الفصل الأول

المقدمة ومشـــكلة البحـــث

- المقدمة ومشكلة البحث .
- أهـــمية البحـــث .
- أهـــداف البحـــث .
- تســـاؤلات البحـــث .
- المصطلحات المستخدمة في البحث .

obeikandl.com

المقدمة ومشكلة البحث :

عند التحدث عن الغذاء من منظور رياضي ، نجد أنه من أجل أن تستمر العملية التدريبية بصورة جيدة ومن أجل زيادة كفاءة اللاعبين وتأخير ظهور التعب لديهم ، لزم لذلك عدة مقومات من أهم هذه المقومات الغذاء ، حيث أكد ذلك جميع الأبحاث والدراسات العلمية التي تعرضت للغذاء في إطار التدريب الرياضي الجيد وذلك خلال فترة الإعداد أو ما قبل أو أثناء فترة المنافسات ، فنجد أن التغذية تلعب دورا مهما وأساسيا في حياة الإنسان فالغذاء الكامل بما يحتويه من كربوهيدرات ، دهون ، بروتين ، فيتامينات ، أملاح معدنية ، ماء يساعد أجهزة الجسم علي القيام بوظائفه الحيوية بكفاءة . (٤٦)

فقد أصبح الغذاء من المقومات الأساسية لممارسة الأنشطة الرياضية والذي يمكن من خلاله التحكم في ظاهرة التعب من حيث التقليل من التعب العصبي ***Central Fatigue*** أو التعب العضلي ***Peripheral Fatigue*** أو تأخير ظهورهما بل زيادة ملحوظة في تحسن الأداء ، الأمر الذي دعي المختصين بالتغذية والمرتبطين بالرياضة إلى الاهتمام بالغذاء ، والذي جعله البعض يشاطر الناحية التدريبية في تكوين اللاعب حتى يصل إلى الفورمة الرياضية : وهي تكامل كل من الحالة البدنية والوظيفية والمهارية والخططية والنفسية والخلقية والذهنية والمعرفية والتي تمكن اللاعب من الأداء المثالي خلال المنافسة .

وفي الإحصائية التي أشار إليها " **حسني عبد الرحمن وآخرون** " (١٩٨٧) أن الإنسان يولد ووزنه حوالي ثلاثة كيلو جرامات ثم ينمو حتى يصبح وزنه ٧٠ كيلو جراما أو يزيد فالفرق بين هذين الوزنين يحصل عليه من الطعام الذي يتناوله ، فالطعام هو الذي يساعد علي النمو وذلك باحتراقه في الجسم والذي ينتج عنه طاقه وحرارة تساعد علي الحركة والنشاط حيث تنطق الحقائق العلمية بأن جسم الإنسان الذي وزنه ٦٥ كيلو جرامات بأنه يتكون من ١١ كيلو بروتين ، و٩ كيلو دهنيات ، و١ كيلو من السكريات والنشويات ، و٤٠ كيلو ماء ، و٤ كيلو من المعادن وبنظرة عامة إلي هذه المكونات نجد أنها هي نفس المكونات الأساسية للغذاء . (٢١: ٤٨)

وقد أشارت الدراسات العلمية إلي أن الغذاء هو أساس نمو وبناء واستمرار الحياة حيث تزيد التغذية السليمة من قدرة الأنسجة علي تعويض التالف من خلاياها وزيادة حيويتها ومقاومتها لحدوث المرض ويتحقق ذلك من خلال عملية التمثيل الغذائي ***Metabolism*** والتي تشمل عملية البناء ***Anabolism*** التي يتم من خلالها النمو والتجديد وتعويض الأنسجة وتوليد الطاقة اللازمة لإتمام العمليات الحيوية بالجسم والتي يحتاجها الإنسان للوفاء بمتطلبات النشاط الذي يقوم به . (٧ : ٢٥) ، (١٨: ٢٣)

obeikandi.com

وقد أكدت نتائج الدراسات التي قام بها كلاً من " **جـود هـارت** ***Good Hart*** **ورشيجل** ***Recheigl*** **وولف** ***Wolf*** " نقلاً عن " **محمـد الحمـاحمى** " (٢٠٠٠م) علـي أن النقص في كم ونوع الغذاء يؤدي إلي نقص واضح في اللياقة البدنية وعدم تحقيق النمو الطبيعي للجسم . (٦١: ١٧)

