

الفصل الثاني

القراءات النظرية والدراسات المرتبطة

أولا : القراءات النظرية

ثانيا : الدراسات المرتبطة

أولا : القراءات النظرية

ذرات الأوكسجين الشاردة (الشوارد الحرة) Oxygen Free Radical
أن معظم الأوكسجين الذى يستهلك أثناء التحول الكيمايى لانتاج
الطاقة فى الميتوكوندريا يتحد مع الهيدروجين لانتاج ثانى أكسيد الكربون
والماء وفى نفس الوقت فان حوالى ٢ % إلى ٥ % تقريبا من هذا
الأوكسجين يكون شوارد حرة حيث أن هذه الشوارد تكون سببا فعالا فى
تدمير وتلف الخلايا ويزداد تركيزها فى الجسم بأرتفاع شدة المجهود
البدنى (٢٢ : ٥٠) (١٠١ : ٣٧)

وقد أطلق عليها " فاروق عبدالوهاب " (١٩٩٨) نقلا عن " كوبر
Copper " بأنها الأرهاب الكيمايى (Chemical Terrorist) أو الخائن
البيولوجى Biological Renegade وهى حولنا وبداخلنا ولكننا لانراها أو
نشعر بها ومع ذلك فأنها تهاجم أجسامنا بلا هوادة وهى أحد الأسباب التى
تهدد الصحة العامة .

ويشير " فاروق عبدالوهاب " (١٩٩٨) أن الشوارد الحرة هى
عبارة عن جزئى الأوكسجين يفقد واحدا من الألكترونين فيصبح نشطا
ومتهيجا وأذا هاجم الخلية فإنه يفسدها وإذا هاجم DNA (الأحماض
الأمينية داخل النواة والخاصة بالصفات الوراثية) فإنه يدمره ونظرا لأن
هذا الجزئ فى هذه الحالة يبحث بجنون عن الألكترون المفقود فيحاول
الحصول عليه من جزئى أوكسجين آخر فيفقد خصيته وهكذا تتكون
سلسلة من الشوارد الحرة التى تؤدى إلى إصابة الجسم بحوالى خمسين
مرضا أهمها السرطان بأنواعه أمراض القلب والأوعية الدموية والمياة
البيضاء على العين والتعرض للشيخوخة المبكرة (٢٢ : ٥٠).

وبالرغم من ذلك فنحن فى حاجة إلى هذه الشوارد لكى نعيش
ولكن بنسب قليلة نظرا لأنها تعمل مع جهاز المناعة فى الوقاية من بعض
الأمراض التى تسببها البكتريا وبعض المواد التى تغزو الجسم كما تساعد
فى تنظيم الأنقباضات بالعضلات وكذلك تساعد فى عملية سريان الدم
داخل الأوعية الدموية (٣ : ١٧٩).

أنواع الشوارد الحرة :

Single Oxygen	الأكسجين الفردى
Super Oxide	السوبر أكسيد
Hydrogen Peroxide	بيروكسيد هيدروجين
Hydroxyl Radical	والهيدروكسيل
Nitric Oxide	أكسيد النيتريك
Alkyl Group	ألكيل
Alkyl Peroxyle	بيروكسيد الكيل
Athiyl	أثيل
Trichloromethyl	التريكلورميثيل

(٦ : ٣٠) (٦٨)

تفاعلات الشوارد الحرة :

- تستطيع الشوارد التفاعل مع الجزيئات الأخرى بعدة طرق :
- ١ - إذا تقابل اثنين من الشوارد الحرة فإنهم يوحّدون الكتروناتهم المنفردة ويرتبطون لتكوين رابطة تساهمية .
 - ٢ - أن يستغنى جزئ الأكسجين الشارد عن الكترون إلى جزئ آخر غير شارد والتسبب في عدم إستقراره .
 - ٣ - أن يأخذ جزئ الأكسجين الشارد الكترون من جزئ آخر لكى يصبح مزدوج أو يرتبط ببساطة بهذا الجزئ والتسبب فى عدم إستقراره .

وعندما يعطى أحد الشوارد الكترون فإنه يأخذ الكترون من آخر أو ببساطة يضاف إلى آخر غير شارد وهذا الغير شارد يصبح بدوره شاردا .

وهكذا فإن مظهر تفاعل الشوارد الحرة مع الجزيئات غير الشاردة هو سلسلة من التفاعلات ينتج عنها إنتاج كميات هائلة من الشوارد (٥٣)

حيث أن هذا الشارد الحر يتفاعل مع الجزيئات بيولوجيا سواء داخل أو خارج الخلية وهذا التفاعل الإبتدائى يولد شارد حر ثانوى

يستطيع التفاعل مع الجزيئات أخرى وإستمرار سلسلة تفاعل الشوارد وإنتاجها (٦٢).

أهم الأسباب التي تؤدي إلى تكون الشوارد الحرة :
من أهم الأسباب التي تؤدي إلى زيادة تكوين الشوارد الحرة هي:
تدخين السجائر أو الشيشة أو مجالسة المدخنين والمبيدات الحشرية
والتلوث بأنواعه من دخان السيارات والطائرات والمصانع والسموم
الكيميائية والإشعاع الضوئي من الشمس وغيرها وطهي الأطعمة المقلية
والمحفوظة وكثرة تناول الدهون المشبعة في الغذاء والتدريب الرياضي
العنيف ذات الأحمال والشدات العالية عن قدرات الأفراد وممارسة
الرياضة في مناطق ذات هواء ملوث (٢٢ : ٥٠) (٦٨).

آلية التلف الناتجة عن الشوارد الحرة :
من الصعب هذه الأيام أن تفتح جريدة طبية أو مجلة علمية دون
أن نجد بعض الأوراق التي تتحدث عن دور انواع الأوكسجين التفاعلي
(Ros) أو الشوارد الحرة في إصابة وتلف الخلايا البشرية وتعرض
الإنسان للعديد من الأمراض .

ويوضح " مارشال وبانجرت Marshall and Bangert " (١٩٩٥)
أن تحدثه عندما يتفاعل مع مكونات الخلايا الهامة مثل :

- ١ - غشاء الخلية
- ٢ - المواد البروتينية
- ٣ - الميتوكوندريا
- ٤ - الحامض النووي DNA

(٧٣ : ٧٦٧)

ويتم توضيح خطر الإصابة بسبب هذه الشوارد على كل نوع مما
يأتي :

١ - أكسدة غشاء الخلية
وتحتوي أغشية الخلية على المراسلات العصبية - المستقبلات
الهرمونية وتتكون بشكل رئيسي من الدهون الفوسفورية والكلوسترول

والتي يمكن مهاجمتها بسهولة بواسطة الشوارد الحرة والدمار الأكسيدي لهذه الأحماض الدهنية المتعددة الغير مركزة يعرف بأكسدة الدهون .

وأن أكسدة الدهون يمكن أن تتلف الأغشية البروتينية والدهنية للخلية وتؤدي أيضا إلى تغيير قابلية غشاء الخلية للأختراق وبالتالي تغيير من طبيعة الخلية (٤٣ ، ٥٢) .

ويشير " بانكسون وآخرون Bankson et al " (١٩٩٣) أن النواتج النهائية لأكسدة الدهون يعرف بما يسمى بمادة ثنائي الذهبيد المألون (٣٩) .

وعرف " أحمد صلاح " (١٩٩٩) نقلا عن " ثارب وآخرون Tarp et al " ثنائي الذهبيد المألون بأنه عبارة عن مادة تنتج عن عملية أكسدة الدهون ويستخدم كمؤشر لمستوى الشوارد الحرة بالجسم. (٤ : ١١)

ويشير كلا من " ديكرز وآخرون Dekkers et al " (١٩٩٦) " هيوبشر وآخرون Huebscher et al " (١٩٩٧) " ومكبرايد وآخرون Mc Bride et al " (١٩٩٨) إلى أن الممارسة الرياضية تؤدي إلى زيادة الشوارد الحرة بالجسم مما ينتج عنها أكسدة الدهون الموجودة بغشاء الخلية وزيادة مادة ثنائي الذهبيد المألون سواء في الدم أو في البول بعد المجهود حيث تعبر نسبة مادة ثنائي الذهبيد المألون عن كمية التلف الحادث في الأغشية الخلوية (٤٥) (٦٠) (٧٤) .

٢ - أكسدة البروتينات

أن كل من البروتينات الداخلية والخارجية تتلف ويتوقف نشاط الانزيمات بواسطة الأكسدة بفعل زيادة الشوارد الحرة وينتج عن ذلك قصور في نظام الانزيمات المضادة للأكسدة للخلية وإرتباك في التفاعلات البيوكيميائية لطبيعة الجسم (٤٤) .

٣ - أكسدة الميتوكوندريا

الميتوكوندريا هي الموقع الرئيسي لإنتاج الطاقة في الخلية وهي موجودة في غشاء الدهون الحيوية في الخلية والتلف بسبب الأكسدة العالية داخل الميتوكوندريا يسبب قصور في معظم الوظائف الهامة المعتمدة على إنتاج الطاقة في الخلية مما يؤدي ذلك في النهاية إلى تلف وموت الخلايا . (٧٧)

٤ - أكسدة DNA الحامض النووي

أن تعرض الخلايا للأشعة فوق بنفسجية أو الأضواء المرئية والحرارة وإشعاع أشعة أكس يخلق شوارد حرة وإن تلف الخلايا وموقعها من هذه الأشعة المتأنية يرجع أساسا إلى تفاعلات الشوارد الحرة مع الحامض النووي DNA (١٠٠).

ويؤكد " لافل Laval " (١٩٩٦) أن معظم الطفرات الجنسية والأمراض السرطانية التي تصيب الأفراد ناتجة عن التلف الذي يسببه تفاعل الشوارد الحرة مع DNA الأحماض الأمينية الموجودة داخل النواة والخاصة بالصفات الوراثية (٧١).

ويوضح " أبو العلا " (١٩٩٩) أن هناك العديد من الأمراض التي تصيب الإنسان بفعل التلف الذي تسببه هذه الشوارد ومنها :

- ١ - زيادة سرعة معدل ظهور اعراض الشيخوخة .
 - ٢ - أمراض القلب والأوعية الدموية .
 - ٣ - أمراض الجهاز الهضمي والتمثيل الغذائي .
 - ٤ - أمراض العيون .
 - ٥ - أمراض الكلى .
 - ٦ - الأمراض الجلدية .
 - ٧ - أمراض الأضطرابات العصبية .
 - ٨ - أمراض الرؤية والكبد والدم .
- (٣ : ١٨٢)

الفروق الفردية وذرات الأكسجين الشاردة

تختلف درجة تأثير ذرات الأكسجين على الأفراد حيث تكون أكثر تأثيرا لدى الأفراد تبعا لماياتى :

- ١ - الأشخاص الأكبر سنا أكثر حساسية لزيادة ذرات الأوكسجين .
- ٢ - الأشخاص الذين تنقص تغذيتهم العناصر الأساسية المكونة لمضادات الأوكسدة .
- ٣ - المدخنين .
- ٤ - الأفراد الذين يعيشون في مناطق ملوثة الهواء .
- ٥ - الأفراد المصابون ببعض الأمراض التي تسبب زيادة ضغط الأوكسدة مثل مرض السكر .
- ٦ - الرياضيون الذين يتعرضون لأداء أعمال تدريبية شديدة لكنه فى نفس الوقت فإن التدريب المنتظم يزيد من أنزيمات مضادات الأوكسدة.
- ٧ - الرياضيون الذين يمارسون تسلق الجبال نظرا لتعرضهم لنقص الأوكسجين فى المرتفعات (٣ : ١٨١ ، ١٨٢).

مضادات الأوكسدة Antioxidants

أن منع زيادة تكون الشوارد الأوكسجينية الحرة هو خطوة حيوية هامة من أجل حياة الخلية لأن التحويلات الكيميائية الأوكسجينية السامة تتكون باستمرار من خلال عمليات التنفس الجزئية الطبيعية فى داخل الخلية (٤٠).

وأن وجود وتطور الخلايا فى بيئة تحتوى على هذا الأوكسجين الشارد شئ مستحيل بدون وجود نظام دفاعى يحميها من التلف الذى تسببه الأوكسدة العالية (٩١).

ويوضح " شاسكى Jaeschke " (١٩٩٥) أنه بسبب الإتلاف الشديد الكامن فى ROS الأوكسجين التفاعل أو الشارد فإن الخلايا تعتمد على آليات دفاع مضادات الأوكسدة لتقوم بعمل تحول كيميائى سريع لهذه الوسائط السامة ومنع حدوث الأصابة بالأوكسدة (٦٢).

وأشار " هلى ويل وآخرون Halliwell et al " (١٩٩٥) أن مضادات الأوكسدة هى أى مادة عند تواجدها وبتركيز قليل مقارنة بالمواد المؤكسدة تقوم بتعطيل ومنع أكسدة المواد بشكل واضح . ومصطلح المواد المقابلة للأوكسدة تشمل كل شئ موجود فى الخلية من بروتين ودهون وكربوهيدرات DNA والميتوكوندريا (٥٤).

وقد أكتسبت مضادات الأكسدة هذا الاسم لأنها تكافح الأكسدة.

وظيفة مضادات الأكسدة :

- ١ - تمنع تكون الشوارد الحرة أو تقلل من تركيزه .
- ٢ - تحول مؤكسدات إلى أنواع أقل سمية .
- ٣ - تصلح الإصابات الخلوية التي تحدثها الشوارد الحرة .
- ٤ - تقوم بوقف تأثير الأوكسجين الشارد على التركيب الخلوى الحيوى (٥٦).

تصنيف مضادات الأكسدة :

يمكن تقسيم مضادات الأكسدة إلى مجموعتين :

- ١ - مضادات الأكسدة الانزيمية
- ٢ - مضادات الأكسدة الغير انزيمية (الغذائية)

أولا : مضادات الأكسدة الانزيمية

وقد عرف " تورنز وآخرون Turens et al " (١٩٨٤) مضادات الأكسدة الانزيمية بأنها هى العامل المدافع الأساسى للخلية ضد سمية الأوكسجين النشط ووظيفتها حماية الأغشية ضد أى تلف تسببه الشوارد الحرة (٩٦).

ويشير " سايز Sies " (١٩٨٧) إلى أنواع مضادات الأكسدة الانزيمية المتمثلة فى انزيم الكاتاليز وانزيم سوبر أكسيد ديسموتيز وانزيم بروكسيد الجلوتاثيون وانزيم رديوكتيز الجلوتاثيون وهى آليات الدفاع الأولية المضادة للأكسدة داخل الخلايا والتي تلاحق ضغط الأكسدة المتزايد وتعمل على منع تكون أنواع جديدة من الشوارد الحرة وتحول الشوارد الحرة الموجودة إلى جزيئات أقل ضررا قبل أن تأخذ الفرصة فى التفاعل (٩٠).

