الأكاديمية العربية الدولية

قسم الدراسات العليا

تأثير الأسلوب المنتظم والعشوائي لتعويض السوائل في بداية زمن التعرق ونسبة المفقود والمستهلك وبعض المتغيرات الفسيولوجية خلال الجهد البدني القصوي للاعبي كرة السلة الناشئين

إعداد

علي هزاع الشبيلي

إشر اف
الدكتورة : رانيا مهنا

قدمت هذه الرسالة استكمالاً لمتطلبات الحصول على درجة الدكتوراة في التربية الرياضية في الأكاديمية العربية الدولية

سنة ٢٠٢٠ ميلادي

الإهداء

إلى رمز التضحية والعطاء ، إلى الإباء والشموخ ، إلى من زرع في فؤادي حب للوطن والعمل ، إلى ملهمي ومعلمي الأول، إلى رمز الفداء ، والدي الحبيب.

إلى الحنان والوفاء، إلى الأرض التي تنبض بالدفء ، وإلى من ربت وتعب ودمها يجري في عروقي إلى أمي.

إلى من قاسمتني فرح الحياة وسعادة الأيام ، والأوقات الرائعة في رحلة الدراسة والعمل إلى شريكة حياتي زوجتي.

إلى بستان الرياحين ، وعلو الجبين ، إلى الياسمين ، إلى الكبرياء ، إلى أغلى المعاني وأصدق الكلمات ، إلى ملاذي من وحشة حيرتي، إلى مفخرتي ، إلى أخوتي.

إلى الزهور والورود ، إلى بسمة حاضري ثلج صدري ونبضات حياتي وعنوان البراءة ونعومة الدنيا ، وسلسبيل الجداول المترقرقة ، إلى فلذات أكبادي الأحباء إلى أبنائي.

إلى كل من علمني حرفا ، و أهداني علماً وثقافة ، إلى من أخلصوا في نقل العلم حتى تعلمت وتنور عقلي و وجداني بهذا العلم إلى المعلم والمدرس وكل من قام بتعليمي.

الشكر والتقدير

الحمد لله رب العالمين القائل في أول التنزيل "اقرأ باسم ربك الذي خلق(1) خلق الإنسان من علق(2) اقرأ وربك الأكرم(3) الذي علم بالقلم(4) علم الإنسان ما لم يعلم(5)" صدق الله العظيم

سور العلق الآية من 1- 5

والصلاة والسلام على معلم البرية وأزكى البشري ، على النبي وسيد الخلق محمد بن عبد الله صلى الله عليه وسلم حيث قال :(اطلب العلم من المهد إلى اللحد)

ويقول الشاعر:

العلم يبني بيوتاً لا عماد لها والجهل يهدم بيت العز والكرم

يسرني إن أضع بين أيديكم عظيم امتناني ، وجزيل شكري إلى كل من ساهم في انجاز هذه الرسالة،وساندني إلى انجاز هذه الرسالة، راجيا من الله عز وجل أن يكون في ميزان حسناتهم، ويشرفني عن أتقدم بالشكر الجزيل إلى من خصهم الله في كتابه إلى يوم الدين، في قوله تعالى بعد بسم الله الرحمن الرحيم"(إنما يخشى الله من عباده العلماء)" صدق الله العظيم

(سوره فاطر آية 28)

ملخص الرسالة

)تأثير الأسلوب المنتظم والعشوائي لتعويض السوائل في بداية زمن التعرق ونسبة المفقود والمستهلك وبعض المتغيرات الفسيولوجية خلال الجهد البدني القصوي للاعبي كرة السلة الناشئين (

