الفصل الثانى

القراءات النظرية والدراسات المرتبطة

أولا : القراءات النظرية

ثانيا : الدراسات المرتبطة

obeikandl.com

أولا : القراءات النظرية

ذرات الأكسجين الشاردة (الشوارد الحرة) Oxygen Free Radical

أن معظم الأكسجين الذى يستهلك أثناء التحول الكيميائى لأنتاج الطاقة فى الميتوكوندريا يتحد مع الهيدروجين لانتاج ثانى أكسيد الكربون والماء وفى نفس الوقت فان حوالى ٢ % إلى ٥ % تقريبا من هذا الأكسجين 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 الكيميائى(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 جزئ الأكسجين يفقد واحدا من الألكترونين فيصبح نشطا ومتهيجا وأذا هاجم الخلية فأنه 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 جزئ أوكسجين آخر فيفقده خاصيته 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).

obeikandl.com

أنواع الشوارد الحرة :

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

(٦ : ٣٠) (٦٨)

تفاعلات الشوارد الحرة :

تستطيع الشوارد التفاعل مع الجزيئات الأخرى بعدة طرق :

١ - إذا تقابل أثنين من الشوارد الحرة فإنهم يوحدون الكتروناتهم المنفردة ويرتبطون لتكوين رابطة تساهمية .

٢ - أن يستغنى جزئ الأكسجين الشارد عن الكترون إلى جزئ آخر غير شارد والتسبب فى عدم إستقراره .

٣ - أن يأخذ جزئ الأكسجين الشارد الكترون من جزئ أخر لكى يصبح مزدوج أو يرتبط ببساطة بهذا الجزئ والتسبب فى عدم إستقراره .

وعندما يعطى أحد الشوارد الكترون فأنه يأخذ الكترون من أخر 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 الجزئيات بيولوجيا سواء داخل أو خارج الخلية وهذا التفاعل الإبتدائى يولد شارد حر ثانوى

obeikandl.com

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

أهم الأسباب التى تؤدى إلى تكون الشوارد الحرة :

من أهم الأسباب التى تؤدى إلى زيادة تكوين الشوارد الحرة هى: تدخين السجائر أو الشيشة أو مجالسة المدخنين والمبيدات الحشرية والتلوث بأنواعه من دخان السيارات والطائرات والمصانع والسموم الكيميائية والإشعاع الضوئى من الشمس وغيرها وطهى الأطعمة المقلية والمحفوظة وكثرة تناول الدهون المشبعة فى الغذاء والتدريب الرياضى العنيف ذات الأحمال والشدات العالية عن قدرات الأفراد وممارسة الرياضة فى 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 التى تتحدث عن دور انواع الأكسجين التفاعلى (Ros) أو الشوارد الحرة فى إصابة وتلف الخلايا البشرية وتعرض الأنسان للعديد من الأمراض .

ويوضح " **مارشال وبانجرت** **Marshall and Bangert** " (١٩٩٥) أنه يكمن الخطر الرئيسى للشوارد الحرة فى التلف الذى يمكن أن تحدثه عندما يتفاعل مع مكونات الخلايا الهامة مثل :

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

(٧٣ : ٧٦٧)

ويتم توضيح خطر الأصابة بسبب هذه الشوارد على كل نوع مما يأتى :

١ - أكسدة غشاء الخلية

وتحتوى أغشية الخلية على المراسلات العصبية ــ المستقبلات الهرمونية وتتكون بشكل رئيسى من الدهون الفوسفورية والكلوسترول

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

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

ويشير " **بانكسون وآخرون Bankson et al** " (١٩٩٣) أن النواتج النهائية لأكسدة الدهون يعرف بما يسمى بمادة ثنائى الدهيد المالون (٣٩) .

وعرف" **أحمد صلاح**" (١٩٩٩) **نقلا عن** " **ثارب وآخرون Tarp et al** " ثنائى الدهيد المالون 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 تؤدى إلى زيادة الشوارد الحرة بالجسم مما ينتج عنها أكسدة الدهون الموجودة بغشاء الخلية وزيادة مادة ثنائى الدهيد المالون سواء فى الدم أو فى البول بعد المجهود حيث تعبر نسبة مادة ثنائى الدهيد المالون عن كمية التلف الحادث فى 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 فى نظام الانزيمات المضادة للأكسدة للخلية وإرتباك فى التفاعلات البيوكيميائية لطبيعة الجسم (٤٤).

٣ - أكسدة الميتوكوندريا

الميتوكوندريا هى الموقع الرئيسى لإنتاج الطاقة فى الخلية وهى موجودة فى غشاء الدهون الحيوية فى الخلية والتلف بسبب الأكسدة العالية داخل الميتوكوندريا يسبب قصور فى معظم الوظائف الهامة المعتمدة على إنتاج الطاقة فى الخلية مما يؤدى ذلك فى النهاية إلى تلف وموت الخلايا (٧٧) .

٤ - أكسدة DNA الحامض النووى

أن تعرض الخلايا للأشعة الفوق 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 النووى DNA (١٠٠).

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

ويوضح " **أبوالعلا** " (١٩٩٩) أن هناك العديد من الأمراض التى تصيب الأنسان بفعل التلف الذى تسببه هذه الشوارد ومنها :

١ - زيادة سرعة معدل ظهور اعراض الشيخوخة .
٢ - أمراض القلب والأوعية الدموية .
٣ - أمراض الجهاز الهضمى والتمثيل الغذائى .
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 لمايأتى :

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

مضادات الأكسدة Antioxidants

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

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

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

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

وقد أكتسبت مضادات الأكسدة هذا الأسم لانها تكافح الأكسدة.

وظيفة مضادات الأكسدة :

١ - تمنع تكون الشوارد الحرة أوتقلل من تركيزه .
٢ - تحول مؤكسدات إلى أنواع أقل سمية .
٣ - تصلح الإصابات الخلوية التى تحدثها الشوارد الحرة .
٤ - تقوم بوقف تأثير الأكسجين 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 الأكسجين 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 والتى 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 وثانوية يتم تصنيفها طبقا لمدى ذوبانها فى الماء أو الدهون وتتمثل مضادات الأكسدة غير الانزيمية فى

فيتامين أ ــ ب ــ ج والسيلنيوم وتقوم هــذه الفيتامينــات مــع الســيلنيوم بوظيفة وقائية تتمثل فى حماية أغشية الخلايا البشرية من التلف الناتج عـن الشوارد الحرة من خلال التفاعل مع هذه الشوارد وكسر سلســلة التفــاعل (٧٠).

ويتم تناول هذه الفيتامينات والسيلنيوم عــن طريــق الأغذيــة أو بواسطة المستحضرات الطبية مثل الأنتوكس .

وتعتبر الفيتامينات مركبات عضوئية يحتاجــها الجســم بكميــات ضيئلة جدا ولكنها ذات حيوية وفاعلية للجسم وضروريــة للحفــاظ علــى وظائفه الفسيولوجية ونموه الطبيعى وإستمرار حياته (٢٩ : ١٣٣).

ويمكن وصف الفيتامينات بمايلى :

١ - مركبات عضوية تعمل على تنظيم عمليات النمــو والوقايــة مــن بعض الأمراض .
٢ - بعضها ضرورى لتحويل وتمثيل الطاقة ولكنها لاتتحول إلى طاقة.
٣ - لايمكن للجسم أن يصنعها بل يجب عليه الحصول عليها من الغـذاء فيما عدا فيتامينات (D – K- B1 – B12) .
٤ - لاتتعدى الأحتياجات اليومية للجسم من الفيتامينات ســوى بعــض المليجرامات أو الميكروجرامات .
٥ - بعضها تدوب 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 الكيميــائى الــذى يطلق عليه هو (الريتنول) Retinol ويطلــق عليــه الفيتــامين المضــاد للإلتهاب (٢٩ : ١٣٣).

المصادر الغذائية للفيتامين

يوجد فيتامين A فى المصادر الغذائيــة التاليــة زيــت الأســماك بالأخص فى زيت كبد الحوت ، اللحوم والأسماك ، صفار البيض ، اللبــن

كامل الدسم ، الجبنة ، الزبد ، القشطة ، الكبدة ، الكـــلاوى ، الطحـــال ، الخضروات الورقية ذات اللون الأخضر أو الأصفر أو البرتقالية كالسـبانخ والملوخية والكرات والخس ، الجزر ، البطاطـــا وكذلـك فـــى الفواكـــة كالمشمش والخوخ والبرقوق والمانجو ، الكمثرى والتفاح (٢٩ : ١٤١).

ويشير " **والد وآخرون Wald et al** " (١٩٨٨) على أن هنـــاك علاقة وثيقة بين المستوى العالى من البيتاكاروتين وقلة حدوث الســـرطان 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 الحـــادث بسبب زيادة الشوارد الحرة فى الجسم حيث يستطيع هذا الفيتامين التداخـــل بآمان مع الشوارد الحرة وتحطيم السلسلة التفاعلية لها قبل أن يحدث تلـــف فى الخلايا الحيوية (١٠١ : ٣٧ ــ ٣٩).

