الانزيمات واهميتها في النشاط الرياضي

ا.د ماجد علي موسى التميمي

ان التفاعلات الكيميائيه التى تحدث في الجسم تحتاج الى وجود منشطات او عوامل تساعد على تسريعها باعتبار ان التفاعلات بشكلها الطبيعي لاتكون سريعه بالمستوى الذي من خلاله يستطيع البدن من انجاز وظائفه بالكفاءه المطلوبه ، وعليه تعرف الانزيمات على انها بروتينات تبنى داخل الخليه العضليه و تعمل كعوامل مساعده بيولوجيه للتعجيل من سرعة التفاعلات الحياتيه بدون ان تتغير او تستهلك فعلا خلال التفاعل ، فالانزيمات تسرع التفاعلات الكيميائيه وتحفزها بمعدل لايقل عن مليون مره وان معظم التفاعلات الكيميائيه التي يحتاجها الكائن الحي لاتتم بالشكل المقبول بغياب الانزيمات .

ان اولى المحاولات للتعرف على تاثير التدريب الرياضي على الانزيمات قام بها علماء الاتحاد السوفيتي خلال الخمسينات من القرن العشرين وقد استخدمت الفئران في التجارب المختبريه ، اما اولى المحاولات التي اجريت على الانسان فقد نشرت في تقرير فارنو و موركان عام ١٩٧٠ وان اول من درس الانزيمات في دراسه تتبعيه على العدائين في مجال التربيه الرياضيه بالعراق الباحث ماجد على موسى عام ٢٠٠٣ عندما كان جزء من موضوع الدراسه هو متابعة انزيمات الطاقه الفوسفاجينيه CPK انزيم كرياتين فوسفوركاينيز و هو المسؤل عن التحويلات البينيه التي تساعد على فسفرة الكرياتين و الانزيم الاخر هو LDH لاكتات ديهايدروجينيز والذي يعد المسؤل عن التحويلات البينيه بين البيروفيك و الاكتك و بالعكس في عمليات تحرير الطاقه بالجلكزه اللاوكسجينيه .

ان التطور الكبير في الاساليب البيوكيميائيه في التحليلات المختبريه خلال الثلاث عقود الماضيه قد ساعد العديد من المختصين في علم التدريب الرياضي و فسيولوجيا الرياضه في فهم الكثير من العلاقات المتبادله و المترابطه و التي لها تاثير مباشر في عمليات التمثيل الغذائي التي تحدث اثناء الجهد البدني بشقيه الاوكسجيني و اللااوكسجيني .

ان دراسه موضوع الانزيمات يسهم و بشكل كبير في تفسير الكثير من الحقائق و دحض الكثير من النظريات التي تم تداولها لازمنه ليست بالقليله و منها تلك التي تتعلق بظاهرة التعب و بعض اسبابه ، و حتى نستفيد من فهم دراسة الانزيمات لابد لنا من التعرف على امور مهمه منها كيف يعمل الانزيم و ماهي الامور التي تؤثر عليه .

ان الانزيمات تعمل وفق قاعده تسمى القفل و المفتاح و من خلال عملية الاتحاد ما بين اخاديد الماده الاساس و المواقع الفعاله على الانزيم لتكون مركبا وسطيا اسمه المعقد وهو مركب (الانزيم - الماده الاساس) و من خلال التعشيق بين الماده الاساس و الموقع الفعال تحدث عمليات تحرير الطاقه عن طريق انشطار الماده الاساس ، ان من اهم العوامل التي تؤثر على سرعة التفاعلات الكيميائيه المحفزه بالانزيم هي :-

١- تركيز الانزيم

ان معدل سرعة التفاعلات المحفزه بالانزيم يتناسب طرديا مع تركيز الانزيم ، وهذا يعني ان كلما زاد تركيز الانزيم بالخليه العضليه كلما سارت التفاعلان الكيميائيه بشكل اسرع .

٢- تركيز الماده الاساس

لقد ثبت ان لكل انزيم ماده اساس للعمل معها اي يعمل بالاشتراك في عمليه انشطارها او تحليلها ، ويحدث التفاعل بين الانزيم و الماده الاساس عن طريق المراكز النشطه (الفعاله) الموجوده على سطح الانزيم . ولهذا ان اي زياده في مخزونات المواد الاساس مثل ATP ,PC C6H12O6, وغيرها تحدث بالمقابل زياده في الانزيمات التي تسرع من التفاعلات الخاصه بانشطار تلك المواد و تحويلها الى نواتج و طاقه .

