الفصل الثانى
القراءات النظرية والدراسات السابقة

أولا: القراءات النظرية

١- التغذية

أ- العناصر الغذائية

ب- التغذية والرياضة

ج- تغذية الرياضيين وعلاقتها باللياقة

د- التغذية قبل العمل مباشرة وأثناءه

هـ- نظم إنتاج الطاقة أثناء النشاط الرياضى

٢- المتغيرات الفسيولوجية قيد البحث

أ- معدل النبض

ب- الكفاءة البدنية

ج- الحد الأقصى لاستهلاك الاكسجين

د- فترة أستعادة الشفاء

هـ- القدرة اللاهوائية القصوى

ثانيا: الدراسات السابقة

أ- دراسات تناولت تأثير الكربوهيدرات على مخزون الجليكوجين بالكبد والعضلات

ب- دراسات تناولت تأثير الكربوهيدرات على مستوى سكر الجلوكوز بالدم أثناء العمل العضلى

ج- دراسات تناولت تأثير الكربوهيدرات على زيادة القدرة على أداء العمل العضلى اللاهوائى

د- التعليق على الدراسات السابقة

obeikandi.com

أولا: القراءات النظرية:

١- التغذية:

التغذية علم يشتمل على التركيب الكيميائى للطعام، وطريقة أستهلاكه، وطريقة هضمه وتمثيله، وأمراض نقص التغذية، أى تشمل التفاعلات الطبيعية والكيمانية الضرورية لبناء الجسم والتى تعمل على إستمرار الجسم فى القيام بوظائفه الفسيولوجيه٠

أى أنها مجموع العمليات التى بواسطتها يحصل الكائن الحى على المواد اللازمة لحفظ حياته فيما يقوم به من نمو وتجديد الأنسجة المنهوكة، وتوليد للطاقة التى قد تظهر فى صورة حرارة، أو عمل جسمانى، أو تيارات كهربائية، أو ربما فى صورة أخرى لم تعرف حتى الآن٠ (١٨: ١٣)

ومما سبق يتضح أن التغذية علم يتناول دراسة كل مايتعلق بالطعام منذ أختياره وتحديد كميته وأنواعة الى الأستفادة به وحتى التخلص من فضلاته من داخل الجسم وأيضا دراسة الأمراض التى تنشأ من التغذية سواء لنقصها أو لزيادتها٠

ومن هنا تبدو أهمية التغذية ووظائفها والتى تتحدد فى الآتى:

١- توليد الطاقة اللازمة لحفظ درجة حرارة الجسم فى معدل ثابت وتوليد الطاقة التى تستخدم لأداء العمليات البيولوجية والفسيولوجية داخل الجسم، والأعمال الجسدية والفكرية٠

٢- بناء الأنسجة فى حالة النمو وأصلاح وتجديد ماتهدم منها بالجسم٠

٣- إمداد الجسم بالعناصر الكيمائية والأملاح المعدنية اللازمة لتأدية كل عضو وظائفة الخاصة به٠

٤- الوقاية من الأمراض٠

ولكى يحصل الجسم على مايحتاجه من المواد الغذائية يجب أن تتوافر فيها ثلاثة شروط هامة وهى:

أ- يمكن أكلها وهضمها٠

ب- يسهل أمتصاصها٠

ج- أن تكون صالحة لتغذية خلايا الجسم٠

ويقصد من الشرط الأول أن يعد الانسان طعامه بالطهو أو التخمر أو الوسائل الأخرى كى تلين المواد الغذائية ويسهل مضغها، وكذلك هضمها وإمكان تأثير الخمائر الهضمية عليها، حيث أن الهضم هو تحويل المواد الغذائية بالقناة الهضمية الى أبسط صورة ممكنة لتيسير أمتصاصها من الغشاء المخاطى للأمعاء الدقيقة.

أما الشرط الثانى فهو إمكانية أمتصاص العناصر الناتجة من عملية الهضم بواسطة الغشاء المخاطى المبطن للأمعاء ودخولها الى الأوعية الشعرية لتوصيلها الى الدم ليحملها بدورة الى خلايا الجسم المختلفة.

والشرط الثالث معناه وصول هذه المواد الى الخلايا بواسطة الدم بشكل يساعد على أنشاء وتكوين بروتوبلازم الخلية، وتعويض مافقده الجسم بسبب المجهود وعلى الحفاظ على حرارة الجسم الطبيعية وتنشيطه لتأدية عمله (٨: ٧٠).

أ- **العناصر الغذائية:**

يتكون الغذاء من عده عناصر، ولكل عنصر أهمية خاصة للجسم تجعل من وجوده ضرورة لاغنى عنها وعندما تتوافر هذه العناصر بكميات متكافئة يكون الغذاء كاملا أما إذا كان الغذاء يفتقد الى عنصر ما أو أكثر يكون غير كامل ويؤدى الى حدوث أمراض.

ولايعنى ذلك أن يحصل الانسان على جميع العناصر المكونة للغذاء الكامل فى كل وجبة من وجبات التغذية أو فى كل يوم حتى يكون مكتمل الصحة، سليم البنية لأن الجسم يمكنه تخزين هذه العناصر بكميات مختلفة فى بعض أجزائه ومن الأهمية أن يتناسب كمية ونوعيه المواد الغذائية فى الوجبات المتناولة مع نوعية المجهود الممارس وخاصة بالنسبة للرياضيين.

وهناك ستة تقسيمات عامة**للعناصر الغذائية** تعتبر أساسية لتغذية الانسان وهى:

١- الكربوهيدرات Carbohydrats
٢- البروتينات Proteins
٣- الدهون Fats
٤- الفيتامينات Vitamins
٥- الأملاح المعدنية Mineral Element
٦- الماء Water

وقد رأت الباحثة أن تتناول كل عنصر من هذه العناصر بشكل مختصر لتعريفة وتوضيح أهميتة للجسم٠

١- **الكربوهيدرات Garbohydrats**

الكربوهيدرات أهم مصادر الطاقة الفعالة وأوفرها فى الطعام، وأن كانت تختلف نسب وجودها فى الطعام بين الشعوب المختلفة٠

والنشا النباتى هو أساس المواد الكربوهيدراتية، ويوجد فى حبوب البقول وجذور النباتات ودرناتها، وهى تتأكسد داخل الجسم الى ثانى أكسيد الكربون والماء٠ (٦٥: ٩)

وتنتشر المواد الكربوهيدراتيه بكثرة فى الخلايا الحيوانية فى صورة جلوكوز أو جليكوجين، وهى تعمل كمصدر هام للطاقة اللازمة للنشاط الحيوى، وتشكل المواد الكربوهيدراتية مجموعة هامة من مواد الكيمياء الحيوية حيث تتكون من الأكسجين والايدروجين والكربون، ونسبة الأكسجين والأيدروجين فيها كنسبة وجودهما فى الماء، أما الكربون فيختلف عدد ذراته بإختلاف أنواع المواد الكربوهيدراتيه٠ (٢٣: ١٥)

أنواع المواد الكربوهيدراتية:

توجد المواد الكربوهيدراتية فى ثلاثة صور وهى:

١- أحادية التسكر MonosaCcharides

هى أبسط أنواع السكريات التى يستخدمها الجسم، وتتكون من وحدة واحدة من السكريات، ومن أمثلتها الجلوكوز، والفركتوز، والجالاكتوز، وهى سداسية الكربون حيث يرمز لها (ك٦ يد٢ أ ٦)٠

٢- ثنائية التسكر Disacharids

تتكون من تجمع جزئيين من الموادالكربوهيدراتية أحادية التسكر مع فقد جزء واحد من الماء، وعمليات الهضم تقسم كل جزئ منها الى جزئيين من السكريات الأحادية ومن أمثلتها السكروز، واللاكتوز، والمالتوز ويرمز له (ك٦ يد٢٢ أ ١١)٠

٣- عديدة التسكر Polysacharides

وهى معقدة التركيب تتكون من أرتباط أى عدد من جزئيات المواد أحادية التسكر، ومن أمثلتها النشا، الجليكوجين، السليلوز ويرمز لها (ك٦ يد١ أ ٥)٠ (٦٥ :٥)

٢- البروتينات Proteins

البروتينات هى المادة الرئيسية فى كل الأنسجة الرخوة فى جسم الانسان، وتوجد أيضا فى جميع سوائل الجسم ماعدا الصفراء، والبول وهى تكون الجزء الضرورى فى مادة الحياة الموجودة فى الخلية وهى البرتوبلازم، وكذلك النواة، ومن هنا تبدو أهميتها لعمليات النمو فى الكائن الحى بل أن جميع الأنزيمات أو المواد الفعالة فى هضم المواد الغذائية والتمثيل الغذائى تتكون من مواد بروتينية.