فيتامين (ج) (حامض الأسكوربيك)

يعرف كيميائيا بأسم حامض الأسكوربيك (Ascorbic Acid) كمـــا يطلق عليه أسم الفيتامين المضاد للأســـقربوط ويســـمى أيضـــا بفيتـــامين الأغذية الطازجة نظرا لأنه يوجد بكـــثرة فـــى الخضـــراوات والفواكـــة الطازجة . ويعتبر هذا الفيتامين من الفيتامينات التى تذوب فى الماء .
(٢٩ : ١٧٣)

ويشير " **جاك وديفيد Jack and David** " (١٩٩٩) أن فيتـــامين (ج) شائع فى طعامنا ولكن قصوره يمكن أن يحدث فى مـــن يدخنـــون 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 مـــن أهمها الخضروات والفواكه الطازجة . وتعد الفواكة الحمضية كالبرتقـــال واليوسفى والليمون والجريب فروت وكذلك الجوافة والفراولـــة والبطيـــخ والشمام والأناناس والفلفل الأخضر والقرنبيط والكرنب والسبانخ والبســـلة

الخضراء والخس والطماطم والبطاطس من أهم تلك الأغذية التى تحتوى على هذا الفيتامين كما يوجد فى الكبدة وفى أنواع اللحوم الحيوانية (البقر ــ العجول ــ 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 اللاتى يتناولن أكثر من (١) جرام تقريبا يوميا من هذا الفيتامين تكن أقل تعرضا للإصابة بأورام الثدى وذلك بنسب تتراوح مابين (٥٠ % ــ ٨٠%) عن غيرهن ممن لايتناولن هذه الكمية.

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

فيتامين (هـ) (توكوفيرول)

ويعرف فيتامين (هـ) بالأسم الكيميائى توكوفيرول (**Tocopherol**) كما يطلق عليه العديد من المسميات والتى 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 بوفره فى الزيوت

النباتية كزيت فول الصويا والزيتون والفستق والذرة وبذرة القطن وزيت النخيل، كما يوجد بنسب منخفضة فى الخضروات ذات الأوراق الخضراء كالخس والسبانخ والبقدونس والفاصوليا والبسلة وكذلك يوجد فى الحبوب الكاملة وفى الكبدة 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 السيلنيوم من أهم مضـــادات الأكسدة التى تعمل على تكوين وبناء أنزيمات الأكسدة الطبيعة الموجـــودة داخل الجسم مثل انزيم الجلوتاثيون والذى بدوره أيضا يقلل مـــن ضغـط الأكسدة الذى تسببه زيادة الشوارد الحرة .

ويوجد السيلنيوم فـــى الأوراق الخضـــراء واللحـــم ــ واللبـــن ، الخضراوات (٣ : ١٨٣ ، ١٨٥).

الخميرة الطبية

تعتبر الخميرة الطبية غنية بفيتامين (ب) المركـــب وبالبروتينـــات 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 والشـــدات العالية للأفراد غير المدربين ينتج عنه كمية عالية مـــن الشـــوارد الحـــرة وتلعب هذه الشوارد دورا كوسيط فى حدوث الإلتهابات والتلف العضلـــى 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 الآداء البدنى للرياضيين وكذلك بطء عمليات الإستشفاء بعد التدريب أو المنافســة وزيادة فترة أحساس الرياضى بالألم العضلى الذى يستمر بعـــد المجـــهود البدنى لعدة أيام (٣ : ١٨٠).

ويوضح " **أبوالعلا** " (١٩٩٩) أن هناك طريقين تسببان فى زيـــادة ذرات الأكسجين الشاردة اثناء ممارسة الرياضة :

١ - عند آداء التدريب البدنى تزيد حاجـــة العضـــلات إلـــى إســـتهلاك الأكسجين بزيادة تقدر ١٠ ــ ٢٠ مرة أكثر منها وقـــت الراحـــة وعلى مستوى العضلة الواحدة يمكن أن يزيد إستهلاك الأكســـجين إلى ٢٠٠مرة وهذه الزيادة الهائلة المصاحبـــة للتمثيـــل الغذائـــى

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

٢ - تحدث تغيرات فى ديناميكية الدم أثناء التدريب حيث تعمل العضلات بشدة فتحتاج إلى أكسجين أكثر منه خلال سريان كميات أكبر وأسرع من الدم المحمل بالأكسجين 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 للأكسجين .

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

علاقة مضادات الأكسدة بالشوارد الحرة المنتجة خلال التدريب الرياضى:

أداء التمارين متوسطة الشدة هو ممارسة صحية للأفراد لكن ممارسة التمارين ذات الشدات القصوى تعرض الممارس لضغط الأكسدة المؤدى إلى تولد شوارد حرة هذا التولد الزائد للشوارد الحرة ربما يؤدى إلى أكسدة الدهون والبروتينات DNA (الحامض النووى) المكونة للخلايا العضلية وبالتالى يؤدى إلى تلفها بعد التمرين وتعرض الرياضيين للعديد من الأمراض (٨٣) (٩٨).

ويشير " **فاينا وآخرون Vina et al** " (٢٠٠٠) إلى أن ضغط الأكسدة 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 الأكسدة (الانزيمية ــ 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 الأكسجين الشاردة وجميع هذه الانزيمات من النوع الحفزى وهى توجد داخل الخلايا لكى تلاحق ضغط الأكسدة المتزايد فهى تعمل على منع تكون أنواع جديدة من الشوارد الحرة وتحول الشوارد الحرة الموجودة إلى جزيئات أقل ضررا قبل أن تأخذ الفرصة فى 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 . ألا أنهم من جانب آخر يستهلكون كميات أكبر من مضادات الأكسدة (٣ : ١٨٤).

ويؤكد " **أبوالعلا** " (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 ــ 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 السيلنيوم للأفراد الذين يؤدون تمرينات ذات شدات عالية بشكل أعتيادى (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 يؤدى إلى إنخفاض نسبة هذه الشوارد بشكل ملحوظ بعد تناول الفيتامينات (٦١ : ٤٦٣).

ويشير " **أبوالعلا** " (١٩٩٩) إلى أن السيلنيوم من الأملاح المعدنية الهامة المضادة للأكسدة نظرا لأتحادة فـــى تركيـــب انزيـــم الجلوثـــانيوم 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 ، هـــ) يوقـف جماح تلك الشوارد الحرة ومانفعله من تدمير شديد للخلايا والأنسجة فـــى الجسم البشرى (٦٤) (٤٩).

ويمكن للفرد الرياضى أن يتناول مضادات الأكسدة مـــن خـــلال الأغذية أو من خلال المستحضرات الطبية .

كما أوصى " **أحمد صلاح** " (١٩٩٩) **نقلا عن** " **كوبر Copper** " بتناول مضادات الأكسدة بالمقادير الموضحة فـــى الجـــدول التـــالى مـــع ممارسة النشاط الرياضى ثلاث مرات خلايا أيام الأسبوع مـــع ضـــرورة تقنين شدة التدريب عن طريق معدل النبض وذلـــك لمواجهـــة الشـــوارد الحرة (٤ : ٣٩ ، ٤٠)

جدول (١)

الجرعة المقننة من مضادات الأكسدة (فيتامين أ ، ج، هـــ وسيلنيوم)

الفيتامينات	السن / النوع	٥ ــ ١٢	١٣ ــ ٢١	٢٢ ــ ٥٠	٥٠ فأكثر
فيتامين ج	أنثى	٥٠٠ مجم	٥٠٠ مجم	١٠٠٠ مجم	١٠٠٠ مجم
	ذكر	٥٠٠ مجم	١٠٠٠مجم	١٥٠٠ مجم	٢٠٠٠مجم
فيتامين هـــ	أنثى	Tu ٢٠٠	Tu ٤٠٠	Tu ٤٠٠	Tu ٦٠٠
	ذكر	Tu ٢٠٠	Tu ٤٠٠	Tu ٤٠٠	Tu ٦٠٠
فيتامين أ	أنثى	Tu١٠٠٠٠	Tu٢٥٠٠٠	Tu٢٥٠٠٠	Tu٥٠٠٠٠
	ذكر	Tu١٠٠٠٠	Tu٢٥٠٠٠	Tu٢٥٠٠٠	Tu٥٠٠٠٠
السيلنيوم	أنثى	UG ٥٠	UG ٥٠	UG ٥٠	UG ٥٠
	ذكر	UG ٥٠	UG ٥٠	UG ٥٠	UG ٥٠

obeikandl.com

ويذكر أبوالعلا (١٩٩٩) أن التوصيات التطبيقية لأستخدام مضادات الأكسدة هى :

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 ــ 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 وكبيرا 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 وتشترك 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 بروتينى يسمى بمساعد الانزيم CO ENZYME وأنواع التفاعلات التى تحتاج إلى وجود مساعد الانزيم هى تفاعلات الأكسدة والأختزال وتفاعلات التحويل وتكوين البدائل والتفاعلات التى ينشأ عنها تكوين الروابط التكافؤية وعلى النقيض من ذلك فإن التفاعلات التحليلية لاتحتاج مساعد الانزيم ومن أمثلتها التفاعلات التحليلية بواسطة القناة الهضمية (٨ : ١١).

