الفصـــل الثانـــي

القراءات النظرية والدراسات السابقة

اولاً /القراءات النظرية

اولاً / الطاقة

ثانياً / حـــامض اللاكتيك.

ثالثاً / إنزيم لاكتات ديهيروجينيز

رابعاً / معدل ضربات القلب .

خامساً /الدفـــــع القلبـــــي .

سادساً / حجـــــم الضربـــــة .

سابعاً / الكـــفاءة البدنيـــــة .

ثامناً / الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين .

تاسعاً / ضغط الدم .

عاشراً / السعة الحيوية .

حادى عشر /تنمية الإمكانات اللاهوائية اللاكتيكية باستخدام تدريبات اللاكتيك

ثاني عشر / فعالية الأداء المهارى .

ثانياً / الدراسات السابقة

أ-الدراسات العربية والأجنبية السابقة .

ب-التعليق علي الدراسات العربية والأجنبية السابقة .

obeikandl.com

اولاً / الطاقة : Energy

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

حيث يشير أبو العلا عبد الفتاح (١٩٩٧) أن الطاقة فى جسم الإنسان هي مصدر الحركـــة وهى مصدر الانقباض العضلي ومصدر الأداء الرياضي بشتى أنواعـــه ولا يمكـــن أن يحـــدث الانقباض العضلي المسئول عن الحركة أو عن تثبيت أوضاع الجسم بدون إنتاج طاقة(١ :٢٩)

كما يذكر نصر الدين رضـــوان (١٩٩٨) أن إنتـــاج الطاقـــة فـــى جســـم الإنســـان مـــن الموضوعات المهمة فى مجال فسيولوجيا الحركة الرياضية لأنه من الموضوعات وثيقة الصلـــة بحياة الإنسان وبكفاءة الجسم أثناء الأداء البدني فى الرياضة. (٤٩ : ٣٣)

تعريف الطاقة :

يذكر أبو العلا عبد الفتاح (١٩٩٨) بأن الطاقة هـــي القـــدرة علـــى العمـــل ،و النشـــاط البيولوجي يشمل حركة الجزيئات خلال غشاء الخلية وحدوث فرق الجهد الكهربائي على غشـــاء الخلية العضلية والعصبية كما يشمل عمليات التمثيل الغذائي بما تحتويه من بناء وهـــدم وكذلـــك حركات الفتائل الدقيقة داخل الليفة العضلية لإتمام الانقباض العضلي ، ويقوم الجسم بهذا النشـــاط البيولوجي نتيجة للطاقة التي يحصل عليها من بعض المركبات الكيميائيـــة المخزونـــة بالجســـم فعندما تتم التفاعلات الكيميائية وتتكسر هذه المركبات فإنها تنتج الطاقة التي يخرج البعض منـــها على شكل حرارة للمحافظة على ثبات درجة الحرارة من الجسم الجزء الأحمر وهو مـــا يســـمى بالطاقة الحرة *Free Energy* يستخدمه فى نشاطه البيولوجي .(٢ : ٢٨)

ويعرفها نصر الدين رضوان (١٩٩٨) بأنها القوة أو الجهد أو الحيوية أو الاستطاعة علـــى القيام بعمل أو شغل *Work* وهو مصطلح ظهر فى أول الأمر مرتبطاً بالحركـــة الميكانيكيـــة 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 فى كيفية الاستفادة من نظم إنتاج الطاقة لأن التنمية والارتقاء لتلك النظم يعنى بالتأكيد 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 وهى :

١- النظام الفوسفاتي *The phosphate system*

٢- نظام حامض اللاكتيك *The Lactic Acid system*

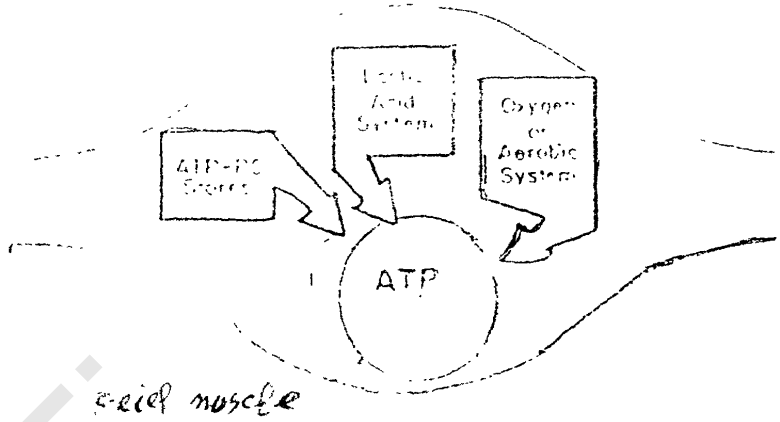
٣- النظام الأكسجيني (الهوائي) *The Aerobic system*

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

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

ويشير فوكس*Fox* (١٩٨٤) وصلاح منسي (١٩٩٤) نقلا 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 علـــي ثـالث أدينوزيـــن الفوسفات *(ATP)*. (٥٩ :٣٩) ، (٢٧ :١٧)



شكل (٢)

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

اولاً-نظام إنتاج الطاقة الفوسفاتي The Phosphagen system

يذكر أبو العلا عبد الفتاح (١٩٩٧) أن هذا النظام يتميز بسرعة إنتاج الطاقة ، وهو يعتـــبر أسرع نظام لإنتاج الطاقة عامة لأنه يعتمد على إعادة بناء (*ATP*) عن طريـــق مـــادة كيميائيـــة أخرى مخزونة بالعضلة تسمى الفسفوكرياتين (*Pc*) ويعتبر هذا النظام أساسياً لإنتـــاج الطاقـــة عند أداء العمل العضلي الأقصى فى حدود (١٥ – ٣٠ ث) حيث لا تكفى مـــادة (*Pc*) لإعـــادة بناء مادة *(ATP)* فى خلال زيادة طول فترة العمل عن ذلك حيث تتجه العضلات إلـــى إنتـــاج الطاقة اللاهوائية عن طريق نظام حامض اللاكتيك. (١ : ٣٢)

ويشير أبو العلا عبد الفتاح وأحمد نصر الدين (١٩٩٣) أنه من المعروف أن الكمية الكليـــة لمخزون*(ATP)*،*(Pc)* فى العضلة قليلة جدا وهى تقدر بحوالي ٠,٠٣ مول فى الســـيدات و ٠,٦ مول فى الرجال.(٤ :١٤٦)

كما يشير فوكس (١٩٨٤) على أن *(ATP)* ثالث أدينوزين الفوسفات يعتـــبر مـــن أهـــم المركبات ذات الطاقة العالية فى الجسم ويتكون من أدينوزين *Adenosine* بالإضافة إلى ثلاثـــة أجزاء فوسفات *Try phosphate* وعند تحلل مركـــب(*ATP*) ينتـــج (٧,٠٠٠ : ١٢,٠٠٠) سعر حراري .

obeikandl.com

$$ATP \longrightarrow ADP + Pi + Energy$$

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

(٥٩ :١٢،١٣)

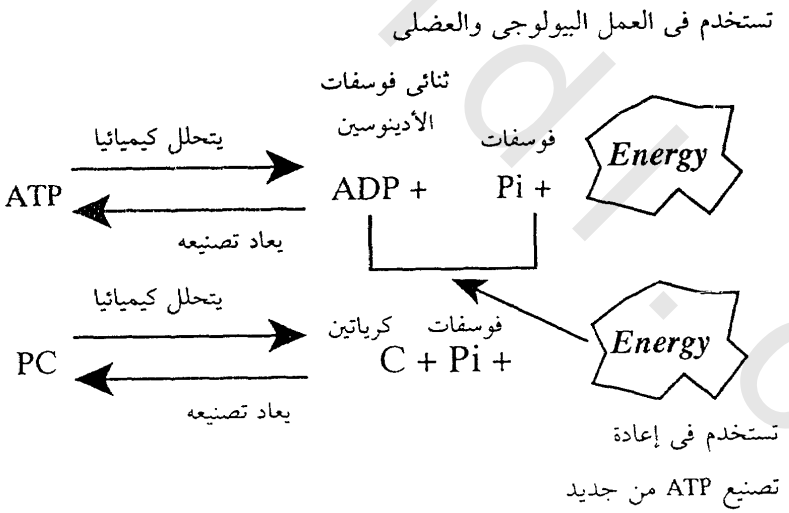
ويشير نصر الدين رضوان (١٩٩٨) أن الطاقة المنبعثة من تحلل الروابط الكيميائية لمركب فوسفات الكرياتين تستخدم فى إعادة تصنيع مركب الـ *(ATP)* فى العضلات وفقاً لما يلي:

جزئ فوسفات الكرياتين

$$Pc \longrightarrow Pi + Energy + C$$

فوسفات — طاقة — كرياتين

(من جديد فى العضلة) ATP ← إعادة تصنيع — Pi + ADP ثنائي فوسفات الأدينوسين



شكل (٣)

إعادة تصنيع أل*(ATP)*فى 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 وفى وجود تلك الطاقة يتحد أدينوزين ثنائي الفوسفات *(ADP)* مع كرياتين الفوسفات مكوناً *(ATP)* ثلاثي أدينوزين الفوسفات من جديد فى العضلة .

obeikandl.com

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 ١٠ث تقريباً تتبعها فترات راحة أطول وهذه التدريبات تؤدى إلى زيادة ثالث أدينوزين الفوسفات وكرياتين الفوسفات (*ATP – Pc*) فى 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 الجلكزة اللاهوائية ويختلف هنا مصدر الطاقة حيث يكون مصدرا غذائيا يأتي من التمثيل الغذائي للكربوهيدرات التى تتحول فى صورة بسيطة فى شكل سكر جلوكوز يمكن استخدامه مباشرة لإنتاج الطاقة، أو يمكن أن يخزن فى الكبد أو العضلات على هيئة جليكوجين لاستخدامه فيما بعد .(٤ : ١٦٤)

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

ويشير فوكس (١٩٨٤) إلى أن الجليكوجين ينشطر فى غياب الأكسجين ويعطى حامض اللاكتيك وطاقة :

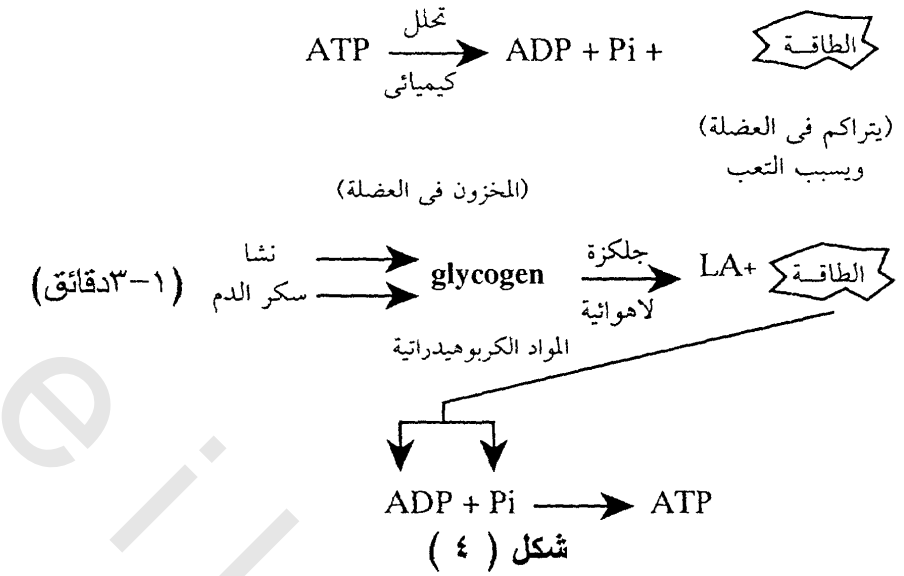
Glycogen ⟶ *Lactic Acid* + *Energy*

جليكوجين ⟵ حامض اللاكتيك + طاقة

Energy + *3(ADP)* + *3 (PI)* ⟶ *3 (ATP)*

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

(٥٩ :١٥،١٦)



شكل (٤)

إعادة تصنيع *(ATP)* فى الخلايا العضلية من الطاقة المنبعثة من نظام حامض اللاكتيك عن نصر الدين رضوان(١٩٩٨)(٤٩ :٤٨)

وعلى ذلك يتضح من العرض السابق أن نظام حامض اللاكتيك هو نظام لا هوائي مثل النظام الفوسفاتي وفى نظام حامض اللاكتيك تحدث عملية الجلكزة اللاهوائية وهى فى غياب الأكسجين مما يتسبب عنه خروج حامض اللاكتيك والطاقة ،وتراكم هذا الحامض أحد مسببات التعب أما الطاقة المنبعثة من هذا التفاعل فإنها تتحد مع ثنائي أدينوزين الفوسفات لتكوين *(ATP)* ثلاثي أدينوزين الفوسفات .

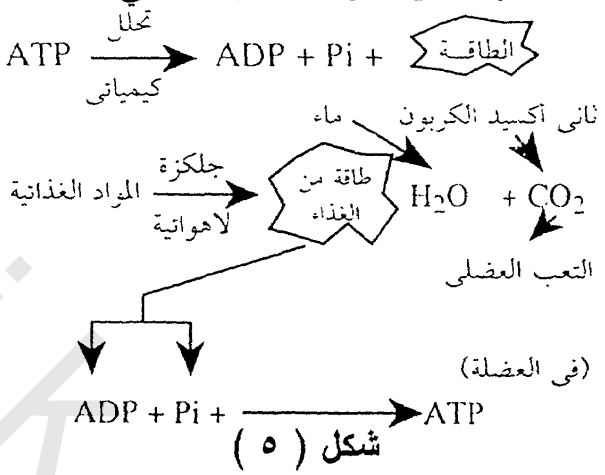
ويشير صلاح منسي (١٩٩٤) نقلا عن كلاين وآخرون *Cleyne .et .al.* على أن أفضل طريقة لتحسين هذا النظام استخدام الأنشطة ذات الشدة العالية والتي يتراوح فترة أدائها ما بين ٤٥ : ٦٠ ث مع فترة راحة طويلة ويؤدى ذلك إلى زيادة إنتاج حمض اللاكتيك فى الدم وكذلك تحسن قدرة الرياضي على تحمل نسبة أعلى من حمض اللاكتيك .(٢٧ : ٢٤)

ثالثاً-نظام الأكسوجين أو النظام الهوائي: The oxygen or Aerobic system

يشير أبو العلا عبد الفتاح (١٩٩٧) إلى أن هذا النظام يتميز بإنتاج الطاقة عن طريق أكسدة المواد الكربوهيدراتية والدهون عن طريق أكسجين الهواء الجوى ، ويصل معدل الاستهلاك إلى مستواه الأقصى خلال بضع دقائق ، ونظراً لوجود الأكسجين فى الهواء وما يحتفظ به الجسم من الكربوهيدرات مخزونة على شكل جليكوجين فإن هذا النظام يستمر لفترات طويلة . (١ :٣٢)

obeikandi.com

كما يشير نصر الدين رضوان (١٩٩٨) إلى أنه ينتج عن هذه العملية غـــاز ثـــاني أكســـيد الكربون والماء ويخرج ثاني أكسيد الكربون من الخلية العضلية إلى الدم الذي يحمله إلى الرئتيـــن ليخرج مع هواء الزفير ويبقى الماء فى الخلية، ٠٠٠وتحدث عملية إعادة تكوين ال(*ATP*) فـــى خلايا الجسم باستخدام الطاقة المتولدة من المواد الغذائية كالتالي :



شكل (٥)

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

ويتفق كل من أبو العلا عبد الفتاح وأحمد نصـــر الديـــن (١٩٩٣) (٤: ٢٣٥) وريتشـــارد وآخرون *Richard et .al.* (١٩٨٧) (٦٩ : ٣٩) ،وكذلك كل من جاك ويلمـــور وديفيـــد كوستيل (١٩٩٤)(٧٦ : ٩٩) *Jak H. Wilmore and david L.costill* ،على أن هـــذا النظام يختلف عن النظامين السابقين لانتاج الطاقة وذلك لوجود الأكسجين حيـــث تتـــم بداخـــل الميتوكوندريا *Mitochondria* ثلاث مراحل وهى:

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

الثانية : نظام دائرة كربس ***Krebs cycle system***

الثالثة : نظام النقل الإلكتروني ***Electron transport system***

أولاً - الجلكزة الهوائية : Aerobic Glycolysis

يذكر أبو العلا عبد الفتاح وأحمد نصر (١٩٩٣) أن الجلكزة الهوائية تختلف عن الجلكـــزة اللاهوائية فى أنها لا تتم إلا فى وجود الأكسجين وهذا يؤدى إلى عدم تراكم حـــامض اللاكتيـــك ولكن يعيد بناء (*ATP*) ، وخلال الجلكزة الهوائية ينشطر جزئ الجليكوجين إلي جزئيـــن مـــن حامض البيروفك وتتوفر كمية كافية من الطاقة لإعادة بناء ٣ مول من(ATP). (٤ : ٢٣٦)

obeikandi.com

ويذكر خالد عبد النعيم (١٩٩٩) نقلا عن تجينل *Chignell* أنه فى وجود الأكسجين يؤدى 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 كالآتى :

