الفصـــل الثانـــى

القراءات النظرية والدراسات المرتبطة

أولاً : القراءات النظرية :

١ – البرنامج والتخطيط للتدريب الرياضي .

٢ – طرق تدريب لاعب المسافات الطويلة .

٣ – جري المسافات الطويلة .

٤ – علاقة التدريب الرياضي بالنواحي الفسيولوجية .

٥ـ مصادر الطاقة فى العمل العضلى.

٦– المتغيرات الفسيولوجية .

٧ – المتغيرات البيوكيميائية .

ثانياً : الدراسات المرتبطة :

١ ـ دراسات تناولت البرامج وطرق التدريب المختلفة في مسابقات ألعاب القوي

٢ ـ دراسات تناولت تأثير التدريب علي بعض المتغيرات الفسيولوجية والمستوي الرقمي

٣ ـ دراسات تناولت تأثير التدريب علي بعض المتغيرات البيوكيميائية والمستوي الرقمي

٤ ـ دراسات تناولت تأثير البرامج المختلفة علي بعض المتغيرات الفسيولوجية والبيوكيميائية والمستوي الرقمي .

٥ ـ التعليق علي الدراسات المرتبطة .

أولا: القراءات النظرية :

مقدمـــة :

يتناول هذا الفصل تعريف البرنامج والتخطيط للتدريب الرياضى وكذلك درجات الحمـــل ، كمـــا يشمل بعض طرق التدريب الخاصة المستخدمة فى تدريب لاعبى المسافات الطويلـــــة ودراســـة علاقـــة التدريب الرياضى على بعض النواحى الفسيولوجية ، كما يضم فى محتواه بعض المتغيرات الفســيولوجية (قيد البحث) وبعض المتغيرات البيوكيميائية (قيد البحث).

١- البرنامج والتخطيط للتدريب الرياضي

البرنامج هو أحد عناصر التخطيط المهمة والتي بدونها تكون عملية التخطيط غير قابلة للتنفيـــذ ، وعاجزة عن تحقيق أهدافها المرجوة. (٣٧ : ١)

فهو عنصر أساسى لتحديد مسار العمل ويعد عملية مســـتمرة وحجـــر الزاويـــة الـــذي يوضـــح خطوات سير العمل لتحقيق هدف محدد وبذلك تصل باللاعب إلـــي المستوي اللائق وضمان نجاح العمـــل بدقة. (٣٩ : ٢٢)

ويهدف البرنامج في المجال الرياضي إلي إعداداً اللاعب إعداد جيدا ليصل إلي قمة مستواه قبـــل بدء المنافسات وكلما كان المدرب علي معرفة تامة بالخصائص والسمات والقدرات المميزة لأداء اللاعبين كلما ساعد علي سهوله وضع البرنامج بصورة تفصيلية والارتقاء بمستوي الأداء ، والبرنامج الناجح هـــو الذي يشمل في مكوناته أهم الواجبات التدريبية في كل فترة من فترات ووضع الأســـس لتطويـــر هـــذه الواجبات بالإضافة إلي وضع خطة المنافسات.(٣٧: ٢٣)

لذا أري أن البرنامج يلعب دورا هاما في مسابقات العاب القوي وأن تقدم وتطوير الأداء للاعـــب يتوقف علي التنفيذ العملي له ، بالإضافة إلي توافر معايير معينة في تخطيط البرنامج وأهمها المرونة فـــي التنفيذ ، والإمكانات المتاحة وضرورة ترتيب الواجبات وفق التسلسل والترتيب الزمني لأولويـــات عـــن طريق اختيار المحتوي وطرق وأساليب التدريب وتقويمه للتعرف علي مقدار ما تحقق من الأهداف التـــي نسعي إليها .

أ-التدريـــب الرياضـــي :

يعرف "محمد حسن علاوي" (١٩٧٩م) التدريـــب الريـــاضي بأنـــه " عمليـــة تربويـــة تخضـــع للأسس والمبادئ العلمية وتهدف في أساسها إلي إعداد الفرد لتحقيق أعلي مستوي ريـــاضي ممكـــن فـــي نوع الأنشطة الرياضية. (٤٩ : ٣٦)

ويشير" حنفي محمود مختار" (١٩٨٨م) بأن التدريب الرياضي الحديث " عملية تربوية مخططه مبنية علي أسس علمية سليمة تعمل علي وصول اللاعب إلي الأداء الأمثل من خلال المباريات والمنافسات. (١٧ : ١٩)

وفي مجال التدريب في مسابقات العاب القوي يواجه القائمون بالتدريب مشكلة وهى كيفية إيجاد اللاعب المناسب وإعداده سواء في المدرسة أو النادي أو المنتخبات القومية ، لذلك فإن الهدف الرئيسي من تدريب اللاعبين علي مختلف مستوياتهم وتباين تخصصاتهم هو الوصول إلي أعلي المستويات الرقمية ، وعلي ذلك فإن التدريب الرياضي يشكل أساس ما يسمي (برياضة المنافسات) علي الصعيد المحلي – الإقليمي – الأولمبي – الدولي – والعالمي ، لذلك فإن عملية تعليم وتدريب جري المسافات الطويلة خاصة الناشئين منهم يجب أن تخضع لمقاييس وطرق التدريب الحديثة حيث يتميز التدريب فى جري المسافات الطويلة بأنه عملية مستمرة وليست موسمية ، فالوصول إلي المستويات العالية يتطلب الاستمرار فيه طوال أشهر السنة كلها فالتوقف عن التدريب بعد انتهاء المنافسات يسهم في هبوط مستوي اللاعب ويتطلب البدء من جديد لمحاولة تنمية وتطوير مستوي اللاعب. (٢٣:٣٣٠)

ب- تخطيط التدريب الرياضي :

يذكر "عصام عبد الخالق" (١٩٩٢م) أن تخطيط التدريب هو عملية ذهنية بغرض الاستعداد لعمل شيء بطريقة منتظمة ، بمعني التفكير قبل العمل ، فهو ليس غاية في حد ذاته ولكنة وسيلة لتحقيق هدف محدد.(٤٢ : ٢٠٤)

كما يشير "حنفي محمود مختار" (١٩٨٨م) أن تخطيط التدريب الرياضي هو كل الإجراءات الضرورية المحددة والمدونة في سجلات والتي يضعها المدرب ويرتبط بها لتحدد له الطريقة والأسلوب الذي سيتبعه لغرض تحقيق الهدف الذي وضعه ويسعى للوصول إليه.(١٧ : ٢٠١)

ويتضح من ذلك أن تخطيط التدريب من الأسس الهامة التي تعمل علي كفاءة الأجهزة الحيوية بما يسمح له تحقيق مستوي افضل لأداء متطلبات النشاط الرياضي الممارس فى لمنافسات الرياضية المختلفة ، حيث أن الوصول للمستويات الرياضية العالمية في أى من الأنشطة الرياضية لا يكون وليد الصدفة بل نتيجة لوضع خطة طويلة المدى ذات أهداف محددة قد تمتد لسنوات طويلة. (١٧ : ١٠)

ويستلزم بالنسبة للتخطيط السنوي لعملية التدريب الرياضي تقسيم شهور السنة إلي عدة فترات تتباين وتختلف بالنسبة للأهداف والواجبات التي تسعي إلي تحقيقها وبالتالى تختلف في مكوناتها ومحتوياتها .

ويشير" محمد حسن علاوى" (١٩٧٩م) أن خطة التدريب السنوية تقسم إلي فترات تهدف إلي محاولة الوصول بالفرد الرياضي إلي المستوي العالي الذي تسمح به قدراته في فترة زمنية معينة ومحددة من العام وذلك عن طريق تخطيط الواجبات والوسائل المختلفة بما يحقق ذلك. (٤٩ :٣٠٤)

جـ- تخطيـط فتـرة الإعـداد :

يتم خلالها بناء الفورمة الرياضية للاعب أى (مرحلة التكوين) ، و فى هذه المرحلة يكون اللاعب قد وصل إلى الحالة التدريبية العالية.

وقد اتفق بعض العاملين في مجال التخطيط الرياضي علي تقسيم فترة الإعداد إلي ثلاث مراحل هي:

١- فتـرة الإعـداد العـام :

وهي وفقا للهدف منها ونوعية العمل بها تشمل على التمرينات العامة التي تهدف إلـي الارتقـاء بعناصر اللياقة البدنية العامة وإلي بناء القوام السليم خلال تلك المرحلة. (٣١ : ٢٦)

يشير "عصام عبد الخالق " (١٩٩٢م) أن حمل التدريب خلال تلك المرحلة غالباً ما يكون تشـكيل الحمل فى بداية الفترة بحجم كبير وشدة قليلة نسبيا ثم تنتهي بازدياد الشدة وإقلال حجم الحمل نسبيا أيضـاً وذلك لتطور الحالة التدريبية للمتسابقين.(٤٢ :٢١٣)

٢- فتـرة الإعـداد الخـاص :

ويرى "عصام عبد الخالق" (١٩٩٢م) أنها تهدف إلى التركيز علـي الإعـداد البدنـي الخـاص لمتسابقي المسافات الطويلة وطرق التدريب الخاصة بالمسابقة من حيث الشكل والموقف وبما يضمن معـه متطلبات الأداء التنافسي وتحسن الأداء البدني والمهاري و الخططي وتطوير وإكسـاب اللاعبيـن الثقـة بأنفسهم بمعنى تطوير القدرات البدنية والحركية الخاصة لأقصي مدي حتى يمكن الوصول بالفرد لأعلي المستويات الرياضية ومن حيث حمل التدريب خلال تلك المرحلة تزداد شـدة الحمـل والكثافـة ويقـل الحجم.(٤٢: ٢١٣)

٣- فتـرة المنافسـات :

يذكر " عصام عبد الخالق " (١٩٩٢م) هي فترة الاحتفاظ بالمستوي في أعلي صورة طوال المـدة التي تستغرقها المنافسات الهامة وتجبر هذه المنافسات الرياضي علي بذل كل طاقاته لكي يستطيع التكيـف لمجهود المنافسة الذي يتميز ببلوغ الحمل إلي أعلي درجاته إذ تزداد الشدة إلي أقصاها وأهم أهداف هـذه الفترة هي الوصول بالحالة التدريبية للفرد إلي أقصي مستوي ممكن وتثبيت هذا المستوي للحالة التدريبيـة ومن حيث حمل التدريب لهذه المرحلة تزداد الشدة بهدف الوصول للحالة التدريبية المثلى.(٤٢ : ٢١٤)

ويرى الباحث أنه عند التخطيط للتدريب الرياضي في مسابقات الطويلة لابد وأن تطبق القواعـد الصحيحة والمعلومات الحديثة في نظريات وطرق التدريب وتتصف الخطة بالمرونة نظراً لعدم التحكم في جميع العوامل المحيطة عند التنفيذ وأن ترتبط عملية التخطيط بالتقييم المستمر الذي يظـهر مواطـن

الضعف ومدي التقدم لحالة التدريب وذلك عن طريق القياس وتطبيق الاختبارات والقياسات الخاصة بالنواحى البدنية والفسيولوجية.

والتخطيط في المسابقات الطويلة من الناحية التطبيقية من خلال ملاحظتى هي عملية إعداد محتويات ومقدار التدريب من حيث الكم والكيف خلال فترة معينة بغرض إعداد متسابقي المسافات الطويلة إعدادا شاملا والوصول به للفورمة الرياضية .

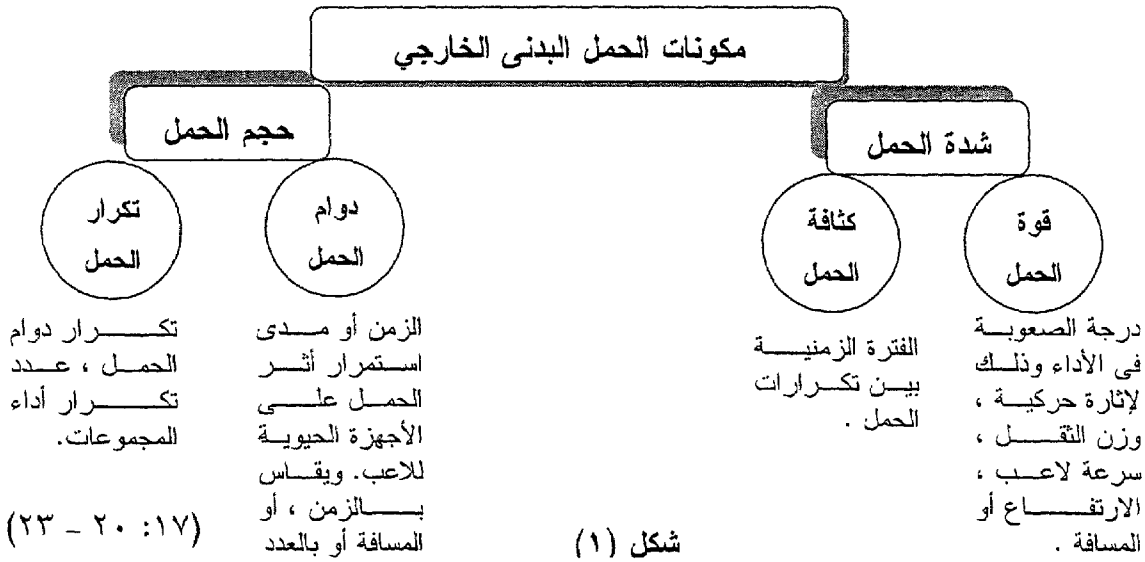
د- حمل التدريب :

مازال حمل التدريب يمثل القاعدة الأساسية للتدريب الرياضى ، بل ويعد حجر الزاوية فى تشكيل مفهوم التدريب الرياضى والبناء الأساسى لتحقيق المستويات العليا ، ولهذا السبب لن يتوقف البحث والتدقيق فى مجال حمل التدريب . وحمل التدريب بمعناه الفسيولوجى "هو العبء البدنى أو الجهد الواقع على الجسم والذى يتطلب استهلاك طاقة الجسم ، ويؤدى التعب بدوره إلى استثارة عمليات الاستشفاء ، ونتيجة لذلك لا يصل الرياضى إلى حالة الاستشفاء فقط بل يصل إلى حالة من التعويض الزائد أفضل من حالته قبل الأداء. (٣ : ١١)

هـ-درجات حمل التدريب :

يمكن تقسيم درجات أو مستويات حمل التدريب طبقاً لعامل الشدة (شدة الحمل) والحجم (حجم الحمل) إلى المستويات التالية :

- **الحمل الأقصى :** وهذا المستوى يتراوح شدته ما بين ٩٠% إلى أقل قليلاً من ١٠٠% من أقصى ما يستطيع الفرد تحمله
- **الحمل العالى :** هذا المستوى من الحمل يتراوح شدته ما بين ٧٥% إلى ٩٠% من أقصى ما يستطيع الفرد تحمله .
- **الحمل المتوسط :** هذا المستوى من الحمل يتراوح شدته ما بين ٥٠% إلى ٧٠% من أقصى ما يستطيع الفرد تحمله . (١٧ : ٢٠)



(١٧: ٢٠ - ٢٣)

شكل (١)

٢- طرق التدريب المستخدمة في تدريب لاعب المسافات الطويلة :

هناك العديد من طرق إعداد وتدريب لاعب المسافات الطويلة سواء للناشئين أو المتقدمين والهدف من ذلك التغيير والتنويع في أسلوب الإعداد هو ألا يكون التدريب علي وتيرة واحدة بحيث يشمل اللياقة العامة والخاصة ممثلة في السرعة - القوة - التحمل - المرونة . إلي جانب النواحي الفنية ممثله في التكنيك والتكتيك.