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

وظيفة الانزيمات :

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

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

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

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

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

الانزيمات الهاضمة وهذه الأنزيمات 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 يحفزة 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 ــ 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 تكون 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 نسبيا يتركب فى الميتوكوندريا وهذه الانزيمات تظل فى مكان تكوينها (٤٦ : ٧، ٨).

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

وترجع إمكانية ذلك إلى أن الانزيمات لا تكون موزعة فى الخلية توزيعا عشوائيا بل تكون مرتبة ترتيبا دقيقا وتحدث فى كل جزء من الأجزاء المكونة للخلية عمليات بيوكيميائية محددة تبعا لأرتباطها بإجزاء 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 فى مواد مختلفة ولذلك فهذه الانزيمات تعرف بأنها ذات تخصص نسبى .

ومن أمثلتها انزيم التحلل البروتينى Protelytic 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 فقط بتحليل اليوريا .
(١٢: ٢١٦ ، ٢١٧)

تقسيم الانزيمات :

تنقسم الانزيمات إلى ستة مجموعات Classes وذلك تبعا لنوع التفاعل الذى 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 منواكسجيتيز Mono Oxygenases أو بأزالة الهيدروجين مثل ديهدروجينيز Dehydro Genase .

٢ - الانزيمات الناقلة Trans Ferases

تقوم بدور العامل المساعد فى نقل مجاميع كيميائية لاتوجد فى الصورة الحرة من مركب إلى آخر مثل انزيمى الترانس امينيز Transaminase.

٣ - الانزيمات المحولة Ismerases

وهى التى تقوم بدور العامل المساعد فى أعادة الترتيب الداخلى فى 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 الليبيز Lipase .

٦ - **الانزيمات النازعة Lyases**

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

العوامل التى تؤثر على سرعة التفاعل الانزيمى :

١ - **شبيهات الانزيم**

يوجد لبعض الانزيمات أكثر من شبيهات Soenzyme وينشط نفس التفاعل ولكن يختلف فى التركيب والخواص الانزيمية وعلى سبيل المثال يوجد للأنزيم النازع للهيدروجين LDH خمس شبيهات توجد فى بلازما الدم LDH_1 , LDH_2 , LDH_3, LDH_4, LDH_5 حيث أن LDH_1يفرز بواسطة القلب ، LDH_5 يفرز بواسطة العضلات والكبد وباقى شبيهات الانزيم تفرز فى أنسجة الجسم الأخرى وكل نوع من هذه الشبيهات تختلف عن الأخرى فى قوة النشاط الانزيمى .

٢ - **تركيز الانزيم**

تتناسب السرعة الإبتدائية للتفاعل الانزيمى تناسبا طرديا مع تركيز الانزيم وكلما زاد التركيز زادت درجة التفاعل إلى حد معين تبدأ عنده سرعة التفاعل فى الثبات وذلك تحت الظروف المثلى للتفاعل .

٣ - **درجة الحرارة**

لكل انزيم درجة حرارة مثلى تصل سرعة التفاعل الانزيمى إلى قمتها القصوى بعيدا عن هذه الدرجة سواء بالإنخفاض أو بالإرتفاع فإن سرعة التفاعل تنخفض .

٤ - **الأس الهيدروجينى**

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

٥ - الزمن

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

٦ - التلاحم بين الانزيم ومادة التفاعل

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

خواص الانزيمات :

١ - تعتبر الانزيمات مواد متخصصة وهذا يعنى أن كل انزيم متخصص لمادة متفاعلة معينة ولنوع معين من التفاعلات فهناك أنزيمات متخصصة فى هضم المواد الكربوهيدراتية مثل انزيم السكريز والمالينز وآخرى متخصصة فى هضم البروتينات مثل انزيم الببسين وآخرى متخصصة فى هضم الدهون مثل انزيم الليبيز .

٢ - لكل انزيم وسط خاص يعمل فيه فبعض الانزيمات تعمل فى وسط حمضى مثل انزيم الببسين وبعض الانزيمات تعمل فى وسط قلوى مثل انزيم التربسين .

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

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

obeikandl.com

٥ - تعمل الانزيمات على زيادة سرعة التفاعلات الكيميائية وعلى بدء التفاعلات بين المركبات التى 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 ــ ٢٦٩)

الانزيمات المختارة فى البحث

أولا : أنزيمى الترانس امينيز

أ - جلوتاميك أوكسالوا ستيك 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 الألفاكيتونية كما فى التفاعل الكيميائى الآتى :

حامض الفاكيتوتاسيك + أسبرتات $\xleftarrow{GOT}$ حمض جلوتاميك + أوكسالواستيك (٨٩ : ٢٦٧).

ويظل نشاط هذا الانزيم ثابت لمدة أسبوع إذا أحتفظ بالمصل عند درجة حرارة ٤٠ درجة مئوية ويظل ثابت أذا جمد المصل لمدة شهر.
(٨٩ : ٢٦٨)

وتصل نسبة الانزيم الطبيعية فى 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 العضلى 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 .

(٤١ : ٣١٣) (٤٦ : ٣٢)

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 يؤدى 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 الأنسان بالكبد الفيروسى 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 :

$$\text{حامض الفاكيتوجلوتاميك} + \text{اللانين} \xrightarrow{GPT} \text{حامض جلوتاميك} + \text{بيروفيك} .$$

(٥٥ : ١٣٩) (٨٩ : ٢٦٨)

ويفرز هذا الانزيم أساسا من الكبد ومن الخلايا الكبدية وأفرازه من الكليتين يعادل ١/١٠ أفرازه من الكبد وأفرازه من القلب يعادل ١/٤ 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 ١٤يوم

(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 .

obeikandl.com

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 يؤدى 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 أصابة الأنسان بالكبد الفيروسى الحاد أو تناول الأفراد للعقاقير المسببة لتلف الكبد (٤٦ : ٣٢).

انزيم الكرياتين كاينيز CK :

الكرياتين كاينيز CK هو بروتين مزدوج يندرج تحت المجموعة الثانية من الانزيمات (الناقلة) 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

$$PC + ADP \xrightarrow{ck} ATP$$

فوسفات الكرياتين + ثنائى فوسفات الأدينوزين ——كرياتين كاينيز——► ثلاثى أدينوزين الفوسفات .

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

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

أنواع انزيم الكرياتين كاينيز CK :

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

نسب تواجد انزيم الكرياتين كاينيز CK :

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

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

أسباب زيادة CK فى الدم :

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

١ – تسبب التمرينات الشديدة قصيرة المدة للأفراد المدربين جيدا زيادة نسبة تركيز CK فى الدم .

٢ - ينتج من إصابة العضلات بالتمزق بسبب التمرين الشديد عن مقدرة أحتمال الأفراد زيادة فى نسبة تركيز CK فى الدم .
٣ - تسبب إصابة العضلات الهيكلية زيادة فى نسبة تركيز CK فى 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 الأنسدادات 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 ٤ـ٦ ساعات ويصل لأعلى مستوى له فى خلال ١٨ ـ ٣٠ ساعة ثم يعود لمستواه الطبيعى فى اليوم الثالث لحدوث الجلطة ومتوسط الزيادة فى هذه الحالة يتراوح مابين ٧ إلى ١٢ مرة من أعلى مستوى طبيعى .
٦ - زيادة نفاذية غشاء الخلايا والإضطرابات الهيكلية يمكن أن يؤدى 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 وبالتالى إرتفاع مستويات تركيز الانزيمات وهذا التلف يعبر عنه بالألم العضلى (١٨ : ٢٠) (٨٠).

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

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

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

ويؤدى الأنتظام 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 الأنسان 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 والتى لاتتوافر 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 الأوليمبى (١٠ : ٧).

ولتحقيق هذا المستوى يجب إعداد اللاعب من أربعة جوانب بدنية ومهارية وخططية 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 لايستطيع اتقان المهارات الأساسية لسباق ٨٠٠م جرى والذى يتخصص فيه فى حالة أفتقاره 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 ــ 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 مايخص أداء الخطوة أو وضع الجذع أو حركات الذراعين أثناء الجرى يعمل على تقدم المستوى الرقمى .

