الفصل الثانى

الاطار النظرى والدراسات المرتبطة بالبحث

اولاً الاطار النظرى .

١ - تأثير الغذاء على الاداء الرياضى

٢ - المواد الكربوهيدراتية

٣ - الفركتوز

٤ - الفيتامينات

٥ - فيتامين ب ١

٦ - مصادر إنتاج الطاقة

ثانياً : الدراسات المشابهة

تأثير الغذاء على الاداء الرياضى

ان أهميه الغذاء فى زياده القوه البدنيه تمت معرفتها من زمن بعيد ، وكان تناول بعض الاطعمه يساعد على تحقيق هذه الفكره وقد كان هناك اعتقاد تداولته الاجيال حتى هذا العهد بأن تناول كميات كبيره من اللحوم لازمه تماما بالنسبه للمجهود البدنى الشاق ، حتى ان بعض العلماء البارزين الموثوق بهم فى القرن التاسع عشر كتبوا هذا فى ابحاثهم وتقارير تجاربهم حتى أقنعوا الاجيال التى تلت هذه الحقبه بذلك ، ثم أثبتت الابحاث الحديثه بعد ذلك عدم صحه ذلك بتاتا . كما كانت للتغذيه الاعتبار الاول فى حياه ابطال التجديف فى القرن الثامن عشر (٣ : ٧٢).

والغذاء السليم هام للرياضيين من خلال البرنامج التدريبى ، فالتغذيه الناقصه تضعف الاداء الرياضى ، ولكن التغذيه الكامله تنمى الاداء الرياضى وتؤخر التعب والغذاء السليم ايضا هام فى الحياه الصحيه للرياضى والغير رياضى .

والمقصود بالغذاء السليم الكامل للفرد هو **مايتناوله الفرد من مأكولات ثم تحديد نوعيتها** "الكيف" وكذلك كميتها التى تقدم له "الكم" .

وكما ان النواحى والوسائل الاخرى للتدريب لها اهميتها فان برنامج حياه اللاعب هو المقياس الدقيق الذى يحدد معالم خط سير التدريب دون انحدارات كبيره يكون اغلبها ناتجا عن نقص او اضطراب فى احد مقومات اللياقه البدنيه ومنها التغذيه

التى تشكل حجر الزاويه الكبير فى مساعده اللاعب على اعطاء الطاقه اللازمه لتحقيق الناتج من العمل خلال التدريب (١٩: ٢٣٦) وقد توءثر بعض الاطعمه فى قدره الاداء العضلى وذلك عن طريق:

أ- تجديد مصادر الطاقه

ب- تسهيل التفاعلات الكيمائيه المولده للطاقه فى الجسم.

ج- التغلب على التفاعلات التى توءدى الى حدوث الاجهاد العضلى .

د- انقاص الدهن الزائد فى الجسم مما يوءثر فى قدره الجسم على الحركه (٣ : ٨١ - ٨٢).

ونوضح اثر الغذاء على قوه الاداء الرياضى فى النقاط التاليه :-

أ- نواحى سيكولوجيه الغذاء والرياضه :

Psycological Parts of nutrition and sport :-

هناك الكثير من المعلومات التى ينبغى معرفتها عن اثر الحاله النفسيه للاعب على الاداء الرياضى ، ومن الامور المتفق عليها ان الدوافع النفسيه تلعب دورا ايجابيا هاما فى التأثير على نتائج المنافسات الرياضيه ، وقد يوءثر الغذاء الذى يتناوله اللاعب اثناء التمرين اليومى وقبل المنافسه مباشره تأثيرا نفسيا مفيدا . ونوع الطعام وطريقه تحضيره لها تأثير خاص على الحاله المعنويه للبطل الرياضى وتوءثر فى نفسيته تأثيرا عميقا .

النواحى الفسيولوجيه : Physiological Parts

ينبغى الاهتمام بالوجبه التى تسبق المنافسه الرياضيه فاننا كما علمنا حاله الاضطراب النفسى التى تنتاب المتسابق قبل المباراه . فكثيرا ما يفقد اللاعبون شهيتهم او يتعرضون لآلام معويه وغير ذلك مما يقال عنها الاعراض الفسيولوجيه لحمى البدايه ، لذلك فان اعطاء بعض انواع الاطعمه للمتنافس قبل المباراة بوقت قصير قد يؤدى الى اضطراب فى الهضم وربما يؤثر تأثيرا ضارا على نتيجه المباراه وينبغى فى مثل هذه الاحوال اعطاء المتسابق وجبه من نوع خاص قبل المباراه بوقت كاف لا يقل عن ٣ ـ ٤ ساعات على أن تكون الوجبه سهله الهضم والتمثيل (٣ : ٧٣ ـ ٧٥).

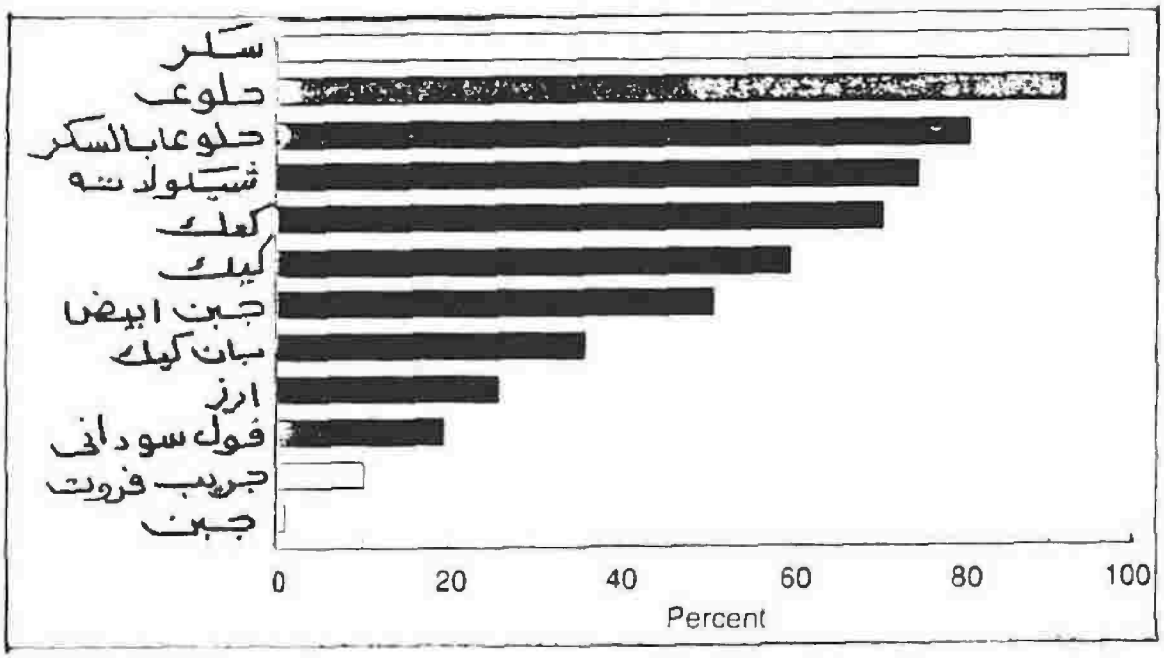
لذلك فانه هناك قواعد هامه ينبغى مراعاتها بالنسبه لتغذيه المنافسين ويجب ان يعلمها الاطباء المرافقون للرياضيين كما يجب أن يعلمها المدربون ايضا ، وهناك شبه اتفاق بين علماء التغذيه بأنه ينبغى اعطاء الطاقه الحراريه اللازمه لعمل العضلات على هيئه مواد كربوهيدراتيه حيث تمثل كوقود بدرجه احسن من المواد الدهنيه والبروتينيه خصوصا فى المسافات الطويله ويمكن زياده مخزون المواد الكربوهيدراتيه باحدى الطريقتين :ـ

أ ـ عن طريق تخفيف التدريب الرياضى يومين قبل المنافسه بحيث يكون المتنافس فى راحه عضليه ٢٤ ساعه قبل المباراه .

ب ـ ان تكون الوجبه قبل ابتداء المنافسه غنيه بالكربوهيدرات لما له من اثر فى تجديد واستفاده مخازن الجليكوجين (٣ : ٨٧).

المواد الكربوهيدراتيه

تعتبر المواد الكربوهيدراتيه اكثر المواد الغذائيه شيوعا واكثرها من ناحيه الاستهلاك ، فهذا النوع من المواد الغذائيه رخيص الثمن لذلك نجده يشكل الجزء الاكبر من السعرات الحراريه التى يتناولها الانسان.



شكل (١) (٥٠ : ١٠)

والكربوهيدرات مركب يتكون من كربون (C)، اكسجين (O)، وهيدروجين (H) . وابسط انواع الكربوهيدرات تعرف بالسكريات البسيطه وتوجد فى الجلوكوز ، الفركتوز ، الجالاكتوز (٤٢ : ٨١).

وتنقسم الكربوهيدرات الى ٣ أنواع :

(١) احاديه التسكر Monosccharides

(٢) ثنائيه التسكر Disaccharides

(٣) عديده التسكر Polysccharides

(١) احاديه التسكر

****

اكثر من ٢٠٠ سكر احادى يوجد فى الغذاء ومن أهم امثلتها الجلوكوز ويعرف ايضا بسكر الدم ويوجد بكميات وفيره فى العنب ، والفركتوز أو سكر الفاكهه يوجد بكثره فى الفاكهه وعسل النحل ويعتبر اكثر السكريات حلاوه فى الطعم. ،والجالاكتوزر ويوجد فى اللبن .

(٢) ثنائيه التسكر

****

تتكون من جزئيين من السكريات الاحاديه ومن امثلتها

السكروز - اللاكتوز - المالتوز

سكروز ← جلوكوز + فركتوز

لاكتوز ← جلوكوز + جالاكتوز

مـــالتـــوز ←———— جلوكـــوز + جلوكـــوز

والســـكروز من السـكريات المتداول استعمالها ويوجـــد في قصب السكر والعسل ، واللاكتوز يوجد في اللبـــن ، ومالتوز يوجد في الشـعير (٥٠ : ٧٠٦).

(٣) عديده التسكـــر :

عباره عن سلسله من السكريات الاحاديه مرتبطه مع بعضهـا ومن اهمهـا من الناحيه الغذائيـه النشويات والجليكوجين والسليلوز (٥١ : ٢٨).

التمثيل الحيوى للمواد الكربوهيدراتيه :

يشمل التمثيل الحيوى Metabolism عموما عمليتين رئيسيتين هما عمليه البناء Anabolism وعمليه الهدم Catabolism

(١) عمليه البناء Anabolism

هى عباره عن تكوين جزئيات كبيره من أخرى صغيره باستخدام طاقه ، أو بعباره اخرى هى بناء المركبات الفنيه بالطاقه مثل تكوين البروتين من الاحماض الامينيه والجليكوچين من الجلوكوز وتتضمن هذه العمليه اعاده فائض مواد الطاقه الى مخازنها بالجسم لحين الحاجه اليها .

(٢) عمليه الهدم Catabolism

هى عباره عن تكسير الجزئيات الكبيره الى أخرى صغيره مع انتاج الطاقه او بعباره أخرى هى عمليه هدم المركبات الفنيه بالطاقه وتحويلها الى مواد فقيره فى الطاقه مع انبعاث حراره (٢ : ٤)

كذلك تشمل هذه المجموعه عمليات تحلل الماده الحيه كما تشتمل على عمليات ازاله مكونات الانسجه لتغييرها وتجديدها وكذلك عمليات تحرير الطاقه لأداء الانشطه الحيويه المختلفه .