وقد أتفق كل من " **أبو العلا عبد الفتاح ، ومحمد السيد الأمين ، وكمال عبـد الحميـد إسماعيل** " علي أن علم التغذية أصبح الآن من العلوم التطبيقية التي يعتمد عليها أساسا في مجال التربية البدنية والرياضية ، فقد ارتبطت التغذية بممارسة الرياضة من أجل الصحة لما لها مـن دور مهم في ضبط الوزن والتحكم في تركيب الجسم كما ارتبطت التغذية بالمجـال الرياضـي التنافسي خلال مراحله المتعددة المختلفة سواء في التدريب أو في المنافسة ، ففي التدريب تلعب التغذية دوراً مهماً في القدرة علي تحمل التدريب وتأخير ظهور التعب والإحساس به ، وكـذلك علي سرعة الاستشفاء ، كما يتضح دورها المهم في المنافسة علي رفع مستوي الأداء .

(٥ : ١)

فالتغذية السليمة المتوازنة تساعد اللاعب علي الإقلال من التعرض للإرهـاق والتعـب وإصابات الجهاز العضلي وإنهاك الجهاز العصبي كما تعطي اللاعب أقصي طاقـة ممكـن أن تظهر في شكل أداء عالٍ المستوي داخل الملعب . (٩ : ٣٥)

ويتطلب توفير إحتياجات الرياضي اليومية من العناصر الغذائية تخطيط برنامج التغذية بمهارة ، ويمكن أن تؤدي التغذية الغير صحيحة إلي التعب والإجهاد والاضطرابات الغذائيـة فلابـد أن تكون أسس إنتاج الغذاء مبنية علي مبدأ اختيار أنسب المنتجات الغذائية التي توفر الصحة للفرد وتؤثر في حياة المجتمعات وذلك بتدعيم الأغذية بالفيتامينات والمعادن .

(٢ : ١٧) ، (٦١ : ٥٥)

ونظرا للدور الإيجابي والفعال ***Vital*** المترتب علي نظرية الغذاء للرياضيين فقد كثـر في الآونة الأخيرة الحديث في الأوساط الرياضية عن تغذية الرياضيين في الرياضات المختلفـة وكثر الجدل أيضا حول المعلومات الصحية والعلمية عن تغذية رياضي الألعاب دون غيرها وأن أهمية الغذاء في زيادة القوة وتأخير التعب تمت معرفته منذ زمن بعيد ، ولقد بدأ الاهتمام بدراسة تأثير المواد الغذائية علي الأداء الرياضي من الناحية التاريخية منذ بداية دورة الألعاب الأولمبية باليونان ففي عام (٦٨٦) قبل الميلاد ذكر " **شارمس** ***Charms*** " أن السر في حصـوله علـي البطولات أنه كان يأكل التين المجفف ، ومنذ ذلك الحين بدأ الاهتمام بغذاء الفرد الرياضي .

(١٨: ٣٥) ، (١٧ : ٩٢) ، (٥ : ٢٩٨)

obeikandl.com

ولقد أشار " **محمد الحماحمى** " (٢٠٠٠) نقلاً عن " **هوكنز** ***Hoken's*** " إلي أن للتغذية أثرٌ إيجابياً في حياة الرياضيين وأكد علي أهميتها في تحقيق الكفاية الصحية والبدنية لهم ولذا نصح بضرورة الاهتمام بالتغذية من أجل الاستمتاع بالصحة والمحافظة عليها(٦١ : ٥٤)

وتعتبر الأهمية الأساسية للتغذية هى توفير المواد اللازمة للطاقة وبناء الجسم في ظل ما يتناوله الإنسان من المنتجات النباتية والحيوانية ، وتزداد أهمية الغذاء بالنسبة للرياضيين حيث إن التدريب الرياضي المنتظم يؤدي إلي زيادة استهلاك الطاقة . ولهذا تعتبر الدراسات العلمية في مجال التمثيل الغذائي أساسا لوضع معايير الغذاء السليم للرياضيين ، حيث يحتاج الجسم إلي الطاقة للقيام بأنواع النشاط الجسمي المتنوع ، والاحتياج لطاقة النشاط يتوقف إلي حد كبير علي نوعية العمل ودرجة المجهود المبذول في ظل ما يتناوله اللاعب من المجموعات الغذائية .