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

الأختلافات بين خطوة الجرى وخطوة العدو

تختلف طريقة جرى المسافات المتوسطة (٨٠٠ ــ ١٥٠٠م) عن طريقة جرى المسافات القصيرة وتكمن الأختلافات 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 - أرتفاع الركبتين اثناء 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).

obeikandl.com

تكنيك جرى المسافات المتوسطة :

١ - البداية

يستخدم فى سباق ٨٠٠م جرى طريقة البدء العالى بحيث عندما ينادى الأذن بالبدء خذ مكانك يقترب 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 منثيتين 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 الأنتهاء 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 - أنهاء السباق

أن أفضل الطرق لأنهاء السباق هى الطريقة التى تندفع 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

أولا : كسب السباق :

وتعتمد هذه الطريقة على الجرى بسرعة قبل نهاية السباق بمسافة ١٥٠ ــ ٢٠٠م فعلى المتسابقة زيادة سرعتها تدريجيا فى الوقت المناسب ويفضل البعض زيادة السرعة فجأة وذلك عندما تكون اللاعبة متمكنة من نفسها لكى تحطم الروح المعنوية عند المتسابقات الآخريات فيكون نصيبهن اليأس وعدم القدرة على اللحاق بها .

ثانيا : تحطيم الرقم :

وتعتمد هذه الطريقة على تقسيم مسافة السباق وتوزيع المجهود عليها مع تقدير سرعتها أثناء الجرى ، أما فى حالة ما إذا كان رقم المتسابقة هو نفس رقم منافستها ــ 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 وفى حالة ما إذا كانت المتسابقة هى التى أسرع من منافستها فعليها الجرى خلفها وفى إتجاه الكتف الخارجى لها حتى تتمكن من تعديتها فى الوقت المناسب (٣١ : ١٠١ ، ١٠٢).

ثالثا : الإعداد الخططى :

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

أهم الطرق والأساليب المستخدمة فى جرى المسافات المتوسطة

١ - التدريب المستمر

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

هذا التدريب بشدة من ٤٠ ــ ٦٠% وحجم التدريب ١ــ 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 أستخدامها فى موسم ماقبل المسابقات فالإختبار المستوى فقط ويهدف أستخدام تلك الطريقة إلى تنمية السرعة والقوة المميزة بالسرعة لدى اللاعبين وتتراوح الشدة فى تلك الطريقة ٩٠ ــ ١٠٠% ويتميز بقلة الحجم إذ تتراوح عدد مرات التكرار ١ ــ 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 مابين الجرى السريع ــ البطئ ــ 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 إستخدامها 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 ــ التكرارى) وتتميز تلك الطريقة بشدة مابين ٦٠ــ ٨٠% وتكرارات من ٨ ــ ١٢ مرة (١٠ : ١٧١).

openkan.com

٦ - طريقة الفترى المرتفع الشدة

وتعمل هذه الطريقة على تحسين الجلد الخاص وتستخدم تلك الطريقة بنسبة متوسطة فى موسم ماقبل المسابقات وبنسبة كبيرة فى موسم المسابقات وتتراوح شدة الحمل من ٨٠ ــ ٩٠% وعدد مرات التكرار مابين ١٠ ــ ١٢ مرة (١٠: ١٧٢).

٧ - فترة الأستشفاء

يجب الأهتمام بفترة التهدئة وذلك لدورها فى مساعدة الجسم على النقاهه من الأجهاد البدنى والنفسى فبدون التهدئة يكون الأداء غير كامل إذ يحتاج الرياضى للتهدئة والإسترخاء كى يصبح جاهزا للتدريب فى اليوم التالى وتبدأ التهدئة 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 ــ ١٥٠٠م) خاصة مكونا هاما وأساسيا لمستوى لاعبى تلك المسافات بحيث يسهم ذلك الإعداد إسهاما فعالا فى التقدم بالمستوى الرقمى للاعبين ويتضمن الإعداد النفسى تهيئة المتسابقين وتجهيزهم على ظروف المنافسات من حيث الزمان والمكان والزمان يتمثل فى التوقيت الخاص بالمنافسات والذى يتزامن مع مواعيد التدريب إما مايخص المكان 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 الأرادية الخاصة كالمثابرة والهادفية والشجاعة وضبط النفس والتصميم وقوة الأرادة والتحلى بروح الكفاح من السمات الواجب غرسها وتنميتها عند متسابقى المسافات المتوسطة والطويلة (١٠ : ١٨٦).

جدول (٢)
الدراسات المرتبطة

أولا : الدراسات المرتبطة بمضادات الأكسدة

أسم الباحث	السنة	أسم البحث	الهدف	المنهج	إجراءات البحث			أهم النتائج
					العينة	خطوات التطبيق	أهم المتغيرات	
١ – جيلام Gillam	١٩٩٠ (٢٨)	مضادات الأكسدة والتدريب والأضرار التى تصيب الأنسجة.	التعرف على تأثير تناول مضادات الأكسدة فى الوقاية من الأضرار التى تصيب الأنسجة بسبب زيادة ذرات الأكسجين الشاردة اثناء التدريبات الهوائية .	التجريبى	مجموعة من اللاعبين ذو المستويات العليا	تناول اللاعبين مضادات الأكسدة المتمثلة فى فيتامين (ج ، هـ)	– فيتامين (ج) – فيتامين (هـ) – ذرات الأكسجين الشاردة .	١– قد توصلت هذه الدراسة إلى أن التدريب الهوائى يزيد من إنتاج ذرات الأكسجين الشاردة حيث أنه بمثابة دليل على توتر الأكسدة والضرر الواقع على الخلايا العضلية . ٢ – التأكيد على أهمية تناول مضادات الأكسدة بما فيها فيتامين (ج ، هـ) والتى تلعب دورا فعالا بالغ الأهمية فى حماية الخلايا العضلية ضد جذور الأكسجين الشاردة التى تدمر خلايا الجسم تدميرا كبيرا.
٢ – جينكينز Jenkins	١٩٩٣ (٢٨)	التدريب وتوتر الإكسدة ومضادات الإكسدة	التعرف على تأثير التدريب الرياضى على زيادة ذرات الاكسجين الشاردة ودور مضادات الاكسدة فى حماية الخلايا العضلية من التلف الذى تسببه زيادة ذرات الأكسجين الشاردة.	التجريبى	مجموعة من اللاعبين فى رياضات مختلفة .	تناول اللاعبين مضادات الأكسدة المتمثلة فى فيتامين (أ، ج، هـ)	– فيتامين (أ، ج، هـ) – ذرات الأكسجين الشاردة .	١ – يزيد التدريب الرياضى الهوائى من إنتاج الشوارد الحرة . ٢– تناول مجموعة كبيرة من المواد الغذائية مثل فيتامين (أ، ج، هـ) تقلل من إنتشار تلك الشوارد الحرة وماتفعله من تدمير شديد للخلايا والأنسجة العضلية.

obeikandl.com

تابع جدول (٢)
الدراسات المرتبطة

أسم الباحث	السنة	أسم البحث	الهدف	المنهج	إجراءات البحث			أهم النتائج
					العينة	خطوات التطبيق	أهم المتغيرات	
٣- جينكينز وآخرون Jenkins et al	١٩٩٣ (٦٤)	تأثير التمرين على وضوح منتجات ضغط الأكسدة ورابطة الحديد المفككة.	التعرف على تأثير التمرين على نسبة ضغط الأكسدة داخل الجسم عن طريق قياس نسبة مادة ثنائى الدهيد المالون فى البول وكذلك معرفة تأثير التمرين على أنسجة رابطة الحديد المفككة .	التجريبى	مجموعتين من الفئران أحداهما تجريبية والأخرى ضابطة .	تقوم المجموعة التجريبية بالتدريب لمدة (٦) أسابيع بشدة ٧٠% من الشدة القصوى لها.	- ثنائى الدهيد المالون . - رابطة الحديد المفككة.	زيادة نسبة مادة ثنائى الدهيد المالون فى البول وأنسجة رابطة الحديد المفككة فى كلتا المجموعتين مع العلم بأن الزيادة فى نسبة تركيز ثنائى الدهيد المالون ورابطة الحديد المفككة كانت لدى المجموعة التجريبية أقل من المجموعة الضابطة .
٤ – كانتر Kanter	١٩٩٣ (١٦)	تأثير تناول خليط من الفيتامينات المضادة للأكسدة على أكسدة الدهون فى وقت الراحة وبعد التدريب .	التعرف على تأثير تناول خليط من مضادات الأكسدة المتمثلة فى فيتامين (أ، ج، هـ) على أكسدة الدهون فى وقت الراحة وبعد التدريب	التجريبى	٢٠ شابا من الذكور يتراوح متوسط أعمارهم (٢٥) سنة تم تقسيمهم إلى مجموعتين إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة .	تناولت المجموعة التجريبية ٣٠ ملجم فيتامين (أ) ، ١٠٠٠ ملجم فيتامين (ج)، ٥٩٢ ملجم من فيتامين (هـ). - وتناولت المجموعة الضابطة علاج إرضائى . - الجرى ٣٠ق عند ٦٠% من الحد الأقصى لأستهلاك الأكسجين للاعبين.	ثنائى الدهيد المالون فيتامين (أ، ج، هـ)	١ – أن تناول فيتامين (أ، ج، هـ) ، بالكميات المستخدمة فى الدراسة يشير إلى نتائج منخفضة الدلالة فى أكسدة الدهون فى وقت الراحة وبعد التدريب بحيث لايمنع ذلك تأثير التدريب على زيادة توتر الأكسدة .