كذلك كثير من الهرمونات الموجودة فى الجسم بالإضافة الى كثير من الأجسام المضادة التى تدافع عن الجسم ضد الميكروبات أو المواد الوقائية. (٧٠: ٢٥٢)

وللبروتين أهمية أيضا فى إمداد الجسم بالطاقة والحرارة اللازمة لحيويته كما أنه يعوض الجسم عما يستهلكه من الأنسجة ويدخل فى تكوين الهيموجلبين وكذلك فى تركيب الأنسجة الوقائية فى الجسم مثل الجلد والأظافر والشعر . (٢٤: ٢٢-٢٣)

وتبدو أهمية البروتين الخاصة بالنسبة للجسم فى أنه يحتوى على الأحماض الأمينية، وخاصة البروتين الحيوانى حيث يوجد به الأحماض الأمينية الضرورية للجسم والتى لايستطيع الجسم فى بنائها وهى:

١- هيستدين Histidine	٢- ايزولانسين Isolancine
٣- ليوسين Leucine	٤- لايسين Laysine
٥- ميثيوبين Mthiopine	٦- فنايل النلين Phenylalanine
٧- ثيونين Theonine	٨- تريبتوفان Tryptophan
٩- فالين Valine	

ويعتمد تقدير كمية البروتين المطلوبة للجسم على وزن الجسم حيث تم تقدير هذه الكمية بواحد جرام لكل كيلو جرام واحد من وزن الجسم. (٦٧: ٤٢، ٤٨)

٣- الدهون Fats

الدهون مركبات تذوب فى مذيبات الدهون مثل (الاثير، البنزين، الكلوفورم، الكحول) ولاتذوب فى الماء وهى تنقسم الى ثلاثة أنواع:

١- ليبدات بسيطة Simple Lipids
٢- ليبدات مركبة Compound Lipids
٣- ليبدات مشتقة Deived Lipids (٢٦: ١٣٧ -١٣٨)

openkandil.com

والدهون ذات أهمية غذائية عالية حيث أنها تعتبر الاحتياطى المخزون للطاقة والمساعدة على إمتصاص الفيتامينات (A.D.E.K) وأيضا تستخدم كمادة عازلة تحت الجلد وحول الأعضاء الحيوية كالقلب والرئة وتدخل الدهون فى تركيب النسيج العصبى وتكون مع البروتين مركب يسمى (ليبوبروتين Lipoproteins) وهو مهم لتركيب الخلايا وتخزن فى الخلايا الغشائية وفى الميتوكندريا من خلايا السيتوبلازم وتستخدم أيضا كوسيلة لنقل الليبيدات فى الدم٠ (٤٧: ١٤)

وتقلل الدهون الشعور بالجوع حيث أنها تعمل على أبطاء عملية تفريغ المعدة، مما يؤدى الى طول أمتصاص الغذاء، ويحتاج الجسم الى حوالى ٥٠-١٠٠ جرام دهن يوميا، ويجب ألا تقل الكمية عن ٢٠ جرام٠ (١٩: ٤١)

٤- الفيتامينات Vitamins

الفيتامينات عبارة عن مركبات عضوية تستخدم كمنظم كيمائى، وهى ضرورية للنمو والمحافظة على الحياة ويحتاجها الجسم بكميات ضئيلة ولذلك فهى عنصر من عناصر التغذية الأساسية، وهى لاتعطى طاقة حرارية وأيضا لاتدخل فى البناء المباشر لخلايا الجسم ولكنها تهيمن على عمليات التمثيل وعلى عمليات الاحتراق وتوليد الطاقة٠

وقسمت الفيتامينات وهى أربعة عشر الى مجموعتين:

المجموعة الأولى: الفيتامينات الذائبة فىالدهون وهى (A.D.E.K)٠

المجموعة الثانية: الفيتامينات الذائبة فى الماء وهى (C.B Complex)٠

فيتامينات المجموعة الأولى تخزن بالكبد بكمية قليلة فى الأنسجة الدهنية، أما المجموعة الثانية لاتخزن بالجسم ولذلك يجب توفيرها بالغذاء٠

وكل الفيتامينات هامة وخاصة للرياضيين حيث أن نقص أحداها يسبب أمراض، ويحصل عليها الجسم بكميات وفيرة من خلال النظام الغذائى السليم٠ (٦٣: ٥-٧)

obeikandi.com

ويمكن حصر أهمية كل فيتامين من خلال الجدول التالى:

جدول (١)

الفيتامينات وأهميتها للجسم

	الفيتامينات	أهميتها للجسم
الذائبة فى الدهون	A	- التكيف مع الظلام، مقاومة العدوى، يحمى العين والجلد.
	D	- يسهل أمتصاص الكالسيوم وترسيبه فى العظام.
	E	- يساعد فى احتراق الفيتامينات والأحماض الدهنية.
	K	- تجلط الدم.
الذائبة فى الماء	ب١ (B١)	- تمثيل الكربوهيدرات، تكوين حامض النيكوتين
	ب٢ (B٢)	- تمثيل الكربوهيدرات (الطاقة)
	حامض النيكوتين	- تمثيل الطاقة، تكوين الأحماض الدهنية
	ب٥ (B٥)	- تمثيل البروتينات، تكوين الهيموجلبين، أنتاج الطاقة من
	حامض الفوليك	الجليكوجين فى النمو، وأنتاج خلايا بالدم
	ب١٢ (B١٢)	- تكوين خلايا الدم، تمثيل الطاقة، يسهل وظائف الجهاز
		العصبى المركزى
	حامض أسكوربيك	- تكوين الأنسجة المساعدة الدقيقة بين الخلايا
	فيتامين C	- تمثيل الفيتامينات (حامض الفوليك)
	حامض النيفوثويتك	- تكوين الهيموجلبين، تمثيل الدهون
	البيوتين	- تمثيل الكربوهيدرات (الطاقة) تمثيل الدهون والبروتينات

(٦٣: ٨-٩)

٥- الأملاح المعدنية Mineral Element

تكون الأملاح المعدنية حوالى ٤,٤٪ فقط من وزن الجسم غير أنها ضرورية للحياة.

(١٩: ٦٥)

وتقسم المعادن الى مجموعتين:

أ- معادن مطلوبة بكمية كبيرة نسبيا فى الجسم.

ب- معادن مطلوبة بكميات بسيطة نسبيا فى الجسم.

obeikandl.com

أولا: معادن مطلوبة بكمية كبيرة نسبيا فى الجسم.

وهى معادن موجودة فى الطعام المتناول (صوديوم، بوتاسيوم، كالسيوم، فوسفور، ماغنسيوم، كبريت) ويتوافر الصوديوم والبوتاسيوم بكثرة فى معظم الأطعمة، ويوجد الصوديوم فى سوائل الجسم الموجودة بين الخلايا، وهو الأيون المعدنى الرئيسى فى عرق الجسم وفى أشد الظروف يفقد الصوديوم مع العرق وأفرازات الجسم الأخرى ويعوض الجسم بسرعة من تناول وجبات الطعام المحتويه على الملح.

ثانيا: معادن مطلوبة بكمية بسيطة نسبيا فى الجسم:

وهناك أربعة عشر ملح معدنى أساسى يجب أن يتناولها الانسان للمحافظة على الحياة، وعلى الرغم من أن المطلوب منها بسيط نسبيا إلا أن وجودها فى غاية الأهمية (الحديد، اليود، الفلورين) حيث أن الحديد أساس فى تمثيل الطاقة لكل خلايا الجسم، وله أهمية قصوى فى تكوين كرات الدم الحمراء، والألياف العضلية الحمراء، ونقصه يؤدى الى إنخفاض إنتاج الطاقة، وأيضا عدم التحمل لذا فهو من أهم المعادن المطلوبة للرياضيين. واليود اساس فى تكوين هرمون الثروكسين، والفلورين هام لصحة الانسان وتكوين العظام. (٦٣: ٣-٥)

٦- الماء Water

الماء أكثر العناصر الغذائية أهمية لأن لها أهمية تفوق العناصر الأخرى فى الاحتياج لها، وللماء أهمية خاصة للرياضيين حيث أنها ضرورية للمحافظة على درجة حرارة الجسم والتخلص من الحرارة الزائدة والفضلات ونواتج الاحتراق وخاصة أثناء فترات التمرين القوى، وفى التخلص السريع من نواتج التمثيل الغذائى فى الخلايا. (٦٣: ٣)

ب- التغذية والرياضة:

إن الغذاء الذى يتناوله الفرد يقوم بتوفير مصادر الطاقة التى يحتاجها علاوة على مواد البناء لتعويض أنسجته والقيام بالتفاعلات الكيمائية، ويكتسب القدرة على أداء وظائفه المختلفة فى الحياة ولكى يصل الفرد الى القدرة الفعالة لأداء هذه الوظائف يحتاج الى حد أدنى من الغذاء وإذا أخذ أقل منه أصيب بنقص يظهر على صورة أمراض وكذلك إذا تجاوز الحد الأقصى الذى يحتاجه يصاب بأمراض زيادة الأغذية، ففى المجال بين الحد الأدنى والحد الأقصى يتناول الانسان الأغذية اللازمة للحياة والعمل والحركة والنشاط، فالأنسان

يأخذ طعامه على هئية وجبات غذائية يختلف عددها من ثقافة الى أخرى ومن عمل الى آخر.

ويذكر اليك Allik (١٩٧٠) أن الرياضيين جميعا يقدرون أهمية التغذية المتكاملة كى يواجهوا الجهد الجسمانى الذى تتطلبه المباريات والتمارين والألعاب المختلفة ولهذا فإن الجهد العضلى الذى يطلب من الرياضيين أن يبذلوه يتطلب منهم تطبيق أنظمة غذائية واسعة المدى وتزداد هذه الأنشطة دقة وأهمية عندما يقترب موعد المباراة فمن الضرورى حينذاك أن يعمد الرياضى الى تناول الأغذية الغنية بالسكر والنشا والأرز أو يفضل أن يكون النشا الحيوانى لهذه الأغذية غير مباشر أى يتناول منتجات الحيوان لا الحيوان نفسه، كالحليب والبيض، كما يجب أن يحتوى الغذاء على الأملاح المعدنية والفيتامينات والأجسام الدسمة المهضومة كالزبدة، والحليب، والزيوت والثمار المجففة، على أن يقتصر تناول اللحوم على وجبة الظهيرة فقط، وبكمية معتدلة أما أساس التغذية فيجب أن يكون من المواد الغنية بمحتواها المعدنى والفيتامين وأساس شرابهم الحليب وعصير الفواكة والشاى الخفيف.
(٢٥: ٦١)

كما يجب أن يكون غذاء الرياضى متنوع من لحوم وخضر وسكريات وينصح الرياضيون بالراحة فى أمكنه خلوية قبل موعد مبارياتهم ببضعة أيام وأن يمتنعوا عن تناول الكحول أو التدخين وبهذا يعدون أجسامهم للمجهود الكبير الذى تتطلبه منهم هوايتهم أو مهنتهم.

