الفصل الثاني

الإطار النظري للبحث

1/2 الاستشفاء وحمل التدريب .

2/2 الاستشفاء بالوسائل الغذائية .

3/2 الطاقة .

4/2 الكربوهيدرات كمصدر أساسي من مصادر الطاقة .

5/2 سكر جلوكوز الدم .

6/2 مؤشر جلوكوز الدم وتطبيقه في المجال الرياضي .

7/2 تطبيقات مؤشر جلوكوز الدم قبل التدريب .

8/2 تطبيقات مؤشر جلوكوز الدم أثناء التدريب .

9/2 حامض اللاكتيك .

10/2 معدل ضغط الدم الشريانى .

11/ 2 حامض اللاكتيك وأهمية استخدام قياسه فى المجال الرياضى .

12/2 الدراسات السابقة .

12/2 / 1 دراسات استخدمت مؤشر جلوكوز الدم كوسيلة جديدة فى تغذية الرياضيين .

12/2 / 2 دراسات استخدمت الكربوهيدرات لتحسين مستوى الأداء وتأخير التعب .

12/2 / 3 دراسات استخدمت قياس حامض اللاكتيك وجلوكوز الدم .

12/ 2 / 4 التعليق على الدراسات السابقة .

2 / 1 الاستشفاء وحمل التدريب :

تطـورت الأرقـام القياسـية في السباحة بشكل سريع وواضح منذ أن طبقت النظريات العلمـية المخـتلفة فـي مجال التدريب وهذا التطور في مستوى الأرقام يعتمد أساساً على علم فسـيولوجيا الرياضـة ونظريات التكيف Adaptation ، ويعمل المدرب أساساً لتحقيق عملية التكيف لأجهزة الجسم بما يمكن السباح لأداء أعلى مستوى ممكن . (3 : 69)

وتحـتل رياضـة السباحة كأحد أنواع الرياضات المائية أهمية كبيرة بين سائر أنواع الرياضـات الأخـرى فقـد اتفـق العلماء والأطباء والقادة الرياضيين على أن السباحة رياضة الرياضـات حيث ترجع هذه المكانة المرموقة للقيم العالية المتعددة بدنياً ونفسياً واجتماعياً التي تعود على ممارسيها . (31 : 13)

ويذكـر أبو العلا عبد الفتاح (1999) نقلاً عن بلاتونف ،أن تحطيم الأرقام القياسية عاماً بعد عام جاء نتيجة لمجموعة من المتغيرات في اتجاه التدريب متمثلة في :

1) زيادة حادة في حجم الأحمال التدريبية .
2) زيادة الاتجاه التخصصي وزيادة حجم التمرينات الإعداد الخاص .
3) زيادة حجم التدريب للمنافسة .
4) التماثل والتشابه بين ظروف التدريب والمنافسة .
5) انتشار استخدام الوسائل غير التقليدية مثل التدريب في المرتفعات والتنبيه الكهربائي .
6) التدريب على طبيعة أسلوب الأداء التنافسي لتحقيق جميع المستويات النموذجية له بقدر الإمكان .
7) تطوير التدريب في ضوء الفروق الفردية .

كمـا أن جميع هذه الاتجاهات تزيد من العبء الذي يقع على الرياضي مما يؤكد أهمية عملـيات التقويم المستمر لحالة الرياضي الصحية وتقنين الأحمال التدريبية وتجنب إصابة الرياضي بالإجهاد أو التدريب الزائد أو الإصابات المرضية .(6 : 12)

ويذكـر ماجلشـو Moglisho E.W (1993) أن مـن أهم الفروق الواضحة بين السـباحين الصـغار والكـبار هـو أن السـباحين الصغار لا يستطيعون السباحة باقتصاد Economically فـي الأداء مـثل السـباحين الكبار ، لذا فهم يصلون للتعب مبكرا إذا ما

حـــاولوا الأداء عند نفس مستوى المجهود المبذول من السباحين الكبار ، ومع ذلك لا يوجد اختلاف بينهما إذا كان المجهود عند نفس المستوى النسبي لافضل زمن لهم. (65 : 255)

ويعتبر حمل التدريب هو الأسلوب الذي يتم من خلاله تحديد العبء البدني والنفسي على السباح بقصد التأثير على أجهزته الوظيفية وتحقيق عملية التكيف الفسيولوجية وبالتالي رفع مســـتوى الأداء وتختلف مواصفات حمل التدريب في السباحة تبعاً لطريقة التدريب والهدف منها .

ويتناســـب تأثير الحمل الخارجي تناسباً طردياً مع تأثير الحمل الداخلي على جسم الفرد إذا أنـــه كلما زاد الحمل الخارجي كلما زادت درجة التغيرات الوظيفية البيوكيميائية الحادثة للأجهزة المختلفة بالجسم . (28 : 37)

ولقـــد أصـــبحت مشـــكلة الاستشفاء في التدريب الرياضي الحديث لا تقل أهمية عن حمل التدريـــب ذاتـــه الذي يعد الوسيلة الرئيسية التي يستخدمها المدرب للتأثير على الرياضي بهدف الارتفاع بمستوى الأداء والإنجازات الرياضية.(6 : 52)

ولا يمكـــن الوصـــول إلـــى النتائج الرياضية العالية اعتماداً على زيادة حجم و شدة حمل التدريب فقط ، وبدون مصاحبة عمليات الاستشفاء للتخلص من التعب الناتج عن الحمل البدني السابق ، وغالباً ما يسبب ذلك وصول الرياضي إلى مرحلة إجهاد الجهاز الحركي (العصبي – العضـــلي – العظمـــى) وكذلـــك يمكن أن يصاب الرياضي بحالات ضعف المناعة والإصابة بالأمراض المختلفة .(6 : 53)

وتعتـــبر عملية الاستشفاء مستمرة فهي تحدث قبل التدريب وبعده وخلال فترات الراحة البينـــية أثناء جرعة التدريب ، وخلال أيام الراحة خلال الأسبوع وخلال الفترات الانتقالية بين المواسم الرياضية ، وقبل المنافسة ، وبعدها وكذلك خلال المنافسة . (5 : 54)

2/2 الاستشفاء بالوسائل الغذائية :

تعتـــبر الـــتغذية أحـــد العوامـــل الهامة لرفع مستوى الكفاءة البدنية وزيادة سرعة عمليات الاستشـــفاء ومقاومـــة التعـــب ، وبفضـــل عملـــيات التمثيل الغذائي يحافظ الجسم وينمى بناءه المورفولجى " الشكلي أو البنائى " وتساعد التغذية على الاستشفاء ذاتياً وأن تعمل أجهزة الجسم البيولوجية على درجة عالية من الكفاءة . (6 : 117)

ويذكـــر بهاء الدين سلامة (2000) أن عمليات التمثيل الغذائي Metabolism تشتمل على عمليات البناء Anabolism Processes التي يتحقق من خلالها النمو وتعويض الأنسجة ومخـــتلف عمليات التخليق والتكوين والبناء في مختلف خلايا وأنسجة وأعضاء الجسم وتشتمل كذلك عمليات التمثيل الغذائي على عمليات الهدم Catabolism Processes والتي يتحقق من خلالهـــا توليد الطاقة اللازمة لاتمام العمليات الحيوية بالجسم أو التي يحتاجها الفرد لمتطلبات النشاط الذي يقوم به . (19 : 23)

ويؤكـــد محمد الحماحمى (2000) أن للغذاء المتكامل والمتوازن في عناصره أو مكوناته أثـــر إيجابـــي على الحالة البدنية والصحية والنفسية للرياضي ، كما أن لهذا النوع من التغذية ارتـــباط بطـــريقة التدريـــب ومستوى أداء الرياضيين وذلك لأن الغذاء المثالي له دور هام في المحافظـــة علـــى صحتهم ووقايتهم من أمراض سوء التغذية كأمراض فقر الدم Anemia ، ارتفاع ضغط الدم Hyper blood pressure ، الإصابة بأمراض العظام ، المفاصل ، أمراض الجهاز الهضمي .(39 : 316)

كمـــا ينبغـــي الاهتمام بالوجبة التي تسبق المنافسة الرياضية ، ولو علمنا حالة الاضطراب النفسي التي تنتاب المتسابق قبل المباراة لوجدنا أن اختيار غذاء من نوع معين إنما يؤثر تأثيراً عميقاً عليه . (19 : 94)

لقد اكتسبت التغذية أهمية خاصة بالنسبة للإنسان ، لما أظهرته من ارتباط فيما بين الصحة الجسمية والعقلية والنفسية والاجتماعية بصفة عامة ، وما للتغذية من أهمية خاصة للرياضيين ، في ضوء ما أثبتته التجارب العلمية المتعددة من حيث الارتباط الوثيق فيما بين التغذية وكل من الصـــحة العامـــة ومكونـــات اللياقة البدنية والكفاءة البدنية والأداء الحركي للمهارات الحركية والمهارات الخططية . (36 : 298)

والـــتغذية السليمة للرياضيين تهدف إلى المحافظة على صحتهم والارتقاء بمستوى الكفاءة البدنـــية والعضـــلية والذهنية لهم وعدم الانتقاء السليم للغذاء واضطراب نظامه من الممكن أن يؤدى إلى انخفاض التأثير الجيد للتدريب وكذلك ظهور أعراض مرضية .(19 : 235)

ويشـير هـارا Hara إلـى أن الـتغذية الصحيحة للرياضيين تبنى الأساس للمستويات الرياضـية ، فـبرغم مـن عدم وجود غذاء خاص لرفع مستوى الأداء الرياضي ، فان التغذية الخاطئة تؤدى إلى التعب المبكر وضعف مستوى الأداء الرياضي . (36 : 299)

ولقد أصبح الآن يستخدم في المجال الرياضي ما يسمى بالمشروبات الرياضية ، وهى عبارة عن محاليل مختلفة يدخل في تركيبها الماء الكربوهيدرات والأملاح المعدنية بنسب مختلفة بحيث تسـاعد هـذه المشروبات الرياضية على الأداء بكفاءة عالية ويجب أن تتميز هذه المشروبات بسـرعة الامتصـاص وأن يكون مذاقها مقبولاً وتختلف طبيعة تركيب المشروبات تبعاً لطبيعة المنافسـة ومـدى حاجـة العملـيات الفسـيولوجية إلـى العناصر المختلفة التي يتكون منها المحلول . (6 : 148)

أن مما لا شك فيه أن عدم معرفة المدرب الرياضي لنوع الغذاء المناسب للاعب قد يؤدى إلـى نتائج عكسية وربما يسبب بعض الأمراض ، بما لا يحقق المستوى الرياضي الذى يرجى للاعب ، فالتغذية علم وفن له تأثير مباشر على صحة الأفراد (36 : 298)

3/2 الطاقة :

تعـرف الطاقـة بأنهـا : القـدرة على أداء العمل. والنشاط البيولوجى يشمل حركة الجزيئات خلال غشاء الخلية وحدوث فرق الجهد الكهربى على غشاء الخلية العضلية والعصبية كما يشمل عمليات التمثيل الغذائى بما تحتويه من بناء وهدم وكذلك حركات الفتائل الدقيقة داخل اللـيفة العضلية لإتمام الانقباض العضلى ويقوم الجسم بهذا النشاط البيولوجى بالجسم فعندما تتم التفاعلات الكيميائية وتتكسر هذه المركبات فإنها تنتج الطاقة (5 : 28)

كمـا أن إنـتاج الطاقة فى جسم الإنسان من الموضوعات المهمة فى مجال فسيولوجيا الحـركة الرياضية لأنه من الموضوعات وثيقة الصلة بحياة الإنسان وبكفاءة الجسم أثناء الأداء البدنى فى الرياضة .(42: 33)

ويعتـبر التكـيف العـام لإنتاج الطاقة من أهم جوانب التكيف الفسيولوجي للرياضي ، فالطاقـة هـي أساس الأداء والحركة وهذا التكيف يعتمد علي عاملين هامين هما التغذية الجيدة والراحة، بمعني أن الرياضي الذي لا يتناول القدر الكافي من الغذاء سواء من الناحية الكمية أو النوعية سوف يتعرض لحالة التدريب الزائد ، وكل نوع معين من الأنشطة الرياضية يحتاج إلى قدر معين من السعرات الحرارية لامداد الرياضي بالطاقة . (6 : 35)

ويشـــير أبو العلا عبد الفتاح (1997) أن الطاقة فى جسم الإنسان هى مصدر الحركة وهـــى مصـــدر الانقـــباض العضلى ومصدر الأداء الرياضى بشتى أنواعه ولا يمكن أن يحدث الانقـــباض العضـــلى المســـئول عـــن الحـــركة أو عـــن تثبيـــت أوضـــاع الجســـم بـــدون إنتاج الطاقة .(4 : 29)

كمـــا أن الطاقـــة التي تتحرر خلال انقسام المواد الغذائية لا تستخدم بطريقة مباشرة في أداء أي عمـــل عضلي ولكنها تستخدم في تكوين أو إعادة تكوين مركب كيميائي هام هو المنوط بـــه في إحداث العمل العضلي وهذا المركب هو ثلاثي أدينوزين الفوسفات Adenosine tri phosphate ويرمـــز له بالرمز (ATP) وهذا المركب الكيميائي يخزن في جميع خلايا الجسم وتقوم خلايا الجسم بوظائفها اعتمادا علي الطاقة الناتجة من انشطار هذا المركب الكيميائي .