وفيما يلي الأنواع المختلفة من طرق التدريب الأكثر شيوعا واستخداماً في جميع أنحاء العالم .

أ- طريقة التدريب باستخدام الحمل المستمر (الجري المستمر) للمسافات الطويلة:

وهذه الطريقة كما يدل عليها الاسم تشمل الجري المستمر لمسافة طويلة نسبيا ويصنف "ولت" (Wilt) الجري المستمر إلي طريقتين رئيستين هما :

١- الجري المستمر البطيء :

يتم الجري لمسافات طويلة بسرعة بطيئة ويشار إليه علي أنه تدريب للتحمل أو المقدرة الهوائية وتستخدم هذه الطريقة في الموسم الإعدادي في خلال فصل الشتاء بغرض زيادة احتمال الجهاز الدوري التنفسي والنمو المناسب للقدرة الهوائية بحيث يصل معدل سرعة النبض إلي ١٤٠- ١٦٠ نبضه في الدقيقة ويفضل أن يقوم اللاعب بالجري في الخلاء علي الطرق العامة ومن أشكال الجري المستمر اختراق الضاحية. (٥٦ :٣٥٠)

٢- الجري المستمر السريع :

وهو يختلف عن الجري المستمر البطئ في أن خطوة الجري تكون أسرع وهذا يؤدي لحدوث التعب المبكر وبالتالى قطع مسافة أقل وشدة التمرين يجب أن تصل بأقصى معدل للنبض إلي ٨٠-٩٠ % من أقصي معدل للنبض.(٥٦ :٣٥١،٣٥٢)

ب- طريقة الجري المستمر المتغير في السرعة (الفارتلك):

لعبه السرعة أو الفارتلك (هي كلمة سويدية تعني "لعبه السرعة ") وهي تشتمل علي تغيير سرعة الجري (بطي ء أحيانا وسريعا أحيانا أخري) أثناء الجري في مساحة مفتوحة من الأرض ومثل هذا البرنامج ينمي كل من القدرات الهوائية واللاهوائية.(٥٦: ٣٥٤)

وتؤدي هذه الطريقة (الفارتلك) خلال الموسم الإعدادي أيضا بغرض زيادة قدرة احتمال الجهاز الدوري التنفسي ونمو القدرة الهوائية حيث يصل معدل سرعة النبض بعد نهاية المجهود إلي ١٣٠-١٨٠ نبضة في الدقيقة ويقوم اللاعب بالجري المستمر مسافة تصل إلي ضعف أو إلي ثلاثة أضعاف مسافة السباق يتخللها انطلاقات سريعة لمسافات قصيرة نسبيا.(٨ : ١١)

حـ- التـــدريب الفتـــرى :

وتنقسم طريقة التدريب الفترى إلى :

١- التدريب الفترى المنخفض الشدة .

٢ - التدريب الفترى المرتفع الشدة .

والتدريب الفتري طريقة من طـــرق التدريـــب تتمـــيز بـــالتخطيط المقنـــن لفـــترات الحمـــل والراحة وتشتمل علي التبادل المتتالي إلي بذل الجهد والراحة حيـــث تتضمـــن سلســـلة مـــن جرعـــات التدريب يتخللها فترات من الراحة واستعادة الشفاء وفترات الراحة يمكـــن أن يتخللـــها أداء تمرينـــات خفيفة أو متوسطة الشدة.(٥٦: ٣٣١)

ويطلق علي النوع الأول من التدريب الفتري مصطلح "التدريب الفتري المنخفض الشدة " ويتميز بزيادة حجم الحمل وقلة شدته أما النوع الثاني من التدريب الفتري فيطلق عليه مصطلح " التدريب الفتري المرتفع الشدة " ويتميز بزيادة شدته وقلة حجمه.(٢٢: ٢١٥ ، ٢١٦)

واستخدم الباحث طريقة التدريب الفتري المنخفض الشدة لارتباطها بالدراســـة الحاليـــة لأنـــها الطريقة الشائعة فى تدريب المسافات الطويلة :

١- طريقة التدريب الفتري المنخفض الشدة :

تهدف طريقة التدريب الفتري المنخفض الشدة إلي تنمية الصفات البدنية التالية :

أ- **التحمل العام :** تحمل الدوري التنفسي.

ب- **التحمل الخاص :** تحمل القوه ، تحمل السرعة ، تحمل الأداء

وتؤدي طريقة التدريب الفتري المنخفض الشدة إلي ترقية عمل الجهازين الدوري والتنفســـي وذلك من خلال تحسين السعه الحيوية وكفاءة القلب بالإضافة إلي العمل علي زيادة قدرة الدم علي حمـــل مزيد من الأكسجين نتيجة زيادة كميه الدم التي تدفع في النبضة الواحدة وزيادة عدد الشعيرات الدمويةكمـــا يؤدي إلي تنمية قدرة الفرد علي التكيف البدني المبذول والذي يؤدي إلي تأخير ظهور التعب.(٤٨: ٢١٨)

ويذكر أحمد سليمان ابرهيم (١٩٩٥م) ، "زكي درويش" (١٩٧٧م) أنه يجب بحث بعض العنـــاصر عند وضع برامج التدريب الفتري المناسبة والتي تتمثل فى.(٥ : ٢٣-٢٥) (١٩ :٢٩)

١- طول مسافة الوحدة التدريبية :

أن تحديد مسافات ١٠٠ ، ٢٠٠، ٣٠٠ ، ٤٠٠ متر تستخدم لعدائى المسافات القصيرة ، ومسافات ٢٠٠ ، ٤٠٠ ، ٦٠٠ ، ٨٠٠ متر تستخدم لعدائى المسافات المتوسطة والطويلة .

٢- شدة الحمل التدريبي :

إن الوصول إلي التعب يزداد نتيجة أداء كمية كبيرة من التدريب بأداء متوسط الشدة وهذه العملية ملائمة إلي حد كبير لتشكيل تحمل القوة ولتطوير الأداء الفني.

٣- فترة زمن الحمل :

توزيع مستوي السرعة خلال المرحلة التدريبية يظل توقيت الحمل ثابت على طـــول المســافة (فترة العمل) من بدايتها إلي نهايتها وهي أفضل الطـــرق لاكتســاب الإحســاس وتحسيــن التوقيــت الحركي.(١٩ : ٢١)

كما يذكر " محمد حسن علاوي " (١٩٧٧) عن "جريشلر وريندال" Gerycherl and Reindel أن التوقيت أثناء التدريب الفتري لعدائي المسافات المتوسطة والطويلة يجب أن يكون لمســافات قصــيرة نسبيا وبأداء أسرع من أداء المنافسة ويجب تنظيم شدة وفترة استمرار الحمل في كل مسافة.(٤٧ :١٤٣)

ويؤدي غالبا التدريب الفتري في نهاية الموسم الإعدادي وخلال موسم ما قبل المسابقات بغـرض زيادة قدرة احتمال الجهاز الدروي التنفسي ونمو القدرة الهوائية بصفة عامة والقدرة اللاهوائيـــة بصفـــة خاصة كما تؤدي البرامج التدريبية علي مضمار الجري.(٨ :١٢)

د- طريقـــة التـــدريب التكـــراري :

يتشابه هذا الأسلوب من أساليب التدريب مع طريقة التدريب الفـــتري ولكـــن يختلـــف عنـــه فيما يلي :

١- مسافة الجري .

٢- درجة استعادة الشفاء بين التكرارات .

والهدف الرئيسي للتدريب التكراري بالنسبة للاعب المضمار هو تعويده علي أداء التمرين بسرعة تماثل سرعة المنافسة.(٥٦: ٣٥٥)

وتهدف هذه الطريقة إلي تنمية بعض الصفات البدنية التالية :

- السرعة (سرعة الانتقال) .
- القوة العظمي (القوة القصوى) .
- القدرة (القوة المميزة بالسرعة) .
- تحمل السرعة .

ويشير"كونسلمان" Councilman (١٩٩٠م) أن لهذه الطريقة أثار علي النواحي الفسيولوجية أيضا حيث أنها تؤثر علي مختلف أجهزة وأعضاء الجسم للشخص الرياضي وخاصة الجهاز العصبي بصورة مباشرة الأمر الذي يؤدي إلي سرعة حدوث التعب المركزي ، ويحدث نتيجة لذلك ظاهرة " دين الأوكسجين " بسبب ارتفاع شدة التمرينات وبذلك تتم التفاعلات الكيميائية في عدم وجود الأوكسجين مما يتسبب في تراكم حامض اللبنيك في العضلة مما يضعف قدرة الرياضي علي الاستمرار في الأداء.(٧٠ :١٣١-١٣٦)

ويؤدي هذا النوع من التدريب خلال موسم المسابقات بغرض نمو القدرة الهوائية واللاهوائية بصفة عامة مع نمو القوة وتحمل السرعة بصفة خاصة بحيث يصل معدل النبض بعد نهاية المجهود مباشرة إلي ١٦٠-١٨٥ نبضة في الدقيقة .

كما يذكر "أحمد الخادم" (١٩٩٣م) إلى أن تحديد المسافة وعدد مرات تكرارها والزمن المطلوب دون التقيد بتقنين فترات الراحة البينية ويفضل تكرار جري مسافات مختلفة تقل عن مسافة السباق وبسرعة تزيد عن سرعة السباق بحيث تصل في مجموعها إلي ضعف مسافة السباق (بالنقص أو الزيادة) تبعا للبرنامج ويتوقف ذلك علي السرعة (فكلما قصرت المسافة زادت السرعة والعكس صحيح). (٨: ١٣)

هـ- الجري التوقيتي :

يذكر " سليمان حجر ، وعثمان رفعت ، ومحمود فتحى " (١٩٩١م) أنه عبارة عن تكرار جرى مسافات تقل عن مسافة السباق في زمن مساو لتوقيت جرى مسافة السباق من أجل التعود علي ضبط إيقاع الخطوات أو الإحساس بالخطوة فإذا كان زمن اللاعب في سباق ٥٠٠٠ متر جري هو ١٥ دقيقة فإن متوسط جري كل ٤٠٠ متر هو (٧٠ ثانية) وعلي ذلك يقوم اللاعب بتكرار جري مسافة ١٠٠٠ متر في (٣ دقائق) هذا النوع من التدريب يؤدي في المضمار وخلال موسم ما قبل المسابقات وموسم المسابقات.(٢٢:٣٥)

و- التدريب بالأثقال:

يستخدم التدريب بالأثقال لاكتساب وتنمية القوة بأشكالها المختلفة عن طريق مقاومة خارجية مثل الأحذية الثقيلة - جاكيت الأثقال - الأثقال التقليدية ...، وعند استخدام الأثقال يجب الاهتمام بطريقة الأداء الصحيحة للحفاظ على سلامة العمود الفقرى ومفاصل الجسم.(٢٢ : ٣٧،٣٨)

ز- التمرينات البدنية:

وهى تمرينات غرضيه تعمل على تقوية مجموعة عضلية محددة وعن طريق هذه التمرينات يمكن تقوية وتطوير مختلف المجموعات العضلية التى تعمل على تقوية الجهاز العصبي.(١٨ : ٤٧)

٣- جري المسافات الطويلة :

مما لاشك فيه أن سباقات المسافات الطويلة التي يشترك فيها كلا الجنسين وتؤدي إما على مضمار الجري أو علي الطرق العامة أو علي أراضي مختلفة التضاريس .. كل هذه السباقات علي اختلاف أنواعها ومسافاتها تحظى باهتمام الجميع بصرف النظر عن السن والجنس والمكان .

حيث تعد سباقات جري المسافات الطويلة من أبسط مسابقات الميدان والمضمار التي يمكن للمتسابق أن يتعلمها بنفسه ونظراً لتواجد الظروف الطبيعية والمحيطة بالفرد فإننا نلاحظ متسابق المسافات الطويلة الذي نشأ في قري الريف تكون هذه المسافة بالنسبة له بسيطة حيث هذه النشأة تساعده علي المشي والجري واكتساب الصفات البدنية التي تؤهله للاشتراك في المسابقة دون عناء.(٥٤ : ١٢١)

- **الخطوات والمهارات الفنية للجرى :**

أ- فن الأداء الحركي للجري :

يذكر "سليمان على حسن ، أحمد الخادم ، زكى درويش " (١٩٨٣م) أن الجرى له شكل أساس واحد فهو عبارة عن حلقات متصلة تتكون من خطوات متتابعة يتبادل فيها الفرد ارتكازه على الأرض من قدم إلي أخري يعقب كل ارتكاز فترة يكون فيها الجسم معلقا في الهواء

(نعرفها بمرحلة الطيران) ترتبط بمقدار ما ينتج من علاقات ديناميكية لحظة الارتكاز أوحاله الارتكاز على قدم واحدة ، ويكون فيها الفرد واقعاً تحت تأثير مقدار الاندفاع إلي الأمام الذي يعوقه بالدرجة الأولي مقاومة الهواء إما بالسلب أو الإيجاب.(٢٣ : ١٥٤)

ب - خطوة الجري :

الجري هو عبارة عن قطع مسافة محددة بواسطة وحدات حركية متشابهة هي الخطوات التي ينتقل فيها الجسم من موضع إلي أخر في تتابع انسيابي ويتكون من :

١- لحظة ارتكاز .

٢- لحظة طيران.

وتقاس طول الخطوة بالمسافة بين موضع أحد القدمين علي الأرض (نقطة الارتكاز) إلي موضع القدم الأخرى علي الأرض (نقطة الارتكاز التالى) تشتمل هذه المسافة الكلية علي جزئين هما:

١- المسافة التي يقطعها مركز ثقل الجسم أثناء لحظة الارتكاز الأمامي والخلفي .

