الفصل الأول

مقدمة عامة

المقدمة

مشكلة البحث

أهمية البحث و الحاجة إليه

أهداف البحث

فروض البحث

المصطلحات

المقدمة

إن حجم التحركات لفريق كرة السلة أثناء المباراة يختلف من وقت لآخر تبعا لاختلاف طرق اللعب من دفاع منطقة إلى دفاع رجل لرجل إلى دفاع ضاغط وملاصقة المهاجمين والتحركات الهجومية الفريقية السريعة للتغلب على الدفاع وهذا يتم خلال زمن الهجمة الذي حدده القانون بأربع وعشرين ثانية فقط لا تجدد إلا عند لمس الكرة للحلقة أو تعمد الخصم ضرب الكرة بالقدم أو عقب ارتكاب خطأ أو في حالة كرة القفز (١٠) فيذكر توم نوردلاند (٢٠٠٢) Tom Nordland أن مباريات كرة السلة أصبحت أكثر اعتمادا على الناحية البدنية وجاء ذلك على حساب الناحية المهارية فالسرعة و السرعة الانتقالية والقدرة على الوثب أصبحوا أكثر تفضيلا عن التصويب و المهارات الأساسية الجيدة.(٦٧)* وتتميز كرة السلة بالسرعة في الآداء فيذكر كراوس (١٩٩١) Krause أن مباراة كرة السلة هي مباراة السرعة في حركات اليدين والرجلين و سرعة تحريك جميع أجزاء الجسم في الوقت المناسب (١٠١ : ٣) وتؤدي زيادة الحاجة إلى التحركات السريعة وزيادة حجم العمل البدني أثناء المباراة إلى زيادة العبء الواقع على أجهزة اللاعب وشعوره بالتعب فيذكر ويدون و رينولدز Reynolds & Whiddon (١٩٨٣) أن اللياقة في كرة السلة ترجع إلى قدرة اللاعب على:

١- آداء سرعات عالية لفترات ممتدة من الوقت دون ظهور علامات التعب

٢- التعافي recuperate بسرعة أثناء فترات الراحة.

كما أوضح الباحثين أيضا أن الأطباء أرجعوا أسباب حدوث ٦٠ % من الإصابات التي تحدث للاعبي كرة السلة إلى عدم كفاية اللياقة البدنية (١١١: ١٣) و تؤدي زيادة الحاجة إلى التحركات السريعة وزيادة حجم العمل البدني أثناء مباريات كرة السلة إلى زيادة العبء الواقع على أجهزة اللاعب وشعوره بالتعب . فالتعب من العمليات الفسيولوجية المرتبطة أساسا بعمليات الاستشفاء فهما عمليتان متلازمتان فالتعب كما يعرفه العلماء هو هبوط وقتي في المقدرة على الاستمرار في آداء العمل وحتى يمكن التخلص من التعب الناتج عن التدريب

---

* يستخدم الباحث الرقم المسلسل فقط في قائمة المراجع لتلك المراجع التي استعان بها من شبكة الويب العالمية www (الإنترنت)

