ISSJ JOURAL
The International Sports Science Journal, Vol. 7, Issue. 4, April. 2025
ISSN: 1658- 8452

جهد بدني و علاقته في بعض الاستجابات الفسيولوجية للاعبي كرة اليد

ابتسام حميد محيسن [1] أ.د احمد عبد الزهرة موسى [2]
جامعة القادسية/كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة [2]
([1] bsmhalqzmt@gmail.com)

المستخلص: اهمية البحث في تقديم منهج تدريبي للمدربين وللاعبين للتركيز وبذل المزيد من الجهود في تطوير وتدريب الجسم كامل للاعبي كرة اليد وذلك للأهمية الكبيرة في تقديم مستويات للاعبين، اما مشكلة البحث تمثلت في الاجابة عن السؤال الاتي: هل توجد تباينات في الاستجابات الفسيولوجية والخصائص البدنية باختلاف العضلات المشاركة ؟

هدفت الدراسة الى معرفة اثر التحليل الفسيولوجي للجهد البدني وفق النظرية المركزية للاعبي كرة اليد، وبعض المتغيرات الفسيولوجية، اما بالنسبة للمتغيرات فقد شملت (RF, VT, HR)، واستخدمت الباحثان المنهج الوصفي بأسلوب العلاقات الارتباطية، اما بالنسبة للعينة فقد شملت لاعبو نادي الكوفة لكرة اليد للموسم الرياضي (2024–2025) والبالغ عددهم (16) إذ تم استبعاد حراس المرمى وبلغت نسبة العينة 75% من مجتمع البحث، وقد تم اجراء التجربة الرئيسة وكانت مراحل، المرحلة الاولى تتضمن اجراء اختبار بروس لقياس القدرة الهوائية القصوى، ولذا امكن قياس (4) لاعبين كل يوم على مدار (4) ايام ويكون هذا الاختبار للجسم ككل على وفق النظرية المركزية، اما بالنسبة لاهم الاستنتاجات التي تم التوصل اليها تميز الجهد البدني وفق النظرية المركزية بارتفاع العمل البدني وبالتالي صاحبة ارتفاع بالقيم الرقمية للمتغيرات الفسيولوجية لدى لاعبي كرة اليد، ايضا ان مستوى المتغيرات الفسيولوجية المدروسة بعد الجهد البدني وفق النظرية المركزية له علاقة وطيدة وعالية في الكفاءة البدنية للاعبي كرة اليد وهذا يؤكد ان الافراد الذين يكون عندهم مستوى المتغيرات الفسيولوجية عاليا تكون كفاءة العمل الوظيفي والبدني لديهم اكبر .

اما لاهم التوصيات فكانت التأكيد على استخدام التقنيات المختبرية المتمثلة في استخدام الاجهزة الفسيولوجية الحديثة واكتشاف المزيد منها لاستخدامها في النهوض بالمجال الرياضي، كذلك الاهتمام بطبيعة مستوى المتغيرات المدروسة بعد الجهد البدني وفق النظرية المركزية للاعبي كرة اليد، ومدى ارتباطها الوثيق كمؤشر للجهد البدني ومن ثم بناء مناهج تدريبية مناسبة على اساس ذلك.

الكلمات المفتاحية: التحليل الفسيولوجي – للجهد البدني – النظرية المركزية – مؤشر للكفاءة.

ISSJ JOURAL
The International Sports Science Journal, Vol. 7, Issue. 4, April. 2025
ISSN: 1658- 8452

1-المقدمة:

تعد الفسيولوجيا الرياضية من العلوم المهمة لكونها تدرس التغيرات الوظيفية التي تحدث في الجسم جراء ممارسة انواع مختلفة من الانشطة والفعاليات الرياضية الفسيولوجية التي تعرف الرياضي بقابلية الجسم الوظيفية والتي تحدد امكانية ممارسة نوع النشاط الرياضي الملائم، لكي يستطيع الرياضي ان يطور قابلية ومستوى انجازه وفق الاسس والمبادئ الفسيولوجية وبشكل علمي مدروس من اجل الحد من المخاطر التي ترافق التدريبات التي لا تستند الى القواعد الفسيولوجية الصحية والتي لا تناسب نوع النشاط الممارس الذي يستهدف استكشاف التأثيرات المباشرة المدى التي تسببها (الحركة البدنية، التمرينات البدنية) في وظائف العضلات والاعضاء والاجهزة الجسمية المختلفة وعلاقة هذه النشاطات بالصحة واللياقة البدنية لان جسم الرياضي يتعرض الى العديد من التغيرات الوظيفية جراء الجهد البدني ،كما تهدف الى فهم كيفية تأثير التمرينات على وظائف الجسم المختلفة، مثل الجهاز الدوري والعضلي والعصبي، وكيف يمكن استخدام هذه المعرفة لتحسين الأداء الرياضي وتعزيز الصحة العامة، وبهذا الشكل يمكن للمدربين والرياضيين فهم كيفية تحسين أدائهم بطريقة علمية مستندة الى مبادئ فسلجه التدريب ،مما يساعدهم على الوصول الى أهدافهم بشكل أكثر فعالية (Fox, E. L., Bowers, R. W., & Foss, M. L. 1993).