وتستمر الحياه حينما تتوازن عمليات البناء والهدم وهذا التوازن له خاصيه الديناميه فعند زيادة النشاط الحيوى للانسان مثل أداء العمل العضلى فان ذلك يتطلب زياده فى انتاج الطاقه بكميات كبيره وهنا تزيد عمليات الهدم بينما بعد أداء الحمل البدنى فمن الضرورى أن يتم تعويض مصادر الطاقه التى استهلكت لذلك فان التمثيل الغذائى يتجه الى زياده عمليات البناء ، كما انه خلال فتره نمو الاطفال تتغلب عمليات البناء بينما فى الشيخوخه تتغلب عمليات الهدم وترتبط عمليات الهدم والبناء بعلاقات قويه فعند انشطار مواد الطاقه " الهدم" يتم فى نفس الوقت بناء مواد جديدة " البناء " ولكى يتم بناء بعض التركيبات فى الجسم فلابد من انتاج طاقه " الهدم " ويطلق على عمليه تبادل المواد مصطلح التمثيل الغذائى ميتابوليزم (١٤ : ٣٢٦ - ٣٢٨) .

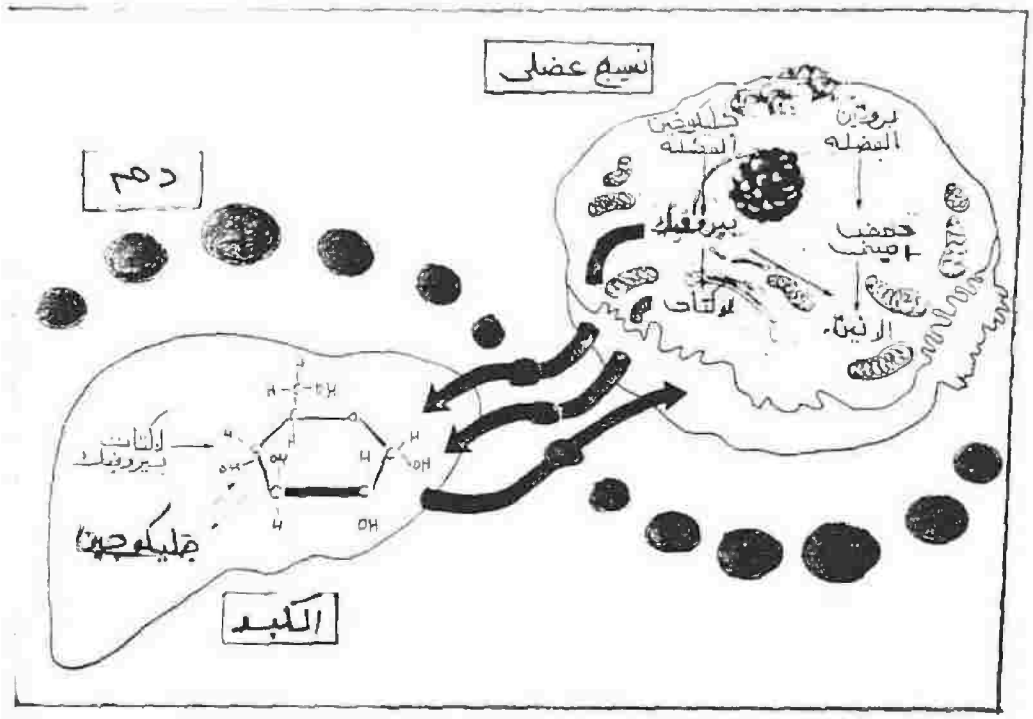
وبالنسبه للمواد الكربوهيدراتيه فانه يشمل :-

أ- تخليق المواد الكربوهيدراتيه وذلك من خلال عمليه البناء الضوئى Photo synthess وهى عمليه يلزمها طاقه تستمد من الشمس وكذلك تشمل عمليه البناء تخليق باقى المركبات الكربوهيدراتيه من السكريات البسيطه الناتجه أثناء عمليه البناء الضوئى .

ب ـ عمليه الهدم للمواد الكربوهيدراتيه وتحولاتها داخل الخليه وهى عمليه هامه جدا تنطلق خلالها كميه كبيره من الطاقه يستخدمها النبات (٣ : ٤٣).

التمثيل الغذائى للكربوهيدرات :

يجب أن نأخذ فى الاعتبار عند التعرض لما يحدث للمواد الكربوهيدراتيه أثناء تمثيلها فى الجسم فان المواد الكربوهيدراتيه تتحول بواسطه الهضم الى سكريات أحاديه مثل الجلوكوز ـ والفركتوز ـ والجالاكتوز . وتنتقل بعد ذلك الى الوريد البابى ثم يصل الى الكبد حيث يتم تخزينه فى هيئه جليكوجين فى الكبد والعضلات . وعندما يكون مستوى السكر فى الدم اقل من ٦ر ٪ فان الجليكوجين يتحول مباشره الى جلوكوز وعندما يكون الجسم فى حاجه الى طاقه مثل ما يحدث فى حالات الصيام، البرد ، الرياضه ، فان الجليكوجين يتحول الى الجلوكوز الذى ينتقل من خلال الجهاز الدورى الى الانسجه ، الجهاز العصبى والغدد حيث يتم احتراقه (أى اكسدته) للحصول على الطاقه اللازمه والناتج النهائى لعمليه الاكسده هو ثانى اكسيد الكربون والماء (١٨ : ٤٠)



شكل (٢) (٥٠: ١١٢)

وبالنظر الى تغيرات الكربوهيدرات نجد انه يوجد هرمونات تؤثر فيه وهى :-

* هرمون الادرينالين : Adrenaline

من الغده فوق الكليه " الكظريه" وهو له تأثيره على انشطار الجليكوجين في الكبد والعضلات وبذلك يرتفع مستوى تركيز الجلوكوز في الدم .

* هرمون الجلوكاجون : Glucagon

وهو هرمون يقوم بالمساعده على تحويل الجليكوجين الى جلوكوز وعلى العكس .

* هرمون الانسولين : Insulin

يقوم بتخفيض مستوى الدم بتحويل الجلوكوز الى

جليكوجين فى الكبد ٠ (١٤ : ٣٣٣)٠

وقد وجد أن الكبد يمكنه تخزين ٨ ٪ من وزنه جليكوجين والعضلات تخزن ١ ٪ جليكوجين ، وتخزين كميه كبيره من الجليكوجين فى الكبد يساعد على المحافظه على مستوى الجلوكوز بالدم وامداد العضلات بالجلوكوز اثناء العمل (٢٥: ٤٩)٠

وفى دراسه اجراها روز نثسل واخرون ,.Rosenthal, et. al (١٩٨٣) لمعرفه العلاقه بين مستوى التدريب الرياضى واستجابه الجلوكوز وجد ان هناك علاقه داله بين مستوى التدريب الرياضى ومعدل استهلاك الاكسجين (٤ : ١٠٢) ٠ كما اشار ولمور Wilmore الى أن الجلوكوز له عده فوائد وانه مصدر رئيسى للطاقه خاصه فى الانشطه عاليه الشده ويساعد الجلوكوز ايضا فى التمثيل الغذائى للدهون والبروتينات ويحافظ على البروتين من ان يستخدم كمصدر للطاقه ، كما انه هام لوظائف المخ والاعصاب ، كما يذكر أن الكربوهيدرات قيمتها حوالى ٥٥ ٪ من الطاقه الكليه (٥٨ : ١٧٥) ٠

وبناء على رأى برجستروم وهلتمان Bergstrom and Hultman (١٩٧٢) فأن مقدار الجليكوجين المستخدم للحصول على الطاقه يتناقص بزياده شده التمرين وعندما يستنفذ الجليكوجين المستخدم للحصول على الطاقه

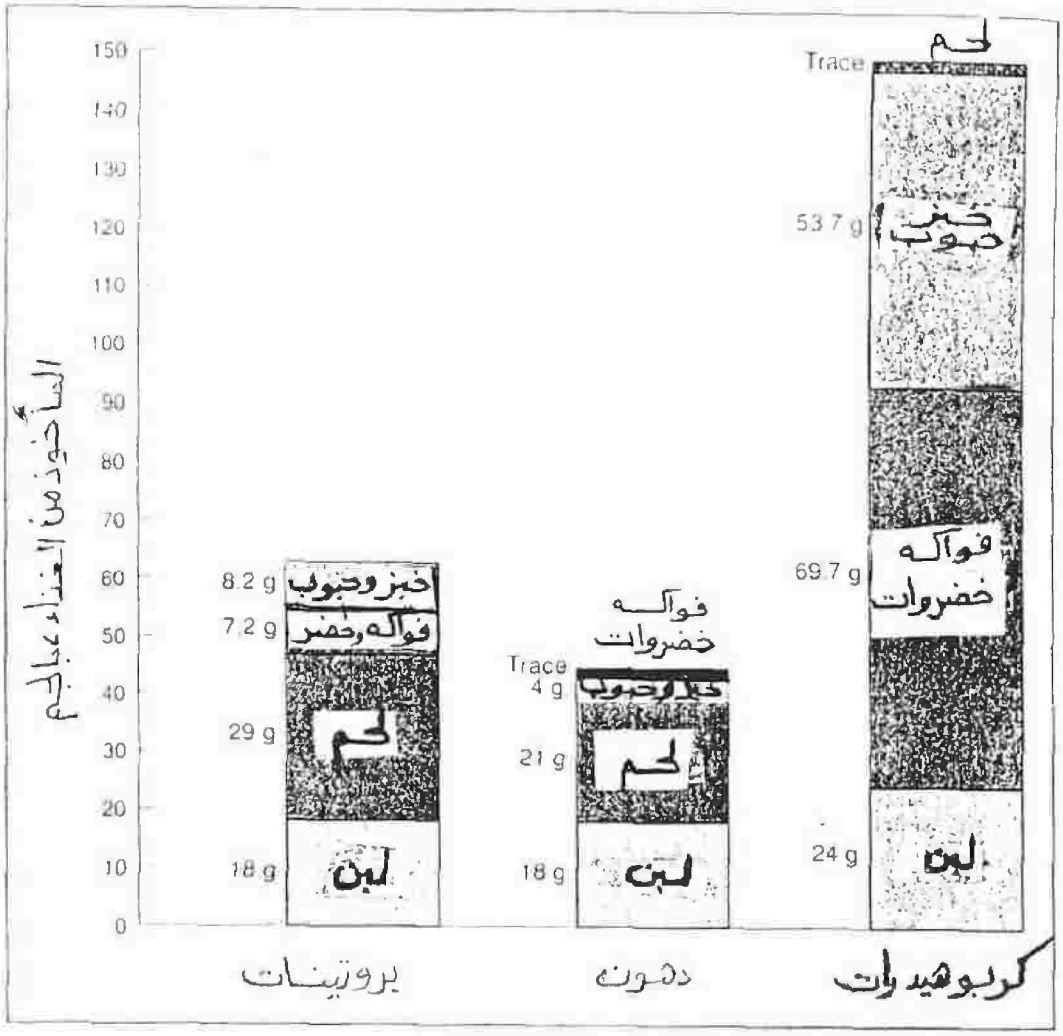
فـان التعـب يحـل وتستنهـك القـوى (٥٨) .

كمـا قـرر Fixx (١٩٧٧) أن الوجبـات عاليـه الكربوهيـدرات ترفـع مستوى الجليكوجين بالكبـد (٥٨).

كمـا أشـار تومـاس Thomas الى أن الكربوهيـدرات وأنواعهـا التى يتناولهـا اللاعـب قد يكـون لهـا عيـوب فى حـالات معينـه ، كمثـال فـان تناول الجلوكـوز قبـل مسـابقه جـرى لمسافـات طويلـه يـؤدى الى تفاعـلات أو ردود فعـل تتصل بافـراز الدنسوليـن ونقـص غيـر عـادى فى سكـر الـدم ، ولا يكـون هنـاك هـذا التفاعـل لـو تنـاول الـلاعـب مقاديـر قليلـه مـن مركـب كـربوهيـدراتـى معقـد وبالتالى يتطلـب وقتـا أطـول فى تحليلهـا والاسـتفاده مـن جلوكـوز الـدم لفتـره اطـول مـع افراز اقـل للانسوليـن (٥٨: ١٢١).