الباحث **المشرفة**

علي هزاع شبيلي **د. رانيا مهنا**

تهدفت الرسالة الى التعرف على اي الأزمنة المختلفة افضل في تعويض السوائل في الجهد البدني للاعبي كرة السلة الناشئين ، وقد تم استعمال المنهج التجريبي لملائمته طبيعة البحث وتحقيق اهدافه وحل مشكلته ،أما بالنسبة للعينة فقد شملت لاعبي منتخب محافظة القادسية للناشئين بكرة السلة والبالغ عددهم (١٢) لاعبا وقد بلغ متوسط الاعمار (١٥-١٧) أما بالنسبة للوزن فقد كان متوسطهم (٦٣,٥٠) ، أما بالنسبة للمتغيرات المدروسة فقد شملت متغيرات القلب والمتمثلة بمعدل ضربات القلب وحجم الضربة والناتج القلبي ومؤشر الانقباض وكمية الدم المدفوعة ، وكذلك كمية السائل المستهلك وكمية السائل المفقود والتغير في حجم بلازما الدم ولزوجة الدم ونسبة الهيموكلوبين ودرجة الحرارة والوزن ، وقد تم اجراء التجربة الرئيسية بأسلوبين ، الأسلوب الأول (المنتظم) حيث تم قياس متغيرات القلب والوزن ودرجة الحرارة وقياس حجم البلازما واللزوجة قبل الجهد وبعده واعطاء الماء بشكل منتظم كل (١٠) دقائق بأي كمية ، اما الأسلوب الثاني وهو الأسلوب (العشوائي) حيث يتم فيه ايضا قياس متغيرات القلب والوزن ودرجة الحرارة وحجم البلازما واللزوجة قبل الجهد وبعده ولكن لا يتحدد اللاعب بوقت محدد لتناول السوائل وانما حسب رغبة اللاعب بالوقت والكمية ، وقد توصل البحث لعدة استنتاجات من أهمها هي أن عملية التعويض المنتظم ساهمت في التقليل من آثار التعرق نتيجة الجهد والحرارة المرتفعة وبالتالي حافظت وبشكل كبير على كل من (بداية التعرق ، الوزن، نسبة الوزن المفقود، كمية السائل المستهلك ، درجة الحرارة) مقارنة بالأسلوب العشوائي.

فهرس المحتويات

التسلسل	الموضوع	رقم الصفحة
	الإهـداء	ب
	الشكر والتقدير	ت
	ملخص الرسالة	ج
	فهرس المحتويات	ذ – س
	فهرس الجداول	س – ش
	فهرس الاشكال	ش
١	الفصل الأول – التعريف بالبحث	٢ – ٤
١-١	المقدمة واهميه البحث	٢- ٣
١-٢	مشكلة البحث	٣
١-٣	الاهداف	٣
١-٤	الفروض	٤
١-٥	مجالات البحث	٤
١-٦	التعريف بالمصطلحات	٤
٢	الفصل الثاني	٥ – 34
٢	الدراسات النظرية والدراسات السابقة	٦- ٣٢
٢ - ١	الدراسات النظرية	٦ – ٢٩
٢-١-١	السوائل	٦ - ٧
٢-١-٢	وظائف الماء للجسم:	٧- ٨
٢-١-٣	التعرق	٨
٢-١-٤	الغدد العرقية : (sweat Glands)	٨ – ٩
٢-١-٥	الية أفراز العرق	١٠ – ١٢
٢-١-٦	هل يعوض الرياضيون ما يفقدونه من سوائل أثناء الجهد	١٢ - ١٤

	البدني؟	
٢-١-٧	التدريب الرياضي في الاجواء الحارة	١٤ – ١٥
٢-١-٨	درجة حرارة الجسم الداخلية والخارجية:	15
٢-١-٩	المتغيرات الفسيولوجية :	15 – 24
٢-١-٩-١	القلب:	15 – 17
٢-١-٩-٢	وظيفة القلب :	18
٢-١-٩-٣	حجم الضربة Stroke Volum	18 – 20
٢-٩-١-٤	الدالة القلبية	20 - 21
٢-١-٩-٥	معدل ضربات القلب :	21 – 22
٢-١-٩-٦	الناتج القلبي (الدفع القلبي)	23
٢-١-٩-٧	كمية الدم المقذوفة	23 – 24
٢-١-١٠	الخواص الوظيفية لعضلة القلب	24
٢-١-١١	بلازما الدم	٢٦ – ٢٧
٢-١-١٢	اهمية البلازما:	٢٧
٢-١-١٣	"وظائف بروتينات البلازما:	27 – 28
٢-١-١٤	لزوجة الدم :	27 – 28
٢-١	الجهد البدني في الجو الحار لدى الأطفال والناشئة	30 – 31
٢-٢	الدراسات السابقة	32 – 33
	مناقشة الدراسات السابقة :	34
٣	الفصل الثالث : منهجية البحث واجراءاته الميدانية	35 – ٤٩
٣-١	منهج البحث	36
٣-٢	مجتمع وعينة البحث	36 – 37
٣-٣	وسائل جمع المعلومات والاجهزة المستخدمة:	37
٣-٣-١	ادوات البحث العلمي:	37
٣-٣-٢	وسائل جمع المعلومات والاجهزة المستخدمة	37 – 38
٣-٤	التجربة الاستطلاعية	38
٣-5	الاسس العلمية للاختبار	39
٣-٥-١	الصدق :	39
٣-٥-٢	الثبات :	39