٢- المسافة التي يقطعها مركز ثقل الجسم أثناء لحظة الطيران. (٢٣ :٦٠)

ج- مراحل جري مسافة السباق :

- مرحلة البداية . - مرحلة جري المسافة . - مرحلة النهاية. (٢٣ :٦٢)

٤-علاقة التدريب الرياضى بالنواحى الفسيولوجية :

يذكر " عصام عبد الخالق " (١٩٨١م) عن "هاره " Harre (١٩٧٥م) و" فوكس ومـــايتوس" Fox &Mathews " (١٩٩٠م) على توافر مميزات عديدة للتدريب الفترى لما له من تأثير على رفـــع كفـــاءة الأجهزة الحيوية وكما يشير" شيمولنسكى" Schmolinsky (١٩٨٨) أن لطريقة التدريب أثار فسـيولوجية فهى تسهم فى ترقية عمل الجهازين الدورى والتنفسى وتعمل على زيادة قدرة الدم على حمل كمية أكـبر من الأوكسجين والوقود اللازم للاستمرار فى بذل الجهد الأمر الذى يسهم بدرجة كبيرة فى زيادة كفـــاءة أجهزة وأعضاء الجسم على التكيف للمجهود الدائم.(٤١: ٢٠)

أ- فسيولوجيـــة عمـــل الجهازين الدورى والتنفسى :

يشير "أبو العلا عبد الفتاح" (١٩٨٢م) بالنسبة لكفاءة الجهازين الـــدورى والتنفســـى لمتســـابقى المسافات الطويلة ، إلى أن كل أنشطة التحمل تحتوى على مزيج مـــن التحمـــل الـــهوائى واللاهوائـــى فالمسافات الطويلة تزيد فيها نسبة التحمل الهوائى واللاهوائى.(١ : ١٤٣-١٤٥)

كما أن سباق ٥٠٠٠ متر جرى يعتبر أحد السباقات التى تعتمد على إنتاج الطاقة ، ويؤكـد ذلـك " لامب " Lamb (١٩٨٤م) بأن القدرة اللاهوائية والهوائية تتطلب نوعا من اللياقة البدنية التى تعتمد على كفاءة القوة وكفاءة التحمل ، وقد ذكر" كونسلمان" Councilman (١٩٧٥م) أن القدرة الهوائية تمثل فـى رأيه أهمية خاصة بالنسبة للتحمل الدورى التنفسى وأن التحمل الدورى التنفسى يشير إلى قدرة الجـهازين الدورى والتنفسى على التكيف للأعمال المطلوبة وسرعة العودة للحالة الطبيعية التى كان عليها الفرد قبـل القيام بأداء هذه الأعمال وعن المؤشرات الهامة لتقويم أثر النشاط البدنى على الحالة الفسيولوجية للجـهاز الدورى.(٩١ : ١٥٧) (٦٩: ٧٢)

ويذكر "أبو العلا عبد الفتاح" (١٩٨٥م) أن حجم دفع القلب للدم يعتبر من أهم قياسات ديناميـــات الدم الدالة على مستوى عمليات إمداد الأنسجة بالأكسجين وتخليصها من ثانى أكسيد الكربون كمـــا أنـــه يوصى بالتركيز على تقويم كفاءة القلب الوظيفية من خلال تغيرات حجم الدم المدفوع فى الضربة الواحدة أكثر من معدل القلب.(١٥:٢)

ب- تأثير التدريب البدنى على وظائف أجهزة الجسم والمستوى الرقمى لمتسابقى المسافات الطويلة:

يشـــير" فوكـــس ومـــاتيوس" Fox&Mathews (١٩٨١م) عـــن كـــارفنن روســـكم (١٩٧٥م) Roskumm Karvonen إلى أن اقل شدة حمل ممكنة لكى تؤدى الى تحسين كفاءة الجهازين الـــدورى

والتنفسى والكفاءة البدنية لابد وأن تصل سرعة دقات القلب خلالها من ٦٠-٧٠% من الفرق بين النبض فى وقت الراحة أقصى عدد من النبضات فى الدقيقة وذلك بحيث لا تقل سرعة دقات القلب عن ١٥٠ دقة /ق.(٧٨: ٤٤)

وقد توصل" لامب" Lamp (١٩٨٤م) إلى أن طريقة التدريب الفترى والمستمر تعتبر أفضل الطرق التى تعمل على تنمية التحمل الهوائى حيث يحدث تكيفا افضل لأجهزة الجسم.(٩١ : ١٥٧)

وعن تأثير التدريب فى الأرض الناعمة على المستوى الرياضى للمتسابقين يشير بايش Paish(١٩٩٦م) إلى أن استخدام الجرى فوق المرتفعات أو التلال الرملية الصغيرة يؤدى إلى تنمية عنصر التحمل إذا طالت مسافة الجرى كما أن تدريبات الجرى فوق المرتفعات الرملية تعتبر من التدريبات الأكثر عنفاً وذلك بسبب فقدان القدرة العضلية أثناء إزاحة الرمال لحظة رفع قدم الارتقاء للأرض فى الجرى.(١٠٠ : ٤٩)

وعن أهمية استخدام تدريبات الجرى فى المرتفعات والمنحدرات الرملية والصلبة لمتسابقى المسافات الطويلة يؤكد اوليفى ولوتكوفسكى وفلاديمير أوهوف (١٩٨٦م) بأن الجرى فى ظروف صعبه مثل جرى المرتفعات والمنحدرات الرملية منها والصلبة من الوسائل الهامة لتدريب المسافات الطويلة فى فترة الإعداد العام والخاص وفترة المسابقات عندما تأخذ شكلا تخصصيا" أكثر.(١١: ١٧٩)

٥- مصادر الطاقة فى العمل البدنى :

تنقسم مصادر الطاقة فى العمل البدنى إلى :

أ- مصادر هوائية Aerobcsics

ب- مصادر لاهوائية Anaerobi

- **المصادر الهوائية :**

أصبح من التعبيرات الهامة فى المجال الرياضى ما يعرف بالتدريب الهوائى أو التدريب اللاهوائى والتدريب الهوائى هو ذلك التدريب الذى يتم بسرعة معتدلة بحيث تكون كمية الأوكسجين التى يستهلكها المتدرب كافية للجهد الذى يبذله ولذا يكون قادراً على الاستمرار فى تكرار هذا النشاط لمدة طويلة مثل المشى والجرى.(٣٢: ٧٤)

ويتم فى وجود الأوكسجين استخراج الطاقة من مصادرها المستمرة الغنية وهى الجليكوجين (الكربوهيدرات) والدهون معاً وينتج عن ذلك طاقة عالية تستغل فى إعادة تكوين الـ**ATP** وهكذا تتجدد الطاقة بكميات وفيرة ، مع ملاحظة أن استمرار وجود الأوكسجين عامل لإنتاج مثل هذه الطاقة الغنية وأى نقص فيه يؤدى إلى خفض نسبة إنتاج الطاقة ومن ثم الاستمرار فى العمل البدنى.(٣٢: ١٥٣،١٥٤)

كما يشير" أبو العلا عبد الفتاح" عن" دافيد لامب " Daviad Lamp (١٩٨٤م) إلـــى أن العمـــل الهوائى عبارة عن التغيرات الكيمائية التى تحدث فى العضلات العاملة لإنتـــاج الطاقـــة اللازمـــة لأداء المجهود باستخدام أكسجين الهواء الجوى.(٤ : ١٩٨)

- **المصادر اللاهوائية :**

ينتج عن مصادر الطاقة الموجودة فى مخازن الطاقة بالجسم مثل ثلاثـــى فوســـفات الأدنيوســـين والفوسفوكرياتين طاقة عاليه نتيجة للتفاعلات الكيميائية داخل العضلة على النحو التالى :

١- تتحول مادة ثلاثي فوسفات الأدينوسين إلى ثنائى فوسفات الأدينوسين وحامض فوســـفوريك وطاقـــة ويستخدم الجسم هذه الطاقة للقيام بالنشاط العضلى.

٢- تتحول مادة الفوسفوكرياتين الى كرياتين وحامض فوسفوريك وطاقة وتستخدم هذه الطاقة لبناء ثلاثـــى فوسفات الادينوسين من ثنائى فوسفات الادنيوسين وتتم هذه التفاعلات فى غياب الأوكسجين.

٣-ولحاجة الجسم إلى طاقة لمواجهة المجهود العنيف يقوم الجسم بتحويل الجليكوجين الكبدى إلى مـــواد أخرى ابسط منه ويتم ذلك فى وجود بعض الإنزيمات.(٤٣: ٢٥)

ج - تأثـــير التدريـــب الرياضي على العمـــل الهوائي :

بالتدريب الرياضى تزداد كفاءة الفرد فى أداء الأنشطة الرياضية التى تعتمد أساساً علـــى العمـــل الهوائى ويتفق كل من " فوكس ومايتوس Fox & Mathews (١٩٨١م) ، " فوكـــس " Fox (١٩٨٤م) إلى أن هناك العديد من التغيرات التى تحدث فى العضلات الهيكلية نتيجة التدريب الرياضي وهى :

١- زيادة الميوجلوبـــين : Myoglobin Increased

يتكون الميوجلوبين من أكسجين مرتبطاً بمادة ملونة توجد فى الأنسجة الحيوانية والنباتيـــة تشـــبه الهيموجلوبين ، وعملها تخزين الأكسجين وهو يعتبر عمل جزئى لتحسين القدرة الهوائية ولكـــن العمـــل الأساسى لهذه المادة هو المساعدة فى انتقال وانتشار الأكسجين من غشاء الخلية إلى الميتوكوندريا حيـــث يستهلك ، وقد ازداد عنصر الميوجلوبين بدرجة واضحة بعد برنامج تدريبى لمدة ثلاثة أشهر بمعدل خمسة أيام أسبوعياً .(٧٨:٢٩٥)

٢- زيادة أكسدة الجليكوجين: Oxidation Glycogen Increase

بالتدريب الرياضي تزداد قدرة العضلات الهيكلية على أكسدة المـــواد الكربوهيدراتيـــة وأهمـــها الجليكوجين وتكسيرها إلى ثانى أكسيد الكربون وماء وإنتاج (ATP) وهو العنصـــر الأساســـى لإنتـــاج الطاقة وتكسيرها فى الجسم بمعنى زيادة قدرة العضلة على إنتاج طاقة هوائياً وهناك سببيين لتحسن قـــدرة العضلات الهيكلية على تكسير الجلوكوز :

الأول : زيادة عدد وحجم الميتوكوندريا فى الألياف العضلية الهيكلية .

الثانى : زيادة مستوى نشاط وتركيز الأنزيمات المستخدمة فى دورة كربس ونظام التوصيل الإلكتروني ويؤدى ذلك إلى إنتاج (ATP) فى وجود الأكسجين وكذلك حجم الجليكوجين المخزون فى العضلات .

٣- زيادة أكسدة الدهون : Oxidation of fats Increased

يشير " فوكس " Fox (١٩٨٤م) إلى ان التدريب الرياضى يؤدى إلى زيادة أكسدة الدهون أى تكسيرها إلى ثانى أكسيد الكربون والماء وإنتاج الـ (ATP) فى وجود الأكسجين ويؤدى التدريب الرياضى إلى:

- زيادة تسرب الأحماض الدهنية من الأنسجة الدهنية

- زيادة نشاط الأنزيمات لحمل وتكسير الأحماض الدهنية الزائدة (٧٨: ٢٩٥-٢٩٧) (٧٣: ٢٧٣-٢٧٥).

ويشير" ريتشارد "وآخرون . Richard et al (١٩٨٧م) إلى حدوث تحسن فى عمليات التمثيل الهوائية فى العضلات عن طريق زيادة الأنزيمات الخاصة بالتمثيل الهوائى للكربوهيدرات والدهون كنتيجة للتدريب الرياضى .(١٠٣ : ٤١)

٦ - المتغيرات الفسيولوجية :

أولا: معدل النبض Pulse Rate :

يشير " فوكس " Fox (١٩٧٩م) إلى أنه عدد ضربات القلب فى الدقيقة ، وهو يرى أن معدل سرعة القلب أثناء الراحة ينخفض عند الأفراد المدربين عنه فى الأفراد غير المدربين عنه فى الأفراد المدربين من الجنسين فقد يقل عند الأفراد المدربين إلى ٤٠ نبضة / ق.(٧٧: ١٧٦)

ويرى " أحمد الزيات ، وعمر ذكى" (١٩٧٨م) إن معدل النبض هو موجه تبتدئ من الأورطى نتيجة اندفاع الدم حتى تنتشر على جميع جدران الأوعية الدموية إلى آخر الشرايين ويمكن إحساسها باللمس على الشرايين القريبة من سطح الجلد وتحسب بعدد النبضات فى الدقيقة.(٦:١٧٤)

ويعرف تتفنون وآخرون" Tatovinovn (١٩٨٨م) النبض على أنه التغيرات المتبادلة والمتتابعة فى شكل جدران الشريان تسمى بالنبض وهى نتيجة الانقباضات المنظمة للقلب.(١٠٩ : ٢٩)

ويوضح " ماتيوس وفوكس" Mathews & Fox (١٩٩٠م) الحالات التى يمكن استخدام معدل ضربات القلب فيها وهى :

- تقيم تأثير حمل التدريب.

- عند وضع برامج التدريب الأكثر فاعلية.

- عند التعرف على شدة المجهود الرياضى.

ويرى "ماتيوس "Mathews (١٩٩٠م) أنه بعد التدريب ينخفض معدل سرعة القلب قليلا وقد لا يتغير ، والانخفاض يكون واضحا عند الرياضيين المشتركين فى تدريبات الجلد.

وأضاف أن التدريب لفترات قصيرة قد يسبب أيضا نقصا بسيطا فى معدل سرعة القلب للأفراد العاديين.(٩٦: ٢٨٩)

ويرى " كومادیل" Komadal (١٩٨٧م) أن معدل نشاط القلب يعتبر أحد المقاييس الفسيولوجية الهامة ، حيث أن معدل النبض له علاقة مباشرة بعدة عوامل أخرى كتغير وظائف الأعضاء الداخلية أثناء أداء حمل التدريب ، كزيادة ضغط الدم ، والتهوية الرئوية ، واستهلاك الأكسجين وطرد ثانى أكسيد الكربون ، ولذلك فإن النبض يكون مناسباً ويمكن ملاحظته بسهولة كعامل مهم للتغيرات يأخذ مكانه فى الكائن الحى أثناء المجهود ، ويعتبر أنسب طريقة لملاحظة رد فعل الكائن الحى للمجهود الرياضى.(٩٠: ١٥-١٨)

ويتفق معه " راين والمان " Ryan & Allanen (١٩٧٤م) "وفات" Fat (١٩٧٨م) أن معدل النبض يستخدم كمقياس فسيولوجى لتحديد زمن العودة للحالة الطبيعية بعد المجهود.(٩٠ : ١٥-١٨) (١٠٤: ٩٩ ، ١٠٠) (٧٦ : ٣٤٩)

أ- معدل النبض أثناء الراحة :

يوجد تباين طبيعى فى معدل النبض للأفراد الأصحاء وأثناء الراحة فقد أشار "كاربوفيتش وسيننج" Karpovich & Sinning (١٩٧١م) بأن الجمعية الطبية الأمريكية للقلب قد سجلت أن المدى الطبيعى لنبض أثناء الراحة يتراوح من ٥٠ -١٠٠ن/ق ويزيد نبض الإناث عن الذكور من ٧-٨ ن/ق.(٨٧: ١٩٨)

ويشير " ماتيوس وفوكس " Mathews & Fox (١٩٩٠م) إلى أنه كلما ارتفع مستوى اللياقة البدنية كلما انخفض معدل سرعة ضربات القلب أثناء الراحة والمجهود.(٩٦ : ١٤٠)

ب- معدل النبض أثناء المجهود الرياضى :

يرى" فوكس" Fox (١٩٧٩م) أن معدل النبض يزداد أثناء النشاط الرياضى وترتبط هذه الزيادة بشدة المجهود المبذول ، وتكون أقل فى الرياضيين المدربين عنها فى غير المدربين من الجنسين.(٧٧ : ١٧٦)

كما أشار" أبو العلا عبد الفتاح" (١٩٨٥م) إلى أن سرعة ضربات القلب تزداد أثناء التدريب عنها فى الراحة مثلها مثل زيادة حجم الدم الذى يدفعه القلب فى الدقيقة ، ففى خلال التدريب ذات الشدة المنخفضة تحدث زيادة فى سرعة القلب ثم تقل أثناء العمل بدرجة بسيطة وتثبت عند هذا المستوى حتى

نهاية العمل ، وتقل فترة الاستشفاء فى الأشخاص الأصحاء حيث تكون قصيرة نسبياً ، أما فى العمل متوسط الشدة فتحدث نفس الزيادة فى سرعة القلب غير أن مرحلة الثبات لا تأتى بسرعة وتكون موازية لحاجة الأكسجين وتكون فترة الاستشفاء أطول، وفى الفترة ذات الشدة العالية فتستمر زيادة سرعة القلب وفى حالة عدم وجود فترة ثبات فإن سرعة القلب تصل إلى الحد الأقصى وتكون فترة الاستشفاء أكثر طولاً هذا وتصل سرعة القلب القصوى فى سن العشرين ما بين ٢٠٠-٢٢٠ نبضة / ق وأحياناً تصل إلى ٢٥٠ نبضة / ق وتقل مع تقدم العمر.(٢ : ٦٨ ، ٦٩)