كما يعد التحليل الفسيولوجي الرياضي هو اداة قوية لفهم كيفية تأثير النشاط البدني على جسم الانسان وتحسين الاداء الرياضي ،من خلال دراسة الجوانب المختلفة مثل التحمل القلبي الوعائي، التحمل العضلي، القوة، المرونة ويمكن للرياضيين والمدربين تخصيص برامج تدريبية فعالة تعمل على تعزيز الاداء وتقليل مخاطر الاصابة كما ان استثمار الوقت والموارد في التحليل الفسيولوجي يساهم في تحقيق اهداف الرياضة بكفاءة أعلى ونتائج افضل.

ويعتمد هذا التحليل على دراسة الجوانب المختلفة للفسيولوجيا البشرية وتأثيراتها على النشاط البدني وذلك من خلال متابعة الجهد البدني للاختبارات الفسيولوجية. وذلك بتحديد العوامل المركزية التي تركز على تأثير النشاط البدني على الجهاز العصبي وكيفية استجابة هذا الجهاز للتدريب وتشمل هذه العوامل دراسة تأثيرات التمرين على الدماغ والحبل الشوكي، فضلا عن كيفية تأثير التمرين على الاستجابات العصبية والسلوكية.

لذا تكمن اهمية البحث في تقديم منهج تدريبي للمدربين وللاعبين للتركيز وبذل المزيد من الجهود في تطوير وتدريب الجسم كامل للاعبي كرة اليد وذلك للأهمية الكبيرة في تقديم مستويات للاعبين.

مشكلة البحث:

ان لعبة كرة اليد من الفعاليات التي تتطلب من ممارسيها اكتساب العديد من الصفات البدنية والحركية والعضلية، وكذلك السرعة في التنقل والتناوب في اداء الحركات السريعة في الدفاع والهجوم على مستوى الجسم كامل وهذه المهارات تتطلب من اللاعب المزيد من الجهود في سبيل الوصول الى مستوى اداء مناسب لطبيعة الفعالية ومتطلباتها، وبما ان هذه الفعالية تستخدم الجسم كامل، لذا من المهم التعرف على استخدام الجسم كامل وصب الجهود الكثيرة من اجل الوصول مستويات عالية في اتقان الحركات والتنقلات في المباراة من خلال استخدام هذه النظرية وتركيز .

لذا تجلت مشكلة البحث في السؤال التالي:

-هل توجد تباينات في الاستجابات الفسيولوجية والخصائص البدنية باختلاف العضلات المشاركة ؟

هدفا البحث:

1-القيم الرقمية لبعض للمؤشرات الفسيولوجية للجهد البدني وفق النظرية المركزية للاعبي كرة اليد .

2-علاقة المؤشرات الفسيولوجية للجهد البدني وفق النظرية المركزية بمؤشر الكفاءة البدنية للاعبي كرة اليد .

فرضا البحث:

1-هناك تباين في القيم الرقمية لبعض للمؤشرات الفسيولوجية للجهد البدني وفق النظرية المركزية للاعبي كرة اليد .

2-هناك تأثير للجهد البدني وفق النظرية المركزية والطرفية على بعض المؤشرات الفسيولوجية للاعبي كرة اليد .

ISSJ JOURAL
The International Sports Science Journal, Vol. 7, Issue. 4, April. 2025
ISSN: 1658- 8452

مجالات البحث:

المجال البشري: لاعبو كرة اليد للشباب نادي الكوفة للموسم الرياضي 2025/2024

المجال الزماني: 2024/10/23-2025/2/25.

المجال المكاني: مختبر الفسلجة جامعة القادسية كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة.

2-منهجية البحث وإجراءاته الميدانية:

2-1 منهج البحث: وبما ان المنهج هو الطريق المؤدي إلى الهدف المطلوب، فضلا عن كونه الخيط غير المرئي الذي يشد البحث من بدايته حتى نهايته قصد الوصول إلى نتائج معينة، لهذا عمد الباحثان الى استعمال المنهج الوصفي بأسلوب العلاقات الارتباطية لكونه من اكثر المناهج ملائمة لطبيعة مشكلة البحث، إذ اختيار المنهج الملائم يعد من الامور الاساسية التي ينبغي مراعاتها " حيث يقوم هذا المنهج على وصف ظاهرة من الظواهر للوصول الى اسباب هذه الظاهرة والعوامل التي تتحكم فيها واستخلاص النتائج لتعميمها "(محمد ازهر السماك واخرون: 1986، ص 42).

من الامور الواجب مراعاتها في مجال البحث هو اختيار العينة التي تمثل تمثيلا حقيقيا لمجتمع البحث إذ انها " الجزء الذي يمثل مجتمع الاصل، او الانموذج الذي يجري الباحث مجمل ومحور عمله عليه "(محمد الصاوي محمد: 1992، ص30).