obeikandl.com

تابع جدول (٢)
الدراسات المرتبطة

أسم الباحث	السنة	أسم البحث	الهدف	المنهج	إجراءات البحث			أهم النتائج
					العينة	خطوات التطبيق	أهم المتغيرات	
٥ – جاكمان وماكسويل Jakeman Maxwell	١٩٩٣ (٦٣)	تأثير الفيتامينات المضادة للأكسدة على وظيفة العضلة بعد التمرين اللامركزى.	معرفة تأثير الأمداد بالفيتامينات المضادة للأكسدة على الوظيفة الإنقباضية والإنبساطية للعضلة بعد تمرين لامركزى .	التجريبى	٢٤ شابا رياضيا قسموا إلى ٣مجموعات ٢تجريبية وواحدة ضابطة .	– تناولت المجموعة التجريبية الأولى 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 ٦٠ دقيقة تخطى للصناديق.	– مقياس الأنقباض الإختيارى الأقصى (MVC) لقياس أنقباض العضلة ذات الثلاث رؤوس.	– هناك تحسن فى الوظيفة الإنقباضية والإنبساطية للمجموعتين اللاتين تناولوا فيتامين (ج) ، وفيتامين (هـ) أكثر من المجموعة التى تناولت بلاسيبو مما يؤكد على أهمية الإمداد بفيتامين (ج ، هـ) فى منع التلف فى العضلات بعد التمرين اللامركزى .
٦– كانتر Kanter	١٩٩٤ (٢٨)	الجذور الحرة والتدريب والمكملات المضادة للأكسدة	معرفة الدور الذى تقوم به المكملات الغذائية المضادة للأكسدة فى وقاية الخلايا من التلف الذى تسببه زيادة ذرات الأكسجين الشاردة أثناء التدريب الرياضى وكذلك الحماية من إحتمال حدوث الأمراض والتمزقات العضلية	التجريبى	مجموعة من اللاعبين	تناول المجموعة كميات مناسبة من فيتامين (أ، ج، هـ)	– البيروكسيدات الليبيدية . – فيتامين (أ، ج، هـ)	تناول فيتامين (أ، ج، هـ) من أهم مضادات الأكسدة التى تفيد الجسم فى مقاومة أضرار الجذور الأكسجينية الشاردة وأيضا وجود منتجات هاضمة أخرى لها خصائص مضادات الأكسدة مثل السيلينيوم.

obeikandl.com

تابع جدول (٢)

الدراسات المرتبطة

أسم الباحث	السنة	أسم البحث	الهدف	المنهج	إجراءات البحث			أهم النتائج
					العينة	خطوات التطبيق	أهم المتغيرات	
٧ – شارب وآخرون Tharp et al	١٩٩٥ (٩٤)	تأثير التمرين الهوائى على إفراز ثنائى الدهيد المالون	معرفة تأثير التمرين الهوائى على مستويات ثنائى الدهيد المالون فى البول فى حالة الراحة وبعد المجهود حيث تعبر نسبة تركيزه فى البول على أكسدة الدهون بسبب زيادة ذرات الأكسجين الشاردة أثناء التدريب الهوائى.	التجريبى	مجموعة غير مدربة من طلبة الجامعة تتراوح أعمارهم من ١٩ــ ٢٦ سنة تم تقسيمهم إلى مجموعتين إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة .	– قامت المجموعة التجريبية بالتدريب على الدراجة الثابتة لمدة ٣٠ق عند ٨٥% من معدل سرعة القلب لمدة ٣مرات أسبوعيا . – تم قياس إختبار الدراجة الثابتة للمجموعتين . – يتم أخذ عينات البول قبل وبعد العمل على الدراجة فى القياس القبلى والبعدى للتجربة للمجموعتين .	ثنائى الدهيد المالون	لم تتغير مستويات ثنائى الدهيد المالون فى البول بشكل ملحوظ سواء بعد فترات التدريب القصوى أو تحت القصوى وهذا يفترض أن التمرين الهوائى المتوسط ربما ينتج زيادة تراكمية فى أكسدة الدهون ترجع إلى نشاط الشوارد الحرة .
٨ – نايسز وآخرون Niess et al	١٩٩٦ (٧٦)	تلف لـ DNA بعد تمرين الجوى على الدراجة الثابتة عندالمدربين وغير المدربين.	معرفة تأثير العمل على الدراجة الثابتة على تلف DNA لدى المدربين وغير المدربين .	التجريبى	١٢ فودا ، ٦ أفراد مدربين و٦ غير مدربين .	تقوم المجموعتين بالعمل على الدراجة الثابتة حتى الأجهاد .	– ثنائى الدهيد المالون . – تلف DNA حيث يتم قياسه بواسطة جهاز الكتروفوريز	– زيادة نسبة التلف فى DNA لغير المدربين عن المدربين . – أنخفاض نسبة ثنائى الدهيد المالون لدى المدربين عن غير المدربين . – ترجع الباحثة زيادة ثنائى الدهيد المالون وتلف DNA لدى المجموعة الضابطة لزيادة ضغط الأكسدة .

obeikandl.com

تابع جدول (٢)

الدراسات المرتبطة

أسم الباحث	السنة	أسم البحث	الهدف	المنهج	إجراءات البحث			أهم النتائج
					العينة	خطوات التطبيق	أهم المتغيرات	
٩- فارنكارى Vasankari	١٩٩٧ (١٦)	تأثير تناول مضادات الأكسدة على التدريبات العنيفة (الحادة) وتأثيرها على زيادة مصل الدم وجهد مضادات الأكسدة الخاصة بالبروتينات الدهنية منخفضة الكثافة .	تأثير تناول مضادات الأكسدة على أداء لاعبى التحمل وتأثير ذلك على زيادة مصل الدم وجهد مضادات الأكسدة الخاصة بالبروتينات الدهنية منخفضة الكثافة.	التجريبى	٨ من لاعبى التحمل قسموا إلى ٣ مجاميع ٢ تجريبية وواحدة ضابطة.	- قام اللاعبين بتكرار الجرى لمسافة (٣١) كم لمرتين بينهما فترة زمنية أربعة أسابيع. - قامت المجموعة التجريبية (١) بتناول ١٠٠٠ ملجم فيتامين (ج)، والمجموعة التجريبية(٢) بتناول ٢٤٩ ملجم فيتامين (هـ). - وتناولت المجموعة الضابطة (علاج إرضائى).	- البروتينات الدهنية منخفضة الكثافة . - فيتامين (ج، هـ) - مصل TRAP	حدوث إرتفاع فى جهد مضادات الأكسدة لكل من LDL -TRAP وترجع زيادة مصل (TRAP) إلى زيادة مصل الألفاتيكوفرول .
١٠- هيوبشر وآخرون Huebscher et al	١٩٩٧ (٦٠)	تأثير التمرينات البدنية المتنوعة على نظام مضادات الأكسدة لدى الأشخاص المدربين وغير المدربين مع الأمداد بفيتامين (هـ).	معرفة تأثير تناول بعض مضادات الأكسدة على منع تلف الخلايا العضلية لدى الأشخاص المدربين وغير المدربين .	التجريبى	(١١) فردا مدربين وغير مدربين ذكور وإناث.	- قامت عينة البحث بتمرين هوائى وتمرين غير هوائى بواسطة جهاز الدراجة الثابتة . - أمداد عينة البحث بفيتامين (هـ) لمدة أسبوعين قبل التمرين وتكونت الجرعة من ٣٣٥ ملجم فى اليوم تم سحب عينات الدم للعينة قبل وبعد التمرين وبعد ٦، ٢٤ساعة.	ثنائى الدهيد المالون وبيروكسيد الجلوتاثيون. الحد الأقصى لأستهلاك الأكسجين نبض، ضغط.	- زيادة نسبة ثنائى الدهيد المالون وبيروكسيد الجلوتاثيون والحد الأقصى لأستهلاك الأكسجين ، النبض ، الضغط بعد التمرين عن قبله . - التأكيد على أهمية تناول فيتامين E فى منع تلف الأغشية بسبب التمرين .