ثانيا : مضادات الأكسدة الغير أنزيمية (الغذائية)

عرف " كرنسكى Krinsky " (١٩٩٢) مضادات الأكسدة الغير أنزيمية بأنها جزيئات صغيرة الوزن وثنائية يتم تصنيفها طبقا لمدى ذوبانها فى الماء أو الدهون وتتمثل مضادات الأكسدة غير الانزيمية فى

فيتامين أ - ب - ج والسيلينيوم وتقوم هذه الفيتامينات مع السيلينيوم بوظيفة وقائية تتمثل في حماية أغشية الخلايا البشرية من التلف الناتج عن الشوارد الحرة من خلال التفاعل مع هذه الشوارد وكسر سلسلة التفاعل (٧٠).

ويتم تناول هذه الفيتامينات والسيلينيوم عن طريق الأغذية أو بواسطة المستحضرات الطبية مثل الأنتوكس .

وتعتبر الفيتامينات مركبات عضوية يحتاجها الجسم بكميات ضئيلة جدا ولكنها ذات حيوية وفاعلية للجسم وضرورية للحفاظ على وظائفه الفسيولوجية ونموه الطبيعي وإستمرار حياته (٢٩ : ١٣٣).

ويمكن وصف الفيتامينات بمايلى :

- ١ - مركبات عضوية تعمل على تنظيم عمليات النمو والوقاية من بعض الأمراض .
- ٢ - بعضها ضرورى لتحويل وتمثيل الطاقة ولكنها لا تتحول إلى طاقة.
- ٣ - لا يمكن للجسم أن يصنعها بل يجب عليه الحصول عليها من الغذاء فيما عدا فيتامينات (D - K- B1 - B12) .
- ٤ - لا تتعدى الاحتياجات اليومية للجسم من الفيتامينات سوى بعض المليجرامات أو الميكروجرامات .
- ٥ - بعضها تذوب فى الماء والبعض الآخر يذوب فى الدهون .
- ٦ - نقصها يسبب العديد من الأمراض (٢٩ : ١٣٣).

وتتناول الباحثة أنواع الفيتامينات المضادة للأكسدة بالتفصيل.

فيتامين (أ) البيتاكاروتين

يعد فيتامين (أ) أول الفيتامينات أكتشافا والأسم الكيمياءى الذى يطلق عليه هو (الريتول) Retinol ويطلق عليه الفيتامين المضاد للإلتهاب (٢٩ : ١٣٣).

المصادر الغذائية للفيتامين

يوجد فيتامين A فى المصادر الغذائية التالية زيت الأسماك بالأخص فى زيت كبد الحوت ، اللحوم والأسماك ، صفار البيض ، اللبن

كامل الدسم ، الجبنة ، الزبد ، القشطة ، الكبدية ، الكلاوى ، الطحال ، الخضروات الورقية ذات اللون الأخضر أو الأصفر أو البرتقالية كالسبانخ والملوخية والكرات والخس ، الجزر ، البطاطا وكذلك فى الفواكة كالمشمش والخوخ والبرقوق والمانجو ، الكمثرى والتفاح (٢٩ : ١٤١).

ويشير " والد وآخرون Wald et al " (١٩٨٨) على أن هناك علاقة وثيقة بين المستوى العالى من البيتاكاروتين وقلة حدوث السرطان والذى يثبت إحتواء البيتاكاروتين على تأثير مضاد للسرطان (٩٩).

ويشير " ويليم وولكينز William and Wilkins " (١٩٩٦) أن فيتامين (أ) من الفيتامينات المضادة للأكسدة التى تقلل من التلف الحادث بسبب زيادة الشوارد الحرة فى الجسم حيث يستطيع هذا الفيتامين التداخل بأمان مع الشوارد الحرة وتحطيم السلسلة التفاعلية لها قبل أن يحدث تلف فى الخلايا الحيوية (١٠١ : ٣٧ - ٣٩).

فيتامين (ج) (حامض الأسكوربيك)

يعرف كيميائيا بأسم حامض الأسكوربيك (Ascorbic Acid) كما يطلق عليه أسم الفيتامين المضاد للأسقربوط ويسمى أيضا بفيتامين الأغذية الطازجة نظرا لأنه يوجد بكثرة فى الخضراوات والفواكة الطازجة . ويعتبر هذا الفيتامين من الفيتامينات التى تذوب فى الماء . (٢٩ : ١٧٣)

ويشير " جاك وديفيد Jack and David " (١٩٩٩) أن فيتامين (ج) شائع فى طعامنا ولكن قصوره يمكن أن يحدث فى من يدخنون أو يتناولون حبوب منع الحمل أو الذين تجرى لهم جراحات وحمى . (٦١ : ٤٦٣)

المصادر الغذائية للفيتامين

يتوافر هذا الفيتامين فى الأغذية ذات المصدر النباتى والتى من أهمها الخضروات والفواكه الطازجة . وتعد الفواكة الحمضية كالبرتقال واليوسفى والليمون والجريب فروت وكذلك الجوافة والفاصوليا والبطيخ والشمام والأناناس والفلفل الأخضر والقرنبيط والكرنب والسبانخ والبسلة

الخضراء والخس والطماطم والبطاطس من أهم تلك الأغذية التي تحتوى على هذا الفيتامين كما يوجد فى الكبد وفى أنواع اللحوم الحيوانية (البقر - العجول - الخرفان) (٢٩ : ١٧٣).

يشير " جاك وديفيد Jack and David " (١٩٩٩) أن فيتامين (ج) يعمل كمضاد للأكسدة لمكافحة التلف الخلوى الناتج عن التحولات الكيميائية للشوارد الحرة (٦١ : ٤٦٣).

حيث تبين أن فيتامين (ج) أكثر فاعلية من فيتامين E فى منع أكسدة الكوليسترول (الدهون) حيث يتفاعل فيتامين (ج) مباشرة مع الشوارد الحرة (٦٥).

حيث أشارت الدراسات العلمية أن لفيتامين (ج) دور فعال فى الوقاية من أورام الجهاز التناسلى وأن السيدات اللاتي يتناولن أكثر من (١) جرام تقريبا يوميا من هذا الفيتامين تكن أقل تعرضا للإصابة بأورام الثدي وذلك بنسب تتراوح ما بين (٥٠% - ٨٠%) عن غيرهن ممن لا يتناولن هذه الكمية.

كما أن له دور فى الوقاية من الإصابة بسرطان الجلد لقدرته على امتصاص الأشعة فوق البنفسجية عن طريق الجلد .
(٢٩ : ١٧٣ ، ١٧٤) (٦١ : ٤٦٣)

فيتامين (هـ) (توكوفيرول)

ويعرف فيتامين (هـ) بالاسم الكيميائى توكوفيرول (Tocopherol) كما يطلق عليه العديد من المسميات والتي من أهمها العنصر المضاد للعقم وفيتامين الإخصاب وفيتامين التكاثر ويعتبر هذا الفيتامين من الفيتامينات التى تذوب فى الدهون ويتم تخزينه فى العضل والدهون (٢٩ : ١٤٦) (٦١ : ٤٦٣).

المصادر الغذائية للفيتامين

يتواجد فيتامين (هـ) فى العديد من الأغذية النباتية والحيوانية وتعد من أكثر الفيتامينات توافرا فى الأغذية إذ يوجد بوفرة فى الزيوت

النباتية كزيت فول الصويا والزيتون والفسق والذرة وبذرة القطن وزيت النخيل، كما يوجد بنسب منخفضة في الخضروات ذات الأوراق الخضراء كالخس والسبانخ والبقونس والفاصوليا والبسلة وكذلك يوجد في الحبوب الكاملة وفي الكبد والكلاوى والبيض والزبدة واللبن (٢٩ : ١٤٦).

يشير " جاك وديفيد Jack and David " (١٩٩٩) أن أهم دور لفيتامين (هـ) وهو دورة كمضاد للأكسدة حيث يوقف فعل الشوارد الحرة التى يمكنها إحداث تلف شديد فى الخلايا البشرية وكذلك إرباك عمليات التحول الكيميائى لهذه الشوارد (٦١ : ٤٦٣).

ويوضح كل من " جوثرى وبكيانو Guthrie and Picciano " (١٩٩٥) أن فيتامين (هـ) أحد مضادات الأكسدة الضرورية والرئيسية فى الجسم حيث أنه يستطيع إطالة عمر الخلايا بإعتباره أول خط دفاعى ضد أكسدة الأحماض الدهنية المتعددة غير المركزة الموجودة فى أغشية الخلايا وذلك لأن فيتامين (هـ) محلول دهنى قادر على الأمتزاج مع الشوارد الحرة وحماية الدهون من الأكسدة لفعل هذه الشوارد (٥١).

ويؤكد " محمد الحماحمى " (٢٠٠٠) ذلك أيضا حيث يشير إلى أن فيتامين (هـ) له دور فعال فى منع أكسدة الأحماض الدهنية المتعددة غير المشبعة (٢٩ : ١٤٦).

ويشير " بندر وبندر Bender and Bender " (١٩٩٧) إلى أن حوالى من ٠,٤ إلى ٠,٥ ملليجرام من فيتامين (هـ) قادرة على منع أكسدة الأحماض الدهنية الغير مركزة ومنع تلفها (٤٠).

السيلنيوم :

السيلنيوم حارس خاص وهام لخلايا الدم والكبد والقلب والرئتين وهو من مضادات الأكسدة التى تواجهه الأصابة بالتلف الذى تسببه الشوارد الحرة (٤٠) .

وأن العضلات تحتوى على أعلى تركيز من السيلنيوم حيث أن عضلات الهيكل العظمى تحتوى على كمية أكبر من عضلة القلب (٣٨)

ويشير " أبوالعلا " (١٩٩٩) إلى أن السيلينيوم من أهم مضادات الأكسدة التي تعمل على تكوين وبناء أنزيمات الأكسدة الطبيعية الموجودة داخل الجسم مثل انزيم الجلوتاثيون والذي بدوره أيضا يقلل من ضغط الأكسدة الذي تسببه زيادة الشوارد الحرة .

ويوجد السيلينيوم فى الأوراق الخضراء واللحم - واللبن ،
الخضراوات (٣ : ١٨٣ ، ١٨٥).

الخميرة الطبية

تعتبر الخميرة الطبية غنية بفيتامين (ب) المركب وبالبروتينات بما فيها الأحماض الأمينية الأساسية والأملاح والعناصر الضرورية لجسم الإنسان .

تأثير ذرات الأكسجين الشاردة على الأداء الرياضى :

يؤكد كلا من " ديكرز وآخرون Dekkers et al " (١٩٩٦) وجولد فارب Gold Farb (١٩٩٩) أن التمرين المجهد ذات الأحمال والشدات العالية للأفراد غير المدربين ينتج عنه كمية عالية من الشوارد الحرة وتلعب هذه الشوارد دورا كوسيط فى حدوث الإلتهابات والتلف العضلى الهيكلى للأفراد مما يعرض الرياضى للعديد من الأمراض (٤٥) ، (٤٩)

ويشير " أبوالعلا " (١٩٩٩) أن التلف الحادث فى الخلايا العضلية بسبب الشوارد الحرة بعد التمرين المجهد يؤثر بالسلب على مستوى الأداء البدنى للرياضيين وكذلك ببطء عمليات الإستشفاء بعد التدريب أو المنافسة وزيادة فترة أحساس الرياضى بالألم العضلى الذى يستمر بعد المجهود البدنى لعدة أيام (٣ : ١٨٠).

ويوضح " أبوالعلا " (١٩٩٩) أن هناك طريقتين تسببان فى زيادة ذرات الأكسجين الشاردة اثناء ممارسة الرياضة :

١ - عند أداء التدريب البدنى تزيد حاجة العضلات إلى إستهلاك الأكسجين بزيادة تقدر ١٠ - ٢٠ مرة أكثر منها وقت الراحة وعلى مستوى العضلة الواحدة يمكن أن يزيد إستهلاك الأكسجين إلى ٢٠٠ مرة وهذه الزيادة الهائلة المصاحبة للتمثيل الغذائى

الهوائى بإستهلاك الأوكسجين داخل الميتوكوندريا تؤدى إلى زيادة ذرات الأوكسجين الشارد كمخلفات من الأوكسجين فاقد الألكترون .

٢ - تحدث تغيرات فى ديناميكية الدم أثناء التدريب حيث تعمل العضلات بشدة فتحتاج إلى أوكسجين أكثر منه خلال سريان كميات أكبر وأسرع من الدم المحمل بالأوكسجين إليها وحتى يتوافر هذا الحجم الكبير من الدم يتحرك الدم من الأعضاء الداخلية مثل الكبد والكلى والمعدة ولكن عندما يتوقف التدريب فإن الدم يندفع فى العودة بسرعة إلى الأعضاء التى جاء منها وهذه العملية تؤدى إلى زيادة الجذور الشاردة للأوكسجين .

وهناك عوامل أخرى تزيد من تولد الشوارد الحرة خلال ممارسة الرياضة ومنها التدريب فى جو هوائى ملوث ونقص مضادات الأوكسدة فى الأغذية التى يتناولها الرياضيون وكثرة تناول الدهون المشبعة فى الغذاء (٣ : ١٧٩ ، ١٨٠).

علاقة مضادات الأوكسدة بالشوارد الحرة المنتجة خلال التدريب الرياضى:
أداء التمارين متوسطة الشدة هو ممارسة صحية للأفراد لكن ممارسة التمارين ذات الشدات القصوى تعرض الممارس لضغط الأوكسدة المؤدى إلى تولد شوارد حرة هذا التولد الزائد للشوارد الحرة ربما يؤدى إلى أوكسدة الدهون والبروتينات DNA (الحامض النووى) المكونة للخلايا العضلية وبالتالي يؤدى إلى تلفها بعد التمرين وتعرض الرياضيين للعديد من الأمراض (٨٣) (٩٨).

ويشير " فاينا وآخرون Vina et al " (٢٠٠٠) إلى أن ضغط الأوكسدة وتلف العضلات لا يعتمد على شدة التمرين المطلقة وإنما يعتمد على درجة الإجهاد الذى يصاب بها الشخص الذى يؤدى التمرين (٩٨).

وللحماية من التلف الذى تسببه هذه الشوارد هناك نظام دفاعى يعرف بمضادات الأوكسدة (الانزيمية - غير الانزيمية) وهى عبارة عن عوامل وسيطة تعمل بشكل نمطى لمنع تغيرات وسائط الشوارد الحرة داخل الخلايا بأزالة هذه الشوارد (٤٩) .

وبالنسبة لمضادات الأكسدة الانزيمية مثل انزيم الكاتاليز وانزيم سوبر أكسيد ديسموتيز وانزيم الجلوتاثيون تعتبر خط الدفاع الأول للجسم ضد التأثيرات الضارة لذرات الأوكسجين الشاردة وجميع هذه الانزيمات من النوع الحفزي وهي توجد داخل الخلايا لكي تلاحق ضغط الأكسدة المتزايد فهي تعمل على منع تكون أنواع جديدة من الشوارد الحرة وتحول الشوارد الحرة الموجودة إلى جزيئات أقل ضررا قبل أن تأخذ الفرصة في التفاعل مرة أخرى (٩٠).