ويذكر لامب Lamp (١٩٨٤م) أن هناك بعض العوامل التى تؤدى إلى زيادة معدل النبض أثناء أداء النشاط البدنى وقد حددها فيما يلى:

- الإشارات العصبية
- منعكس بانبريدج Bainbredge Reflex
- إفراز هرمون الأدرينالين والنورادينالين
- زيادة حامض اللاكتيك
- تأثير حرارة الجسم
- الميكانيكية الفعلية للقلب
- إنخفاض حامض اللاكتيك
- نقص الأكسجين
- هرمون الثيروكسين.(٩١ : ١٠٦)

ج- معدل النبض كمؤشر لتقنين الأحمال البدنية :

تتم متابعة حالة التدريب باستمرار خلال الساعة التدريبية بمتابعة مستوى نبض القلب للاعبين بصفة مستمرة وذلك من خلال ملامسة أحد الشرايين (السباتى أو الصدغى أو الكعبرى) وذلك بإصبعي اليد السبابة والوسطى وليس بالإبهام ويتم ذلك سواء من خلال المدرب المسئول أو بتعليم اللاعبين كيفية قياس نبضهم فى أى لحظة يطلب منهم ذلك وأخطار المدرب بمستوى نبض كل منهم فورا فى الدقيقة الواحدة.(٥٠ :١٣، ١٤)

ويشير" أبو العلا عبد الفتاح" (١٩٩٦م) انه يمكن تحديد الحمل الفسيولوجي بحساب الطاقة عن طريق معدل النبض حيث أن شدة الحمل الفسيولوجية تتراوح مابين من ١٣٠ نبضة / دقيقة لشدة الحمل المنخفض إلى ما يزيد عن ١٨٠ نبضة / دقيقة لشدة الحمل الأقصى.(٣ :٤٥)

كما يذكر" بهاء سلامة "(١٩٩٤م) أن لاعبى التحمل بصفة خاصة لديهم انخفاض ملحوظ فى نبضات القلب حيث تصل إلى ٥٠ نبضة / دقيقة وأثبتت بعض الدراسات التى أجريت على أبطال الماراثون العالميين بأن النبض لديهم قد وصل إلى ٤٥ نبضة / دقيقة ويصل النبض لدى لاعبى السرعة إلى ٥٨ نبضة / دقيقة وأثناء التدريبات المرتفعة الشدة تحدث زيادة كبيرة فى سرعة النبض وتوجد علاقة بين زيادة شدة التدريب والزيادة فى النبض حيث تكون الزيادة متوسطة او مرتفعة حسب شدة التدريبات

ويكتسب الرياضيون ظاهرة انخفاض النبض بعد ثلاث سنوات من ممارسة التدريبات الرياضية وهى مرتبطة بنوع الرياضة.(١٥ : ٢٧٦،٢٧٧)

ويذكر" أستراند وردال " Astrand And Rodahl (١٩٧٧) أن النبض يعتبر مقياسا فوريا لما يحدث داخليا سواء أثناء أداء الجهد او فى فترة الاستشفاء.(٦٣ : ٣٥٢)

كما يؤكد ذلك كل من "جوهنسن وبسكريك" "Johnson And Buskrik " (١٩٧٩م) حيث أن معدل ضربات القلب يمكن أن يستخدم كمقياس فسيولوجى لتحديد زمن العودة للحالة الطبيعة بعد المجهود.(٨٦ : ٨٦)

ثانيا: ضغط الدم الشريانى: Blood pressure

لاشك إن ارتفاع كفاءة الجهاز الدورى التنفسى يرتبط بارتفاع الكفاءة البدنية ويمكن الحكم على كفاءة الجهاز الدورى عن طريق ضغط الدم ومعدل النبض ، ويعتبر ضغط الدم مؤشراً هاما لتحديد حالة الجهاز الدورى.(٧ : ٢٠١)

وقد أتفق كل من "أحمد خاطر وعلى البيك " (١٩٧٨) "وكاربوفيتش وسينج" Karpovish & Sinning (١٩٩٠) إن ضغط الدم يتغير بصورة كبيرة تحت المجهود العضلى حيث يرتفع ويتلاشى الارتفاع بعد الانتهاء من المجهود ، ويضيف أن ضغط الدم الانقباض يرتفع عند القيام بمجهود عضلى ويصل أحيانا إلى ٢٠٠ : ٢٣٠ مم زئبق وتعتمد العلاقة بين ضغط الدم الانقباضى والعمل العضلي على التدريب ومدته وكثافة وسرعة الأداء.(٧ : ١٣٠)

وفى نفس الوقت ينخفض الضغط الأنبساطى للأوعية الدموية وعلى ذلك يزداد ما يعرف بضغط النبض ، ونجد أن الزيادة فى ضغط الدم فى الفرد المدرب أقل منها من غير المدرب أثناء العمل البدني، ويضيف" كاربوفيتش" Karpovish (١٩٩٠م) أن ضغط الدم للرياضيين عادة فى وقت الراحة أقل منه فى غير الرياضيين.(٨٨:١٩١)

وضغط الدم الشريانى عبارة عن ضغط الانقباضي يبلغ ١٢٠ مم زئبق فى المتوسط والضغط الأنبساطى يبلغ ٨٠ مم زئبق فى المتوسط ويتغير ضغط الدم الشريانى مع تغير وضع الجسم وقد أستخدم التغيير فى ضغط الدم الشريانى كوسيلة للكشف عن اللياقة البدنية.(٢١ :٤١،٤٢)

- ويشير" فرنون" Vernon (١٩٨٢م) أن العوامل التي تؤثر فى ضغط الدم الشرياني هى:

- صادر القلب فى الدقيقة .

-المقاومة التي يلاقيها الدم أثناء مروره فى الشرايين وتنقسم إلى :

أ- قطر الشرايين . ب- لزوجه الدم

- حجم الدم بالنسبة للسعة الكلية للجهاز الدوري .
- مطاطية الشرايين الرئيسية ومدى قدرتها على التمدد والانكماش .
- قابلية الأوعية الدموية على التمدد.(١١١ : ١٧٣)

ثالثا: الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين : Maximum oxygen consumption (Vo2 Max)

يقصد بالحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين هو أقصى حجم للأوكسجين المستهلك باللتر أو بالميليلتر فى الدقيقة ، ويعتبر الحد الأقصى للاستهلاك الأوكسجين مؤشرا هاما لكفاءة الجهازين الدورى والتنفسى فى القيام بوظائفهما وهو عامل محدد وهام فى نتيجة الأنشطة الرياضية التى تتطلب جهدا عضليا مرهقا نسبيا مثل مسابقات المسافات المتوسطة والطويلة فى العاب القوى.(٣٢ : ٧٧)

ويذكر "لارى" Larry (١٩٧٥م) أن معظم الفسيولوجيين يؤكدون الحقيقة القائلة بأن الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين هو عامل مهم يعطى فكرة عامة عن مدى كفاءة الجهازين الدورى والتنفسى ومدى النجاح الذى يمكن أن يتحقق فى الألعاب الحركية مثل مسابقات المسافات المتوسطة والطويلة.(٩٢ :١٤٧)

ولقياس الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين لأي شخص فإنه يجب أن يعرف حجم أوكسجين الشهيق وحجم أوكسجين الزفير والفرق بينهما هو حجم الأوكسجين المستهلك لإنتاج الطاقة فى الأنسجة العاملة ، ويعكس الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين الكفاءة الوظيفية القصوى للجهاز الدورى التى تعتبر أهم عامل لرياضات التحمل والتى تعتمد على الطاقة الهوائية رغم هذا لا يعنى ذلك أن الشخص الذى يمتلك حد أقصى لاستهلاك الأوكسجين يمتاز فى رياضات التحمل بما يتناسب مع إمكانياته الوظيفية فهناك عوامل أخرى تلعب دورا هاما مثل الدوافع والتكنيك ، فارتفاع الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين لا يعنى بالضرورة أن يكون صاحبه دائما صاحب أفضل النتائج فى الأداء الرياضى.(١ : ٦٣-٦٥)

ويرى " هيجان" وآخرون .Hagan et al (١٩٨٩م) أن معدل استهلاك الأوكسجين هو أحسن عامل محدد لكفاءة الأداء حيث وجد أنه فى حالة ما إذا كان الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين عالى وكتلة الجسم قليلة فإنه بالتدريب يحسن زمن الأداء.(٨٣ :١٨٥)

ومما لا شك فيه أن أهمية الاستهلاك الأقصى للأكسجين كعامل محدد للتفوق الرياضي لدى الفرد يتوقف إلى حد كبير على نوعية المسابقة التى يشارك فيها ، ففى السابقات القصيرة مثل العدو السريع (١٠٠-٢٠٠م) تقل أهمية الاستهلاك الأقصى للأكسجين كعامل محدد للتفوق كما أن هناك من جهة أخرى ارتباطا وثيقا بين امتلاك الفرد لكمية عالية من الاستهلاك الأقصى للأكسجين ولأداء بدنى فى مسابقات تتطلب عنصر التحمل (كالمسافات الطويلة والمارثون).(٦٠ : ٥٧)

أ- الحـد المطلق والنسبي لأقصى استهلاك للأكسجين :

يعبر عن الحد الأقصى المطلق لاستهلاك الأكسجين بعدد اللترات المستهلكة من الأكسجين في الدقيقة الواحدة (لتر/ دقيقة) ، بينما يعبر عن الحد الأقصى النسبى للاستهلاك الأكسجين بعدد ملليلترات مقابل كل كيلو جرام من وزن الجسم فى الدقيقة الواحدة ، وتحسب بقسمة الحد الأقصى المطلق لاستهلاك الأكسجين بالمليترات على وزن الجسم بالكيلو جرام فيكون الناتج تميزه(ملیلتر/كجم/ دقيقة).(١٥ : ٣٢٢)

ب- تأثـير التدريب الرياضى على الحـد الأقصى للأكسجين :

للتدريب الرياضي تأثيراً واضحاً على تحسين معدل الحد الأقصى للأكسجين ويشير مورهاوس وميللر Morehouse & Miller (١٩٧٦م) أن التدريب الرياضى يحدث زيادة فى كمية الأكسجين ويقلل من الدين الأكسجيني ، كما يزيد قدرة العضلات على امتصاص واستخدام الأكسجين أثناء فترة الأداء والراحة.(٩٨ : ٢٥٦)

بينما يتفق بكر سلام (١٩٩٢م) نقلاً عن فاريل Farrell على ان التدريب الرياضي يؤدى إلى تحسن الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين المطلق والنسبى وزيادة السعة الحيوية وزيادة فى كفاءة الأعضاء التى تحصل على الأكسجين وتمد الجسم به وتحسن من الكفاءة العضوية للرئتين وأن هناك انخفاضاً فى عدد مرات التنفس فى وقت الراحة عند الرياضيين وأنه كلما زاد معدل استهلاك الأكسجين أثناء المجهود لدى الرياضيين كلما دل ذلك على ارتفاع كفاءتهم البدنية.(٧٠ : ٢٣)

ويرى أرنست ماجليشو Ernest W. Maglisho (١٩٨٢م) أن معدل تحسن الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين يرجع إلى تحسن قدرة الجهاز التنفسى فى زيادة وسرعة توصيل الأكسجين إلى العضلات ، وكذلك تحسن قدرة الجهاز العضلي على الاستفادة من كمية الأكسجين الواصلة إليه ، وأنه من الممكن حدوث تحسن بنسبة قد تصل من ٢٠ إلى ٤٠% فى حالة فقد الجسم لنسبة من الدهون أثناء عملية التدريب الرياضى.(٧٤ : ٢٧)

رابعاً: السـعة الحـيوية : Vital capacity

يشير "دونالد وماتيوس" (١٩٨٨م) Donald & Mathews أن السعة الحيوية تعكس سلامة أجهزة التنفس بالجسم وترتبط بدرجة كبيرة بالمهارات التى تتطلب توفر الجلد الدورى التنفسى والذى يعتمد على سلامة الجهازين الدورى والتنفسى فالسعة الحيوية هى " أقصى حجم من هواء الزفير يمكن طرده بعد أخذ أقصى شهيق ممكن. (١٨٥:٧٢)

ويعرف " كاربوفيتش وسيننج " Karpovich & Sinning (١٩٩٠م) بأن السعة الحيوية تقاس بأكبر كمية من الهواء يستطيع شخص أن يخرجها من رئتيه بزفير قوى بعد أخذ اعمق شهيق ممكن. (٨٨ : ٢٨٢)

كما يذكر "أبو العلا عبد الفتاح" (١٩٨٢م) أن السعة الحيوية ترتبط بوزن الجسم فلكى تكون أكثر دقة فى تقويم وظيفة التنفس فالأفضل دراسة علاقة الوزن بالسعة الحيوية بحيث يمكن معرفة عدد المليلترات من الهواء لكل كيلو جرام من الوزن وتزداد هذه النسبة للاعبى جرى المسافات الطويلة والماراثون.(١ : ١٠٨)

ويشير" فاروق عبد الوهاب" (١٩٨٣م) إلى أن السعة الحيوية من أهم القياسات التى تستخدم للتعرف على مدى ما يتمتع به الرياضى من استعداد بدنى للنشاط الحركى العنيف والذى يتطلب كميات كبيرة من الهواء ليس فقط لمزيد من الأكسجين ولكن لطرد ثانى أكسيد الكربون عن طريق التهوية السليمة ويتم قياس السعة الحيوية بواسطة جهاز الأسبيروميتر Sperometer بأنواعه المختلفة الجاف والمائى والإلكتروني.(٣٢ : ٦٩)

أ- تأثير التدريب الرياضى على السعة الحيوية :

للتدريب الرياضى تأثير واضح على السعة الحيوية ، فيشير "كونسلمان" Councilman (١٩٧٧م) بأن التحسن فى السعة الحيوية نتيجة للتدريب يرجع إلى زيادة فى قوة عضلات التنفس وزيادة فى نسبة أعداد الحويصلات الهوائية التى لا تستخدم فى فترات الراحة مما يزيد من نشاطها وفاعليتها نتيجة للتدريب كما يزيد عدد الشعيرات الدموية العاملة فى الرئة.(٣٦:٧١)

بينما يشير بكر سلام (١٩٩٢م) بأن التدريب الرياضى يؤدى إلى زيادة السعة الحيوية وأيضاً الكفاءة الرئوية التى تعتبر من ضمن المؤشرات المحددة لكفاءة الجهاز التنفسى ، وزيادة التمدد الرئوى وقت التمرين وأثناء الراحة.(١٢ : ٢٤)

ويرى الباحث أن السعة الحيوية أحد القياسات الهامة التى تساعد على معرفة الحالة التدريبية والكفاءة التنفسية للشخص الرياضى .