لذا حدد الباحثان مجتمع البحث وهم لاعبو نادي الكوفة الرياضي للموسم 2025/2024 والبالغ عددهم (16) لاعب وبعدها تم تحديد عينة البحث والبالغ عددهم (12) لاعب بعد استبعاد حراس المرمى وبواقع (2) لاعب وقد شكلت العينة نسبة من المجتمع 75% وبعد اجراءات التجانس من حيث الطول والعمر والعمر التدريبي وضربات القلب كما في الجدول ادناه:

الجدول (1) يبين تجانس افراد عينة البحث

ت	المتغيرات (التجانس)	وحدة القياس	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	المنوال	معامل الالتواء
1	ضربات القلب	ن/د	66.0833	66.5	1.729	0.152-
2	الطول	سم	179.25	180	5.276	0.307-
3	الكتلة	كغم	62.1667	61.5	5.921	0.767
4	العمر	سنة	26.5	26	4.101	0.299
5	العمر التدريبي	سنة	6,25	15	1.850	0.122-

2-3 الوسائل والأدوات والأجهزة المستخدمة في البحث:

من اجل الحصول على نتائج علمية دقيقة يحتاج الباحثان إلى أدوات ووسائل وأجهزة تساعد في إتمام بحثه ويقصد بالأدوات المستخدمة " الوسيلة أو الطريقة التي يستطيع بها الباحث حل مشكلته مهما كانت الأدوات، بيانات، عينات، أجهزة "(وجية محجوب: 2002، ص81). فيما يأتي عرضاً للوسائل والأدوات والأجهزة التي استخدمها الباحثان لإنجاز بحثه:

2-3-1 الوسائل: تشمل: (المصادر والمراجع العربية والاجنبية، شبكة الانترنت الدولية، المقابلة).

2-3-2 الادوات والاجهزة المستخدمة في البحث:

(ساعة توقيت نوع DIAMOND عدد (1)، جهاز (الرستاميتر) قياس الوزن والطول، جهاز K5 إيطالي الصنع الذي يقوم بتتبع المؤشرات الفسيولوجية، جهاز سير متحرك تريدميل (Treadmill) (أمريكي) عد1، جهاز حاسوب (laptop) نوع (dell)، جهاز Tread mill امريكي الصنع، فريق عمل مساعد وكادر طبي).

2-4 إجراءات البحث الميدانية:

2-4-1 تحديد متغيرات الدراسة:

2-4-1-1 تحديد المتغيرات الفسلجية: تم تحديد متغيرات الدراسة من قبل الخبراء والمختصين وشملت اهم المتغيرات التي تم قياسها من خلال اختبار بروس على جهاز السير المتحرك.

1-ضربات القلب .

2-حجم هواء التنفس.

3-المعامل التنفسي.

اذ يتم قياس المتغيرات الفسلجية باستعمال تقنية حديثة وهو جهاز الـ (K5) المصنوع من شركة COSMADE الايطالية إذ إن للجهاز امكانية الفحص خارج المختبر وخلال الجهد البدني كونه من الأجهزة المحمولة وتعمل على وفق تقنية البلوتوث مع الحاسبة على بعد (1كم) بخط مستقيم ويتم حفظ البيانات بكل ثانية من ثواني الاختبار بصيغ متنوعة، وكما موضح في الصورة (1).

ISSJ JOURAL
The International Sports Science Journal, Vol. 7, Issue. 4, April. 2025
ISSN: 1658- 8452

الصورة (1) توضح حفظ البيانات بكل ثانية من ثواني الاختبار بصيغ متنوعة.

2-4 تحديد الاختبارات المستخدمة في البحث: من الامور التي يجب على الباحثان الاهتمام بها ومراعتها هي عملية تحديد الاختبارات وذلك لان هذة الاختبارات يجب ان تحقق الهدف الذي وضعت من اجلة فالاختبار هو " قياس قدرة الفرد على اداء عمل معين وفق ضوابط وصيغ علمية دقيقة وبعد الاطلاع على المصادر والمراجع قم الباحثان بتحديد الاختبارات وتم عرضها على الخبراء ذوي الخبرة والاختصاص.

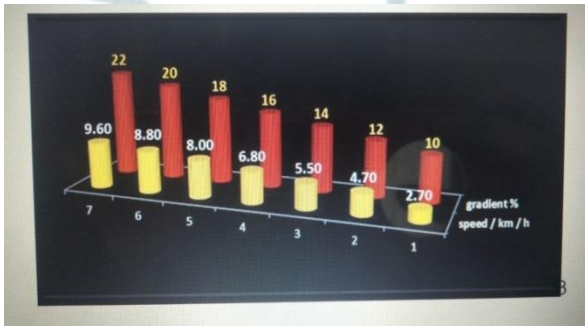
2-4 الاختبارات والقياسات المستخدمة في البحث:

2-4-1 الاختبارات الخاصة بالنظرية المركزية:

1-اختبار بروس لقياس الحد الاقصى لاستهلاك الاوكسجين:

الغرض من الاختبار:قياس الحد الاقصى لاستهلاك الاوكسجين.