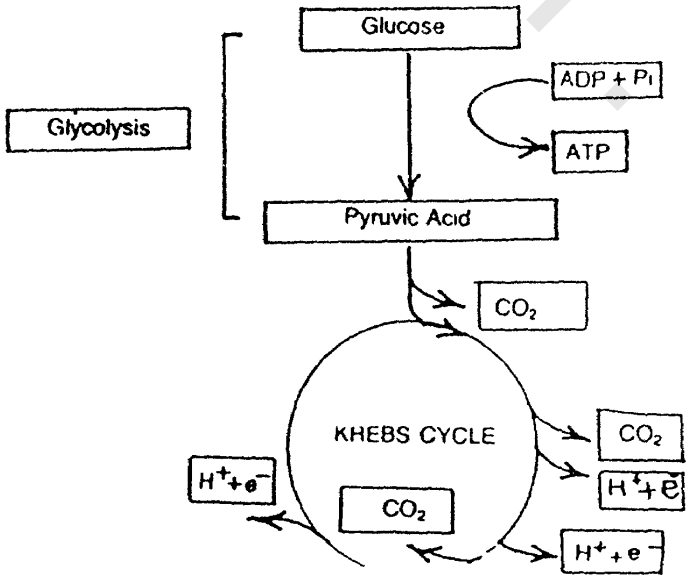
$$Glucose + O_2 \longrightarrow 39\,(ATP) + CO_2 + H_2O$$

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

ثانياً-دائرة كربس: 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 التكسير الهوائي للجلوكوز فإنه يستمر بتفاعلات متعاقبة تعرف بدائرة كربس نسبة إلى العلام هانزكربس *Hans Krebs* وفيها يحدث تغيرين كيميائيين رئيسين هما :

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



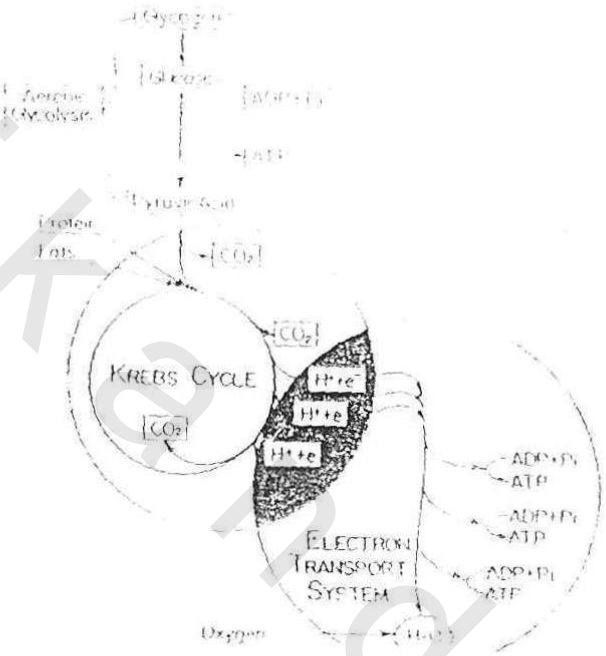
شكل (٦)

دائـــرة كـــربس عن بهاء سلامة (١٩٩٤)(١٦ :٩٣)

obeikandl.com

ثالثاً- نظام النقل الإلكتروني : The Electron Transport System

يذكر عايش زيتون (١٩٩٤) أنة في سلسلة التفاعلات الكيميائية يتفكك سكر الجلوكوز خلالها ويفقد إلكترونات الهيدروجين ، وهذه الإلكترونات لابد لها من عوامل ناقلة لها لتوصيلها إلي 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 نقلاً عن فوكس (١٩٨٤)

(١٤: ٥٩)

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 لتعطى 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 علية أيضاً ريتشارد وآخرون (١٩٨٧) , *Richard et al* في المعادلة الآتية :

$$256\ fatty\ acid + O_2 \longrightarrow 130\ (ATP) + P + CO_2 + H_2O$$

٢٥٦جرام 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 لتعطى طاقة وتتحول إلى ثانى أكسيد الكربون وماء وهذه الطاقة تساعد على إعادة تكوين (*ATP*) ثلاثى 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)

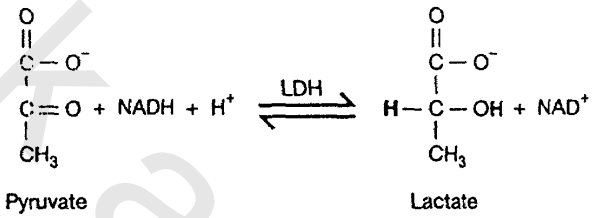
ثانياً / حامض اللاكتيك: *Lactic acid*

زاد الاهتمام فى 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 فى انتقاء اللاعبين وفى الاستشفاء ولقد تحثنا 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 فى حالة وضع التأين أي أن كلا الحمضين يطلقان أيونات الهيدروجين

الموجبة إلى سوائل بروتوبلازمية فى الخلية (مثل الدم) ومن التفاعلات التي فى الشكل نجـــد أن تراكم وتكون حامض اللاكتيك خلال عملية الجلكزة اللاهوائية وكذلك انطلاق ذرات الـهيدروجين هي التي تجعل السوائل الذرية أكثر حمضية وكما أوضحنا سابقاً فـإن (H^+) مـــن الممكـــن أن تتسبب فى فساد الوظيفة والعمل وكذلك تتسبب فى تعب وإرهاق الخلايا العضلية.



شكل (٨)

التركيب الذرى لحامض اللاكتيك نقلاً عن ميرل ستيفن (١٩٩٨)(٦٤ : ٢٤)

أ-تكوين حامض اللاكتيك فى الدم :

يشير ماجليشو (١٩٨٢) إلى أنه فى حالة عدم توافر الأكسجين فإن بعض مـــن حـــامض البيروفك و (*NADH*) لا يدخلان الميتوكوندريا ويتفاعلان معاً ويكونا حامض اللاكتيـــك عندئـــذ فإن النسيج العضلي يصبح حمضياً ويؤدى ذلك إلى حدوث التعب .

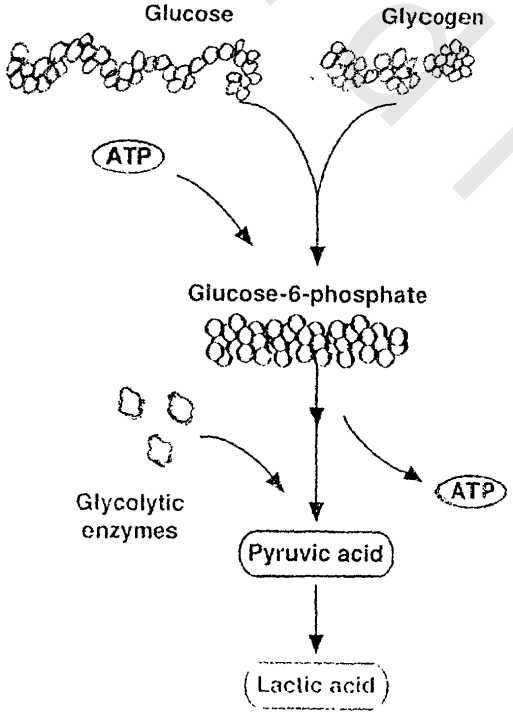
Pyruvic Acid + NADH + M-LAH ⟶ *Lactic Acid + NAD*

(٦٠ : ٢٤٦)

ويشير بهاء سلامة (١٩٩٩) إلى أن حامض اللاكتيك ينتج من تحليل الجليكوجين والجلوكوز *Glycogenalysis and Glycolysis* بواسطة بعض الإنزيمات التي تعمل على تحلل الجلوكوز إلى حامض اللاكتيك ... بمساعدة إنزيم اللاكتات ديهيدروجينيز *Lactate dehydrogenose* 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 مللي لتر دم أثناء الراحة ،كما يضيف نقلاً عن ديل وساكتور *Dill and Sactor* إلى أنه إذا تراكم حامض اللاكتيك فى الدم ووصل معدل تركيزه من (٥,٣ : ٥,٤) جرام فى العضلة أي حوالي ١٤٠% ملليجرام فى الدم فإنه يؤدى إلى إيقاف الأداء نهائياً .(٥١ : ٢٠)

ويذكر سكنر ومكليان (١٩٨٠) *Skinner and Mclellan* أن هناك زمنا ثابتا لتجميع حامض اللاكتيك داخل العضلات ووصوله للدم وهو تقريباً دقيقتان بعدالأداء .(٧٤ : ٢٣٦)



شكل (٩)

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

obeikandl.com

٣-*الأسباب التي تؤدى إلى زيادة حامض اللاكتيك:*

يشير محمد علاوي وأبو العلا عبد الفتاح (١٩٨٤) أن إنتاج اللاكتيك يزداد فى بداية أي نشاط بدني بصرف النظر عن شدة هذا النشاط فى 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 فى زيادة تكوين حامض اللاكتيك وعند زيادته فى العضلات يخرج إلى الدم وهذا يؤدى إلى انخفاض *(pH)* حيث توجد علاقة سالبة بين زيادة حامض اللاكتيك وانخفاض مستوي *(pH)* الدم وتتوقف كمية اللاكتيك إلى تتتجها العضلات على ثلاث عوامل :

أ- شدة الحمل البدني .