ج- تغذية الرياضيين وعلاقتها باللياقة:

يتوقف الأداء الرياضى الأمثل على مجموعة من العوامل المتداخلة منها مايتعلق بالتدريب ونوعيته ومنها مايتعلق بتكوين جسم اللاعب ولياقته ومنها مايتوقف على توافر الامكانيات المناسبة لتهيئة اللاعب رياضيا واجتماعيا ونفسيا لإجتياز حاجز البطولة.

وتؤدى ممارسة الرياضة البدنية بصفة منتظمة الى تأدية الوظائف الحيوية للأعضاء بصورة تتناسب ومتطلبات الأنشطة المختلفة والتغيرات البيئية.

ويذكر بريان وآخرون Brian et al (١٩٧٥) أن تناول المواد الكربوهيدراتية قبل المباريات يزيد من كفاءة الجسم وتظهر فيه المواد الكربوهيدراتية كمصدر للطاقة فى المنافسات المستمرة لمدة طويلة وفى التمارين العنيفة، وأن الدهون تعطى نصف الطاقة فى حالة العمل العضلى، وتأتى الطاقة من الدهون الموجودة فى نسيج العضلات ومن الأحماض الدهنية الآتيه من الأنسجة الشحمية وتنقل للعضلة العاملة بواسطة الدم. (٣٠: ١٣٤)

openkanal.com

د- التغذية قبل العمل مباشرة وأثناءه:

يرى بروكى، وجرين Brooke & Green (١٩٧٣) أن معظم المدربين يعتقدون خطأ من مدى تأثير الوجبة الغذائية الأخيرة على المجهود الرياضى ولكن للعلم فإن المجهود الرياضى العنيف الفجائى لايعتمد على الوجبة الأخيرة بقدر ما يعتمد على التغذية العامة - بعكس المجهود الرياضى المتوسط المستمر لفترة ما فإنه يعتمد الى حد كبير على آخر وجبة غذائية كما يذكر بريان وآخرون Brian et al (١٩٧٥) أن تناول كميات صغيرة من الغذاء عدة مرات يمكن أن يكون هو المطلوب كذلك عدم تناول الأفطار يؤدى الى أداء عمل أضعف وانخفاض فى سكر الدم فى مستويات ملحوظة وغير مرغوبة إذا أستمر الحرمان من الطعام. (٣٢: ١٩٢، ١٩٥) (٣٠: ١٣٧)

وموضوع الطعام قبل المنافسات الرياضية يعتبر أحد الموضوعات التى دار حولها مجالات كثيرة وأتضح أن وجبات متوازنة صغيرة ذات ٥٠٠ الى ٨٠٠ سعر حرارى ليس لها تأثير مضاد على الأداء الرياضى وأن توتر وضغط تنافس المباراة قد يكون حالة أخرى ولكن خبرة المدربين والأبطال الرياضيين تعتبر كمساعد عملى وفعال.

هـ- نظم إنتاج الطاقة أثناء النشاط الرياضى:

- أنشطة قصيرة الدوام Exercise of Short Duration

وتشمل ١٠٠م -٢٠٠م عدو، الرمى، الرفع، الدفع، مسابقات السباحة القصيرة وغيرها من الأنشطة التى تستمر مدة أدائها فترة أقل من دقيقة.

وفى هذا النظام نجد أن الكربوهيدرات هى المصدر الاساسى لإنتاج الطاقة، تليها الدهون ولها دور ثانوى بينما لايظهر أى دور للبروتين، ونجد أن النظام اللاهوائى هو المستخدم لإنتاج (ATP) ويتمثل فى النظام الفوسفاتى، نظام حامض اللاكتيك ولايمكن إستخدام النظام الهوائى فقط لتكوين (ATP) وذلك لسببين هما:

الأول: أن لكل فرد قدرة هوائية معينة Aerobic Power أى حد أقصى لاستهلاك الاكسجين.

الثانى: لزيادة معدل استهلاك الأكسجين يحتاج اللاعب فترة زمنية من ٢-٣ق ونجد أن القدرة الهوائية للاعب المدرب ٥,٠ لتر/ث واللاعبة ٣,٠ لتر/ث، بينما هى للشخص الغير مدرب ٣,٢ لتر/ث، والنساء ٢,٢ لتر/ث وهذه الكمية من الأكسجين لاتكفى لإمداد كل كمية (ATP) المطلوبة لعدو (١٠٠٠) متر والتى تتطلب ٤٥ لتر/ث أكسجين (حوالى ٨ لترات أكسجين لكل ١٠٠ متر أو ١٠ث). وحتى إذا أمكن استهلاك الاكسجين لإمداد الجسم بما

يحتاجه من (ATP) فأنه يجب أن تكون سريعة بحيث تكون فى الفترة من (٢-٣) دقائق من بداية الأداء حتى يصل الى المستوى المطلوب، ويرجع التأخير فى سرعة وزيادة إستهلاك الاكسجين الى الوقت الذى تستغرقه العمليات الكيمائية الفسيولوجية فى التكيف مع الأداء، والفترة أثناء إنخفاض مستوى أستهلاك الاكسجين المستوى المطلوب للتمرين أو الأداء تسمى (عجز الأكسجين) Oxygen Deficit خلال هذه الفترة يقوم كل من نظام الفوسفاتى، حامض اللاكتيك بإعادة بناء المطلوب من (ATP) وهذا معناه أن الأنشطة البدنية قصيرة المدى تسبب عجز الأكسجين وتعتمد على الأنظمة اللاهوانية لتكوين(ATP) (١٠: ٤٨، ٤٩)

- **الأنشطة متوسطة الدوام:** Exercise of Middle Duration

وتشمل سباقات ٤٠٠م عدو، ٨٠٠ متر جرى أو الأنشطة التى تتراوح فترة أداء ٢-٣ق، ويتطلب أداء هذه السباقات قدرا كبيرا من أنتاج الطاقة اللاهوائية بصفة عامة إلا أن الاعتماد هنا يكون على نظام حامض اللاكتيك أكثر من الاعتماد على النظام الفوسفاتى، ومن ثم فإن الأداء فى هذه السباقات تكون أقل من معدلها بالمقارنة بالمجموعة السابقة حيث تتطلب أنتاج الطاقة فى هذه السباقات سلسلة من التفاعلات الكيمائية اللاهوائية تصل الى (١١) خطوة كيمائية تبدأ بتحويل الجليكوجين المخزون فى العضلة الى صور أخرى أكثر بساطة فى تركيبها حتى يصل الى الخطوة الأخيرة فىهذه العملية اللاهوائية ويصبح حامض لاكتيك، وخلال هذه العملية يتم أنتاج الطاقة اللازمة لإعادة بناء (ATP) الذى يقوم بدورة بإنتاج الطاقة اللازمة للإنقباض العضلى.

ويتميز هذا النظام بالقدرة على إمداد العضلات بالطاقة المطلوبة بصورة أسرع نسبيا من إستخدام الأكسجين فى هذه العمليات حيث تتم الخطوات السابقة فى غير وجود الأكسجين الذى يقوم بدورة بعد الخطوة العاشرة حينما يصبح الجليكوجين فى شكل حامض البيروفك فيتحول هذا الحامض الى ثانى أكسيد الكربون والماء وينتج الطاقة إذا ماوجد الأكسجين الكافى لذلك، أما فى حالة عدم كفاية الأكسجين فإن هذا الحامض يكمل سلسلة تفاعلاته اللاهوائية ليتحول الى حامض اللاكتيك الذى يتراكم فى العضلات ويؤدى بالتالى الى سرعة حدوث التعب، لذلك لابد وأن تعتمد طرق التدريب فى هذه السباقات على تنمية طرق التخلص من حامض اللاكتيك وتقليلة فى العضلات لتأخير ظهور التعب. (١٠: ٥٠)

- **الأنشطة الطويلة الدوام Prolonged Exercise**

وتشمل سباقات المسافات الطويلة والماراثون والسباقات الطويلة وأنشطة الألعاب، حيث يعتمد الأداء فى هذه السباقات على نظام إنتاج الطاقة الهوائى ويقل معدل السرعة فى أداء هذه السباقات بمقارنتها بمعدلات السرعة فى أداء المجموعتين السابقتين بالرغم من أن الجليكوجين هو المصدر الرئيسى فى سلسلة هذه التفاعلات وهو مايفرقه عن المجموعة السابقة حيث يدخل الأكسجين عند الخطوة العاشرة فيتحول حامض البيروفك الى ثانى أكسيد الكربون والماء مع إنتاج الطاقة اللازمة لإعادة بناء (ATP) التى يتم بنائها بالنظام الهوائى تزيد كثيرا عن الكمية التى يتم بنائها بإستخدام النظام اللاهوائى، وفى هذه السباقات لايقتصر الأمر على الجليكوجين المخزون فى العضلات فقط ولكن عند زيادة مسافات السباق يتحول الجليكوجين المخزون بالكبد الى جلوكوز حيث يصل الى العضلات عن طريق الدم ليستخدم فى إنتاج الطاقة. (١٠: ٥١، ٥٢)

٢- **المتغيرات الفسيولوجية قيد البحث:**

أ- معدل النبض Pulse rate

النبض يعتبر من القياسات الفسيولوجية الهامة التى توضح استجابة القلب والجهاز الدورى للتدريب الرياضى حيث يمكن إستخدامه كدليل على شدة المجهود.