٣- درجة الحراره

ان لدرجة الحراره دور مهم في التفاعلات الكيميائيه المحفزه بالانزيمات ولهذا ان عند درجة حراره معينه فان فاعلية الانزيم تزداد مع زيادة درجة الحراره بحيث ان فاعلية الانزيم قد تصل الى الضعف بزيادة درجه الحراره بمقدار (١٠ درجه مئويه) و تتناقص فاعلية الانزيم الى النصف مع هبوط درجة الحراره الى (١٠ درجه مئويه) في الظروف المختبريه ، ولهذا ان تغير درجة الحراره عن ٣٧ درجه يعد مؤثرا في سير التفاعلات الكيميائيه المسؤوله عن تحرير الطاقه .

٤- الرقم الهيدروجيني

ان لكل انزيم رقم هيدروجيني معين (PH) يبلغ فيه الانزيم بقمة فاعليته و يسمى الرقم الهيدروجيني الاعظم وان انزيمات الطاقه تعمل بمستوى PH متعادل و ان ارتفاع او انخفاض الرقم الهيدروجيني يؤدي الى تغيير خصائص الانزيمات و تفكيكها لانها مواد بروتينيه بقى لنا ان نجيب على السؤال التالي : ما هو الفرق بين التفاعل المحفز بالانزيم من غيره ؟؟

للاجابه على هذا السؤال نقول (ان التفاعل المحفز بالانزيم ان الماده الاساس تتحول بكفاءه و سرعه عاليتين الى ناتج ، وكذلك ان التفاعل المحفز يحول جميع الماده الاساس الى ناتج و بالتالي ان التفاعل المحفز بالانزيم يخدم في امرين اساسيين هما سرعة الحصول على الطاقه و كمية الطاقه المنتجه) .

ان من اهم الامور التي تفيدنا في دراسة الانزيمات هي كيفية الارتقاء في مستوى الانجاز من خلال دراسة العلاقه الجدليه بين الجهد البدني و الطاقه ، اذ دلت الدراسات على ان التدريب الرياضي يؤدي الى زيادة مخزونات الطاقه في العضله باختلاف انواع التدريب و اننا قلنا فيما تقدم ان مخزونات الطاقه ما هي الا مواد اساس تعمل على تحليلها الانزيمات الخاصه اثناء التفاعلات الكيميائيه و مما ثبت لدينا ان هنالك علاقه طرديه بين الانزيم و المادة الاساس اذ كلما زاد مخزونات المادة الاساس زاد معها تركيز الانزيم داخل الخلية العضليه ، وعليه نفهم ان الانجاز في فعاليات السرعه مثلا و الانجازات التي تتحقق في بقية صنوف الرياضه متأتية من خلال سرعة تحويل الطاقه الكيميائيه الى طاقه ميكانيكيه محدثه الحركه ، و كلما كان انتاج الطاقه سريعا كانت الحركة اسرع ، كيف تحدث هذه السرعه في تحويل المواد المتفاعله الى نتواتج ؟ اثبتت التجارب ان اي زياده في تركيز الماده الاساس تسبب في بداية التفاعل ارتفاعا سريعا في معدل سرعة التفاعل ، ثم يبدأ تاثير الماده الاساس بالتناقص تدريجيا الامر الذي يقلل من سرعة التفاعل قياسا مع بداية التفاعل ، الى ان يحدث التشبع الكامل لجميع المواقع الفعاله و التي هي عباره عن وحدات من الاحماض الامينيه في الانزيم تشترك في عملية التحفيز و تكون على شكل حفره او التفاف لسلسه متعددة الببتيد.

وعليه ان الذي يحدث في جميع الفعاليات الرياضيه ما هو الا السرعه في تزويد العضلات بالطاقه اثناء التدريب و السرعه في اعادة البناء اثناء الراحه ، حيث تعمل المتناظرات الانزيميه في عكس التفاعلات الكيميائيه ، اذ ان اثناء عملية الجهد تكون وظيفة الانزيم تساعد في انشطار مصادر الطاقه ، بينما نفس الانزيم يقوم بالعمل العكسي اثناء الراحه في اعادة بناء ما تم هدمه اثناء الجهد ، وكما ان الانزيم LDH لاكتات ديهايدروجينيز يعمل في نفس الوقت في العضلات اللهيكلية يكون حامض الاكتيك و في العضله القلبيه يحول اللاكتيك الى بيروفيك و من ثم الى كلوكوز و يستفاد منه في عملية انتاج الطاقه للعضله القلبيه، و هذا بدوره يعد من الامور التي تقلل من ارتفاع نسب اللاكتك في الدم .