ب- حجم الحمل البدني .

جـ- 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 فى 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 توصل الأكسجين إلى الشرايين الدموية بسهولة ويسر وتوفير أكبر كمية من O_2 تؤخر من تحلل الجلكوز وانشطاره إلى حامض اللاكتيك .

obeikandl.com

٢-الحالة الصحية : فكفاءة 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 البينية 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 تمرينات إيجابية 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 لاكتيك داى هيدروجينيز

Lactate Dehydrogenese Enzyme (LDH).

وهو إنزيم يحفز على تفاعل حامض اللاكتيك إلى حامض البيروفك .

$$\text{pyruvic Acid + NADH 2} \xrightarrow{\text{LDH}} \text{Lactic Acid + NAD}$$

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

٤-تقليل حامض اللاكتيك وأثرة على تأخير التعب :

يتجمع حامض اللاكتيك فى الجسم نتيجة مجهود أو نشاط ما ،ومع زيادة زمن الأداء يزداد تجمعه وهذا يؤدى 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 .

openkandil.com

١-تقليل معدل تجميع 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) أنة 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 فى حالة عدم كفاية الأكسجين فإن البيروفك وأيون الهيدروجين يتحدان لتكوين حامض اللاكتيك .(٤ :١٦٦،١٧٦)

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

ثانياً- زيادة التخلص من حامض اللاكتيك :

يشير ماجلشيو (١٩٨٢) أنة عندما يتجمع حمض اللاكتيك فى 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 فى 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 فى الأداء وأيضاً ذلك الدفع الذي يتم للاكتيك إلى القلب الرياضي ذو الكفاءة والقدرة العالية على تخليص الجسم من حامض اللاكتيك وذلك لما يحدثه التدريب الرياضي فى 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 يؤدى 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 الهيدروجينى *(pH)* ،فالمعادل يتكون من حمض خفيف وملح لنفس هذا الحامض ،والمعادلات موجودة فى الدم وفى السوائل الأخرى داخل الخلايا العضلية ويمكنها الاتحاد مع حامض اللاكتيك لإضعافه أو معادلته، وهذا الفعل التعادلي يمنع النقص الحاد فى *(pH)* أثناء التمرين فمثلاً فى وجود جهاز تعادلي فعال فزيادة تكوين حامض اللاكتيك ١٠ مرات يؤدى إلى نقص ٤٠% فقط فى الأس الهيدروجيني *(pH)* .(٦٠ : ٢٦١)

ثانيا - زيادة تحمل اللاكتيك أو احتمال التعب :

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

openkanal.com

٥-طرق التخلص من حامض اللاكتيك :

عندما يتكون حامض اللاكتيك فى العضلات والدم نتيجة لعملية الجلكـــرة اللاهوائيـــة فـــإن تراكم هذا الحامض مع استمرارية الأداء يؤدى إلى التعب والإرهـــاق وتكـــون هنـــاك أعضـــاء وأجهزة داخل الجسم مسؤليتها هي تخليص الجسم من هذا الحامض لتقليل الألـــم ،ومـــن هـــذه 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 التخلـــص 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 الكبـــد، حيـــث يتحـــول حامض اللاكتيك إلى جليكوجين وجلوكوز، وفى العضلات يتحول إلى جليكوجين للمســـاعدة فى الإمداد بالطاقة .

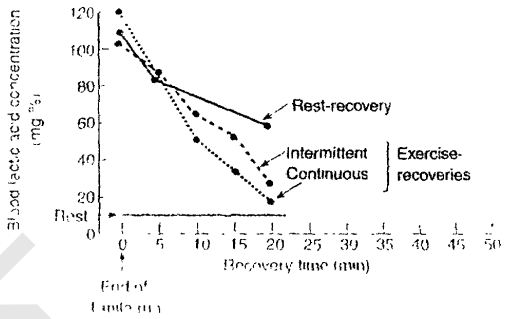
٣-تحول حامض اللاكتيك إلى بروتين : يمكن تحويل كمية قليلة جدا من حامض اللاكتيك إلـــى بروتين مباشرة فى الفترة الأولى للإستشفاء بعد التدريب .

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

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

ويشير فوكس (١٩٨٤) إلى أن الكليتين تعمل على التخلص من كمية قليلة مـــن حمـــض اللاكتيك وتحويله إلى بروتين فى الفترة الأولى للاستشفاء بعد التدريب،كذلك يتم التخلـــص مـــن 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 فى النشاط الرياضي :

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

حيث يؤكد على ذلك بهاء سلامة (١٩٩٩) من أن اللاكتيك يتحول فى الكبد إلى بيروفات ... ثم تنتهي بتحويل البيروفات إلى جلوكوز (*glucose – 6P*) يذهب إلى الدم ثم يصل إلى العضلات لاستخدامه فى إنتاج الطاقة وذلك من خلال عملية الجلكزة أو يخزن على صورة جليكوجين *Glycolysis or glycogen* أو ليظل كخازن للطاقة فى 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 أقصي استهلاك للأكسجين يحسن من قدرة الرياضي علي الأداء العالي المستوي وذلك قبل تجمع هذا الحامض ووصوله لمستوي ٣٦ملليجرام %

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 وهى ٣٦ملليجرام/ ديسلتير.

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

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

(٥١ : ١٨،١٩)

ويرى ***الباحث*** أن هناك عدة استخدامات أخرى هامة لحامض اللاكتيك وهى :

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

٢-يعد استخدام قياس اللاكتيك فى 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 لاكتات ديهيدروجينيز *(LDH)* يحفز تفاعل حامض اللاكتيك *Lactic Acid* إلى حامض البيروفك.

obeikandl.com

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 ديهيدروجينيز 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 الغذائي لحامض اللاكتيك ،ولهذا فإن أى زيادة فى نشاط هذا الأنزيم يصحبها زيادة فى التخلص من اللاكتيك ، وهناك نوعان أساسيان من أشكال هذا الإنزيم لدى الإنسان : أحدهما في العضلة *(M-LDH)* ، والثاني في القلب *(H-LDH)* ،حيث يقوم إنزيم العضلة بتشكيل اللاكتيك من البيروفك بينما يقوم إنزيم القلب*(H-LDH)*بتنظيم التفاعل العكسي أي بتحويل اللاكتيك إلى بيروفك .(٤ : ١٦٨، ١٦٩)

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

يذكر صلاح منسي (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 في المتوسط ٧٠ضربة/ الدقيقة ، ويبلغ متوسط عدد ضربات القلب في العام الواحد حوالي ٤٠مليون مرة وفي كل ضربة بداخل القلب حوالي ربع رطل من الدم ،وهو يضخ في اليوم الواحد حوالي ٥٦مليون جالوناً من الدم . (١٨ :١٧٠)

وفى هذا الصدد يذكر سكوبر (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 فى المجال الرياضي هو ارتباط معدل القلب بكثير من الوظائف الفسيولوجية الأخرى المهمة والتي قد يصعب على المدرب قياسها ميدانيا (فى الملعب) ، على سبيل المثال :

- يرتبط معدل القلب بمقدار الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين .. فكلما زاد معدل القلب كان ذلك دليلا على زيادة استهلاك الأكسجين .
- يرتبط معدل القلب أيضا بكفاءة عمل أعضاء الجسم الداخلية مثل الكلى ، حيث يقل سريان الدم عن الكلى حينما يصل معدل القلب إل ١٤٠ مئوية / دقيقة . (٥: ٥٨ ، ٥٩)

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 فى الجسم حتى إذا وصل إلى الشدة القصوى ٩٠ – ١٠٠% يصل مستوى اللاكتيك إلى أقصى تركيز له ويستمر لفترة معينة بعدها لا يستطيع الرياضي الاستمرار فى 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 .(٥ : ٦٠)

وقد استخدام 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 فى الدقيقة بالنسبة للشخص البالغ السليم ، وتسمى سرعة الضخ هذه *Cardiac out put* .(٢ : ٥٧)

ويذكر أبو العلا عبد الفتاح و صبحي حسانين (١٩٩٧) أن حجم الدم الذي يدفعه القلب فى 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 ذوى المستويات العالية .(٥ : ٤٨)

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 وفى السنوات الأخيرة أمكن تسجيل بعض الحالات التي وصل فيها حجم الدفع القلبي إلى ٤٠- ٤٢ لتر / ق . (٥: ٤٨ – ٥٠)

تقدير حجم الدفع القلبي :

يذكر أبو العلا عبد الفتاح وصبحي حسانين(١٩٩٧) أن حجم الدفع القلبي هو ناتج حجم الدم فى ضربة القلب الواحدة مضروبا فى عدد ضربات القلب فى الدقيقة .