(١٤ : ٢٣٧)

ونلاحظ أن التقارير العلمية في السنوات الأخيرة أشارت إلي أن هناك عاملين رئيسيين يساعدان علي تسجيل أرقام قياسية ومستويات عالية : الأول الوجبة المحسنة ، والثاني المحفزات المساعدة وقد أوضحت الدراسات أن الرياضة في كل المستويات ابتداء من الأولمبيين وحتى مستوي لاعبي المدارس الثانوية يستهلكون أنواعا مختلفة من الإضافات الغذائية للتدريب والمنافسة . (٥٣ : ٧٣)

ويري الباحث في حدود علمه أن الهدف من العملية التدريبية باختلاف برامجها وأساليبها تهدف إلي العمل علي رفع الكفاءة الوظيفية للأجهزة الحيوية بالجسم وتأخير ظهور التعب مع محاولة سرعة الاستشفاء حتى يمكن زيادة الساعات التدريبية والذي يؤدي بدوره إلي الانتهاء من البطولات والمسابقات وحالة اللاعب كما لو كانت قبل بدء المباراة .

ونظرا للمجهود البدني العالي والحاجة إلي السرعة المطلوبة وزيادة حجم العمل البدني والاستمرار في الأداء لفترات طويلة أثناء ممارسة مختلف مسابقات ألعاب القوي يؤدي ذلك إلي زيادة العبء الواقع علي أجهزة الجسم الحيوية للاعب وشعوره بالتعب البدني سواء كان طرفيا ***Peripheral*** أي في العضلة ذاتها أو مركزيا ***Centeral*** أي في الجهاز العصبي المركزي (***C.N.S***) .

ويذكر " **علاوي** " نقلاً عن " **أزولين** ***Asolin*** " أن القدرة علي مقاومة التعب يتحكم فيها الجهاز العصبي المركزي (***Central –Nerves – System***) ، والذي يقوم بتحديد وضبط القدرة والكفاية علي العمل لجميع أجهزة وأعضاء الجسم . (٥٠ : ٣)

ولذا فإن نقص كفاءة الجهاز العصبي المركزي (***C.N.S***) تعتبر العامل المهم في سلسلة العمليات التي ينتج عنها زيادة التعب وبالتالي ضعف القدرة علي الاستمرار في الأداء الرياضي لفترة طويلة . (٦٧ : ١ ، ٢)

ولكي يمكن التخلص من التعب الناتج عن التدريب والمنافسة ولتحديد الوسيلة المناسبة للاستشفاء يجب تحديد سبب التعب وقد أكد " **أبو العلا عبد الفتاح** " نقلاً عن " **سيمونسن** ***Simonson*** " (١٩٧١) أن أسباب التعب العضلي ترجع إلي العمليات الوظيفية التالية :

١- تراكم المواد الناتجة عن العمل العضلي مثل حامض اللاكتيك والبيروفيك .

٢- استنفاذ مصادر إنتاج الطاقة - ***ATP- PC*** . الجليكوجين .

٣- حدوث تغيرات في الحالة الفيزيائية في العضلة مثل التغيرات الكهربائية وتغير خاصية النفاذية في الخلية العضلية .

٤- اختلال تنظيمات الأجهزة الحيوية سواء طرفيا ***Peripheral*** أو مركزيا ***Central***.