وأن مستويات هذه الانزيمات المضادة للأكسدة توجد لدى الرياضيين بدرجة أعلى من غير الرياضيين لذلك تزيد من مقاومتهم للأضرار السلبية مقارنة بغير الرياضى . إلا أنهم من جانب آخر يستهلكون كميات أكبر من مضادات الأكسدة (٣ : ١٨٤).

ويؤكد " أبو العلا " (١٩٩٩) أن التدريب المنتظم ذات الشدات المتوسطة يزيد من الانزيمات المضادة للأكسدة داخل الجسم .

ومع ممارسة التدريب ذات الشدة القصوى لاتستطيع مضادات الأكسدة الانزيمية أن تقف أمام هذه الشوارد الحرة وتبطل مفعولها وتمنعها من التلف الذى يصيب الخلايا (٣ : ١٨٢ - ١٨٤).

لذلك أشار كل من "تديوس وهوستون Tidus and Houston" (١٩٩٥) ، " جولد فارب Gold Farb " (١٩٩٩) إلى أهمية الأمداد بمضادات الأكسدة الغذائية مثل فيتامين (أ) وفيتامين (ج) ، فيتامين (هـ) وكذلك المعادن مثل السيلينيوم للأفراد الذين يؤدون تمارينات ذات شدات عالية بشكل اعتيادى (٩٥) (٤٩)

حيث يشير " جاك وديفيد Jack and David " (١٩٩٩) أن فيتامين (هـ) من أهم مضادات الأكسدة لدى الرياضيين حيث أن تناول الرياضى حوالى ٨٠٠ ميللجرام من فيتامين (هـ) لمدة (٤) أيام لمعرفة تأثيره على نسبة الشوارد الحرة بعد التمرين يؤدي إلى إنخفاض نسبة هذه الشوارد بشكل ملحوظ بعد تناول الفيتامينات (٦١ : ٤٦٣).

ويشير " أبو العلا " (١٩٩٩) إلى أن السيلينيوم من الأملاح المعدنية الهامة المضادة للأكسدة نظرا لاتحاده في تركيب انزيم الجلوتاثانيوم وغيرها من الانزيمات المضادة للأكسدة (٣ : ١٨٣).

حيث تشير " جينكينز وآخرون Jenkins et al " (١٩٩٣) و"جولد فارب Goldfarb " (١٩٩٩) إلى أن الأمداد بفيتامين (أ، ج ، هـ) يوقف جماح تلك الشوارد الحرة وماتفعله من تدمير شديد للخلايا والأنسجة في الجسم البشري (٦٤) (٤٩).

ويمكن للفرد الرياضي أن يتناول مضادات الأكسدة من خلال الأغذية أو من خلال المستحضرات الطبية .

كما أوصى " أحمد صلاح " (١٩٩٩) نقلا عن " كوبر Copper " بتناول مضادات الأكسدة بالمقادير الموضحة في الجدول التالي مع ممارسة النشاط الرياضي ثلاث مرات خلايا أيام الأسبوع مع ضرورة تقنين شدة التدريب عن طريق معدل النبض وذلك لمواجهة الشوارد الحرة (٤ : ٣٩ ، ٤٠)

جدول (١)

الجرعة المقننة من مضادات الأكسدة (فيتامين أ ، ج ، هـ وسيلينيوم)

الفيتامينات	النوع		السن	١٢ - ٥	٢١ - ١٣	٥٠ - ٢٢	٥٠ فأكثر
فيتامين ج	أنثى	٥٠٠ مجم	٥٠٠ مجم	٥٠٠ مجم	٥٠٠ مجم	١٠٠٠ مجم	١٠٠٠ مجم
	ذكر	٥٠٠ مجم	٥٠٠ مجم	١٠٠٠ مجم	١٠٠٠ مجم	١٥٠٠ مجم	٢٠٠٠ مجم
فيتامين هـ	أنثى	Tu ٢٠٠	Tu ٢٠٠	Tu ٤٠٠	Tu ٤٠٠	Tu ٤٠٠	Tu ٦٠٠
	ذكر	Tu ٢٠٠	Tu ٢٠٠	Tu ٤٠٠	Tu ٤٠٠	Tu ٤٠٠	Tu ٦٠٠
فيتامين أ	أنثى	Tu ١٠٠٠٠	Tu ١٠٠٠٠	Tu ٢٥٠٠٠	Tu ٢٥٠٠٠	Tu ٢٥٠٠٠	Tu ٥٠٠٠٠
	ذكر	Tu ١٠٠٠٠	Tu ١٠٠٠٠	Tu ٢٥٠٠٠	Tu ٢٥٠٠٠	Tu ٢٥٠٠٠	Tu ٥٠٠٠٠
سيلينيوم	أنثى	UG ٥٠					
	ذكر	UG ٥٠					

- ويذكر أبو العلا (١٩٩٩) أن التوصيات التطبيقية لأستخدام مضادات الأكسدة هو :
- ١ - تناول وجبات غذائية متوازنة تحتوى على مضادات الأكسدة بكمية كافية لأحتياجات الرياضى .
 - ٢ - عند التدريب فى المرتفعات أو تدريب المسافات الطويلة يمكن تناول فيتامين (هـ) ضعف الكمية العادية ١٠ مرات أى حوالى ١٠٠ - ٢٠٠ وحدة قياس دولية ولمدة أسبوع قبل وبعد السباق .
 - ٣ - مراعاة الأسس العلمية عند تنفيذ برامج التدريب الرياضى وذلك للمحافظة على التوازن بين الشوارد ومضادات الأكسدة .
 - ٤ - الأهتمام بالأحماء المناسب قبل التدريب .
 - ٥ - عدم التسرع فى التدريب الرياضى بعد الإصابة .
- (٣ : ١٨٦ ، ١٨٧)

الانزيمات Enzymes

ماهية الانزيم

الانزيمات هى كلمة يونانية تنقسم إلى EN أى فى الداخل ، Zymes أى خميرة وتطلق على المواد البروتينية القادرة على أسراع التفاعلات الكيميائية (٣٤ : ٢٥١).

ويشير " بهاء سلامة " (١٩٩٢) أن الانزيمات تلعب دورا هاما وكبيراً فى عمليات التحول الغذائى ويطلق عليها أيضا أسم المنشطات الحيوية وقد أطلق العالم الفسيولوجى الروسى بافلوف على الانزيمات لفظ مفتاح الحياة وأكد جميع العلماء أن الحياة لم تكن لتستمر لو لم توجد الانزيمات التى تسرع من التفاعلات الحيوية فى الجسم (١٢ : ١٣٨).

ويمكن تعريفها بأنها حوافز عضوية من أصل بروتينى ينتجها البروتوبلازم الحى للخلية وتشارك فى جميع العمليات البيولوجية وتتصف بفاعلية كبيرة فى تأثيرها ويعرف فى الوقت الحالى أكثر من ٨٠٠ انزيم (١٤ : ٢٠٠)

وتشير " إنتصار عباس " (١٩٩٩) نقلا عن " هارير Harer " أن كثير من الانزيمات لاتستطيع إسراع التفاعلات إلا فى وجود جزء خاص

وغير بروتيني يسمى بمساعد الانزيم CO ENZYME وأنواع التفاعلات التي تحتاج إلى وجود مساعد الانزيم هي تفاعلات الأوكسدة والأختزال وتفاعلات التحويل وتكوين البدائل والتفاعلات التي ينشأ عنها تكوين الروابط التكافؤية وعلى النقيض من ذلك فإن التفاعلات التحليلية لا تحتاج مساعد الانزيم ومن أمثلتها التفاعلات التحليلية بواسطة القناة الهضمية (٨ : ١١).

وتوجد الانزيمات في مختلف الكائنات الحية سواء كانت نباتية أو حيوانية وتشارك في كل العمليات الهامة التي تحدث في جسم الإنسان مثل هضم الطعام وتبادل الغازات وتجديد خلايا الدم (١٢ : ١٣٨).

وظيفة الانزيمات :

- توجد الانزيمات في جميع الخلايا وتعمل على زيادة سرعة التفاعلات الكيميائية الحيوية وتفرز الخلايا الانزيمات وتنقل إلى مجرى الدم وإلى القناة الهضمية حيث تقوم بدور العامل المساعد في التفاعلات الخاصة بتحويل المواد الغذائية إلى وحدتها الأساسية لكي يسهل إمتصاصها في الجسم ويتم الإستفادة منها .

- كما أن لها دور فعال في ربط المركبات الكيميائية البسيطة لبناء مركبات كيميائية معقدة (٢٠ : ٢١٥).

- وللأنزيمات دور هام في النشاط الحيوي لجميع الكائنات الحية حيث أنه بفعل نشاطها الحفزي يتم حدوث عدد هائل من التفاعلات الكيميائية في الجسم حيث أنها تغير جوهر الظواهر الطبيعية والحيوية (٣٤ : ٢٥١).

- ويشير " دونالد وسيدنى Donald and Sidney " (١٩٩٦) أن الوظائف الخلوية متصلة ببعض المكونات ويتم تنظيمها بشكل صارم بواسطة الانزيمات المناسبة .

- ويشير أيضا أن بعض الانزيمات التي تتكون داخل الخلية لا يكون لها وظيفة داخل الخلية ولكنها قد يكون لها وظيفة خارج الخلية مثل

الانزيمات الهاضمة وهذه الانزيمات تتركب فى الشبكة الأندوبلازمية وتفرز إلى خارج الخلية بواسطة أجهزة جولجى (٤٦ : ٧ ، ٨).

تسمية الانزيمات Enzymes Nomenclature

تسمى الانزيمات عادة بأسم المواد المتفاعلة التى تعمل الانزيمات على تحفيزها ويضاف مقطع Ase إلى نهاية أسم المادة التى يؤثر عليها هذا الانزيم فعلى سبيل المثال يسمى الانزيم الذى يؤثر فى اليوريا (اليوريز Urease).

ويمكن أن تسمى الانزيمات أيضا حسب نوع التفاعل الذى يحفز الانزيم حيث كان يطلق أسم ديهيدريز DEHYDRASE على الانزيم الذى يحدث انفصالا للهيدروجين وكذلك يطلق على الانزيم المنشط للأكسدة Oxidase.

كما توجد بعض الانزيمات تحمل أسماء قديمة دارجة بعيدا عن قواعد التسميات كأنزيمات الببسين والتربسين وغيرها .
(٢٠ : ٢١٧) ، (٣٠ : ٢٤٠) ، (٣٤ : ٢٧٦) ، (٨٤ : ٢٧٣)

وجود الانزيمات فى الخلية :

الخلية البشرية تحتوى على من (١٠ - ٢٠) ألف نوع مختلف من البروتين والتى لها دور مساعد فى العمليات الحيوية داخل الجسم وهى الانزيمات وهذه الكمية الكبيرة تقع فى مختلف مكونات الخلية مثل النواة ، الشبكة البلازمية الداخلية الناعمة والصلبة ، جهاز جولجى ، الميتوكوندريا وبعض الانزيمات تتون مرتبطة بالغشاء البلازمى أو الأغشية المحيطة بمكونات الخلية .

ويتركب الانزيم بشكل رئيسى فى السيتوسول أو الشبكة البلازمية حيث يظل فى مكان تكوينية إذا كانت وظيفته فى هذا المكان أو يتم تصديره إلى مكونات أخرى أو إلى البيئة الخارجية للخلية .

وعدد قليل منها نسيبا يتركب فى الميتوكوندريا وهذه الانزيمات تظل فى مكان تكوينها (٤٦ : ٧ ، ٨).

ويشير " بهاء الدين سلامة " (١٩٩٢) إلى أنه لكي يتوفر الطابع التعاوني لفعل الانزيمات يفضل وجود النظم الانزيمية سواء على هيئة معقدات للانزيمات العديدة أو مجاميع أكثر تعقيدا وتحدث في الخلايا بسرعة كبيرة عمليات متعددة المراحل كعمليات تحليل وتخليق الجزئيات العضوية .

وترجع إمكانية ذلك إلى أن الانزيمات لا تكون موزعة في الخلية توزيعا عشوائيا بل تكون مرتبة ترتيبا دقيقا وتحدث في كل جزء من الأجزاء المكونة للخلية عمليات بيوكيميائية محددة تبعا لأرتباطها بأجزاء تحت خلوية معينة فإن هذه الأجزاء تحتوى على أنواع معينة من الانزيمات المختلفة أو معقدات الانزيمات العديدة أو المجاميع الانزيمية العديدة (١٢ : ٢١٥).

تخصص الانزيم :

تختلف الانزيمات من حيث درجة تخصصها فبعضها يعمل على نوع معين من الروابط التعاونية يوجد في مواد مختلفة ولذلك فهذه الانزيمات تعرف بأنها ذات تخصص نسبي .

ومن أمثلتها انزيم التحلل البروتينى Protolytic Enzyme حيث يقوم بكسر رابطة الجليكوسيد فى الكربوهيدرات .

والبعض الأخر من الانزيمات يعمل فقط أو ينشط تفاعلا كيميائيا حيويا لمادة واحدة وتعرف مثل هذه الانزيمات بأنها إنزيمات ذات تخصص مطلق .

ومن أمثلتها انزيم Urease حيث يقوم بتحليل اليوريا .
(١٢ : ٢١٦ ، ٢١٧)

تقسيم الانزيمات :

تنقسم الانزيمات إلى ستة مجموعات Classes وذلك تبعاً لنوع التفاعل الذي تقوم به .

١ - إنزيمات الأكسدة والأختزال Oxidoreductases

تقوم بإسراع تفاعلات الأكسدة والأختزال وكلمة أكسدة تعنى إضافة الأكسجين إلى المادة أما الأختزال فالمقصود به إضافة الهيدروجين ويجب ملاحظة أن عمليات الأكسدة لمادة معينة يصاحبها أختزال لمادة أخرى وعلى ذلك تعمل أنزيمات الأكسدة والأختزال إما بأكسدة المواد بإضافة الأكسجين مثل انزيم منواكسجينيز Mono Oxygenases أو بأزالة الهيدروجين مثل ديهيدروجينيز Dehydro Genase .

٢ - الانزيمات الناقلة Trans Ferases

تقوم بدور العامل المساعد في نقل مجاميع كيميائية لا توجد في الصورة الحرة من مركب إلى آخر مثل انزيمى الترانس امينيز Transaminase .

٣ - الانزيمات المحولة Ismerases

وهي التي تقوم بدور العامل المساعد في إعادة الترتيب الداخلى في المركبات أى تحويل مشابه إلى آخر دون حدوث تغير فى التركيب الأولى للمركب مثل فوسفوهيكز أيزوميرز Phosphohexas Esomerase .

٤ - الانزيمات الرابطة Ligases

تقوم بدور العامل المساعد فى عمليات التخليق أى ربط جزئين معا وتعتمد فى ذلك على الطاقة المخزنة فى جزء ATP ومن هذه الانزيمات البيروفيت كربوكسيليز Pyruvate Carboxylase .

٥ - الانزيمات المحللة Hydrolase

تقوم بإسراع تفاعلات التحلل المائى وذلك بتحطيم بعض الإرتباطات بإضافة جزئ ماء خلال الروابط المختلفة من المركبات المختلفة ومنها أنزيم الهضم الليباز Lipase .