obeikandi.com

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 الرئوية ودفاعات مضادات الأكسدة وفيتامين (هـ) والسيلنيوم ، أثناء التمرين البدنى المجهد.	معرفة دور فيتامين (هـ) والسيلنيوم فى منع أكسدة الدهون الرئوية أثناء التمرين البدنى المجهد والناتجة عن زيادة ذرات الأكسجين الشاردة أثناء التمرين .	تجريبى	مجموعة من أناث فئران الألبينو	- خضوع مجموعة الفئران لدورة واحدة من التمرين المجهد. - تناول المجموعة لفيتامين (هـ) والسيلنيوم .	- فيتامين (هـ) - السيلنيوم	- زيادة تولد الشوارد الحرة بعد التمرين عن قبلة ولكن لم يحدث أكسدة الدهون الرئوية مقترح بأن الحماية مقدمة بواسطة فيتامين (هـ) والسيلنيوم فى مكافحة ضغط الأكسدة .
١٢- مكبرايد 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 غشاء العضلة وكذلك معرفة إذا كان إنتاج الشوارد الحرة يتغير مع تمارين المقاومة عالية الشدة .	تجريبى	١٢ من الذكور المدربين تم تقسيمهم إلى مجموعتين إحداهما تجريبية وعددها (٦) لاعبين والأخرى ضابطة وعددها (٦) لاعبين .	- تناولت المجموعة التجريبية جرعة من فيتامين (هـ) مرة يوميا لمدة أسبوعين . - تناولت المجموعة الضابطة أقراص البلاسيبو لمدة أسبوعين أيضا .	- ثنائى الدهيد المالون . - كرياتين كاينيز CK	- إرتفاع نسبة تركيز الكرياتين كاينيز للمجموعتين بعد التمرين ولكن نسبة إرتفاع وزيادة الكرياتين كاينيز فى فى المجموعة التى تناولت البلاسيبو أعلى من المجموعة التى تناولت فيتامين (هـ) . - زيادة نسبة ثنائى الدهيد المالون بعد التمرين عن قبلة للمجموعتين ولكن نسبة الزيادة أكبر لدى المجموعة التى تناولت البلاسيبو . - تمرينات المقاومة عالية الشدة تزيد من إنتاج الشوارد الحرة وإن الإمداد بفيتامين (هـ) يقلل من تمزق غشاء العضلة .

تابع جدول (٢)
الدراسات المرتبطة

أسم الباحث	السنة	أسم البحث	الهدف	المنهج	إجراءات البحث			أهم النتائج
					العينة	خطوات التطبيق	أهم المتغيرات	
١٣- جريفنك وآخرون Grievink et al	١٩٩٩ (٥٠)	تعديل آثار الأوزون على الوظيفة الرئوية بواسطة الإمداد بمضادات الأكسدة .	معرفة وإكتشاف ما إذا كانت الآثار الحادة للأوزون على وظيفة الرئة يمكن تعديلها بواسطة الإمداد بفيتامينات المضادة للأكسدة.	التجريبى	٣٨ لاعب من متسابقى الدراجات الهولنديين تم تقسيمهم إلى مجموعتين أحداهما تجريبية والأخرى ضابطة .	- تناولت المجموعة التجريبية ١٠٠ ملجم من فيتامين (هـ) و ٥٠٠ملجم من فيتامين (ج) وذلك يوميا لمدة ١٥ أسبوعا . - المجموعة الضابطة لم يتم تعاطيها أى شئ. - تم قياس الوظيفة الرئوية قبل وبعد كل فترة تدريبية أثناء الصيف للمجموعتين .	- الوظيفة الرئوية . - فيتامين (ج، هـ).	- يمنح الإمداد بمضادات الأكسدة (فيتامين ج ، هـ) حماية جزئية ضد الآثار الحادة للأوزون .
١٤- هرنانذز Hernandez	١٩٩٩ (٥٨)	تأثير ممارسة السيدات للتمرين البدنى قبل وبعد إنقطاع الطمث على أكسدة الدهون وأنظمة مضادات الأكسدة.	معرفة تأثير ممارسة السيدات للتمرين البدنى متوسط الشدة قبل وبعد إنقطاع الطمث على أكسدة الدهون وعلى نظم مضادات الأكسدة الأنزيمية وغير أنزيمية .	وصفى	١٩ سيدة بعد إنقطاع الطمث لديهم ٢٥ سيدة قبل إنقطاع الطمث لديهم.	تقوم المجموعتين بأداء المجهود البدنى ثم يتم سحب عينة الدم مباشرة بعد المجهود لقياس جميع المتغيرات الفسيولوجية للمجموعتين .	- ثنائى الدهيد المالون . - سوبر أكسيد ديسموتيز . - كاتالايز - فيتامين (أ ، هـ).	لم تظهر فى أى مجموعة إرتفاع فى مستويات أكسدة الدهون والتى يستدل عليها من تركيز ونسبة ثنائى الدهيد المالون على الرغم من أن هناك إرتفاع ملحوظ فى سوبر أكسيد الديسموتيز فى النساء مابعد إنقطاع الطمث .

تابع جدول (٢)
الدراسات المرتبطة

أسم الباحث	السنة	أسم البحث	الهدف	المنهج	إجراءات البحث			أهم النتائج
					العينة	خطوات التطبيق	أهم المتغيرات	
١٥- أفيليـــن وآخرون Avellini et al	١٩٩٩ (٣٧)	تأثير ممارسة التدريب والسيلنيوم وفيتامين (هـ) على بعض كاسحات الشوارد الحرة فى الخيول.	معرفة تأثير تناول الخيول لفيتامين (هـ) والسيلنيوم على زيادة مضادات الاكسدة الأنزيمية وكذلك نقص نسبة ذرات الأكسجين الشاردة المكونة بسبب ممارسة التدريب البدنى .	تجريبى	مجموعة من الخيول أعمارهم ٣سنوات .	قامت المجموعة بالتدريب لمدة ٧٠يوما . - يتم تناولهم لفيتامين (هـ) والسيلنيوم .	- ثنائى الدهيد المالون - بروكسيد الجلوتاثيون	- نقص نسبة ثنائى الدهيد المالون فى بلازما الدم بعد التدريب . - زيادة مضادات الأكسدة الأنزيمية المتمثلة فى بيروكسيد الجلوتاثيون مما يزيد من مقاومة خلايا الدم الحمراء لضغط الأكسدة الناتج عن التمرين مما يشير إلى أن التدريب والأمداد بالأغذية المضادة للأكسدة (فيتامين (هـ) والسيلنيوم) قادرة على زيادة دفاعات مضادات الأكسدة وكذلك نقص ظاهرة الأكسدة التالية للتمرين البدنى .
١٦- بيترسن وآخرون Petersen et al	٢٠٠١ (٨٢)	أثر الأمداد بالفيتامينات المضادة للأكسدة على تلف العضلات بعد تمرين خفيف.	معرفة ما إذا كان الإمداد بالفيتامينات المضادة للأكسدة قادرة على تخفيف إستجابات الخلايا الليمفاوية وكذلك التقليل من تلف العضلات والذى يستدل عليها عن طريق قياس نسبة الكرياتين كاينيز فى بلازما الدم .	التجريبى	٢٠ لاعب من العدائين تم تقسيمهم إلى مجموعتين إحداهما تجريبية والأخرى ضابطة.	- تناولت المجموعة التجريبية ٥٠٠ ملجم من فيتامين (ج) ، ٤٠٠ ملجم من فيتامين (هـ). - تتعاطى المجموعة الضابطة أقراص بلاسيبو . - قامت المجموعتين بالجرى المنحدر على الجهاز لمدة ٩٠ دقيقة .	- انزيم كرياتين كاينيز CK. - فيتامين (ج، هـ).	- أظهرت المجموعتين تغيرات بسبب التمرين فى انزيم العضلة (الكرياتين كاينيز) وفى الخلايا الليمفاوية الفرعية.

obeikandl.com

تابع جدول (٢)
الدراسات المرتبطة

ثانيا : الدراسات المرتبطة بالانزيمات

أسم الباحث	السنة	أسم البحث	الهدف	المنهج	إجراءات البحث			أهم النتائج
					العينة	خطوات التطبيق	أهم المتغيرات	
١ – صديقة درويش	١٩٩٤ (١٩)	تأثير برنامج تدريبى مقترح على تركيز انزيمات الترانس امينيز فى سيرم الدم والمستوى الرقمى لمتسابقات المسافات المتوسطة .	معرفة تأثير برنامج مقترح على تركيز إنزيمى الترانس امينيز فى سيرم الدم والمستوى الرقمى لمتسابقات المسافات المتوسطة.	التجريبى	٤٠ لاعبة من لاعبات المسافات المتوسطة .	– تقوم اللاعبات بجرى سباق ٨٠٠م ثم بتم سحب دم بعد المجهود مباشرة للتعرف على نسبة الانزيمات فى الدم.	إنزيمى الترانس امينيز GPT, GOT	– أدى البرنامج إلى تأثير إيجابى على تركيز إنزيمى الترانس امينيز فى سيرم الدم والمستوى الرقمى لسباق ٨٠٠م جرى . – تحسن مستوى اللياقة البدنية ويتم التعرف عليها من خلال قياسات أنزيمى الترانس امينيز .
٢ – ليلى عبدالباقى	١٩٩٦ (٢٣)	تأثير المجهود البدنى على تركيز إنزيمى الترانس امينيز والانزيم النازع للهيدروجين للاعبات العدو والجرى وعلاقتها بالمستوى الرقمى .	معرفة تأثير المجهود البدنى مرتفع الشدة على تركيز أنزيمى الترانس امينيز GPT, GPT – GOT والانزيم النازع للهيدروجين LDH وعلاقتهم بالمستوى الرقمى.	التجريبى	١٠لاعبات للمسافات القصيرة و١٠لاعبات للمسافات الطويلة و ١٠طالبات غير ممارسات للرياضة.	– تقوم المجموعات الثلاثة بالجرى على السير المتحرك بسرعة ٨كم / الساعة . – يتم سحب ٥سم دم من اللاعبات قبل وبعد المجهود.	– إنزيمى الترانس امينيز GPT, GOT – الانزيم النازع للهيدروجين LDH	– نوع السباق ليس له تأثير على تركيز أنزيمى الترانس امينيز لمجموعات البحث الثلاثة فى وقت الراحة بينما يختلف تأثيرها على تركيز الانزيمات المختارة بعد المجهود البدنى. – وجود علاقة إرتباطية بين المستوى الرقمى للمجموعات الثلاث والفروق بين القياسين القبلى والبعدى لانزيم LDH. – عدم وجود إرتباط بين المستوى الرقمى والفروق فى تركيز أنزيمى الترانس امينيز .