وقد تختلف هذه العمليات وتتفاعل فيما بينها حسب نوع العمل العضلي وأن هناك عمليات أخري ظهرت بعد ذلك اعتبرها الباحثون في هذا المجال النوع الخامس وهو موضوع الدراسة وهي خاصة بانتقال الإشارات العصبية من النهاية العصبية ***Motor end plate*** إلي سطح الليفة العضلية ويتم هذا الانتقال عن طريق مادة الأستيل كولين ***Acetyl Cholin*** ويؤدي استنفاذ أو تراكم هذه المادة إلي حدوث التعب . (١ : ١١٣)

وبالرغم من استمرار جهود العلماء لأكثر من مائة عام لم تزل هذه المشكلة تحديا للعلماء يجذب اهتماماتهم علي مر السنين وقد اتخذت الدراسات في هذا المجال اتجاهين أساسيين :

أولهما : الكشف عن موضع حدوث التعب .

والثانى: الكشف عن آليات حدوث التعب . ويوضح ذلك " **أبو العلا عبد الفتاح (١٩٩٩)**

أن نتائج الدراسات في تحديد موضوع حدوث التعب قد تبلورت في نظريتين هما :-

- **النظرية الطرفية :**

والتي تحدد مكان التعب في العضلة نفسها وهو ما يطلق عليه التعب الطرفي ***peripheral Fatigue*** .

obeikandl.com

- **والنظرية المركزية :**

والتي تحدد مكان حدوث التعب في الجهاز العصبي وهو ما يطلق عليه التعب المركزي ***Central Fatigue*** . (٢ : ٢٥)

وقد تمكن الباحثون في مجال التعب الطرفي إلي تحديد أساليبه من حيث حدوثه في العضلة ذاتها بداية عن انتقال الإشارات العصبية بواسطة الناقل العصبي ***Neuro Transmitter*** الأستيل كولين ***Acetyl Chilean*** من النهاية العصبية الحركية الطرفية ***Motor end plate*** إلي سطح الليفة العضلية حتى تتخلل ،العضلة من خلال مستقبلات ***Receptors*** ومع اختلال ظهور وامتصاص الكالسيوم داخل الشبكة الساركو بلازمية ***Sarco Reticoknm Fistts & Metzet1993 Plasmic*** واستنفاذ مصادر الطاقة ***ATP*** وفوسفات الكيرياتين ***PC*** واستنفاذ أو تراكم الأستيل كولين ***Acetyl Cholin*** يحدث التعب الطرفي ***perpheral Fatigue***.

نظرية التعب الطرفي والمركزي:

تعب مركزي يحدث في الجهاز العصبي المركزي	تعب طرفي يحدث في العضلات بداية من وصول الإشارات العصبية إليها
الناقل العصبي	**الناقل العصبي**
•(السيرتونين ***Serotonine***)	•(الأستيل كولين ***Acetyl Cholin***)
زيادة تركيزه في المخ يحدث التعب	زيادته أو نقصانه يؤدي إلي التعب
•أنزيم مونوامين أوكسيداز ***MAO***	•أنزيم كولين استراز ***Cholin Estres***
يقوم بتكسير السيرتوتين	يقوم بتكسير الأستيل كولين
نقصان أنزيم ***MAO***	نقصان أنزيم (***ACHE***)
•يؤدي إلي زيادة السيرتونين	•يعمل علي تراكم الأستيل كولين

شكل (١)

نظرية التعب الطرفى والمركزى

openkandi.com

وقد أرجع الباحثون في مجال التعب المركزي ***Central Fatigue*** ١٩٨٧م " **إريك نيو شولم** ***Eric New shalom*** " وزملائه أسباب حدوثه إلي زيادة تركيز الناقل العصبي (السيرتونين ***Cretonine . 5 HT***) في المخ وهي مادة كيميائية يقوم المخ ***Brian*** بتصنيعها من الحامض الأميني (التربتوفان ***Tryptophan***) وقد وجد أن زيادة السيرتونين ***Serotonine*** في المخ ***Brian*** ترتبط بزيادة التعب المركزي ***Central Fatigue*** ويظهر ذلك في انخفاض مستوي الأداء نتيجة حدوث التعب . (٢ : ٢٦)

واستنادا علي النظرية العلمية التى تؤكد بأن هناك تعب طرفى ومركزى ، والطرفى يكون فى العضلات بداية من وصول الإشارة إليها ، والمركزى الذى يحدث فى الجهاز العصبى المركزى نفسه وتمشيا مع الدراسات والاتجاهات الحديثة التي تهدف إلي دراسة ومعرفة أسباب التعب ومن ثم تحديد مواضعه التي تعمل علي تأخير ظهور التعب ورفع الأعباء البدنية الواقعة علي الممارسين الناتجة عن ذلك التعب مما يؤدي إلي تحسين الأداء ورفع الكفاءة البدنية .