ويرى كومادیل Komadel أن معدل نشاط القلب أحد المقاييس الفسيولوجية الهامة حيث أن معدل النبض له علاقة مباشرة بعدة عوامل أخرى كزيادة ضغط الدم والتهوية الرئوية واستهلاك الاكسجين وطرد ثانى أكسيد الكربون. لذلك يعتبر معدل النبض أنسب طريقة لملاحظة رد فعل الكائن الحى أثناء ممارسته للمجهود الرياضى، كما يشير الى أن معدل النبض يستخدم كمقياس فسيولوجى لتحديد زمن العودة للحالة الطبيعية بعد المجهود. (٥٣: ١٥)

ويذكر أبو العلا (١٩٨٥) الى أنه يمكن أستخدام قياس معدل النبض فى تقنين حمل التدريب والتعرف الفورى على مدى ملائمة الحمل لمستوى الحالة التدريبية للاعب وفترة أستعادة الشفاء وتقنين فترات الراحة البينية خلال التدريب الفترى وكذلك تحديد شدة الحمل الملائمة تبعا لمعدل النبض وقد يرجع ذلك الى ارتباط معدل النبض بكثير من العمليات الفسيولوجية الأخرى مثل استهلاك الأكسجين والعتبة الفارقة اللاهوائية وتغيرات وظائف الكلى أثناء النشاط الرياضى (٢: ٧٨)

obeikandl.com

ويشير كل من كاربوفتش وسيننج Karpovich & Sinning (١٩٧١) الى أن الجمعية الطبية الأمريكية للقلب قد سجلت المدى الطبيعى للنبض أثناء الراحة حيث وجدت أنه يتراوح مابين ٥٠-١٠٠نبضة/ق ويزيد نبض الأناث عن الذكور من ٧-٨ نبضة/ق، ويرى فوكس أن معدل سرعة القلب أثناء الراحة ينخفض عند الأفراد المدربين عنه فى الأفراد غير المدربين من الجنسين فغالبا ماينبض القلب من ٦٠-٨٠ نبضة/ق عند الأفراد الغير مدربين من الجنسين ولكن معدل النبض ينخفض وبشكل عام عند الأفراد المدربين وقد يصل الى ٤٠ نبضة/ق (٥٢: ١٧٦).

وقد أشار ماتيوز وفوكس Mathews & Fox (١٩٧٦) الى أن، الوصول لأقصى سرعة لدقات القلب أثناء المجهود الرياضى يتوقف على العديد من العوامل ومن أهمها. نوعية التدريبات المؤداة - فترة دوامها وشدتها - الحالة البدنية للفرد. (٥٩: ٩٨)

ويذكر لامب lamp (١٩٨٤) الى أن هناك بعض العوامل التى تؤدى الى زيادة معدل النبض أثناء أداء النشاط البدنى وقد حددها فيما يلى:

الإشارات العصبية - منعكس بانبريدج RE - Flex Bainbredge إفراز هرمونى الادرينالين، النورادرينالين - زيادة حمض اللاكتيك - تأثير حرارة الجسم ميكانيكية القلب. (٥٩: ٢٠٠)

ب- الكفاءة البدنية Physical Working Capacity

تعتبر الكفاءة البدنية من المؤشرات الهامة التى تحدد الحالة العامة للرياضى بالإضافة الى ماتتميز به أجهزته الحيوية كالقلب والرئتين وذلك فى خلال مراحل إعداده وتدريبه، ومن خلال دراسة الكفاءة البدنية يمكن تحديد مواطن الضعف والقوة للاعبين بحيث يراعى ذلك فى برامج التدريب الخاصة بهم، وحيث أن التقدم فى المستوى الرياضى ماهو الا تغيرات وظيفية وبنائية مركبة تحدث فى الأجهزة الداخلية للجسم وتبعا لهذه التغيرات تزداد الكفاءة الوظيفية للرياضى ويتحسن النشاط الوظيفى للأجهزة الداخلية وبخاصة الجهازين الدورى والتنفسى ويساعد هذا التحسن فى وظائف الأجهزة الداخلية التى تعمل على تقدم مستوى الأداء البدنى.

ويعرف كل من ماجل، فولكنر Magel & Fulkner (١٩٦٧) الكفاءة البدنية على أنها حالة التكيف البيولوجى التى تحدث فى أجهزة جسم الرياضى تحت تأثير التدريب والتى تنعكس على تحسن مستوى الأداء البدنى (٥٨: ٩٣)، بينما يرى اليك Allik (١٩٧٠) أن الكفاءة البدنية هى أقصى مستوى من العمل البدنى الذى يمكن للفرد أدائه فالكفاءة البدنية بصفة عامة هى معدل إنتاج العمل البدنى بالنسبة لمقدار الزيادة فى الطاقة. (٢٥: ١١٥).

بينما يعرف موتيليا نسكوى وآخرون Motilianskoiet& et al (٧١٩٧) الكفاءة البدنية على أنها مقدرة الجسم على الإحتفاظ بمستوى ثابت من الاستمرار فى الأداء وتحمل العبء الواقع على الوظائف الحيوية كالدورة الدموية والتنفس والتمثيل الغذائى فى مواجهةالتغيرات الداخلية التى تظهر نتيجة للعمل البدنى (٦١: ١٠٨)٠

ومن خلال أستعراض التعريفات السابقة للكفاءة البدنية نستخلص النقاط الهامة التالية:

أولا: أن الكفاءة البدنية هى مجموعة التغيرات الوظيفية والبنائية الناتجة عن الحمل البدنى المتمثل فى التدريب والتى تحدث كنتيجة لتكيف أعضاء وأجهزة الجسم الداخلية لحمل التدريب الرياضى٠

ثانيا: أن هذه التغيرات تحدث تأثيرات على الأجهزة الحيوية للجسم وبخاصة الجهازين الدورى والتنفسى٠

ثالثا: أن محصله هذه التغيرات فى وظائف أعضاء الجسم الداخلية تتناسب مع الأحمال التدريبية مما يؤدى الى الأقتصاد فى الطاقة والجهد٠

ومن هذا نستخلص أن الكفاءة البدنية مصطلح يطلق على كمية العمل الذى يمكن للاعب أداؤه بأقصى شدة مع تحسن الحالة الوظيفية حيث يستطيع اللاعب أداء عمل أكبر مع الأقتصاد فى الطاقة المبذولة٠

ج- الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين Vo_2 Max

ويعرفه أرنست ماجلشكو Ernest Maglischo (١٩٨٢) بأنه مصطلح يستخدم للاشارة الى كمية الأكسجين التى تمد العضلات وهى تقاس بواسطة حساب كمية الاكسجين المتسهلكة فى الدقيقة الواحدة (٣٩: ٢٦٩)٠

ويؤكد كل من فوكس وماتيوز Fox & Mathews (١٩٧٦) على أنه بجانب تحديد الحد الأقصى لاستهلاك الاكسجين المطلق يجب أيضا تحديد الحد الأقصى لاستهلاك الاكسجين النسبى والذى يقدر باللترات أو المليترات فى الدقيقة لكل كيلو جرام من وزن الجسم، كما يشيرا الى أنه أقصى معدل من الأكسجين يتم استهلاكة بالجسم فى كل دقيقة ويعتبر من أفضل القياسات الفسيولوجية التى توضح كفاءة العمل البدنى ويتفق على ذلك كل من كاربوفتش وسيننج Karpovich & Sinning (١٩٧١) على أن الحد الأقصى

لاستهلاك الاكسجين يمكن أن يعطى بمفردة مؤشرا للحالة الوظيفية للجهاز الدورى التنفسى (٥٢: ١٨٦)، كما يتفق كوبر Coper (١٩٦٨) على أن الحد الأقصى لاستهلاك الاكسجين يعتبر أفضل مقياس للياقة البدنية حيث تتحدد كفاءة الفرد البدنية طبقا لمقدرته على إستيعاب ونقل وأستخدام الاكسجين فى عضلاته. (٣٤: ٢٢)

ويشير علاوى وأبو العلا الى أن الحد الأقصى لاستهلاك الاكسجين يعد مؤشرا هاما لكثير من الوظائف الفسيولوجية والتى تتلخص فيما يلى:

أ- كفاءة الجهاز الدورى والتنفسى فى توصيل هواء الشهيق الى الدم.

ب- كفاءة عمليات توصيل الأكسجين الى الأنسجة ويرتبط ذلك بحجم الدم وعدد الكرات الحمراء وتركيز الهيموجلوبين ومقدرة الأوعية الدموية على تحويل سريان الدم من الأنسجة غير العاملة الى العضلات العاملة (١٠٥: ٣٨-٣٨١).

ويرى توماس Thomas (١٩٧٥) أن معدل الحد الأقصى لاستهلاك الاكسجين يزداد مع زيادة المجهود البدنى فكلما زاد المجهود البدنى زاد معدل أستهلاك الاكسجين فى تناسب طردى (٧١: ٨٨).