٣-٦	الاختبارات والقياسات المستخدمة	39
	ثانياً : القياسات المستخدمة في البحث	40 - 45
٣-٧	أجراءات البحث الميدانية	٤٦ – ٤٧
٣-٧-١	مواصفات السائل الذي سوف يتم التعويض فيه	٤٦ – ٤٧
٣-٧-٢	اسلوب تعويض السوائل	٤٦
٣-٨	التجربة الرئيسة :	٤٧ – ٤٨
٣-٩	الوسائل الاحصائية :	٤٩
٤	الفصل الرابع : عرض النتائج ومناقشتها	٥٠ – ٧٦
٤-١	عرض النتائج	٥١ – ٦٠
٤-١-١	عرض نتائج	٥١ – ٦٠
	مناقشة النتائج :	٦٠ – ٧٦
٤-١-١-١	مناقشة نتائج قيم T ودلالة الفروق لمتغيرات (الوزن ، درجة الحرارة ، لزوجة الدم ، الهيموكلوبين) قبل الجهد وبعده لأسلوب التعويض المنتظم والعشوائي	٦٠ – ٦٦
٤-١-٢-١	مناقشة نتائج قيم T ودلالة الفروق للمتغيرات (بداية التعرق ، الوزن ، نسبة الوزن المفقود ، كمية السائل المستهلك ، درجة الحرارة) بين الاسلوبين التعويض المنتظم والعشوائي	٦٦ – ٦٩
٤-١-٣-١	مناقشة نتائج قيم T ودلالة الفروق للمتغيرات (لزوجة الدم ، الهيموكلوبين ، التغيير في حجم بلازما الدم ، زمن الجهد المنفذ) بين الاسلوبين التعويض المنتظم والعشوائي	٦٩ – ٧١
٤-١-٤-١	مناقشة نتائج قيم T ودلالة الفروق للمتغيرات العضلة القلبية خلال الراحة والجهد للأسلوب المنتظم والأسلوب العشوائي	٧١ – ٧٤
٤-١-٥-١	مناقشة نتائج قيم T ودلالة الفروق للمتغيرات العضلة القلبية خلال الجهد بين الاسلوبين المنتظم و العشوائي	٧٤ – ٧٦
٥	الفصل الخامس : الاستنتاجات والتوصيات	٧٨ – ٧٩

٥-١	الاستنتاجات :-	٧٨
٥-٢	التوصيات :	٧٩
	المصادر	٨٠ – ٨٥
	الملاحق	٨٧
	الخلاصة باللغة الانكليزية	A

فهرس الجداول

رقم الجدول	عنوان الجدول	رقم الصفحة
١	يبين كمية الماء المضافة والمفقودة يوميا الى جسم الانسان	٨
٢	الاختلافات التشريحية والوظيفية الرئيسة بين الأطفال والكبار، وأثر ذلك على نظام التحكم الحراري في الجسم	٣٠
٣	الاستجابات الفسيولوجية لدى الأطفال أثناء الجهد البدني في الجو الحار مقارنة مع الكبار	٣٢
٤	يبين توصيف العينة	٣٨
٥	يبين تفاصيل بروتكول FTT cfit kids tred mill test	٤١
٦	يبين قيمة T ودلالة الفروق لمتغيرات (الوزن ، درجة الحرارة ، لزوجة الدم ، الهيموكلوبين) قبل الجهد وبعدة لاسلوب التعويض المنتظم والعشوائي	٥١
٧	يبين قيمة T ودلالة الفروق للمتغيرات (بداية التعرق ، الوزن ، نسبة الوزن المفقود ، كمية السائل المستهلك ، درجة الحرارة) بين الاسلوبين التعويض المنتظم والعشوائي	٥٣
٨	يبين قيمة T ودلالة الفروق للمتغيرات (لزوجة الدم ، الهيموكلوبين ، التغيير في حجم بلازما الدم ، زمن الجهد المنفذ) بين الاسلوبين التعويض المنتظم والعشوائي	٥٥
٩	يبين قيمة T ودلالة الفروق للمتغيرات العضلة القلبية خلال الراحة والجهد للاسلوب المنتظم	٥٦
١٠	يبين قيمة T ودلالة الفروق للمتغيرات العضلة القلبية خلال	٥٧