٦ - الانزيمات النازعة Lyases

تقوم بنزع مجموعة كيميائية من المادة المتفاعلة بدون تحلل مائي أو أكسدة أو إختزال وتختلف عن مجموعة الأنزيمات الناقلة أن هذه المجاميع لا تنقل مباشرة إلى مركب آخر ومن أمثلتها الألدوليز Aldolase .
(١٤ : ١٢١ ، ١٢٢) (٣٤ : ٢٧٩ - ٣١١)

العوامل التي تؤثر على سرعة التفاعل الانزيمي :

١ - شبيهات الانزيم

يوجد لبعض الانزيمات أكثر من شبيهات Soenzyme وينشط نفس التفاعل ولكن يختلف في التركيب والخواص الانزيمية وعلى سبيل المثال يوجد للأنزيم النازع للهيدروجين LDH خمس شبيهات توجد في بلازما الدم LDH₁ , LDH₂ , LDH₃ , LDH₄ , LDH₅ حيث أن LDH₁ يفرز بواسطة القلب ، LDH₅ يفرز بواسطة العضلات والكبد وباقي شبيهات الانزيم تفرز في أنسجة الجسم الأخرى وكل نوع من هذه الشبيهات تختلف عن الأخرى في قوة النشاط الانزيمي .

٢ - تركيز الانزيم

تناسب السرعة الابتدائية للتفاعل الانزيمي تناسباً طردياً مع تركيز الانزيم وكلما زاد التركيز زادت درجة التفاعل إلى حد معين تبدأ عنده سرعة التفاعل في الثبات وذلك تحت الظروف المثلى للتفاعل .

٣ - درجة الحرارة

لكل انزيم درجة حرارة مثلى تصل سرعة التفاعل الانزيمي إلى قمته القصوى بعيداً عن هذه الدرجة سواء بالإنخفاض أو بالارتفاع فإن سرعة التفاعل تنخفض .

٤ - الأس الهيدروجيني

يتوقف تأثير الانزيمات على قيمة الأس الهيدروجيني (PH) حيث أن لكل انزيم رقم حموضة أمثل (PH) تكون سرعة التفاعل الانزيمي عندها إلى أقصاها في حين تقل عند رقم أقل أو أعلى من قيمة PH المثلى للانزيم .

٥ - الزمن

يقبل نشاط الانزيم بمرور الوقت نتيجة لنقص تركيز مادة التفاعل وزيادة تركيز نواتج التفاعل .

٦ - التلاحم بين الانزيم ومادة التفاعل

تزداد معدل التفاعل الانزيمي كلما زاد سطح التلاحم بين الانزيم ومادة التفاعل ويظهر هذا واضحا في حالة هضم الدهون حيث أن وجود هذه الدهون في حالة غير ذائبة في الماء لا يحدث هذا التلاحم بين الدهون وانزيم الليبيز الهاضم لها ، ولذلك تقوم عصارة الصفراء التي يفرزها الكبد بتحويل الدهون إلى مستحلب دهني حتى يسهل هذا التلاحم ويتم هضم الدهون .

خواص الانزيمات :

١ - تعتبر الانزيمات مواد متخصصة وهذا يعني أن كل انزيم متخصص لمادة متفاعلة معينة ولنوع معين من التفاعلات فهناك أنزيمات متخصصة في هضم المواد الكربوهيدراتية مثل انزيم السكريز والمالينز وأخرى متخصصة في هضم البروتينات مثل انزيم البيسين وأخرى متخصصة في هضم الدهون مثل انزيم الليبيز .

٢ - لكل انزيم وسط خاص يعمل فيه فبعض الانزيمات تعمل في وسط حمضي مثل انزيم البيسين وبعض الانزيمات تعمل في وسط قلوي مثل انزيم التربسين .

٣ - الانزيمات شديدة التأثير بدرجة الحرارة فهناك درجة مثلى لكل انزيم يصل نشاطه عندها إلى الدرجة القصوى .

٤ - تعتمد بعض الانزيمات في عملها على وجود مواد خاصة لتنشيطها ويطلق على هذه المواد الضرورية لنشاط الانزيمات بمساعدات الانزيمات كما في أحتياج البيسينوجين إلى حمض الهيدروكلوريك لكل يتحول إلى البيسين النشط .

٥ - تعمل الانزيمات على زيادة سرعة التفاعلات الكيميائية وعلى بدء التفاعلات بين المركبات التي ليس لها القدرة على بدء التفاعل من تلقاء نفسها .

٦ - معظم الانزيمات عملها عكسى أى أنها تساعد التفاعلات الكيميائية فى إتجاهيها الطردى والعكسى .
(١٧ : ٧٥ ، ٧٦) (٢٠ : ٢٢٠) (٣٤ : ٢٤٣ - ٢٦٩)

الانزيمات المختارة فى البحث

أولا : أنزيمى الترانس امينيز

- أ - جلوتاميك أوكسالواستيك ترانس امينيز GOT
ب - جلوتاميك بيروفيك ترانس امينيز GPT

ثانيا : انزيم الكرياتين كاينيز CK

وستتناول الباحثة كلا منهما بالشرح والتفصيل .

أولا : أنزيمى الترانس امينيز

هى تعتبر من أنزيمات النقل Transferases التى تعمل على إسراع تفاعلات نقل مجموعة كيميائية من جزء لآخر .

وهذه الانزيمات تدخل فى عملية تحويل الأحماض الأمينية من صورة إلى أخرى وتوجد بكميات كبيرة فى خلايا القلب والكبد والعضلات الهيكلية ويزداد مستوى هذا الانزيم فى الدم حينما يحدث تغيرات فى نفاذية غشاء الخلية أو نتيجة النخر الخلوى أو لتكسير الخلايا ويوجد فى سيرم الدم نوعان منه وهما (٦٦ : ٤٥٢)

١ - جلوتاميك أوكسالواستيك ترانس امينيز GOT

يعتبر انزيم GOT من الانزيمات الناقلة للأمين حيث يقوم بنقل مجموعات الأمين Amino من الأحماض الأمينية إلى الأحماض الألفا كيتونية كما فى التفاعل الكيميائى الآتى :

حامض الفاكيتوتاسيك + أسبرتات GOT ← حمض جلوتاميك +
أوكسالواستيك (٨٩ : ٢٦٧).

ويظل نشاط هذا الانزيم ثابت لمدة أسبوع إذا أحتفظ بالمصل عند درجة حرارة ٤٠ درجة مئوية ويظل ثابت إذا جمد المصل لمدة شهر.
(٨٩ : ٢٦٨)
وتصل نسبة الانزيم الطبيعية في الدم وفقا للتحليل المستخدم حتى ٤٠ وحدة دولية .

ويشير مجدى زكريا (١٩٩٢) نقلا عن " اليكس Alexi " نقلا عن " مجدى زكريا " (١٩٩٢) أن هذا الانزيم يوجد فى أنسجة القلب وأنسجة الهيكل العظمى والكبد كما يوجد فى مصل الدم بنسبة ٢% وفى كرات الدم الحمراء بنسبة ٨٠% وفى الصفائح الدموية بنسبة ٣% وفى كرات الدم البيضاء بنسبة ٥% (٢٤).

أسباب زيادة نشاط انزيم GOT فى الدم

- ١ - حالات تليف الكبد .
- ٢ - التهاب الكبد الوبائى .
- ٣ - بعد إجراء الجراحات .
- ٤ - الهبوط الحاد فى الدورة الدموية .
- ٥ - إصابة مرضية بعضلة القلب .
- ٦ - الأجهاد العنيف .
- ٧ - ممارسة الرياضة ذات الشدة القصوى .
- ٨ - الألتهاب الحاد فى العضلات .

(٣٢ : ٤٦) (٣١٣ : ٤١)

ونتيجة للتلف الحاد فى خلايا الكبد يزيد نشاط انزيم GOT إلى ٥٠٠ مرة عند الحد الأعلى لمستواه حيث يحدث نخر فى الخلايا وتغيرات فى نفاذية غشاء الخلايا مما يؤدي إلى تسرب انزيم GOT إلى الخلايا الدموية .

ويرتفع نشاط الانزيم GOT تدريجيا لمدة أسبوع أو أسبوعين قبل ظهور أعراض تلف الكبد .

وتعتبر زيادة تركيز الانزيم ٢٠ مرة عن الحد الأعلى لمستواه مؤشرا قويا على أصابة الإنسان بالكبد الفيروسي الحاد أو تناول الأفراد للعقاقير تسبب تلف الكبد (٤٦ : ٣٢).

ب - **جلوتاميك بيروفك ترانس امينيز GPT**
يعتبر هذا الانزيم من الانزيمات ناقلة الأمين أيضا ويوجد بوفره فى كل من الكبد والكلى كما يوجد بنسبة ضئيلة فى القلب والعضلات والبنكرياس والطحال والرئة

ويوجد انزيم جلوتاميك بيروفك ترانس امينيز GPT داخل السيتوبلازم فى حين يوجد انزيم جلوتاميك أوكسالواستيك ترانس امينيز GOT داخل الميتوكوندريا .

ويقوم هذا الانزيم بتحضير هذا التفاعل التالى :

GPT

حامض الفاكيتوجلوتاميك + اللانين ← حامض جلوتاميك + بيروفك .
(٥٥ : ١٣٩) (٨٩ : ٢٦٨)

ويفرز هذا الانزيم أساسا من الكبد ومن الخلايا الكبدية وأفرازه من الكليتين يعادل ١٠/١ أفرازه من الكبد وأفرازه من القلب يعادل ٤/١ إفرازه من الكبد ويصل بسرعة إلى أعلى معدل له خلال من ٣ إلى ٤ أيام ثم ينحدر حتى يصل إلى المعدلات الطبيعية خلال من ١٠ إلى ٤ ايوم (٤١ : ٣١٧)

وتصل نسبة الانزيم الطبيعية فى الدم وفقا للتحاليل المستخدمة فى ٤١ وحدة دولية .

ويزداد نشاط انزيم GPT فى الدم نتيجة الحالات الآتية :

- ١ - حالات تليف الكبد .
- ٢ - سرطان الكبد وتلفه .
- ٣ - فى حالات الجروح .
- ٤ - الهبوط الحاد فى الدورة الدموية .
- ٥ - يزداد نسبيا فى حالة التهاب عضلة القلب .

- ٦ - يزداد بنسبة ضئيلة فى حالات إرتفاع درجة الحرارة (الحمى) .
 - ٧ - حالات تعاطى بعض الأدوية .
 - ٨ - ممارسة الأنشطة الرياضية
- (٤١ : ٣١٧) (٤٦ : ٣٢) (٦٦ : ٥٧٨)

ونتيجة للتلف الحاد فى خلايا الكبد يزيد نشاط انزيم GPT إلى ٥٠٠ مرة عند الحد الأعلى لمستواه حيث يحدث نخر فى الخلايا وتغييرات فى نفاذية غشاء الخلايا مما يؤدي إلى تسرب مستوى انزيم GPT إلى خلايا الدم .

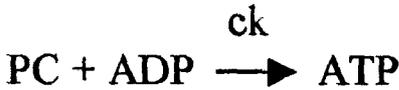
ويرتفع نشاط انزيم GPT تدريجيا لمدة أسبوع أو أسبوعين قبل ظهور أعراض تلف الكبد .

ونشاط الانزيم أكثر من ٢٠ مرة عن الحد الأعلى لمستواه يعتبر مؤشر قوى على إصابة الإنسان بالكبد الفيروسي الحاد أو تناول الأفراد للعقاقير المسببة لتلف الكبد (٤٦ : ٣٢) .

انزيم الكرياتين كايينيز CK :

الكرياتين كايينيز CK هو بروتين مزدوج يندرج تحت المجموعة الثانية من الانزيمات (الناقله) وهذا الانزيم ذو نشاط كبير فى العضلات الهيكلية وعضلة القلب والمخ (٢٥ : ٣٩) (٥٩ : ٤٢) (٧٢ : ٤٢) .

وتكمن أهمية انزيم CK فى أنه يقوم بالإسراع الحفزى للتفاعلات الكيميائية التى تنتج عنها مركب ATP من خلال تفاعل ثنائى فوسفات الأدينوزين ADP مع فوسفات الكرياتين PC



كرياتين كايينيز

فوسفات الكرياتين + ثنائى فوسفات الأدينوزين ————— ثلاثى أدينوزين الفوسفات .

حيث يقوم الانزيم بنقل جزء فوسفات من PC إلى ADP ليعطى مركب عالي الطاقة ATP ثلاثي فوسفات الأدينوزين .

ولهذا الانزيم دور كبير في زيادة سرعة الإنقباض العضلي .
(٣٣ : ٦٥) (٤٧ : ١٩) (١٠٢ : ٣٤٤).

أنواع انزيم الكرياتين كايينز CK :

ينقسم انزيم CK إلى مجموعتين أساسيتين وهما M وتوجد في العضلات الهيكلية و B وتوجد في المخ ثم يندرج تحت المجموعتين ثلاث أنواع وهي CK - BB و CK - MB وتوجد في المخ و CK - MM ويوجد في القلب .
(٤٦ : ١٣٦ ، ١٤٩ ، ١٥٣) (٧٩ : ٣٦٤)

نسب تواجد انزيم الكرياتين كايينز CK :

CK - MB ويوجد في القلب فقط ونسبته ٤%
CK - MM ويوجد في العضلات فقط ونسبته ٩٥%
CK - BB ويوجد في المخ فقط ونسبته ١% . (٥٩ : ٧٠)

تتأثر نسبة تركيز انزيم CK في مصل الدم بالعديد من العوامل (العمر - الجنس - وزن الجسم - الأنشطة الرياضية) حيث تختلف نسبة تركيز CK في مصل الدم بين (الأطفال - الرجال - السيدات) حيث يزداد نشاط هذا الانزيم في الأطفال حديثي الولادة في خلال (٢٤) ساعة بعد الولادة وتستمر هذه الزيادة لمدة عام بعد الولادة وهذه زيادة فسيولوجية تكون أقل في الرجال عن الأطفال كما تكون أكبر في الرجال عن السيدات (٥٧ : ٣٢١).

أسباب زيادة CK في الدم :

تزداد نسبة نشاط هذا الانزيم وترتفع في الدم نتيجة الحالات التالية:

١ - تسبب التمرينات الشديدة قصيرة المدة للأفراد المدربين جيدا زيادة نسبة تركيز CK في الدم .