ولكن من المعروف أن كمية ATP الموجودة قليلة جدا تكفي أن تستهلكها العضلة إذا ما انقبضت بأقصى قوة لها خلال ثانية واحدة .

وهـــنا تظهر أهمية مصادر الطاقة الكيميائية وغير الكيميائية (الغذائية) والتي تختزنها العضلة بداخلها . (5 : 28)

ويتفق كلا من أبو العلا عبد الفتاح (1997) (1998) ، نصر الدين رضوان (1998) وكـــاظم جابر (1997) وخالد جلال (1999) على أن هناك ثلاثة أنظمة أساسية لإنتاج الطاقة وهى :-

1- النظام الفوسفاتى The phosphagen system .
2- نظام حامض اللاكتيك The lactic Acid system .
3- النظام الأكسجينى (الهوائى) The Aerobic system .

أولا نظام إنتاج الطاقة الفوسفاتى

The phosphagen System ATP . PC

أن هـــذا النظام يتميز بسرعة إنتاج الطاقة ، وهو يعتبر أسرع نظام لإنتاج الطاقة عامة لأنـــه يعـــتمد على إعادة بناء (ATP) عن طريق مادة كيميائية أخرى مخزونة بالعضلة تســـمى الفســـفو كرياتين (PC) ويعتبر هذا النظام أساسيا لإنتاج الطاقة عند أداء العمل العضـــلى الأقصـــى فـــى حـــدود (15-30 ث) حيـــث لا تكفى مادة (PC) لإعادة بناء

مـــادة (ATP) فـــى خلال زيادة طول فترة العمل عن ذلك حيث تتجه العضلات إلى إنتاج الطاقة اللاهوائية عن طريق نظام حامض اللاكتيك (4 : 32)

ثانيا : نظام حامض اللاكتيك The Lactic Acid system .

حـــامض اللاكتـــيك عبارة عن مركب كيميائي يرمز له بالرمز "CH_3-CHOH-COOH" ويتكون في العضلات نتيجة أكسدة الجلوكوز لاهوائيا بالخلايا العضلية .

ويذكـــر وايـــزمان Wasserman أن نسبة حامض اللاكتيك في الدم لدي الفرد العادي وقـــت الراحة حوالي (1.00 مللي مول /لتر) ألا أن هذه النسبة تزيد عند المجهود البدني وعند معدل منخفض من الأوكسجين . (17 : 148)

ويذكـــر كـــل من ميرل وستيفن (1998) Merle & Steven .I أن الصيغة الجزئية لحمض اللاكتـــيك $C_3H_6O_3$ حيث تصل حجم كتلته 90 جرام ومن الملاحظ هنا أن المول من حمض اللاكتيك يساوي ويزن مول ونصف من الجلوكوز (66 : 24)

ويشـــير بهـــاء الديـــن سلامة (1999) إلى أن حامض اللاكتيك ينتج من تحليل الجليكوجين و الجلكـــزه Glycogen and Glycolysis بواســـطة بعـــض الأنزيمات التي تعمل علي تحلل الجلوكـــوز إلـــى حـــامض اللاكتـــيك بمســـاعدة أنـــزيم اللاكـــتات ديهيدروجينـــيز Lactatdehydrogenose ويرمز له بالرمز (LDH) (17 : 151، 152)

وحـــامض اللاكتـــيك عندما يتراكم في العضلات وينتقل إلى الدم يؤدي إلى الشعور بالتعب المؤقت، والتخلص منه مهم جدا لاتمام عملية الاستشفاء والعودة إلى الحالة الطبيعية للرياضيين بعد الانتهاء من الجهد البدني وتسمي عملية إنتاج حامض اللاكتيك Production Of Lactic Acid ويرمـــز لهـــا بالرمـــز Ra بينما تسمي عملية التخلص منه Rate Of Disappearance ويرمز لها بالرمز Rd في حين أن ثبات حامض اللاكتيك في الدم أو اســـتقراره تســـمي "Steady State" ويرمز لها بالرمز Ra=Rd أي أن الإنتاج والتخلص متساوي .(17 : 185)

ويعـــتمد نظـــام حامض اللاكتيك علي إعادة بناء (ATP) لا هوائيا بواسطة عملية الجلكـــزة اللاهوائية ويختلف هنا مصدر الطاقة حيث يكون مصدرا غذائيا يأتي من التمثيل الغذائي للكربوهيدرات التي تتحول في صورة بسيطة في شكل سكر جلوكوز يمكن استخدامه

مباشـــرة لإنـــتاج الطاقـــة او يمكـــن أن يخزن في الكبد أو العضلات علي هيئة جليكوجين لاستخدامه فيما بعد. (2 : 164)

ويســـمي هذا النظام أيضا الجلكزة اللاهوائية Anaerobic Glycolysis نسبة إلى انشـــطار الســـكر في غياب الأوكسجين ويعتبر حامض اللاكتيك الصورة النهائية لانشطار الســـكر ، وحينما يتجمع حامض اللاكتيك في العضلة وفي الدم يصل إلى مستوي عال ينتج عن ذلك تعب وقتي ، ويعتبر ذلك عائقا محدودا والسبب الأول للتعب المبكر ونجد أن كمية جزيـــئات (ATP) التـــي تنـــتج لا هوائيا من انشطار 180 جرام جليكوجين تبلغ حوالي 3 جزيئات بينما ينتج الانشطار الهوائي لنفس الكمية من الجليكوجين طاقة تكفي لاعادة بناء 39 جزئ ATP . (5 : 30)

ويشير دونوفان وبروكس Brooks, Donovan, أن نسبة الزيادة في لاكتات الدم تحدث نتيجة التدريب بحمل متوسط الشدة من (60 – 70%) وعندما يتركز حامض اللاكتيك فـــي الدم لدرجة تساوي خمسة أضعاف نسبته في حالة الراحة فان التدريب يعتبر عندئذ ذي شدة قصوى. (62 : 245)

ثالثاً : نظام الأكسوجين أو النظام الهوائى :

The Oxygen or Aerobic system

يذكـــر أبـــو العلا عبد الفتاح (1998) أن هذه العمليات الكيميائية الهوائية تحدث خلال الخلية العضلية وتنحصر أساساً فى الميتوكوندريا Mitochondria وينتج عنها غاز ثاني أكســـيد الكـــربون والمـــاء ويخرج ثاني أكسيد الكربون من الخلية إلى الدم الذى يحمله إلى الرئتين ليخرج مع هواء الزفير ويبقى الماء فى الخلية .(5 : 30)

ويـــتفق كـــلا من بهاء الدين سلامة (1999) ، أبو العلا عبد الفتاح وأحمد نصر الدين رضـــوان (1993) ، عن جاك ويلمر وديفيد كوستيل Jakh . wilmore and david L.costill (1994) فى أن هذا النظام يمر بثلاث مراحل داخل الميتوكوندريا وهى :

1- تحلل السكر هوائياً (الجلكزة الهوائية) Aerobic Glycolysis .

2- دائرة كربس Krebs cycle .

3- نظام انتقال الإلكترونات Electron transport system .

أولاً : الجلكزة الهوائية Aerobic Glycolysis

يذكر بهاء سلامة (1999) أنه يتم خلال الجلكزة الهوائية تحلل الجليكوجين إلى جزء من حامض البيروفيك Pirovic Acid وبذلك تنتج كمية كبيرة من الطاقة تكفى لإعادة بناء (3 مول من ATP) ويتم بعد ذلك استمرار حامض البيروفيك خلال سلسلة من التفاعلات الكيميائية تسمى دائرة كربس.(17: 134)

ثانيا : دائرة كربس Krebs cycle :

بعد تكوين حامض البيروفيك أثناء الأكسدة الهوائية للجلوكوز فانه يستمر فى التحلل بتفاعلات متصلة ، أى دورة متصلة تعرف بدورة كربس نسبة إلى العالم هانز كربس Hans Crebs الذى أكتشفها ونال على أثرها جائزة نوبل عام 1953 . (17 :135)

إن أدينوزين ثلاثى الفوسفات Adenosine Tri phosphate واختصاره ATP يعتبر المصدر المباشر لإنتاج الطاقة عند تكسيره وتحوله إلى الأدينوزين ثنائى الفوسفات(ADP) ويعد ATP أحد أشكال الطاقة الكيميائية التى تستخلص من المواد الغذائية .(5 : 28)

ثالثاً : نظام النقل الإلكترونى The Electronic System .

يتم هذا النظام فى سلسلة من التفاعلات الكيميائية بتفكك سكر الجلوكوز خلالها ويفقد إلكترونات الهيدروجين ، وهذه الإلكترونات لابد لها من عوامل ناقلة لها لتوصيلها إلى الأكسوجين ليتحد معها مكوناً الماء ولما كان انتقال الإلكترونات فى سلسلة من التفاعلات الكيميائية لذا يطلق عليها سلسلة النقل الإلكتروني . (27 : 38)

كما أن الطاقة اللازمة للنشاط العضلي تخزن في العضلات ذاتها في شكل مواد غير عضوية متحدة مع مواد كيميائية وعندما يحدث النشاط يثير العصب العضلة و أليافها فتتكسر هذه المواد وتتحرر الطاقة في شكل يمكن استخدامها للعمل الميكانيكي المناسب للانقباض العضلي وهناك أربع مركبات كيميائية هامة تعطي الطاقة أثناء سباقات السباحة وهي :-

1- ادينوزين ثلاثى الفوسفات ATP
2- فوسفات الكرياتين CP
3- الجليكوجين Glycogen
4- الدهون (أحماض دهنية حرة) Lipids

وتخزن هذه المواد في خلايا العضلة ، كما أن الجليكوجين يخزن في الكبد أيضا ، يمكن نقله الي العضلات عن طريق الدم ، كما أن الدهون تخزن في الجسم كنسيج دهني ويعتبر الـ ATP هـو المركـب الوحيد الذي يمد العضلات المنقبضة بالطاقة التي تتحرر من تكسيره، أما باقي المركـبات فـان الطاقـة الـناتجة مـنها تسـتخدم فـي إعادة تكوين الطاقة التي نتجت من تكسير الـ ATP و استهلكت أثناء الانقباض العضلي.(5 :31)

مصادر الطاقة أثناء النشاط الرياضى :

مـن خلال ما تم ذكره عن الطاقة ونظم إنتاج الطاقة المستخدمة فى المجال الرياضى بوجه عـام يتضـح أهمـية مـادة ATP هـذا المركـب الغنى بالطاقة والموجود فى جميع خلايا الجسم (الميتوكوندريا).

ويذكـر أبو العلا عبد الفتاح (1998) أنه لإنتاج ATP فانه تستخدم المصادر الأساسية لذلك وهى الكربوهيدرات والدهون. (5: 28)

ويذكـر بهـاء الديـن سـلامة (2001) أن مصادر الطاقة هى : المواد الدهنية والمواد الكربوهيداتية والمواد البروتينية ويلاحظ أن نسبة هذه المواد فى الغذاء هى:

- المواد البروتينية من 10 % إلى 15 % .
- المواد الدهنية من 25 إلى 35 % .
- المواد الكربوهيدراتية من 50 إلى 65% .

ويجـب العلـم بأن احتراق جرام واحد من الدهون يتولد عنه حوالى 9 سعرات حرارية واحتراق جرام واحد من البروتينات يتولد عنه حوالى 4 سعرات حرارية واحتراق جرام واحد من الكربوهيدرات يتولد عنه حوالى 4 سعرات حرارية (20 : 99)

أن مركـب أدينوزين ثلاثى الفوسفات (ATP) Adenosine Tri phosphate يعد من أهم المركبات الغنية بالطاقة وعندما تنطلق السعرات الحرارية يتحول إلى أدينوزين ثنائى الفوسفات (ADP) Adenosine DI phosphate ثم تستعمل الطاقة المتوفرة لإعادة تحويل أدينوزين ثنائى الفوسفات إلى أدينوزين ثلاثى الفوسفات وتبلغ كمية الطاقة اللازمة لتحول ادينوزين ثنائى الفوسـفات ADP إلـى ادينوزيـن ثلاثـى الفوسـفات ATP حوالـى 703 كيلو كلورى لكل واحد مول . (41 : 94)

2/ 4 الكربوهيدرات كمصدر أساسى من مصادر الطاقة :

تعرف الكربوهيدرات بأنها المواد الغذائية التي تحتوي علي النشويات والسكريات والتي يتم اختزالها إلى سكريات بسيطة Simple Sugars بواسطة التحلل المائي Hydrolysis الا أنـــه توجـــد بعض السكريات المتعددة Polysaccharides التي لا يمكن للإنسان هضمها وذلك كالألياف ومن أهم مصادرها في الغذاء الحبوب الكاملة Whole Frains والخضراوات (ويحـــتوي جسم الإنسان علي ما يقرب من 300 جرام علي الأكثر من الكربوهيدرات بعضها يكـــون موجـــودا فـــي الدم ومعظمها يكون مخزونا في الكبد والعضلات في صورة جليكوجين Glycogen كما أن الكربوهيدرات تتحول إلى دهون إذا زادت عن الاحتياجات اليومية للفرد). (95 : 39)

وتتركـــب المواد الكربوهيدراتية من الكربون والهيدروجين والأكسجين ويمكن التعبير عن مكوناتها بالصيغة العامة $C_{11}H_2O_{11}$ ومن هنا اشتق اسم الكربوهيدرات الذى اقترحه لأول مرة سميث سنة 1894 .