	الراحة والجهد للأسلوب العشوائي	
١١	يبين قيمة T ودلالة الفروق للمتغيرات العضلة القلبية خلال الراحة والجهد بين الاسلوبين المنتظم و العشوائي	٥٩

فهرس الأشكال

رقم الشكل	عنوان الشكل	رقم الصفحة
١	يوضح عملية تنظيم الحراري	١١
٢	يوضح الشكل الخارجي للقلب	16
٣	يوضح تشريح القلب	17
٤	معدل التعرق (ملي لتر/م ٢ في الدقيقة) أثناء الجهد البدني في الجو الحار لدى ثلاث مجموعات من البنين في مراحل عمرية مختلفة: ١٢,٢ سنة، ١٣,٦ سنة، ١٦,٧ سنة	30
٥	يوضح جهاز فيزوفلو لقياس مؤشرات العضلة القلبية بتقنية (Bluetooth)	٤٢
٦	يوضح واجهة برنامج الفيزوفلو على شاشة الحاسبة خلال الراحة والجهد البدني	٤٢
٧	يوضح جهاز السير المتحرك المستخدم في اداء الجهد البدني	٤٣
8	يوضح قياس pcv لزوجة الدم	٤٥
9	يوضح آلية قياس حرارة السائل باستخدام الكتروني خاص	٤٦
10	يوضح اسلوب التعويض للسوائل خلال الجهد البدني على جهاز السير المتحرك	٤٧
11	يوضح تفاصيل اجراء التجربة الرئيسية والمتغيرات المدروسة في يوم الاختبار سواء بالاسلوب العشوائي او المنتظم قبل وخلال وبعد الجهد البدني	٤٨

الفصل الاول

التعريف بالبحث

١-١ المقدمة واهميه البحث.

١-٢ مشكلة البحث .

١-٣ الاهداف .

١-٤ الفروض .

١-٥ مجالات البحث .

١-٦ التعريف بالمصطلحات .

الفصل الاول

التعريف بالبحث

١-١ المقدمة وأهميه البحث:

ان التطور السريع الذي يحصل في مجال البحوث العلمية اخذ خطا في التقدم والرقي واصبح من متطلبات عصرنا الحالي وهذا ما نلاحظه في التطور التكنلوجي الهائل في الصناعة والزراعة والطب وغيرها من العلوم ما فاق التصور البشري ومنها المجال الرياضي الذي أصبح من الأمور التي تلقى عناية كبيرة جدا من قبل دول العالم وخاصة الدول العظمى اذ اصبحت البحوث في مجال العلوم البدنية والرياضية من سمات هذه الدول لتحقيق الانجازات العالية لصناعة الأبطال من خلال تطوير مستواهم البدني و المهارى والخططي واخذ تطور الاداء الرياضي حيزا كبيرا فأصبح كسر الرياضيين للأرقام القياسية أمر مألوف سنويا.

ومن الالعاب التي حضيت بعناية كبيرة في الآونة الاخيرة لعبة كرة السلة التي اصبحت تمارس بشكل كبير وتحتل مكانة جيدة بين الالعاب لما تحتويه من مزيج رائع في الاداء الفني والايقاع السريع على طول زمن المباراة الذي يبذل فيه اللاعب جهدا بدنيا كبيرا عند ادائه للتحركات الدفاعية والهجومية خلال فترات المباراة الاربعة.

ونتيجة هذا الجهد العالي والايقاع السريع المستمر الذي يبذله لاعب كرة السلة اثناء فترة المنافسة تحدث له الكثير من المتغيرات الفسلجية ومن ضمنها ارتفاع درجة حرارة الجسم بشكل كبير بما يتناسب ونوع الجهد البدني المنفذ والذي يحتم على اجهزة الجسم الداخلية المحافظة على الحدود الطبيعية ضمن الحدود والتقليل من الاثار السلبية والتغيرات التي تطرأ عليها نتيجة ذلك الجهد البدني وعليه فأن من بين الاستجابات الفسيولوجية التي ترافق ارتفاع درجة حرارة الجسم نتيجة الجهد البدني المبذول وفقدان السوائل عن طرق الزيادة في عمليات التعرق للمحافظة على درجة الحرارة ، تزداد الحاجة الى الماء بسبب ما يفقده الجسم من سوائل عن طريق التعرق لارتفاع درجة حرارة الجسم وارتفاع الرطوبة كأحد الأساليب التي يتخذها الجسم لمواجهة التغيرات في درجات حرارة الأجهزة الداخلية اذ تختلف كمية السوائل المفقودة بالتعرق تبعا للنشاط الجسمي ودرجة حرارة المحيط فضلا