والمنافسة وتحديد الوسيلة المناسبة للاستشفاء يجب تحديد سبب التعب فالتعب الذهني يحدث للاعبي كرة السلة نتيجة التفكير المستمر للتطبيق الخططي كما أن التعب الحسي يظهر نتيجة التركيز أثناء التصويب على هدف قطره ٤٥ سم ويرتفع عن الأرض ب ٣,٠٥ م بالإضافة إلى أن صغر حجم الملعب واستخدام الدفاع الضاغط يؤديان إلى التركيز بدرجة اكبر حتى تمرر الكرة بدرجة عالية من الدقة للزميل هذا بالإضافة إلى أن التعب العضلي يظهر في تكرار الوثب والجري السريع والأوضاع الدفاعية التي يجب على اللاعب أن يؤديها . ويذكر أبو العلا عبد الفتاح (١٩٩٩) أن نتائج الدراسات في تحديد موضع حدوث التعب قد تبلورت في نظريتان هما: النظرية الطرفية والتي تحدد مكان التعب في العضلة ذاتها أو ما يطلق عليه التعب الطرفي Peripheral Fatigue والنظرية المركزية والتي تحدد مكان حدوث التعب في الجهاز العصبي أو ما يطلق عليه التعب المركزي Central fatigue (١: ٢٦) وقد تمكن الباحثون في مجال التعب الطرفي من التوصل إلى تحديد أسباب التعب الطرفي الذي يحدث في العضلة ذاتها بداية من انتقال الإشارة العصبية بواسطة الناقل العصبي أستيل كولين من النهاية العصبية الحركية الطرفية motor- end plate حتى تتخلل العضلة واختلال ظهور وامتصاص الكالسيوم داخل الشبكة الساركوبلازمية واستنفاذ مصادر الطاقة وبعض المتغيرات الأخرى المرتبطة بعملية التمثيل الغذائي لتشكيل الطاقة والانقباض العضلي. وقد أرجع الباحثون في مجال التعب المركزي أسباب حدوثه إلى زيادة تركيز الناقل العصبي السيروتونين (5HT) Serotonin في المخ وهي مادة كيميائية يقوم المخ بتصنيعها من الحامض الأميني تريبتوفان tryptophan وقد وجد أن زيادة السيروتونين في المخ ترتبط بزيادة التعب والنوم ويظهر ذلك في انخفاض مستوي الآداء الرياضي نتيجة التعب (١ :٢٦) ، (١٢٧) وتلعب الكربوهيدرات دورا هاما في الحفاظ علي مخزون الجسم من الجليكوجين كخط دفاعي حتى لا يضطر الجسم لأكسدة سلسلة الأحماض الأمينية المتفرعة Branched Chain Amino Acids (BCAAs) (١ : ٢٨) ونظرا لاحتياج لعبة كرة السلة إلى آداء أعمال عضلية متكررة تتميز بالقدرة يليها مجهود هوائي ، ويمكن أن تسهم الكربوهيدرات في آداء الأعمال التي تتطلب قدرة وشدة آداء عالية كما أنها أيضا تساعد على زيادة معدل الاستشفاء بين تكرارات آداء تدريبات القدرة ليس هذا فقط وإنما تساعد أيضا على سرعة عملية الاستشفاء ونظرا لسرعة إيقاع اللعب فان بطء الاستشفاء بعد آداء الألعاب ذات القدرة الناتج عن قلة مخزون الكربوهيدرات يؤدي بالتالي إلى صعوبة الآداء وتنفيذ خطط اللعب (١ : ١٥٨) .

مما سبق يرى الباحث بوصفه مدربا لفريق كرة سلة ضرورة دراسة تأثير تناول الكربوهيدرات على التعب المركزي والطرفي وفعالية الآداء في كرة السلة حتى يتمكن من تأخير التعب للاعبي كرة السلة خاصة مع ارتفاع حجم الأحمال التدريبية وكثافة المباريات والتي تصل إلى مباريتين في الأسبوع مع طبيعة آداء الدورات المجمعة والتي يتراكم فيها استنفاذ الجليكوجين (٩٢) حيث تلعب المباريات في فترات زمنية متقاربة قد تصل لأقل من ٢٤ ساعة. ولا شك أن تطبيق المعلومات الفسيولوجية عن التعب العضلي وأسبابه سواء كانت مركزية أو طرفية سوف يساعد كثيرا في رفع مستوى الأداء الرياضي ، خاصة أن رياضة كرة السلة لها طبيعتها الخاصة التي يظهر فيها بشكل واضح كل أنواع التعب المختلفة الطرفية الناتجة عن استمرارية العمل العضلي المختلف الشدة وفي نفس الوقت ما تفرضه سرعة تغيير مواقف اللعب من اتخاذ قرارات سريعة وتعديلها أيضا مما يتسبب في إلقاء عبء فسيولوجي كبير على الجهاز العصبي المركزي وهذا ما دفع الباحث لإجراء هذه الدراسة كمحاولة للتعرف على طبيعة العمليات الفسيولوجية المرتبطة بالتعب بنوعية الطرفي و المركزي وكيفية مقاومته بالوسائل المختلفة مثل تناول الكربوهيدرات بهدف إطالة فترة الأداء الجيد ومقاومة التعب .