- ٢ - ينتج من إصابة العضلات بالتمزق بسبب التمرين الشديد عن مقدرة احتمال الأفراد زيادة في نسبة تركيز CK في الدم .
- ٣ - تسبب إصابة العضلات الهيكلية زيادة في نسبة تركيز CK في الدم وتصل الزيادة إلى ٥٠ ضعف من المستوى الأساسى والطبيعى له حيث تتراوح نسبة الانزيم الطبيعية فى الدم وفقا للتحليل المستخدم من ٥٠ إلى ١٩٥ وحدة دولية .
- ٤ - تسبب الأندادات المخية مثل التى تحدث أثناء الأزمات زيادة فى تركيز انزيم CK .
- ٥ - تسبب الأزمات القلبية والجلطات وخاصة جلطة الشريان التاجى المغذى لعضلة القلب زيادة فى نشاط هذا الانزيم خلال ٤-٦ ساعات ويصل لأعلى مستوى له فى خلال ١٨ - ٣٠ ساعة ثم يعود لمستواه الطبيعى فى اليوم الثالث لحدوث الجلطة ومتوسط الزيادة فى هذه الحالة يتراوح ما بين ٧ إلى ١٢ مرة من أعلى مستوى طبيعى .
- ٦ - زيادة نفاذية غشاء الخلايا والإضطرابات الهيكلية يمكن أن يؤدي إلى زيادة CK فى الدم .
(٤٦ : ١٣٦ ، ١٤٩ ، ١٥٣) (٧٥ : ٦٨٣)

تأثير المجهود البدنى على الأنزيمات

أشار كثير من الباحثين أن التدريب البدنى من حيث الشدة والمدة ينتج عنه زيادة فى معدل الانزيمات فى بلازما الدم وأن التدريب ذو المدة القصيرة والعالى الشدة (اللاهوائى) ينتج عنه زيادة فى نشاط أنزيمات السيرم عن التدريب ذو الشدة المنخفضة والمدة الطويلة (الهوائى) وأعلى معدل لتلك الانزيمات يكون مصحوبا بإحساس متزايد من الأرهاق العضلى (٩٥ : ١٣٨).

ويذكر " سعد كمال طه" (١٩٩٣) نقلا عن " جابولنسكا Jeblonska " " وأورتنبلاد Ortenblad " (١٩٩٧) أن التمرين العضلى ينتج عنه بعض التلف العضلى أثناء المجهود وبالتالي إرتفاع مستويات تركيز الانزيمات وهذا التلف يعبر عنه بالآلم العضلى (١٨ : ٢٠) (٨٠).

وهناك بعض الانزيمات التي تزداد نتيجة لحدوث تمزق فى الألياف العضلية وزيادة نفاذية الخلايا العضلية ومن هذه الانزيمات أنزيمى الترانس امينيز GOT - GPT والتي وجد أن نسبة زيادتها مع ممارسة النشاط البدنى تتناسب عكسيا مع مستوى الكفاءة البدنية .
(٤٨ : ٤٥٢)

ويشير " دونالد وسيدنى Donald and Sidney " (١٩٩٦) أن زيادة انزيم الكرياتين كامينيز CK فى الدم ناتجة من تلف العضلات الهيكلية حيث ينتج هذا التلف من إصابة العضلات بالتمزق الناتج من التمرين الحاد ذو الشدات العالية والذي لم يعتاد الأفراد على شدته ولا على مدته حيث تستمر زيادة نسبة الانزيم CK فى الدم بعد التمرين لفترة ما بين ٢٤ ساعة إلى ٤٨ ساعة.

إلا أنه حتى التمرين الشديد قصير المدة لدى الأفراد المدربين جيدا يرفع نسبة CK فى الدم (٤٦ : ١٣٦ ، ١٤٩ - ١٥٣).

ويؤدى الانتظام فى النشاط البدنى إلى حدوث تكيف فى عمليات البناء بالخلية مما يؤدى إلى زيادة تكون الانزيمات فى الميتوكوندريا بالعضلات (٤٨ : ٥٨٥).

جرى المسافات المتوسطة :

يعتبر الجرى والعدو من الألعاب الرياضية القديمة التى يمارسها الإنسان بطبيعته منذ ظهوره على وجه الأرض ، وقد أصبح فى يومنا هذا من الضروريات التى يحتاجها معظم الرياضيين فى مختلف الألعاب .
(٣٢ : ٦٧)

ويعتبر ساق ٨٠٠ متر جرى من سباقات المسافات المتوسطة حيث يجمع متسابقوا هذا السباق بين خصائص لاعب السرعة ولاعب التحمل والتي لا تتوافر فى كثير من الرياضيين حيث أن الكثير من متسابقى ٨٠٠ متر يمكنهم عدو ٤٠٠ متر بمستويات إنجاز عالية وينفرد متسابقى هذا السباق بنوع من التحمل يعرف بتحمل السرعة (٢١ : ١٩١)

إعداد متسابقى المسافات المتوسطة :

أن سباقات المضمار ومسابقات الميدان يمكن أن تمارس على مستويين :

الأول : وهو مستوى الممارسة لغرض شغل أوقات الفراغ بما يعود على الممارس بالصحة والسعادة .

الثانى : الممارسة على مستوى قطاع البطولة " رياضة المستويات " حيث يلعب الزمن والمسافة كمقياسين ذو دلالة ومؤشر لتقدم المستوى الذى يسعى لتحطيمه كل الممارسين من الأبطال سواء على المستوى الشخصى أو المحلى أو الدولى أو الأولمبى (١٠ : ٧) .

ولتحقيق هذا المستوى يجب إعداد اللاعب من أربعة جوانب بدنية ومهارية وخطية ونفسية .

وسيتم ألقاء الضوء على هذه العوامل الأربعة بمايلى :

أولا : الإعداد البدنى

أن الهدف الأساسى لإعداد الفرد الرياضى بدنيا هو تنمية الصفات البدنية الأساسية والضرورية وطبقا لهذا المفهوم تم تقسيم عملية الإعداد البدنى لمتسابقى المسافات المتوسطة إلى مايلى :

أ - إعداد بدنى عام :

ويهدف إلى أكتساب الفرد الرياضى الصفات البدنية الأساسية بصورة شاملة متزنة ومن أهم هذه الصفات القوة العضلية والسرعة والتحمل والمرونة والرشاقة والتوازن .

ب - إعداد بدنى خاص :

ويهدف إلى تنمية الصفات البدنية الضرورية لنوع النشاط الرياضى الذى يتخصص فيه الفرد والعمل على دوام تطويرها لأقصى مدى حتى يمكن الوصول بالفرد لأعلى المستويات الرياضية .

ويجب على المدرب أن يتم التركيز على تنمية الصفات العامة أولا ثم بعد ذلك يتم إتقان الصفات الخاصة لمتسابقى ٨٠٠م جرى .

حيث أن الرياضى لا يستطيع اتقان المهارات الأساسية لسباق ٨٠٠م جرى والذي يتخصص فيه فى حالة أفنقاره للصفات البدنية الخاصة والضرورية لهذا النوع من السباق وذلك أمر ضرورى لجميع سباقات العاب القوى ويلعب عنصر التحمل والسرعة والقوة والمرونة دورا فعالا فى التقدم بمستوى ذلك السباق والوصول باللاعبين لأفضل النتائج .
(٢٦ : ٧٩ - ٨١) (٩٧ : ٩٤)

ثانيا : الإعداد المهارى :

يقصد بالإعداد المهارى فى مجال جرى المسافات المتوسطة تعليم وتثبيت والتقدم بتكنيك مهارات الجرى المختلفة ، حيث أن أكتساب التكنيك الجيد سواء ما يخص أداء الخطوة أو وضع الجذع أو حركات الذراعين أثناء الجرى يعمل على تقدم المستوى الرقى .

وهناك آراء مختلفة بالنسبة لأهمية التكنيك حيث يرى البعض أن الجرى ماهو إلا مهارات حركية أساسية وسلوك حركى طبيعى لا يحتاج إلى معلم أو مدرب لتحسينه ولكن أظهرت نتائج كثير من الأبحاث فى هذا المجال أهمية التكنيك بالتقدم بالمستوى الرقى (١٠ : ١٥٢).

الآختلافات بين خطوة الجرى وخطوة العدو

تختلف طريقة جرى المسافات المتوسطة (٨٠٠ - ١٥٠٠م) عن طريقة جرى المسافات القصيرة وتكمن الآختلافات الجوهرية بين الطريقتين فى الآتى :

- ١ - يكون الجرى على القدم وقد يكون على الأمشاط فى بداية ونهاية السباق نظرا لسرعة المتسابقين فى تلك المرحلة من السباق .
- ٢ - خطوة الجرى أطول من خطوة العدو .
- ٣ - توقيت الجرى أبطء من العدو .
- ٤ - ارتفاع الركبتين أثناء الجرى أقل إرتفاعا عما هو متبع فى العدو .
- ٥ - مدى حركة الذراعين فى العدو أكثر أتساعا عنها فى الجرى .
- ٦ - عملية التنفس أكثر أنتظاما فى الجرى (١ : ١٩ ، ٢٠).

تكنيك جرى المسافات المتوسطة :

١ - البداية

يستخدم فى سباق ٨٠٠ م جرى طريقة البدء العالى بحيث عندما ينادى الأذن بالبدء خذ مكانك يقرب المتسابقون خلف خط البداية مباشرة دون لمسة مع أخذ وضع الخطوة وبذلك يوزع وزن الجسم إما على القدمين أو على القدم الأمامية وبحيث تكون الذراع المقابلة للقدم الأمامية أمام الجسم والذراع اليسرى خلف الجسم وعلى ذلك تكون الذراعان منثبتين فى حالة إسترخاء تام مع إنثناء خفيف فى الركبتين وميل بسيط للجذع وعند سماع طلقة السدس ينطلق المتسابقون وذلك بإزاحة مركز ثقل الجسم للأمام مع مد الرجل الأمامية وسحب الرجل الخلفية سريعا لأخذ الخطوة الأولى من السباق فتزداد السرعة تدريجيا حتى تصل إلى الحد الذى يكون فيه طول الخطوة وسرعتها ثابتا وذلك حول المنحنى الأول أذ تجرى كل متسابقة فى حارتها الخاصة مسافة المائة متر الأولى (١٠ : ١٥٣ ، ١٥٤) ، (٣١ : ١٠٠)

٢ - جرى السباق

بعد الانتهاء من الجرى السريع حول المنحنى الأول يتم دخول جميع اللاعبات إلى الحارة الأولى وتحاول كل لاعبة أن تظفر لنفسها بمكان متقدم عن الأخرى بجوار الحافة الداخلية للحارة الأولى وذلك لأن المتسابقة التى تجرى للخارج تقطع مسافة أطول وهذه المرحلة الوسطى من السباق تقطعها المتسابقة فى ٨/٧ من سرعتها وذلك لراحة الجسم ولتنظيم الخطوة مع التنفس السليم كما تساعد على الأقتصاد فى بذل الجهد الذى يساعد فى المرحلة النهائية على التقدم نحو النهاية بكل سرعة وبإندفاع قوى (٣١ : ١٠٠).

٣ - إنهاء السباق

أن أفضل الطرق لإنهاء السباق هى الطريقة التى تتدفع منها المتسابقة تدريجيا بأقصى سرعتها فى الوقت المناسب دون أن يلحق بها أحد وذلك فى المائة متر الأخيرة (٣١ : ١٠١).

خطط الجرى لسباق ٨٠٠ م جرى

هناك خطتان للفوز بالسباق هما :

١ - كسب السباق ٢ - تحطيم الرقم

أولاً : كسب السباق :

وتعتمد هذه الطريقة على الجرى بسرعة قبل نهاية السباق بمسافة ١٥٠ - ٢٠٠م فعلى المتسابق زيادة سرعتها تدريجياً في الوقت المناسب ويفضل البعض زيادة السرعة فجأة وذلك عندما تكون اللاعبه متمكنة من نفسها لكي تحطم الروح المعنوية عند المتسابقات الأخريات فيكون نصيبهن اليأس وعدم القدرة على اللحاق بها .

ثانياً : تحطيم الرقم :

وتعتمد هذه الطريقة على تقسيم مسافة السباق وتوزيع الجهود عليها مع تقدير سرعتها أثناء الجرى ، أما في حالة ما إذا كان رقم المتسابقه هو نفس رقم منافستها - فعليها معرفة مقدار سرعتها فإذا كانت أسرع منها وجب عليها الجرى أمامها بمسافة لاتسمح لها باللحاق بها مع تغيير سرعتها خلال السباق حتى تفقد منافستها توقيت خطواتها وفي حالة ما إذا كانت المتسابقه هي التي أسرع من منافستها فعليها الجرى خلفها وفي إتجاه الكتف الخارجى لها حتى تتمكن من تعديتها في الوقت المناسب (٣١ : ١٠١ ، ١٠٢).

ثالثاً : الإعداد الخلطى :

يقصد بالإعداد التخطيى لمتسابقى المسافات المتوسطة (٨٠٠ - ١٥٠٠ م جرى) تنظيم ووضع الأسس العامة ورسم الأساليب الخاصة بتشكيل درجات حمل التدريب بتقنينها وتوزيعها (١٠ : ١٥٩).

أهم الطرق والأساليب المستخدمة في جرى المسافات المتوسطة

١ - التدريب المستمر

وتعمل تلك الطريقة على تحسين الجلد العام وخصوصاً في موسم الإعداد ويشتمل هذا التدريب على العدو لزمن محدد أو لمسافة محددة فإذا كان الهدف هو الزمن فلا تضع المسافة المقطوعة خلال الزمن في الاعتبار أما إذا كانت المسافة هي الهدف فلا تهتم بزمن قطعها ورغم ذلك فيمكن أن يكون الهدف هو عدو مسافة محددة في زمن كلى معين ويتميز

هذا التدريب بشدة من ٤٠ - ٦٠% وحجم التدريب ١ - ٤ كيلو متر جرى وبدون راحة (١٠ : ١٧٠) (٩٧ : ٩٦).

٢ - التدريب التكرارى

وتستخدم تلك الطريقة بحذر شديد حتى تأتى بنتائج جيدة وتستخدم فى موسم المسابقات أما استخدامها فى موسم ما قبل المسابقات فالإختبار المستوى فقط ويهدف استخدام تلك الطريقة إلى تنمية السرعة والقوة المميزة بالسرعة لدى اللاعبين وتتراوح الشدة فى تلك الطريقة ٩٠ - ١٠٠% ويتميز بقله الحجم إذ تتراوح عدد مرات التكرار ١ - ٦ مرات حيث يتم التركيز فى هذا النوع من التدريب على العدو خلال الزمن المحدد مع السماح بالراحة الكافية ثم الجرى مرة أخرى نفس المسافة ويكون معدل النبض ١٢٠ نبضة / دقيقة مؤشرا جيدا على الوصول إلى الراحة التامة (١٠ : ١٧٣) (٢٦ : ٢٢٥) (٩٧ : ٩٦).

٣ - التدريب الفارتلك

طريقة سويدية قديمة لتنمية عنصر التحمل حيث يتجه هدف تلك الطريقة إلى الجرى بسرعات مختلفة ما بين الجرى السريع - البطئ - المتوسط وتؤدى تلك الطريقة على أرض ممهدة أو غير ممهدة أو حدائق أو غابات (١٠ : ١٥٠) (٩٧ : ٩٦).

٤ - جرى التلال

يعتبر جرى التلال أسلوبا هاما لتنمية القوة العضلية والتحمل ويشمل على الجرى فى التلال والرمال والجرى فى الماء ومرتفعات ضد الجاذبية الأرضية ويفضل استخدامها فى موسم الإعداد العام ولايوجد تحديد لمسافات الجرى (١٠ : ١٥١) (٩٧ : ٩٧).