الاجراءات: يتم اجراء الاختبار على جهاز السير المتحرك لمدة 21 دقيقة مقسمة على 7 مراحل في كل مرحلة يتم زيادة السرعة ودرجة الميل، وكما موضح في الشكل (2) والجدول (2) ادناه تفاصيل المراحل:



الشكل (2) يوضح نتائج الاختبار على جهاز السير المتحرك لمدة 21 دقيقة مقسمة على 7 مراحل في كل مرحلة يتم زيادة السرعة ودرجة الميل

الجدول (2) يوضح التقسمات ذات السبع مراحل في كل مرحلة يتم زيادة السرعة ودرجة الميل لجهاز السير المتحرك.

Bruce Test		
Stage	Speed (mph)	Grade (%)
1	1.7	10
2	2.5	12
3	3.4	14
4	4.2	16
5	5.0	18
6	5.5	20
7	6.0	22

إذ يتم تغير سرعة الجهاز السير المتحرك وزاوية الميل في نهاية كل مرحلة من هذه المراحل اي في الدقيقة الثالثة من كل مرحلة كما موضح في الجدول:

خطوات السلامة والأمان:

1-نظرا للجهد الكبير الذي يبذله اللاعب ضد السرعة والارتفاع يجب توفير عناصر الأمان والسلامة عن طريق وضع وسادة إسفنجية كبيرة خلف الجهاز لسند الرياضي في حالة الوقوع للخلف أو ربط الرياضي بأحزمة معلقة أما بجانب السير المتحرك أو السقف تمنعه من السقوط للخلف.

2-التدريب على الية العمل على جهاز السير المتحرك وكذلك على سرعة رد فعل الباحثان في وقف الجهاز بحيث يقوم الرياضي في البداية بوضع يديه على المقابض الجانبية للجهاز ثم الجري وبعد ذلك يترك المقابض حتى الانتهاء من الاختبار عندها يقوم بوضع يديه مرة أخرى على المقابض استعدادا للوقوف .

الصورة (2) توضح اختبار بروس على جهاز التريدميل

2-5 التجربة الاستطلاعية: اجرى الباحثان تجربة الاستطلاعية لمدة يوم واحد في يوم الخميس وبتاريخ 2025/2/20 في تمام الساعة العاشرة صباحا على عينة (12) لاعبين من عينة البحث إذ عمد الباحثان بإجراء الاختبارات الفسلجية في مختبر الفسلجة الرياضية في كلية التربية البدنية

ISSJ JOURAL
The International Sports Science Journal, Vol. 7, Issue. 4, April. 2025
ISSN: 1658- 8452

وعلوم الرياضة جامعة القادسية وذلك بهدف التعرف على:

1-تحديد الاختبارات الوظيفية والاجهزة الرياضية التي يمكن استخدامها في الدراسة .

2-التعرف على امكانية الكادر المساعد .

3-معرفة الوقت الفعلي للاختبار .

2-6 التجربة الرئيسة: تم إجراء التجربة الرئيسة بعد التأكد من سلامة عمل الأجهزة وتهيئة كل المستلزمات اللازمة لإتمام التجربة واستمر الاختبار لمدة 2025/2/18 ولغاية 2025/2/25 وفي تمام الساعة التاسعة صباحا وهناك ايام لم يكن فيها اختبارات ضمن هذه الفترة، اذ تم تقسيم اجراء التجربة على مراحل وكالتالية:

المرحلة الاولى: وتتضمن إجراء اختبار بروس لقياس القدرة الهوائية القصوى وقد تم فحص المتغيرات الفسيولوجية من خلال استعمال جهاز (K5) وفي نهاية الجهد تم الحصول على تلك المتغيرات بشكل مباشر من قاعدة البيانات لذلك الجهاز، ولذا امكن قياس 4 لاعبين كل يوم على مدار (4) ايام ويكون هنا الاختبار للجسم ككل على وفق النظرية المركزية.

2-7 الوسائل الاحصائية: استخدمت الباحثان الحقيبة الاحصائية SPSS: (الوسط الحسابي، الانحراف المعياري، معامل الالتواء، تحليل التباين، قانون الارتباط المتعدد).

3-عرض وتحليل النتائج ومناقشتها:

3-1 عرض وتحليل نتائج قيم الأوساط الحسابية والانحرافات المعيارية للمتغيرات الفسيولوجية وفق النظرية المركزية (كل أجزاء الجسم) كمؤشر للكفاءة البدنية للاعبي كرة اليد ومناقشتها:

الجدول (3) يبين نتائج المتغيرات الفسيولوجية وفق النظرية المركزية (كل اجزاء الجسم) للاعبي كرة اليد.