سوف يعمل الباحث علي دراسة التعب الطرفي والمركزي الواقع علي لاعبي ألعاب القوي مسافات قصيرة عن طريق دراسة التغير الحادث في نشاط كل من إنزيم مونو أمين أوكسيداز ***Mono Amine Oxides (MAO)*** وهو المسئول عن تكسير السيرتونين ***Cretonine 5HT*** ودراسة التغير الحادث في إنزيم ***(ACHE) Acetyl Cholin esterase*** وهو المسئول عن تكسير الناقل العصبي ***Acetyl Cholin*** كمؤشر للتعب العضلي الطرفي ودراسة مدي تأثير المركب الغذائي علي كلا الأنزيمين .

وذلك بناء علي معرفة تأثير تناول المركب الغذائي قيد الدراسة علي كل من التعب الطرفي والمركزي .

من خلال ما سبق نجد أن هذه الدراسات قد أتاحت للباحث الإطلاع علي نماذج مختلفة من أساليب وطرق البحث في مجال التغذية وعلاقاتها بتأخير التعب ، مع العلم أنه لم تحسم مشكلة ظاهرة التعب مما حذا بالباحث تحديد المشكلة واختيار موضوع الدراسة ليتناول جانب التغذية وعلاقاتها بتأخير التعب بشكل ابتكار مركب غذائي جميع مكوناته طبيعية والتي تتمثل في (عسل النحل – التمر – الحبة السوداء) حيث يختلف هذا المركب عن كل مكونات المركبات الخاصة بالدراسات السابقة وإن اتفق فى بعض المكونات قد اختلف في نسبة تركيزه

ومن خلال عمل الباحث في مجال التربية الرياضية كمدرس تربية رياضية وكحكم كرة خماسية ولوجود مشكلة التعب فى كلا المجالين . الأمر الذي دعا الباحث الى تناول هذه المشكلة ساعيا نحو العمل علي محاولة حل هذه المشكلة أو التخلص منها . ومن هنا تبلورت فكرة البحث والتي تهدف إلي العمل علي تأخير ظهور التعب والتخفيف من الأعباء البدنية والإجهاد البدني الواقع علي أجهزة الجسم المختلفة جراء الأحمال التدريبية مختلفة الشدة سواء في المنافسات أو البطولات .

أهمية البحث :

- **الأهمية العلمية :** معرفة أن هذا البحث يعد أحد المحاولات العلمية التجريبية القليلة التي تقوم علي التعرف علي تأثير المركبات الغذائية علي المتغيرات الفسيولوجية والبيوكيميائية وعلي وجه التحديد التعب الطرفي والمركزي أثناء ممارسة الأنشطة الرياضية .

- **الأهمية الاقتصادية :** إن المركب الغذائي قيد الدراسة يتميز عن غيره من المركبات في إمكانية التوصل إليه بسهولة دون مشقة وتميزه بانخفاض سعره ، وتواجده بصفة دائمة ، وتوافر نسبة الثقة فيه بدرجة عالية ذلك لما جاء في السنة النبوية المطهرة من الأحاديث الكثيرة ، فضلا عن أنه طبيعي يتم تمثيله في الجسم بصورة طبيعية ، فهو سهل الامتصاص ***Absorption*** مولد للطاقة ***Energy*** يحمل قيمة غذائية عالية ومصدر غذائى جيد لا يحتوي علي مواد كيميائية تضر بأجهزة الجسم غير أنه بديل عن المنشطات المحرمة دوليا ، فهو منشط طبيعى يحتوي علي العديد من المواد المنشطة والمحفزة .