مشكلة البحث

تتلخص مشكلة هذا البحث في كونه محاولة علمية تهدف إلى دراسة تأثير تناول الكربوهيدرات على مقاومة التعب المركزي والطرفي وفعالية الأداء المهاري للاعبي كرة السلة حيث أن طبيعة مباريات كرة السلة التي تضع اللاعبين تحت تأثير حمل بدني وعصبي لفترة قد تصل إلى ساعتين تتخللها أنواع مختلفة من الأداء الحركي المتنوع والمختلف الشدة ما بين العدو والجري والمشي والوثب في اتجاهات مختلفة مع استخدام مهارات كرة السلة المتنوعة وتطبيق خطط اللعب واتخاذ القرارات السريعة واللحظية كل هذه الأحمال المتنوعة تؤدي إلى نوع من التعب الذي يظهر في شكل انخفاض كفاءة الأداء خلال المباراة وتظهر على اللاعب أعراض عدم القدرة على الاستمرارية في اللعب بنفس المعدل وفي نفس الوقت تضطرب حركاته المختلفة ولا تحقق أهدافها . كل ذلك يتسبب في حدوث هذا التعب وقد كشف العلماء أن التعب له مظاهره وأسبابه المختلفة والتي قسمها العلماء إلى مجموعتين أساسيتين إحداهما يكون الجهاز العصبي المركزي هو السبب الرئيسي للتعب ويسمى بالتعب المركزي والآخر تكون العضلات هي السبب فيه وذلك من لحظة وصول الإشارة العصبية إليها ويسمى التعب الطرفي وترتبط طبيعة الأداء في كرة السلة بكل من نوعي التعب ، وقد حاول العلماء مواجهة التعب وتأخير تأثيره وإطالة زمن مقاومة اللاعب له باستخدام أساليب مختلفة في مقدمتها طرق تدريب التحمل المختلفة ، وقد اتجهت الدراسات الحديثة إلى ثبوت مقاومة التعب إلى تحسين عمليات الاستشفاء المختلفة سواء كان ذلك بالاستعداد المبكر لنوعية التعب المتوقعة (عن طريق تناول وجبات بمكونات خاصة تتناسب ونوع النشاط الممارس قبل الأداء) أو التخلص من التعب أثناء الأداء أولا بأول ثم سرعة الاستشفاء بعد الانتهاء من الأداء الرياضي (بتناول وجبات خاصة تعمل على سرعة استعادة ما فقد أثناء التدريب أو المنافسة) . ويعتبر تناول الكربوهيدرات أحد الوسائل المستخدمة في هذا المجال وقد تنوعت الدراسات حول تحديد كمية ونوعية ودرجة تركيز الكربوهيدرات وتوقيتات استخدامها وسوف يحاول الباحث في هذا البحث استخدام محلول الكربوهيدرات كوسيلة لمقاومة التعب ودراسة تأثير ذلك على كلا من نوعي التعب المركزي والطرفي وانعكاس ذلك على فعالية أداء اللاعبين لمهارات كرة السلة.