وتعتـــبر الكربوهـــيدرات من المصادر الرئيسية لتوفير الطاقة اللازمة لجسم الإنسان وهى تســـاعد على احتفاظ الجسم بدرجة حرارته الثابتة ، كما أنها تساعد على توفير الطاقة اللازمة لحركة العضلات الإرادية وغير الإرادية ايضاً لابتداء وانتقال المنبهات العصبية وتساعد أيضاً علـــى امتصـــاص وترشـــيح بعـــض مكونـــات ســـوائل الجســـم ومن الوظائف الهامة للمواد الكربوهيدراتية أنها تحمى بروتينات الجسم من أن تستغل كمصدر للطاقة . (18 : 30)

ويذكر بهاء الدين سلامة (2001) أن الباحثون لاحظوا أن العضلة تفضل استخدام المواد الكربوهيدراتية لاستخدامها كمصدر لطاقتها ولكن حينما ينقص المخزون من هذه المواد السكرية " الكربوهيدراتـــية " يمتـــثل الجســـم للدهون بدرجة كبيرة وقد دلت التجارب على زيادة القدرة العضلية فى حالة إعطاء غذاء غنى بالمواد الكربوهيدراتية أكثر مما إذا كان الغذاء غنياً بالدهون وتظهـــر هـــذه العلاقـــة واضـــحة إلى حد ماً فى حالة المجهود العضلي العنيف المستمر لفترة طويلة . (20: 100)

ويحتاج السباح الذى يتدرب مرتين يوميا إلى 8 – 10 جرام من الكربوهيدرات لكل كيلو جـــرام من وزن جسمه فى اليوم لتعويض الكربوهيدرات التى يستهلكها من عضلاته خلال التدريب اليومى وغالباً ما تتراوح كمية الكربوهيدرات الكلية ما بين 500 – 800 جرام فى

اليوم أي أن السباح يحتاج إلى استهلاك ما بين 2000- 3200 سعر حرارى من الكربوهيدرات فى اليوم . (6 : 167)

ويتفق كلا من أبو العلا عبد الفتاح (1999) ، بهاء الدين سلامة (1994) على التقسيم الكيميائى للكربوهيدرات إلى :

أ) أحادى السكريات ، Monosaccharide

ويتكون من سكر الدم الذى يسمى الجلوكوز Glucose والفركتوز Fructose ويوجد فى الفواكه وعسل النحل والجلاكتوز Galactose وهو من منتجات الغدد اللبنية (اللبن) للحيوانات الثديية ويمكن للجسم بسهولة تحويل سكر الفركتوز وسكر الجلاكتوز إلى سكر جلوكوز لإنتاج الطاقة .

ب) ثنائى السكريات Disaccharide .

ويتكون من جزئين من السكريات البسيطة مثل السكروز واللاكتوز والمالتوز .

جـ) عديد السكريات Polysaccharide

ويتكون من عدة جزيئات سكرية متحدة معاً ، وأهم أنواعه النشا والسليولوز والجليكوجين ويوجد النشا فى حبوب القمح ، بينما يوجد السيلولوز فى النباتات. (6 : 119)

جليكوجين العضلة وجليكوجين الدم Muscle Glycogen and Blood Glycogen

من المواد المهمة جداً فى تكوين ما يعرف ATP أثناء الانقباض العضلى وتفيد نتائج الدراسات الحديثة فى هذا المجال أهمية كل منهما أثناء التدريبات البدنية الطويلة ، كما أشارت تلك الدراسات إلى أن التعب العضلى غالبا ما يكون مصحوبا بنقص فى جليكوجين العضلة أو جلوكوز الدم ، كما أن نقص أى منهما يؤدى إلى نقص فى حامض البروفيك Pyrovic Acid وهذا بدوره يؤثر على تكوين أستيل كوأنزيم (Acetyl coa) وكذلك تتأثر التفاعلات التى تساعد على تكوين مادة تراى كربوكسيل Tricarboxylic وكل ذلك يؤثر سلبياً فى عمليات الأكسدة الخاصة بالأحماض الحرة والأحماض الأمينية Free fatly and AminoAcid . (16 :17)

الجليكوجين :

الجلكوجين هو عبارة عن جزئ كبير يحتوى على عدد كبير من جزيئات الجلوكوز المتحدة معـاً ، ويـتم تكويـنه عندما يصل الجلوكوز إلى الكبد والعضلات فيتحول إلى جليكوجين يتم تخزينه لحين استخدامه ويحتوى مخزون الجسم من الجليكوجين على حوالى 375 – 450 جرام ويـتم تحويـل جليكوجيـن الكبد إلى سكر جلوكوز لاستخدامه فى الطاقة عند نقص جليكوجين العضـلات ، وعندما يقل مخزون الجليكوجين يقوم الجسم بتكوين الجلوكوز من مصدر غذائى آخر وهو البروتين وتسمى هذه العملية Gluconeogenisis . (6 : 119)

و تظهر أهمية الجليكوجين في استخدامه كوقود من اجل التمرينات البدنية حيث يرتبط عمله داخل العضلات بعاملين رئيسيين هما:-

ـ معدل تركيز و إمداد العضلات بالأوكسجين بواسطة الجهاز الدوري والتنفسي .

ـ معدل تراكم حامض اللاكتيك بالدم والعضلات .

ويتوقف ذلك علي طبيعة الأداء من حيث شدته وحجمه ونظم الطاقة المستخدمة أن كانت هوائـية أو لاهوائية ومن خلال الدراسات والبحوث التي أجريت في هذا المجال اتضح أن نسبة تركيز الجليكوجين في العضلات تتراوح من 13– 15 ملليجرام لكل كيلو جرام عضلات.

وتسـتخدم القياسـات البيوكيميائـية و الهسـتوكيميائية فـى التعرف على نسبة تركيز الجليكوجين فى العضلات الإرادية أثناء التدريبات البدنية المختلفة ويختلف تحلل الجليكوجين بهـذه العضلات تبعاً لشدة ودوام التدريبات وأيضاً تبعاً لنوع الألياف العضلية وقد اهتم كثير مـن الباحثين بهذا الموضوع بهدف التوصل إلى معايير محددة لشدة التمرينات التى عندها يزداد أو يقل تحلل جليكوجين العضلات . (17 : 17)

ويرمز إلى االجليكوجين بالرمز ($C_6H_{10}O_5$) وهو يلعب دور المادة الغذائية الاحتياطية وهو يختزن أساسا فى الكبد بنسبة 10% كما يوجد أيضاً فى العضلات ، والجليكوجين مسحوق أبـيض غـير متـبلور يـذوب بسـهولة فى الماء الساخن حيث يكون محلولاً غروانيا ويوجد الجليكوجيـن فى الكبد والعضلات بنسبة مختلفة حيث يكون فى الكبد حوالى 120 جراما بينما يزداد داخل العضلات ليصبح 350 جراماً ، وجليكوجين الكبد يعتبر مصدراً رئيساً من مصادر الجلوكوز بالدم حيث يتحول الجليكوجين إلى جلوكوز ويتأكسد الجليكوجين الموجود فى الكبد فى حالات الصيام بينما لا يتأكسد مطلقاً الجليكوجين الموجود فى العضلات فى حالات الصيام .

(16 : 1994 ، 389)

ومـــن الممكـــن أن يولد النظام المؤكسد لإنتاج الطاقة ما يزيد عن 39 جزيئاً من ATP من جـــزئ واحـــد من الجليكوجين فإذا بدأت العملية بالجلوكوز فان الناتج الصافي يكون 38 من جزيئات ATP . (18 : 172)

ويـــتم الـــتعويض الكامل لجليكوجين العضلة خلال فترة الاستشفاء بعد العمل لفترة طويلة مستمرة دون فترت راحة بينية بعد 46 ساعة وإذا ما تناول اللاعب وجبة غنية بالكربوهيدرات خـــلال فترة الاستشفاء فان حوالى 60% من مخزون الجليكوجين يمكن تعويضه خلال العشر ســـاعات الأولـــى من فترة الاستشفاء ويؤدى توالى تكرار أيام التدريب على التحمل إلى نقص المخزون من الجليكوجين حيث تصل إلى مستوى منخفض حتى مع استخدام الكربوهيدرت فى الغذاء وقد يؤدى ذلك إلى الإجهاد المزمن . (5 : 38)

ويذكـــر أبـــو العـــلا عـــبد الفتاح (1994) أنه فى حالة التدريب المستمر دون تعويض الجليكوجيـــن يومـــا بعد يوم فان السباح يمر بحالة تعب مزمنة ويفقد التكيف الفسيولوجى الذى اكتســـبه ولذلـــك فان الوجبة الغذائية التى تحتوى على كربوهيدرات بنسبة 70 – 80% يمكن تعويض الجليكوجين خلال فترة 24 – 48 ساعة ولذلك ينصح بأن تزيد نسبة الكربوهيدرات فى تغذيـــة الســـباحين ويفضل أن يكون مصدر الكربوهيدرات عن طريق المواد النشوية بالدرجة الأولى وبنسبة 70% والباقى مواد سكرية بنسبة 30% . (3 : 95)

وقد أظهرت الدراسات الحالية أن تعويض الجليكوجين لا يعتمد فقط على مجرد تناول كمية كافـــية مـــن الكربوهـــيدرات ولكـــن قد يتأثر بناء الجليكوجين فى الجسم بعملية التلف العضلى Muscle Damge الـــتى تحـــدث تحت تأثير تدريبات الانقباض اللامركزى كما فى الجرى ورفـــع الأثقال ، وفى هذه الحالة قد يلاحظ أن مستويات جليكوجين العضلة تكون عادية خلال أول 6 – 12 ساعة بعد التدريب ولكنة بعد ذلك تصبح عملية بناء الجليكوجين بطيئة أو تتوقف تماماً عندما تبدأ عملية إصلاح التلف العضلي .(6 :120)

ينقص مخزون الجليكوجين بسرعة عندما يستهلك الرياضى الكربوهيدرات خلال 24 ساعة حـــتى لـــو كـــان فى حالة الراحة وينقص مخزون الجليكوجين فى الكبد بمجرد أداء الرياضى للتدريـــب الشـــديد لمـــدة ســـاعة واحدة بنسبة 55% وهذا يتضح أهمية تناول الأغذية الغنية بالكربوهـــيدرات قـــبل المنافسات والتدريب حتى يتحقق الحد الأقصى لاحتياجات الجليكوجين بالكبد ويحقق الحد الأدنى لخطورة نقص السكر بالدم Hypoglycemia .(6 :121)

أن مخزون الجليكوجين يقيد اللاعب فى الأنشطة الرياضية التى لا تقل فترة أدائها عن 40 دقـيقة ويمكن أن يظل مستوى الجلوكوز فى الدم ثابتاً لفترة حوالى ساعتين عند مستوى معدل القلب 100– 150 ضربة/دقيقة(حوالى 30– 65 %) من الحد الأقصى لاستهلاك الأكسجين ، ولا يمكن توقع أى فائدة لتناول الكربوهيدرات للأنشطة الرياضية التى يقل زمن أدائها عن 40 دقـيقة فـيما عـدا إذا كان التدريب يومياً فان ذلك يؤثر على مخزون الجليكوجين مما يتطلب الاهتمام بتناول الكربوهيدرات والمحافظة على مستوى سكر الجلوكوز بالدم خلال أداء الأنشطة البدنية لفترة طويلة . (5 : 17) .

ويذكر بهاء الدين سلامة (1994) أن هناك عوامل تؤثر فى امتلاء العضلات بالجليكوجين تتمثل في :

1) نوع تأثر التدريبات المستخدمة فى امتلاء وفقد العضلات للجليكوجين ، حيث تختلف نسبة تركيزه بالعضلات تبعاً لنوع التمرينات أن كانت مستمرة أو منقطعة .
2) نتيجة الأستمرار فى أداء التدريبات لمدة طويلة تنخفض كمية الجلوكوز بالدم ، ويكون ذلك ناشئاً عن فقد الجليكوجين . حيث يرتبط كل منها بالآخر .
3) أثناء فترة الاستشفاء يكون مستوى جلوكوز الدم أعلى بقليل من معدله فى الظروف العادية وذلك بفضل وفعل الجليكوجين .
4) كمـا أن امتلاء العضلات بالجليكوجين يكون أسرع فى الألياف العضلية المميزة بالسرعة أى البيضاء (FT) من الألياف العضلية المميزة بالتحمل الحمراء " ST"

ولـذا فان تناول كميات عادية من المواد الكربوهيدراتية مناسبة جداً للاعبين وخاصة لاعبى السرعة حيث تكون هذه الكميات مناسبة لملئ مخزن الجليكوجين بالعضلات. (16: 390)

تناول الكربوهيدرات قبل النشاط الرياضي :

أن إعطـاء الكربوهـيدرات للاعـب قـبل النشاط الرياضي يجب أن يتم في شكل يسهل امتصاصـه بصـورة سريعة ولذا تعطى فى شكل جلوكوز ذائب فى الماء وبذلك يصل معظم الجلوكـوز إلى الدم خلال 15 – 45 دقيقة وحينما يرتفع مستوى سكر الجلوكوز في الدم يبدأ البـنكرياس فى زيادة إفراز هرمون الأنسولين وهو المسئول عن المحافظة على ثبات مستوى سـكر الدم بتحويل الجلوكوز الذائد إلى العضلات والكبد ليخزن على سكر جليكوجين ، ويقوم

الأنسولين بتخفيض مستوى سكر الدم خلال فترة 1 – 2 ساعة حتى يصبح سكر الدم في المستوى العادي .