- **الأهمية التطبيقية :** إستخدام المركب الغذائي ضمن برامج التغذية الصحيحة لاستعادة الشفاء ، واستغلال المركب الغذائي في ظل برنامج تدريبي مقنن مما يعمل علي تأخير التعب وتقليل العبء الواقع علي الممارسين أثناء الأداء .

أهداف البحث :

يهدف هذا البحث إلي دراسة تأثير تناول مركب التمر والحبة السوداء وعسل النحل علي التعب الطرفي والمركزي الواقع علي عدائي المسافات القصيرة في ألعاب القوي من خلال تحقيق الأهداف الآتية :-

- التعرف علي تأثير تناول مركب التمر والعسل والحبة السوداء علي أنزيم الكولين استراز (***CHE***) لعدائي المسافات القصيرة في ألعاب القوي .
- التعرف علي تأثير تناول مركب التمر والعسل والحبة السوداء علي أنزيم مونوأمين أوكسيداز (***MAO***) لعدائي المسافات القصيرة في ألعاب القوي .

تساؤلات البحث :

- هل تختلف نسبة تركيز أنزيم الكولين استراز (**CHE**) بعد تناول المركب الغذائي قيد الدراسة لعدائي المسافات القصيرة في ألعاب القوي ؟
- هل تختلف نسبة تركيز أنزيم مونوأمين أوكسيداز (أ) (**MAO**) بعد تناول المركب الغذائي قيد الدراسة لعدائي المسافات القصيرة في ألعاب القوي ؟

المصطلحات المستخدمة :

ثلاثى أدينوزين الفوسفات ***Adinosine Triphosphate*** :

إختصاره ***ATP*** وهو المصدر المباشر لإنتاج الطاقة اللازمة للنشاط العضلى ويعد أحد المركبات الغنية بالطاقة والمخزونة فى معظم الخلايا وخاصة الخلايا العضلية وهو أحد أشكال الطاقة الكيميائية التى تستخلص من الطعام . (١ : ٢٣)

وهو يتكون من مركب الأدينوزين والكربوهيدرات وكذلك ثلاثة أجزاء من حمض الفوسفوريك . (٤١ : ٣١)

النبض ***Pluse*** :

عند إنقباض عضلة القلب تندفع فى الشرايين كمية محدودة من الدم والتى تسمى بحجم (النبضة الإنقباضية) والتى تحدثها موجة إنتقال الدم فتسبب حدوث النبضة المحسوسة على محيط جدار الشرايين ، وبذلك فإن عدد النبضات التى يمكن جسها على جدران الشرايين يكاد يكون مساوياً لعدد انقباضات عضلة القلب . (٣٤ : ١٣١)

ضغط الدم ***Blood Pressure*** :

هو عبارة عن الضغط الواقع على حوائط الأوعية الدموية والذى يعتمد فى المقام الأول على مقاومة الأوعية لسريان الدم ، وعلى مقدار الدفعة القلبية . (٦ : ١٣٨)

الناقلات العصبية ***Neuro Transmitter*** :

هى مجموعة من المواد الكيماوية تنقل النبضات العصبية عبر التشابك ، فالناقل العصبى هو مرسل كيميائى يستخدم بواسطة الخلايا العصبية للإتصال وبإتجاه واحد مع الخلايا العصبية الأخرى . (١٣٩)

الإندماج والتفريغ ***Exocytosis*** :

هو عملية إندماج غشاء الحويصلات التشابكية مع غشاء المحور ما قبل التشابك لتفريغ الناقل العصبى من الحويصلات التشابكية داخل الفجوة التشابكية . (١٠٥ : ١٦٦)

opelkanalic.com

الأيض *Metabolism* :

يشير " **محمد نصر الدين رضوان** " (١٩٩٨م) هو مصطلح يشير إلى كل التغيرات الكيميائية (الإستجابات) التى تحدث فى الجسم أثناء إنتاج الطاقة للشغل أو العمل.(٦٢ : ٣٦)

أبزوفورم *Isoform* :