٧- المتغيرات البيوكيميائية :

يعد الدم محور التغيرات البيوكيميائية فى الجسم البشرى ، والدم هو سائل يحمل مكونات لها خصائص وظيفية خاصة حيث يقوم الدم فى الجسم بوظيفة مهمة فهو يحمل إلى جميع الخلايا الأكسجين عن طريق الجهاز التنفسى ، كما يشكل وسيلة انتقال الغذاء عن طريق الجهاز الهضمى إلى ملايين الخلايا التى تعمل فى أعمال شتى من الوظائف لا تعد ولا تحصى ، كما أنه يخلص جميع أنسجة الجسم من مخلفات الطاقة نتيجة عمليات الاحتراق والأكسدة ، حيث يتخلص الجسم من البولينا عن طريق الكلية، ويتخلص الجسم أيضاً من الأملاح وغيرها عن طريق العرق ، وتقوم الرئتان بتخليص الجسم من ثانى أكسيد الكربون.(١٥ : ٢٤٣)

أ- نـظام حـامض اللاكـتيك : The Lactic Acid System

يسمى هذا النظام بالجلكزة اللاهوائية Glyoclsis anaerobic نسبة إلى انشطار السكر فى غيـاب الأكسجين ، ويعتبر حامض اللاكتيك الصورة النهائية لانشطار السكر ، وحينما يتجمع حامض اللاكتيـك فى العضلة وفى الدم ويصل إلى مستوى عال ينتج عن ذلك تعب وقتى ، ويعتبر ذلك عائقاً بالنسبة للاعب والسبب الأول للتعب المبكر وهناك إعاقة أخرى لنظام حامض اللاكتيك ترجع الى قلـة جزئيـاتATP التى يمكن استعادة بنائها من انشطار السكر ويعتبر نظام حامض اللاكتيك عنصراً هاماً لتوفـير الطاقـة اللازمة لاستعادة ATP للأنشطة التي تؤدى بأقصى سرعة والتى تستغرق فترة زمنية تتراوح ما بيـن دقيقة وثلاث دقائق مثل الجرى (٤٠٠ م) أو (٨٠٠ م) والجرى (١٥٠٠ م) أو ميلا.(٢ :٣٨)

وقد أكد ذلك "ماتيوس وفوكس" Mathews and Fox (١٩٧٦م) حيث أشـار إلـى إن إنتـاج حامض اللاكتيك ينخفض أثناء أداء التمرين الذى تقل شدته عن الحد الأقصى ويسـتمر لفـترات زمنيـة طويلة ويجعل اللاعبين قادرين على استخدام اكبر جزء من طاقتهم الهوائية فى أقـل تراكـم لحـامض اللاكتيك مما يعطيهم الفرصة للاستمرار فى التمرين دون ظهور التعب المبكر ، أما فى التمرين الأقصـى فيزيد التدريب من قدرة اللاعب على إنتاج حامض اللاكتيك وبالتالى يمكن توليد طاقة اكبر مـن ثلاثـى إدينوزين الفوسفات خلال هذا المجال حيث يتحسن أداء الأنشطة ذو الشدة القصوى والتى تعتمد بدرجـة كبيرة على نظام حامض اللاكتيك فى إنتاج الطاقة.(٩٥ : ٤٠)

كما يذكر "سامسون " Samson (١٩٧٥م) أن تراكم حامض اللاكتيك يؤثـر علـى كـل مـن الجهازين الدورى والتنفسى حيث أوضح أن الزيادة تؤدى إلى انخفاض قدرة الدم على نقل ثـانى اكسـد الكربون إلى الرئتين للتخلص منه ، وذلك بسبب اتحاد حامض اللاكتيك مع بيكربونات الصوديوم ومـواد أخرى حاملة لثانى أكسيد الكربون.(١٠٥ :٢١٣)

١ -تـكوين حامض اللاكتيـك فـى الـدم :

لقد انتشرت نظرية حامض اللاكتيك كمعوق للأداء العضلي منذ سنة (١٩٥٣م) وظلت هذه الفكرة سائدة لعدة أسباب أهمها أنه يصاحب العمل العنيف سرعة تراكم حـامض اللاكتيـك والبـيروفيك فـى العضلات العاملة ويرتبط ذلك بقوة الانقباض كما يقل زمن الانقباض الثابت مع زيادة الحمـل وسـرعة تراكم حامض اللاكتيك فى العضلات وفى الدم.(١ : ١١٧)

ويشير" ريدمان " Ridman (١٩٨٢م) إلى أنه طالما يوجد إمداد مناسب من الأوكسجين فيسـتمر مستوى تركيز حامض اللاكتيك فى الدم قريباً جداً من مستوى تركيزه أثناء الراحـة ومسـتوى تركـيز حامض اللاكتيك فى الدم فى أى وقت يعكس التفاعل المتبادل بين العمليات التى تعمـل علـى إنتاجيـة والعمليات التى بواسطتها يتم التخلص منة.(١٠١: ٣٧٩)

ويذكر أبو العلا عبد الفتاح (١٩٨٢م) أن زيادة حامض اللاكتيك فى الدم تؤثر على نقص الـ pH (حموضة وقلوية الدم) وبذلك تزداد حمضيه الدم ، ويؤدى ذلك إلى عدم اندماج اللاكتين والمايوسين لحدوث الانقباض فى الليفة العضلية مما يؤثر أيضا على نشاط بعض الإنزيمات الخاصة بالطاقة وعلى نقل الإشارات العصبية خلال النهايات العصبية إلى الليفة العضلية.(١: ١١٧)

ويشير إرنست ماجلشو Ernest Maglischo (١٩٨٢م) إلى أنه فى حالة عدم توافر الأوكسجين فإن بعض من حامض البيروفيك NADH لا يدخلان الميتوكوندريا ويتفاعلان معا ويكونان حامض اللاكتيك عندئذ فإن النسيج العضلى يصبح حمضيا ويؤدى ذلك إلى حدوث التعب.(٧٥: ٢٤٦)

ونقلاً عن " محمود عبد الحافظ " (١٩٩٦م) أن نتائج البحوث تتفق مع كلا من" لورفلدت" Lorfeldt (١٩٧٠م) و"بون" Bown (١٩٧٨م) و"تسك" Tesch (١٩٧٨) و"كاولسون" Karlsson (١٩٧٨م) على أن الألياف العضلية السريعة تنتج كمية أكبر من حامض اللاكتيك بينما تقوم الألياف العضلية البطيئة بالتخلص من اللاكتيك عن طريق توصيله الى الدم بعد تجميعه من الألياف العضلية السريعة. (٥٨ :٢٠)

كما يذكر كل من" سكينر وميكليان " Skinner & Mclellan (١٩٨٠م) أن هناك زمناً ثابتاً لتجميع حامض اللاكتيك داخل العضلات ووصوله إلى الدم ، وهو تقريباً دقيقتان بعد الانتهاء من الأداء.(١٠٨: ٢٣٦)

٢- العوامل التي تؤدى الى زيادة حامض اللاكتيك :

يشير "محمد حسن علاوى ، أبو العلا عبد الفتاح" (١٩٨٤م) إلى أن إنتاج اللاكتيك يزداد فى بداية أى نشاط بدنى بصرف النظر عن شدة هذا النشاط فى العضلات العاملة ويرجع سبب ذلك إلى بطئ عمليات إنتاج الطاقة الهوائية وعدم كفاية توصيله الأوكسجين إلى العضلات العاملة بالقدر الكافى الذى 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 الدم حيث توجد علاقة سالبه بين حامض اللاكتيك وانخفاض مستوى pH الدم.(٥٢:١٨٠)

وتتوقف كمية اللاكتيك التى تنتجها العضلات على ثلاث عوامل هى :

- شدة الحمل البدنى .
- حجم الحمل البدنى .
- حجم العضلات العاملة .

فإذا كانت شدة الحمل البدنى متوسطة تبلغ ٥٠ -٦٠ % من القدرة الهوائية القصوى فإن تركيز حامض اللاكتيك ينخفض بعد زيادته الأولى فى بداية النشاط أثناء فترة التهيئة الفسيولوجية للحمل البدنى وإذا استمر العمل العضلى لفترة طويلة بهذه الشدة المتوسطة فان زيادة تركيز اللاكتيك أثناء استمرار العمل العضلى يكون أقل من سرعة التخلص منه عن طريق الكبد والقلب والعضلات الأخرى.(٥٢ : ١٨٠-١٨٤)

٣-أهمية استخدام قياس حامض اللاكتيك فى المجال الرياضى :

- يعد حامض اللاكتيك مؤشراً هاماً لمدى التقدم فى التدريب ، إذ يعتمد اختبار قياس حامض اللاكتيك على الوقائع التى تؤكد أن التدريب بشدة تحت القصوى (٩٠-٩٥%) من أقصى استهلاك الأوكسجين يحسن من قدرة الرياضى على الأداء العالى المستوى وذلك قبل تجمع هذا الحامض ووصوله لمستوى ٣٦ ملليجرام % ، بينما عندما يتدرب الرياضى عند مستوى يقل عن ١٨ مليجرام % فإن التحسن يقل بالتالى فى كل من مستوى أقصى استهلاك للأوكسجين وأيضا فى اللياقة البدينة.
- يعد حامض اللاكتيك مؤشر جيد لتقييم التحمل اللاهوائى ومن خلاله يتم معرفة حالة الجهاز الدورى التنفسى .
- قياس حامض اللاكتيك على فترات أثناء الموسم التدريبى الواحد له دلالة خاصة لمعرفة ما إذا كان الحمل التدريبى كافٍ للتأقلم على حامض اللاكتيك أم لا .
- قياس حامض اللاكتيك لتحديد شدة التدريب يعد السبيل الأمثل حيث يعتمد على تدريبات السرعة وليس على معدل النبض للوصول لمستوى العتبة الفارقة لحامض اللاكتيك وهى ٣٦ ملليجرام % .
- تستخدم نتائج قياس حامض اللاكتيك فى مجال انتقاء اللاعبين للرياضات المناسبة لقدراتهم .
- يستخدم لتحديد مستوى تدريب اللاعب ومؤشرا لمدى سلامة تخطيط البرنامج التدريبي .
- يمكن من خلاله تأجيل ظهور التعب وصولا لأعلى اداء رياضى وبالتالى يمكن للاعب أن يتحمل التعب.(١٠٢: ٨٧)

٤-تأثير تراكم حامض اللاكتيك أثناء النشاط الرياضى :

ولقد أوضح "جوهنسون" Johnson (١٩٧٤م) أن تراكم حامض اللاكتيك لها أثر عكسى على كفاءة الجهازين الدورى والتنفسى ،حيث يحد من قدرة الفرد على استخدام جزاء كبيرا من مصادره الهوائية ، ولذلك فالفرد الذى يظهر لدية حامض اللاكتيك أقل أثناء النشاط الهوائى يكون اقل على الأداء الأفضل.(٨٦ :٢٥١)

كما يشير "كيرشمان" Kirchman (١٩٧٤م) إلى أن تكوين حامض اللاكتيك بصورة زائدة أثناء الانقباض العضلى تؤدى إلى اختلال التوازن الحامضى القاعدى للدم حيث تزداد حمضيته بالإضافة إلى ضعف الانقباض وإذا زاد تراكم الحامض فقد يؤدى إلى إنهاء الانقباض العضلى.(٨٩ : ١٠٨)

٥- أثـر التدريب على تكوين حامض اللاكتيـك :

التدريب الرياضى غالباً ما يؤدى إلى زيادة القدرة على إنتاج حامض اللاكتيك خلال التمرينـات القصوى إلا إنه من غير المنطقى استنتاج أن حامض اللاكتيك يسبب التعب ، وهنـاك تفسـيرات لأثـار التدريب على تراكم حامض اللاكتيك .

الأول : أن هذا التدريب يزيد القدرة على احتمال حامض اللاكتيك .

والثانى : أن اللاكتيك الناتج بكمية أكثر عند الشخص المدرب يدل على أنـه لديـة كميـة أكـبر مـن الجليكوجين المخزن الذى ينشطر إلى حامض اللاكتيك لا هوائيا.(١ : ١١٨ ، ١١٩)

ومن هنا يستنتج الباحث أن التدريب عالى السرعة قصير المدة يزيد القدرة على إنتاج وتحمل كميات كبيرة من اللاكتات كذلك يمكن الحصول على استجابتين للتدريب بالاعتماد على نوع التدريـب المسـتخدم ، فالتدريب المحتمل يؤدى إلى تأخر تراكم اللاكتات إلى حد ممكن بينما التدريب الشديد القصير المـدة العـالى السرعة يؤدى إلى تحسين القدرة على الإنتاج وتحمل مستويات عالية من اللاكتات .

وعند استخدام سرعات تتسبب فى أن يصبح اللاكتات فى الدم ما بين ٢-٤ ملى مول يمكن أن يقـال أن هناك مؤثر تدريبى كافى للتكييفات الهوائية، بينما استخدام شدة تدريبية تؤدى إلى وصول مستوى اللاكتات فى الدم ما بين ٣-٦ ملى مول ، ربما تكون وثيقة الصلة بالسرعة المفضلة للتكيف الهوائى ويعد ذلـك بيـن ٦-١٠ ملى مول ولابد للأفراد من الحصول على تركيبة من التأثير الهوائى واللاهوائى، بينما تكون السرعات التي تتسبب فى ١٠-٢٠ ملى مول سوف تستخدم لتطوير الكفاءة اللاهوائية القصوى.(١٠٢: ٨٩،٩٠)

كما يؤكد "إدوارد فوكس" Edward.L. Fox (١٩٨٤م) على حدوث زيادة فى تركـيز حـامض اللاكتيك فى الدم بعد المجهود وهذا يدل على تحسن الحالة الفسـيولوجية للريـاضيين وقدرتـهم علـى الاستمرار فى الأداء بالرغم من ارتفاع نسبة تركيز حامض اللاكتيك فى الدم.(٧٣: ٦)

ويشير "ماتيوس وفوكس" Mathews & Fox (١٩٩٠م) إلى أن زيادة نسبة تركـيز حـامض اللاكتيك فى الدم بعد المجهود تدل على تحسن قدرة الرياضى على تحمل اللاكتيك ، كما أنها تـدل علـى التحسن فى القدرة على إنتاج الطاقة خلال التأثير اللاهوائى للجليكوجين.(٩٦ : ٢٣٥)

٦- التـخلص من حامض اللاكتيـك :

تعد العضلات العاملة هى المصدر الرئيسى لإنتاج حامض اللاكتيك فـى الـدم أثنـاء المجـهود الرياضى بينما يكون الكبد والقلب والكليتين والعضلات الغير عاملة هم الأعضاء المسئولة عن التخلـص من زيادة هذا الحامض ويتكون حامض اللاكتيك فى الدم والعضلات نتيجة الأكسـدة اللاهوائيـه داخـل الخلايا العضلية وهو الذى يؤدى إلى الشعور بالتعب العضلى المؤقت والتخلص من زيادة نسبته فى الـدم والعضلات مهم جدا لإتمام عمليات الاستشفاء والعودة إلى الحالة الطبيعية للرياضيين بعد انتهائـهم مـن

المجهود البدنى أو الأداء الرياضى وهذا يعتمد على مدى تراكم حامض اللاكتيك من جهد وعلى نوع وطبيعة الأداء ونظام الطاقة المرتبطة به إن كان هوائيا او غير هوائي .