أهمية البحث والحاجة إليه

تصنف كرة السلة ضمن الأنشطة الرياضية ذات الشدة العالية والمتقطعة intermittent high-intensity (٩٩) و هذه الأنشطة يترتب عليها أعباء فسيولوجية عالية مؤثرة على لاعبي كرة السلة أثناء المباريات (١٠٨) خاصة عندما تستمر المباريات لفترات طويلة ، وهذه الأعباء تقود لاعبي كرة السلة إلى التعب والذي ينعكس بدورة على طبيعة الآداء المهاري و الخططي للاعبين فالتعب هو العدو the enemy لفعالية المهارات الحركية (٧٦) فعندما يشعر لاعب كرة السلة بالتعب يبطئ التمرير وتنخفض السرعة كما تتأثر سرعة رد الفعل في الاستلام والتمرير وتقل نسب التصويب والقدرة على تنفيذ الهجوم الخاطف ويرتكب اللاعب المخالفات التي لم تبدر منه في بداية المباراة مثل المشي بالكرة والمحاورة المزدوجة وتزداد الكرات المفقودة turnover هذا أثناء الهجوم أما أثناء الدفاع تكون تحركات القدمين أبطأ وبدلا من أدائها بالانزلاق Slid يتحرك اللاعب بخطوات عادية وتبرز الركبة وتتقاطع القدمين و نتيجة لذلك يسهل اختراق المنافس المكلف بالدفاع ضده للسلة فإما أن يرتكب خطأ شخصي Personal Foul أو خطأ سلوك غير رياضي unsportsmanlike foul ضده لإيقافه أو يضطر سائر أعضاء فريقه بالتضحية بمواقعهم الدفاعية للمساعدة Help out مما يؤثر سلبا على آداء الفريق ككل خاصة في الأوقات الحاسمة من المباريات بالإضافة إلى انخفاض مقدرته على تنفيذ التحركات التكتيكية مما يؤدي إلى انهيار العمل الفريقي الهجومي. وقد اختلف العلماء في تحديد أسباب التعب و اتخذوا في ذلك اتجاهين أساسيين : أولهما الكشف عن موضع التعب والآخر هو الكشف عن آليات حدوث التعب وقد تبلورت نتائج الدراسات في تحديد موضع حدوث التعب في نظريتين هما : النظرية الطرفية التي تحدد مكان حدوث التعب في العضلة ذاتها أو ما يطلق عليه التعب الطرفي Peripheral fatigue والنظرية المركزية والتي تحدد مكان حدوث التعب في الجهاز العصبي أو ما يطلق عليه التعب المركزي Central fatigue .

شكل رقم (١)

أماكن حدوث التعب

وبناء على هذه النظريات وتمشيا مع الاتجاهات الحديثة في دراسة التعب يقوم الباحث بدراسة كل من التعب المركزي والطرفي الواقع على لاعبي كرة السلة عن طريق دراسة التغير الحادث في نشاط إنزيم مونوامين أوكسيداز Monoamine-oxidase (MAO) المسئول عن تكسير الناقل العصبي سيروتونين كمؤشر لحدوث التعب المركزي ، و دراسة التغير الحادث في نشاط إنزيم استيل كولين استراز AcetylCholinesterase (AChE) المسئول عن تكسير الناقل العصبي استيل كولين Acetylcholine (ACh) (شكل رقم ١) الذي ينبه الألياف العضلية للانقباض ، كمؤشر للتعب الطرفي ، ودراسة مدى تأثير تناول الكربوهيدرات على كل منهما وكذلك على فعالية الآداء في كرة السلة .

أهداف البحث

يهدف البحث أساسا إلى دراسة تأثير توافر الكربوهيدرات على التعب المركزي والطرفي وفعالية الأداء للاعبي كرة السلة وذلك من خلال تحقيق الأهداف الفرعية التالية :

١- دراسة تأثير توافر الكربوهيدرات على التعب الطرفي للاعبي كرة السلة

٢- دراسة تأثير توافر الكربوهيدرات على التعب المركزي للاعبي كرة السلة

٣- دراسة تأثير توافر الكربوهيدرات على فعالية الأداء المهاري للاعبي كرة السلة

فروض البحث

١- تناول محلول الكربوهيدرات أثناء الآداء له تأثير إيجابي على مقاومة التعب الطرفي

٢- تناول محلول الكربوهيدرات أثناء الآداء له تأثير إيجابي على مقاومة التعب المركزي .

٣- تناول محلول الكربوهيدرات أثناء الآداء يحافظ على و يحسن الآداء المهاري .