كيميائياً هو مشابهات لنفس الإنزيم وتؤدى نفس الدور ولكنها تختلف فى سرعة التفاعل وقد وجد لكل مسافة لنفس الإنزيم فيه مختلفة وهى ما يعرف بثابت ميكائيل ويعزى ذلك لاختلاف فى الجينات ويسمى أيضاً ***Isoenzym*** . (١٠٧)

الحاجز الدموى للمخ (*Blood Brain Barrier (BBB* :

يتكون بواسطة متغيرات دموية بالمخ ووظيفته المحافظة على البيئة الكيميائية للوظائف العصبية وحماية المخ من المواد الضارة . (١٢٠)

تحلل الجليكوجين *Glycogenolysis* :

هو عملية تكسير الجليكوجين إلى جلوكوز و فوسفات يتأثر بإنزيم فوسفوربيلاز ***Phosphorylose*** . (١٣٥)

سلسلة الأحماض الأمينية المتفرعة *BCAAs Branched Chain Amino Acid* :

وتتضمن الأحماض الأمينية ليوسين وأيزوليوسين وفالين وهى تستخدم لتشكيل الطاقة فى العضلات . (٢ : ٢٨)

سيكيلك أدينوزين مونوفوسفات *Cyclic Amp (CAMP)* :

مادة تنتج من ATP من خلال تأثير إنزيم ***Adenylatecyclase*** والتى تعدل العديد من العمليات الكيميائية فى الخلية . (١٠٨ : ٥٧٧)

فرق الجهد المثير للخلية ما بعد التشابك *EPSP* :

درجة من فقد الإستقطاب للغشاء ما بعد التشابك بواسطة الناقل العصبى (١٠٨ : ٥٧٨)

الأكتين *Actin* :

بروتين بنائى بالعضلة والذى يعمل مع المايوسين لبدء الإنقباض العضلى .

الميوسين *Myosin* :

بروتين قابض يوجد فى الخيوط السميكة للميوتيبر والتى تحتوى على الكوبرى المتقاطع الذى يرتبط مع الأكتين وبشطر ***ATP*** ليسبب الإنقباض العضلى (١٠٨ : ٥٨١)

obeikandl.com

تروبوميوسين *Tropomyosin* :

البروتين الذى يغطى أماكن الإرتباط بالأكتين والذى يمنع الكوبرى المتقاطع للميوسين من لمس الأكتين (١٠٨ : ٥٨٥)

تروبونين *Troponin* :

هو البروتين الذى يتحد مع ***Associated with*** الأكتين والتربوميوسين والذى يرتبط مع Ca^{++} ويبدأ الحركة للتروبوميوسين على الأكتين ليسمح بالكوبرى المتقاطع للميوسين للمس الأكتين وبدأ الإنقباض (١٠٨ : ٥٨٥)

التعب العضلي : ***Muscular Fatigue*** –

يعرفه " **سيمونسن *Simonson*** " (١٩٧١) بأنه عبارة عن هبوط وقتي في القدرة علي الاستمرار في الأداء ويمكن قياسه من مظاهره الخارجية عن طريق قلة كمية العمل الميكانيكي المؤدي ، ويعرف أيضا علي أنه عدم القدرة علي الاحتفاظ أو تكرار الانقباضات العضلية بنفس قوتها المعتادة . (٥٢ : ٧٨) ، (١١٠ : ١١٤)

- **الإنزيم *Enzyme***

هو البروتين الذي يقلل من طاقة التنشيط وهو يحفز ويتحكم في التفاعلات الكيمائية ، وينظم معدلات معظم مسارات عمليات الأيض في الخلية وتسمي معظم الإنزيمات ***Enzymes*** بإضافة المقطع (***Es***) على أسماء المواد المتخصصة وهي لا تغير طبيعة التفاعل أو نتيجته النهائية غير أنه ضروري للاستمرار الحياة وله خصوصية عالية . (١١١ : ٥٢٨ ، ٥٧٨)

ويعرفه " **صالح طاهر وأحمد سامي** " (١٩٨٦) الأنزيمات بأنها بروتينيات حبيبية تقوم بعملية تحفيز التفاعلات الكيموحيوية وكل أنزيم يختص بتفاعل معين وتحفيز مواد معينة . (٢٠ : ٤٢٩)

