدقيق والشامل للدراسات السابقة لاحظ الباحث عدم وجود أي من الدراسات في مجال المصارعة قد تناولت معرفة تأثير تدريبات اللاكتيك على نسبة تركيز

حامض اللاكتيك في الدم وأثر تلك التدريبات على فعالية الأداء المهارى للمصارعين وعلى هذا ومع التطور المستمر فى طرق التدريب وكذلك مع التعديلات المستمرة فى قانون لعبة المصارعة كانت هناك ضرورة ملحة فرضت نفسها على الباحث فى تصميم برنامج تدريبي باستخدام تدريبات اللاكتيك ومعرفة أثر هذا البرنامج على نسبة تركيز حامض اللاكتيك فى الدم وكذلك التعرف على التغيرات التى ستحدث فى بعض القياسات الفسيولوجية والبدنية المختارة قيد لدراسة وأثر هذا البرنامج أيضاً على فعالية الأداء المهارى للمصارعين .

مدى الاستفادة من الدراسات السابقة في إجراءات الدراسة الحالية :

أدى اضطلاع الباحث وتحليله لتلك الدراسات السابقة إلى الاستفادة فى الكثير من الخطوات الإجرائية فى الموضوع قيد البحث وقد تمثلت تلك الاستفادة فى الخطوات التالية :

- ١- صياغة أهداف وفروض البحث .
- ٢- تم اختيار عينة البحث بدقة .
- ٣- أمكن تحديد المنهج المناسب للدراسة .
- ٤- تم اختيار القياسات البيوكيميائية الفسيولوجية والبدنية والمهارية وإلى تتلاءم مع أهداف وفروض الدراسة .
- ٥- التعرف على المدة اللازمة للبرنامج لإحداث التغيير اللازم فى مستوى حامض اللاكتيك .
- ٦- التعرف على أفضل الأساليب لقياس حامض اللاكتيك وكان ذلك باختيار جهاز الاكوسبورت.
- ٧- التعرف على أنسب الطرق لقياس الكفاءة البدنية وذلك باختبار هارفارد للخطو لأنه اختبار سهل وبسيط التنفيذ ولا يحتاج لإمكانيات كثيرة عند العمل وسهولة توفيره .
- ٨- تم تحديد أنسب الطرق لقياس فعالية الأداء المهارى باستخدام اختبار فعالية الأداء المهارى فى بعض الحركات المهارية فى المصارعة .
- ٩- التعرف على أنسب الطرق للمساعدة فى تقييم اختيار فعالية الأداء المهارى للمصارعين واحتساب الدرجات باستخدام التصوير التليفزيوني بأسلوب العرض (العادي، البطيء، الثابت) .
- ١٠- أهمية استخدام تدريبات اللاكتيك بفترات راحة ثابتة فى التأثير على نسبة حامض اللاكتيك.
- ١١- التعرف على أنسب الأوقات لقياس نسبة تركيز حامض اللاكتيك فى الدم بعد المجهود .