المصطلحات

الإنزيم Enzyme

هو البروتين الذي يقلل من طاقة التنشيط وهو يحفز ويتحكم في التفاعلات الكيميائية وهو ينظم معدلات معظم مسارات عمليات الأيض في الخلية وتسمى معظم الإنزيمات Enzymes بإضافة المقطع (ase) على أسماء المواد المتخصصة لها مثل إنزيم لاكتاز lactase المتخصص لهضم اللاكتوز (١١٩: ٥٧٨ ، ٢٨) وهي لا تغير طبيعة التفاعل أو نتيجته النهائية (١٠٣ :١)

ايزوفورم Isoform

كيميائيا هو مشابهات لنفس الإنزيم وتؤدي نفس الدور ولكنها تختلف في سرعة التفاعل وقد وجد لكل مشابه لنفس الإنزيم قيمه مختلفة وهي ما يعرف بثابت ميكائيل ويعزى ذلك لإختلاف في الجينات (ويسمى أيضا Isoenzyme) (١١٨ :xxi)

الناقلات العصبية Neurotransmitter

مجموعة من المواد الكيماوية تنقل النبضات العصبية عبر التشابك ، فالناقل العصبي هو مرسال كيميائي يستخدم بواسطة الخلايا العصبية للاتصال وباتجاه واحد مع الخلايا العصبية الأخرى (٦٣)

الإندماج والتفريغ Exocytosis

هي عملية اندماج بين غشاء الحويصلات التشابكية مع غشاء المحور ما قبل التشابك لتفريغ الناقل العصبي من الحويصلات التشابكية داخل الفجوة التشابكية (١١٦: ١٦٦)

الفسفرة Phosphorylation

هو التفاعل الذي يتضمن إضافة مجموعة الفوسفات إلى الجزئ وهناك إنزيمات كثيرة تنشط بواسطة الرابطة التساهمية Covalent bond لمجموعة الفوسفات . (١١٨ :xxii)

الفسفرة التأكسدية Oxidative Phosphorylation

هما عمليتان متلازمتان تعتمدان على نزع الهيدروجين من جزئ وإعطاء مجموعة الفوسفات لجزئ آخر حيث يتأكسد $NADH_2$ أو $FADH_2$ ويضاف مجموعة الفوسفات للـ ADP لتكون ATP (٢٨ :٩٥)

كيناز Kinase

هو الإنزيم الذي ينظم تفاعلات الفسفرة – فقد الفسفرة Phosphorylation– Dephosphorylation (xxi: ١١٨)

الحاجز الدموي للمخ Blood-brain barrier (BBB)

يتكون بواسطة شعيرات دموية بالمخ ووظيفته المحافظة على البيئة الكيميائية للوظائف العصبية وحماية المخ من المواد الضارة .(٨٢)

الكاتيكولامين Catecholamines

هي مواد من المونوامين وهي تتكون من الهرمونات والناقلات العصبية النشطة التي تشتق من الحامض الأميني تيروسين tyrosine . ومن أمثلتها الابنفرين والنورابنفرين و الدوبامين . (xix: ١١٨)

جلوكونيوجينسيس Gluconeogenesies

هي عملية تكوين الجلوكوز من مصادر غير كربوهيدراتية مثل الجليسرول أو الأحماض الأمينية. (xx: ١١٨)

تحلل الجليكوجين Glycogenolysis

هو عملية تكسير الجليكوجين إلى جلوكوز ١-فوسفات بتأثير إنزيم فوسفوريلاز Phosphorylase (xx: ١١٨)

تحلل الجلوكوز (الجلكزة) Glycolysis

هي سلسلة التفاعلات التي تحول الجلوكوز أو الجلوكوز -١فوسفات إلى بيروفات (xx: ١١٨)

التحلل المائي Hydrolysis

هي عملية انشطار المركبات العضوية بالتفاعل مع الماء إلى مركبات أبسط . (xxi: ١١٨)