من المغالطات التي نعتقد بوجوب تصحيحها هي التهجم الكبير على حامض اللاكتيك و اعتباره واحد من اسباب حدوث التعب العضلي ، والحديث هنا عن الرياضيين المدربين تدريب عاليا وليس المتدربين الجدد الذين لايمتلكون اللياقه البيوكيميائيه و الوظيفيه في التخلص من مخلفات العمل العضلي ، ان جسم الانسان يعمل كوحده واحده باعتباره نظام واحد ينشط و ترتفع عمليات الايض فيه و يهبط بشكل واحد مع مراعات التاثيرات التي تحدث جراء الجهد البدني باعتبار ان عمليات الهدم تحدث بشكل متدرج و ان عمليات التخلص من مخلفات العمل ايضا تحدث بشكل متدرج و كذلك عمليات البناء تحدث بنفس التدرج ماذا يفيدنا ذلك ؟ ان من خلال دراستنا للانزيمات نفهم ان هناك منشط و مثبط لعمل الانزيم ، وعليه يجب ان نثبت براءة حامض اللاكتيك من ما ينسب اليه في موضوعات التعب وفي دراسه قام بها الدكتور ماجد علي موسى و الدكتور عقيل جاسم حسين 2009 ان اثناء انتاج الطاقه من الكلوكوز بظروف نقص الاوكسجين فان الناتج يكون عباره عن طاقه و حامض بيروفيك و ان البايروفيك الجزء الاكبر منه يتحد مع جزيئتين من الهيدروجين ليتحول الى حامض اللاكتيك و الجزء الاخر يتحول الى اللنين Alanine ، حيث يتم تحويل البيروفيك الى لاكتيك بمساعدة الانزيم LDH و يتم تحويل البيروفيك الى الالنين من خلال الانزيم GPT غلوتومايت بايرفيت ترانسمينز ، حيث يعد هذا الانزيم من انزيمات الكبد و يوجد في الكبد بصوره رئيسيه ولكنه يتواجد ايضا في الكليتين و

القلب و العضلات الهيكليه ، و يقوم هذا الانزيم بعملية تسمى بالنقل الاميني (Transaminaion) و تعرف بانها العمليه التي تتضمن نقل مجموعه امينيه من حامض اميني الى حامض كيتوني ، حيث يتحول الاول الى حامض كيتوني و الثاني الى حامض اميني ، و قد استخدمنا منشطات الانزيم GPT على عينه من العدائين بركض 800 متر مع قياس البيروفيك و اللاكتيك و الالنين و الانجاز وقد تناولت العينه منشطات الانزيم لمدة 12 اسبوع و في ضوء نتائج البحث ان قيم انزيم GPT بعد البرنامج قد ارتفع االى اكثر من 66% و ان معدلات اللاكتيك انخفضت بعد الانجاز الى 25،15% و الالنين زاد بمعدل 64،7% ولكن الانجاز لم يتاثر كثيرا الامر الذي يثبت ان حامض اللاكتيك ليس هو السبب المباشر لظاهرة التعب .

من الامور الاخرى التي سئ استخدامها في التربيه الرياضيه هي طريقة قياس الانزيم ، حيث اعتمدنا في دراساتنا على قياس نسبة الانزيمات في الدم من خلال استخدام العده التشخيصيه KIT وعليه ، يطرح التساؤل التالي هل ان الانزيم من مكونات الدم الجواب لا ، اذن كيف يوصل الى الدم الجواب ان وصوله الى الدم نتيجة عمليات الهدم التي تحدث لخلايا الجسم اثناء الجهد البدني ، وعليه ان قياس تركيز الانزيم في الدم يعتبر داله معبره عن عمليات الهدم التي تحدث جراء الحمل البدني و كلما كان الجهد كبير كان الهدم كبير ، وعليه ان الذي يفيدنا هو دراسة فاعلية الانزيم وليس تركيزه في الدم ، و ان فاعلية الانزيم هي كمية الانزيم التي تحول مايكرومول واحد من المادة الاساس الى ناتج في الدقيقه الواحده تحت الظروف المحدده للقياس ، و بما ان فاعلية الانزيم تكون عادة في الخليه وعليه نحتاج الى بحوث معمقه في الكيمياء الحياتيه مع توفر الاجهزه و الادوات التي تحقق ذلك و حسب علمي ان في مستوى الدول العربيه لاتوجد هكذا تقنيات و ان وجدت فهي تدور في دائرة الابحاث السريه ، من خلال ماتقدم ارجوا ان قدمنا الشئ البسيط الذي يخدم القارئ العزيز .

ومن الله التوفيق

Mail: Dr>prof1966@yahoo.com

Mobail: 009647726661211

فيس بك : ا.د ماجد التميمي