ويذكر "جايتون ، كورال" Gyton &Corall (١٩٧٤م) أنه أثناء التمرين ذو الشدة العالية يتم تحويل حامض اللاكتيك إلى حامض البيروفيك عن طريق عضلة القلب لاستخدامه فى إنتاج الطاقة اللازمة.(٨١:٩١٣)

ويضيف "فوكس ، وماتيوس" Fox & Mathews (١٩٨١م) إن العضلات غير العاملة تعمل على التخلص من كمية كبيرة من حامض اللاكتيك فى الدم وذلك فى حدود قدرتها على استخلاص هذا الحامض من الدم الذى يسرى خلالها . (٨٧:٤٤)

كما يوضح "وودز" Woods (١٩٩٤م) أن الكبد هو المسئول الأول عن تحويل حامض اللاكتيك إلى جليكوجين عن طريق دائرة كوري ، ويتم ذلك عندما ينتقل حامض اللاكتيك من العضلات إلى الدم والذى يحمله بدوره الى الكبد حيث يتحول إلى جليكوجين والذى يأخذ طريقه الى العضلات فى صورة جلوكوز عند الحاجة إليه.(١١٣:٥٣)

ب- الأس الهيدروجينى pH :

١- مفهوم مصطلح الأس الهيدروجينى pH :

تقاس حامضية أى سائل بواسطة تركيز أيون الهيدروجين فى مول / لتر ولكن اللفظ الذى يستخدم عادة للتعبير عن ذلك هو الأس الهيدروجينى.

$$\text{والأس الهيدروجيني} = \frac{\text{لو } ١}{\text{تركيز أيون الهيدروجين}} = - \text{لو تركيز أيون الهيدروجين .}$$

ويتراوح الأس الهيدروجيني من صفر :١٤. (٨٠ : ٢٢)

يشير "محمد حسن علاوى ، وأبو العلا عبد الفتاح" (١٩٨٤م) إلى أن رمز pH يدل على درجة تركيز أيونات الهيدروجين فى أى سائل فإذا كان هذا السائل متعادلا ، أى أن أيونات الهيدروجين (H^+) تتعادل مع أيونات الهيدروكسيل (OH^-) أى أن هذا السائل غير حمضى أو قلوى فإن pH هذا السائل تصبح (٧) فإذا زادت درجة تركيز الهيدروجينى (H^+) فإن السائل هنا يصبح حمضيا ويقل مستوى P^H عن (٧) ، والعكس إذا زاد مستوى pH عن (٧) فإن السائل يصبح قلويا أى تزيد فيه درجة تركيز أيونات الهيدروكسيل (OH^-) ومستوى pH الدم الشريانى أثناء الراحة ٧,٤ ويعنى هذا أن الدم يميل قليلا فى الاتجاه القلوى بينما يبلغ مستوى pH الدم الوريدى ٧,٣٥ نظرا لزيادة محتواه من حامض الكربونيك

ويساعد مستوى pH الدم (٧,٣٥-٧,٤) على قيام الجسم بالعمليات الوظيفية مثل الأكسدة والاستشفاء فى الخلية وعمليات بناء وتحلل البروتينيات وأكسدة الكربوهيدرات والدهون ومقدرة الهيموجلوبين على نقل الأكسجين إلى الأنسجة ولذلك فإن تغير مستوى pH الدم عن ذلك يؤدى الى خلل كثير من العمليات الفسيولوجية والى وفاة الإنسان إذا ما زادت pH عن الحدود الطبيعية حتى أن النشاط البدنى الذى يؤدى إلى كثرة الأحماض فى الدم لا يغير pH الدم أكثر من ٧,٢٩ -٧,٣٠ .(٥٢ : ١٦٥)

٢- التغيرات فى الأس الهيدروجينى pH والتى تصاحب انطلاق الطاقة :

نتيجة للتفاعلات الكيميائية التى تحدث يتم بعض التغيرات فى الأس الهيدروجينى pH كما يلى :

أولا : يصبح الأس الهيدروجينى pH حمض أو أقل من ٧ نتيجة لتكوين حمض الفورسفوريك .

ثانيا : يصبح قلوى أو أكثر من ٧ نتيجة لانطلاق مادة الكرياتين .

ثالثا : يصبح حمض مره أخرى نتيجة لتكوين حمض البيروفيك وحمض اللاكتيك.(٢١ : ٣٧)

٣ - كيفية تنظيم الأس الهيدروجينى :

يستخدم الجسم العديد من الأساليب والأنظمة لكى يحافظ على ثبات مستوى تركيز الأس الهيدروجينى فى الدم وهذه الأساليب هى :

أولا: المنظمات الحيوية : Buffers

ويذكر كلا من "محمد حسن علاوى ، وأبو العلا عبد الفتاح" (١٩٨٤م) ، و"بهاء الدين سلامة" (١٩٩٤م) إلى أن المنظمات الحيوية تعد بالدم الخط الدفاعى الأول للمحافظة على ثبات تركيز معدل الـ pH وتنظيم نسبة تركيز أيون الهيدروجين إلى نسبة تركيز الهيدوركسيل كما أنها عبارة عن المواد التى تخفف الصدمة التى قد تحدث للإنسان فى حالة زيادة كميات الأحماض أو القلويات فى الدم حيث أنه من المعروف ان احتفاظ الدم بنسب ثابتة من الهيدروجين يتوقف عليه استمرار الحياة بالنسبة للكائن الحى ويوجد بالجسم من هذه المنظمات خمسة أنواع فى الجسم وهى :

* نظام البيكربونات .
* نظام الهيموجلوبين .
* نظام أوكسيهيموجلوبين .
* نظام البروتين بالبلازما .
* نظام الفوسفات.(١٥ : ١٠١)

وتشكل هذه المنظمات معا ما يسمى بالمنظمات الحيوية الأساسية وتقدر كميتها بالملى مكافئ/ لتر (٠,٠١ مكافئ فى اللتر) ، وهذه المنظمات عبارة عن الحامض ومحلوله الملحى حيث أنها تحافظ على درجة تركيز أيون الهيدروجين فى الدم .

ثانيا: المنظمات الفسيولوجية :

يشير "محمود شحاتة" (١٩٩٦م) إلى أن هناك بعض الأعضاء والأجهزة الفسيولوجية بالجسم تقوم بالمساعدة فى الحافظ على ثبات تركيز pH ، وهذه الأعضاء والأجهزة هى الجهاز التنفسى – الكبد – الغدد العرقية – الغدد اللعابية – الكلى ، وتحتاج هذه المنظمات الفسيولوجية لوقت أطول من الذي تحتاجه المنظمات الموجودة فى الدم لإرجاع معدل تركيز (pH) إلى مسواة الطبيعى ، ولكن تأثير المنظمات الفسيولوجية يلعب دورا أكبر من تنظيم الأس الهيدروجينى للدم.(٥٨ : ٣٤)

وسوف يستعرض الباحث فيما يلى دور كل من هذه المنظمات الفسيولوجية فى المحافظة على معدل تركيز (pH) .

١- دور الجهاز التنفسى فى تنظيم الأس الهيدروجيني(pH) :

يذكر "محمد حسن علاوى ، و أبو العلا عبد الفتاح" (١٩٨٤م) و"صديقة محمد درويش" (١٩٨٦م) أن الجهاز التنفسى يقوم بتخليص الجسم من زيادة ثانى أكسيد الكربون أثناء النشاط الرياضى فعند أداء مجهود عضلى تضيف العضلات للدم نواتج التمثيل الغذائى التى تشتمل على حمض اللاكتيك الذى يتفاعل بدورة مع بيكربونات الصوديوم الموجودة فى بلازما الدم وينتج عن هذا التفاعل خروج ثانى أكسيد الكربون الذى يؤدى إلى زيادة تركيز أيونات الهيدروجين فى بلازما الدم وبالتالى اتجاه الأس الهيدروجينى الدم الى الجانب الحمضى وذلك يؤدى إلى تنشيط مراكز التنفسى الموجودة فى ساق المخ فيزداد معدل التنفس والتخلص من ثانى أكسيد الكربون من هواء الزفير وخروج زيادة تركيز أيونات الهيدروجين فى اللعاب وبالتالى يؤدى إلى نقص الأس الهيدروجينى للعاب.(٤٧ : ١٩١) (٤٠ : ٢٣)

أ- استجابة الجهاز التنفسى لأداء حمل مقنن :

يكون التقنين أكثر توافقا مع الأداء الحركى بالنسبة للرياضى حيث يتشكل خلال التدريب أسلوب ونوعية التقنين كما تقل التهوية الرئوية والأوكسجين المستهلك ، والدين الأوكسجين للرياضيين عند أداء عمل بالنسبة لغير الرياضيين غير أن معدل استخدام الأوكسجين من هواء الشهيق على العكس أكبر منه بالنسبة لغير الرياضيين .(٣ : ١٧٩)

٢- دور الكبد فى تنظيم الأس الهيدروجيني pH:

يساعد الكبد فى تنظيم الأس الهيدروجينى pH الدم وذلك بواسطة تحويل الأحماض إلى مواد متعادلة التفاعل مثل تحويل حمض اللاكتيك (حمض) إلى جليكوجين (مادة متعادلة التفاعل) وتحويل القلويات إلى مواد متعادلة التفاعل مثل تحويل الامونيا (مادة قلوية) إلى يوريا (مادة متعادلة التفاعل). (٢٨: ٢٩)

٣- دور الغـدد العرقـية فى تنظيم الأس الهيدروجينـى pH:

تزداد كمية الأحماض فى الدم عنـد أداء المجـهود البدنـى وذلـك نتيجـة عمليـات التمثيـل الغذائى اللازمة لإنتاج الطاقة وعمل العضلات ويتـم التخلـص مـن بعـض هـذه الأحمـاض عـن طريق العرق.(٦٦ : ٤٢٥)

٤- دور الغدد اللعابية فى تنظيم الأس الهيدروجينى pH:

يتم التخلص من بعض الأحماض الزائدة عن طريق الغدد اللعابية فإذا تم تجميع اللعاب بعيدا عـن الهواء فإنه يلاحظ أن الأس الهيدروجينى لهذا اللعاب يتجه قليلا نحو الحموضة وذلك لاحتوائه على أكسيد الكربون وعند تعرض اللعاب للهواء فإنه يفقد ثانى أكسيد الكربون ، ويؤدى إلى نقص تركـيز أيونـات الهيدروجين ، وبذلك يتجه الأس الهيدروجينى ناحية القلوية ويحتوى اللعاب علـى أيونـات الصوديـوم حامض الكربونيك فوسفات الصوديوم ، وهذا التركيب يمكن اللعاب من أن يـدور فـى حفـظ التـوازن القاعدى بالجسم خاصة عند تعاطى الأحماض والقلويات عن طريق الفم.(٧٩: ٨٥١)

٥- دور الكليتين فى تنظيم الأس الهيدروجيني pH :

تقوم الكلى بدور فعال فى تنظيم الأس الهيدروجينى للدم ، وذلك عـن طريـق التخلـص مـن الأحماض الزائدة والناتجة من المجهود العضلي، وكـذا عـن طريـق تكويـن الأمونيـا وهـى مـادة قلوية التفاعل هذا فى حالة نقص pH واتجاهه نحو الحمضية أما فى حالة زيادة فى الدم واتجاهه ناحيـة القلوية فيمكن التخلص من القلويات الزائدة فى البول.(٤٠ : ٢٨) (٨٢ :٥٩٢)

٦- تأثير ممارسة النشاط الرياضي على الكلى والبول :

- انخفاض سريان الدم بالكلى أثناء التمرينات الرياضية وخاصة التمرينات الشاقة ، وذلك نتيجة لزيادة التغذية الدموية للعضلات والقلب أثناء المجهود الرياضى ونتيجة لزيادة نشاط الجهاز السمبثاوى .
- نزول البروتين فى البول وتتناسب كمية البروتين فى البول تناسبا طرديا مع شدة التمرين ويلاحـظ أن نسبة البروتين فى البول فى الأشخاص الغير مدربين تكون أقل من الأشخاص المدربين .
- قد يظهر الهيموجلوبين والميوجلوبين بالبول فى بعض الحالات مع التمرين الشاق وذلـك نتيجـة لتكسير هيموجلوبين الدم وميوجلوبين العضلات .
- زيادة إفراز أيونات الهيدروجين فى البول أثناء النشاط الرياضى.
- زيادة الأيونات فى البول نتيجة لنقص كمية الماء فى البول .
- فى بعض الأحيان يصاحب النشاط الرياضى والتوتر العصبى ظهور الجلوكوز فى البـول نتيجـة لزيادة الجلوكوز فى الدم الناتج عن زيادة تكسير الجليكوجين فى الكبد بتأثير هرمون الأدرينالين .

- ظهور كرات الدم البيضاء والحمراء فى بعض الأحيان فى البول وخاصة فى المجهود العنيف.(١٠٦:٢٠)

وأخيرا "يشير بهاء الدين سلامة" (١٩٩٤م) إلى أن قياسات الـ pH أى مقدار حمضية البول خير دليل للدلالة على نوع التفاعلات التى تحدث فى أعضاء الجسم لدى الفرد وهى بالإضافة إلى ذلك تعطى فكرة كاملة عن حالة التدريب بالإضافة إلى قياس نسبة ثانى أكسيد الكربون وحامض اللاكتيك فى الدم.(١٥ : ٩٩)

ثانيا : الدراسات المرتبطة :

هناك العديد من الدراسات والبحوث العربية والأجنبية التي أجريت فى مجالات متشابهة لهذا البحث ، وقد قام الباحث بعمل مسح لبعض هذه الدراسات من مصادرها المختلفة ، ولذا سأعرض فى حدود إمكاناتى وما اطلعت عليه من دراسات اكثر ارتباطا بموضوع هذا البحث مرتبة وفقا لتاريخ إجرائها .

وقد توصلت إلى مجموعة من هذه الدراسات والبحوث وتم تصنيفها كالآتي :

أولا : دراسات تناولت البرامج وطرق التدريب المختلفة فى مسابقات العاب القوي وعددهم (٤)دراسات.

ثانيا : دراسات تناولت تأثير التدريب على بعض المتغيرات الفسيولوجية والمستوي الرقمي وعددهم (٩) دراسات .

ثالثا : دراسات تناولت تأثير التدريب على بعض المتغيرات البيوكيميائية والمستوي الرقمي وعددهم (٦) دراسات .

رابعا : دراسات تناولت تأثير البرامج المختلفة على بعض المتغيرات الفسيولوجية والبيوكيميائية المستوي الرقمي وعددهم (٦) دراسات .