وإذا كانت كمية الجليكوجين المخزونة كافية فان معظم الجلوكوز الزائد يتحول إلى دهون ، ولذا تقل فائدة تناول الكربوهيدرات قبل النشاط الرياضي بفترة من 1 – 2 ساعة إلا إذا كان هناك اعتقاد بانخفاض مخزون الجليكوجين بالكبد أو العضلات.

ولتجنب تأثير الأنسولين يجب تناول الكربوهيدرات قبل أداء النشاط الرياضي بفترة لا تقل عن 2.5 – 3 ساعات وهذا يعطى مستوى الأنسولين في الفرد ليعود مرة أخرى إلى مستواه قبل بداية أداء النشاط الرياضي .

وهناك طريقة لاستهلاك الكربوهيدرات قبل أداء النشاط الرياضي مع تجنب مشكلة إفراز الأنسولين وذلك بتناول الكربوهيدرات قبل الأداء ببضعة دقائق والسبب في ذلك أن النشاط الرياضي العنيف يؤدى إلى نقص مستويات الأنسولين في الدم ولذلك فان الجلوكوز الذى يصل إلى الدم بعد بداية الأداء وقد يكون له تأثير على الأنسولين وبذلك يبقى جلوكوز الدم مرتفعاً . (5 : 17)

ويتناول السباح من 100 – 400 جرام من المواد الكربوهيدراتية الجافة أو من 150 – 400 مل من المشروبات الكربوهيدراتية قبل التدريب. (6 :170)

تناول الكربوهيدرات أثناء النشاط الرياضي :

أثبتت نتائج الدراسات أن مستوى الأداء يتحسن إذا ما استخدم السباح مشروب الكربوهيدرات أثناء التدريب ويشترط في المشروبات ما يلي :

- يجب أن يحتوى المشروب على كمية كافية من الكربوهيدرات للمحافظة على مستوى سكر الدم مرتفعاً أثناء التدريب .
- يجب أن يحتوى المشروب على بعض أملاح الصوديوم للمساعدة على امتصاص الجلوكوز .
- يجب أن يكون المشروب سهل الهضم حتى يصل إلى العضلات بأسرع ما يمكن .
- يجب أن يكون المشروب مقبول المذاق . (6 : 171)

ويحتاج السباح إلى حوالى 50 – 60 جرام كربوهيدرات فى الساعة للمحافظة على ارتفاع مستوى سكر الجلوكوز بالدم ويفضل أن يتناول السباح كميات كبيرة دفعة واحدة حيث يؤدى ذلك إلى زيادة السكر فى الدم بشكل سريع وفى وقت قصير لكن تناول كميات صغيرة على دفعات لن يؤدى إلى هذه الزيادة السريعة ولكنه يحتفظ بالمستوى المناسب لسكر الدم خلال فترة التدريب ويوصى بتناول 100– 200 مل من محلول الكربوهيدرات كل 20 دقيقة أثناء التدريب ، ويجب أن يحتوى المحلول على حوالى من 5 – 10 % جلوكوز حتى يمكن أن يمد الجسم بمعدل 50 – 60 جرام كربوهيدرات فى الساعة وهذا يعنى أن كل لتر ماء يجب ن يحتوى على 100– 140 جرام من الكربوهيدرات ، كما يجب أن يحتوى كل ا لتر من الماء أيضاً على 20 – 50 من كلوريد الصوديوم ويفضل دائما سكر الجلوكوز والسكروز عن سكر الفركتوز نظراً لسرعة االهضم كما أن الفركتوز يسبب الغثيان والقئ وقد أثبتت الدراسات الحديثة أن تركيز الجلوكوز أكثر من 10 % لا يعوق عملية الامتصاص فى الأمعاء أو يعطلها / كما أن درجة حرارة السائل البارد ليس لها تأثير كبير على سرعة امتصاص السائل .(6 :171)

تستخدم المشروبات الرياضية عادة لتحسين الأداء وهى تحتوى على الماء والأملاح المعدنية والكربوهيدرات (سكريات) ومن المعروف أن تدريبات السباحة يمكن أن تصل إلى 4 – 6 ساعات فى اليوم وهذا يتطلب استهلاك حجم كبير من السعرات الحرارية ولذلك فان تناول المشروبات الرياضية وأثناء االتدريب يعمل على المحافظة على مستوى سكر الدم ويعوض الكربوهيدرات المستهلكة أثناء التدريب لكن الأملاح المعدنية والكربوهيدرات ، فيحتاج السباحون ذوو المستويات العليا إلى لتر لمدة ساعتين وبصفة عامة فان تناول هذه السوائل يكون أكثر فائدة إذا تم تناوله بعد التدريب لتعويض الفاقد . (6 : 174)

5/2 سكر جلوكوز الدم :

الكربوهيدرات الموجودة فى الدم هى الجلوكوز ونسبته الطبيعة فى الشخص الصائم 80 – 120% مجم وحيث أن حجم الدم حوالي 5 لتر ولذا فانه يحتوى تقريباً على 5 جرام وحيث أن الجلوكوز سريع الذوبان فى الماء فان محتواه متقرب بين الدم والسوائل الخلوية فى الجسم وحجم السائل فى الجسم يبلغ حوالى 50 لتر وبذلك فان الجسم يحتوى على حوالى 50 جرام وإذا انخفضت نسبة السكر تسمى هذه Hypo - glycaemeio وإذا زادت

عـــن مستواه الطبيعى تسمى Hyper - glycaemia وتزداد نسبة السكر فى الدم بعد أكل الكربوهيدرات وتعود لحالتها الطبيعية بعد حوالى 2 – 3 ساعات(14: 67) (15 : 67)

ويجـــب أن يظـــل مســـتوى الجلوكوز فى الدم ثابتاً فى جميع الأوقات حيث أنه يعتبر المصـــدر الرئيسي للوقود بالنسبة للمخ ويرتبط مستوى الجلوكوز فى الدم بكمية الكربوهيدرات فـــى الغذاء بالإضافة إلى دور الكبد فى تنظيم ذلك حيث يقوم الكبد بإمداد الدم بالجلوكوز نتيجة انشـــطار الجليكوجيـــن المخزن فى العضلة فلا يمكنه إمداد الدم بالجلوكوز مباشرة ، ولكن بعد عمليات الجلكزة وإنتاج حامض اللاكتيك لا هوائياً يخرج اللاكتيك إلى الدم مباشرة الذى يحمله إلـــى الكبد حيث من الممكن تحويله إلى جلوكوز وعودته إلى الدم مرة أخرى أو تخزينه على هيئة جليكوجين فى الكبد. (5 : 35)

أمـــا إذا نقـــص الســـكر فـــى الدم عن 70 ملليلتر أدى ذلك إلى حدوث اضطرابات في الأعضـــاء المخـــتلفة وفى مقدمتها الجهاز العصبى ، كما يؤدي إلى حدوث تشنجات وفقدان الوعى والإغماء ويشعر المريض بالجوع والإجهاد الذهنى والعضلى .(16 : 41)

وفى عملية تمثيل الكربوهيدرات ينتج الجلوكوز ويكون مصيره فى الجسم كما يلى :

1- تكوين الجليكوجين فى خلايا الكبد ويعرف باسم Glycogeneis .
2- العملية العكسية التى يتحول فيها الجليكوجين إلى جلوكوز بسرعة تعادل سرعة احتياج الجسم .
3- عملـــية اســـتخدام الجلوكـــوز فى الحصول على طاقة وذلك فى غياب الأكسجين وفيها يـــتحول جـــزئ الجلوكوز إلى جزئين من حامض البروفيك Pyrpuivic وتسمى هذه العملية بالدورة اللاهوائية .
4- يلـــى الـــدورة اللاهوائـــية دورة أخرى تسمى دورة كربس Krebs cycle للأكسدة الهوائـــية وفيها يتحول حامض البيروفيك إلى ثاني أكسيد الكربون وماء وتنطلق الطاقة فى الأوكسجين .

وتعتـــبر العوامـــل الغذائـــية مـــن أهـــم العوامل التى تحافظ على نسبة الجلوكوز فى الدم . (16 : 42)

أهمية سكر الدم :

1- يتأكسد في الخلايا وتنتج الطاقة .

2- يتحول الي سكر اللكتوز (جلوكوز وجالاكتوز) .

3- يتحول الي جليكوجين العضلات .

4- يتحول الي جليكوجين في الكبد .

5- إذا زادت نسبة السكر في الدم عن حد معين 180 % مليجرام فإنها تخرج في البول ويسمى هذا الحد Renal threshold .(15 : 67)

2/ 6 مؤشر جلوكوز الدم وتطبيقاته في المجال الرياضي :

أن العلماء قد اخترعوا مؤشر جلوكوز الدم (GI) فهو يرتب الأطعمة من صفر إلى 100 بناء على تأثيرهم السريع على معدلات سكر الدم وللقيام بمقارنة عادلة فانه تم مقارنة كل الأطعمة بطعام يستخدم كمقياس مثل الجلوكوز ، كما أن

(GI) للأطعمة مفيد جدا معرفته لأنه يوضح لنا استجابة الجسم لتلك الأطعمة وإذا كان الفرد الرياضى يحتاج للحصول على كربوهيدرات وأن تصل بسرعة إلى الدم وخلايا العضلات بعد التمرين مباشرة لإعادة استكمال الجليكوجين على سبيل المثال ، فانه سنختار مواد ذات (GI) عالية . (54 : 102)

أن مؤشر جلوكوز الدم (GI) طريقة لترتيب الأغذية الغنية بالكربوهيدرات (CHO) طبقاً لاستجابة الجلوكوز التابعة لاستهلاكهم كما أن استخدام (GI) للأطعمة الغنية بالكربوهيدرات ممكن أن يقلل الأنسولين مسبباً اضطرابات فى الأنسولين مرتبطة بالاستهلاك CHO فى الساعات السابقة للتدريب من CHO وهناك دليل غير كافى أن الرياضين الذين يستهلكون (GI) منخفضة لوجبة غنية بالكربوهيدرات قبل التدريب سيحصلون على فوائد كبرى فى الأداء والرياضيين دائماً يختارون أطعمة غنية بالكربوهيدرات ومشروبات ذات (GI) من معتدلة إلى عالية من اجل تدعيم CHO وتبدو اختيارات (CHO) GI العليا أنها تدعم تخزين الجليكوجين بعد التدريب بالمقارنة GI المنخفض للأغذية الغنية بالكربوهيدرات (49 : 17)

لائحة سكر جلوكوز الدم GI فى الرياضة :

لقد اقترح أن زيادة GI الخاصة بالوجبات أو النظام الغذائى يمكن أن تسهل امكانية إتاحة CHO للتدريب ، اقترحت الأفكار التالية :

- **قبل التدريب** : يجب أكل وجبة غنية بالكربو هيدرات ذات (GI) منخفض ، وخصوصاً قبل التدريت الحجم عالى الشدةً ، لتدعيم إتاحة CHO .
- **خلال التدريب** : أن الأطعمة الغنية بالكربوهيدرات أو المشروبات ذات (GI) االمعتدله إلى العالية هى المصدر الأكثر ملائمة لامتصاص CHO خلال التدريب المستمر لفترة طويلة .
- **بعد التدريب** : يمكن للأطعمة الغنية بالكربوهيدرات ذات GI العالية أن تساعد على تخزين الجليكوجين بعد التدريب بواسطة تدعيم الاستجابات الكبرى للجلوكوز .

وعلى الرغم من أن هذه التوصيات قد تضمنت مع بعض التعليمات الأساسية للتغذية الرياضية ، إلا أنه ما زالت مطلوبا دراسات أخرى . (54 : 108)

لماذا يعتبر GI ذو أهمية بالنسبة للرياضيين :-

أن GI يفيد الرياضيين فمثلاً فان استهلاك وجبة ذات GI منخفضة 1-2 ساعة قبل التمرين يمكن أن تساعد الأداء بواسطة إعطاء طاقة بطيئة ، وبهذا تؤخر الإحساس بالتعب ، الوجبة أو المشروبات ذات GI العالية الذي يتم استهلاكهم بعد التمرين مباشرة يساعدون على استعادة العضلات للجليكوجين بصورة أسرع .(49 : 18)

ما الذى يجعل أحد الأطعمة له (GI) عالية وطعام آخر له (G I) منخفضة :-

إن العوامل التى تؤثر على GI الطعام تشمل حجم الطعام فالتعديل الكيميائي الحيوي للكربوهيدرات (نسبة الأميلوز بالنسبة للميلوبكتين) درجة حرارة الطهو التى تؤثر على تحول النشا إلى جيلاتين ، ووجود دهون وسكر ، وبروتين وأنسجة.(49 : 18)

2/ 7 تطبيقات الـ (GI) ووجبة ما قبل التدريب :

أن هدف التغذية ما قبل التدريب هى تعديل تخزينات العضلات والكبد للجليكوجين كمتطلبات وقودية للتدريب لضمان الراحة المعدية (المعوية) خلال التدريب .