عن فقدان ونقص في تركيب الاملاح المعدنية مثل الصوديوم والبوتاسيوم في بلازما الدم والذي يؤدي الى اضطرابات في عمل القلب وضعف عمل العضلات فضلا عن تكون الحاجة الى الماء تكون شديدة في حالة القيام بالجهد والنشاط ذو الشدد والحجوم العالية وعليه فأن تعويض ما تم فقدانه يصبح امرا بالغ الأهمية خلال الجهد البدني لكون الماء واحد من اهم المكونات الرئيسية ووسط تحدث فيه العديد من التغيرات الفسيولوجية لأنتاج الطاقة.

وتتجلى اهمية البحث في استخدام ازمنه مختلفة لتعويض السوائل في تقديم حقائق علميه عن استخدام اسلوبين للتعويض المنتظم والعشوائي للمدربين والعاملين في المجال الرياضي من خلال مراقبة بعض الاستجابات الفسيولوجية الضرورية.

١-٢ مشكلة البحث:

ان ما يفقده الرياضي في أي سباق أو جهد تحملي من السوائل عن طريق العرق تصل الى حوالي ٥% من وزن جسمه في كل ساعة وفي حالة عدم تعويض هذه السوائل المفقودة اثناء الجهد البدني لاسيما في الجو الحار ،فأن تبعات ذلك لا تقف عند حدود التأثير سلبا على الأداء البدني للرياضي ، بل تعرض حياته للخطر فعدم تعويض السوائل التي فقدها الرياضي يؤدي الى خفض قدرة الجسم على التعرق ومن ثم ارتفاع درجة الحرارة الداخلية للجسم مما يقود الى التعب المبكر. بالمقابل فأن التأثيرات الإيجابية لتناول السوائل أثناء الجهد البدني تتمثل بالمحافظة على حجم بلازما الدم ، والابقاء على معدل جريان الدم الى الجلد مرتفعا مما يكفل فعالية عمل كل من الجهاز الدوري وجهاز التحكم الحراري في الجسم . **وتكمن مشكلة البحث في الإجابة عن التساؤل الاتي :**

أي من الأسلوبين المنتظم ام العشوائي هو الأفضل لتعويض السوائل خلال الجهد البدني؟

١-٣ الاهداف :

يهدف البحث للتعرف على :

١. أثر التباين في الأزمنة لكل أسلوب لتعويض السوائل خلال الجهد البدني للاعبي كرة السلة الناشئين.

٢.التعرف على أي الازمنة المختلفة افضل في تعويض السوائل خلال الجهد البدني للاعبي كرة السلة الناشئين.

١-٤ الفروض :

يؤثر كل من الاسلوب العشوائي والاسلوب المنتظم لتعويض السوائل في المتغيرات الفسلجية (متغيرات العضلة القلبية ، نسبة المفقود والمستهلك من السوائل) خلال الجهد البدني

١. يؤثر الزمن المنتظم في تعويض السوائل إيجابيا في المتغيرات الفسلجية خلال الجهد البدني

١-٥ مجالات البحث :

- المجال البشري :منتخب ناشئين لكرة السلة ٢٠٢٠/٢٠١٩ .
- المجال الزماني : من ٢٠١٩/١٢/٤ ولغاية ٢٠٢٠/٨/٢٢ .
- المجال المكاني :ملعب رياضي كلة السلة والدراسة بالمختبرات الفسلجة الخاصة .

١-٦ التعريف بالمصطلحات :

١. الاسلوب المنتظم للتعويض : وهو أسلوب يتم فيه تعويض السوائل خلال الجهد البدني وفقا لأزمنة منتظمة مع ترك حرية للاعب وأخذ الكمية المناسبة من الماء .
٢. الاسلوب العشوائي للتعويض : وهو الاسلوب الذي يترك الحرية للاعب في اخذ مقدار الماء والفترة الزمنية للتعويض خلال الجهد البدني .