وكذلك يشير كل من فوكس وماتيوز Fox & Mathews (١٩٨١) الى أن الحد الأقصى لاستهلاك الاكسجين يتوقف على العمر الزمنى والجنس وكذلك حجم الجسم كما أن هناك إختلافا كبيرا بين الجنسين فى معدل الحد الأقصى لاستهلاك الاكسجين ويرجع ذلك الى إختلاف حجم الجسم بين الذكور والأناث كذلك زيادة نسبة الأنسجة العضلية فى الرجال عن الأناث بالإضافة الى ذلك فإن العمر التدريبى وكذلك النشاط التخصصى يعتبران من العوامل الهامة والمؤثرة فى معدل الحد الأقصى لاستهلاك الاكسجين. (٤٣: ٥٢٨)

ويضيف لامَب Lamp (١٩٨٤) الى أن الحالة التدريبية للفرد لها تأثير كبيرا على معدل الحد الأقصى لاستهلاك الاكسجين وكذلك حجم الجسم وذلك لأن جميع أنسجة الجسم تستهلك الاكسجين، فالشخص الأكبر حجما يستهلك مقدار أكبر من الأكجسين عن الشخص الأقل حجما أثناء الراحة وكذلك أثناء المجهود البدنى ولذلك يجب عند المقارنة بين الأفراد فى معدل الحد الأقصى لاستهلاك الاكسجين مراعاة تحديد الحد الأقصى لاستهلاك الاكسجين النسبى لكل كيلو جرام من وزن الجسم (٥٦: ١٧٤).

د- فترة أستعادة الشفاء Recovery Period

تعرف بأنها هى الفترة التى تلى المجهود البدنى مباشرة والتى تعود فيها المركبات الكيمانية والتنفس وسرعة القلب الى مستواها الطبيعى ويعرفها جوزيف Joseph (١٩٧٤) بأنها الفترة الزمنية اللازمة لعودة النبض لمعدله الطبيعى كما فى وقت الراحة وذلك بعد أداءه المجهود البدنى مباشرة (٥١: ٣٠).

ويشير كاربوفتش وسيننج Karpovich & Sinning (١٩٧١) الى أن وجود مدى واسع فى الزمن اللازم لعودة النبض الى حالته الطبيعية يتوقف على شدة التدريب والحالة البدنية للفرد فزيادة شدة التدريب تطيل من الزمن اللازم لعودة النبض الى حالته الطبيعية، وعند إرتفاع مستوى اللياقة البدنية للفرد يقل هذا الزمن وفى بعض الاحيان يحدث هبوط مفاجئ فى معدل النبض بعد انتهاء التدريب ثم يتبعه نبض مرتفع ثابت ويلى ذلك مباشرة هبوطا بطيئا ربما يصل الى أقل من المعدل الذى كان عليه قبل أداء التدريب، وينخفض النبض بعد حوالى عشر ثوانى من أنتهاء تدريب عالى الشدة بمعدل (نبضة) كل ثانية، ثم يزداد انخفاض النبض بعد ذلك حتى يصل أحيانا الى أقل من معدله قبل أداء التمرين مما يدل على وجود عوامل أخرى تتدخل فى ذلك والتى من أهمها العامل النفسى واللياقة البدنية. (٥٢: ٢٠٧ - ٢٠٩)

ويشير أبو العلا (١٩٨٥) الى أنه يمكن عن طريق قياس ضربات القلب تقويم سرعة عمليات الاستشفاء ويمكن تحديدها بعد العمل المباشر ثم تكرر على فترات زمنية ويدل هبوط هذا القياس فى المدة الأخيرة على درجة كفاءة عمليات الاستشفاء. (٢: ١٤٤)

هـ- القدرة اللاهوائية القصوى Maximal Anaerobic Power

ويعرفها أبو العلا (١٩٨٥) بانها "هى قدرة الجسم على العمل مع عدم كفاية الاكسجين" ويمكن تقديرها من خلال أداء واجبات تستغرق زمن أدائه من ٥ الى ١٠ث وذلك مثل العدو لمسافات قصيرة والوثبات وغيرها. (٢: ٦٢)

ويؤكد لامب lamb على أهمية القدرة اللاهوائية القصوى كمؤشر لكفاءة الجهاز العصبى العضلى (٨: ٩٨).

ويؤكد سليمان حجر وآخرون (١٩٨٦) بأن من الناحية الفسيولوجية تتطلب تنمية القوة المميزة بالسرعة قدرة الخلايا العصبية على تعبئة الألياف العضلية للعمل وفى نفس الوقت قدرة هذه الألياف على العمل فى ظروف غياب الاكسجين (لاهوائى) (١٠: ٥٥).

ويبرز ماتفيف Matveyev (١٩٨١) مدة إختلاف ميكانيكية العمليات العصبية المركزية وعلاقة الأعصاب بالعضلات فى عمل نوع من أنواع السرعة حيث تعتمد سرعة رد الفعل على درجة تعقيد ونوع الفعل الحركى بينما تعتمد السرعة الحركية على عوامل خاصة بالجهاز العصبى وخاصة الانقباضات العضلية فى حين تعتمد السرعة الانتقالية على درجة تكامل وتآزر ميكانيكية الجهاز الحركى (العصبى والعضلى)٠ (٦٠: ١٨٦)

ويشير كل من أبو العلا (١٩٨٢)، كارلجوهانس Carljohanson (١٩٧٧) الى أنه يمكن تنمية القدرة اللاهوائية القصوى باستخدام تدريبات العدو ذات الشدة المرتفعة التى تتراوح مابين ٨٠-٩٥٪ من أقصى سرعة للفرد الرياضى كما يؤكد على أنه هناك علاقة مباشرة بين الكفاءة اللاهوائية والقوة القصوى حيث تزيد الكفاءة اللاهوائية لدى الشخص الأقوى (٢: ٤٣-٤٨) (٣٣: ٢٩٥)٠

من العرض السابق يتضح لنا أهمية القياسات الفسيولوجية مثل معدل النبض - الحد الأقصى لاستهلاك الاكسجين - الكفاءة البدنية - سرعة أستعادة الشفاء - القدرة اللاهوائية القصوى، كما تعكس هذه المتغيرات مدى كفاءة وتآزر وتعاون أجهزة الجسم المختلفة مثل الجهازين الدورى والتنفسى والجهازين العصبى والعضلى٠

ثانيا: الدراسات السابقة:

مع التطور العلمى الهائل عبر السنين وتقدم العلوم المختلفة خاصة علم الفسيولوجى والكيمياء الحيوية والتغذية، أهتم العاملين فى المجال الرياضى بمحاولة التوصل الي افضل انواع الغذاء ملائمة للرياضين، ليس فقط في البرنامج الغذائي اليومي، ولكن ايضا وجبة ماقبل المنافسة وخلال المنافسة ذاتها، وما بعد المنافسة خلال فترة الاستشفاء٠

ويذكر سيمونسن Simonson (١٩٧١) ان هناك ثلاث مستويات للمواد الضرورية للنشاط العضلي وهي:-

- الوقود اللازم لانتاج الطاقة ويشمل (البروتين والدهون والكربوهيدرات)
- مواد الطاقة العالية، والتي تنتج من خلال العمليات الكيمانية الحيوية السريعة وتشمل ثلاثي ادينوزين الفوسفات Adinosin Tri-phosphate (ATP) والفسفوكرياتين (PC)٠
- الهرمونات الخاصة (هرمون الادرينالين والنورادرينالين)٠ (٦٩: ٣١)

وحول هذه المستويات الثلاثة دارت معظم الدراسات التي تهتم بالتغذية والاداء الرياضي.

ولما كان الهدف من هذه الدراسة هو التعرف علي "تأثير تناول نوعيات مختلفة من الوجبات الغذائية علي المجهود البدني فقد قامت الباحثة بالاطلاع علي الدراسات السابقة وفقا لعلاقتها بهذه الدراسة، وحتي يمكن الاستفادة من الدراسات السابقة فقد رأت الباحثة تصنيف هذه الدراسات الي مايلي:-

- دراسات تناولت تاثير الكربوهيدرات علي مخزون الجليكوجين بالكبد والعضلات.

دراسات تناولت تاثير الكربوهيدرات علي مستوي سكر الجلوكوزبالدم اثناء اداء العمل العضلي.

- دراسات تناولت تاثير الكربوهيدرات علي زيادة القدرة علي اداء العمل العضلي الهوائي واللاهوائي.

اولا: دراسات تناولت تأثير الكربوهيدارات علي مخزون الجليكوجين بالكبد والعضلات

تناول "بارزاكوفا وروجزكن ParizKora and RogozKin" (١٩٧٨) من خلال دراسة تجريبية علي اهمية الجليكوجين المختزن بالكبد كمصدر للطاقة اثناء العمل العضلي وذلك عن طريق القياسات المباشرة لمخزون الجليكوجين بالكبد، حيث تم حساب حجم جليكوجين الكبد في الصباح قبل تناول الطعام وبعد تناول الطعام بساعة اثناء الراحة حيث تم مقارنته بحجم الجليكوجين المخزون بعد العمل علي عجلة الارجوميتر لمدة ساعة، وقد نتج عن ذلك انخفاض ملحوظ في حجم الجليكوجين بمقدار ١٢٥ مللي حول وحدة جلوكوز وذلك في وقت الراحة، كما اتضح ايضا زيادة في معدل انتاج الجلوكوز من الكبد مع زيادة شدة المجهود البدني ومع زيادة زمن فترة الاداء حيث لوحظ ان اكبر معدل انتاج الجلوكوز من الكبد يكون عند نهاية المجهود المرتفع الشدة. (٣٩:٦٤)

كذلك اجري "فوكس Fox (١٩٨٤) دراسة تجريبية الهدف منها هو التعرف علي مدي استخدام جليكوجين العضلة عند اداء العمل العضلي ذو الشدة العالية والذي يستمر لفترة زمنية قصيرة تعقبة فترة راحة مناسبة، حيث قام افراد العينة بالتبديل علي عجلة الارجوميتر باقصي سرعة ممكنة لمدة دقيقة واحدة يليها فترة راحة لمدة عشر دقائق، وتم تكرار هذا العمل ست مرات وصل افراد العينة الي حالة الاجهاد الشديد، ثم بعد ذلك ثم تحليل عينة Biopsy من العضلة المتسعة الوحشية Vastus Lateralism لمعرفة كمية الجليكوجين