- **وفيما يلي ملخص للدراسات المرتبطة:**

أولا : دراسات تناولت البرامج وطرق التدريب المختلفة للمسابقات ألعاب القوى

م	اسم الباحث	عنوان الدراسة	هدف الدراسة	المنهج	العينة	الإجراءات	وسائل جمع البيانات	أهم النتائج
١	زكى محمد درويش دكتوراه ١٩٧٧ (١٩)	دراسة مقارنة لأثر التدريب الفترى والمستمر فى تطوير المستوى الرقمى لمسابقات العدو والجرى	التعرف علىدراسة مقارنة لأثر التدريب الفترى والمستمر فى تطوير المستوى الرقمى لمسابقات العدو والجرى	التجريبى	٤٤ متسابق قسموا لثلاث مجموعات قصيرة ومتوسطة وطويلة	قياس زمن ١٠٠،٢٠٠، ٤٠٠ ، ٨٠٠ ، ١٥٠٠ ٥٠٠٠ متر	ساعة إيقاف	. إن طريق التدريب الفترى لها تأثير إيجابى وواضح عن طريق التدريب المستمر من مسابقات ٤٠٠ ، ٨٠٠ ، ١٥٠٠ ، ٥٠٠٠ متر . إن تأثير طريق التدريب الفترى على المستوى الرقمى للاعب المسافات القصيرة ١٠٠ ، ٢٠٠ متر أقل من تأثيرها على متسابقى ٤٠٠ متر والمسافات المتوسطة .
٢	موديك ستيودى دكتوراه ١٩٧٩م (٩٣)	تقنين طرق التحمل الخاص لعدائى المسافات المتوسطة والطويلة	التعرف على تقنين طرق التحمل الخاص لعدائى المسافات المتوسطة والطويلة	التجريبى	٣٦ متسابقا من الدرجة الأولى	قياس زمن ١٥٠٠،٥٠٠٠م قياس تحمل السرعة	ساعة إيقاف العجلة الثابتة	وجود علاقة متبادلة بين التحمل الخاص للعدائيين وحجم الأداء المتميز بتحمل السرعة .
٣	كون واخرون إنتاج علمى ١٩٩١م (٦٧)	التحكم فى تدريب لاعبى المسافات المتوسطة والطويلة عن طريق العتبة الفارقة اللاهوائية الشخصية (الفردية)	دراسةالتحكم فى تدريب لاعبى المسافات المتوسطة والطويلة عن طريق العتبة الفارقة اللاهوائية الشخصية	التجريبى	٢٤ متسابقا مدربين جيدا	قياس زمن ٨٠٠، ١٥٠٠، ٥٠٠٠متر قياس السرعة	ساعة إيقاف السير المتحرك	توجد علاقة ذات دلالة ما بين قيمة معادلات احتمال الأفراد ونسب السرعات عند نهاية العتبة الفرقة لكل منهم فى المجهود اللاهوائى وذلك عند استخدام السير المتحرك بمستوياته المختلفة .
٤	ميلردوجلاس كتش دكتوراه ١٩٩٢ م (٩٧)	المقارنة بين التأثيرات المختلفة لتدريب المرتفعات وتدريب الأثقال وتدريب السرعة على متسابقى ٨٠٠ متر جرى	دراسة المقارنة بين التأثيرات المختلفة لتدريب المرتفعات وتدريب الأثقال وتدريب السرعة على متسابقى ٨٠٠ متر جرى	التجريبى	٣٠ متسابقا قسموا إلى ثلاث مجموعات	قياس زمن ٨٠٠ متر	ساعة إيقاف	أظهرت النتائج تحسنا ملحوظا فى المتغيرات فى المجموعات التدريبية الثلاثة ولكن كان التحسن الكبير بالنسبة لمجموعتى تدريب المرتفعات وتدريب السرعة وذلك بالمقارنة بمجموعة تدريب الأثقال

ثانيا : دراسات تناولت تأثير التدريب على بعض المتغيرات الفسيولوجية والمستوى الرقمى

م	اسم الباحث	عنوان الدراسة	هدف الدراسة	المنهج	العينة	الإجراءات	وسائل جمع البيانات	أهم النتائج
١	**ليلى إبراهيم مدكور ماجستير ١٩٨١ م (٤٥)**	أثر جرى المسافات الطويلة والعدو على الجهاز الدورى التنفسى لطالبات كلية التربية الرياضية بنات بالقاهرة	التعرف على أثرجرى المسافات الطويلة والقصيرة والمقارنة بينهم على مدى تحسن كفاءة الجلد الدورى التنفسى للطالبات أفواد العينة	التجريبى	١٠٠ طالبة قسموا إلى مجموعتين	. قياس ضغط الدم . قياس معدل النبض	. جهاز قياس ضغط الدم . جهاز قياس النبض	. تحسن فى معدل النبض وضغط الدم الانقباض والأنبساطى لصالح مجموعتى العدو والجرى وزادت نسبة التحسن لصالح مجموعة الجرى . أن القياس البعدى عبر عن إنخافض معدل النبض وضغط الدم الانقباض والإنبساطي .
٢	**حامد عبد الفتاح الأشقر دكتوراه ١٩٨٢ م (١٦)**	تأثير بعض أساليب طريقة التدريب الفترى على النواحى المورفو فسيولوجية والمستويات الرقمية للناشئين فى مسابقات الجرى	التعرف على تأثير بعض أساليب طريقة التدريب الفترى على النواحى المورفو فسيولوجية والمستويات الرقمية للناشئين فى مسابقات العدو والجرى	التجريبى	٦٠ طالب بالصف الأول بالكلية قسموا إلى ٣ مجموعات ١٦ ناشئ قسموا إلى مجموعتين تجريبية ضابطة	. قياس النبض . قياس قوة النبض . أقصى معدل الاستهلاك الأكسجين	جهاز قياس النبض . جهاز قياس قوة القبضة الدراجة الثانية . ساعة إيقاف	. تأثير كلا الأسلوبين على النواحى المورفو فسيولوجية . انفراد أسلوب النبض فى تأثيره على تقدم قياس قوة القبض والنواحى الفسيولوجية ، وزيادة أقصى معدل لاستهلاك الأكسجين .
٣	**تاناكا وأخرين انتاج علمى ١٩٨٦م (١٠٨)**	الترابط الطولى بين العتبه الفارقة اللاهوائية وكفاءة الجرى	معرفة الترابط الطولى بين العتبة الفارقة اللاهوائية وكفاءة الجرى	التجريبى	٢٠ لاعبا	قياس الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين ، . قياس ١٠٠٠٠متر	العجلة الثابتة ساعة إيقاف،	هى وجود علاقة دالة بين الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين عند نقطة العتبة الفارقة اللاهوائية من ناحية وبين الجرى لمسافة ١٠كم من ناحية أخرى

م	اسم الباحث	عنوان الدراسة	هدف الدراسة	المنهج	العينة	الإجراءات	وسائل جمع البيانات	أهم النتائج
٤	**ماجدة السيد محمود إبراهيم دكتوراه ١٩٨٦م (٤٦)**	أثر برنامج تدريبى لجرى المسافات المتوسطة باستخدام الحمل المستمر والتدريب الفترى على المستوى الرقمى وبعض المتغيرات الفسيولوجية	التعرف على تأثير التدريب الفترى والتدريب المستمر على المستوى الرقمى وبعض المتغيرات الفسيولوجية والمستوى الرقمى	التجريبى	٩٠ طالبة من الفرقة الثالثة بكلية قسموا إلى ٣ مجموعات متكافئة	. قياس ٨٠٠م . . السعه الحيوية . أقصى استهلاك للأكسجين . ضغط الدم . معدل النبض	. ساعة إيقاف . الأسبيرومتر . الدراجة الثانية . جهاز قياس ضغط الدم . جهاز القياس معدل النبض	• تحسن المستوى الرقمى ٨٠٠ متر • تحسن فى مستوى الحد الأقصى الاستهلاك لاستهلاك الأكسجين والسعة الحيوية • انخفاض ضغط الدم الإنقباض والإنبساط بالنسبة لتدريب الفترى فقط
٥	**أسامة محمود الشيمى دكتوراه ١٩٩٠ م (٩)**	تأثير تدريبات العتبة الفارقة اللاهوائية على المستوى الرقمى وبعض المتغيرات الفسيولوجية لناشئ الجرى	التعرف على تأثير تدريبات العتبة الفارقة اللاهوائية على المستوى الرقمى ومستوى القدرة الهوائية لناشئ جرى ٨٠٠ ، ١٥٠٠ متر	التجريبى	• ١٨ متسابقا من ٨٠٠ م • ٨ متسابقا من ١٥٠٠ متر جرى • من ١٤-١٦ سنة	. قياس نسبة تركيز حمض اللاكتيك	ساعة إيقاف	. أن طريقة تأثير تدريبات العتبة الفراقة اللاهوائية تؤدى لحدوث تغيرات فسيولوجية بالإضافة إلى تجميع نسبة حامض اللاكتيك فى الدم بعد انتهاء المجهود بدرجة تقل عنها عن أداء المجموعة الضابطة لنفس المجهود . . تحسن المستوى الرقمي
٦	**فاطمة النبوية محمد حسانين انتاج علمى ١٩٩٠م (٣٥)**	تأثير التدريب الهوائى باستخدام الجرى والحبل على استجابة الجهازين الدورى والتنفسى والمستوى الرقمى لسباق (١٥٠٠متر جرى)	التعرف على أثر التمرينات الهوائية باستخدام الجرى والحبل على استجابة الجهازين الدورى والتنفسى والمستوى الرقمى لسياق ١٥٠٠ متر جرى	التجريبى	٢٤ طالبة من طالبات الفرقة الثانية . تم تقسيمهم إلى مجموعتين	. قياس زمن سباق ١٥٠٠ متر جرى .	ساعة إيقاف	. أن التدريب الهوائى باستخدام الجرى والحبل أدى إلى تحسن دال فى كفاءة الجهاز الدورى والتنفسى والمستوى الرقمى لسباق ١٥٠٠ متر جرى . . وبذلك أوضحت الدراسة استخدام الحبل

م	اسم الباحث	عنوان الدراسة	هدف الدراسة	المنهج	العينة	الإجراءات	وسائل جمع البيانات	أهم النتائج
٧	**هيل سميث إنتاج علمى ١٩٩٣م (٨٥)**	أثر برنامج تدرب هوائى على وظائف الجهاز الدورى ومستوى أداء ١٥٠٠ متر جرى	التعرف على برنامج تدريب هوائى على وظائف الجهاز الدورى وعلاقته بسياق ١٥٠٠ متر جرى	التجريبى	١٠ لاعبين	. قياس الكفاءة البدنية . قياس النبض . قياس زمن ١٥٠٠ متر	. جهاز السير المتحرك . جهاز قياس النبض . ساعة إيقاف	. هناك تحسن فى وظائف الجهاز الدورى متمثلا فى خفض معدل دقات القلب . تحسن الكفاءة اللاهوائية . تحسن زمن أداء ١٥٠٠ متر جرى
٨	**محمود عطية بخيت ماجستير ١٩٩٤ م (٥٩)**	برنامج تدريب مقترح لتنمية التحمل الدورى التنفسى وأثره على المستوى الرقمى لدى متسابقى المسافات الطويلة جرى ٥٠٠٠متر	التعرف على البرنامج التدريبى المقترح لتنمية التحمل الدورى التنفسى وأثره على المستوى الرقمى لمتسابقى المسافات الطويلة جرى ٥٠٠٠ متر	التجريبى	٢٠ متسابقا من منتخب الأندية والشركات - بأسيوط (مجموعة واحدة)	. قياس الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين . الكفاءة البدنية . نسبة الكوليسترول . تركيز الهيموجلوبين . قياس زمن جرى ٥٠٠٠ متر	. اختبار الخطو لهارفارد . جهاز الريفلترون . ساعة إيقاف	. خمسة فى كفاءة الجهاز التنفسى متمثلا فى زيادة السعة الحيوية المطلقة الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين . هناك تحسن فى متغيرات الدم بانخفاض نسبة الكوليسترول فى القياس البعدى عن القبلى وكذلك زيادة نسبة الهيموجلوبين . تحسن المستوى الرقمى .
٩	**أحمد سليمان إبراهيم قبية دكتوراه ١٩٩٥م (٥)**	تأثير إستخدام طرق تدريبية متنوعة على المستوى الرقمى وبعض المتغيرات البدنية والفسيولوجية لمتسابقى جرى المسافات الطويلة للمبتدئين	بناء طرق تدريب لمتسابقى ٥٠٠٠ متر مع المقارنة بين تأثير طرق التدريب المتنوعة على المستوى الرقمى لجرى ٥٠٠٠ متر	التجريبى	٨٠ طالبا قسموا الى أربع مجموعات متساوية	. قياس الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين . قياس النبض .قياس السعة الحيوية . زمن اختبار ٥٠٠٠ متر جرى	. اختبار الخطو لهارفارد . جهاز قياس النبض . الأسبيرو متر الجاف . ساعة إيقاف	. تحسن فى المستوى الرقمى لجرى ٥٠٠٠ متر . . إنخفاض معدل النبض فر الراحة وبعد المجهود. . زيادة فى السعة الحيوية وتحسن فى التحمل الدورى التنفسى . تحسن فى الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين

ثالثا : دراسات تناولت تأثير التدريب على بعض المتغيرات البيوكيميائية والمستوى الرقمى

م	اسم الباحث	عنوان الدراسة	هدف الدراسة	المنهج	العينة	الإجراءات	وسائل جمع البيانات	أهم النتائج
١	**تانتون وأخرون إنتاج علمى ١٩٨١م (١١٠)**	دراسة الكفاءة اللاهوائية لدى عدائى المسافات المتوسطة والطويلة	التعرف على دراسة الكفاءة اللاهوائية لدى عدائى المسافات المتوسطة والطويلة	التجريبى	١٥ متسابقاً مسافات متوسطة وطويلة	. قياس نسبة تركيز حمض اللاكتيك . مقاس زمن ١٥٠٠،٥٠٠م	ساعة إيقاف	. إن تدريبات التحمل لعدائين المسافات المتوسطة والطويلة لا تؤثر بشكل كبير على القدرة اللاهوائية . إن استخدام الدراجة الأرجو متريه فقط غير كافى ولذلك لم تعطى نتائج عن مقدار أقصى تجمع للاكتيك
٢	**يوسف دهب إنتاج علمى ١٩٨٤م (٦٢)**	تحديد نتيجة التغير اللاهوائى فى أحد طرق اختيار الأعداد الخاصة لمتسابقى الجرى والمشى للمستويات العلياء	التعرف على تحديد مستوى الأعداد البدنى الخاص لدى عدائى المسافات المتوسطة والطويلة ومتسابقى المشى عن طريق دراسة التغير اللاهوائى	التجريبى	١٣ لاعبا	. قياس نسبة تركيز حامض اللاكتيك . قياس زمن ٨٠٠ متر جرى . قياس زمن ٥٠٠ متر مشى	ساعة إيقاف	إن درجة تركيز حامض اللاكتيك فى الدم عند متسابقى الجرى والمشى يزداد طبعا لمعدلات السرعة كما أن اللاعبين ذو المستوى المرتفع يمكنهم المحافظة على سرعة الأداء مع عدم زيادة تراكم حامض اللاكتيك فى الدم
٣	**عادل إبراهيم شتا دكتوراه ١٩٨٦م (٣٦)**	تأثير بعض وسائل التخلص من التعب على نسبة تركيز حامض اللاكتيك فى الدم والمستوى الرقمى لدى جرى السافات الطويلة	التعرف على بعض وسائل التخلص من التعب على نسبة تركيز اللاكتيك فى الدم والمستوى الرقمى لمتسابقى جرى المسافات المتوسطة	التجريبى	١٢ لاعبا من متسابقى ٨٠٠ ، ١٥٠٠ متر من الدرجة الأولى	. قياس زمن ٨٠٠ ، ١٥٠٠ متر . قياس نسبة تركيز حامض اللاكتيك	ساعة إيقاف	.إن استخدام وسائل التخلص من التعب (الراحة السلبية - الراحة النشطة - التدليك) أدى الى تخفيض نسبة تركيز حامض اللاكتيك فى الدم وتختلف النسبة باستخدام الوسيلة . يؤدى استخدام طريقة التخلص من التعب الى تحسين المستوى الرقمى لجرعة تدريبات جرى المسافات الطويلة