المتغيرات	وحدة القياس	عدد العينة	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	قيمة الالتواء	الخطأ المعياري للالتواء	قيمة التفلطح	الخطأ المعياري للتفلطح
RF	1/min	12	51.525	7.574	-0.030	0.637	-1.746	1.232
VT	L(btps)	12	2.9975	0.144	-1.658	0.637	1.869	1.232
HR	Bpm	12	181.25	6.784	-0.616	0.637	-1.439	1.232

تبين من الجدول (3) ومن خلال قيم الأوساط الحسابية و الانحرافات المعيارية وفق النظرية المركزية (كل أجزاء الجسم) للاعبي كرة اليد التي توضح مقدار التشتت لكل متغير والتي عن طريقها تم التعرف على التوزيعات المختلفة، كما بين الجدول أن جميع القيم كانت تحت منحني التوزيع الاعتدالي عن طريق قيم التوزيع الطبيعي لأفراد العينة لكل متغير إذ كانت المتغيرات موزعة طبيعياً لانحصار قيم الالتواء (±1).

اذ يتبين من خلال نتائج الجدول (3) ان جميع المتغيرات كان لها توزيعاً طبيعياً متماثلا على جانبي الوسط الا فيما يخص (عدد مرات التنفس، النبض، حجم الهواء العادي) اذ توزعت توزيعاً ملتوياً سالبا وعلى التوالي، وكما هو الامر في الالتواء فان الامر نفسه في التفرطح والذي يعد مؤشراً لتذبذب او تفرطح البيانات بحيث يعد التذبذب مؤشراً لعدم التوزيع الطبيعي الجيد وفضلا عن التفرطح العالي ويكون الامر مقبولاً اذا كان قيمته محصورة بين (± 1.96) (Groeneveld, meeden: 1984, 391)، وهذا ما تبين من خلال الجدول ان جميع قيم التفرطح مقبولة فيما يخص النظرية المركزية (كل اجزاء الجسم) للاعبي كرة اليد.

تنطلق فلسفة معامل الاختلاف من فهمنا لمقاييس التشتت وبالأخص الانحراف المعياري اذ هو المعبر الاهم لتشتت البيانات عن وسطها الحسابي فما هو الا قيم نسبية متخلصة من وحدات القياس الغاية من استخدامها المقارنة في التوزيعات (محمد جاسم: 2011، 197)، الا انه احيانا-اي الانحراف المعياري-يكون ليس ذا جدوى وذلك عند مقارنة تشتت مجموعتين ليس لهما نفس الوسط (الاوساط مختلفة) نتيجة لاختلاف قيم البيانات بين المجموعتين او لاختلاف وحدات القياس بين المجموعتين والحال هذا ينطبق تماماً على الجدول أعلاه، لذا تظهر الحاجة الى معامل تشتت نسبي يصلح لمقارنة التشتتات بين المتغيرات المختلفة في وحدة القياس من خلال قسمة الانحراف المعياري على وسطه، كما يعد معامل الاختلاف بديل جيد للانحراف المعياري لأنه ليس لديه وحدات قياس فيجري الحكم من خلاله على اي من المجموعات اكثر او اقل تشتتاً، فضلاً عن انه مقياس لتجانس العينة في اي متغير اذ يجري الحكم من خلال القيمة (30%) فتجاوز هذه القيمة يعني

ISSJ JOURAL
The International Sports Science Journal, Vol. 7, Issue. 4, April. 2025
ISSN: 1658- 8452

عدم تجانس البيانات (وديع، حسن: 82، 1999). إذ كانت المؤشرات التالية (عدد مرات التنفس، ومعدل ضربات القلب) كانت تمتلك اعلى تشتت.

3-2 عرض وتحليل نتائج علاقة الارتباط للمتغيرات الفسيولوجية وفق النظرية المركزية كمؤشر للكفاءة البدنية للاعبي كرة اليد ومناقشتها:

الجدول (4) يبين نتائج علاقة الارتباط للمتغيرات الفسيولوجية وفق النظرية المركزية كمؤشر للكفاءة البدنية للاعبي كرة اليد.

Rf	1											
VT	0.174	1										
	0.295											
VE	0.967**	0.418	1									
	0.000	0.088										
VO2	0.881**	0.604*	0.967**	1								
	0.000	0.019	0.000									
VCO2	0.862**	0.562*	0.937**	0.986**	1							
	0.000	0.029	0.000	0.000								
RQ	0.704**	0.414	0.751**	0.834**	0.915**	1						
	0.005	0.090	0.002	0.000	0.000							
VE/VO2	0.981**	0.207	0.960**	0.859**	0.808**	0.582*	1					
	0.000	0.260	0.000	0.000	0.001	0.024						
VE/VCO2	0.798**	0.030	0.750**	0.581*	0.473	0.150	0.891**	1				
	0.001	0.463	0.003	0.024	0.060	0.321	0.000					
VO2/Kg	.953**	0.380	0.978**	0.915**	.856**	0.603*	0.979**	0.852**	1			
	0.000	0.112	0.000	0.000	0.000	0.019	0.000	0.000				
METS	0.950**	0.334	0.961**	0.906**	0.872**	0.664**	0.946**	0.770**	0.973**	1		
	0.000	0.144	0.000	0.000	0.000	0.009	0.000	0.002	0.000			
HR	0.637*	0.519*	0.728**	0.676**	0.545*	0.181	0.760**	0.836**	0.808**	0.669**	1	
	0.013	0.042	0.004	0.008	0.033	0.286	0.002	0.000	0.001	0.009		.135
VO2/HR	0.784**	0.519*	0.851**	0.925**	0.974**	0.967**	0.693**	0.299	0.743**	0.804**	0.347	1
	.001	.042	.000	.000	0.000	0.000	0.006	0.173	0.003	0.001	0.135	