إن الرياضيين الذين يؤدون تمرينهم ويستخدمون نظام غذائى غنى بالكربوهيدرات لمدة 24 – 72 ساعة قبل التمرين سيجعلون تخزينات عضلاتهم للجليكوجين طبيعياً من 200 – 300 جم خلال 4 ساعات قبل التدريب حيث تعمل على تحسن الاحتمال أو الأداء خلال التدريب المعتدل الكثافة المستمر لفترة طويلة .

وقـد زاد الاهـتمام بـدور GI فى التغذية الرياضية بواسطة زيادة الاستجابة لسكر الدم للوجـبات الغنـية بالكربوهـيدرات قـبل التدريـب حيث أن هضم من 8 – 10 جم من الكربوهـيدرات لكـل كـيلو جـرام مـن كـتلة الجسـم (BM) فـى شـكل طعـام ذات (GI) منخفضـة بسـاعة قبل البدء فى 67% من الحد الاقصى لاستهلاك الاوكسجين Max Vo_2 قد أدى إلى زيادة فى قدرة العمل المستمر بالمقارنة بهضم كمية مساوية لـ CHO فى شكل طعام ذات قيمة GIعالية .(54 : 112)

وهـذه النـتائج كانـت تـرجع للاستجابات المنخفضة السكرية والأنسولين ذات GI المنخفضة بالمقارنة بالوجبات و المشروبات ذات GI العالية معطية درجات أكثر ثباتاً لجلوكوز الـدم خـلال التدريـب ومستويات FFA متزايدة وعلى الرغم من أنه لم يتم قياس جليكوجين العضلات فان المؤلفين قد اقترحوا أن حفظ الجليكوجين يمكن أن يحدث مع GI المنخفضة للـ CHO (61 : 101)

2 / 8 تطبيقات الـ (GI) ووجبة أثناء التمرين :-

أن اسـتخدام مؤشر جلوكوز الدم خلال التدريب المستمر يدعم إتاحة CHO ويحسن قدرة التدريـب وفى بحث كلا من المجال والاختبار فقد اتضح أن الرياضيين قد استفادوا من مختلف الأطعمـة بالكربوهيدرات والمشروبات ومختلف خطط التغذية من خلال تطبيق مؤشر جلوكوز الـدم خلال التدريب كما أن معظم الرياضيين يختارون مصادر CHO ، متضمنة المشروبات المصـنوعة خصيصـا مـن أجـل الرياضـات وقد تضيف هذه المشروبات GI من معتدل إلى عالى. (61 : 104)

وهنك بعض النقاط الأساسية الخاصة بلائحة سكر الدم (GI) وعملية الأيض فى التدريب :

1) أن لائحة سكر الدم (GI) للطعام تمثل كبر الزيادة فى جلوكوز الدم الذى يحدث بعض هضم الطعام .
2) أن GI تكون منخفضة بالنسبة للأطعمة ذات محتوى الفركتوز العالى ، وتقلل المعدلات العلـيا للاميلوز / الأميلو باكتين وتظهر تقريباً فى شكل جزيئات كبيرة ويتم استهلاكها بأقصى صورة .

3) استهلاك الأطعمة ذات GI المنخفضة من 65-80 دقيقة قبل فترة التدريب تدعم الآثار التالية :

- تقليل نقص سكر الدم .
- زيادة أكسدة الدهون وتقليل الاعتماد على الإمداد بالكربوهيدرت .

4) أن GI الخاصة بالأطعمة المستهلكة خلال التدريب من المحتمل أن تكون أقل أهمية أكثر من الأوقات الأخرى لأن استجابة الأنسولين لهضم الكربوهيدرات يتم تقليلها خلال التدريب.
5) استهلاك الأطعمة ذات GI للطعام المهضوم يمكن أن يغير التدريب ، فان تأثير GI على أداء التدريب قابل للجدل ويتطلب بحث إضافى .
6) علي الرغم من زيادة GI للطعام المهضوم يمكن أن يغير ايضية التدريب ، فان تأثير GI علي أداء التدريب قابل للجدل ويتطلب بحث اضافي .(54 : 112)

2/ 9 معدل ضربات القلب : Heart rate

النبض عبارة عن موجات التمدد المنتظم فى جدران الشرايين نتيجة مرور الدم إلى الأورطى لما كان الأورطى ممتلئ بالدم قبل ذلك فان كمية الدم الجديدة عندما تندفع فيه لتسبب تمدد جدرانه نظراً لمرونتها ويعود إلى حالته الطبيعية عند انبساط البطين وتحدث هذه التغيرات المتقطعة وتنتقل بدورها إلى جدران أفرع الأورطى ومنها إلى الشرايين غير أن هذه الموجات تبلغ أشدها فى الأورطى وتخف وطأتها بالتدريج كلما بعدت عن القلب ويعد النبض من أهم القياسات لتقييم المقدرة الوظيفية فالنبض هو ما يمكن إحساسه فى الشرايين السطحية معبراً عن عدد دقات القلب . (11 : 26)

وينقبض القلب فى الإنسان العادى حوالى من 60 إلى 70 مرة فى الدقيقة وسرعة القلب فى السيدات أكثر منها فى الرجال والطفل المولود حديثاً سرعة قلبه حوالى 125 مرة فى الدقيقة ثم تقل تدريجياً حتى تصل 70 مرة فى البالغين ثم تزداد قليلاً فى الشيخوخة حتى تصل إلى 80 مرة فى الدقيقة وتتأثر سرعة القلب بالتعرض لدرجات الحرارة فتزداد مع التعرض لبيئة ذات حرارة مرتفعة وكذلك بحالة الجسم فنجدها أقل فى الرياضيين ، كما أن سرعة القلب تتزايد مع تناول الطعام لمدة ثلاثة ساعات تقريباً من بداية تناوله وتتزايد سرعة القلب مع الأمراض. (16 : 260)

ويذكـــر بهاء سلامة (2000) أن ضربات القلب تبلغ في المتوسط 70 ضربة / دقيقة ويبلغ متوسط عدد ضربات القلب فى العام الواحد حوالي 40 مليون مرة وفى كل ضربة بداخل القلـــب حوالـــى ربع رطل من الدم ، وهو يضخ فى اليوم الواحد حوالى 56 مليون جالوناً من الدم .(19 :170)

وفـــى هـــذا الصدد يذكر سكوبر schober (1993) أن الارتفاع فى معدل النبض لدى الاطفال يكون لتعويض صغر حجم الضربة لديهم والناتج عن صغر حجم القلب . (64: 153)

ويعتـــبر معـــدل القلـــب من أهم العوامل لتنظيم حجم الدفع القلبى أثناء درجات الحمل التدريبيى المختلفة وكلما تحسنت حالة الفرد التدريبية انخفض معدل القلب أثناء الأداء ، أى تميز الأداء باقتصادية وعادة يبلغ متوسط معدل القلب لدى الشباب حوالى 70 ضربة / دقيقة و يعتبر معدل القلب مؤشراً مهما الكثير من العمليات الفسيولوجية التى يقوم بها الجسم ، ونظراً لسهولة قياســـه فان السباح والمدرب يستخدمه للتعرف على مدى ملائمة الحمل لمستوى الحالة التدريبية للسباح وكذلك لتحديد فترات الراحة اللازمة للاستشفاء . (3 : 90)

ويصـــل معدل القلب عند الرياضيين المميزين من لاعبى التحمل على المستوى العالمى من 30 – 40 ضربة /ق ويتأثر معدل القلب بعدة عوامل منها :

العمـــر ، درجـــة الحرارة ، الارتفاع والانخفاض عن سطح البحر ، الظروف النفسية والانفعالـــية وغـــيرها كمـــا يخـــتلف معـــدل القلـــب علـــى مـــدار اليوم الواحد وفى أوضاع الجسم المختلفة . (18 : 53)

وتوجـــد فروق فردية بين السباحين فى معدل القلب حيث الحد الأقصى يصل لدى السباحين المدربيـــن إلـــى 175 ضربة / دقيقة بينما قد يصل إلى 190 ضربة / ق لدى البعض الآخر ، وعـــادة ما يكون الحد الأقصى لمعدل القلب أعلى لدى السباحين الناشئين وخاصة خلال المرحلة مـــن 8 – 10 ســـنوات حيث يمكن أن يصل إلى 210 ضربة / ق كما أن البنات أيضاً أعلى معدل للقلب من البنين . (3 :91)

ويتزايد معدل عمل القلب مع زيادة شدة التدريب إلى أن يصل الفرد قرب مرحلة الإجهاد أو الـــتوقف تمامـــا وعندها يكون معدل القلب قد بلغ نهايته ، وهذا يفسر أن الفرد قد اقترب من الحد الأقصى لمعدل القلب (H R Max) والرياضيون عموما يظلون متنقلين من الأقصى إلى الأقصـــى مـــع استمرار التدريب السليم ففى كل عام تدريبي يختلف المعدل الأقصى للقلب عن

معـــدل العـــام القادم نظراً للتأثير الإيجابى على القلب مما يساعدهم على زيادة المعدل الأقصى للقلب عن معدل العام القادم وهكذا.

ويرتبط معدل القلب الأقصى بعمر الفرد حيث أنه الرقم 220 – العمر = أقصى معدل للقلب ويساعد على زيادة معدل القلب الأقصى .

أربعة عوامل :

1) حجم الدم الوريدى العائد للقلب .
2) السعة البطينية .
3) الانقباض البطينى .
4) الضغط الشريانى الأورطى والرئوى .(18 : 54)

ويتم قياس معدل القلب بالجس المباشر بالأصابع فوق أحد الشرايين السطحية الثلاثة :

1) الشريان السباتى : Carotid Artery
2) الشريان الصدغى Temporat Artery ويقع فى نقطة أعلى الصدغ وبجانب حلقة الأذن.
3) الشريان الكعبرى Badial Artery ويقع فى الجهة الوحشية أسفل عظم الكعبرى .

ويـــتم حساب معدل القلب فى الدقيقة عن طريق حاصل ضرب عدد ضربات القلب خلال عشر ثواني في 6 . (3 : 91)

ويذكـــر ريتشارد و ادوارد فوكسRichard.w & Edward L.Fox(1992) ان معدل القلب لدى الرياضيين يبلغ من 40 الى 55 نبضه 1 دقيقة أثناء الراحة ويقل عن ذلك لدي لاعبي الـــتحمل ، إذ لا يـــزيد عن 52 نبضة/ ق للاعب المسافات الطويلة ويصل للاعبي المصارعة ورفع الأثقال إلى 59 نبضة/ ق. (68 : 25، 26).

ويعتبر معدل ضربات القلب من القياسات الفسيولوجية الهامة التي توضح استجابة القلب والجهـــاز الـــدوري للتدريـــب البدني ولقد اظهر هذا القياس تفوقا واضحا علي الطرق الأخرى المســـتخدمة كدليل علي شدة المجهود وتقييم برامج التدريب وتأثيرها كأساس لتطوير المستوي الرياضي .(12 : 33)

ويمكـــن تحديـــد اتجـــاه هدف حمل التدريب من خلال تحديد معدل القلب أثناء الأداء لا يـــتعدي 150 ضـــربة/ ق فان هذا الحمل يدخل تحت مسمي التدريبات الهوائية ، و أما إذا كان معدل القلب يتراوح ما بين 150 – 180 ضربة/ ق فهذا الحمل يشتمل علي كلا نظامي الطاقة الهوائـــي و اللاهوائي ، و أما اذا كان معدل القلب اكثر من 180 ضربة / ق فهذا الحمل يكون لاهوائيا وهذا بالنسبة للاعبي المستويات العليا .

وهناك ظاهرتان لمعدل القلب :

1- ظاهرة بطء معدل القلب : Baradycordia

إذا قل معدل القلب عن 90 ضربة/ ق فتسمي هذه الظاهرة معدل بطء القلب وهي تقابل بكثرة لدي الرياضيين المدربين جيدا.