م	اسم الباحث	عنوان الدراسة	هدف الدراسة	المنهج	العينة	أهم النتائج	وسائل جمع البيانات	أهم النتائج
٤	سلوى موسى عسل إنتاج علمى ١٩٨٨م (٢٦)	معدلات تغير الأس الهيدروجينى (للبول والعاب والعرق) بعد المجهود وعلاقته بالمستوى الرقمى لبعض مسابقات المضمار	التعرف على العلاقة بين مستوى الأس الهيدروجينى pH (للبول واللعاب والعرق) والمستوى الرقمى لسباقات ٢٠٠-٤٠٠-١٥٠٠ - ٢٠٠٠ متر ، بعد المجهود	التجريبى	٢٠طالبه	قياس الأس الهيدروجينى pH (للبول واللعلب والعرق) قياس زمن ٢٠٠ ، ٤٠٠ ، ١٥٠٠ ، ٢٠٠٠ متر	. شريط قياس الأس الهيدروجينى . ساعة إيقاف	وجود علاقة ارتباطيه طرديه ذات دلالة إحصائية بين تحسين المستوى الرقمى للمسابقات المتضمنة فى البحث وقياسات الأس الهيدروجينى pH (للبول واللعاب والعرق) . يقل مستوى الأس الهيدروجينى لكل من البول والعرق واللعاب بعد المجهود فى مسابقات المضمار المختلفة
٥	بلانش سلامة انتاج علمى ١٩٨٩م (١٣)	التغيرات الكيميائية لحمض الاكتيك وجلوكوز الدم واتزان الحمض القاعدى بعد سباق المارثون	التعرف على التغيرات الكيميائية التى تحدث لبعض مركبات الدم وغازاته بعد سباق المارثون وعلاقة هذه التغيرات بتغير اتزان الحامض القاعدى وظهور التعب	التجريبى	١٥ لاعبا من طلبة الكلية	. قياس جلوكوز الدم - تركيز حمض اللاكتيك والبيكربونات الهيموجلوبين pH الدم	بمعرفة معامل التحاليل الطبية بالمركز القومى لبحوث التربية الرياضية .	زيادة حامض اللاكتيك بعد إنهاء السباق بفارق معنوى بينما انخفض جلوكوز الدم ولم تظهر أى فروق معنوية فى باقى المتغيرات المقاسة
٦	محمود عبد الحافظ شحاته دكتوراه ١٩٩٦م (٥٨)	تأثير حمل بدنى مرتفع الشدة على تركيز اللاكتيك ودرجه الأس الهيدروجينى فى الدم باستخدام فترات راحة مختلفة لمتسابقى ٤٠٠ متر عدو	التعرف على تأثير اختلاف زمن فترات الراحة البينية لتكرارات مسابقة عد ٤٠٠ متر على نسبة تركيز حمض اللاكتيك فى الدم ودرجة الأس الهيدروجينى فى الدم	التجريبى	٦ متسابقين درجة أولى	. قياس نسبة تركيز حمض اللاكتيك . تحليل الأس الهيدروجينى . زمن ٤٠٠ متر عدو	. جهاز سبيكترو فوتومتر . جهاز تحليل الأس الهيدروجينى pH . ساعة إيقاف	يزداد كل من تركيز حامض اللاكتيك فى الدم ومعدل النبض ، بينما تنخفض درجة الأس الهيدروجينى pH فى الدم زيادة عدد التكرارات باستخدام فترات الراحة المتغيرة بالزيادة (٧ -٩ -١١ - ١٣) دقيقة على التوالى بين التكرارات أو باستخدام فترات الراحة الثانية ٥ دقائق على التوالى بين التكرارات عند استخدام الحد الأقصى للأداء

رابعاً : دراسات تناولت تأثير البرامج وطرق التدريب المختلفة على بعض المتغيرات الفسيولوجية والبيوكيميائية

م	اسم الباحث	عنوان الدراسة	هدف الدراسة	المنهج المستخدم	العينة	الإجراءات	وسائل جمع البيانات	أهم النتائج
١	سعيد على سلام دكتوراه ١٩٨٠م (٢٥)	دراسة بعض المغيرات (المؤشرات)الفسيولولجية والبيوكيميائية والتربوية لكفاية بعض أشكال أساليب تدريب الجلد الخاص عند متسابق المسافات المتوسطة	التعرف على دارسة بعض المغيرات (المؤشرات)الفسيولولجية والبيوكيميائية والتربوية لكفاية بعض أشكال أساليب تدريب الجلد الخاص عند متسابق المسافات المتوسطة	التجريبى	٦٥ طالب	- قياس نسبة تركيز حامض اللاكتيك - قياس أنزيم الكرياتين - قياس LDH	استخدام طريقة جوتمان وهيلفليد فى قياس مستوى حمض اللاكتيك	إلى أنه عند استخدام الشرائح التدريبية الطويلة وجد انخفاض مستوى كلا من حامض اللاكتيك والأنزيمين الآخرين عقب جرى ٨٠٠ متر.
٢	عثمان رفعت ، عويس الجبالى (إنتاج علمى) ١٩٨٧م (٣٨)	أثر التحمل البدنى متدرج الشدة على بعض وظائف القلب واستهلاك الأكسجين ونسبة تركيز حامض اللاكتيك فى الدم لمتسابقى الميدان والمضمار	التعرف على أثر التحمل البدنى متدرج الشدة على بعض وظائف القلب واستهلاك الأكسجين ونسبة تركيز حامض اللاكتيك فى الدم لتسابقى الميدان والمضمار	التجريبى	٧ لاعبين من المنتخب الوطنى المصرى	- قياس معدل النبض - قياس الحجم الأقصى لاستهلاك الأكسجين - - قياس نسبة تركيز حامض اللاكتيك	- الأسبيروميتر - جهاز قياس النبض	-زيادة معدل النبض أثناء أداء الأحمال البدنية المختلفة بزيادة استهلاك الأكسجين لدى متسابقى ألعاب القوى. - نسبة تركيز حامض اللاكتيك فى الدم تختلف باختلاف أداء الأحمال البدنية المختلفة وباختلاف حالتهم التدريبية
٣	يوراشنسكى وزادنوفيتش بحث مشترك ١٩٨٧م (٦٤)	تقدير شدة تدريبات التحمل لمتسابقى الجرى معتمدة على العتبة الفارقة اللاهوائية.	التعرف على تقدير شدة تدريبات التحمل لمتسابقى الجرى معتمدة على العتبة الفارقة اللاهوائية.	التجريبى	٦ لاعبين	- قياس الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين. - قياس النبض - حامض اللاكتيك	- الأسبيروميتر - جهاز قياس النبض	إن الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين والنبض وتركيز اللاكتات هى التى اختلفت جداً وكانت أقل عند الدقيقة الثلاثين من التدريب

م	اسم الباحث	عنوان الدراسة	هدف الدراسة	المنهج المستخدم	العينة	الإجراءات	وسائل جمع البيانات	أهم النتائج
٤	أمال كحيل فريد دكتوراه ١٩٩٣م (١٠)	تأثير التدريب مختلف الشدة على بعض متغيرات الفسيولوجية الخاصة بنقل الأكسجين والتخلص من حامض اللاكتيك والمستوى الرقمى لمسابقات المسافات المتوسطة	التعرف على تأثير التدريب مختلف الشدة على بعض متغيرات الفسيولوجية الخاصة بنقل الأكسجين والتخلص من حامض اللاكتيك والمستوى الرقمى لمسابقات المسافات المتوسطة	التجريبى	٣٠ طالبة قسموا إلى مجموعتين	النبض - ضغط الدم - السعة الحيوية - قياس مكونات الدم(نسبة الهيموجلوبين- عدد كرات الدم الحمراء- الهيماتوكريت)- المستوى الرقمى	- جهاز قياس معدل النبض - الأسبيروميتر الجاف - العجلة الثابتة	- أن البرنامج التدريبى المقترح يؤدى تأثيره الواضح إلى تحسن المستوى الرقمى لمسابقة ٨٠٠ متر جرى لمجموعتى البحث - يؤدى البرنامج التدريبى المقترح المرتفع الشدة و المنخفض الشدة إلى وجود علاقة بين مكونات الدم ووظائف الجهاز الدورى التنفسى.
٥	مافوللى وآخرون إنتاج علمى ١٩٩٤م (٩٤)	فحص العتبة الفارقة اللاهوائية لدى لاعبى المسافات الطويلة ذوو المستوى العالى	التعرف على فحص العتبة الفارقة اللاهوائية لدى لاعبى المسافات الطويلة ذوو المستوى العالى	التجريبى	٢٠ لاعباً	- الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين - قياس حمض اللاكتيك	السير المتحرك	توجد فرق فى طريقة التنبيه (سواء على السير أو المضمار)بالنسبة للرياضيين الذين يشتركون فى هذه التجربة - انخفاض مستوى اللاكتيك.
٦	طارق عبد العليم دكتوراه ١٩٩٧م (٢٩)	تأثير بناء حمل تدريب بالاتجاه المنفرد والاتجاه المركب على بعض الوظائف الحيوية والبدنية والمستوى الرقمى لمتسابقى ٨٠٠ متر جرى.	التعرف على تأثير بناء حمل تدريب بالاتجاه المنفرد والاتجاه المركب على بعض الوظائف الحيوية والبدنية والمستوى الرقمى لمتسابقى ٨٠٠ متر جرى	التجريبى	١٤ متسابقاً من طلبة الكلية	قياس النبض - ضغط الدم - السعة الحيوية - تركيز اللاكتيك - زمن ٨٠٠ متر جرى	- جهاز قياس النبض - ضغط الدم - جهاز الأسبيروميتر	- توجد فروق دالة إحصائياً بين القياس القبلى و البعدى فى متغير السعة الحيوية لصالح القياس البعدى. - توجد فروق إحصائية بين القياس القبلى والبعدى فى نسبة اللاكتيك
٧	وائل محمد رمضان ماجستير ١٩٩٧م (٦١)	برنامج مقترح لتنمية تحمل السرعة وتأثيره على العتبة الفارقة اللاهوائية ومستوى الإنجاز الرقمى لمتسابقى ١٠٠ متر جرى.	دراسة تأثير تدريبات التحمل للسرعة على بعض المتغيرات الفسيولوجية (النبض - السعة - الحيوية اللاكتيك - الحد الأقصى)	التجريبى	٨ لاعبين تحت ٢٠ سنة	قياس معدل للبض - الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين - السعة الحيوية - قياس لاكتات الدم	- جهاز قياس معدل النبض - اختبار الخطو - الأسبيروميتر الجاف	حدث تحسن فى القياس البعدى نتيجة لاستخدام البرنامج التدريبى فى متغيرات معدل النبض السعة الحيوية - الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين - تحسن المستوى الرقمى.

خامساً : التعليق على الدراسات المرتبطة:

من خلال الحصر والتحليل الدقيق للدراسات المرتبطة والسابقة بمجال البحث وعددهم خمس وعشرون دراسة عربية وأجنبية ، استفدت من خلال تقديمى للدراسات المرتبطة حيث ساهمت فى إلقاء الضوء على كثير من الجوانب الهامة التى تفيدنى فى الخطوات التى انتهجها فى موضوع بحثى:

- فيما يتعلق بالهدف من الدراسات هو تحقيق افضل مستوى رقمى.
- وكذلك فيما يتعلق بمدة تطبيق البرنامج ، لا تقل مدة تطبيق البرنامج عن ثلاثة شهور حتى يكون له تأثير واضح على بعض المتغيرات الفسيولوجية والبيوكيميائية.
- أما بالنسبة فيما يتعلق بالمنهج المتبع فى الدراسات السابقة نجد أن جميع الدراسات قد استخدمت المنهج التجريبى وذلك باستخدام تصميم المجموعة التجريبية الواحدة أو أكثر من مجموعة تجريبية وتصميم المجموعتين أحدهما تجريبية والأخرى ضابطة.
- وقد اختلفت عينات البحث فى الدراسات السابقة ما بين ناشئين ومتقدمين ، ولاعبين ذوى مستوى عالٍ ودرجة أولى وطلبة وطالبات ولاعبين من المنتخب الوطنى المصرى ومعظم العينات أختيرت بالطريقة العمدية وتراوحت ما بين (٦-١٠٠) لاعب.
- كما استهدفت الدراسات السابقة التعرف على أنواع مختلفة من طرق التدريب على تطوير بعض المتغيرات الفسيولوجية والمستوى الرقمى ، وأكدت ذلك "ليلى مدكور" (١٩٨١م) ، "يوراشنسكى وزادنوفيتش"(١٩٨٧م) ، و"حامد عبد الفتاح الأشقر" (١٩٩٣م) ، "أحمد سليمان " (١٩٩٥م).
- إن التدريب الرياضى يعمل على انخفاض معدل النبض أثناء الراحة وبعد المجهود ، وعلى انخفاض ضغط الدم الانقباضى والانبساطى وتحسين كل من الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين والسعة الحيوية.
- تنوعت المتغيرات المقاسة فى الأبحاث السابقة فمنها من ركزت على نسبة وتركيز حامض اللاكتيك فى الدم والعضلات - الأس الهيدروجينى pH فى الدم - البول - اللعاب - العرق
- معدل دقات القلب (النبض) - بالإضافة إلى المتغيرات التالية : ضغط النبض - حجم الدفع القلبى - الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين - سرعة التنفس - ثانى أكسيد الكربون - ضغط الدم الانقباضى والانبساطى - كرات الدم الحمراء والبيضاء.
- **ومن أهم النتائج التى توصل لها الباحثون ما يلى:**

- أهمية التنوع فى أساليب تشكيل حمل التدريب.

- التأثير الإيجابى لطرق التدريب المختلفة على بعض المتغيرات الفسيولوجية والمستوى الرقمى.

- درجة تركيز حامض اللاكتيك فى الدم عند متسابقى الجرى"المتوسط والطويل" تزداد تبعاً لمعدل السرعة ، وكلما ارتفع مستوى اللاعبين أمكنهم المحافظة على سرعة الأداء مع عدم كثرة تراكم حامض اللاكتيك فى الدم.

- تنخفض قيمة pH البول بعد التدريب (المجهود).

- يؤدى استخدام وسائل التخلص من التعب (راحة سلبي - راحة نشطة - تدليك) إلى انخفاض نسبة تركيز حامض اللاكتيك فى الدم وقد تميزت الراحة النشطة.

* ومن الملاحظ فى حدود هذه الدراسات أن الدراسات المرتبطة لم تتعرض إلى إيجاد علاقة بين المتغيرات الفسيولوجية والبيوكيميائية معاً بحيث يمكن التعرف على التغيرات التى يمكن أن تحدث لكل من المتغيرات الفسيولوجية (النبض - ضغط الدم الانقباضى والانبساطى - السعة الحيوية - الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين المطلق والنسبى) وكذلك المتغيرات البيوكيميائية (تركيز حامض اللاكتيك - الأس الهيدروجينى pH فى البول) ، على متسابقى تحت ١٨ سنة من الناشئين بنادى الألومنيوم بنجع حمادى - محافظة قنا ، وذلك من خلال تأثير البرنامج التدريبى المقترح لمتسابقى المسافات الطويلة (٥٠٠٠ جرى) على مستوى الإنجاز الرقم.

*** مدى الاستفادة من الدراسات المرتبطة:**

تعد الدراسات السابقة بمثابة خبرات علمية وتجريبية فتحت المجال أمام الباحث فى مشوار بحثه حيث أننىاستفدت من الدراسات والأبحاث السابقة فى التالى:

١- تحديد الخطوات المتبعة فى إجراءات البحث سواء من الناحية الفنية أو الإدارية.
٢- صياغة أهداف وفروض البحث بدقة.
٣- تحديد المنهج المناسب لطبيعة البحث.
٤- اختيار عينة البحث بدقة وعناية.
٥- اختيار متغيرات البحث وكيفية قياسها.
٦- التنوع فى أساليب تشكيل حمل التدريب وتحديد شدة وعدد التكرارات ونوعية ومدة فترات الراحة.
٧- تحديد توقيت سحب العينات الخاصة بتحليل لاكتات الدم.
٨- التعرف على طريقة التعامل مع عينة الدم من وقت سحبها وحتى توصيلها إلى معمل التحليل.
٩- تحديد طريقة التحليل المستخدمة فى عينة الدم.
١٠- مساعدة الباحث فى تصميم استمارة جمع البيانات الخاصة بكل متسابق.
١١- المساعدة فى تحديد الأسلوب الإحصائى المتبع والمناسب لطبيعة البحث.