حجم الدفع القلبي= حجم الدم فى ضربة القلب الواحدة × عدد ضربات القلب فى الدقيقة الواحدة.

(٥ : ٥٢،٥٣)

سادسا / 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 فى النبضة الواحدة ويتراوح حجم الضربة فى 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 التى يضخها القلب فى شريان الأورطة فى كل ضربة تسمى *Stroke volume* ويتضاعف *SV* عند أداء تدريبات بدنية ذات شدة عالية من وضع الوقوف مثل الجري أو الدراجات . (٢ :٥٩)

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 وصبحي 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 تجاويفه (١ : ٥٣) .

طرق قياس حجم الضربة :

استخدم الباحث طريقة أبو العلا عبد الفتاح وصبحي حسانين (١٩٩٧)نقلا 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 فى الدراسة أصبح الآن لا يقتصر على هذين المجالين فقط وإنما أصبح الكثير من العاملين فى المجالات الأخرى يقومون بدراستها فهي من الاتجاهات الحديثة فى تقويم الحالة الوظيفية للرياضيين فى 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 فى إنتاج الطاقة الهوائية واللاهوائية خلال النشاط البدني . (٤ : ٢٧)

ويذكر إيهاب صبري (١٩٩٥) أنه يمكن استعراض مفهوم الكفاءة البدنية فى عدة نقاط وهى:

أولاً : تتطور كفاءة بعض الأجهزة الحيوية فى الجسم نتيجة للحمل أو العمل البدني الهوائي أو اللاهوائى 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 فى الجهد وتحسن فى الأداء إنما يعبر عن الكفاءة البدنية .

مما سبق فإن الكفاءة البدنية هي :

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

obeikandi.com

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 وميسرةولا يحتاج لتكاليف باهظةعند 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 فى الدقيقةVo2 ، لتوضيح ذلك نقول أنه إذا كان Vo2= ٣ لتر فى الدقيقة فإن ذلك يعنى أن هذا الشخص يستطيع استهلاك أقصى كمية أكسجين بسرعة ٣ لتر فى 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 تدريبات التحمل بشكل خاص . (١٦ : ٣١٩)

obeikandl.com

ويرى ***الباحث*** أن الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين *VO2max* هو:

(مقدرة العضلات فى الحصول على أقصى كمية من الأكسجين مقاسه بالمللي لتر فى الدقيقة)

علامات الوصول للحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين Vo_2 max :-

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

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

٢-زيادة ضربات القلب عن ١٨٠ ضربة فى 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 الأكسجين وهى :

-ظهور العتبة الفارقة اللاهوائية وهى ٥٠ - ٥٥% من الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين ويمكن التعرف على تلك النسبة للحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين 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 فى تحديد النسب المئوية للحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين. (١ : ١٧٠)

العوامل المؤثرة على الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين :

يذكر أبو العلا على عبد الفتاح (١٩٩٨) أن درجات الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين تختلف بناء على عدة عوامل منها التدريب ، العمر ، الجنس .(٢ : ٦٥)

كما يشير صلاح منسي (١٩٩٤) نقلاً عن فوكس ومايتوز *Fox & Mathews* إلى أن *VO2max* 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 الأكسجين العوامل التالية :

١-سلامة وكفاءة الجهازين بين الدوري والتنفس وذلك فى عملية نقل الأكسجين إلى أجهزة الجسم المختلفة لاستهلاكه فيها .

obeikandl.com

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 فى 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 الإبنساطي 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 (السيستولى) *Systolic Pressure* والآخر الرقم الأقل وهو ضغط الدم الانبساطى (الدياستولى) *Diastolic Pressure* ويتراوح الضغط الانقباضي لدى الأصحاء البالغين فى الشريان العضدي ما بين١١٠-١٢٥مم زئبق.(٢: ١٥٨)

ضغط الدم الانبساطى : Diaystolic Blood Pressure :

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

obeikandl.com

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 تواجه 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) إلي أن السعة الحيوية من العلامات المهمة في 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 البونىسبيروميتر *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 فى هذه الحالة عن طريق عدة معادلات رياضية توصل لها العلماء عن طريق بعض المقاييس الإنثروبومترية للفرد بالإضافة إلى عاملي السن والجنس. (٥ : ١١٩)

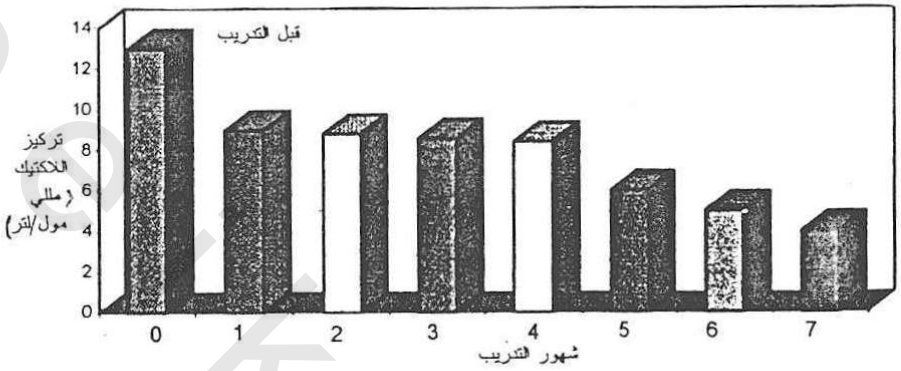
وقد استخدم الباحث جهاز ألبوني اسبيروميتر لقياس بعض وظائف الجهاز التنفسي .

حادي عشر / تنمية الإمكانات اللاهوائية اللاكتيكية باستخدام تدريبات اللاكتيك :

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

وفى هذا الصدد يذكر أبو العلا عبد الفتاح (١٩٩٧) أنه تحت تأثير التدريب تزداد سعة القدرة اللاهوائية القصوى ويستطيع الرياضي أن يؤدى 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 لدي 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 الإمكانات اللاهوائية اللاكتيكية تهدف إلى تنمية قدرة العضلة على تحمل الأداء العضلي الناتج عن نظام الطاقة اللاهوائى 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 ، ويؤدى 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 لتنمية الإمكانات اللاهوائية اللاكتيكية.(١ :٣٦،١٦٥-١٦٧)



شكل (١١)

انخفاض نسبة تركيز اللاكتيت تحت تأثير تدريبات تحمل اللاكتيك أبو العلا عبد الفتاح(١٩٩٧)نقلا عن ويلمور وكوستيل

جدول(١)

تشكيل مكونات حمل التدريب لتنمية الإمكانات اللاهوائية اللاكتيكية

أبو العلا عبد الفتاح (١٩٩٧) نقلاً عن بلاتونوف وبلاتوفا

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

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

ويذكر شيبلوف وكيليمن (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 فكلما كانت الشدة عالية يكون الدوام أقل فالأداء (الشدة) الأقصى دوامها ٢٠ ث والأقل ٤٠ ث – ٢ ق أما المعتدلة لتنمية Vo_2max 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 اللاهوائى .

أما طرق تنمية التحمل اللاهوائى اللاكتيكى 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 فى هذه الحالة يؤدى 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 بكتم التنفس وذلك لمدة من ٦ – ١٠ ث .

ثالثاً :- الراحة البينية بعد أول تكرر تكون ٢ ق ،أما بعد التكرارات الثانية تكون دقيقة واحدة وهذه لزيادة حامض اللاكتيك فى 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 اللاهوائى اللاكتيكى للمصارع .

جدول (٢)

تشكيل الحمل في تدريبات اللاكتيك لتنمية التحمل اللاهوائي اللاكتيكي للمصارع نقلا عن شيبلوف 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	٢ × ١ 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 للمصـــارع مـــع العوامـــل الأخرى المسببة للنجاح فى المباراة كاللياقة والإرادة والمثابرة والتكتيك الجيد .