2- ظاهرة سرعة معدل القلب : Tachycordia

إذا زاد معـــدل القلـــب عـــن 90 ضـــربة/ ق فتســـمي هـــذه الظاهـــرة ســـرعة معـــدل القلب . (38 : 229)

ويذكـــر السيد عبد المقصود (1992) أنه من غير المعروف حتي الآن إذا ما كان البطء الـــذي يحـــدث في معدل نبض القلب الرياضي أثناء فترة الراحة يحدث من داخل عضلة القلب ذاتها كنوع من التكيف نتيجة لشعور القلب بزيادة تجاويفه أو إذا ما كان هذا البطء يحدث نتيجة لـــزيادة تأثـــير الأعصاب الباراسمبثاوية لعضلة القلب والتي تحدث نتيجة للتدريب ، الا أنه من المؤكـــد أن انخفـــاض معدل النبض أثناء فترة الراحة يعني بصفة عامة ادخار كبير للطاقة التي تستهلكها عضلة القلب . (10 : 144)

ويذكـــر أبوالعـــلا عـــبد الفتاح و صبحي حسانين (1997) أن ما يزيد من أهمية قياس النـــبض فـــي المجال الرياضي هو ارتباط معدل القلب بكثير من الوظائف الفسيولوجية الاخري المهمة والتي قد يصعب علي المدرب قياسها ميدانياً ، فعلي سبيل المثال:

- يرتبط معدل القلب بكفاءة عمل أعضاء الجسم مثل الكلي حيث يقل سريان الدم من الكلي حينما يصل معدل القلب الي 140 ضربة / ق.
- يرتبط معدل القلب بمقدار الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين فكلما زاد معدل القلب كان ذلك دليلا علي زيادة استهلاك الأوكسجين .(7 :58، 59)

ويمكـــن أن يقاس معدل القلب بعدة طرق منها طريقة السمع Auscullation ،وطريقة الجس Qalpation أو طريقة تسجيل رسم القلب الكهربائي. (7 : 60)

2 / 10 ضغط الدم الشريانى Blood presure

يذكر أبو العلا عبد الفتاح (1998) أن ضغط الدم هو القوة المحركة للدم داخل الجهاز الـــدورى بحيث يسير الدم من منطقة ذات ضغط عالى إلى أخرى أقل ضغطاً وعند اندفاع الدم يرتخى البطين ويقل ضغط الدم إلى الحد الأدنى وبهذا يلاحظ أن مستوى ضغط الدم لا يتساوى خـــلال الدورة القلبية حيث يرتفع فى لحظة انقباض عضلة القلب(الدياستول) وينخفض خلال انبساط عضلة القلب(الدياستول) (6 :158)

وفى هذا الصدد يذكر بهاء الدين سلامة (2000) أن ضغط الدم هو الضغط الذى يحدث بواســـطة الدم على جدران الأوعية الدموية ، وهو غالباً يشير إلى ضغط الدم الشريانى ويعبر عنه بواسطة رقمين :

الضغط الانقباضى(Systolic pressure) والضغط الأنبساطى (Diasstolic presure) والـــرقم الأعلـــى هـــو ضـــغط الـــدم الانقباضـــى والـــرقم الأســـفل هـــو ضـــغط الـــدم الأنبساطى .(18 : 49)

ويشـــير بهاء الدين سلامة (1994) أن الرياضة ترفع ضغط الدم وهذا الارتفاع يتلاشى بعد الانتهاء من الأداء الرياضى كما أن ضغط الدم للرياضيين عادة أقل من غير الرياضين وقت الراحة كما أن ضغط الدم غير المرتفع وكذلك فعدد نبضت القلب يعتبر من المقومات الدالة على حالـــة التدريـــب الجـــيدة التى وصل إليها الرياضى ولكن يلاحظ ارتفاع الضغط أثناء المجهود الرياضى ولكن فى بعض الرياضات العنيفة التى يصاحبها إفراز كمية عرق غير معوض بشرب ماء فقد يصحب هذه الرياضات انخفاض فى ضغط الدم (16 : 270)

ويذكـــر بلومفـــيد . ج. وآخرون (1992) .Blomfid et al إلى أن ضغط الدم الشريانى وخاصـــة الضـــغط الانقباضـــى يـــنخفض لدى الرياضيين الأطفال أثناء الراحة وأثناء التمرين بالمقارنة بالبالغين . (51 : 437)

ويذكـــر أبـــو العلا عبد الفتاح وصحبى حسانين (1997) أن ضغط الدم فى الشرايين أحد المؤشرات الهامة لحالة الجهاز الدورى الوظيفية ، ويرجع ذلك لأن مقدار ضغط الدم يتحدد بناء

علـــى عدة عوامل أهمها العلاقة بين دفع القلب للدم إلى الشرايين والمقاومة التى تواجه سريان الـــدم فـــى هذه الشرايين والمقاومة التى تواجه سريان الدم فى هذه الشرايين ، وتعتبر الطريقة المباشـــرة لقياس ضغط الدم Direct method من أدق طرق قياس ضغط الدم ، وهناك طرق أخـــرى غـــير مباشـــرة Indirct method أكثرها دقة طريقة التسمع Osillatry method وتعـــتمد هـــذه الطـــريقة علـــى اســـتخدام جهـــاز ضغط الدم Sphygmnomater وسماعة الطبيب . (7 : 64 ، 65)

ضغط الدم الانقباضي: Systolic Blood Pressure

ويذكر نصر الدين رضوان (1998) أن الضغط الإنقباضي هو الضغط الأعلى (120 مم / زئـــبق) ويظهر عندما يدفع القلب الدم الشرياني من البطين الأيسر إلى الشريان الأورطى ، ومن البطين الأيمن إلى الشريان الرئوي (ويظهر الصوت للقلب) . (39 : 71)

ويذكر ابوالعلا عبد الفتاح (1998) أنه عند ملاحظة ضغط الدم فانه يعبر عن رقمين أحدهمـــا الـــرقم الأكبر هو ضغط الدم الانقباضي (السيتولي)Systolic Pressure ، والأخر الرقم الأقل وهو ضغط الدم الانبساطي (الدياستولي) Diastolic Pressure ويتراوح الضغط الانقباضـــي لـــدى الأصـــحاء البالغيـــن فـــي الشـــريان العضـــدي مـــا بين 110 – 125 مم زئبق . (5 : 158)

ضغط الدم الانبساطي Diastolic Blood Pressure:

ويذكـــر أبـــو العـــلا عبد الفتاح (1998)أنه بالنسبة للضغط الانبساطي فانه عادة يزيد بمقدار حوالى 10 مم زئبق عن نصف قيمة الضغط الانقباضي بمعنى أنه يكون في حدود 60 – 80 مم زئبق (6 : 158)

2 /11 حامض اللاكتيك وأهمية استخدام قياسه فى المجال الرياضى :

حامض اللاكتيك Lactic Acid :

يذكـــر كل من ميرل وستيفن (1998) Merle & teven أن الصيغة الجزيئية لحمض اللاكتيك $C_3H_6O_3$ حيث تصل حجم كتلتها 90 وبالتالى تبلغ وزنها 90 جرام ومن الملاحظ هنا

أن المـــول الواحـــد مـــن حمـــض اللاكتـــيك يســـاوى وزن مـــول ونصـــف مـــن جـــزئ الجلوكوز . (66 : 60)

ويشـــير بهـــاء الديـــن ســـلامة (1999) إلـــى أن حامض اللاكتيك ينتج من تحليل الجليكوجيـــن والجلوكوز Glycoydenalysis and Glycolysis بواسطة بعض الأنزيمات التى تعمل على تحليل الجلوكوز إلى حامض اللاكتيك ....
بمســـاعدة أنـــزيم لاكتـــيك و يهيدروجيـــنز Lactic deydrogenoe ويرمـــز له (LDH) (17 : 151 ، 152)

ويذكر محمود النجار (1996) أن من استخدامات حامض اللاكتيك فى المجال الرياضى ما يلى :

1) يعتبر حامض اللاكتيك مؤشر هام جداً لمدى التقدم فى التدريب .
2) يعتـــبر حامض اللاكتيك مؤشر جيد لتقييم التحمل اللاهوائى ومن خلاله يتم معرفة حالة الجهاز الدورى التنفسى .
3) قياس حامض اللاكتيك على فترات أثناء موسم التدريب الواحد للتعرف على مدى التأقلم على حامض اللاكتيك أم لا .
4) قياس حمض اللاكتيك لتحديد شدة التدريب يعد السبيل الأمثل حيث يعتمد على تدريبات الســـرعة وليس على معدل النبض للوصول لمستوى العتبة (الفارقة) لحمض اللاكتيك وهى 36 ملليجرام / ديسلتر .

وفـــى هـــذا الصدد يذكر إيهاب صبرى (2000) أن استخدام قياس اللاكتيك فى النشاط الرياضـــى نقطة هامة فى توجيه الحمل والجرعة التدريبية نحو تأخير ظهور التعب واستمرار اللاعب فى الأداء تحت ظروف تحمل اللاكتيك .(13 : 30)

12/2 الدراسات السابقة :

تمكن الباحث من التوصل إلى16 دراسة أجريت فى هذا المجال منها (5) دراسات عربية ، (11) دراسة أجنبية وقد أجريت هذه الدراسات فى الفترة الزمنية من (1992 م) إلى (2000 م) كما هو موضح فى جدول رقم (1) .

جدول (1)

التوزيع الزمنى للدراسات العربية والأجنبية السابقة

م	السنة	عدد الدراسات العربية	عدد الدراسات الأجنبية	م	السنة	عدد الدراسات العربية	عدد الدراسات الأجنبية
1	1992	–	1	4	1998	–	3
2	1996	3	–	5	1999	1	1
3	1997	–	2	6	2000	1	4

وقد قام الباحث بتصنيف هذه الدراسات حتى يمكن الاستفادة منها إلى :-

أولاً : دراسات استخدمت مؤشر جلوكوز الدم كوسيلة جديدة فى تغذية الرياضيين .

ثانياً : دراسات استخدمت الكربوهيدرات لتحسين مستوى الأداء وتأخير التعب .

ثالثاً: دراسات استخدمت قياس حامض اللاكتيك وجلوكوز الدم وضغط الدم ومعدل القلب .

2/ 12 / 1 دراسات استخدمت مؤشر جلوكوز الدم كوسيلة جديدة لتغذية الرياضيين :

- **أجرى برك ل. م Burke L.M ،كولير ج. ر Collier G.R وهار جريفز.م Hargreaves M (1998)** دراسة بعنوان : " مؤشر جلوكوز الدم كأداة جديدة فى تغذية الرياضيين".

واشتملت العينة على 30 فرد من طلبة المعهد الاسترالى للرياضة يتم اختيارهم بالطريقة العمدية من ذوى المستويات العليا وتم تطبيق استخدام مؤشر جلوكوز الدم من خلال تناول العينة للمواد الكربوهيدراتية ذات مؤشر الجلوكوزى العالى والمنخفض قبل وأثناء التدريب وذلك لمعرفة مدى الاستجابة الجلوكوزية على العينة ومدى تأثير تطبيق استخدام مؤشر جلوكوز الدم من خلال تناول العينة للمواد الكربوهيدراتية ذات المؤشر الجلوكوزى العالى والمنخفض قبل

وأثناء التدريب وذلك لمعرفة مدى الاستجابة الجلوكوزية على العينة ومدى تأثير تطبيق استخدام هـذا المؤشـر فى تغذية الرياضيين على الاستجابة الجلوكوزية والمحافظة على مستوى سكر جلوكوز الدم وأثره على الأداء وكانت من نتائج هذه الدراسة أن مؤشر جلوكوز الدم يعمل على ترتيـب نسبة غنى ووفرة المواد الكربوهيدراتية بحسب الاستجابة الجلوكوزية عقب تناول هذا الغـذاء فاسـتهلاك الأغذيـة الكربوهيدراتـية ذات مؤشـر جلوكوزى منخفض قد تلطف من اضـطرابات الأيض المعالجة بالأنسولين والمرتبطة بتناول مواد كربوهيدراتية فى ساعات قبل التدريب وتعمل على الاحتفاظ على نسبة المواد الكربوهيدراتية بالدم غير أنه لا يوجد دليل كاف علـى أن الرياضـيين الذين يتناولون مواد كربوهيدراتية ذات مؤشر جلوكوزى منخفض قبل المسابقات الطويلة قد يحصلون على مزايا أداء واضحة .

كما أن تناول المود الكربوهيدراتية ذات مؤشر جلوكوزى عالى أثناء التدريب الطويل يزيد مـن تواجـد تلـك المواد والمحافظة عليها ويعزز القدرة على التحمل والأداء وعادة ما يختار الرياضـيون حالـياً الأغذية الغنية بالكربوهيدرات ذات المؤشر الجلوكوزى المعتدل والعالى لتحقـيق تلـك الأهـداف ومن الواضح والظاهر أن اختيار المواد الكربوهيدراتية ذات مؤشر جلوكـوزى عـال ومعتدل تعزز من تخزين الجليكوجين أثناء وبعد التدريب وتحافظ على سكر جلوكوز الدم مقارنة بالأغذية الغنية بالكربوهيدرات ذات مؤشر جلوكوزي منخفض . (54)

* **أجـرى ديمـاركو هـ . م Demarco H.M ، سوشر ك . ب Sucher K.B ، سيزار Cisar (1999)** دراسة بعنوان : قابلية استخدام الوجبات الكربوهيدراتية قبل التمرين كتطبيق على مؤشر جلوكوز الدم واشتملت العينة على أفراد مدربين على ركوب الدراجات وكان الهدف مـن الدراسة مقارنة الاستجابات الفسيولوجية لتناول وجبات قبل التمرين ذات مؤشر جلكوزى مـنخفض فى الدم (LGI) وكذلك بالنسبة لوجبات ذات مؤشر جلوكوزى عالى لوجود السكر فـى الـدم (HGI) وتـتكون كل وجبة مقدمة من ثلاثة أنواع من الغذاء ذات إجمالى 1.5 جم كربوهيدرات لكل كيلو جرام من وزن الجسم .