بالنسبة لعلاقة الارتباط للمتغيرات الفسيولوجية وفق النظرية المركزية كمؤشر للكفاءة البدنية للاعبي كرة اليد يرى الباحثان أن المتغيرات الفسيولوجية للعمل البدني للجسم ككل يأخذ منحة أكبر لمشاركة أكبر مجموعات عضلية في الاداء فنلاحظ ظهور الكثير من علاقات الارتباط العالية مابين المتغيير الفسيولوجية وهذا يدل على مدى الكفاءة الوظيفية للاعبي كرة اليد، ويعزو الباحثان الى ان التغيرات التي تحدث نتيجة الجهد البدني للجسم كامل ومايعكسة ذلك التزايد في الجهد البدني على المتغيرات الفسيولوجية، إذ أن نتائج متغير (HR) أظهرت بوجود علاقة ارتباط مع التهوية الرئوية، إذ أن المتغيرات المدروسة تثبيت أن هنالك علاقة واضحة بين تلك المتغيرات فيما بينها إذ أن بزيادة أحداهما يحدث تغيرات في المتغيرات الأخرى في حالة الانخفاض، فعند زيادة معدل ضربات القلب في الدقيقة خلال الجهد فإن ذلك سيؤدي إلى زيادة الناتج القلبي الذي هو عبارة عن حاصل ضرب حجم الضربة × معدل ضربات القلب وهذا يعني إن ديناميكية الدم وجريانه تخضع لعدة تغيرات منها انثروبومترية وأخرى وظيفية، وهذا أنعكس على قيم تلك المتغيرات خلال وقت الراحة التي مؤشرا أكثر دقة عن الكفاءة البدنية والوظيفية للعضلة القلبية للرياضي بشكل عام وأفراد عينة البحث بشكل خاص وساهم تطور تلك التغيرات في وقت الراحة (الاستجابة) إلى إحداث تطور في الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين مواجهة تراكم حامض اللاكتيك من خلال دفع أكثر كمية من الدم خلال الجهد وكذلك وقت الراحة مع الاقتصاد بعمل العضلة القلبية. ويشير (بهاء الدين سلامه، 2000) إلى إنه عند بدء التدريب يزداد النبض مباشرة وذلك يرتبط بنسبة الزيادة لشدة التدريب ويستدل على شدة التدريب نسبة إلى استهلاك الأوكسجين فكلما ازداد معدل ضربات القلب أزداد معدل استهلاك الأوكسجين ويزداد معدل ضربات القلب مع زيادة شدة التدريب.

كذلك يؤكد (محمد حسن علاوي أبو العلا احمد عبد الفتاح، 1982) أن هناك علاقة طردية بين معدل ضربات القلب والجهد البدني اذا يزداد معدل القلب تبعا لزيادة الجهد البدني، وسرعان ما تختفي هذه الزيادة مع زوال تأثير الجهد البدني وان المدة الزمنية لعودت معدل القلب إلى وضعه الطبيعي بعد انتهاء الجهد البدني مباشرة هي التي تحدد كفائة القلب والدورة الدموية من جراء التدريب المنظم وفق اسس علمية كذلك الى ان الزيادة في معدل ضربات القلب تتناسب مع مستوى شدة الاداء البدني وان هذه الزيادة في معدل ضربات القلب تتناسب مع كمية استهلاك الاوكسجين لجسم الرياضي خلال الاداء، وقد أشارت (أحلام نجم عبد الله، 2017) نقلاً عن (ابو العلا، 2003) إلى أن تغيرات النبض القلبي أثناء الجهد البدني هو مؤشر أيضاً إلى تكافؤ جهاز القلب والدوران لذا الزيادة التي تحدث أثناء الجهد البدني أضافة الى العودة المباشرة بعد نهاية الجهد هذه اشارة واضحة الى الاستجابة القلبي والدوران للجهد البدني (احلام نجم عبد الله: 2017، ص72)، فضلا عن أن شدة الجهد البدني

ISSJ JOURAL
The International Sports Science Journal, Vol. 7, Issue. 4, April. 2025
ISSN: 1658- 8452

بنسبة استهلاك الاوكسجين فكلما أزداد معدل القلب أزداد معدل استهلاك الاوكسجين ويزداد معدل عمل القلب مع زيادة شدة الجهد البدني الى أن يصل الى مرحلة الاجهاد أو التوقف وعندما يكون القلب قد بلغ نهاية وهذا يفسر أن القلب أقترب الى معدل الحد الاقصى لمعدل ضربات القلب.