ويشير طلحة حسام الدين (١٩٩٣) أن مفهوم الفعالية يتضمن الربـــط بيـــن شـــكل الأداء والطاقة المطلوبة لإنجازه ، وأن من خصائص الأداء الفعال تميزه بغيـــاب الحركـــات الزائـــدة واستخدام العضلات بالقدر والتوقيت المناسب .(٢٨ : ١٠)

وعلى هذا يرى كل من محمد الروبي (١٩٩١)نقلا عن بارهام *Barham*،وو يســتكوت (١٩٩٥) *Westcott* ،على أن هناك فرق بين الفعالية *Effectiveness* والكفـاءة *Efficiency* يتمثل فى أن الفعالية تتضح فى قدرة اللاعب على إنجاز الواجب الحركـــي بنجـــاح دون وضـــع اعتبار للطاقة المستهلكة فى الأداء بينما تتمثل الكفاءة في مقدرة اللاعب على إنجـــاز الواجـــب 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 المقصـــود بفعاليـــة الأداء (أو فعاليـــة التكنيـــك) الرياضي للاعب هو درجة قرب وتـــماثل الأداء المهاري مع أكثر أنمـــاط التـــكنيك منطقيـــة وعقلانية علمية (مثالية) . (١٩ : ٥)

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

ويذكر على ريحان (١٩٩٣) أن فعالية الأداء المهارى في المصارعة هي :

"قدرة المصارع على تسجيل أكبر عدد ممكن من النقط الفنية خلال أداء مجموعة من الحركـــات الفنية (مسك الوسط والذراع – مسك الوسط والرقبة – مسك الرقبـــة والـــذراع) دون هبـــوط مستوى قدراته البدنية والوظيفيةوالمهاريةعلى ملاحقة شدة واستمراريةأداء 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 يلى :

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 يلى :

- 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 البدنيـــة والعقليـــة والانفعاليـــة 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 مـــن المؤشـــرات الموصفـــة لفعالية الأداء المهارى وهى :

أولا - الفعالية المطلقة :

إن مؤثرات الفعالية المطلقة للأداء المهارى (للتكنيك) توصف درجة قرب وتمـــاثل هـــذا الأداء مع النموذج الذي تم اختياره كأكثر نماذج أو أنماط التكنيك الرياضي منطقية (أو مثاليـــة) على أساس الاعتبارات أو المفاهيم البيوميكانيكية ،الفسيولوجية ، السيكولوجية ، الجمالية ، كمـــا يضيف أن من الطرق أو المداخل الأخرى التي ثبتت جدارتها فى معظم حـــالات تقييـــم فعاليـــة الأداء المهارى (التكنيك الرياضي) مقايسة أو مقارنـــة خصـــائص الأداء الحركـــي المنجـــز بمثيلاتها فى أحد النماذج المعيارية (المقياسية) للأداء المهارى أو ما يطلق عليـــة التكنيـــك أو الأداء المثالي.

ثانيا - الفعالية المقارنة :

تعتبر الفعالية المقارنة من المؤشرات الموصفة لفعالية الأداء المهاري (فعاليـــة التكنيـــك) حيث يؤخذ التكنيك الرياضي للاعبي المستويات العليا فى مثل هذه الحالة كنموذج معياري لـــلأداء المهارى المتميز بالمنطقية والعقلانية العلمية.

ثالثا - فعالية الإنجاز أو التحقيق :

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

أ) -بالمستويات الرياضية التي يمكن للرياضي أن يحققها بناء على ما يتملكه فعلا من قـــدرات حركية خاصة (المدخل الأول) .

ب) - أو بمقدار الطاقة المبذولة أو القوة المستخدمة خلال قيامه بتنفيذ الأداء المـــهارى للحركـــة الرياضية (المدخل الثاني) . (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 ، السيكولوجية، الجمالية ، مسترشدا فى 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 ريحان (١٩٩٣) (٣٣ : ٨)، إيهاب صبري (١٩٩٥) (١٠ : ٢١) .

ثانياً-الدراسات العربية والأجنبية السابقة : جدول (٣)

أولاً-دراسات استخدمت قياس حامض اللاكتيك وبعض المتغيرات الفسيولوجية :

م	الاسم	العنوان	الهدف	البيئة	التاريخ	العينة		المنهج المستخدم	أهم الاستنتاجات
						العدد	نوع العنة		
١	عبد العظيم عبد الحميد . (٣١)	تأثير عدو ٤٠٠ م على بعض المتغيرات الفسيولوجية ومكونات الدم لدى العداءين .	معرفةتأثيرعدو ٤٠٠م علىبعض المتغيرات الفسيولوجيةالنبض والضغط والدفع القلبىوكرات الدم الحمراءوتركيزاللاكتيك فى الدم.	العراق	١٩٩١	٨	العاب قوى	التجريبي	وجود فروق دالة إحصائياً فى نسبة تركيز حامض اللاكتيك بين القياسيين 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 بالتبريد على نسبة تركيز حامض اللاكتيك	التعرف على العلاقة بين معاملة الدم بالتبريد وبين القياس مباشرة على نسبة تركيز حامض اللاكتيك فى الدم.	أجنبية	١٩٩٢	٢٦	متطوع	التجريبي	لم يطرأ أي 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 الحيوي للطاقة والعتبة الفارقة اللاهوائية لدى لاعبي التحمل والسرعة	إيجاد العلاقة بين عمليات التمثيل الحيوي للطاقة والعتبة الفارقة اللاهوائية لدى التحمل والسرعة بألعاب القوى.	مصرية	١٩٩٣	٢٣	العاب قوى	التجريبي	١-يحدث انخفاض دال فى تركيز اللاكتات بالدم بين لاعبي التحمل ولاعبي السرعة عند الوصول للعتبة الفارقة اللاهوائية ولصالح لاعبي التحمل. ٢-يوجد ارتباط عكسي بين الاستهلاك النسبي للأكسجين وتركيز اللاكتات بالدم معنوي للاعبي التحمل وغير معنوي للاعبي السرعة.
٤	تاناكا هيروفيومای Tanaka Hirofumi (٧٥)	أثر التدريب في السباحة على ضغط الدم ومعدل القلب وتركيز اللاكتيك فى الدم .	التعرف على تأثير الأحمال التدريبية في السباحة على الضغط ومعدل القلب وتركيز حامض اللاكتيك	أجنبية	١٩٩٥	٢٤	سباح	التجريبي	١-توصل الباحث إلى أن السباحة يمكن أن تسهم فى علاج ارتفاع ضغط الدم كذلك أثبتت الدراسة انخفاض فى الضغط الانبساطي للمجموعة الأولى

obeikandl.com

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

م	الاسم	العنوان	الهدف	البيئة	التاريخ	العينة		المنهج المستخدم	أهم الاستنتاجات
						العدد	نوع العنة		
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 للاعبي 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 فىالقياسات الفسيولوجية
٦	محمد أحمد، صلاح منسي (٤٣)	تأثير المجهود البدني حتى الإنهاك علي إنزيم كرياتين فوسفوكينيز والجلوكوز وحمض اللاكتيك في الدم وعلاقتهما ببعض المتغيرات الفسيوكيميائية والإنجاز الرقمي عند مجموعة عمريه مختارة من السباحين	معرفة أثر الإنهاك علي إنزيم كرياتين فوسفوكينيز والجلوكوز وحمض اللاكتيك في الدم وعلاقتهما ببعض المتغيرات الفسيوكيميائية والإنجاز الرقمي لدى مجموعة من السباحين .	مصرية	١٩٩٦	١٢	سباح، سباحة	التجريبي	-يوجد ارتباط دال بين الجلوكوز والسعة الحيوية المطلقة والنسبية ،بينما لا يوجد ارتباط دال بين كل من CPKو الجلوكوز وحمض اللاكتيك وبين بعض المتغيرات الفسيولوجية المختارة في القياسات بعد أداء المجهود البدني .
٧	داسونفيل وبيلوت *Dassonville & Beillot* (٥٨)	مقارنة تركيز لاكتيت الدم من أماكن مختلفة(الإصبع، الأذن ، دم وريدي من اليد) أثناء الأداء على ثلاثة أنواع من الأرجوميترات .	الفرق بين تركيز لاكتيت الدم من أماكن مختلفة أثناء الأداء على(العجلة الأرجومترية،السير المتحرك،أرجوميتر الذراع) .	أجنبية	١٩٩٨	٩٣	متطوع	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 ،دم وريدي من اليد).
٨	ياسمين البحار (٥٤)	أثر استخدام أساليب مختلفة لاستعادة الشفاء على تركيز اللاكتيت فى الدم وبعض المتغيرات الفسيولوجية بعد حمل هوائي.	التعرف على أثر استخدام أساليب مختلفة لاستعادة الشفاء على تركيز اللاكتيت في الدم والنبض والضغط وحجم الضربة والدفع القلبي بعد حمل هوائي.	مصرية	١٩٩٩	١٢	متطوعة	التجريبي	انخفاض نسبة تركيز لاكتيت الدم بعد استخدام وسائل استعادة الشفاء المختلفة بدرجات متفاوتة . احتل المغطس المائي الساخن المرتبة الأولى في خفض نسبة تركيز اللاكتيك في الدم بعد المجهود تلتها الكمادات الباردة ثم المتضادة ثم التدليك.