كوإنزيم أ Co-A

كوإنزيم أ مجموعة من الإنزيمات وهو يعمل كحامل لمجموعة الأسيل acyl group لتكوين الأستيل كوأنزيم أ

سلسلة الأحماض الأمينية المتفرعة BCAAs branched-chain amino acid

سلسلة الأحماض الأمينية المتفرعة وتتضمن الأحماض الأمينية ليوسين و ايزوليوسين و فالين وهي تستخدم لتشكيل الطاقة في العضلات (١: ٢٨)

جهد الحركة Action potential

الحدث الكهربي (الكل أو العدم) في الخلية العصبية أو العضلية والذي تعكس فيه قطبية غشاء الخلية ثم تعود لحالتها الأولى بسرعة (١١٩ :٥٧٥)

اديـنيلات سيكلاز Adenylate cyclase

إنزيم يوجد في غشاء الخلية يحفز تحويل ATP إلى cAMP. (١١٩ :٥٧٥)

سيكليك اديـنوزين مونـوفوسفات Cyclic AMP (cAMP)

مادة تنتج من ATP من خلال تأثير إنزيم Adenylate cyclase والتي تعدل العديد من العمليات الكيميائية في الخلية . (١١٩ :٥٧٧)

الرسول الثاني Second messenger

هو جزئ cAMP أو أيون Ca^{++} الذي يتزايد في الخلية نتيجة التفاعل بين الرسول الأول first messenger (مثل الناقل العصبي) ومستقبلة الذي يعدل من النشاط الخلوي . (١١٩ :٥٨٤)

فرق الجهد المثير للخلية ما بعد التشابك EPSP

درجة من فقد الاستقطاب للغشاء ما بعد التشابك بواسطة الناقل العصبي. (١١٩ :٥٧٨)

فلافين أدينين ثنائي النيوكليتويد FAD

يعمل كحامل للإلكترون في عمليات الطاقة الحيوية bioenergetic (١١٩ :٥٧٨)

نيكوتيناميد أدينين ثنائي النيوكليتويد NAD

هو الكوإنزيم الذي ينقل الهيدروجين والطاقة المرتبطة به في دورة كربس كما تنقل الطاقة من المواد الأساس substrates إلى سلسلة نقل الإلكترون (١١٩ :٥٨١)

أيون الهيدروجين Hydrogen ion (H^+)

أيون هيدروجين حر في محلول solution والذي يتسبب في إنخفاض pH وزيادة حمضنة هذا المحلول (١١٩ :٥٧٩)

هيبو ثرميا Hypothermia

الحالة التي يفقد فيها الجسم حرارته بدرجة أسرع من إنتاجها (١١٩ :٥٧٩)

هيبر ثرميا Hyperthermia

زيادة درجة حرارة الجسم بدرجة أعلى من معدلها الطبيعي (١١٩ :٥٧٩)

الأكتين Actin

بروتين بنائي بالعضلة والذي يعمل مع المايوسين لبدء الانقباض العضلي . (٥٧٥: ١١٩)

الميوسين Myosin

بروتين قابض يوجد في الخيوط السميكة للميوفيبر والتي تحتوي عل الكوبري المتقاطع الذي يرتبط مع الأكتين و يشطر ATP ليسبب الانقباض العضلي (١١٩ :٥٨١).

تروبوميوسين Tropomyosin

البروتين الذي يغطي أماكن الارتباط بالأكتين والذي يمنع الكوبري المتقاطع للميوسين من لمس الأكتين . (١١٩ :٥٨٥)

تروبونين Troponin

هو البروتين الذي يتحد مع associated with الأكتين والتروبوميوسين والذي يرتبط مع Ca^{++} ويبدأ الحركة للتروبوميوسين على الأكتين ليسمح بالكوبري المتقاطع للمبوسين للمس الأكتين وبدأ الانقباض (١١٩ :٥٨٥)

ثابت ميكائيل (K_m) Michaelis constant

تركيز المادة الأساس التي عندها يصل التفاعل إلى نصف أقصى سرعة له (xv: ١١٨)