كما أن التهوية الرئوية (VE) ترتبط بشكل كبير بمتغيرات عدد مرات التنفس وحجم الهواء العادي، كما أن انخفاض قيم تلك المؤثرات الفسيولوجية خلال الجهد البدني تفي أن هنالك اقتصادية في صرف الطاقة للأجهزة الوظيفية العاملة خلال الجهد البدني، إذ أن (VE) يتأثر بعاملين هما عدد مرات التنفس وحجم الهواء العادي وخلال الجهد البدني، كذلك أن هنالك زيادة كبيرة في عدد مرات التنفس مقارنة بزمن الراحة وهذا الأمر لا يسمح بالوصول الى أعمق في التنفس والوصول الى أكبر كمية من الهواء ولهذا فالزيادة في عدد مرات التنفس، ذلك التنظيم خلال الجهد البدني يكون فيها العبء على متغيرات فسيولوجية أخرى على الجسم من خلال زيادة انقباض عضلات التنفس وهذا الأمر يتطلب زيادة في الطلب على (O_2) لتلك العضلات الأمر الذي سوف ينعكس على الكمية القلبية المستهلك خلال الجهد للعضلات، لذا أن الزيادة الكبيرة في (VE) ومتغيراتها لا تؤشر في الحالات جميعها عن حالة إيجابية بل تؤشر الى عدم الاقتصاد في توفير (O_2) اللازمة للعضلات العاملة فعلاً لذا فإن زيادة انتاج (CO_2) بالنسبة الى استهلاك الأوكسجين في هواء الزفير في فترة زمنية محددة ونقل كمية ثاني أوكسيد الكاربون أكثر من الأوكسجين أثناء الراحة والعمل العضلي أي أن عدد مرات التنفس يكون مقداره أقل من واحد صحيح ويرجع ذلك إلى زيادة عمليات أكسدة المواد المولدة الطاقة للجسم فيتكون (CO_2)، ويشير (محمد حسن علاوي، ابو العلا احمد: 1984، ص67). ان حجم استهلاك الأوكسجين (VO_2) يرتبط بعلاقة ايجابية مع متغيرات عملية التنفس بشكل عام ويتغير ذلك الارتباط باختلاف العمل العضلي خلال الجهد البدني بشكل خاص، إذ ان حجم هواء التنفس وكذلك معدل التنفس يزداد بزيادة العضلات المشاركة في عملية التنفس وبالتالي تزيد حاجة التهوية الرئوية الى الأوكسجين ويمكن أن يصل حجم الأوكسجين الذي تحتاجه عضلات التنفس اثناء الجهد البدني الى نسبة (8-)، كذلك ترتفع نسبة مكافئ التهوية لـ (CO_2) خلال الجهد البدني، لذا ان التغيرات التي ممكن ان تحدث هي تتلائم مع شدة الجهد البدني المنفذ، فعندما تكون الزيادة تدريجية في الجهد فأن ذلك لا يغير كثيراً من قيم تلك المؤشرات (VE/VO_2 و VE/VCO_2) مقارنة بوقت الراحة، وعند زيادة سريعة في مستوى الجهد البدني، فأن ذلك سيؤدي الى زيادة التهوية الرئوية التي تتناسب وتتزامن مع الكميات الاضافية المنتجة من (CO_2) نتيجة صد الحموضة الناتجة من تجمع حامض اللاكتيك وبذلك فلابد من التغير في نسب مكافئ التهوية للأوكسجين والذي يكون انعكاسا المتطلبات الجهد البدني وحاجة الجسم له، وكذلك عدم التغير الواضح في (VE/VCO_2) خلال تلك المرحلة فأن يؤشر الى حدوث بداية التحمض اللبني في الانسجة العضلية العاملة وهذا احد مؤشرات الوصول الى العتبة اللاكتيكية بشكل غير مباشر من خلال مؤشرات مكافئ التهوية.

4-الخاتمة:

على ضوء النتائج التي توصلت اليها الدراسة استنتج الباحثان التالي:

1-تميز الجهد البدني وفق النظرية المركزية (الجسم ككل) بارتفاع العمل البدني وبالتالي صاحبة ارتفاع بالقيم الرقمية للمتغيرات الفسيولوجية لدى لاعبي كرة اليد .

2-هناكَ تباينٌ ملحوظٌ في القيمِ الرقميةِ للمتغيرات الفسيولوجية المدروسة بعدَ الجهدِ البدني للنظرية المركزية للاعبي كرة اليد.

3-إنَ مستوى المتغيرات الفسيولوجية المدروسةِ بعدَ الجهدِ البدني وفق النظرية المركزية لهُ علاقةٌ وطيدةٌ وعاليةٌ في الكفاءةِ البدنية للاعبي كرة اليد وهذا يؤكدُ أنَ الأفرادَ الذينَ يكونُ عندهمْ مستوى المتغيرات الفسيولوجية عالياً تكونُ كفاءةُ العملِ الوظيفيِ والبدني لديهمْ أكبرَ.