وفيمـا يتعلـق بكميـه الكربـوهيدرات التى تدخـل الجسـم مـع الوجبـه فقـد اوضحـت اللجنـه المختـاره للتغذيـه والصحـه (١٩٧٧) فى اهدافهـا ان ٥٨ ٪ من اجمالـى المسـتهلك من الكربـوهيدرات ، ٣٠ ٪ دهـون ، ١٢ ٪ بروتينـات (٥٨).

كمـا أوضـح Howe, P. ايضـا نسبـه الجرامـات المأخـوذه من الكربـوهيدرات والدهـون والبروتيـن فى الشكل الاتـى :



شكل (٣)

(٥٠ : ٧٠)

واذا نظرنا للاهميه البيولوجيه للكربوهيدرات نجد انهـــا :

(١) تمد الانسان بحاجته من الطاقه كالتالى :

* ٥ جم جلوكوز يوفر ٢٠ سعرا حراريا
* ٧٥ : ١٠٠ جم جليكوجين الكبد يوفر ٣٠٠ ـ ٤٠٠ سعرا حراريا .
* ٣٥٠ ـ ٤٠٠ جم جليكوجين العضله يوفر ١٦٠٠ ـ ١٤٠٠ سعرا حراريا .

(٤٨ : ٦٠)

(٢) الزائد من الجلوكوز يخزن على شكل جليكوجين في الكبد والعضلات .

(٣) السليلوز ينشط حركه الامعاء .

(٤) يدخل فى تركيب بعض المركبات كما فى سكر اللبن والجهاز العصبى .

(٥) تدخل فى تركيب بعض مركبات الطاقه العاليه مثل : AdenosineTriphosphate .

(٦) ٥٥ ٪ : ٦٠ ٪ من السعرات الحراريه مأخوذه من الكربوهيدرات والمأخوذ من الدهون ٤٠ - ٣٠ ٪ ومن البروتينات ١٢ - ١٥ ٪ (٥٥: ٣٦٥) (٢٦: ٩٠).

وقد أورد فكس Fixx (١٩٨٠) ان معظم الدراسات فى شأن المسافه التى تقطع فى تمارين الجرى كانت متفقه مع النسب السابقه وانها تعتبر تغذيه متوازنه لتمارين الجرى ، ولكن برتكن Britikin (١٩٧٩) يؤكد على ضروره زياده مقدار الكربوهيدرات الى ٨٠ ٪ من اجل صحه ولياقه افضل . اما عن تناول الرياضى الدهون كمصدر للطاقه بدلا من الكربوهيدرات فقد أوضح ليكلم Leklem (١٩٨٠) ان هناك ثمه علاقه بين الوجبات عاليه الدهون وسرطان القولون فى الرجال وسرطان الثدى للنساء ، اما الوجبات عاليه البروتينات فان قليلا من البروتين يستفاد منه كوقود للطاقه

وقد يؤدى تناول كميات متزايده من مصادر البروتين الحيوانى الى ارتفاع مستوى الدهون فى الدم ، كما ان الكربوهيدرات مصدر جيد للانسجه الحمراء والانسجه العصبيه ، وقد تعتمد الانسجه الحمراء على الجلكزه اللاهوائيه لانتاج الطاقه ، اما الجهاز العصبى فيعتمد على الكربوهيدرات ، وهذه الانسجه تستهلك حوالى ١٨٠ جم من الجلوكوز فى اليوم (٥٥ : ٣٧٣).

ومما سبق رأت الباحثه ان الكربوهيدرات هى أنسب المواد الغذائيه التى يجب ان يتناولها الرياضى اذ انها مواد سريعه التأكسد اثناء الاداء الرياضى.

ويتضح مما سبق ان جلوكوز الدم يستعمل على المدى القصير فى رياضيات مثل العدو ، اما جليكوجين الكبد فهو مطلوب فى حاله الرياضه العنيفه.

كما لوحظ ان لوجبه الكربوهيدرات قبل المنافسه جانبا نفسيا وليس فسيولوجيا فقط ، وان اكبر نسبه من السعرات الحراريه بصفه عامه مأخوذه من الكربوهيدرات . وبالتالى فان افضل انواع الكربوهيدرات للرياضى هى السكريات الاحاديه اذ ان الانواع الاخرى للسكريات تتحول فيما بعد الى سكريات احاديه.

وسيتم فيما بعد دراسه الفركتوز وهو من السكريات الاحاديه..

الـــفركـــتوز
FRUCTOSE
****

الفركـــتوز من السكريـــات الاحاديـه ويطلـق عليـه ايضـــا سكـر الفاكهـه او لفـيـلوز Levulose ويوجـد فـــى العنـب وعسـل النحـــــل ٠

وهو يمتـص عاده فى الامعـاء الدقيقـه وان كانـت هنـــاك جـزء بسـيط من الامتصـاص يتـم فى الامعـاء الغليظـه (٤ : ٦٦)٠ وبعد الامتصـاص مباشـره يتحول الفركـتوز الى جلوكـــــوز والباقـى ينتقـل الى الـدم مباشـــره (٤٠ : ٧٤٥)٠

ويعتبر الفركـتوز اكثـر السكريـات حـلاوه ويعتبـر مصدرا هامـا للطاقـه مثـل الجلوكـوز فكلاهمـا يحتـوى على نفـــس السـعرات الحراريـــه ، ولكـن امتصـاص الجلـوكـوز يكون أسـرع من الـفركتـوز وهـذا الامتصاص البطـىء يحدث تغييـرا فى مســتوى سكـر الدم ومن ثـم لا يحـدث اثـر نقـص سكـر الدم الذى ينسـب للجلوكـوز ولا يتـم افراز الانسولـيـن اثنـاء تنـاول الفركتـــوز (٦٠ : ٦٤)٠

وهـذا يبيـن الاختـلاف بيـن الفـركتوز وبـاقـى السكريـات الاحاديـــــــه ٠

اذ عـاده لا يوصـى بتنـاول السكريـات قبل المسابقـــه

لان الارتفاع السريع فى جلوكوز الدم سوف ينبه استجابه الانسوليين الذى سيحرك الجلوكوز بسرعه من الدم ومن المحتمل ان يسبب هذا نقص السكر او انخفاض سكر الدم الامر الذى ينتج عنه التعب والارهاق (١٠: ٢٠٠)

ولقد ذكر مكردل Mcardle أن بعض الفركتوز يتحول الى الدم فور دخوله للجهاز العصبى ويتحول الباقى ببطء شديد الى جلوكوز بالكبد (٥٠ : ٧)٠

ومما سبق نتبين مميزات الفركتوز عن غيره من السكريات الاحاديه ٠

* *

الفيتـــامينـات
VITAMINS
****

الفيتـامينـات هى مواد عضـويه تظهـر بكميـات ضئيلـــه فـى مواد الغـذاء الطبيعيـــه ، وبعضهـا يتحتـم وجـوده فـــى الطعـــام والبعـض يستطيع الجســم تكوينـه مـن مـــواد أخـرى موجـوده فى الطعـام ، وهى مثـل الهرمونـــات والانزيمـات تتحكـم فى بعـض التفاعـلات الكيمائيـــه التـى تجـرى بالجســم ، فبالرغـم من صـغر الكميـات المطلوبـــة منهـــا للجسـم الا انها تعتبـر مواد غذائيـه ضـروريـــه .

وتنقســم الفيتـامينـات أساسـا الى فيتـامينـات قابلـــه للـذوبان فى الدهـون مثـل A-D-E-K وفيتـامينـات قابلـه للـذوبان فى المـاء مثـل مجموعـه فيتـامينـــات B,C (١٥ : ١٣٨).

وتعتبـر الفيتـامينـات مـن المواد الضروريه لقيـــام اعضـاء الجســم بوظائفـه الطبيعيـه ، ويحصـل الجسم عليهـا مـن الطعـــام ، والبعـض منها تقـوم ببنائـه البكتريـــا فـى الامعـاء الدقيقـــه ، لـذا فـان عـدم وجودهـا فى الطعـام لا يـوءثـر على حالـه الجســم، وتقـوم الفيتـامينـات بنشـــاط بيـولوجـى كبيـر وهـى توءثـر على عمليـات التمثيـل الغذائـى فى الجســم ، ويدخـل البعـض منها فـى تكويـن الانزيمـــات التى تساعـد أداء كثيـر من التفاعـلات البيولوجيـه ، وتوءثـــر على الكفـاءة البدنيـه للجسـم وتزيـد من مقـاومتـه للامـــراض

وتزيد حاجه الانسان له فى حالات تغيير الضغط الجوى وتغيير درجات الحراره وعند العمل العضلى وفى بعض الامراض ، ويؤدى نقصه الى اختلال وظائف الجسم (١٤ : ٣٣٨)

فيتامين ب ١ " الثيامين " Vitamin B_1 "Thiamine"

قابل الذوبان فى الماء ويتأثر بالحراره ويطلق عليه فيتامين ب ١ ويطلق عليها أيضا آنيورين Aneurine وهو يقى الجسم من الاصابه بمرض البرى برى وأيضا يقى الحيوانات من الاصابه ببعض الامراض المماثله ويعتبر الثيامين عاملا هاما لتمثيل المواد الكربوهيدراتيه فى الانسجه فهو يعمل كمساعد انزيم فهو يدخل فى عمليه الاكسده الهوائيه فى دائره حمض الستريك ويمنع تراكم حامض البيروفيك فى الدم والتى تمثل ٩٠ ٪ من الطاقه المنطلقه من الجلوكوز ، وهناك علاقه بين الكربوهيدرات والجهاز العصبى فى الجسم ومما لا شك فيه انه اذا اختل تمثيل الكربوهيدرات فبالتالى يتأثر الجهاز العصبى نتيجه تراكم حمض البيروفيك فى الدم ، وتقدر الاحتياجات اليوميه منه على اساس الطاقه الكليه اللازمه للفرد يوميا أى كلما زاد النشاط العضلى للفرد زادت احتياجاته من هذا الفيتامين (٣٠ : ٤٠١) ولقد اقترح بعض العاملين فى هذا الميدان انه ينبغى اعطاء كميات كبيره من فيتامين

ب ١ للاعبى العاب القوى من ١ر - ٢ ملليجرام يوميا لاهميته بالنسبه لتمثيل حامض اللبنيك الذى يسبب التعب العضلى فى حاله تكونه بكميات كبيره (٣ : ٨٤).

وقد أوضح جيت Jette (١٩٧٨) انه عندما يكون مخزون الكربوهيدرات ٨٠ ٪ فانه يقل امتصاص فيتامين ب ١ بطريقه ملحوظه ، اى أن امتصاص الثيامين يتوقف على كثافه التغذيه ففى أيام المسابقات المتتابعه يكون (٢٦ مج / ١٠٠٠ كالورى) بينما فى ايام الراحه (٤٣ مج / ١٠٠٠ كالورى) وهذا الفرق ينتج من تناول وجبات مركزه من الكربوهيدرات .

ووجد ماكنيل Mecneil (١٩٨٣) الذى قام بتجاربه على الفئران ان الامتصاص الزائد للثيامين لديه فائده كبيره عند تناول وجبه غنيه بالكربوهيدرات ولا يتم ذلك عند الحصول على وجبه عاديه ، والوجبه الغنيه بالكربوهيدرات بدون زياده فى امتصاص للفيتامين يكون له تأثير غير واضح على تحسن الاداء (٣٠ : ٤٠١).

ومن الآراء السابقه فانه يجب على الرياضيين الذين يتناولون الكربوهيدرات تناول كميات اضافيه من فيتامين ب ١ ، لانه عند تناول السكريات فان انتاج اللاعب للطاقه يكون متواضعا نظرا للنقص فى الفيتامين الذى يلعب دورا هاما فى التمثيل الغذائى، لذا ينبغى

أن يكون هناك توازن بين السكريات والفيتامينات المتناوله .