الموجود بها، وقد نتج عن ذلك حدوث انخفاض ملحوظ بدرجة كبيرة بجليكوجين العضلة وقد ارجع "فوكس" ذلك الي استخدام العضلة للجليكوجين المختزن بها كوقود لانتاج الطاقة اللاهوائية التي تساعد علي العمل العضلي (٤٤ : ٤٧ -٤٨)٠

ثانيا: دراسات تناولت تأثير الكربوهيدرات علي مستوي سكر الجلوكوز بالدم اثناء اداء العمل العضلي

قام بروك وجرين Brooke & Green (١٩٧٣) باجراء دراسة لمعرفة مدي الاستفادة من الكربوهيدرات في الاستشفاء من التعب الناتج من المجهود البدني، وقد تم اجراء التجربة علي مجموعة من الرياضيين في ثلاث مراحل تجريبية لكل مرحلة لها مركب غذائي مختلف، حيث قاموا بالتبديل علي عجلة الارجوميتر وهم صائمون حتي وصلوا الي درجة كبيرة من التعب وعدم القدرة علي مواصلة الاداء وبعد ١٠ دقائق من الانهاك تناول افراد العينة الاتي٠

- في المرحلة التجريبية الاولي : ٢٥٠ ملليلتر جلوكوز سائل مضاف اليه بعض الاملاح ويعطي ٣٥٦ سعر حراري٠
- في المرحلة التجريبية الثانية: خليط من الارز المعلب مع اضافة سكروز ويعطي ٣٥٦ سعر حراري٠
- في المرحلة التجريبية الثالثة: ٢٥٠ ملليلتر محلول منخفض الطاقة يعطي ٥ سعر حراري٠

ثم قام افراد العينة بتكرار نفس العمل العضلي السابق حتي وصلوا الي درجة التعب، وقد اوضحت نتائج هذه الدراسة زيادة حجم المجهود البدني لافراد العينة عند تناول محلول الجلوكوز الي زيادة مستوي تركيز سكر الجلوكوز بالدم في نهاية اداء العمل العضلي، بالمقارنة عند تناول وجبة الغذاء الطبيعي والمحلول منخفض الطاقة، كما اوضحت النتائج ان الكربوهيدرات لها اثر ايجابي علي استعادة الشفاء في المرحلة التجريبية الاولي حيث كان حجم الاداء اكبر بعد تناول محلول الجلوكوز اذا قورن بحجم الاداء للمرحلة التجريبية الثانية والثالثة٠ (٣٢ : ١٩٢ - ١٩٥)

قام بارزاكوفا وروجزكن ParizKora and RogozKin (١٩٧٨) بدراسة لمعرفة مدي تأثير تناول الكربوهيدرات علي مستوي تركيز جلوكوز الدم،وحجم الجليكوجين المخزون، والقدرة علي اداء المجهود البدني، وقد اثبت انه عندما تتحول الوجبة السابقة

للمجهود البدني من وجبة قليلة الكربوهيدرات الي وجبة غنية بالكربوهيدرات فان القدرة علي اداء العمل العضلي ذو الشدة العالية تزداد من ٧٥٪ اقصي سعة اوكسجين الي ٣٠٠ - ٤٠٠٪ كما تتناسب القدرة علي اداء المجهود البدني - والتي قيست باداء اقصي جهد في فترة زمنيه معينة- مع مخزون الجليكوجين بالعضلات، بالاضافة الي ان القيم الخاصة بمستوي تركيز الجلوكوز بالدم بعد تناول الوجبة القليلة الكربوهيدرات تنخفض الي اقل من المستوي الطبيعي، وان هذا الانخفاض قد يستمر لاكثر من ساعة بعد نهاية اداء العمل العضلي ويصاحب ذلك الشعور بالصداع وعدم القدرة علي التركيز (٦٤ :٢٣ -٢٥)٠

قام محي الدين حسن (١٩٨٠) بدراسة تهدف الي محاولة زيادة حجم التدريب في الوحدة التدريبية الواحدة عن طريق التغلب علي ظهور عامل التعب، ومحاولة سرعة استعادة الشفاء وذلك باستخدام بعض المواد الغذائية، وقد تم تطبيق التجربة علي ٢٠ رياضيا من لاعبي السباحة والعاب القوي واجريت التجارب علي هيئة خمسة قياسات:-

القياس الاول: قياس الاداء واستعادة الشفاء بدون تناول عناصر غذائية٠

القياس الثاني: قياس الاداء واستعادة الشفاء بعد تناول ٢٠٠ سم٣ من الماء قبل بدء التجربة٠

القياس الثالث: قياس الاداء واستعادة الشفاء بعد تناول ٢٠٠ سم٣ مذاب فيه جلوكوز بتركيز ٢٠٪٠

القياس الرابع: قياس الاداء واستعادة الشفاء بعد تناول ٢٠٠ سم٣ من محلول الجلوكوز بتركيز ٢٠٪ + كلوريد الصوديوم ٩٪

القياس الخامس: قياس الاداء واستعادة الشفاء بعد تناول ٢٠٠ سم٣ من محلول الجلوكوز بتركيز ٢٠٪ +كلوريد الصوديوم ٩٪ + ٠,٥ جم كالسيوم + ٥٠٠ وحدة دولية من فيتامين د٢

وقد توصل الباحث الي انه يوجد اثر ايجابي لكل من المركبات الغذائية علي زيادة المجهود البدني وتأخر ظهور التعب وسرعة استعادة الشفاء، الا ان المركب الغذائي في صورته النهائية له تاثير افضل (٢١ : ١١٩ - ١٢٣)

اجري محمد الهادي الدنف (١٩٨٠) دراسة تهدف الي التعرف علي التغيرات التي يمكن ان تحدث لمستوي تركيز سكر الجلوكوز بالدم ومعدل النبض وضغط الدم نتيجة

ممارسة بعض انشطة التحمل اثناء الصيام، وبعد تناول وجبة غذائية غنية بالكربوهيدرات، وقد تم اجراء التجربة علي ٢٤ طالبا بكلية التربية الرياضية وتتراوح اعمارهم ما بين (١٨ -٢١ سنة) وقد اوضحت نتائج هذه الدراسة ان ممارسة نشاط التحمل (١٥٠٠ م) جري بعد تناول وجبة غذائية غنية بالكربوهيدرات ادي الي حدوث زيادة معنوية في مستوي تركيز جلوكوز الدم، وتحسن معدل النبض وضغط الدم الانقباضى، بينما حدث انخفاض في ضغط الدم الانبساطي (٢٠)٠

قام لنجينفيلد LangenFeld (١٩٨٣) باجراء تجربة بهدف معرفة مدي تأثير تناول محلول الجلوكوز علي مستوي سكر الجلوكوز بالدم بعد اداء سباق الدراجات لفترة ١٢ ساعة، وقد تم اجراء التجربة علي ثمانية من لاعبي سباق الدراجات، حيث تم تقسيمهم الي مجموعتين احدهما تناول محلول بنكهه الليمون والاخري تتناول نفس المحلول مضافا اليه جلوكوز بنسبة تركيز (٥ر٦جرام من الجلوكوز لكل ١٠٠ سم٣ ماء) علي ان يتم تناول المحلول لكل ساعتين خلال الاداء، كما تم اخذ عينة من الدم لمعرفة مستوي تركيز سكر الجلوكوز بالدم قبل وبعد الاداء، وقد اوضحت النتائج ان مستوي تركيز سكر الجلوكوز بالدم في نهاية اداء العمل العضلي اعلي في حالة تناول محلول الجلوكوز عنه في حالة عدم تناوله٠ (٧٥ :٤١١ -٤١٤)

اجري جاندريان واخرون Jandrain et al (١٩٨٤) تجربة للتعرف علي مدي تأثير محلول الجلوكوز قبل اداء العمل العضلي الذي يستمر لفترة طويلة علي مستوي تركيز سكر الجلوكوز بالدم، وقد تم اجراء التجربة علي خمسة من الرياضيين قاموا بالجري علي السير المتحرك لمدة ٤ ساعات بشدة ٤٥٪ من الحد الاقصي لاستهلاك الاكسجين بحيث تم تناول محلول الجلوكوز (١٠٠ جرام جلوكوز مضاف الي ٤٠٠ ملليلتر ماء) قبل اداء العمل العضلي بثلاث ساعات يوفر الطاقة اللازمة لاداء هذا العمل، وان انخفاض مستوي تركيز سكر الجلوكوز بالدم بعد الاداء يكون في المعدلات الطبيعية وعدم ظهور اعراض نقص سكر بالدم Hypoglycemia ٠ (٥٠ :٣١٤ - ٣١٩)

كذلك قام كرزينتوسكي واخرون KrzenTowski et al (١٩٨٤) بدراسة للتعرف علي مدي تأثير تناول محلول الجلوكوز اثناء اداء العمل العضلي علي مستوي سكر الجلوكوز بالدم، وقد تم اجراء التجربة علي تسعة لاعبين تتراوح اعمارهم مابين (١٨ -