على وفق الاستنتاجات التي تم التوصل اليها يوصي الباحثان في التالي:

1-ضرورة الاستفادة من النتائج التي تم التوصل اليها في بناء البرامج التدريبية للاعبي كرة اليد.

2-التأكيد على اجراء الاختبارات الفسيولوجية وفق النظرية المركزية للتعرف على مستوى المتغيرات الفسيولوجية للاعبي كرة اليد وذلك لكي تساعد في دراسة مستوى الكفاءة البدنية .

3-تركيز الاهتمام بالقيام بالمزيد من الدراسات للتعرف على تأثير مستوى المتغيرات الفسيولوجية وفق النظرية المركزية المدروسة وعلاقتها بمتغيرات اخرى لم يتم دراستها .

4-ضرورة التاكيد على استخدام التقنيات المختبرية المتمثلة في استخدام الاجهزة الفسيولوجية الحديثة واكتشاف المزيد منها لاستخدامها في النهوض بالمجال الرياضي.

5-الاهتمام بطبيعة مستوى المتغيرات المدروسة بعد الجهد البدني وفق النظرية المركزية للاعبي كرة اليد ومدى ارتباطها الوثيق كمؤشر للجهد البدني ومن ثم بناء مناهج تدريبية مناسبة على اساس ذلك .

المصادر:

[1]أبو العلا احمد عبد الفتاح؛ **التدريب الرياضي والأسس الفسيولوجية**: (القاهرة، دار الفكر العربي، 1990).

[2]محمد حسن علاوي وابو العلا عبد الفتاح؛ **فسيولوجيا التدريب**: (مصر، القاهرة، دار الفكر العربي، 1984).

[3]وجيه محبوب؛ **البحث العلمي ومناهجه**: (بغداد، مديرية دار الكتب للطباعة و النشر، 2002)، ص81 .

[4]وجية محجوب؛ **طرائق البحث العلمي ومناهجة**: (بغداد، دار الحكمة للطباعة والنشر، 1995).

[5]هزاع محمد الهزاع؛ فسيولوجيا الجهد البدني الاسس النظرية والاجراءات المعملية للقياسات الفسيولوجية: (المملكة العربية السعودية،ج1، جامعة الملك سعود، للنشر العلمي، الرياض، 2009).

[6]محمد نصر الدين رضوان؛ **طرق قياس الجهد البدني في الرياضة**: (القاهرة، مركز الكتاب للنشر، 1990.

[7]نجلاء علي حسين؛ اثر الجهد البدني والجين mtcl بدلالة بعض متغيرات القلب الوظيفية والحد الأقصى الاستهلاك الاوكسجين وعلاقتها بسرعة الاستشفاء للاعبي كرة القدم: (رسالة ماجستير، جامعة القادسية، كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة، 2016).

[8]محمد الصاوي محمد؛ **البحث العلمي – أسسه و طريقة كتابته**: (القاهرة، جامعة عين شمس، 1992)، ص3 .

[9]Astrand P.O.K. Rodahl: Text book of work physiology, 2nd ed., MC. Grow Hill Company pub. U.S.A., 1977.

[10] Williamj. krecme stever j.Fleek Michael Rexercise physiology: (Wolters Kluwer first edition, 2012).

الملاحق:

ملحق (1) يوضح اسماء الخبراء والمختصين ومكان عملهم

الاسم	اللقب العلمي	الاختصاص	الجامعة والكلية
فلاح حسن عبداله	استاذ	الفسلجة/ كرة السلة	جامعة القادسية/ كلية التربية البدنية وعلوم الرياضية
اسعد عدنان عزيز	استاذ	الفسلج/ كرة الطائرة	جامعة القادسية/ كلية التربية البدنية وعلوم الرياضية
قيس سعيد دايم	استاذ	الفسلجة/ كرة يد	جامعة القادسية/ كلية التربية البدنية وعلوم الرياضية
حسين عبد الامير	استاذ	الفسلجة/ كرة يد	جامعة بابل/ كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة

ملحق (2) يوضح الرموز العلمية المستعملة في الجداول الاحصائية

الرمز	المصطلح العربي	المصطلح الانكليزي
RF	عدد مرات التنفس	Frequenc Respiratory
VT	حجم الهواء العادي	Tidal Volume
VE	التهوية الرئوية	Pulmonary Ventilation
VO_2	استهلاك الاوكسجين	Volume Oxygen
VCO_2	انتاج ثاني اوكسيد الكاربون	Volume corbon dioxide production
RQ	المعامل التنفسي	Respiratory Quotint
VO_2/VE	مكافئ التهوية الاوكسجيني	Ventilatory Equivalent of Oxygen
VCO_2/VE	مكافئ التهوية لثاني اوكسيد الكاربون	Ventilatory Equivalent of Carbon Dioxide
VO_2MAX	الحد الاقصى لاستهلاك الاوكسجين	Maximal oxygen uptake
METS	المكافئ الايضي	Metabolic equivalent
HR	معدل النبض	Heart Rate