obeikandl.com

جدول (٤)

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

م	الاسم	العنوان	الهدف	البيئة	التاريخ	العينة		المنهج المستخدم	أهم الاستنتاجات
						العدد	نوع العينة		
١	بهاء الدين سلامة (١٣)	تأثير برامج تدريب مختلفة الشدة فى كرة القدم علىنسبة حامض اللاكتيك فى الدم .	معرفة تأثير برنامجين تدريبين مختلفي الشدة على نسبة حامض اللاكتيك في الدم للاعبي كرة القدم	مصرية	١٩٨٨	٤٨	لاعبي كرة قدم	التجريبي	وجود فرق معنوي فى مستوى تركيز حامض اللاكتيك في الدم بين البرنامجين التجريبيتين لصالح البرنامج التدريبي المرتفع الشدة .
٢	أسامة الشيمي (٧)	تأثير تدريب العتبة الفارقة اللاهوائية على المستوى الرقمي وبعض المتغيرات الفسيولوجية لناشئ الجري.	معرفة تأثير تدريب العتبة الفارقة اللاهوائية على المستوى الرقمي وبعض المتغيرات الفسيولوجية لناشئ٨٠٠،١٥٠٠م جرى.	مصرية	١٩٩٠	٢٦	لاعبي ٨٠٠م، ١٥٠٠م جرى	التجريبي	أدت تدريبات العتبة الفارق اللاهوائية إلى تحسين بعد المتغيرات الفسيولوجية والمستوى الرقمي لمتسابقي ٨٠٠ ، ١٥٠٠ متر جرى .
٣	ريبورن وماكينون Reabourn & Mackinnon (٧١)	التغيرات فى لاكتيت الدم أثناء استعادة الشفاء بعد السباحة لمسافة ١٠٠ متر.	بهدف التعرف على التغيرات فى لاكتيت الدم أثناء استعادة الشفاء بعد السباحة لمسافة ١٠٠ متر بأقصى سرعة.	أجنبية	١٩٩٠	١٦	سباح	التجريبي	توصل الباحثان إلى وجود فرق معنوي بين الطريقتين لصالح الطريقة الإيجابية في استعادة الشفاء ، فأظهرت الراحة الإيجابية انخفاض أكبر في تركيز لاكتيت الدم.
٤	روزنك وآخرون Rozenek . et. al.(72)	تأثير الشدات على لاكتات الدم ومعدل ضربات القلب فى تمرين المقاومة .	معرفة تأثير شدتين متقاربتين على لاكتات الدم وضربات القلب فى تمرين المقاومة .	أجنبية	١٩٩٣	٨	لاعب	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 البرنامج التدريبي بوزن عالي الحجم لمدة ٨ أسابيع على استجابة كل من اللاكتات في الدم و ضربات القلب	أجنبية	١٩٩٣	٢٣	متطوع	التجريبي	يؤدي برنامج التدريب٨ أسابيع باستخدام وزن عالي الحجم إلى إنخافض في اللاكتات ومعدل ضربات القلب ومعدل الإجهاد المحسوس به.

obeikandl.com

تابع ثانيا- الدراسات العربية والأجنبية السابقة والتي استخدمت البرامج التدريبية بهدف تقليل على نسبة حامض اللاكتيك فى الدم :

م	الاسم	العنوان	الهدف	البيئة	التاريخ	العينة		المنهج المستخدم	أهم الاستنتاجات
						العدد	نوع العينة		
٦	محمود النجار. (٥١)	تأثر حمل بدني مرتفع الشدة على تركيز اللاكتيك ودرجة الأسى لهيدروجين فى الدم باستخدام فترات راحة .	معرفة تأثير الحمل البدني المرتفع الشدة على تركيز اللاكتيك والأسى الهيدروجيني في الدم باستخدام فترات راحة٧،٩،١١،١٣ق،	مصرية	١٩٩٦	٥	لاعبي ٤٠٠متر	التجريبي	-فترات الراحة الثابتة ٥دقائق بين التكرارات أفضل منن فترات الراحة المتغيرة (٧-٩-١١-١٣)علي التوالي ولكنها غير كافية على الإطلاق لعودة تركيز حامض اللاكتيك ودرجة الأس الهيدروجيني (pH) في الدم .
٧	علاء عليوة ورمزي الطنبولى. (٣٤)	تأثير وحدة تدريبية مختلفة الشدة على تركيز حمض اللاكتيك فى الدم للاعبي المبارزة .	معرفة تأثير الأحمال (المنخفضة ،المتوسطة، العالية) على تركيز اللاكتيك فى الدم وبعض المتغيرات الفسيولوجية للمبارز.	مصرية	١٩٩٧	١٥	مبارز	التجريبي	-ارتفاع نسبة حامض اللاكتيك بدرجة كبيرة بعد الأحمال عالية الشدة بالمقارنة بالأحمال الأخرى. -هناك علاقة بين تركيز حامض اللاكتيك في الدم والكفاءة الوظيفية للمبارزين.
٨	محمد فضل الله . (٤٢)	تأثير اختلاف تدريبات القدرة اللاهوائية على ديناميكية استشفاء أنزيمي CpK , Ast للاعبي السرعة وتحمل السرعة فى ألعاب القوى .	التعرف على تأثير اختلاف التدريبات اللاهوائيةالفوسفاتية واللاكتيكيةعلى ديناميكية استشفاء أنزيمي Ast, CpK لدى لاعبي السرعة وتعمل السرعة في ألعاب القوى .	مصرية	١٩٩٨	٨	لاعبي ١٠٠م ، ٤٠٠م	التجريبي	١-اتضح من نتائج الدراسة أن هناك زيادة في نسبة تركيز حامض اللاكتيك بعد الأداء مباشرة لدى لاعبي السرعة وتحمل السرعة مع تقارب أفراد المجموعتين في تلك النسبة الزائدة . ٢-استخدم جهاز اسبكتروفوتوميتر لقياس نسبة تركيز اللاكتيك في الدم.

obeikandl.com

تابع ثانيا **– الدراسات العربية والأجنبية السابقة *والتي استخدمت البرامج التدريبية بهدف تقليل على نسبة حامض اللاكتيك فى الدم :***

م	الاسم	العنوان	الهدف	البيئة	التاريخ	العينة		المنهج المستخدم	أهم الاستنتاجات
						العدد	نوع العينة		
٩	خالد عبد النعيم (٢٣)	تأثير الحمل البدني الهوائي واللاهوائى على إنزيم الجلوقاثيوم كأحد مضادات الأكسدة وعلاقته بمستوى حامض اللاكتيك فى الدم .	التعرف على تأثير الحمل البدني الهوائي واللاهوائى على العلاقة بين إنزيم الجلوقاثيوم ومستوى حامض اللاكتيك في الدم .	مصرية	١٩٩٩	١٢	ألعاب القوي	التجريبي	-وجود فروق دالة إحصائياًفي تركيز الجلوتاثيوم المؤكسدوالمختزل للاعبي(٤٠٠م،٥٠٠٠م) جري -وجود علاقة طردية بين مستوي حامض اللاكتيك ومستوى الجلوتاثيوم المؤكسد للاعبي (٤٠٠م،٥٠٠٠م) جري .
١٠	أحمد قدري (٦)	تأثير اختلاف الأحمال التدريبية ذات الشدة العالية على نشاط إنزيمي(M-LDH,H-LDH)وعلاقتهما بالتغير في معدلات لاكتات الدم وبعض المتغيرات الفسيولوجية .	التعرف علي تأثير الأحمال العالية الشدة علي نشاط إنزيمي(M-LDH,H-LDH)وأثر ذلك علي معدلات لاكتات الدم وبعض المتغيرات الفسيولوجية.	مصرية	١٩٩٩	١٤	لاعبين	التجريبي	-يؤدى المجهود البدني إلي زيادة نشاط إنزيمي (M-LDH,H-LDH) وترجع الزيادة إلي 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 أعلي من التي أخذت بعد المجهود بساعة.

obeikandl.com

جدول (٥)