٥ - التدريب الفترى المنخفض الشدة

وتستخدم تلك الطريقة من التدريب لتحسين كل من الجلد الأساسى والجلد الخاص وتستخدم فى مرحلة الإعداد الخاص وموسم ما قبل المسابقات بنسبة قليلة وفى موسم المسابقات بالتناوب مع طريقتى (الفترى المرتفع الشدة - التكرارى) وتتميز تلك الطريقة بشدة ما بين ٦٠ - ٨٠% وتكرارات من ٨ - ١٢ مرة (١٠ : ١٧١).

٦ - طريقة الفترى المرتفع الشدة

وتعمل هذه الطريقة على تحسين الجلد الخاص وتستخدم تلك الطريقة بنسبة متوسطة في موسم ما قبل المسابقات وبنسبة كبيرة في موسم المسابقات وتتراوح شدة الحمل من ٨٠ - ٩٠% وعدد مرات التكرار ما بين ١٠ - ١٢ مرة (١٠ : ١٧٢).

٧ - فترة الأستشفاء

يجب الأهتمام بفترة التهئة وذلك لدورها في مساعدة الجسم على النقاها من الأجهاد البدنى والنفسى فبدون التهئة يكون الأداء غير كامل إذ يحتاج الرياضى للتهئة والإسترخاء كى يصبح جاهزا للتدريب فى اليوم التالى وتبدأ التهئة بالجرى البطئ لمسافة محددة ثم يليها حركات مد ويكون التركيز على مجموعات العضلات التى أنهكت خلال التدريب .
(٩٧ : ٩٧)

رابعا : الإعداد النفسى :

يعتبر الإعداد النفسى للرياضيين عامة ولمتسابقى المسافات المتوسطة (٨٠٠ - ١٥٠٠ م) خاصة مكونا هاما وأساسيا لمستوى لاعبى تلك المسافات بحيث يسهم ذلك الإعداد إسهاما فعالا فى التقدم بالمستوى الرقى للاعبين ويتضمن الإعداد النفسى تهئة المتسابقين وتجهيزهم على ظروف المنافسات من حيث الزمان والمكان والزمان يتمثل فى التوقيت الخاص بالمنافسات والذى يتزامن مع مواعيد التدريب إما ما يخص المكلن فيتمثل فى تدريب المتسابقين فى أماكن وفى ظروف مناخية مختلفة مع إعطاء الفرصة للإحتكاك بمستويات متباينة ذات المستوى الأعلى والأقل حتى يخلق عند المتسابق الدوافع والإتجاهات الإيجابية نحو المسابقة مع كسر عامل الخوف .

وبذلك يجب أن يسير الإعداد النفسى جنبا إلى جنب مع كل من الإعداد البدنى والمهارى والخططى حتى تكتمل المكونات الأساسية للأرتقاء بالمتسابقين .

حيث أن تدريب المتسابقين على السمات الأرايدية الخاصة كالمثابرة والهادفية والشجاعة وضبط النفس والتصميم وقوة الأرادة والتحلّى بروح الكفاح من السمات الواجب غرسها وتميئتها عند متسابقى المسافات المتوسطة والملوية (١٠ : ١٨٦).

جدول (٢)
الدراسات المرتبطة

أولا : الدراسات المرتبطة بمضادات الأكسدة

أهم النتائج	إجراءات البحث		المنهج	الهدف	اسم البحث	السنة	اسم الباحث
	أهم المفاهيم	خطوات التطبيق					
<p>١- قد توصلت هذه الدراسة إلى أن التريب الهوائى يزيد من إنتاج ذرات الأكسجين الشاردة حيث أنه بمثابة دليل على توتر الأكسدة والضرر الواقع على الخلايا العضلية</p> <p>٢ - التأكيد على أهمية تناول مضادات الأكسدة بما فيها فيتامين (ج) ، (هـ) والتي تلعب دورا فعلا بالغ الأهمية فى حماية الخلايا العضلية ضد جذور الأكسجين الشاردة التي تضر خلايا الجسم تدميرًا كبيرًا.</p>	<p>فيتامين (ج) ، (هـ) - فيتامين (هـ) - ذرات الأكسجين الشاردة .</p>	<p>تناول اللاعبيين مضادات الأكسدة المتطالة فى فيتامين (هـ) ، (ج) ، (هـ)</p>	<p>مجموعة من اللاعبيين ذو المستويات العليا</p>	<p>التجريبى</p>	<p>التعرف على تأثير تناول مضادات الأكسدة فى الوقاية من الأضرار التي تصيب الأنسجة بسبب زيادة ذرات الأكسجين الشاردة أثناء التريبيات الهوائية .</p>	<p>١٩٩٠ (٢٨) مضادات الأكسدة والتريبير والأضرار التي تصيب الأنسجة.</p>	<p>١٩٩٠ Gilliam ١ - جيلام</p>
<p>١- يزيد التريب الرياضى الهوائى من إنتاج الشوارد الحرة . ٢- تناول مجموعة كبيرة من المواد الغذائية مثل فيتامين (أ) ، (ج) ، (هـ) يقلل من انتشار تلك الشوارد الحرة وماتقله من تدمير شبيد للخلايا والأنسجة العضلية.</p>	<p>فيتامين (أ) ، (ج) ، (هـ) - ذرات الأكسجين الشاردة .</p>	<p>تناول اللاعبيين مضادات الأكسدة المتطالة فى فيتامين (هـ) ، (ج) ، (هـ)</p>	<p>مجموعة من اللاعبيين فى رياضات مختلفة .</p>	<p>التجريبى</p>	<p>التعرف على تأثير التريب الرياضى على زيادة ذرات الأكسجين الشاردة ودور مضادات الأكسدة فى حماية الخلايا العضلية من التلف الذي تسببه زيادة ذرات الأكسجين الشاردة.</p>	<p>١٩٩٣ (٢٨) التريبير وتوتر الأكسدة ومضادات الأكسدة</p>	<p>٢ - جينكينز Jenkins</p>

تابع جدول (٢)
الدراسات المرتبطة

أهم النتائج	إجراءات البحث			المنهج	الهدف	اسم البحث	المنه	اسم الباحث
	أهم المتغيرات	خطوات التطبيق	المنه					
زيادة نسبة مادة ثنائي الحديد المالون في البول وأنسجة رابطة الحديد المفككة في كاتسا المجموعتين مع العلم بأن الزيادة في نسبة تركيز ثنائي الحديد المالون ورابطة الحديد المفككة كانت لدى المجموعة التجريبية أقل من المجموعة الضابطة .	- ثنائي الحديد - المالون - رابطة الحديد المفككة.	تقوم المجموعة التجريبية بالتدريب لمدة (١) أسابيع بشدة ٧٠% من الشدة القصور لها.	مجموعتين من الفئران أحدهما تجريبية والأخرى ضابطة .	التجريبى	التعرف على تأثير الثمرين على نسبة ضغط الأوكسدة داخل الجسم عن طريق قياس نسبة مادة ثنائي الحديد المالون في البول وكذلك معرفة تأثير الثمرين على أنسجة رابطة الحديد المفككة .	تأثير الثمرين على وضوح منسجات ضغط الأوكسدة ورابطة الحديد المفككة.	١٩٩٣ (٢٤)	تز جيني وآخرون Jenkins et al
١- أن تناول فيتامين أمين (أ، ج، هـ) ، بالكومبات المستخدمة في الدراسة يشير إلى نتائج منخفضة الدلالة في أكسدة الدهون في وقت الراحة وبعد التدريب بحيث لا يمنع تلك تأثير الثريب على زيادة تركيز الأوكسدة .	ثنائي الحديد المالون فيتامين (أ، ج، هـ)	تدارات المجموعة التجريبية ٣٠ ملجم فيتامين (أ) ، ١٠٠٠٠ ملجم فيتامين (ج) ، ٥٩٢ ملجم من فيتامين (هـ) . - وتتناول المجموعة الضابطة علاج إرضائي . - الجرى ٣٠ ائق عند ٦٠% من الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين اللاعنين.	٢٠ شابا من اللكسور يتراوح متوسط أعمارهم (٢٥) سنة تم تقسيمهم إلى مجموعتين أحدهما تجريبية والأخرى ضابطة .	التجريبى	التعرف على تأثير تناول خليط من مضادات الأوكسدة المتمثلة في فيتامين (أ، ج، هـ) على أكسدة الدمون في وقت الراحة وبعد التدريب	تأثير تناول خليط من الفيتامينات المضادة للأوكسدة على أكسدة الدمون في وقت الراحة وبعد التدريب .	١٩٩٣ (١٦)	Kanter - كاتنر

تابع جدول (٢)
الدراسات المرتبطة

اسم الباحث	السنة	اسم البحث	الهدف	المنهج	العينة	إجراءات البحث		أهم النتائج
						خطوات التطبيق	أهم المتغيرات	
٥ - جاكمان وماكسمان Takeman Maxwell	١٩٩٣ (٢٣)	تأثير الفيتامينات للمساعدة للاكسدة على وظيفة العضلة بعد التمرين اللاهوائي.	معرفة تأثير الامداد بالفيتامينات المضادة للاكسدة على الوظيفة الانقباضية والانساجلية للمضلة بعد تمرين لا مركزى .	التجريبى	٢٤ شابا رياضيا قسموا الى مجموعتين ٣ تجريبية وواحدة ضابطة .	- تناولت المجموعة الاولى ٤٠٠ ملجم من فيتامين (ج) والمجموعة التجريبية الثانية ٤٠٠ ملجم من فيتامين (هـ) والمجموعة الضابطة تناولت ٤٠٠ ملجم بلاسيبو وذلك لمدة ٢١ يوم قبل التمرين للثلاث مجاميع . - يتكون التمرين من ١٠ دقيقة تخطى للاصدق .	- مقبول الانقباض الاختصاصى الاكسدة (MVC) لقياس انقباض العضلة ذات الاثلاث رؤوس .	- هناك تحسن فى الوظيفة الانقباضية والانساجلية للمجموعتين اللتين تناولوا فيتامين (ج) ، و فيتامين (ج) اكثر من المجموعه التى تناولت بلاسيبو مما يؤكد على اهمية الامداد بالفيتامين (ج ، هـ) فى منع التلف فى العضلات بعد التمرين اللاهوائى .
٦ - كانتير Kanter	١٩٩٤ (٢٨)	الجذور الحرة والتدريب والمكملات المضادة للاكسدة	معرفة السور الذى تقوم به المكملات الغذائية للمساعدة للاكسدة فى وقاية الخلايا من التلف الذى تسببه زيادة فترات التمرين الشاركة أثناء التمرين الرياضى وكذلك الحماية من احتقال حرث الامراض والتمزقات العضلية	التجريبى	مجموعة من اللاعبين	تناول المجموعة كمياد مناسبة من فيتامين فيتامين (ا، ج، هـ)	- تناول فيتامين (ا، ج، هـ) من أهم مضادات الاكسدة التى تقيد الجسم فى مقارمة اضرار الجذور الاكسجينية الشاركة وايضا وجود منتجات هاضمة اخرى لها خصائص مضادات الاكسدة مثل السيلينيوم .	

تابع جدول (٢) الدراسات المرتبطة

أهم النتائج	إجراءات البحث			المنهج	الهدف	اسم البحث	السنة	اسم الباحث
	أهم المتغيرات	خطوات التطبيق	العينة					
لم تتغير مستويات ثنائي الأهديد المالون في البول بشكل ملحوظ سواء بعد فترات التدريب القصوى أو تحت القصوى وهذا يقرض أن التمرين السهول المتوسط ربما ينتج زيادة تراكمية في أكسدة الأهدون ترجع إلى نشاط الشوارد الحرة .	ثنائي الأهديد المالون	- قامت المجموعة على التجربة بالتدريب على الدرجة الثابتة لمدة ٣٠ دقيقة ٨٥% من معدل سرعة القلب لمدة ٣ مرات أسبوعياً . - تم قياس اختبار الدرجة الثابتة للمجموعتين . - يتم أخذ عينات البول قبل وبعد العمل على الدرجة في القياس التالي والبعدي للتجربة للمجموعتين .	مجموعة غير متربة من طلبة الجامعة تتراوح أعمارهم من ١٩ - ٢٦ سنة تم تقسيمهم إلى مجموعتين إحداهما تجريبيية والأخرى ضابطة .	التجريبي	معرفة تأثير التمرين السهول على مستويات ثنائي الأهديد المالون في حالة الراحة وبعد المجهود حيث تعبر نسبة تركيزه في البول على أكسدة الأهدون بسبب زيادة ذرات الأكسجين المشاركة أثناء التمرين السهول .	تأثير التمرين السهول على إفراز ثنائي الأهديد المالون	١٩٩٥ (٩٤)	٧ - غساروب وآخرون Tharp et al
- زيادة نسبة التالف في DNA لغير المربين عن المربين . - انخفاض نسبة ثنائي الأهديد المالون لدى المربين عن غير المربين . - ترجع الباحثة زيادة ثنائي الأهديد المالون وتلف DNA لدى المجموعة الضابطة لزيادة ضغط الأوكسدة .	ثنائي الأهديد المالون . تلف DNA حيث يتم قياسه بواسطة جهاز الكترولوريز	تقوم المجموعتين بالعمل على الدرجة الثابتة حتى الأجهاد .	١٢ فرداً ، ٦ أفراد مربين و ٦ غير مربين .	التجريبي	معرفة تأثير العمل على الدرجة الثابتة على تلف DNA لدى المربين وغير المربين .	تلف DNA بعد تمرين الجوى على الدرجة الثابتة عند المربين وغير المربين .	١٩٩٢ (٧٢)	٨ - نايسون وآخرون Niess et al

تابع جدول (٢)
الدراسات المرتبطة

أسم الباحث	السنة	أسم البحث	الهدف	المنهج	إجراءات البحث			أهم النتائج
					العينة	خطوات التطبيق	أهم المتغيرات	
١١- ريدى وآخرون Reddy et al	١٩٩٨ (٨٥)	أكسدة الدهون الثلاثية ودفاعات مضادات الأكسدة وفيتامين (هـ) والسيلينيوم	معرفة دور فيتامين (هـ) والسيلينيوم في منع أكسدة الدهون الثلاثية أثناء التمرين أثناء فترة الراحة عن زيادة إنتاج الأوكسجين والشاردة أثناء التمرين .	تجريبي	مجموعة من أنات فنان الألبينو	خضوع مجموعة الفئران لوزرة واحدة من التمرين المجهدة . - تناول المجموعة لفيتامين (هـ) والسيلينيوم .	فيتامين (هـ) - السيلينيوم	- زيادة تولد الشوارد الحرة بعد التمرين عن قبلة ولكن لم يحدث أكسدة الدهون الثلاثية مقترح بأن الحماض مقننة بواسطة فيتامين (هـ) والسيلينيوم في مكافحة ضغط الأكسدة .
١٢- مكبريد وآخرون Mcbride et al	١٩٩٨ (٧٤)	تأثير تمرينات المقاومة على إنتاج الشوارد الحرة .	معرفة إذا كان الأمداد بفيتامين (هـ) له تأثير على تكوين الشوارد الحرة ومنع تمزق عضله العضلة وكذلك معرفة إذا كان إنتاج الشوارد الحرة يتغير مع تمارين المقاومة عالية الشدة .	تجريبي	١٢ من الكلاب المربين تم تقسيمهم إلى مجموعتين أحدهما تجريبية والأخرى ضابطة وعددنا (١) و (١) لا عينين .	- تناولت المجموعة التجريبية جرعة من فيتامين (هـ) مرة يومياً لمدة أسبوعين . - تناولت المجموعة الضابطة أقرص الـبلاستيكو لمدة أسبوعين أيضاً .	- ثاني الدهيد - كريباتين كابينز CK	- ارتفاع نسبة تركيز الكرياتين كابينز للمجموعتين بعد التمرين ولكن نسبة ارتفاع وزيادة الكرياتين كابينز في المجموعة التي تناولت البلاستيكو أعلى من المجموعة التي تناولت فيتامين (هـ) . - زيادة نسبة ثاني الدهيد المالون بعد التمرين عن قبلة للمجموعتين ولكن نسبة الزيادة أكبر لدى المجموعة التي تناولت البلاستيكو . - تمرينات المقاومة عالية الشدة تزيد من إنتاج الشوارد الحرة وإن الإمداد بفيتامين (هـ) يقلل من تمزق غشاء العضلة .