** **

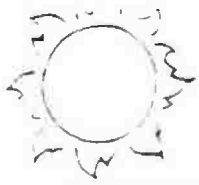
مصادر انتاج الطاقه

****

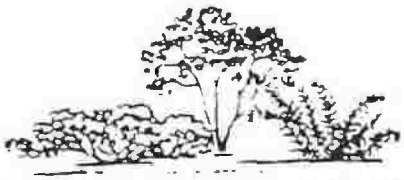
يعتبر موضوع الطاقه من اهم الموضوعات العلميه فى مجال التدريب الرياضى نظرا لارتباطه بحياه الانسان بصفه عامه ، وبحركات وبأوضاع الجسم فى النشاط الرياضى بصفه خاصه فتنوع حركات الجسم والانشطه يقابله ايضا تنوعا كبير فى نظم انتاج الطاقه ، فالطاقه هى مصدر الانقباضات العضليه المسئوله عن حركات وأوضاع الجسم المختلفه (١٤ : ٣٥٠)

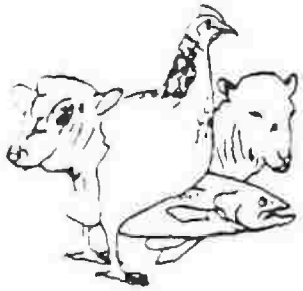
وتعتبر الشمس هى المصدر الرئيسى لكل الطاقه على الارض حيث تستخدم الطاقه الشمسيه بواسطه النباتات التى تحصل على الكربون والهيدروجين والاكسجين والنيتروجين من التربه وتصنعها الى كربوهيدرات ، دهون أو بروتين وهذه الاطعمه عند تناولها تحولها عمليات الهضم الى مركبات بسيطه فى الجسم وتنتقل الى الخلايا المختلفه ، واحد الاغراض الرئيسيه لخلايا الجسم تحويل الطاقه الكيمائيه لاشكال تستخدم فورا لانتاج الطاقه والشكل (٤) يوضح

كيفيه تكوين الطاقه (١٠ : ٩٥) .



الشمس (طاقه شمسيه)





النبات (طاقه كيمائيه)	الحيوانات (طاقه كيمائيه)
كربوهيدرات بروتينات دهون	دهون بروتينات كربوهيدرات

الانسان (طاقه كيمائيه)

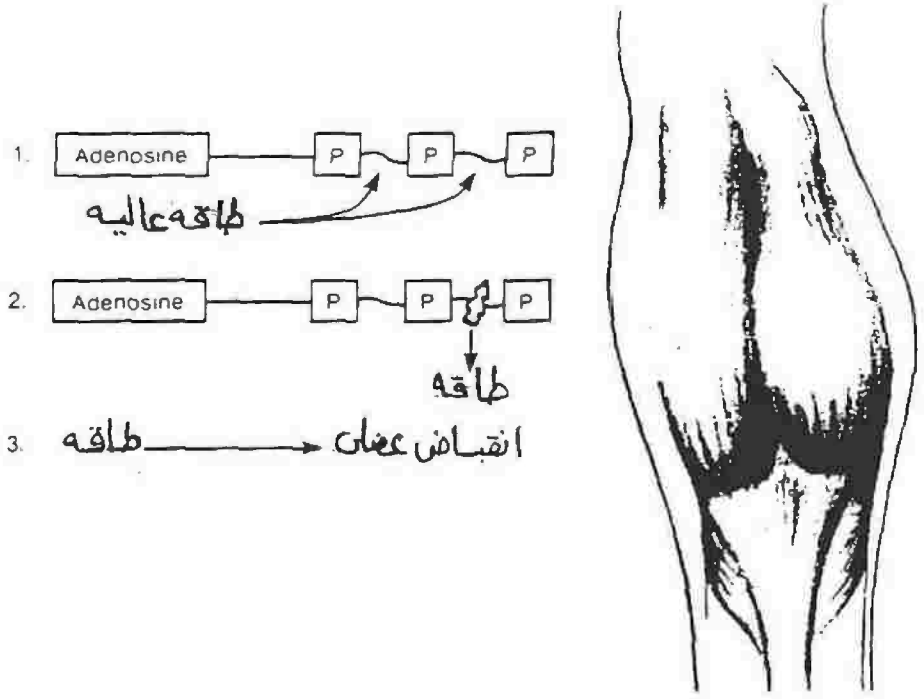
- كربوهيدرات
- دهون
- بروتينات
- ATP-PC

طاقه ميكانيكيه — طاقه حراريه

شكل (٤) (٦٠ : ٢٠)

وبعد أن عرفنا ما هى الطاقه وكيف يحصل عليها الجسم من خلال الطعام الذى نتناوله حينما يتحول الى طاقه كيمائيه فى وجود الاكسجين مع انتاج ثانى اكسيد الكربون والماء ، والان كيف لهذه الطاقه الكيمائيه ان تؤدى الى شغل ميكانيكى او انقباض عضلى ؟

فالطاقه التى تتحرر خلال انشطار المواد الغذائيه لا تستخدم مباشره فى أداء عمل حركى ولكنها تستخدم فى تكوين مركب كيمائى يسمى ثلاثى فوسفات الادينوسين Adenosin Triphosphate أو ATP ، وهذا المركب يخزن فى جميع خلايا الجسم وتقوم خلايا الجسم بوظائفها اعتمادا على الطاقه الناتجه عن انشطار هذا المركب الكيمائى (A T P) (١٤ : ٢٥٢)

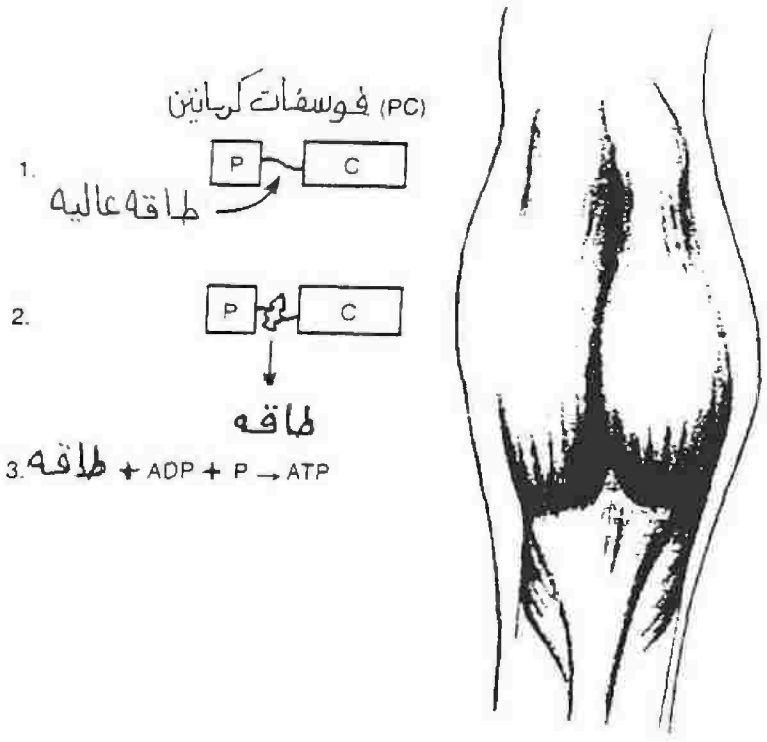


شكل (٥) (٦٠ : ٢٥)

الا أن كميه ATP المخزونه فى العضله قليله جدا ولا تكفى لانتاج طاقه تتعدى بضعه ثوان لذا فانه يتم بصفه مستمره اعاده بناء ATP وهناك ٣ أنظمه لاعاده بناء ATP .

(١) النظام الفوسفاتى

يعتبر فوسفات الكرياتين من المركبات الكيمائيه الغنيه بالطاقه وهو يوجد فى الخلايا العضليه مثله فى ذلك مثل ATP وعند انشطاره تتحرر كميه كبيره من الطاقه تعمل هذه الطاقه على استعاده بناء ATP المصدر المباشر للطاقه حيث يتم استعاده مول ATP مقابل انشطار مول PC .

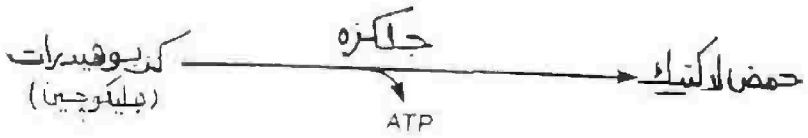


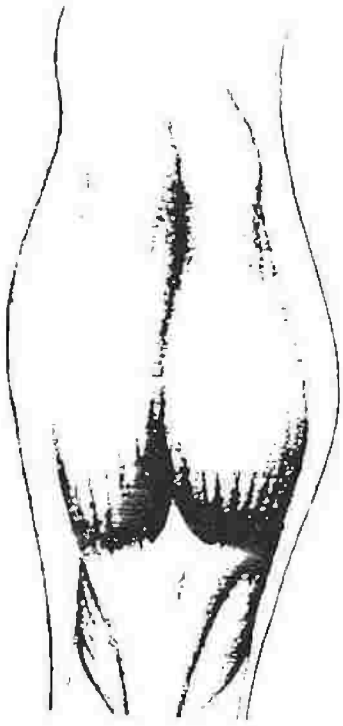
شكل (٦) (٦٠ : ٢٦)

ومن المعروف ان الكميه الكليه لمخزون ATP. PC فى العضله قليله جدا وهى تقدر بحوالى ٣ر مول فى السيدات و ٦ ر مول فى الرجال وهذا بالتالى يحد من انتاجيه الطاقه بواسطه هذا النظام ، وهو بالتالى يكفى لان يعدو اللاعب ١٠٠ متر باقصى سرعه لينتهى مخزون ATP. PC . غير ان القيمه الحقيقيه لهذا النظام تكمن فى سرعه انتاج الطاقه اكثر من وفرتها ، ومن مسابقات الميدان والمضمار التى تعتمد على هذا النظام ١٠٠ متر عدو ، الوثب ، الرمى .

(٢) نظام حامض اللاكتيك

ويعتمد هذا النظام على اعاده بناء ATP لاهوائيا بواسطه عمليه الجلكزه اللاهوائيه ، ويعتبر مصدر الطاقه غذائيا يأتى من التمثيل الغذائى للكربوهيدرات التى تتحول الى صوره بسيطه فى شكل سكر الجلوكوز الذى يمكن استخدامه مباشره لانتاج الطاقه أو يخزن فى الكبد او العضلات على هيئه جليكوجين لاستخدامه فيما بعد ، وعند استخدام الجليكوجين او الجلوكوز لانتاج الطاقه فى غياب الاكسجين فان ذلك يؤدى الى تراكم حامض اللاكتيك فى العضله والدم ، وهذا بدوره يؤدى الى التعب العضلى عند زيادته .





(٦٠ : ٢٧)

شكل(٧)

ويتم استعاده بناء ATP من خلال الانشطار الكيمائى للجليكوجين ليمر بعده تفاعلات كيمائيه حتى يصبح حامض اللاكتيك وخلال ذلك تتحرر الطاقه اللازمه لاعاده بناء ATP ومن نواحى القصور فى هذا النظام هو قله كميه ATP التى يمكن استعادتها من انشطار السكر بالمقارنه فى حاله اتمام التفاعلات الكيمائيه فى وجود الاكسجين والانشطه الرياضيه التى تؤدى بالسرعه القصوى خلال فتره زمنيه من ١ - ٣ ق تعتمد على نظام الفوسفات وحامض اللاكتيك

ومن هذه الانشطه عدو ٤٠٠ - ٨٠٠ متر .