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

م	الاسم	العنوان	الهدف	البيئة	التاريخ	العينة		المنهج المستخدم	أهم الاستنتاجات
						العدد	نوع العينة		
١	صلاح منسي. (٢٧)	استخدام قياس لاكتات الدم لتقييم الحالة التدريبية للسباحين.	تحسين القدرة الهوائية و اللاهوائية وتحمل الألم 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 اللاهوائية ممثلة فى تحسن زمن الأداء وسرعة التخلص من حامض اللاكتيك وتحمل الألم الناتج عن تراكم حمض اللاكتيك .
٢	عمر السكري وسعيد إمام . (٣٥)	مقارنة نتائج جهاز الاكوسبورت والطريقة المعملية في قياس معدل حامض اللاكتيك بالدم لدى المبارزين الناشئين .	تهدف إلى التعرف على مدى صلاحية جهاز الاكوسبورت في قياس معدل حامض اللاكتيك بالدم بمقارنته بالطريقة المعملية باستخدام جهاز EAS ٦٥٤٧. على عينة مبارزين.	ألمانيا	١٩٩٦	١٤٩	مبارزاً	المسحي	توصل الباحثان إلى عدم وجود فروق معنوية بين نتائج قياس معدل حامض اللاكتيك بالدم باستخدام جهاز الاكوسبورت والطريقة المعملية وصلاحية استخدام جهاز الاكوسبورت فى المجال الرياضي لما يتمتع به من مميزات عن الطريقة المعملية .
٣	فيل *Fell* . (٦١)	تقييم جهاز الاكوسبورت لتحليل اللاكتيت .	هل يصلح جهاز الاكوسبورت في تحليل وإيجاد نسبة تركيز اللاكتيت في الدم.	أجنبية	١٩٩٨	٣٢	متطوع	التجريبي	١-أثبتت الدراسة أن معامل ثبات جهاز الاكوسبورت بلغ ٠,٩٩٥ في التركيز المنخفض والعالي للاكتيت الدم حتى (١٨,٧) مللي مول . وأثبتت الدراسة عدم وجود فرق معنوي في متوسط قيمة اللاكتيت من الأوعية الدموية المختلفة.

obeikandl.com

جدول (٦)

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

م	الاسم	العنوان	الهدف	البيئة	التاريخ	العينة		المنهج المستخدم	أهم الاستنتاجات
						العدد	نوع العينة		
١	محمد الروبي. (٤٥)	علاقة بعض القياسات الفسيولوجية والبدنية بفعالية الأداء المهارى للمصارعين.	التعرف علي علاقة بين بعض القياسات الفسيولوجية(معامل التحمل السعة الحيوية،VO_2max)و البدنية (القوة القصوى والثابتة والمميزة بالسرعة ومرونة العمود الفقري والفخذين)بفعالية الأداء المهارى للمصارعين.	مصرية	١٩٩١	٣٠	مصارع	الوصفي	١-لتحسين فعالية الأداء المهارى للحركات قيد البحث يجب تطوير القدرات الفسيولوجية المختارة. ٢-لتحسين فعالية الأداء المهارى للحركات قيد البحث يجب تطوير القدرات البدنية المختارة . ٣-استخدام طريقة التصوير التلفزيوني في تقييم فعالية الأداء المهارى للمصارعين
٢	صلاح عسران. (٢٦)	أثر تطوير بعض القدرات الحركية الخاصة علي أداء مجموعة حركات الرمي من فوق المقعدة للمصارعين .	تحديد وتطوير القدرات الحركية الخاصة بأداء مجموعة حركات الرمي من فوق المقعدة للمصارعين وأثر ذلك التطوير علي الأداء الفني لتلك الحركات.	مصرية	١٩٩٢	٣٥	مصارع	التجريبي	١-أدى البرنامج إلي تطوير القدرات الحركة الخاصة وكذلك تحسين الأداء الفني لمجموعة الرمي من فوق المقعدة ٢-تم استخدام التصوير التلفزيوني في تقييم فعالية الأداء الفني لحركات الرمي من فوق المقعدة .
٣	إيهاب صبري. (١٠)	تأثير برنامج تدريبي مقترح لرفع مستوى لكفاءة البدنية علي فعالية الأداء المهارى للمصارعين من ١٦-١٨ سنة	معرفة تأثير تطبيق برنامج الوثب بالحبل والتمرينات الحرة الهوائية علي تحسين مستوى الكفاءة البدنية علي فعالية الأداء المهارى للمصارعين من ١٦-١٨ سنة.	مصرية	١٩٩٥	٣٠	مصارع	التجريبي	١-أدى البرنامج إلي تحسن الكفاءة البدنية وفعالية أداء بعض حركات الرمية الخلفية بالنسبة للمجموعة التجريبية . ٢-أدى البرنامج لتحسين الكفاءة البدنية إلي تحسن بعض القياسات البدنية و الفسيولوجية قيد الدراسة.

obeikandl.com

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 هيروفيوماي (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 فتحي (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:

تنوعت 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 الطنبولى (١٩٩٧) (٣٤) ، محمد فضل الله (١٩٩٨) (٤٢) ، وخالد جلال (١٩٩٩) (٢٣) ،وأحمد قدري (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 عالية 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 منسي (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 سم٣ 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 المهاري 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 (الهيبوكسيك ، 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 الأكوسبورت 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 فى 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 فى 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) ، وريبورن ماكينون (١٩٩٠) (٧١) ، وروزنك وآخرون (١٩٩٣) (٧٢) ،صلاح منسي (١٩٩٤) (٢٧) إيهاب صبري (١٩٩٥) (١٠) ،

وتاناكا هيروفيوماي (١٩٩٥) (٧٥) ، عمرو السكري وسعيد إمام (١٩٩٦) (٣٥) ،محمود النجار (١٩٩٦) (٥١) ، وعلاء عليوة ورمزي الطنبولى (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 وهى 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 المقاسه :

تنوعت تلك المتغيرات من متغيرات بيوكيميائية كقياس نسبة حامض اللاكتيك فى الدم وقد أشارت بعض الدراسات إلى وقت القياس فى الدقيقة السابعة كدراسة عبد العظيم عبد الحميد (١٩٩١) (٣١) ،وكذلك الأس الهيدروجيني *(PH)* ، ودراسة مستوى بعض الانزيمات كالجليتاثيوم *(CPK), (AST)* كذلك كانت هناك بعض المتغيرات الفسيولوجية المقاسه كالنبض والضغط ووظائف الرئتين ،والجهاز التنفسي والحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين VO٢max والكفاءة البدنية وكذلك بعض القياسات البدنية كالتحمل والقوة ،السرعة ، المرونة ، الرشاقة ، وكذلك قياسات فعالية الأداء المهارى .

إحدى عشر- من حيث أهم الاستنتاجات :

١-إن معدل ضربا ت القلب وتركيز حامض اللاكتيك في الدم يزداد بزيادة شدة الحمل .

٢-لم يطرأ أي تغير يذكر فى مستوى تركيز نسبة حمض اللاكتيك بعد تخزين البلازما لمدة يومين فى 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 فى تركيز اللاكتات بالدم بين لاعبي التحمل ولاعبي السرعة عند الوصول للعتبة الفارقة اللاهوائية ولصالح لاعبي التحمل.

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

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

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

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

٩-استخدام وسائل التخلص من التعب (راحة سلبية،راحة نشطة ، تدليك)إلي انخفاض نسبة تركيز حامض اللاكتيك في الدم وقد تميزت الراحة النشطة علي 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 فى القياسات الفسيولوجية.

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

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

١٤-عدم وجود فروق معنوية بين نتائج قياس معدل حامض اللاكتيك بالدم باستخدام جهاز الاكوسبورت والطريقة المعملية وصلاحية استخدام جهاز الاكوسبورت فى 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 وتمرينات الوثب بالحبل أدي إلي 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 هـذا ومع التطور المستمر فى طرق التدريب وكذلك مع التعديـلات المسـتمرة فـى قـانون لعبـة المصارعة كانت هناك ضرورة ملحة فرضت نفسها على الباحث في تصميم برنـامج تدريبـي باستخدام تدريبات اللاكتيك ومعرفة أثر هذا البرنامج على نسبة تركيز حامض اللاكتيك في الـدم وكذلك التعرف على التغيرات التي ستحدث في 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 الكثـير مـن الخطـوات 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 تتـلاءم مـع أهـداف 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 جهازالاكوسبورت.

٧- التعرف على أنسب الطرق لقياس الكفاءة البدنية وذلك باختبار هارفارد للخطو لأنه اختبـار سهل وبسيط التنفيذ ولا يحتاج لإمكانيات كثيرة عند العمل وسهولة توفيره .

٨-تم تحديد أنسب الطرق لقياس فعالية الأداء المهارى باستخدام اختبار فعاليـة الأداء المـهارى فى بعض الحركات المهارية فى المصارعة .

٩-التعرف على أنسب الطرق للمساعدة فى تقييم اختيار فعاليـة الأداء المـهارى للمصـارعين 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 .