openkandil.com

تابع جدول (٢)
الدراسات المرتبطة

أسم الباحث	السنة	أسم البحث	الهدف	المنهج	إجراءات البحث			أهم النتائج
					العينة	خطوات التطبيق	أهم المتغيرات	
٣ – محمد أحمد فضل الله	١٩٩٨ (٢٥)	تأثير إختلاف تدريبات القدرة اللاهوائية على ديناميكية إستشفاء أنزيمى CK GOT لدى لاعبى السرعة وتحمل السرعة فى ألعاب القوى.	معرفة تأثير إختلاف تدريبات القدرة اللاهوائية على حالة انزيم الكرياتين كاينز CK وانزيم جلوتاميك أوكسالواستيك ترانس امينيز GOT بعد المجهود لدى لاعبى ١٠٠، ٤٠٠م عدو .	تجريبى	٨ لاعبين من لاعبى المسافات القصيرة تم تقسيمهم إلى مجموعتين مجموعة تقوم بعدو ١٠٠م ومجموعة تقوم بعدو ٤٠٠م.	١- يقوم اللاعبون بعدو ١٠٠م ، ٤٠٠م بحيث تقوم كل مجموعة بالعمل على حده . ٢ – يتم سحب ٥سم دم من اللاعبين قبل المجهود وكذلك بعد المجهود بـ ٣٠ق ، ٩٠ق ، ١٢٠ق.	– انزيم الكرياتين كاينيز CK – انزيم جلوتاميك أوكسالواستيك ترانس امينيز GOT – النبض والضغط .	– زيادة نشاط انزيم GOT, CK بعد تطبيق الجرعات التدريبية ولم يعود الأنزيمين إلى معدلهما الطبيعى بعد الجرعتين التدريبيتين وذلك لمدة تزيد عن ٦٠ دقيقة .
٤ – إنتصار عباس	١٩٩٩ (٨)	أثر المجهود البدنى مرتفع الشدة على مستوى تركيز بعض الانزيمات وبعض المتغيرات الفسيولوجية خلال الموسم التدريبى لمتسابقى المسافات المتوسطة	معرفة تأثير المجهود البدنى مرتفع الشدة المتمثل فى جرى ٨٠٠م على تركيز أنزيمى الترانس امينيز (GPT, GOT) والانزيم النازع للهيدروجين (LDH) وبعض المتغيرات الفسيولوجية مثل النبض ، الضغغط ، السعة الحيوية ، نسبة حامض اللاكتيك وذلك خلال الموسم التدريبى لمتسابقى المسافات المتوسطة .	وصفى	٨ لاعبين من لاعبى الدرجة الأولى لسباق ٨٠٠ م جرى.	يتم سحب ٥سم دم من اللاعبين فى وقت الراحة ثم يتم جرى ٨٠٠م ثم سحب ٥ سم دم مرة أخرى بعد الجرى مباشرة وبعد ١٥ دقيقة من المجهود وذلك فى بداية الموسم الرياضى ونهايته.	نبض ، ضغط، سعة حيوية . حامض اللاكتيك . – انزيم LDH . – أنزيمى الترانس امينيز GOT GPT	– يؤدى المجهود البدنى مرتفع الشدة إلى زيادة مستوى تركيز أنزيمات (GPT, GOT, LDH) وبعض المتغيرات الفسيولوجية المختارة فى بداية الموسم التدريبى ونهاية الموسم التدريبى .

obeikan.com

تابع جدول (٢)
الدراسات المرتبطة

أسم الباحث	السنة	أسم البحث	الهدف	المنهج	إجراءات البحث	أهم النتائج	
					العينة	خطوات التطبيق	أهم المتغيرات
٥ – سونج Song	١٩٩٠ (٩٢)	أثر التمرينات اللاهوائية على تركيز الانزيمات لدى الرياضيين الشباب.	معرفة تأثير التمرين اللاهوائى على تركيز انزيم الكرياتين كاينيز CK والانزيم النازع للهيدروجين LDH وانزيم جلوتاميك أوكسالواستيك ترانس امينيز GOT لدى الرياضيين الشباب.	وصفى	٥ من الذكور الممتازين و٥ من الإناث ويتراوح أعمارهم من ١٢ – ١٥ سنة	– تقوم المجموعتين بالعمل على الدراجة الثابتة حتى الإجهاد. – يتم سحب الدم للمجموعتين قبل وبعد المجهود .	إنزيم الكرياتين كاينيز CK – الانزيم النازع للهيدروجين LDH, – انزيم جلوتاميك أوكسالواستيك ترانس امينيز GOT
٦ – أتويل وآخرون Atwell et al	١٩٩١ (٣٦)	أثر التمرين اللاهوائى المتنوع على مستويات أنزيمات LDH, (CK) (GOT)	معرفة أثر التمرينات اللاهوائية على تركيز انزيم الكرياتين كاينيز CK والانزيم النازع للهيدروجين LDH وانزيم جلوتاميك أوكسالواستيك ترانس امينيز GOT فى سيرم الدم بعد المجهود.	وصفى	٨ لاعبين من الذكور	– قام اللاعبين بالعمل على الدراجة الأرجومترية لمدة ٦٠ دقيقة . – يتم أخذ عينات الدم من اللاعبين قبل الأداء بساعة وبعد الأداء مباشرة وكذلك بعد ساعة .	أنزيمات LDH, CK, GOT

– عدم حدوث تغير فى مستوى الانزيمات فى الدم بعد التمرين . – نسبة تركيز انزيم CK لدى الأولاد كان أعلى من البنات.
– زيادة كل من انزيم GOT, CK بعد التمرين مباشرة وتناقص انزيم LDH بعد التمرين مباشرة حيث تشير نسبة الزيادة فى مستوى الانزيمات بعد المجهود إلى نسبة التلف الحادث فى الخلايا والألياف العضلية .

obeikandl.com

تابع جدول (٢)
الدراسات المرتبطة

أسم الباحث	السنة	أسم البحث	الهدف	المنهج	إجراءات البحث			أهم النتائج
					العينة	خطوات التطبيق	أهم المتغيرات	
٧ – كوتديكس وآخرون Koutedakis et. all	١٩٩٣ (٦٩)	نشاط أنزيمات مصل الدم مع إختلاف مستوى اللياقة البدنية .	معرفة نشاط انزيم الكرياتين كاينيز CK وإنزيمى الترانس امينيز (GPT, GOT) بعد المجهود البدنى لدى مجموعة من الأفراد المدربين وغير المدربين .	وصفى	مجموعتين إحداهما غير مدربة وعددها خمسة والمجموعة الأخرى من لاعبى التجديف وعددهم سبعة.	– قامت المجموعتين بالعمل على العجلة الأرجوميترية حتى الإجهاد – يتم سحب الدم للمجموعتين فى وقت الراحة وبعد خمس دقائق وكذلك بعد ساعة من إنتهاء الأداء على العجلة .	– انزيم الكرياتين كاينيز CK – إنزيمى الترانس امينيز GPT, GOT	– إنخفاض مستوى نشاط إنزيمى CK, GOT لدى لاعبى التجديف عنها لدى المجموعة الغير مدربة . – وصول نشاط إنزيمى CK, GOT إلى أعلى مستوى بعد خمس دقائق من إنتهاء الأداء لكلا المجموعتين . – وصول انزيم GPT إلى أعلى مستوى من النشاط بعد ساعة من إنتهاء الأداء .
٨ – أوجيز وكارميزارك Oguz and Karmizark	١٩٩٤ (٧٩)	تغيرات أنزيمات CK, LDH, بعد أداء التمرينات ذات الشدة القصوى لدى الرياضيين .	معرفة تغيرات انزيم الكرياتين كاينيز CK والانزيم النازع الهيدروجين LDH وانزيم. بعد أداء التمرينات ذات الشدة القصوى لدى الرياضيين .	وصفى	٣٣ لاعب	– قام اللاعبين بالعمل على العجلة الأرجوميترية لمدة ٣٠ث وتكرار ذلك لمدة ثلاث مرات مع إعطاء فترات راحة من ٦ – ٨ق . – يتم سحب عينات الدم للاعبين بعد الأداء بـ ٦ ساعات.	– انزيم الكرياتين كاينيز CK – الانزيم النازع للهيدروجين LDH	– زيادة الانزيمات قيد البحث بعد أداء المجهود البدنى . – زيادة نسبة نشاط الانزيمات بعد الأداء تعتمد على فترة دوام التمرين وليس على شدته .