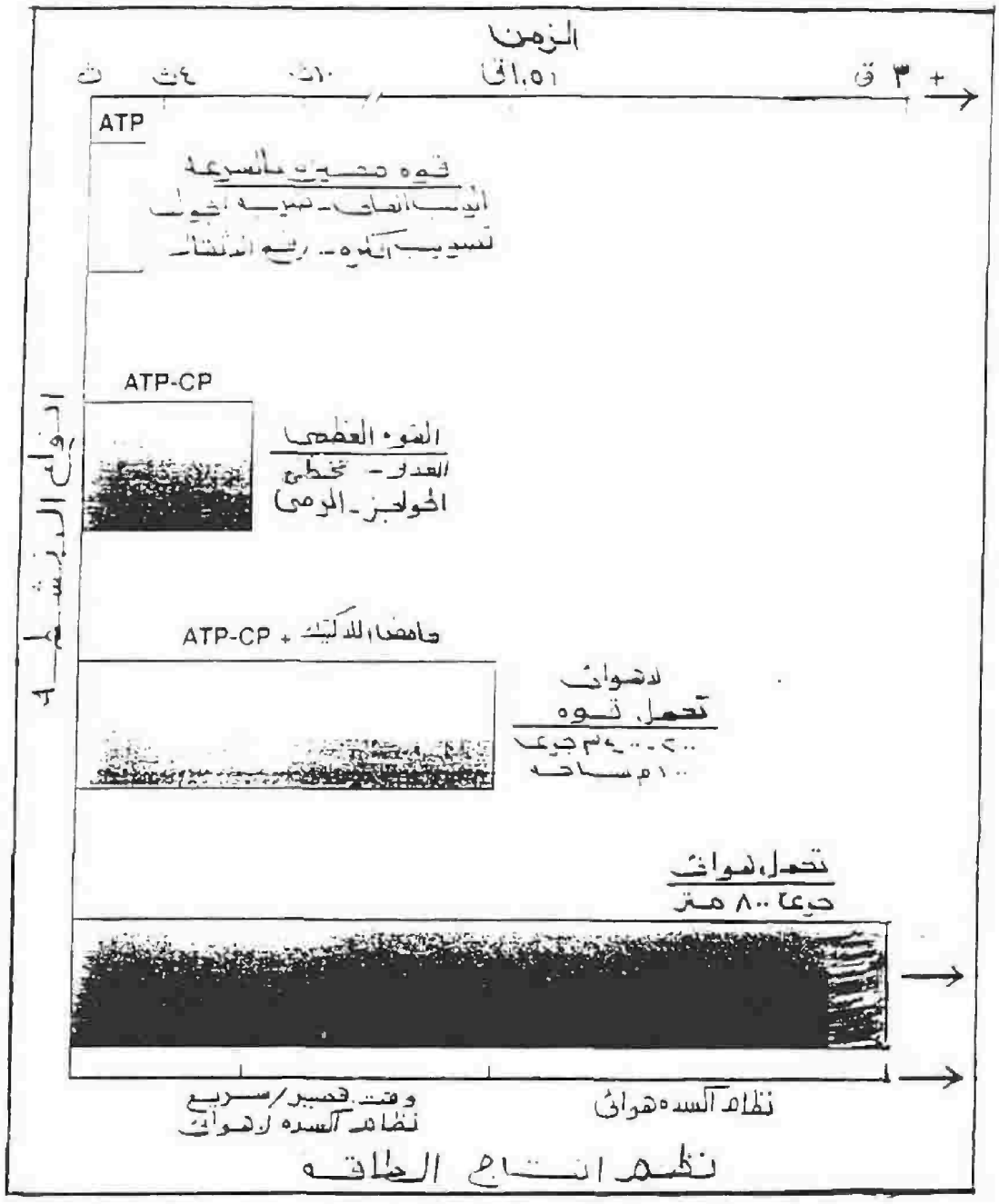
(٣) نظام الاكسجين أو النظام الهوائى

يتميز هذا النظام عن النظامين الاخرين لانتاج الطاقه بوجود الاكسجين كعامل فعال خلال التفاعلات الكيمائيه لاعاده بناء ATP وفى وجود الاكسجين يمكن استعاده بناء ٣٩ مول ATP بواسطه التكسير الكامل لجزئى الجليكوجين ليصبح ثانى اكسيد الكربون وماء وتعتبر هذه اكبر كميه لاعاده بناء ATP ومثل هذا يتطلب مئات من التفاعلات الكيمائيه والتى تزيد فى تعقيدها بدرجه كبيره عن انتاج الطاقه اللاهوائى فى النظامين السابقين.

وتعتبر مسابقات المسافات الطويله من مسابقات الميدان والمضمار التى تعتمد على هذا النظام لانتاج الطاقه .(١٤: ٣٥٦)

ويجب ملاحظه ان مصادر الطاقه الثلاثه ATP جهاز حامض اللاكتيمك - جهاز الاكسجين يتم استخدامهم فى الانشطه الرياضيه .

والشكل (٨) يوضح النظام الملائم لكل نشاط :-



(٥٠ : ٤٢٤)

شكل (٨)

نظم انتاج الطاقه الهوائيه واللاهوائيه خلال النشاط الرياضي :-

(أ) أنشطه قصيره الدوام: Exercise of Short Duration

وهذه الانشطه تشمل ١٠٠ متر - ٢٠٠ متر - ٤٠٠ متر عدو،

جرى ٨٠٠ متر وغيرها من الانشطه التى تستمر مده ادائها فتره ٢ – ٣ ق ٠

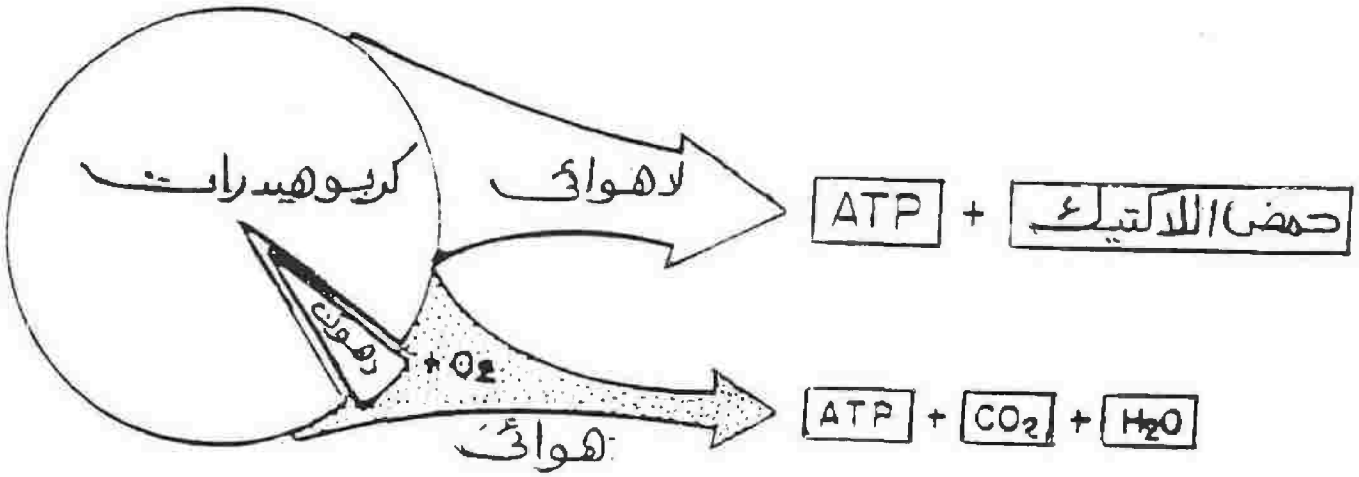
والشكل (٩) يبين العلاقه بين انظمه الطاقه لهذا النوع من الانشطه ، فنجد ان الكربوهيدرات هى المصدر الاساسى لانتاج الطاقه تليها الدهون ولها دور ثانوى بينما لا يظهر أى دور للبروتين ٠ ونجد أن النظام اللاهوائى هو المستخدم لانتاج ATP ويتمثل فى النظام الفوسفاتى ، نظام حامض اللاكتيك ولا يمكن استخدام النظام الهوائى فقط لتكوين ATP وذلك لسببين وهما :-

* أن لكل فردقدره هوائيه معينه Aerobic Power أى حد اقصى لاستهلاك الاكسجين ٠

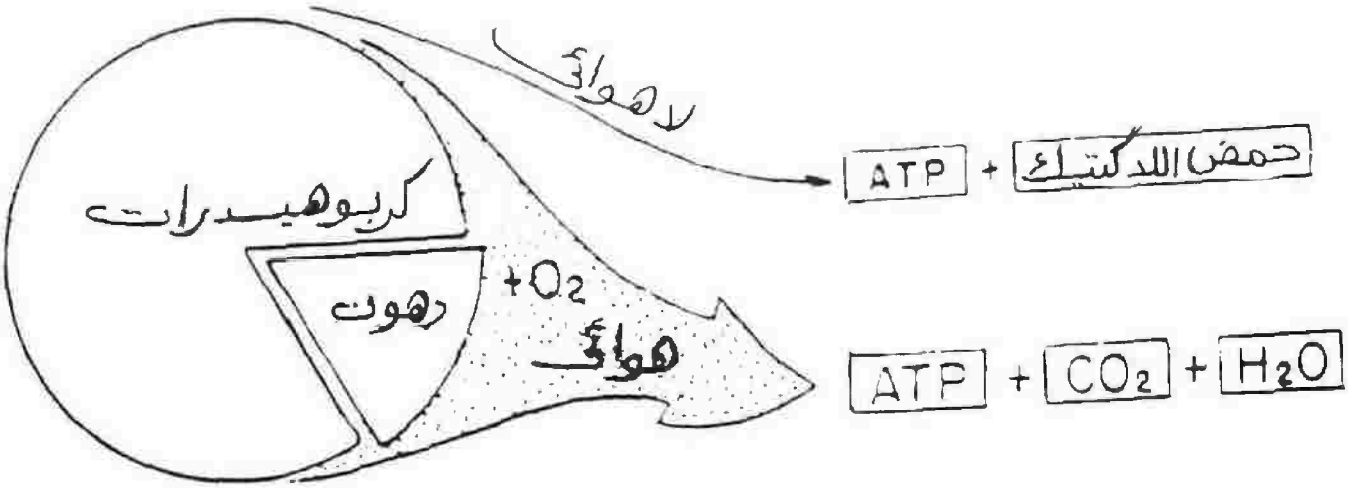
* لزياده معدل استهلاك الاكسجين يحتاج فتره زمنيه من ٢ – ٣ دقائق ونجد ان القوه الهوائيه للاعب المدرب ر٥ لتر/ث واللاعبه ر٣ لتر/ ث ، بينما هى للشخص الغير مدرب ٢ر ٣ لتر/ ث ، والنساء ٢ر٢ لتر/ث وهذه الكميه من الاكسجين لا تكفى لامداد كل كميه A T P المطلوبه لعدو ١٠٠ متر والتى تتطلب ٤٥ لتر/ث اكسجين (حوالى ٨ لترات اكسجين لكل ١٠٠ م أو ١٠ ث) ٠

وحتى اذا امكن استهلاك الاكسجين لامداد الجسم بما يحتاجه من ATP فانها يجب ان تكون سريعه

بحيث تكون فى الفتره من ٢ - ٣ ق من بدايه الاداء حتى يصل الى المستوى المطلوب ، ويرجع التأخير فى سرعه وزياده استهلاك الاكسجين الى الوقت الذى تستغرقه العمليات الكيمائيه الفسيولوجيه الحيويه فى التكيف مع الاداء . والفتره أثناء انخفاض مستوى استهلاك الاكسجين عن المستوى المطلوب للامداد بـ ATP للتمرين تسمى عجز الاكسجين Oxygen Deficit ، خلال هذه الفتره " عجز الاكسجين يقوم كلا من نظامى الفوسفاتى ، حامض اللاكتيك باعاده بناء المطلوب من ATP ، وهذا معناه ان الانشطه البدنيه قصيره الدوام تسبب عجز الاكسجين وتعتمد على الانظمه اللاهوائيه لتكوين ATP