تابع جدول (٢)
الدراسات المرتبطة

أهم النتائج	إجراءات البحث			المنهج	الهدف	أسم البحث	الفترة	أسم الباحث
	أهم المتغيرات	خطوات التطبيق	العينة					
- يفتح الإمداد بمضادات الأكسدة (فيتامين ج ، هـ) حماية جزئية ضد الآثار الحادة للأوزون .	- الوظيفة الرئوية . - فيتامين (ج، هـ).	- تتركب المجموعة التجريبية من ١٠٠ متطوع من فيتامين (ج) و (هـ) من فيتامين (ج) وذلك يومياً لمدة ١٥ اسبوعاً . - المجموعة الضابطة لم يتسم تعاطيها أى شئ . - تم قياس الوظيفة الرئوية قبل وبعد كل فترة تدريجية أثناء الصيف للمجموعتين .	٢٨ لاعب من متسابقى التراجعات اليومية إلى مجموعتين أحدهما تدريجية والأخرى ضابطة .	التجريبى	معرفة واكتشاف ما إذا كانت الآثار الحادة للأوزون على وظيفة الرئة يمكن تحيولها بواسطة الإمداد بمنتجات الأكسدة.	تحويل آثار الأوزون على الوظيفة الرئوية بواسطة الإمداد ببعض مضادات الأكسدة .	١٩٩٩ (٥٠)	١٣ - جريفينك وأغرون Grievink et al
لم تظهر فى أى مجموعة ارتفاع فى مستويات أكسدة الدهون والتي يستدل عليها من تركيز ونسبة ثنائي الدهيد المالون على الرغم من أن هناك ارتفاع ملحوظ فى سوبر أكسيد النيسوتيز فى النساء مابعد إقطاع الطمث .	- ثنائي الدهيد المالون . - سوبر أكسيد نيسوتيز . - كاتالاز - - فيتامين (أ) ، (هـ).	تقوم المجموعتين بإمداء المجموعتين البنى ثم يتم سحب عينة الدم مباشرة بعد المجموعتين لقياس جميع المتغيرات الفسيولوجية للمجموعتين .	١٩ سيدة بعد إقطاع الطمث لديهم ٢٥ سيدة قبل إقطاع الطمث لديهم .	وصفى	معرفة تأثير ممارسة السيدات للتمرين البنى متوسط الشدة قبل وبعد إقطاع الطمث على أكسدة الدهون وعلى تنظيم مضادات الأكسدة الأخرى .	تأثير ممارسة السيدات للتمرين البنى قبل وبعد إقطاع الطمث على أكسدة الدهون والأنظمة المضادة للأكسدة.	١٩٩٩ (٥٨)	١٤ - هرنيانز Hernandez

تابع جدول (٢)
الدراسات المرتبطة

أهم النتائج	إجراءات البحث		المنهج	الهدف	أسم البحث	السنة	أسم الباحث
	أهم المتغيرات	خطوات التطبيق					
<p>- نقص نسبة ثنائي الدهيد المالون في بلازما الدم بعد التدريب .</p> <p>- زيادة مضادات الأكسدة الأنتزييمية المتمثلة في بيروكسيد الجلوتاثيون مما يزيد من مقاومة خلايا الدم الحمر لاضغط الأكسدة الناتج عن التمرين مما يشير إلى أن التدريب والأمداد بالأغذية المضادة للأكسدة (فيتامين (هـ) والسيلينيوم) قادرة على زيادة دفاعات مضادات الأكسدة وكذلك تقص ظلمرة الأكسدة التالية للتمرين البدني .</p>	<p>- ثنائي الدهيد المالون</p> <p>- بيروكسيد الجلوتاثيون</p>	<p>قامت المجموعة بإلتدريب لمدة ٧٠ يوماً .</p> <p>- يتم تناولهم فيتامين (هـ) والسيلينيوم .</p>	<p>مجموعة من الخيول أصغرهم ٣ سنوات .</p>	<p>تجريبى</p>	<p>معرفة تأثير تناول الخيول لفيتامين (هـ) والسيلينيوم على زيادة مضادات الأكسدة الأنتزييمية وكذلك نقص نسبة ذرات الأكسجين الشاردة المكونة بسبب ممارسة التتريب البدني .</p>	<p>١٩٩٩ (٣٧)</p>	<p>١٥ - إيفلين وأخرون Avellini et al</p>
<p>- أظهرت المجموعة تغيرات بسبب التمرين في التزم العضلة (الكرياتين كاينيز) وفي الخلايا الليفافية الفرية.</p>	<p>- التزم كاتينيز كرياتين CK .</p> <p>- فيتامين (ج) .</p> <p>- فيتامين (هـ) .</p>	<p>- تقاوت المجموعة التجريبية ٥٠٠ ملجم من فيتامين (ج) ، ٤٠٠ ملجم من فيتامين (هـ) .</p> <p>- تتم المجموعة المضاطة آرا من بلاسيبو .</p> <p>- فـمات المجموعة عتقون بالجرى المنحدر على الجهاز لمدة ٩٠ دقيقة .</p>	<p>٢٠ لاعب من العدائين تم تقسيمهم إلى مجموعتين إحدهما تجريبية والإخرى ضابطة.</p>	<p>التجريبى</p>	<p>معرفة ما إذا كان الإمداد بالفيتامينات المضادة للأكسدة قادرة على تخفيف إستجابات الخلايا الليفافية وكذلك التقليل من تلف العضلات والذي يستل عليها عن طريق قياس نسبة الكرياتين كاينيز في بلازما الدم .</p>	<p>٢٠٠١ (٨٢)</p>	<p>١٢ - بيترسن وأخرون Peterson et al</p>

تابع جدول (٢)
الدراسات المرتبطة

ثانياً : الدراسات المرتبطة بالانزيمات

أهم النتائج	إجراءات البحث			المنهج	الهدف	أسم البحث	المدة	أسم الباحث
	أهم المتغيرات	خطوات التطبيق	العينة					
<p>- أدى البرنامج إلى تأثير إيجابي على تركيز إنزيمي الترانس امينيز في سديم الدم والمستوى الرقي لسباق ٨٠٠م جرى .</p> <p>- تحسن مستوى اللياقة البدنية وبنم التعرف عليها ممن خلال قياسات انزيمي الترانس امينيز .</p>	<p>إنزيمي الترانس امينيز GPT, GOT</p>	<p>- تقوم الالاعبات بجرى سباق ٨٠٠م ثم يتم سحب دم بعد المجهود مباشرة للتعرف على نسبة الالانزيمات فى الدم.</p>	<p>٤٠ لاعبة من لاعبات المسابقات المتوسطة .</p>	التحريبي	معرفة تأثير برنامج مقترح على تركيز إنزيمي الترانس امينيز فى سديم الدم والمستوى الرقي لسباقات الترانس امينيز المتوسطة.	تأثير برنامج مقترح على تركيز إنزيمي الترانس امينيز فى سديم الدم والمستوى الرقي لسباقات الترانس امينيز المتوسطة .	١٩٩٤ (١٩)	صديقة درويش
<p>- نوع السباق ليس له تأثير على تركيز انزيمي الترانس امينيز لمجموعات البحث الثلاثة فى وقت الراحة بينما يختلف تأثيرها على تركيز الالانزيمات المختارة بعد المجهود البنى .</p> <p>- وجود علاقة ارتباطية بين المستوى الرقي لمجموعات الثلاث والفروق بين القياسين القلى والبعدى لانزيم LDH</p> <p>- عدم وجود ارتباط بين المستوى الرقي والفروق فى تركيز انزيمي الترانس امينيز .</p>	<p>- إنزيمي الترانس امينيز GPT, GOT - الالانزيم الالانزيم للدهيدروجين LDH</p>	<p>- تقوم المجموعات الثلاثة بالجرى على المسير المتحرك بسرعة ٨ كم / الساعة .</p> <p>- يتم سحب دم من الالاعبات قبل وبعد المجهود .</p>	<p>١٠ لاعبات للمسابقات القصيرة و ١٠ لاعبات للمسابقات الطويلة و اطالبات غمارسات للرياضة.</p>	التحريبي	معرفة تأثير المجهود البدنى مرتفع الشدة على تركيز انزيمي الترانس امينيز، GOT - GPT والالانزيم الالانزيم للدهيدروجين LDH وعلاقتهم بالرقي .	تأثير المجهود البدنى على تركيز إنزيمي الترانس امينيز والالانزيم الالانزيم للدهيدروجين للاعبات المحورى والعلاقتها بالمستوى الرقى .	١٩٩٦ (٢٣)	نبلى عبد الباقى

تابع جدول (٢)
الدراسات المرتبطة

أهم النتائج	إجراءات البحث			المنهج	الهدف	اسم البحث	السنة	اسم الباحث
	أهم المتغيرات	خطوات التطبيق	العينة					
<p>- زيادة نشاط أنزيم GOT, CK بعد تطبيق الجرعات التدريبية ولم يعود الأزيمن إلى مصلها الطبيعي بعد الجرعتين التريبتين وذلك لمدة تزيد عن ٦٠ دقيقة .</p>	<p>- أنزيم الكرياتينين CK - أنزيم جلوتاميك أوكتالوستيك تراس GOT امينز - النض و المنضط .</p>	<p>١- يقوم اللاصون بعد ١٠٠م ، ٢٠٠م بحيث تقوم كل مجموعة بالعمل على حده . ٢- يتم سحب ٥ملم من اللاصين قبل المجهود وكذلك بعد المجهود بـ ٣٠ق ، ٩٠ق ، ١٢٠ق .</p>	<p>٨ لاصين من لاصين المسافات القصيرة تم تقسيمهم إلى مجموعتين مجموعتهم تقوم بعمل ١٠٠م ومجموعة تقوم بعمل ٢٠٠م .</p>	تجريبي	<p>معرفة تأثير اختلاف تدريبات القرة للاهوائية على حالة أنزيم الكرياتينين CK وأنزيم جلوتاميك أوكتالوستيك بعد أنزيم امينز GOT بعد المجهود لدى لاصين ١٠٠م صر .</p>	<p>تأثير اختلاف تدريبات القرة اللاهوائية على دياميكتيه إينستيفاه أنزيمى CK لدى لاصي السرعة وتحمل السرعة فى ألعاب القوى.</p>	١٩٩٨ (٢٥)	٣ - محمد أحمد فضل الله
<p>- يؤدي المجهود البدني مرتفع الشدة إلى زيادة مستوى تركيز أنزيمات (GPT, GOT, LDH) وبعض المتغيرات الفسيولوجية المتكاملة في بداية الموسم التريبي ونهاية الموسم التريبي</p>	<p>نض ، وضطه ، سمة جوية . حامض اللاكتيك . - أنزيم LDH . - أنزيم الكرياتينين GOT امينز</p>	<p>يتم سحب ٥ملم من اللاصين فى وقت الراحة ثم يتم جرى ٥٠م ثم سحب ٥ملم مرة أخري بعد الجري مباشرة وبعد ١٥ دقيقة من المجهود وذلك فى بداية الموسم الرياضى ونهايته.</p>	<p>٨ لاصين من لاصين الدرجة الأولى أسباق ٨٠٠م جوي.</p>	وصفي	<p>معرفة تأثير المجهود البدني مرتفع الشدة المتكامل فى جوي ١٠٠م على تركيز أنزيمى (GPT, GOT) و الأيزيم الازيم (LDH) وبعض المتغيرات الفسيولوجية مثل النض ، المنضط ، نسبة حمض الجوية ، وذلك فى بداية الموسم التريبي لمتنافي المسافات المتوسطة .</p>	<p>أثر المجهود البدني مرتفع الشدة على مستوى تركيز الأيزيم الازيم و بعض المتغيرات الفسيولوجية خلال الموسم التريبي لمتنافي المسافات المتوسطة</p>	١٩٩٩ (٨)	٤ - إيتصل عباس

تابع جدول (٢)
الدراسات المرتبطة

اسم الباحث	السنة	اسم البحث	الهدف	المنهج	إجراءات البحث	أهم النتائج	أهم المتغيرات	
٥ - Song	١٩٩٠ (٩٢)	تأثير التمرينات للالهوائية على تركيز الانزيمات الرياضية التي الرياضيين القياس.	معرفة تأثير التمرين اللاهوائي على تركيز انزيم الكرياتين كيناز CK والانزيم الفازع للبيروكسين LDH وانزيم جلوتاميك أوكمالو استيك ترانس اميناز GOT لدى الرياضيين الشباب.	وصفي	٥ من الكور مستأجرين و ٥ من الإناث وبتراوح أعمارهم من ١٢ - ١٥ سنة	- تقوم المجموعتين بالعمل على التراجع الثانية حتى الإجهاد. - يتم سحب الدم للمجموعتين قبل وبعد المجهود .	انزيم الكرياتين كيناز CK - الانزيم الفازع للبيروكسين LDH, - انزيم جلوتاميك أوكمالو استيك ترانس اميناز GOT	- عدم حدوث تفسير في مستوى الانزيمات في الدم بعد التمرين نسبة تركيز انزيم CK لدى الأولاد كان أعلى من البنات.
٦ - فويل وآخرون Atwell et al	١٩٩١ (٣٦)	تأثير التمرين للالهوائية على مستويات انزيمات LDH, (CK) (GOT)	معرفة أثر التمرينات للالهوائية على تركيز انزيم الكرياتين كيناز CK والانزيم الفازع للبيروكسين LDH وانزيم جلوتاميك أوكمالو استيك ترانس اميناز GOT في مستوى الدم بعد المجهود.	وصفي	٨ لاعبين من الكور	- قام اللاعبون بالعمل على التراجع لمدة ١٥ دقيقة . - يتم أخذ عينات الدم من اللاعبين قبل الأداء مباشرة وبعد الأداء مباشرة وكذلك بعد ساعة .	انزيمات LDH, CK, GOT	- زيادة كل من انزيم GOT, CK بعد التمرين مباشرة وتناقص انزيم LDH بعد التمرين مباشرة حيث تشير نسبة الزيادة في مستوى الانزيمات بعد المجهود إلى نسبة التلف الحادث في الخلايا والألياف العضلية .