٢٩سنة) حيث قاموا بالجري علي السير المتحرك لمدة اربع ساعات بشدة ٤٥٪ من الحد الاقصي لاستهلاك الاكسجين، وتم تقسيم افراد العينة الي مجموعتين احداهما مكونة من خمسة افراد تناولوا جرعة الجلوكوز (١٠٠جم من الجلوكوز الطبيعي) بعد ١٢٠ دقيقة من الاداء، بينما المجموعة الاخري المكونة من اربعة افراد تناولوا نفس جرعة الجلوكوز بعد ١٥ دقيقة من الاداء، وقد اوضحت نتائج هذه الدراسة زيادة اكسدة الجلوكوز وانخفاض مستوي تركيز سكر الجلوكوز بالدم بعد الانتهاء من اداء العمل العضلي، وان هذا الانخفاض كان من المعدلات الطبيعية بصرف النظر عن الوقت الذي تتم فيه تناول الجلوكوز.
(٥٤ : ٣١٥ - ٣٢٠)

ثالثا: دراسات تناولت تاثير الكربوهيدرات علي زيادة القدرة علي اداء العمل العضلي الهوائي واللاهوائي

وكذلك قام سكالي Scully (١٩٧٨) بدراسة تهدف الي معرفة مدي تأثير تناول الوجبات الغذائية الغنية بالكربوهيدرات علي طول مدة اداء العمل العضلي وذلك من خلال تجارب اجراها علي مجموعة من الرياضيين استخدم فيها ثلاثة انواع من الوجبات الغذائية علي النحو التالي. وجبة عادية، وجبة قليلة الكربوهيدرات، وجبة غنية بالكربوهيدرات، واستخدام نوعين من درجات الحمل البدني الاول بشدة ٨٥٪ من الحد الاقصي لاستهلاك الاكسجين لعمل عضلي هوائي) اما الثاني بشدة ١١٠٪ من الحد الاقصي لاستهلاك الاكسجين (مزيج من العمل العضلي الهوائي واللاهوائي) وقد توصل من خلال هذه التجارب الي ان المجموعة التي تناولت وجبات غذائية غنية بالكربوهيدرات قد سجلت اطول زمن للعمل العضلي قبل الوصول الي درجة التعب، كما توصل الي زيادة الجليكوجين قبل اداء العمل العضلي اللاهوائي يؤدي الي ارتفاع مستوي الاداء. (٦٨ :١٦١ - ١٧٠)

وقامت "زينب عمر" (١٩٨٢) باجراء دراسة تجريبية تهدف الي التعرف علي تاثير تناول جرعات مختلفة من السكروز مع فيتامين ب١ (الثيامين) قبل اداء المجهود البدني علي زمن الاداء وزمن اخراج الطاقة وفترة استمرارها وذلك من خلال عدة تجارب علي عينة قوامها ٢٠ تلميذ تتراوح اعمارهم بين ١١ - ١٣ سنة حيث استخدم اختبار العدو ٦٠مترا (تحمل بدني ذوشدة عالية لفترة زمنية قصيرة)، حيث تم التطبيق القبلي للاختبار بدون تناول اي متغير تجريبي حيث تم اخذ ستة قياسات بمعدل كل ١٥ دقيقة قياس وفي الاسبوع الثاني تم تطبيق نفس الاجراءات مع تناول جرعة ٥٠ جم من السكروز مع ٢٠٠ملليجرام من فيتامين ب١، وفي الاسبوع الثالث تم تطبيق نفس الاجراءات مع مضاعفة الجرعة حيث

تناول كل فرد من عينة البحث ١٠٠ جرام من السكروز مع ٢٠٠ ملليجرام من فيتامين ب١، واسفرت الدراسة عن ان المتغير التجريبي له تاثير ايجابي علي مستوي الاداء البدني، وان بداية ظهور الطاقة يكون بعد ١٥ دقيقة من تناول المتغير التجريبي (جرعة السكروز+ فيتامين ب١) كما ان تناول السكروز بجرعة مقدارها (٥٠ جرام + ٢٠٠ ملليجرام فيتامين ب١) يبكر ظهور النهاية العظمي للطاقة فتظهر بعد ٣٠ دقيقة من تناول الجرعة اما تناول جرعة مقدارها ١٠٠ جرام سكروز +٢٠٠ ملليجرام فيتامين ب١، فإن ذلك يؤخر ظهور النهاية العظمي للطاقة فتظهر عنده ٧ دقيقة من تناول الجرعه وتكون اقل من النهاية العظمي لجرعة ٥٠ جرام (٦ : ١٨ - ٣٤)

قام كويلي واخرون Coyle et al (١٩٨٣) باجراء تجربة لمعرفة مدي تاثير تناول الكربوهيدرات علي اداء العمل العضلي الذي يستمر لفترة طويلة وتاخر ظهور التعب، وقد تكونت عينة الدراسة من عشرة رياضيين تتراوح اعمارهم بين ٢٤- ٣٦ سنة قاموا بالتبديل وهم صائمون لاطول فترة ممكنة علي عجلة الارجوميتر بشدة تتراوح بين ٧٠ - ٧٩٪ من الحد الاقصي لاستهلاك الاكسجين وتم تكرار نفس العمل العضلي، وقد اوضحت نتائج هذه الدراسة ان مستوي تركيز سكر الجلوكوز بالدم في نهاية اداء العمل العضلي كان اعلي بنسبة تتراوح من ٢٠ - ٤٠ ٪ في حالة عدم تناول الكربوهيدرات عنه في حالة تناولها، وقد ادي ذلك الي عدم ظهور امراض نقص السكر بالدم Hypoglycamia بالاضافة الي زيادة زمن الاستمرار في اداء العمل العضلي حيث كان متوسط زمن الاداء في حالة تناول الكربوهيدرات ١٣٤ + ٦ دقائق بينما ازداد متوسط زمن الاداء في حالة تناول الكربوهيدرات الي ١٥٧ + ٥ دقائق. (٣٦: ٢٣٠-٢٣٥)

كما قام " روبرت واخرون"، Robert, et al (١٩٨٣) باجراء دراسة للتعرف علي تاثير تناول سكر الفركتوز والجلوكوز علي تحمل الاداء البدني المرتفع الشدة وذلك من خلال اجراء عدة تجارب علي عينة قوامها ٦ فتيات يشكلن مجتمعا اعتداليا من حيث السن والطول والوزن والحد الاقصي لاستهلاك الاكسجين، وتم اخضاع هذه المجموعة لاربعة اختبارات بالجري علي السير المتحرك بفاصل زمني اسبوع بين كل اختبار واخر وهذه المتغيرات هي.

- ١٠٠ جرام جلوكوز مذابة في ٣٠٠ ملليمتر ماء.
- ١٠٠ جرام فركتوز مذابة في ٣٠٠ ملليمتر ماء.

- ٣٠٠ ملليمتر ماء محلاة بمادة عديمة الفائدة مثل سكارين الكالسيوم.
- ٣٠٠ ملليمتر ماء فقط للضبط.

وبمقارنة نتائج الاختبارات الاربعة اسفرت عن نتائج اهمها:-

- استمر الاداء لفترة أطول في حالة تناول المتغيرات التجريبية الثلاثة بالمقارنة بالمحلول عديم الفائدة.
- ازدياد معدل استهلاك الاكسجين في حالة تناول الجلوكوز والفركتوز.
- انخفاض نسبة سكر الجلوكوز بالدم في حالة تناول محلول الجلوكوز عنه في حالة تناول محلول الفركتوز وذلك بعد ١٥ دقيقة من تناوله.(٦٦: ١٥٦-١٦٠)

كما قام ابراهيم خليل علي واخرون (١٩٨٦) بدراسة للتعرف علي تاثير كوكتيل اكسجينى وعسل النحل علي استعادة شفاء لاعبي الجمباز بعد حمل بدني مرتفع الشدة وذلك من خلال اجراء تجربة علي ثلاثة مجموعات من لاعبي الجمباز بلغ عددهم ٣٦ لاعب ولاعبة تتراوح اعمارهم مابين ٧ - ١٥ سنة قاموا جميعا بممارسة رياضة الجمباز في فترة تدريبية استمرت ٩٠ دقيقة حيث تراوحت شدة حمل التدريب ما بين الشدة القصوي والمتوسطة، وعقب الاداء تناولت المجموعة الاولي (٢٥٠) ملليمتر من المحلول الاكسجين المقترح، بينما تناولت المجموعة الثانية ٢٥٠ ملليمتر من محلول عسل النحل المضاف اليه مكيل من عصير الليمون، المجموعة الثالثة لم تتناول اي متغير تجريبي وجاءت نتيجة الدراسة موضحة مدي التاثير الايجابي للمحلول الاكسجينى المقترح كذلك محلول العسل النحل حيث تحسنت النواحي الفسيولوجية بالنسبة للمجموعتين التجريبيتين وكانت افضل واسرع استشفاء من المجموعة الضابطة (١).