شكل (٩)



شكـــل (١٠)

(ب) الانشـطه الطويلـه الـدوام Prolonged Exercise

وتشـمل جميـع الانشطـه التى يستمر بهـا الاداء ٥ دقائـــق أو اكثـر ويكـون المصـدر الرئيسـى الغـذائى هو الكربوهيـدرات والدهـون كمايبيـن الشكـل (١٠) ، ففـى بدايـــه الاداء كجـرى ساعـه او سـاعتيـن يكـون المصـدر الرئيس لانتـــاج ATP هو الجليكوجيـــن ، وفى النهايـــه بعد استنفـــاذ مخـزون الجليكوجيـن تصبـح الدهـون هى المصـدر الرئيســـــى وهنـا يكون المصدر الاساسـى للامـداد بـ ATP هو النظـام الهوائـــى ويمكـن مشـاركه نظـام حامـض اللاكتيـك والنظـــام الفوســفاتى فى بدايـه الاداء فقط (٣٥ ; ٢٤ - ٢٧)٠

الـــدراســات المشابهـــه

نظـرا لاهتمـام العـاملـيـن فـى مجـال التدريب الرياضى بمحاولـه التوصـل الى افضـل انـواع الغـذاء ملاءمـه للـرياضيين واثـر هـــذا الغذاء علـى الاداء العـضلى ومقاومـه التعـب وسرعـه استعـاده الشفـاء. فقـد اهتمت معظـم الدراسـات العلميـه بـدور الكربوهيـدرات كوقـود أساسـى لانتـاج الطاقـه أثنـاء اداء النشـاط البدنـى ، وقامـت الباحثة بالاطلاع على هـذه الابحـاث ، وتصنيفهـا الى ثلاث مجموعـات :-

أ- دراسـات تنـاولـت العمـل العضلـى الهوائـى .

ب- " " " اللاهوائـى .

جـ- " " " الهوائـى واللاهـوائى .

وفيما يلى تلخيص لتلك الدراسات وتحديد أهم النقـاط فيهـا ، والتـى استفادت منها الباحثـه فى اجراء دراساتهـا .

اولا : دراسـات تنـاولـت العمل العضلى الهوائـى

(١) الدراسـات العربيـه :

* يوسف دهب علـى (١٩٧٤) : قـام بدراسـه بعنـوان تأثيـر بعـض العناصـر الغذائيـه على المجهـود البدنـى تهـدف الـى التعـرف على تأثيـر تنـاول الجلوكـوز وفيـتامين ب١ قبـل أداء مجهـود بدنـى ذو حمـل مرتفـع الشـده على ظاهـره التعـب وتـم ذلك على عينـه

قوامها ٥٠ طالبا باستخدام المنهج التجريبى وكانت من نتائج هذه الدراسه قصر زمن العوده للحاله الطبيعيه " التنفس ، النبض ، التحسن فى مستوى الانتباه (٢١) .

* محمد الهادى الدنف (١٩٨٠) أجرى دراسه بهدف التعرف على التغيرات التى يمكن ان تحدث لمستوى تركيز سكر الجلوكوز بالدم ومعدل النبض وضغط الدم نتيجه ممارسه بعض انشطه التحمل أثناء الصيام وبعد تناول وجبه غذائيه غنيه بالكربوهيدرات وتم اجراء التجربه على عينه قوامها ٢٤ طالبا بكليه التربيه الرياضيه بالهرم ، وكانت نتائج هذه الدراسه ان تناول وجبه غذائيه غنيه بالكربوهيدرات قبل نشاط التحمل ١٥٠٠ متر جريا يؤدى الى حدوث زياده معنويه فى مستوى تركيز جلوكوز الدم وتحسن معدل النبض وضغط الدم الانقباضى وانخفاض فى ضغط الدم الانبساطى (١٦).

* محيى الدين محمود حسن (١٩٨٠) قام بدراسة تهدف الى معرفه اثر العوامل الغذائيه فى تأخير ظهور التعب وسرعه استعاده الشفاء للرياضيين، وكانت التجربه على عينه قوامها ٢٠ طالبا فى تخصص سباحه ، العاب القوى وتمت التجربه من خلال اجراء خمسة قياسات :-

قياس أول : قياس قبلى بدون تناول اى متغيرات تجريبيه .

قياس ثانى : بادخال متغير تجريبى ٢٠٠ سم ٣ ماء قبل الاداء بربع ساعه .

قياس ثالث : بادخال متغيرتجريبى ٢٠٠ سم٣ جلوكوز بتركيز ٢٠ ٪ قبل الاداء بربع ساعه .

قياس رابع : بادخال متغير تجريبى ٢٠٠ سم٣ جلوكوز بتركيز ٢٠ ٪ + كلوريد صوديوم بنسبه ٩ ٪ قبل الاداء بربع ساعه .

قياس خامس : بادخال متغير تجريبى ٢٠٠ سم٣ جلوكوز بنسبه ٢٠ ٪ + كلوريد صوديوم ٩ ٪ + كالسيوم مر جم + ف د ٥٠٠ وحده دوليه قبل الاداء بربع ساعه . وأداء اختبار كارلسون للتعب .

وقد توصل الباحث الى وجود أثر ايجابى لكل المركبات الغذائيه على زياده المجهود البدنى وتأخر ظهور التعب وسرعه استعاده الشفاء ، الا ان المركب الاخير كان له افضل تأثير (١٣)

(٢) الدراسات الاجنبيه :

* برجستروم وآخرون Bergstrom, et al., (١٩٦٧) قاموا باداء تجربه على مجموعه من الرياضيين ادوا عملا عضليا حتى الوصول الى مرحله التعب بشده ٧٥ ٪ من الحد الاقصى لاستهلاك الاكسجين حيث اتضح ارتباط لحظه التعب باستنفاذ

جليكوجين العضله ثم قام افراد العينه بتناول وجبه غذائيه غنيه بالكربوهيدرات مما أدى الى مضاعفه تركيز الجليكوجين بالعضله ثم تكرار نفس العمل العضلى مره اخرى ، وكانت النتيجه زياده قدرتهم على الاستمرار فى الاداء لفتره اطول قبل الوصول الى مرحله التعب (٤٣) .

* بروك وجرين Brook and Green (١٩٧٣) قاما باجراء تجربه لمعرفه مدى الاستفاده من الكربوهيدرات فى الاستشفاء من التعب الناتج عن المجهود العضلى ، وتم اجراء التجربه على مجموعه رياضيين قاموا بالتبديل على عجله الارجوميتر وهم صائمون حتى وصلوا الى درجه كبيره من التعب والانهاك وبعد ١٠ دقائق تناول افراد العينه الجرعات الاتيه :-

أ- مرحله تجريبيه اولى : ٢٥٠ مللم جلوكوز + بعض الاملاح ويمد الجسم بـ ٣٥٦ كيلو سعر حرارى .

ب- مرحله تجريبيه ثانيه : خليط من الارز المعلب + سكروز ويمد الجسم بـ ٣٥٦ كيلو سعر حرارى .

جـ- مرحله تجريبيه ثالثه : ٢٥٠ مللم من محلول منخفض الطاقه ويمد الجسم بـ ٥٠ كيلو سعر حرارى .

وقام افراد العينه بتكرار العمل السابق حتى وصلوا لدرجه التعب وقد اوضحت النتائج زياده المجهود البدنى عند تناول محلول الجلوكوز بالمقارنه عند تناول محلول

منخفض الطاقه ووجبه عاديه ، كما كان للجلوكوز أثر كبير على سرعة استعادة الشفاء (٢٨) .

* بروك ولولوجرين Brook and Lowly and Green (١٩٧٦)
قاموا باجراء تجربه على مجموعه رياضيين لمعرفه مدى تأثير محلول الجلوكوز على مستوى تركيز جلوكوز الدم اثناء الراحه وفى نهايه العمل العضلى (٢٠ ق) على عجله الارجوميتر ، ولوحظ فى نهايه العمل العضلى أن مستوى تركيز جلوكوز الدم للمجموعه التى تناولت المحلول قبل الاداء بفتره ٣٠ ق اعلى من المجموعه التى تناولت المحلول قبل الاداء بفتره ٢٠ ق والمجموعه التى تناولت المحلول قبل الاداء بفتره ١٠ ق بينما بلغ مستوى تركيز الجلوكوز بالدم للمجموعه التى لم تتناول محلول الجلوكوز ادنى مستوى (٥٣ : ٢١ - ٢٢).

* بارزكوفا وروجزكن Barizkova and Rogozkin (١٩٧٨)
قاما باجراء دراسه لمعرفه مدى تأثير تناول الكربوهيدرات على مستوى تركيز جلوكوز الدم، وحجم الجليكوجين المخزون وقد أثبتت ان الوجبه السابقه للمجهود البدنى اذا كانت غنيه بالكربوهيدرات فان القدره على اداء العمل البدنى ذو الشده العاليه تزداد من ٧٥ ٪ اقصى سعه اكسجين الى ٣٠٠ - ٤٠٠ ٪ ، كما ان تركيز جلوكوز الدم بعد تناول وجبه قليله الكربوهيدرات ينخفض الى اقل من المستوى

الطبيعى ويستمر الانخفاض لاكثر من ساعه ويصاحبه شعور بالصداع وعدم القدره على التركيز (٢٣ : ٢٣ - ٢٥).

* لنجنفيلد Lengenfeld (١٩٨٣) قام باجراء دراسه بهدف معرفه تأثير تناول محلول الجلوكوز على مستوى سكر الجلوكوز بالدم بعد سباق بالدراجات لمده ١٢ساعه وكانت التجربه على عينه قوامها ٨ لاعبين وتم تقسيمهم الى مجموعتين :-

مجموعه اولى : تتناول محلول بنكهه الليمون

" ثانيه : " " " " + جلوكوز بنسبه تركيز ٦٥ ٪

ويتم تناول المحلول كل ساعتين خلال الاداء وتم اخذ عينه من الدم قبل وبعد الاداء لمعرفه مستوى تركيز سكر الجلوكوز بالدم ، وكانت نتائج هذه الدراسه ان مستوى تركيز سكر الجلوكوز بالدم فى حاله تناول الجلوكوز اعلى منه فى حاله عدم تناوله (٤٩: ٤١١ - ٤١٤).

* روبرت واخرون Robert, et al., (١٩٨٣)
قاموا باجراء تجربه لمعرفه تأثير تناول سكر الفركتوز والجلوكوز على تحمل الاداء البدنى المرتفع الشده وذلك من خلال اجراء عده تجارب على عينه قوامها ٦ فتيات قمن بالجرى على سير متحرك .

وتم استخدام المنهج التجريبى وكانت المتغيرات التجريبيه عباره عن ١٠٠ جم جلوكوز ، ١٠٠ جم فركتوز ، ٢٠٠ ملليمتر ماء محلى بماده سكارين الكالسيوم ، ٣٠٠ مللم ماء فقط ، ومن نتائج هذه الدراسه استمرار الاداء لفتره طويله فى حاله تناول الجلوكوز ، الفركتوز بالمقارنه بالماء المحلى (٢٧).

* جاندريان واخرون Jandrian, et al., (١٩٨٤)

اجرى تجربنه التعرف على تأثير الجلوكوز قبل العمل العضلى لفتره طويله على مستوى تركيز سكر الجلوكوز بالدم ، وقد تم اجراء التجربه على ٥ رياضيين قاموا بالجرى على السير المتحرك لمده ٤ ساعات وتم تناول محلول الجلوكوز قبل الاداء بثلاث ساعات وكانت نتائج هذه التجربه تدل على ان تناول المحلول قبل العمل العضلى بـ ٣ ساعات يوفر الطاقه اللازمه لاداء هذا العمل وانخفاض مستوى تركيز سكر الجلوكوز بالدم بعد الاداء يكون فى المعدلات الطبيعيه (٤٥).