تابع جدول (٢)
الدراسات المرتبطة

أهم النتائج	إجراءات البحث			المنهج	الهدف	اسم البحث	السنه	اسم الباحث
	أهم المتغيرات	خطوات التطبيق	العينة					
<p>- انخفاض مستوى نشاط ايزيمى CK, GOT لدى لاعبي الجديف عنها لدى المجموعة الغير مدربه .</p> <p>- وصول نشاط ايزيمى CK, GOT, إلى أعلى مستوى بعد فتره ١٥ دقيقه من إنتهاء الأداء لكلا المجموعتين .</p> <p>- وصول ايزيمى GPT إلى أعلى مستوى من النشاط بعد ساعة من إنتهاء الأداء .</p>	<p>- ايزيمى الكرياتين كايينز CK - ايزيمى الكرياتين امينازس GOT, GPT</p>	<p>- قام اللاعبون بالعمل على المجامه الأروميتريه حتى الإجهاد</p> <p>- يتم سحب الدم للمجموعتين فى وقت الراحة وبعد خمس دقائق وكذلك بعد ساعة من إنتهاء الأداء على المجامه .</p>	<p>٢٣ لاعب</p>	وصفى	<p>معرفة نشاط ايزيم الكرياتين كايينز CK و ايزيمى الكرياتين امينازس (GPT, GOT) بعد مجموعه من الاقراد المتريين وغير المتريين .</p>	<p>تشخيصات ايزيمى مع مصل الدم مع اجتناب الاختلافات مستوى اللياقه البدنيه .</p>	١٩٩٣ (٢٩)	٧ - كوتدakis وأخرون Koutedakis et. all
<p>- زيادة الايزيمات قيد البحث بعد أداء المجهود البدنى .</p> <p>- زيادة نسبه نشاط الايزيمات بعد الأداء تعتمد على فترة دوام التمرين وليس على شدته .</p>	<p>- ايزيمى الكرياتين كايينز CK - الايزيمى الكرياتين امينازس LDH</p>	<p>- قام اللاعبون بالعمل على المجامه الأروميتريه لمدة ٣٠ دقيقه وتكرر ذلك لمدة ثلاث مرات مع إعطاء فترات راحة من ١ - ٥ دقائق .</p> <p>- يتم سحب عينات الدم للاعبين بعد الأداء بـ ١ ساعات.</p>	٢٣ لاعب	وصفى	<p>معرفة تغيرات ايزيم الكرياتين كايينز CK و الايزيمى الكرياتين امينازس LDH و ايزيمى الكرياتين امينازس بعد أداء التمرينات ذات الشده القصوى لدى الرياضيين .</p>	<p>تشخيصات ايزيمى CK, LDH, بعد أداء التمرينات ذات الشده القصوى لدى الرياضيين .</p>	١٩٩٤ (٧٩)	٨ - أوج Ozgur and Karmizark و كارميزارك

تابع جدول (٢)
الدراسات المرتبطة

اسم الباحث	السنة	اسم البحث	الهدف	المنهج	البيئة	اجراءات البحث		اهم النتائج
						خطوات التطبيق	اهم المتغيرات	
١- تومسون وكلاركسون Nosaka & Clarkson	١٩٩٢ (٧٨)	قابلية التغير في استجابات CK بعد التدريب المتعدد للمضايقة التايضية للكوع.	معرفة نسبة نشاط الانزيم الكرياتين كاينيز CK بعد التدريب المتعدد كأداة لدرجة التالف الحادث في العضلة التايضية للكوع لدى اللاعبين.	تجريبى	١٠ لاعبين من الذكور .	قام اللاعبون بأداء ٢٤ حركة قوية عند الحد الأقصى للعضلة التايضية للكوع . - يتم سحب الدم قبل وبعد الأداء مباشرة لقياس نسبة انزيم CK. - يتم جس التغيرات في مستوى الازين المضاطبى بعد ٧ أيام من التمرين .	وجود تغيرات واسعة النطاق في قسمة استجابة CK بين اللازراء. - كلما ارتفعت مستويات تركيز CK كلما وجدنا عدم الطبيعية في صورة الازين المضاطبى وكما زادت التغيرات في تمسدة إشارة الازين المضاطبى . - حيث يستنتج من ذلك أن التغير الكبير في استجابات CK بعد التمرين يبدو له علاقة بقابلية التغير في الازين المسبب لتلف العضلة .	
١٠- بيرلموتير وأخرون Perlmutter et. all	١٩٩٧ (٨١)	دراسة نشاط انزيمات السيرم بعد أداء تمرينات الشددة القوى لدى الرجال الأصحاء .	معرفة مستوى نشاط انزيمى الكراتين امينيز (GPT- GOT) والانزيم الازين للبيروجن LDH والانزيم الكرياتين كاينيز CK بعد التمرينات ذات الشددة القوى لدى الرجال المربين وغير المربين .	وصفى	١٦ لاعب منهم (٨) مربيين و (٨) غير مربين .	- تقوم المجموعتين بالجري على السير المعكوك حتى الأجهاد. - يتم أخذ عينات الدم من المجموعتين قبل الأداء وبعد الأداء بـ ٣٠ اق ، ١٠ اق ، ٢٠ اق ، ٤ ساعات ، ٦ ساعات ، ٢٤ ساعة .	- وجود فروق دالة إحصائية بين نسبة نشاط انزيم CK , GOT , LDH - رجوع انزيم CK , LDH إلى معاييرها الطبيعية خلال من ٦ - ٢٤ ساعة بعد إنتهاء الأداء . - رجوع انزيم GOT إلى معدلها الطبيعى خلال من ٤ - ٦ ساعات بعد الإنتهاء من الأداء .	

تابع جدول (٢)
الدراسات المرتبطة

أهم النتائج	إجراءات البحث			المتبع	الهدف	أسم البحث	السنة	أسم الباحث
	أهم المتغيرات	خطوات التطبيق	العينة					
<p>- ارتفاع نسبة نشاط انزيم CK لدى اللاعبين غير المدربين بعد أداء تمرين الوثب بينما لم يحدث تغير ملحوظ في نشاط CK لدى المدربين .</p>	<p>انزيم CK</p>	<p>تقوم المجموعة بأداء تمرين الوثب يتم سحب الدم للمجموعتين قبل وبعد الأداء مباشرة.</p>	<p>١٦ لاعب ، ٨ مدربين و ٨ غير مدربين</p>	<p>وصفي</p>	<p>معرفة التغيرات لدى انزيم الكرياتين كيناز CK بعد التمرينات ذات القصوى لدى الأفراد المدربين .</p>	<p>دراسة تغيرات انزيم CK ومضادات الأوكسدة بعد التمرينات القصوى ذات القصوى لدى المدربين</p>	<p>١٩٩٧ (٨٠)</p>	<p>١١- أورتنبلاد وآخرون Ortenblad et al</p>
<p>- وجود زيادة في (FABP) و Mb خلال ٣٠ دقيقة ولكن نسبة تركيز CK لم ترتفع إلى بعد مرور ساعتين بعد التمرين .</p> <p>- رجوع FABP و Mb إلى محلها الطبيعي خلال ٢٤ ساعة ولكن نشاط CK ظل مرتفعا حتى ٤٨ ساعة وذلك يوضح أهمية Mb و (FABG) عن CK للاختلاف المبكر للإصابة بالإصابة إلى أن نسبة Mb (FABG) في البلازما تعرف وتوضح نوع إصابة العضلة .</p>	<p>- انزيم الكرياتين كيناز CK - الميوجلوبين Mb - بروتين حمض دهني البلازما FABP</p>	<p>- تقوم المجموعة بالجري لمدة ٣٠ دقيقة هياطين من التل . - يتم سحب عينات الدم من المجموعة قبل وبعد الجهد .</p>	<p>٦ أفراد من معلمي التربية الرياضية .</p>	<p>وصفي</p>	<p>معرفة إذا ما كانت رابطة بروتين حمض دهني البلازما (FABP) هي علامة مفيدة للاختلاف المبكر للتمرين المسبب للإصابة العضلية باستخدام رابطة بروتين حمض دهني البلازما .</p>	<p>التغير المبكر للتمرين المسبب للإصابة العضلية الهيكليّة باستخدام رابطة بروتين حمض دهني البلازما .</p>	<p>١٩٩٨ (٩٣)</p>	<p>١٢- سوريشتر وآخرون Sorichter et al</p>

تابع جدول (٢)
الدراسات المرتبطة

أهم النتائج	إجراءات البحث			المنهج	الهدف	أسم البحث	المنته	أسم الباحث
	أهم المتغيرات	خطوات التطبيق	المنته					
يؤدى التريب بالأقلال المركزى الى زيادة نسبة CK فى بلازما الدم مما يدل على زيادة تلف الخلايا العضلية ولا اثر لمعالج Naproxen على منع وتخفيف الألم والتلف العضلى .	الزيم CK	- تساوت المجموعه ٥٠٠ ملجم من عقار Naproxen مرتين يوميا لمدة يومين . - يتم أخذ عينات الدم من اللاعبين لقياس نسبة الزيم CK قبل وبعد تمرين رفع الركبته لثقل مركزى يواقع ٦ مجموعات x ١٠ تكرارات بشده ٨٠-٨٥% من قوة اللاعب .	١٨ لاعب من الرجيين المدربين	تجريبي	معرفة تأثير أحد أنواع NSAID Naproxen وهو كحماوله لتخفيف الألم والتلف العضلى الناتج عن ممارسة الأقراد للتمرينات غير المعتاد عليها ويقم باكتشاف ومعرفة انتاف من خلال قياس نسبة الزيم الكرياتين كيناز CK فى بلازما الدم بعد الجهد.	تأثير تناول عقار Naproxen على عدم حدوث تلف فى العضلات و الناتج عن ممارسة الرجيين المدربين للتمرينات المقارمه .	١٩٩٩ (٤٢)	١٣- بورجوايز وأخرون Bourgeois et al

التعليق على الدراسات المرتبطة

تعتبر الدراسات المرتبطة بموضوع البحث ذات أهمية كبرى فى توضيح وإلقاء الضوء على كثير من الجوانب الرئيسية والتي تساعد الباحث فى الوصول ببحثه إلى أكبر قدر ممكن من الدقة العلمية، ومما يسهل على الباحثين من بعده فى البداية من حيث ما إنتهى الآخريين فى هذا الموضوع قيد البحث .

وتوضح النقاط التالية مدى إستفادة الباحثة من الدراسات السابقة والمرتبطة بموضوع البحث :

- تعتبر الدراسات التي تمت فى المجال المحلى والعربى فى موضوع مضادات الأوكسدة وذرات الأوكسجين الشارد نادرة مقارنة بالدراسات الأجنبية .

- إتفقت كل الدراسات أو معظمها على أن زيادة إنطلاق ذرات الأوكسجين الشاردة سواء كان ذلك فى الإنسان أو فى بعض حيوانات التجارب يعتبر هذا من الأسباب الرئيسية والفعالة فى الأضرار والتهتكات العضوية الحادثة فى كثير من أنسجة الجسم وخلاياه المختلفة ، بالإضافة إلى تعرض الأفراد إلى كثير من الأمراض التي تؤثر سلبيا على الكفاءة الوظيفية لأجهزة الجسم .

- أكدت معظم الدراسات المرتبطة بمضادات الأوكسدة على أهمية الدور الذى تلعبه مضادات الأوكسدة سواء كانت غذائية مثل فيتامين A-C-E والسيلينيوم والخميرة الطبية أو طبيعية يقوم الجسم بتخليقها مثل انزيم الجلوتاثيون - وانزيم الكاتاليز وانزيم سوبر أكسيد ديسموتيز فى وقاية الجسم وحمايته من خطر ذرات الأوكسجين الشاردة حيث تقوم المضادات بالتفاعل من ذرات الأوكسجين الشاردة وتحويلها إلى مواد أقل سمية مما يقتل بدوره التلف والتهتك الحادث فى الخلايا بفعل زيادة هذه الذرات الشاردة .

- أكدت معظم الدراسات المرتبطة بالانزيمات الكرياتين كايينز CK وانزيمى الترانس امينيز جلوتاميك أوكسالواستيك ترانس امينيز GOT وانزيم جلوتاميك بيروفك ترانس امينيز GPT على أن المجهود البدنى

ذات الشدة القصوى ينتج عنه زيادة نشاط الانزيمات فى الجسم لتقوم بوظائفها ومتطلباتها فى إنتاج الطاقة اللازمة للجهود وغيرها من الوظائف فهذا بالإضافة إلى المجهود البدنى مرتفع الشدة ينتج عنه نقص التلّف والتهك فى الخلايا العضلية بجانب زيادة نفاذية غشاء الخلايا مما يؤدى ذلك إلى خروج الانزيمات من الخلايا إلى خارجها ثم إلى الدم .

- وقد إستخدمت الباحثة انزيمى الترانس امينيز GPT GOT وانزيم الكرياتين كايينيز للتعرف على مدى التلّف الحادث فى الخلايا العضلية بفضل زيادة ذرات الأوكسجين الشاردة .

- إتفق معظم الباحثين على إستخدام المنهج التجريبي بمختلف تصميماته لتناسب هذا المنهج مع ماتم دراسته وقليل من الدراسات إستخدمت المنهج الوصفى .

- تم إجراء الدراسات المرتبطة على العديد من العينات المختلفة من بين عينات من فئران التجارب ، والخيول ، ولاعبين ذكور وإناث ولاعبين يمارسون رياضات مختلفة وأفراد لم يمارسوا الرياضة .

- إتفق معظم الباحثين على أخذ عينات الدم قبل وبعد المجهود البدنى وذلك للتعرف على أثر التدريبات البدنية على مستوى الأنزيمات فى الدم مثل انزيم الكرياتين كايينيز CK وانزيمى الترانس امينيز -GPT GOT ومادة ثنائى الدهيد المالون MDA وغيرها من القياسات الفسيولوجية .

ومن خلال عرض الباحثة للدراسات السابقة وفى ضوء البيانات التى تم الحصول عليها من هذه الدراسات ونتائجها فقد أستفادت الباحثة فى تحديد بعض النواحي الإجرائية لبحثها وذلك وفقاً لمايلى :

- ١ - صياغة أهداف وفروض البحث .
- ٢ - إختيار المنهج العلمى والعينة ووسائل جمع البيانات المناسبة لطبيعة هذا البحث .

- ٣ - تحديد الخطوات المتبعة فى الإجراءات العلمية والتطبيقية للبحث وذلك بإختيار وسيلة القياس وطريقة القياس وأنسب وقت لإجرائها .
- ٤ - تحديد توقيت أخذ عينات الدم .
- ٥ التعرف على الأساليب الإحصائية الملائمة للبحث .