وقد قام أفراد العينة بعد صيام ليلة كاملة والمدربين على ركوب الدراجات تدريباً جيد وذى مسـتوى عالى بتناول أحدى الوجبات الخاصة قبل 30 ق من قيادة الدراجة لمدة ساعتين بنسبة 70% مـن أقصى حد لاستهلاك الأكسجين والاستمرار حتى 100% من أقصى حد لاستهلاك الأكسـجين والاسـتمرار حتى 100% من VO_2 max وكانت نتائج الدراسة : أن مستويات الـبلازما بالنسبة للمؤشر الجلوكوزى المنخفض (LGI) أكثر انخفاضاً على نحو دال (الدلالة 0.5) مـن المؤشـر المنخفض حتى مرور ساعة من التدريب وبعد الساعتين كانت مستويات

جلوكـــوز الـــبلازما مـــرتفعة على نحو دال (الدلالة 0.5) بعد المؤشر الجلوكوزى المنخفض مقارنة بالمؤشر الجلوكوزى العالى .

وكـــان زمـــن التعـــب (الإرهاق) 5% أطول بعد المؤشر الجلوكوزى المنخفض عنه فى المؤشر العالى .

وقـــد خلصت الدراسة و التى أشارت إليها النتائج إلى أن المؤشر المنخفض ذو تأثير إيجابى علـــى أقصـــى أداء عقـــب تدريب مستمر متواصل) وقد استمرت مستويات جلوكوز البلازما مـــرتفعة حـــتى نهايـــة الساعتين من التدريب العنيف عنه فى المؤشر العالى ، مما يؤثر تأثيراً أفضل على جهد أقصى تال . (61)

- **اجـــرى ســـباركس م.ج Sparks M.J وســـيلنج س .ب Seling S.B ، فـــبرايو م .ا Febbraio M.A** دراســـة بعـــنوان تـــناول مواد كربوهيدراتية قبل أداء تمرينات التحمل كتطبـــيق لمؤشر جلوكوز الدم وتهدف هذه الدراسة إلى التعرف علي تأثير مؤشر جلوكوز الـــدم عـــند تناول المواد الكربوهيدراتية قبل التدريب علي الأداء و ايض التدريب وبعض الاســـتجابات الفســـيولوجية واشـــتملت عينة الدراسة علي عدد 8 أفراد من لاعبي التحمل والمدربيـــن علـــي أداء تدريـــبات الـــتحمل وقـــد تم تناول أفراد العينة لوجبات غذائية من الكربوهـــيدرات تحـــتوي علـــي مؤشـــر عالـــي من سكر جلوكوز الدم ومواد غذائية من الكربوهيدرات تحتوي علي مؤشر منخفض من سكر جلوكوز الدم و تناول أفراد العينة أيضا مواد غذائية تحتوي علي مؤشر زائف وذلك قبل التدريب ب 45 ق ثم القيام بأداء حمل بدني علي الدراجة لمدة 50 ق عند 67 % من أقصى استهلاك الأكسجين وقد تم قياس سكر الدم ونســـبة حامض اللاكتيك بالدم وكانت من نتائج دراساتها أن تركيز جلوكوز الدم كان اعلي بعـــد تناول وجبة ذات مؤشر جلوكوزي عالي مقارنة بالمؤشر المنخفض والمؤشر الزائف وكذلـــك انخفـــاض فـــي نســـبة حـــامض اللاكتيك عند تناول المواد الغذائية ذات المؤشر الجلوكوزي العالي مقارنة بالمواد الغذائية ذات المؤشر الجلوكوزي المنخفض وذات المؤشر الزائف.(70)

2 / 12 /2 دراسات استخدمت الكربوهيدرات لتحسين مستوى الأداء:

* أجـرى تيللـي ر. ت Tulley R.t ،ثاريون و.ج Tharion W.J ،و كلين ا.د kline A.D، ليـبرمأن هـ. ر Libermon H.R و هوسـتن Hotson N (2000) دراسـة بعنوان تأثير المشروب الكربوهيدراتى على الحالة الغذائية ، تكوين الجسم والوضع أثناء التمرين الصحراوى"

وقـد اشـتملت العيـنة علـى 63 فرد من المتطوعين وقد تم تقسيم العينة إلى مجموعتين مجموعـة ضابطة والأخرى تجريبية وقد تم تناول المجموعتين للوجبات الغذائية العادية إلا أن أداء التدريبات فى الصحراء قد تم جمع عينات الدم بعد كل تدريب وذلك للتأكد من مستوى سكر الـدم و بالـتالى الوقوف على مستوى الحالة الغذائية للمتدربين وقد استمرت التجربة 11 يوما وكانـت مـن نـتائج هذه الدراسة أن المجموعة التى تناولت المشروب الكربوهيدراتى زادت بصـورة ملحوظة من نشاط المتدربين وكذلك المحافظة على مستوى سكر الدم والحالة الغذائية للأفراد بالمقارنة بالمجموعة الأخرى .(57)

* أجـرى ويلـبر ر. ل Wilber R L ، موفـات ر.ج Moffat R.G (1992) دراسة بعـنوان تأثـير هضـم الكربوهيدرات على جلوكوز الدم والأداء بالنسبة للعدائين وقد أجريت الدراسـة علـى عشـرة من العدائين الرجال وأجريت التجربة على جهاز Tradmill واستمر التدريب بشدة قدرها 80% من أقصى استهلاك الأكسجين Vo_2 max .

وقـد أعطـى للمتدربين المشروبات الكربوهيدراتية وذلك لتحديد تأثير الكربوهيدرات على اسـتمرارية الأداء وزمن استخدام الأجهزة الكهربائية وكذلك نسبة تركيز جلوكوز الدم ، نسبة التـنفس ونسـبة بذل المجهود وكانت من نتائج هذه الدراسة تأخر التعب والشعور به عند أداء التمرينات عالية الشدة كنتيجة لهضم الكربوهيدرات وقد تم الاستدلال على تلك النتائج وذلك من خلال نسب جلوكوز الدم عن طريق عينات الدم المسحوبة . (72)

* أجـرى كلا من بروك ل.م Burke L.M ، هولي ج. ا Hawley J.A ، ششبورت ا .ج Schabort E.J ، جيبسون ا.س Gibson A.S ، ماكايكا ل Mujika .L ، نواكس ت.د Noakes T.D (2000) دراسة بعنوان " تحميل الكربوهيدرات فشل فى تحسين أداء 100كم وقـد اشـتملت عيـنة البحث على سبعة من المتدربين جيداً حيث تم تحميل أفراد عينة البحث بالكربوهـيدرات قـبل أداء الاختبار وبثلاثة أيام وكذلك تم إعطاء مشروب كربوهيدراتى قبل إجـراء الاختبار بساعتين لجعل معدل الكربوهيدرات الموجود مثالياً وقد أجريت التجربة على

فترات متباعدة وكانت من نتائج هذه الدراسة أن التحميل بالكربوهيدرات لم يحسن مستوى أداء 100 كم كما لم يحدث أى انخفاض فى مستوى تركيز سكر جلوكوز الدم .(55)

*أجرى كلا من بأنستر ك Banister K ، مان.ر Man .R ، فوكس ج Fox J ، مورس Moris B ، جرين هاف Green Haff ، وماكدونالد ل. ا Macdonald L.A(2000) دراسة بعنوان : تأثير هضم الكربوهيدرات على إعادة تكوين الجليكوجين فى الكبد البشرى والعضلات مقاساً بواسطة MRS (13)

ولقد درست هذه الدراسة تأثير هضم الكربوهيدرات على إعادة تكوين الجليكوجين بعد التمرين ، المقاسة فى الكبد والعضلات فى نفس الوقت بواسطة سبكتروسكوب مغناطيسى واشتملت العينة على 15 فرد وكانت نتائج الدراسة أن الأشخاص الذين قاموا بعمل دورة بحد أقصى 70% من استهلاك الأكسجين قد هضموا 1 جم / كجم من حجم الجسم من الجلوكوز ، السكروز أو المشروب الكربوهيدراتى وقد تم تطبيق التجربة 6 مرات منفصلة وقد تم قياس القدرة على ممارسة التمرين فى المرة الرابعة وكانت من نتائج الدراسة أن 1 جم / كجم من الجلوكوز أو السكروز كافيين لبدء إعادة تكوين جليكوجين الكبد ،الذى يساعد فى الطاقة الناتجة فى التمرين ولكن ليس فى إعادة تكوين جليكوجين العضلات . (58)

* أجرى كلا من ميتشيل ج.ب Mitchell J B ، براون و.ا Broun WA ، بيزا ف.س Pizza F.s ، فورست م Forrest M (2000) دراسة بعنوان " هضم الكربوهيدرات والسوائل قبل التمرين وتأثير الاستجابة السكرية على القيام بالعدو المستمر فى الجو الحار " .

وتهدف هذه الدراسة إلى التعرف على تحديد تأثير المحاليل المحتوية على مخاليط من الكربوهيدرات على الاستجابة السكرية قبل التمرين ، والتمرين المحفز لنقص سكر الدم ، الاستجابة الأيضية والعدو المستمر فى بيئة حارة واشتملت عينة الدراسة على 6 من العدائين المدربين وقد قام أفراد عينة البحث بأداء 10 كم من العدو الفردى خلال ساعة بعد هضم 900 مللى من واحد من المحاليل الاختيارية التالية محلول مائى (water placebo) محلول عالى الفركتوز (100 ml) ومحلول جلوكوز ولقد تم أخذ عينات دم قبل الهضم كل 15 ق خلال الراحة وعند نهاية عدو 10 كم وتم تحليل جلوكوز الدم ، أنسولين ، جليسرول ، حمض اللاكتيك وكذلك النسبة المئوية للتغير فى حجم البلازما .

والتغير فى حجم الجسم أثناء التمرين تم حسابها أيضاً وقد كانت نتائج الدراسة والتغير فى جلوكوز الدم من قبل التمرين حتى 15 ق من التمرين كما أن جلوكوز الدم عند 15 من التمرين

كانـــت أعلى بصورة كبيرة مع (Water placebo) والأنسولين بعد التمرين كانت أقل فى (Water placebo) .(67)

*أجـــرى بيرك ل . م Burke L.M (1997) دراسة بعنوان " أسترداد النشاط بعد التمرين بالتغذية " .

وفـــى هـــذه الدراســـة يتضح أن استرداد النشاط بعد التمرين يضع تحدياً هاماً أمام الرياضى الحديـــث ويتضمن هذا التحدى قضايا هامة منها استفادة صحة الكبد ومخزون الجليكوجين فى العضلات.

وتعويض السوائل المفقودة بسبب العرق وتم المساعدة على إعادة التخزين السريع (تركيب) مخزون الجليكوجين من العضلات .

عـــن طـــريق أخـــذ مشـــروب فورى من الكربوهيدرات (1 جرام لكل كيلو جرام من وزن الجســـم) كل ساعتين وعن طريق اختيار المواد الغذائية ذات المؤشر الجلوكوزى العالى على فـــترات متباعدة بعد التمرين وبالكميات الكافية للجسم (1 جم لكل 1 كجم) تعمل على استعادة الشـــفاء وتحســـن مســـتوى الأداء فـــى الأيـــام التالية للتدريب كما تشير نتائج الدراسة أنه من الضـــرورى تـــناول الســـوائل المحتوية على 50 – 90 ملى صوديوم لكل 1 لتر ماء من أجل تعويـــض مـــا فقـــده الجســـم مـــن ســـوائل ومـــع هـــذا نجد أن المشروبات التجارية تحتوى علـــى (10– 25ملـــى لكـــل لـــتر) لـــذا يلزم استهلاك 150 % من السوائل لتعويض فاقد الجسم .(56)

* أجـــرى كـــلا من فرينتوسيز ج.ا Frentsos J A بيرج.تBaer J.T(1997) دراسة بعـــنوان الطاقـــة المتزايدة والمأخوذ الغذائى أثناء التدريب والمنافسة يعملان على تحسين أداء الـــتحمل لـــدى رياضى المنتخب وتهدف هذه الدراسة إلى تقييم العادات الغذائية لدى الرياضى المنتخب والعمل على تحسين مستوى الأداء من خلال التقديرات الغذائية السليمة .

وقد تم تطبيق هذه الدراسة على ستة من رياضى المنتخب (4 من الذكور ، 2 من الإناث) وقـــد اســـتمرت تطبيق التجربة مدة سبعة أيام وقد أظهرت تقديرات الغذاء على مدى سبعة أيام متوسط طاقة يومى ومأخوذ كربوهيدراتى غير أنه غير كاف لدعم ما هو متوقع وكان متوسط المأخوذ من الفيتامينات ومعظم المواد المعدنية يزيد عن مخصصات الغذاء الموصى بها ما عدا كروميوم الزنك (Zinc Cheromium) بما لا يفى 66% من المقادير أو الكميات الموصى بها .