* كرزيئتوسكى واخرون Krzentowski, et al., (١٩٨٤)

قام بدراسه للتعرف على مدى تأثير تناول محلول الجلوكوز اثناء العمل العضلى على مستوى سكر الجلوكوز بالدم وكانت التجربه على عينه قوامها ٩ لاعبين قاموا بالجرى على السير المتحرك لمده ٤ ساعات وتم تقسيم العينه الى مجموعتين

مجموعه اولى (٥ افراد) : تناولوا ١٠٠ جم جلوكوز بعد ١٢٠ ق من الاداء .

مجموعه ثانيه (٤ افراد) : تناولوا ١٠٠ جم جلوكوز بعد ١٥ ق من الاداء .

وكانت النتائج زياده اكسده الجلوكوز وانخفاض مستوى تركيز سكر الجلوكوز بالدم بعد الانتهاء من الاداء ، وهذا الانخفاض من المعدلات الطبيعيه بصرف النظر عن الوقت التى فيه تناول الجرعات (٤٧) .

* كويلى وآخرون Coyle, et al., (١٩٨٦) :
أجرى دراسه لمعرفه تاثير مستوى جليكوجين العضله على تأخير ظهور التعب خلال اداء العمل العضلى لفتره طويله ، وتم اجراء التجربه على عينه قوامها ٧ رياضيين متوسط اعمارهم ٢٤ : ٢٨ سنه حيث قاموا بالتبديل على عجله الارجوميتر وهم صائمون بشده ٧٠ - ٧٥ ٪ من الحد الاقصى لاستهلاك الاكسجين حيث تم الاستمرار فى الاداء لمرحله التعب ويتم اخذ عينه من العضله المتسعه الوحشيه لمعرفه كميه جليكوجين العضله واخذ عينه من الدم لمعرفه تركيز سكر الجلوكوز قبل وبعد الاداء ، وتكرار نفس العمل بعد اسبوع مع تناول محلول الجلوكوز .

ومن نتائج هذه الدراسه انخفاض مستوى تركيز سكر

الجلوكوز فى الدم وجليكوجين العضله بنسبه اقل فى حاله تناول محلول الجلوكوز عنه فى حاله عدم تناوله بالاضافه الى زياده زمن اداء العمل العضلى ساعه فى حاله تناول المحلول (٣٢).

* هاسون ، برنس BARNES and HASSON (١٩٨٧) ، قاما باجراء تجربه لمعرفه تاثير تناول الفركتوز والجلوكوز على مستوى سكر الدم اثناء الراحه والمجهود البدنى وذلك على عينه قوامها ١٠ رجال (غير مرضى بالسكر) من سن ١٨ : ٣٥ سنه ، وتم تناول فركتوز وجلوكوز بمقدار ٧٥ر جم/ كجم من وزن الجسم اثناء الراحه والتمرين لمده ٣٠ ق ، وتم تقسيمهم الى ٦ مجموعات :

مجموعه اولى : تناول محلول الفركتوز + عمل عضلى

مجموعه ثانيه : تناول محلول الجلوكوز + عمل عضلى

مجموعه ثالثه : مجموعه ضابطه

مجموعه رابعه : تناول الفركتوز + راحه

مجموعه خامسه : تناول الجلوكوز + راحه

مجموعه سادسه : مجموعه ضابطه

وتم تحليل الدم قبل تناول الجرعات بـ ٣٠ دقيقه ثم بعد تناول الجرعات بعد ١٠ ق ، ٢٠ ق ، ٣٠ ق (اثناء الاداء العضلى، الراحه) وقد اسفرت عن نتائج اهمها :-

ارتفاع نسبه جلوكوز السكر فى الدم للمجموعتين الاولى والثانيه ، وبمجرد بدء التمرين ينخفض سكر الجلوكوز بالدم سريعا ، وبعد تناول الفركتوز ينخفض سكر الدم فى الـ ١٠ ق الاولى من التمرين وبعد ذلك يرتفع بطريقه ملحوظه فى حاله استمرار التمرين (٤١)

دراسات تناولت العمل العضلى اللاهوائى :

(١) الدراسات العربيه :

* زينب عمر (١٩٨٢) قامت باجراء دراسه تجريبيه تهدف الى التعرف على تأثير تناول جرعات مختلفه من السكروز + فيتامين ب ١ " الثيامين " على عينه قوامها ٢٠ تلميذا بالصف السادس الابتدائى على اختبار عدو ٦٠ مترا (كحمل بدنى ذو شده عاليه لفتره زمنيه قصيره) وتم اخذ ٦ قياسات واستمر القياس ثلاثه اسابيع بجرعات مختلفه (٥٠ ، ١٠٠ ، ١٥٠ ، ٢٠٠ جم) سكروز + فيتامين ب١ وكانت نتائجهذه الدراسه أن للمتغير التجريبى تأثيرا ايجابيا على مستوى الاداء البدنى وان بدايه ظهور الطاقه يكون بعد ١٥ ق من تناول السكروز + فيتامين ب١ وأن جرعه ٥٠ جم + ف ب ١ يبكر ظهور النهايه العظمى للطاقه فتظهر بعد ٣٠ ق من تناول الجرعه اما بعد تناول ١٠٠ جم+ ف ب ١ يوءخر ظهور النهايه العظمى للطاقه فتظهر عند ٧٥ دقيقه من تناول الجرعه (٦) .

* احمد البسيونى (١٩٩١) قام بدراسه للتعرف على تأثير تناول بعض المواد الغذائيه كمصدر للطاقه قبل المجهود البدنى على بعض مكونات اللياقه البدنيه والمستوى الرقمى للاعبى بعض مسابقات الميدان والمضمار

واستخدم الباحث المنهج التجريبى وذلك من خلال عينه قوامها ٢٥ تلميذا تتراوح اعمارهم من ١٧ : ١٩ سنه وتم اخضاعهم للمتغير التجريبى (عسل النحل + فيتامين ب ١) بجرعات مختلفه وقد اسفرت هذه الدراسه عن نتائج اهمها ان تناول عسل النحل + فيتامين ب ١ قبل المجهود البدنى بثلاثين دقيقه يفيد فى زياده قدره متسابقى الوثب وعدو ١٠٠ م على بذل المجهود البدنى (١)

(٢) الدراسات الاجنبيه :

* فيلج Felig (١٩٨٢) ، أثبت ان تناول محلول الجلوكوز قبل اداء العمل العضلى بشده ٦٠ - ٦٥ ٪ من الحد الاقصى لاستهلاك الاكسجين يؤدى الى زياده القدره على الاستمرار فى اداء العمل العضلى ، حيث زاد متوسط الاداء من ٧ الى ١٣ دقيقه فى حاله تناول محلول الجلوكوز عنه فى حاله عدم تناوله (٣٤)

ثالثا: دراسات تناولت العمل العضلى الهوائى واللاهوائى:

(١) الدراسات العربية :

* فاروق عبدالوهاب واخرون (١٩٨٧) : قاموا باجراء دراسه بهدف التعرف على تأثير تناول الجلوكوز على الكفاءه الهوائيه واللاهوائيه للرياضيين ذوى المستوى العالى على عينه قوامها ٤٦ لاعبا من الابطال الرياضيين وتم اجراء اختبار هوائى بالجرى ١٢ دقيقه واختبار لاهوائى بالجرى ٢٠٠ متر وتم تناول كميه من سائل الجلوكوز وقد اوضحت النتائج ان تأثير الجرعه المناسبه لوزن الجسم كانت ذات دلاله على كفاءه العمل الهوائى (١١).

* عزه الشورى (١٩٨٩) : قامت بدراسه تهدف الى التعرف على تأثير تناول الكربوهيدرات على كفاءه الجهاز العصبى ومعدل النبض وضغط الدم ومستوى تركيز سكر الجلوكوز بالدم وزمن الاستمرار فى اداء العمل العضلى الهوائى واللاهوائى وذلك على عينه قوامها ١٢ طالبه وتتراوح اعمارهن ما بين ٢٢ - ٢٤ سنه وكانت التجارب باستخدام وبدون استخدام تناول الكربوهيدرات (٢٠٠ سم٣ من محلول الجلوكوز بنسبه تركيز ٥ ٪ مع استخدام عجله الارجوميتر فى كل من العملين الهوائى واللاهوائى، وتم قياس الانقباض العضلى وقياس النبض وضغط الدم ومستوى تركيز السكر بالدم وتسجيل النشاط الكهربائى

للعضلات بجهاز رسم العضلات الكهربائى ، وقد اسفر البحث عن عده نتائج من اهمها ان تناول الكربوهيدرات قبل اداء العمل العضلى الهوائى واللاهوائى يؤدى الى زياده كفاءه الجهاز العصبى وتحسن بعض وظائف الجهاز الدورى وتقليل نسبه انخفاض سكر الجلوكوز بالدم بعد الاداء وزياده الاستمرار فى الاداء العضلى (٨) .

(٢) الدراسات الاجنبيه :

* سكالى Scully (١٩٧٨) قام باجراء دراسه تهدف الى التعرف على اثر اختلاف ونوعيه الغذاء وشده التدريب على حامض اللاكتيك بالدم وزمن الاداء وتم تناول ثلاث وجبات غذائيه : وجبه غذائيه عاديه ، وجبه غذائيه قليله الكربوهيدرات ، وجبه غذائيه غنيه بالكربوهيدرات وتم استخدام نوعين للحمل البدنى عند شده ٨٥ ٪ ، ١١٠ ٪ من الحد الاقصى لاستهلاك الاكسجين .

ومن نتائج هذا العمل العضلى ان المجموعه التى تناولت وجبه غذائيه غنيه بالكربوهيدرات سجلت اطول زمن للعمل العضلى قبل الوصول لمرحله التعب وان زياده مخزون الجليكوجين قبل اداء العمل العضلى اللاهوائى يؤدى الى زياده مستوى الاداء (٥٧).

* فوكس Fox (١٩٨٤) قام باجراء تجربه حيث قام افراد

العينه بالتبديل على عجله الارجوميتر باقصى سرعه ممكنه لمده دقيقه واحده (عمل عضلى ذو شده عاليه لفتره قصيره) يليها راحه ١٠ ق ثم التكرار (٦ مرات) ثم تحليل عينه من العضله المتسعه الوحشيه لمعرفه كميه الجليكوجين بها واتضح حدوث انخفاض كبير بجليكوجين العضله ويرجع ذلك لاستخدامه كوقود اساسى لانتاج الطاقه اللاهوائيه وقام بتجربه اخرى على العينه حيث قاموا بالتبديل على عجله الارجوميتر لمده ساعتين ثم اخذ عينه من انسجه العضله المتسعه الوحشيه كل ٢٠ ق خلال الاداء وبتحليل هذه العينات لوحظ استنفاد جليكوجين العضله اثناء العمل الهوائى (٣٥).