- **إنزيم مونوأمين أوكسيداز** (***MAO***) ***Monoamine Oxideas*** :

يوجد هذا الإنزيم (***Enzyme***) بصورة أساسية في الغلاف الخارجي للميتوكوندريا وفي خلايا الجهاز العصبي المركزي ***Central Nerves System*** المسئول عن التعب المركزي ، ويحتوي علي العديد من الأحماض الأمينية الأساسية وهو المسئول عن تكسير الأمينات العضوية في الجسم . وعدم وجوده يحدث تسمم أميني ، وقد توجد بعض المواد تمنع هذا الإنزيم من العمل تسمي (مثبطات الإنزيم) ويتميز هذا الإنزيم بأكسدة السيرتونين ***Sertonin*** الأميني ، كما أنه يلعب دورا رئيسيا في الانحلال الأيضي للأمينات الحيوية . (١٣٣) ، (١٣٤)

- **أنزيم الكولين أستراز** ***Choline Esterase (CHE)*** :

هو ذلك المسمي الذي يطلق علي عائلة الإنزيمات التي تساعد علي تحلل الأستيل كولين بمعدل أسرع من الاستيرات الأخرى في ظروف مهيأة وتامة ، ودوره يتضح في إيقاف عمل الأستيل كولين عند نهاية الأعصاب الحركية الطرفية ***Neuro Motor end Plate*** .

ويتفق كل من " **محمد عبد الفتاح خليفة ١٩٩٤م ، ومحمد ماضي ١٩٩٦م** " أن للكولين إستراز تأثيرات كثيرة ومتعددة وهو ذو أهمية كبيرة سواء كانت في وقت الراحة أو أثناء المجهود البدني والتي تتضح في الآتي :-

أولا : التأثير النيكوتيني :

يوجد في أماكن التجمع العصبي اللاإرادي والغدة فوق الكلوية وأماكن اتحاد العضلة بالعصب ، وسميت بذلك لأنها تشبه تأثير النيكوتين علي مكان الإثارة وتأثيره الموضعي .

ثانيا : تأثير المسكارين :

يوجد في نهاية الأعصاب الطرفية ، التي تغذي نهاية الأعصاب الطرفية وتسمي بذلك نظرا لأن تأثيره يشبه تأثير المسكارين ، فيتسبب في انقباض العضلات ، ولذلك يمكن من خلال الكولين إستراز ***(CHE)*** معرفة التعب ***Prepheral Fatigue*** الطرفي حيث تمكن الباحثون من التوصل إلي الأسباب التي تحدث في العضلة ذاتها بداية من انتقال الإشارات العصبية من النهايات العصبية الحركية ***Neuro Motor end Plate*** الطرفية حتى تتخلل العضلة واختلال ظهور الكالسيوم داخل الشبكة الساركوبلازمية واستنفاذ مصادر الطاقة .

(١٣٤) ، (١١٧) ، (١٠١ : ٣٨ ، ٨٣) ، (٥٢ : ٧٨)

- **مركبات الفيتو** :

هي مركبات نباتية ، ارتباطا بمصادرها النباتية توجد لها نوعيات كثيرة من الخضراوات والفواكه والحبوب والبقول والتوابل والأعشاب وهي تغذية القرن الحادي والعشرين فهي قسم جديد أضيف حديثا من مكونات الوجبة الغذائية ، وتواجدها يضمن الصحة المثالية ، وذلك للوقاية من الأمراض المزمنة ***Choronic*** حيث إن أهميتها الصحية وتأثيرها الفسيولوجي يتمثل في أنها أكثر دقة ، وأعظم تأثيراً في الأداء داخل جسم الإنسان مقارنة بالفيتامينات والمعادن . (١٠ : ١٣١)

- **عسل النحل** ***Honey***

هو ذلك السائل الذي تفرزه شغالات النحل في الخلايا التي تصنعها بعد أن تحول رحيق الأزهار إلي سائل لزج سكري . (٦٧ : ١٠)