كذلك اجري كويلي واخرون Coyle et al (١٩٨٦) دراسة بهدف معرفة عما اذا كان تاخر ظهور التعب عند تناول الكربوهيدرات خلال اداء العمل العضلي المستمر لفترة طويلة مرتبط بتقليل مستوي انخفاض جليكوجين العضلة، وقد تم اجراء التجربة علي سبعة رياضيين متوسط اعمارهم واوزانهم ٢٦ ± ٢ سنة ، ١٧,٩ ± ١,٧ كجم، وقاموا بالتبديل علي عجلة الارجوميتر وهم صائمون بشدة ٧٠ -٧٥ ٪ من الحد الاقصي لاستهلاك الاكسجين، بحيث تم تناول محلول بنكهة الليمون لكل ٢٠ دقيقة خلال الاداء، وتم الاستمرار في اداء العمل العضلي حتي الوصول الي مرحلة التعب وعدم القدرة علي الاستمرار في

الاداء، وعند ذلك اخذت عينة Biopsy من العضلة المتسعة الوحشية Vastus Latera Lism للتعرف علي كمية الجليكوجين بالعضلة، بالاضافة الي اخذ عينة من الدم قبل وبعد الاداء للتعرف علي مستوي تركيز سكر الجلوكوز بالدم، وقد اوضحت نتائج هذه الدراسة انخفاض مستوي تركيز سكر الجلوكوز بالدم، وكذلك جليكوجين العضلة بنسبة اقل من حالة تناول محلول الجلوكوز (عنه في حالة عدم تناوله، بالاضافة الي زيادة زمن اداء العمل العضلي بمقدار ساعة في حالة تناول المحلول عنه في حالة عدم تناوله.(٣٥ : ١٦٥-١٧٢)

وقام حمدي علي حسين (١٩٨٦) بدراسة تهدف الي التعرف علي تاثير بعض العناصر الغذائية في تاخير ظهور التعب لدي لاعبي الجمباز وذلك من خلال اجراء التجارب علي عينة بلغت (١٠) لاعبين من لاعبي الدرجة الثانية لجمباز تتراوح اعمارهم من ١٧ - ٢٠ سنة تم تطبيق اختبار "كارلسون" للتعب عليهم في حالات مختلفة حيث تم اخذ خمس قياسات كما يلي:-

القياس الاول (القبلي): لمعدل النبض وضغط الدم قبل الاداء وبعدة مباشرة دون تناول المركب الغذائي واللاعبون في حالة صيام طوال مراحل التطبيق.

القياس الثاني: تم اتباع نفس الاجراءات السابقة مع تناول متغير مستقل يتمثل في ٢٠٠ سم٣ من الماء فقط قبل الاداء بربع ساعة.

القياس الثالث: تم اتباع نفس الاجراءات السابقة مع تناول ٢٠٠ سم٣ من محلول الجلوكوز بنسب تركيز ٢٠ ٪ وذلك قبل الاداء بربع ساعة

القياس الرابع: ثم اتباع نفس الاجراءات السابقة مع تناول ٢٠٠ سم٣ من محلول الجلوكوز بنسبة تركيز ٢٠٪ + كلوريد صوديوم بنسب تركيز ٩٪ قبل الاداء بربع ساعة.

القياس الخامس: تم اتباع نفس الاجراءات السابقة مع تناول ٢٠٠ سم٣ من محلول الجلوكوز بنسبة تركيز ٢٠٪ + كلوريد صوديوم بنسبة تركيز ٩٪ + كالسيوم ٠,٥ جرام + فيتامين د٢ (٥٠٠ وحدة دولية) قبل الاداء بربع ساعة.

وأهم النتائج التي اسفرت عنها هذه الدراسة هي ان لجميع المركبات الغذائية تاثير إيجابيا علي تحسن الاداء وبالتالي تاخير ظهور التعب، وافضل هذه المتغيرات هو المركب الغذائى يليه محلول الجلوكوز + كلوريد الصوديوم ثم ياتي بعد ذلك محلول الجلوكوز ثم الماء فقط. (٥ : ٢٨١ - ٢٦٩)

openkanal.com

وفي دراسة فاروق عبد الوهاب واخرون (١٩٨٧) قاموا باجراء دراسة بهدف التعرف علي تاثير تناول الجلوكوز علي الكفاءة الهوائية واللاهوائية للرياضيين ذوي المستوي العالي علي عينة قوامها ٤٦ لاعب من الابطال الرياضيين وتم اجراء اختبار هوائي بالجري ١٢ دقيقة واختبار لاهوائي بالجري ٢٠٠ متر وتم تناول كمية من سائل الجلوكوز وقد أوضحت النتائج أن تاثير الجرعة المتناسبة لوزن الجسم كانت ذات دلاله علي كفاءة العمل الهوائي(١٣)٠

وقامت عزة الشوري (١٩٨٩) بدراسة تهدف الي التعرف علي تاثير تناول الكربوهيدرات علي كفاءة الجهاز العصبي ومعدل النبض وضغط الدم ومستوي تركيز سكر الجلوكوز بالدم وزمن الاستمرار في اداء كل من العمل العضلى الهوائي واللاهوائي علي عينه من ١٢ فتاة تتراوح أعمارهن ما بين ٢٢ - ٢٤ سنه قمن باداء (٤) تجارب لاداء الفعلي الهوائي واللاهوائي بدون ومع تناول الكربوهيدرات المتمثله في ٢٠٠ سم٣ من محلول الجلوكوز بنسبة تركيز ٥٪ وتم استخدام عجلة الارجوميتر لاداء العمل الفعلي الهوائي واللاهوائي كذلك تم استخدام جهاز الديناموميتر لقياس الانقباض العضلى الثابت وتم قياس النبض وضغط الدم ومستوي تركيز سكر الجلوكوز بالدم وتسجيل النشاط الكهربائي للعضلات بجهاز رسم العضلات الكهربائي Electromyograph٠ وبعد مقارنة نتائج القياسات قيد البحث بدون ومع تناول الكربوهيدرات أسفرت عن عدة استناجات من اهمها ان تناول الكربوهيدرات قبل اداء العمل العضلى الهوائي واللاهوائي يؤدي الي زيادة كفاءة الجهاز العصبي وتحسن بعض وظائف الجهاز الدوري وتقليل نسبة انخفاض سكر الجلوكوز بالدم بعد الاداء وزيادة الاستمرار في اداء العمل العضلى٠ (١١)

كما قام احمد البسيوني (١٩٩١) بدراسة للتعرف علي تأثير تناول بعض المواد الغذائية كمصدر للطاقه قبل المجهود البدني علي بعض مكونات اللياقه البدنية والمستوي الرقمي للاعبي بعض مسابقات الميدان والمضمار وذلك علي عينه قوامها ٢٥ لاعب تتراوح اعمارهم من ١٧ : ١٩ سنه وتم اخضاعهم للمتغير التجريبي (عسل النحل + فيتامين ب١) بجرعات مختلفة وقد أسفرت هذه الدراسة عن نتائج اهمها ان تناول عسل النحل + فيتامين ب١ قبل المجهود البدني بنصف ساعه يفيد في زيادة قدره متسابقي الوثب وعدو ١٠٠م علي بذل المجهود البدني (٣)٠

- **التعليق علي الدراسات السابقة**

تناولت الدراسات السابقه تأثير المواد الغذائية علي المجهود البدني حيث تمت المقارنة بين بذل المجهود البدني في حالة الصيام وفي حالة تناول مواد غذائية غنية بالطاقه وذلك للتعرف علي انسب الظروف التي يستطيع فيها الرياضي بذل المجهود البدني بطريقة افضل وزيادة قدرته علي تحقيق افضل مستوي رياضي ممكن سواء كان ذلك اثناء الوحدات التدريبية او المنافسات الرياضية وتباينت الاراء حول جدوي تناول المواد الغذائية المختلفة قبل بدء التدريب الرياضي والمنافسات الرياضية وكذلك التوقيت المناسب لتناولها، وقد تركز الاهتمام الاكبر علي المواد الكربوهيدراتية المختلفة كمصدر غذائي غني بالطاقه حيث تم بحث تلك المواد علي مخزون جليكوجين الكبد والعضلات وكيفية تحقيق اقصي استفادة منه فى الوحدات التدريبية او المجهود البدني المقنن وكذلك تم بحث تأثير المواد الكربوهيدراتيه ايضا علي مستوي تركيز سكر الجلوكوز بالدم وكيفية العمل علي تحقيق اقل نسبة انخفاض في مستوي تركيزه خلال التدريب الرياضي وذلك سرعه استعادة الشفاء عقب بذل المجهود البدني كما تم بحث تأثير تناول الكربوهيدرات علي تحقيق اعلي معدل الاداء البدني خلال المنافسات الرياضية وللتحقيق من ذلك كان المنهج التجريبي هو المنهج المستخدم في معظم الدراسات وقد استفادت الباحثة من الدراسات السابقة بهذا البحث في تحديد الخطوات الاجرائية الخاصه بتنفيذ هذه الدراسة كما أستخلصت الباحثه ايضا ان معظم الدراسات قد اقتصرت علي نوعيه واحدة من العمل العضلى الذي يعتمد علي انتاج الطاقه الهوائية بينما تتضح قله الدراسات الخاصه بتأثير المواد الغذائية علي اداء العمل العضلي اللاهوائي كما اعتمدت علي الكربوهيدرات في صورة المختلفة وعلي هيئة محلول في جرعات مختلفة ولم تتعرض الدراسات الي الوجبات الغذائية في صورة عناصر غذائية (كربوهيدرات – دهون – بروتين) طبيعيه ولم تتعرض الدراسات السابقة الي البروتينات والدهون بالدراسة وتأثيرها علي النشاط الرياضي وانتاج الطاقه.

كما ان اغلب تلك الدراسات تم اجراؤها في المعمل حيث تم تصميم التجارب الخاصه بها لدراسة جانب او اكثر من الجوانب الفسيولوجية عن طريق بذل المجهود البدني علي الارجوميتر او السير المتحرك ثم اخذ عينات من الدم او الكبد والعضلات لتحليلها او رسم العضلات الكهربائي مما كان له بالغ الاثر في الدراسة الحالية حيث تم قياس محصله تلك المتغيرات الفسيولوجية التي تتمثل في المستوي الرقمي والمتغيرات الفسيولوجية الخاصه بالكفاءة اللاهوائية، والمتغيرات الخاصه بمعدلات نبض القلب، والكفاءة البدنية وذلك للتعرف

علي تأثير تناول العينات المختلفة من المواد الغذائية علي المجهود البدني الذى يعتمد عل نظام انتاج الطاقه اللاهوائية٠

obeikandl.com