obeikandl.com

تابع جدول (٢)
الدراسات المرتبطة

أسم الباحث	السنة	أسم البحث	الهدف	المنهج	إجراءات البحث			أهم النتائج
					العينة	خطوات التطبيق	أهم المتغيرات	
٩ – نوساكا وكلاركسون Nosaka & Clarkson	١٩٩٦ (٧٨)	قابلية التغير فى إستجابات CK بعد التمرين الشديد للعضلة القابضة للكوع.	معرفة نسبة نشاط انزيم الكرياتين كاينيز CK بعد التمرين الشديد كدالة لنسبة التلف الحادث فى العضلة القابضة للكوع لدى اللاعبين.	تجريبى	١٠ لاعبين من الذكور .	– قام اللاعبون بأداء ٢٤ حركة قوية عند الحد الأقصى للعضلة القابضة للكوع . – يتم سحب الدم قبل وبعد الأداء مباشرة لقياس نسبة انزيم CK. – يتم قياس التغيرات فى صورة الرنين المغناطيسى بعد ٧أيام من التمرين.	– انزيم الكرياتين كاينيزCK	– وجود تغيرات واسعة النطاق فى قمة إستجابة CK بين الأفراد. – كلما إرتفعت مستويات تركيز CK كلما وجدنا عدم الطبيعة فى صورة الرنين المغناطيسى وكلما زادت التغيرات فى شدة إثارة الرنين المغناطيسى . – حيث يستنتج من ذلك أن التغيير الكبير فى إستجابات CK بعد التمرين يبدو له علاقة بقابلية التغير فى التمرين المسبب لتلف العضلة .
١٠– بيرلموتير وآخرون Perlmutter et. all	١٩٩٧ (٨١)	دراسة نشاط أنزيمات السيرم بعد أداء تمرينات الشدة القصوى لدى الرجال الأصحاء .	معرفة مستوى نشاط إنزيمى الترانس امينيز (GPT- GOT) والانزيم النازع للهيدروجين LDH وانزيم الكرياتين كاينيز CK بعد التمرينات ذات الشدة القصوى لدى الرجال المدربين وغير المدربين .	وصفى	١٦ لاعب منهم (٨) مدربين و(٨) غير مدربين .	– تقوم المجموعتين بالجرى على السير المتحرك حتى الأجهاد. – يتم أخذ عينات الدم من المجموعتين قبل الأداء وبعد الأداء بـ ٣٠ق ، ٦٠ق ، ١٢٠ق ، ٤ساعات ، ٦ ساعات ، ٢٤ساعة	– انزيمى الترانس امينيز GPT, GOT – الانزيم النازع للهيدروجين LDH, – انزيم الكرياتين كاينيز C K	– وجود فروق دالة إحصائيا بين نسبة نشاط انزيم GOT, CK , LDH – رجوع أنزيمى CK, LDH إلى معدلهما الطبيعى خلال من ٦ – ٢٤ ساعة بعد إنتهاء الأداء . – رجوع انزيم GOT إلى معدله الطبيعى خلال من ٤ – ٦ ساعات بعد الإنتهاء من الأداء .

obeikandl.com

تابع جدول (٢)
الدراسات المرتبطة

أسم الباحث	السنة	أسم البحث	الهدف	المنهج	إجراءات البحث			أهم النتائج
					العينة	خطوات التطبيق	أهم المتغيرات	
١١- أورتنبلاد وآخرون Ortenblad et al	١٩٩٧ (٨٠)	دراسة تغيرات انزيم CK ومضادات الأكسدة بعد التمرينات القصيرة ذات الشدة القصوى لدى المدربين وغير المدربين.	معرفة التغيرات لدى انزيم الكرياتين كاينيز CK بعد التمرينات ذات الشدة القصوى لدى الأفراد المدربين وغير المدربين .	وصفى	١٦ لاعب ، ٨مدربين و٨ غير مدربين	تقوم المجموعتين بأداء تمرين الوثب يتم سحب الدم للمجموعتين قبل وبعد الأداء مباشرة.	انزيم CK	- إرتفاع نسبة نشاط انزيم CK لدى اللاعبين غير المدربين بعد أداء تمرين الوثب بينما لم يحدث تغير ملحوظ فى نشاط انزيم لدى المدربين .
١٢- سورشتر وآخرون Sorichter et al	١٩٩٨ (٩٣)	التقدير المبكر للتمرين المسبب للإصابة العضلية الهيكلية بإستخدام رابطة بروتين حمض دهنى البلازما .	معرفة إذا ما كانت رابطة بروتين حمض دهن البلازما (FABP) هى علامة مفيدة للإكتشاف المبكر للتمرين المسبب لإصابة العضلة الهيكلية للأفراد الأصحاء.	وصفى	٦ أفراد من معلمى التربية الرياضية .	- تقوم المجموعة بالجرى لمدة ٢٠دقيقة هابطين من التل . - يتم سحب عينات الدم من المجموعة قبل وبعد المجهود .	- انزيم الكرياتين كاينيز CK - الميوجلوبين Mb - بروتين حمض دهنى البلازما FABP	- وجود زيادة فى (FABP) و Mb خلال ٣٠ دقيقة ولكن نسبة تركيز CK لم ترتفع إلى بعد مرور ساعتين بعد التمرين . - رجوع FABP و Mb إلى معدلهما الطبيعى خلال ٢٤ ساعة ولكن نشاط CK ظل مرتفعا حتى ٤٨ ساعة وذلك يوضح أهمية Mb و (FABG) عن CK للإكتشاف المبكر للإصابة بالإضافة إلى أن نسبة Mb (FABG) فى البلازما تعرف وتوضح نوع إصابة العضلة .

obeikandi.com

تابع جدول (٢)
الدراسات المرتبطة

أسم الباحث	السنة	أسم البحث	الهدف	المنهج	إجراءات البحث			أهم النتائج
					العينة	خطوات التطبيق	أهم المتغيرات	
١٣- بورجيوز وآخرون Bourgeois et al	١٩٩٩ (٤٢)	تأثير تناول عقار Narpoxen على عدم حدوث تلف فى العضلات والناتج عن ممارسة الرجال المدربين للتمرينات المقاومة .	معرفة تأثير أحد أنواع NSAID وهو Narpoxen كمحاولة لتخفيف الألم والتلف العضلى الناتج عن ممارسة الأفراد للتمرينات غير المعتاد عليها ويتم إكتشاف ومعرفة التلف من خلال قياس نسبة انزيم الكرياتين كاينيز CK فى بلازما الدم بعد المجهود.	تجريبى	١٨ لاعب من الرجال المدربين	- تناولت المجموعة ٥٠٠ مللجم من عقار Narpoxen مرتين يوميا لمدة يومين . - يتم أخذ عينات الدم من اللاعبين لقياس نسبة انزيم CK قبل وبعد تمرين رفع الركبة لثقل مركزى بواقع ٦ مجموعات × ١٠ تكرارات بشدة ٨٠ــ ٨٥% من قوة اللاعب .	انزيم CK	يؤدى التدريب بالأثقال المركزى إلى زيادة نسبة CK فى بلازما الدم مما يدل على زيادة تلف الخلايا العضلية ولا أثر لعلاج Narpoxen على منع وتخفيف الألم والتلف العضلى .

obeikandl.com

التعليق على الدراسات المرتبطة

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

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

- تعتبر الدراسات التى تمت فى المجال المحلى والعربى فى موضوع مضادات الأكسدة وذرات الأكسجين الشارد نادرة مقارنة بالدراسات الأجنبية .

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

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

- أكدت معظم الدراسات المرتبطة بالانزيمات الكرياتين كاينيز 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 للمجهود وغيرها من الوظائف فهذا بالإضافة إلى المجهود البدنى مرتفع الشدة ينتج عنه نقص التلف والتهتك 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 GOT GPT وانزيم الكرياتين كاينيز للتعرف على مدى التلف الحادث فى الخلايا العضلية بفضل زيادة ذرات الأكسجين الشاردة .

- إتفق معظم الباحثين على إستخدام المنهج التجريبى 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 كاينيز 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 النواحى الإجرائية لبحثها وذلك وفقا 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 لإجراءها .

٤ - تحديد توقيت أخذ عينات الدم .

٥ التعرف على الأساليب الإحصائية الملائمة للبحث .

obeikandl.com