جـدول (١) جوانب الاستفـاده من الدراسات السابقـــه

م	الاســـــم	هـدف الدراســـــه	المنهـــج	المواد المستخدمـــه	الاختبـــار	العينـــه	نتائج الدراســه
١	يوسف دهب علـــى (١٩٧٤)	تأثير بعض العناصر الغذائيـه على المجهود البدنـى	التجريبـى	جلوكوز+ ف ب ١	جهد على عجلـه الارجوميتر ٤٥ث	٥٠ طالـب	قصر زمن العوده للحالـه الطبيعيه " التنفس ـ النبض مستوى الانتباه " فى حالـه تناول الجلوكـوز.
٢	محمد الهادى الدنف (١٩٨٠)	العلاقه بين مقدره تمثيل الجلوكوز فى الدم وبعض عناصر اللياقـه البدنيـــه.	التجريبى	وجبه غذائيـه غنيـــه بالكربوهيدرات	جرى ١٥٠٠متر	٢٤ طالب	تناول وجبه غنيـــه بالكربوهيدرات قبل نشاط التحمل يؤدى الى زيـــاده مستوى تركيز جلوكوز الـدم وتحسن معدل النبـض.
٣	محيى الدين محمـود (١٩٨٠)	اثر بعض العوامل الغذائيه فى تاخير ظهور التعب وسرعـــه استعاده الشفاء	التجريبى	جلوكوز+ ف د٢ +كلوريد صوديوم + كالسيـوم	اختبار كارلسون للتعـب	٢٠ طالب	وجود اثر ايجابى لكل المركبات الغذائيه على زياده المجهـو البدنى وتأخر ظهور التعـ وسرعه استعاده الشفاء.
٤	زينـب عمـــر (١٩٨٢)	اثر تناول السكروز وفيتامين ب ١ قبل المجهود على الاداء البدنى للناشئين.	التجريبى	سكروز+ ف ب ١	٦٠ متر عـدو	٢٠تلميذ	للسكروز تأثير ايجابى على مستوى الاداء البدنى وجرعه ٥٠جم يبكر ظهور النهايـه العظمى للطاقه فتظهر بعـد ٣٠ ق من تناول الجرعه.
٥	فاروق عبد الوهـاب وآخرون (١٩٨٧)	تأثير تناول الجلوكوز على الكفاءه الهوائيه واللاهوائيه لرياضـى المستوى العالـى .	التجريبى	جلوكـــوز	جرى ١٢ ق جرى ٢٠٠متر	٤٦ لاعب	تأثير الجرعه المناسبه لوزن الجسم كانت ذات دلاله علـى كفاءه العمل الهوائـى .
٦	عـزه الشـــورى (١٩٨٩)	تأثير تناول الكربوهيدرات علـى نشاط العضله الكهربائى اثناء أداء العمل العضلى الهوائى و اللاهوائى	التجريبى	جلوكـــوز	استخدام الارجوميتر فى عملين هوائـى لا هوائـى	١٢ طالبه	تناول الكربوهيدرات قبل اداء العمل العضلى الهوائو اللاهوا يؤدى الى زياده كفاءه الجهـا العصبى وتحسن وظائف الجهـا الدورى وزياده الاستمرار فـ الاداء العضلى.

م	الاسم	هدف الدراسة	المنهج	المواد المستخدمة	الاختبار	العينة	نتائج الدراسة
٧	احمد البسيونى (١٩٩١)	تأثير بعض المواد الغذائيه كمصدر للطاقه قبل المجهود البدنى على بعض مكونات اللياقه البدنيه والمستوى الرقمى للاعبى مسابقات الميدان والمضمار.	التجريبى	عسل النحل + ف ب ١	١٠٠م عدو وشب	٢٥ تلميذ	تناول عسل النحل + ف ب ١ قبل المجهود البدنى ب ٣٠ق يفيد فى زياده قدره متسابقى الوثب وعدو ١٠٠م على بذل المجهود البدنى.
٨	برجستروم (١٩٦٧) Bergstrome		التجريبى	وجبه غذائيه غنيه بالكربوهيدرات	عمل عضلى بشده ٧٥٪ من الحد الاقصى لاستهلاك الاكسجين.		زياده قدره الرياضيين على الاستمرار فى الاداء لفتره اطول قبل الوصول لمرحله التعب .
٩	بروك وجرين (١٩٧٣) Brook and Green	مدى الاستفاده من الكربوهيدرات فى الاستشفاء من التعب الناتج عن المجهود البدنى	التجريبى	جلوكوز + املاح ارزمعلب + سكروز محلول منخفض الطاقه	التبديل على عجله الارجوميتر حتى التعب		زياده المجهود البدنى عند تناول الجلوكوز كما ان له اثر كبير على سرعه استعاده الشفاء
١٠	بروك ولولى وجرين Brook, Lowly and Green (١٩٧٦)	مدى تأثير محلول الجلوكوز على مستوى تركيز جلوكوز الدم	التجريبى	محلول جلوكوز	عمل عضلى ٣٠ ق على عجله الارجوميتر		مستوى تركيز جلوكوز الدم للمجموعه التى تناولت المحلو قبل الاداء ب ٢٠ق اعلى من مجموعه تناولته قبل الاداء ب ١٠ق .
١١	بارزكوفا وروجزكن (١٩٧٨) Barizkova & Rogozkin	مدى تأثير تناول الكربوهيدرات على مستوى تركيز جلوكوز الدم	التخريبى	وجبه غنيه بالكربوهيدرات	عمل بدنى ذو شده عاليه		القدره على اداء العمل البدنى ذو شده ٧٥٪ تزداد الى ٣٠٠-٤٠٠٪ اقصى سعه للاكسجين
١٢	سكالى (١٩٧٨) Scully	اثر اختلاف ونوعيه الغذاء وشده التدريب على حامض اللاكتيك بالدم	التجريبى	وجبه غذائيه عاديه ،، ،، قليله الكربوهيدرات وجبه غنيه بالكربوهيدرات	عمل بدنى ٨٥٪ من الحد الاقصى لاستهلاك الاكسجين وعمل بدنى ١١٠٪ من الحد الاقصى لاستهلاك الاكسجين		المجموعه التى تناولت وجبه غذائيه غنيه بالكربوهيدرات سجلت اطول زمن للعمل العضل قبل الوصول لمرحله التعب .

م	الاسم	هدف الدراسة	المنهج	المواد المستخدمة	الاختبار	العينة	نتائج الدراسة
١٣	فيلج (١٩٨٢) Felig	اثر تناول الجلوكوز على العمل العضلى	التجريبى	جلوكوز	عمل عضلى على الارجوميتر بشده ٦٠-٦٥٪ من الحد الاقصى لاستهلاك الاكسجين		زياده متوسط زمن الاداء من ٧ - ١٣ق فى حاله تناول الجلوكوز عنه فى حاله عدم تناوله
١٤	روبرت (١٩٨٣) Robert .	معرفه تاثير تناول سكر الجلوكوز والفركتوز على تحمل الاداء البدنى المرتفع الشده	" "	جلوكوز فركتوز	الجرى على سير متحرك	٦ فتيات	استمرار الاداء لفتره طويله فى حاله تناول الجلوكوز، الفركتوز.
١٥	لنجنفيلد (١٩٨٣) Lengenfeld	معرفه تاثير تناول محلول الجلوكوز على مستوى سكر الجلوكوز بالدم .	" "	جلوكوز	سباق دراجات ١٢ ساعه	٨ لاعبين	مستوى تركيز سكر الجلوكوز بالدم فى حاله تناول الجلوكوز اعلى منه فى حاله عدم تناوله .
١٦	فوكس (١٩٨٤) Fox	تاثير العمل العضلى الهوائى و اللاهوائى على جليكوجين العضله	""	—	الاداء على عجله الارجوميتر لمده ساعتين لمده دقيقه	—	العمل العضلى الهوائى: استنفاذ جليكوجين العضله عند التعب. العمل العضلى اللاهوائى : انخفاض بجليكوجين العضله .
١٧	جاندريان (١٩٨٤) Jandrain	تاثير الجلوكوز قبل العمل العضلى لفتره طويله على مستوى تركيز سكر الجلوكوز بالدم.	""	الجلوكوز	جرى على سير متحرك ٤ ساعات	٥ رياضيين	تناول محلول الجلوكوز قبل العمل العضلى بـ ٣ ساعات يوفر الطاقه اللازمه لاداء هذا العمل.

م	الاسم	هدف الدراسه	المنهج	المواد المستخدمه	الاختبار	العينه	نتائج الدراسه
١٨	كرزينتوسكى(١٩٨٤) Krzentowski	مدى تاثير تناول محلول الجلوكوز اثناء اداء العمل العضلى على مستوى سكر الجلوكوز بالدم.	التجريبى	الجلوكوز	جرى على سيرمتحرك ٤ ساعات	٩ لاعبين	زياده اكسده الجلوكوزو انخفاض مستوى تركيز سكرالجلوكوز بالدم بعد الانتهاء من الاداء وهذا الانخفاض فى المعدلات الطبيعيه .
١٩	كويلى (١٩٨٦) Coyle	تاثير مستوى جليكوجين العضله على تاخر ظهور التعب خلال أداء العمل العضلى لفتره طويله .	""	جلوكوز	التبديل على عجله الارجوميتر بشده ٧٥٪ من الحد الاقصى لاستهلاك الاكسجين.	٧ رياضيين	انخفاض مستوى تركيز سكر الجلوكوز بالدم وجليكوجين العضله بنسبه اقل فى حاله تناول محلول الجلوكوز عنه فى حاله عدم تناوله .
٢٠	برنس وهاسون(١٩٨٧) Barnes and Hasson	تاثير تناول الفركتوزوالجلوكوز على مستوى سكر الدم اثناء الراحه و التمرين البدنى	""	جلوكوز - فركتوز	عمل عضلى بشده ٨٠٪ من الحد الاقصى لاستهلاك الاكسجين.	١٠ رجال	ارتفاع نسبه جلوكوز السكر فى الدم بعد تناول الفركتوز، الجلوكوز .

التعليق على الدراسات السابقه

وتستخلص الباحثه من الدراسات السابقه ان الكربوهيدرات لها تأثير ايجابى على اداء العمل العضلى وكذلك يؤثر على مخزون الجليكوجين بالكبد والعضلات وعلى مستوى تركيز سكر الجلوكوز بالدم ٠

وترى الباحثه أن الكربوهيدرات تعتبر مصدر رئيسى للطاقه وكذلك مصدر رئيسى لجليكوجين الكبد ، كما يقل مستوى تركيز سكر الجلوكوز بالدم بعد الاداء واوضح ذلك كل من دراسه بروك ولولى وجرين Brook, Lowly and Green (١٩٧٦) ٠
ودراسه بارزكوفا وروجزكن Barizkova and Rogazkine (١٩٧٨)٠

ومحمد الهادى الدنف (١٩٨٠)٠٠

بينما تتضح قله الدراسات الخاصه بتأثير الكربوهيدرات على اداء العمل العضلى اللاهوائى ومنها دراسه زينب عمر (١٩٨٢) ، فيلج Felig (١٩٨٢) ، احمد البسيونى (١٩٩١) ٠وقد تم استخدام المنهج التجريبى لمناسبته لهذه الدراسات ٠

كما أن بعض هذه الابحاث تم تطبيقها باستخدام عجله الارجوميتر أو السير المتحرك مع بذل مجهود بدنى مثل بروك وجرين (١٩٧٣) Brook and Green يوسف دهب (١٩٧٤) ، بارزكوفا وروجزكن (١٩٧٦) Barizkova and Rogazkine وغيرهم ٠

كما أن معظم الدراسات السابقه تناولت آثر الجلوكوز (بروك ولولى وجرين Brook, Lowly and Green (١٩٧٦) لنجنفيلد Lengenfeld (١٩٨٣) ،جاندريان Jandrain (١٩٨٤) كرزيتوسكى واخرون Krzentowski, et al. (١٩٨٤)٠ واثر السكروز (زينب عمر " ١٩٨٢") ، عسل النحل (احمد البسيونى "١٩٩١") ووجبات كامله من الكربوهيدرات (برجستروم واخرون "١٩٦٧" Bergstram, et al. ، سكالى(١٩٧٨) Scully محمد الهادى الدنف "١٩٨٠")٠

وهناك دراسات فقط استخدمت الفركتوز ولكن للنشاط البدنى الهوائى وهما دراسه روبرت Robert (١٩٨٣) ،هاسون وبرنس Barnes and Hasson (١٩٨٧)٠

كما اثر الجلوكوز تأثيرا ايجابيا على النشاط الهوائى واللاهوائى اكثر من المركبات الغذائيه الاخرى ٠ بينما لوحظ ارتفاع سكر الدم فى حاله تناول الفركتوز عنه فى حاله تناول الجلوكوز ولكن اثناء النشاط الهوائى ٠