كمـــا تـــم تقديـــر تدخـــل غذائـــى فـــردى باســـتخدام نظـــام التـــبادل الغذائـــى الصناعى (التجريبى) لدعم الأداء خلال التدريب والمنافسة ومن أجل تحسين المأخوذ الغذائى فقد استهلك المفحوصـــين إضافات غذائية قوية قبيل يوم التدريب وبعده وقد أظهرت التقارير المتابعة لفترة ســـبعة أيام تزايد متوسط مأخوذ الطاقة والنسبة المئوية للطاقة من الكربوهيدرات وكذا المأخوذ من الزنك والكروميوم وكانت من الدراسة ومتابعة هذا التدخل كان فى مقدور الرياضيين الوفاء بالطاقة اليومية الموصى بها كما تحسن أداء القدرة على التحمل لديهم . (63)

2 / 12 / 3 دراســـات اســـتخدمت قياس معدل القلب وضغط الدم وجلوكوز الدم وحامض اللاكتيك :

- **أجـــرى احمد السويفي (1982)** دراسة بعنوان " تأثير برنامج لتمرينات الاسترخاء على بعض متغيرات النفس جسمية ومستوى الأداء لدى الرياضيين وتهدف هذه الدراسة الي التعرف على بعض متغيرات النفس جسمية القدرة علي الاسترخاء – التوافق العضلى العصبي– ضغط الـــدم الســـيتولي – الديستولي – معدل القلب ، واشتملت عينة البحث على 24 سباح من ناشئ الـــنادي الاهلـــي تـــم اختيارهم عمديا وكانت من نتائج الدراسة وجود فروق دالة إحصائيا في القياسات البعدية عن القياس القبلي وذلك لدى المجموعة المطبق عليها البرنامج . (9)

- **أجـــرى إيهاب إسماعيل (1996)** دراسة بعنوان تأثير اختلاف حمل التدريب الرياضى فى الســـباحة على بعض متغيرات الجهاز الدورى خلال الموسم التدريبى وكانت تهدف إلى تقويم حالـــة الجهـــاز الدورى خلال الموسم التدريبي من خلال دراسة المتغيرات الفسيولوجية خلال فـــترات الموسم التدريبى المختلفة وكانت من نتائج الدراسة انخفاض فى ضغط الدم الانقباضى وانخفاض فى معدل ضربات القلب وتغيرات فى مؤشر رسم القلب الكهربائى . (12)

- **أجـــرت نجـــلاء فـــتحى (1996)** دراسة بعنوان أثر تدريب الهيبوكسيك على نسبة تركيز حامض اللاكتيك فى الدم ووظائف الرئة .

وتهـــدف هذه الدراسة إلى التعرف على أثر تدريبات (التحكم فى التنفس) على نسبة تركيز حامض اللاكتيك فى الدم ووظائف الرئة للاعبى السباحة واشتملت عينة الدراسة على 15 سباح وكانـــت مـــن نتائج الدراسة أن حامض اللاكتيك يتحرك من العضلات إلى الدم بسرعة باتباع تدريـــبات ذات شـــدة عالية وكذلك انخفاض مستوى اللاكتيك للمجموعة التى تستخدم تدريبات الهيبوكسيك وتحسن فى القياسات الفسيولوجية .(47)

- **أجرى محمد أحمد وصلاح منسى (1996)** دراسة بعنوان أثر تدريب الهيبوكسيك (التحكم فى التنفس) على نسبة تركيز حامض اللاكتيك فى الدم وعلاقتها ببعض المتغيرات الفسيوكيميائية والأنجاز الرقمى عند مجموعة عمرية مختارة من السباحين وتهدف هذه الدراسة الى معرفة أثر الإنهاك على أنزيم كرياتين فوسفوكنيز والجلوكوز وحمض اللاكتيك فى الدم وعلاقتهما ببعض المتغيرات الفسيولوجية والأنجاز الرقمى لدى مجموعة من السباحين واشتملت عينة الدراسة على 21 سباح وسباحة وكانت من نتائج الدراسة وجود ارتباط دال بين الجلوكوز والسعة الحيوية المطلقة والنسبية بينما لا يوجد ارتباط دال بين CPK و الجلوكوز وحمض اللاكتيك وبين بعض المتغيرات الفسيولوجية المختارة فى القياسات بعد أداء المجهود البدنى . (37)

- **أجرى داسو نفيل وبيلوت Dassonvuille and Beillot (1998)** دراسة بعنوان مقارنة تركيز حامض اللاكتيك بالدم من أماكن مختلفة (الاصبع ،الأذن ، دم وريدي من اليد) أثناء الأداء على ثلاثة أنواع من الأرجوميترات " .

وتهدف هذه الدراسة إلى معرفة الفرق بين تركيز لاكتيك الدم من أماكن مختلفة أثناء الأداء على (العجلة الأرجومترية ، السير المتحرك ، ارجوميتر الذراع) واشتملت عينة الدراسة على 93 متطوع وكانت من نتائج هذه الدراسة هى حدوث انخفاض فى نسبة تركيز حامض اللاكتيك في الدم أثناء التدريب بين عينات الدم التى تم الحصول من الأماكن الثلاث (الأصبع ، الأذن ، دم وريدى من اليد) الفسيولوجية بعد حمل هوائى .(59)

- **أجرت ياسمين النجار (1999)** دراسة بعنوان أثر استخدام أساليب مختلفة لاستعادة الشفاء على تركيز اللاكتيك فى الدم وبعض المتغيرات وتهدف هذه الدراسة إلى التعرف على أثر استخدام أساليب مختلفة لاستعادة الشفاء على تركيز اللاكتيك فى الدم والنبض والضغط وحجم الضربة والدفع القلبى بعد حمل هوائى واشتملت عينة البحث على 12 متطوعة .

وكانت من نتائج الدراسة حدوث انخفاض نسبة تركيز لاكتيك الدم بعد استخدام وسائل استعادة الشفاء المختلفة بدرجات متفاوتة وقد أحتل المغطس المائى الساخن المرتبة الأولى فى خفض نسبة تركيز اللاكتيك فى الدم بعد المجهود تلتها الكمادات الباردة ثم التدليك . (48)

- **أجرى إيهاب صبرى (2000)** دراسة بعنوان " تأثير برنامج تدريبى لتقليل نسبة تركيز حامض اللاكتيك فى الدم على بعض المتغيرات الفسيولوجية وفاعلية الأداء "

وتهـدف هـذه الدراسة إلى محاولة تقليل حامض اللاكتيك فى الدم بواسطة برنامج تدريبي من تدريـبات اللاكتـيك واشـتملت عينة البحث على10 مصارعين وكانت من نتائج هذه الدراسة انخفـاض نسبة تركيز حامض اللاكتيك فى الدم وتحسن القياسات الفسيولوجية وارتفاع مستوى الأداء المهارى للحركات وتحسن بعض عناصر اللياقة البدنية الخاصة بالمصارعين .(13)

2/ 12 / 4 التعليق على الدراسات السابقة:

بعـد تصنيف وعرض الباحث للدراسات السابقة والتى استخلصها من العديد من الدراسات المشـابهة لاحـظ الباحث أن هناك دراسات أجنبية قد استخدمت مؤشر جلوكوز الدم فى المجال الرياضـى كـأداة جديدة فى تغذية الرياضيين مثل دراسة بيرك ل. م Burke L.M (1997) ودراسـة بـيرك ل .م وآخـرون (Burke L. M Et al) (1998) ودراسـة ديماكر و.م وآخرون (H.M –Demacro Et al)(1998)

وهـناك دراسـات أجنبية أخرى قد اهتمت بدراسة الكربوهيدرات وتأثيرها على تأخير التعب وحدوث عملية الاستشفاء السريع وكذلك تطبيق استخدام الكربوهيدرات قبل وأثناء وبعد الأداء .

وكذلـك التحمـيل بالكربوهيدرات من اجل زيادة القدرة على تحمل التدريبات ذات الأحمال التدريبـية عالـية الشدة مثل دارسة تيلى . ر . ن وآخرون Tulley RN. Et al (2000) ودراسـة ويلـبر – ر . ل وآخـرون Willber L.M et al (1992) ودراسـة بـيرك – ل . م وآخـرون Burke L.M et al (2000) ودراسة بانستير – ك وآخرون Banister – K et al (2000) ودراسة ميتشيل – ج . ب وآخرون Mitchell J B. et al (2000)

وهـناك دراسـات عربـية وأجنبية قد استخدمت القياسات الفسيولوجية للتعرف على الحالة الوظيفية للاعبين من خلال قياس حامض اللاكتيك وجلوكوز الدم وضغط الدم ومعدل القلب وهى المتغـيرات التى اختارها الباحث قيد البحث للتعرف من خلالها على تأثير مؤشر جلوكوز الدم علـى تلـك المتغـيزات مثل دراسة إيهاب اسماعيل (1996) ودراسة نجلاء فتحى (1996) ودراسة محمد أحمد وصلاح منسى (1996) ودراسة داسونفيل وبيلوت Dassonville and Beillot(1998) ودراسة ياسمين النجار (1999)

ومـــن خلال إطلاع الباحث على هذه الدراسات رأى الباحث أنه لم توجد دراسة عربية إلى حد علم الباحث طبقت فكرة استخدام مؤشر جلوكوز الدم فى المجال الرياضى وكذلك الدراسات الأجنبية كان المجال حديثاً لها فلم تستطع تلك الدراسات أن تحدد ما هى أفضل التوقيتات التى يطبق بها مؤشر جلوكوز الدم وكذلك ما هى أفضل مؤشرات جلوكوز الدم وكذلك ما هى أفضل مؤشرات جلوكوز الدم فاعلية فى التأثير على الأداء السليم لأنواع العناصر الغذائية الأكثر تأثيرا إيجابيا على رفع مستوى الأداء وتعويض مصادر الطاقة المستهلكة خلال فترة الاستشفاء .

الأمـــر الذى يرجع إلىَ أهمية إجراء مثل هذاh البحث حتى يمكن إمداد الجسم بنوعية ونسب العناصـــر الغذائية وتأثيرات نقص هذه العناصر على سرعة الاستشفاء ومقاومة التعب ومما لا شك فيه أن ذلك سوف ينعكس على التطبيقات العملية فى حياة المدربين بما يحقق تخطيط وتنفيذ البرامج العملية بنجاح وفاعلية .

وبالإضـــافة إلـــى ذلك استطاع الباحث الاستفادة من الدراسات السابقة فى التعرف على :-

1- نتائج الأبحاث السابقة وما تم التوصل إليها :

اســـتطاع الباحـــث مـــن خلال التعرف على نتائج البحوث وأهمية إجراء مثل هذه البحوث وتطبيق مؤشر جلوكوز الدم حيث أثبتت الدراسات الأجنبية الحديثة استخدام مؤشر جلوكوز الدم حيـــث أثبتـــت الدراســـات الأجنبية الحديثة استخدام مؤشر جلوكوز الدم كأداة جديدة فى تغذية الرياضـــيين كذلك رأى الباحث أن هناك دراسات عديدة اختلفت مع بعضها البعض فى استخدام الكربوهيدرات والسوائل الكربوهيدراتية فى تأخير التعب والاستشفاء.

2- الأدوات المستخدمة ووسائل القياس :

اخـــتلف الباحثين فى استخدام وسائل القياس مما جعل توافر مجالاً أوسع للإطلاع على كافة الوســـائل المستخدمة والأدوات المستخدمة فى القياس فالبعض قام بأخذ عينة الدم لقياس حامض اللاكتـــيك من أسفل الأذن والبعض الأخر قام بأخذ العينة من الاصبع وكذلك تمكن الباحث من الـــتعرف علـــى الأجهزة الإلكترونية لقياس مستوى سكر الدم وكذلك أجهزة ضغط الدم فهناك جهـــاز ضغط الدم الالكترونى و جهاز سيفجما مانوميتر بالسماعة مما أتاح مجالاً يمكن

للباحـــث البحث والاستعلام عن ماهو أنسب أدوات القياس وكيفية استخدامها وأحدث وسائل القياس .

3- أساليب المعالجات الإحصائية المستخدمة :

اختلفـــت وتنوعت وتعددت أساليب المعالجات الإحصائية التى لجأ إليها الباحثين فكل دراسة اتسمت بأسلوب إحصائى يختلف تماماً عن الدراسة الأخرى والتى تتلائم مع دراسته الأمر الذى مكـــن الباحث من الاطلاع على عدة وسائل وأساليب للمعالجة الإحصائية وما هى أفضل أنواع الأســـاليب الـــتى تـــتفق مع طبيعة البحث حتى تسهم فى عرض النتائج بشكل جيد وعلى نحو أفضل.

عينة البحث المختارة :-

ساعدت الدراسات السابقة على كيفية تحديد عينة البحث وكيفية اختيارها من خلال اطلاعه علـــى عينات الدراسات السابقة فقط لا حظ الباحث أن بعض أفراد العينة التى يتم اختيارها يتم استبعادها بسبب عدم الانتظام فى التدريب و بالتالى يؤثر ذلك على حجم العينة مما أفاد الباحث فـــى تجنـــب مثل حدوث ذلك الخطأ عن طريق زيادة العينة ضماناً لعدم التأثر ببعض من أفراد العينة الغير ملتزمين .