الفصل الثاني

٢- الدراسات النظرية والدراسات السابقة
٢-١- الدراسات النظرية
٢-٢- الدراسات السابقة
٢-١-١السوائل
٢-١-٢ وظائف الماء للجسم:
٢-١-٣ التعرق
٢-١- ٤الغدد العرقية : (sweat Glands)
٢-١-٥ الية أفراز العرق
٢-١-٦ هل يعوض الرياضيون ما يفقدونه من سوائل أثناء الجهد البدني؟
٢-١-٧ التدريب الرياضي في الاجواء الحارة
٢-١-٨ درجة حرارة الجسم الداخلية والخارجية:
٢-١-٩المتغيرات الفسيولوجية :
٢-١-٩-١القلب:
٢-١-٩-٢ وظيفة القلب :
٢-١-٩-٣حجم الضربة Stroke Volum
٢-٩-١-٤ الدالة القلبية
٢-١-٩-٥ معدل ضربات القلب :
٢-١-٩-٦ الناتج القلبي (الدفع القلبي)
٢-١-٩-٧ كمية الدم المقذوفة
٢-١-١٠الخواص الوظيفية لعضلة القلب
٢-١-١١بلازما الدم
٢-١-١٢اهمية البلازما:
٢-١-١٣"وظائف بروتينات البلازما:
٢-١-١٤ الزوجة الدم :
٢-١ الجهد البدني في الجو الحار لدى الأطفال والناشئة
٢-٢ الدراسات السابقة
مناقشة الدراسات السابقة :

الفصل الثاني

٢-الدراسات النظرية والدراسات السابقة

٢-١الدراسات النظرية

٢-١-١السوائل

"يكون الماء في المتوسط ما يقرب من ٦٠% من وزن الجسم لدى الإنسان البالغ٧٠% من وزن الجسم تبعاً لمحتوى – السليم، حيث تتراوح النسبة في الواقع بين ٥٠الجسم من الشحوم، فكلما ازدادت نسبة الشحوم في الجسم كلما انخفضت نسبة الماء في الجسم، فالماء يكون حوالي ٧٣ % من خلايا الجسم غير الشحمية، وحوالي ١٠% من الخلايا الشحمية لدى الشخص البالغ. والمحتوى المائي في الجسم منسوباً إلى الأجزاء غير الشحمية يكون أكبر لدى الصغار مقارنة بالكبار، ويتناقص لدى كلا الجنسين مع ٧٤% في فترة العشرينات من العمر. – النمو حتى يصل إلى نسبة ٧٣ إن دور الماء يتضح جلياً عندما نعرف أن التفاعلات الكيمائية المتعلقة بإنتاج الطاقة في العضلات العاملة تتم في وسط مائي، وهي بالتأكيد ستتأثر سلباً بانخفاض المحتوى المائي في الجسم عن الحد الأدنى، كما أن العناصر الغذائية الضرورية والغازات والنواتج الأيضية، كلها يتم نقلها من وإلى أنسجة الجسم المختلفة عبر وسط سائل يكون الماء الجزء الرئيسى فيه. فضلا عن، أن الماء يسهم بدور حيوي ومهم في عملية نقل الحرارة من الخلايا العضلية العاملة إلى سطح الجسم، حيث يتم تبديد الحرارة بالحمل وبالإشعاع وبتبخر العرق، وأخيراً، يساهم الماء في تليين المفاصل وجعل حركتها أكثر سلاسة."[١]

"تبقى كمية الماء الموجودة في الجسم ثابتة نسبيا طوال الوقت وعلى الرغم من أن تخلص الجسم من الماء يزداد باستمرار عن تناوله فأنه يتم تعديل حالة عدم التوازن بسرعة من خلال تناول مناسب للسوائل أن مصادر استهلاك الماء والتخلص منه تكون متوازية في ظروف الحرارة العادية.

---

(١) الهزاع، هزاع بن محمد. كتاب التنظيم الحراري وتعويض السوائل والمنحلات أثناء الجهد البدني لدى الإنسان، ٢٠٠٦ م، ص٣.

يحتاج الشخص البالغ الذي يعيش في ظروف جوية ذات حرارة عالية الى حوالي ٢,٥ لتر من الماء والذي يتم التزويد به من ثلاثة مصادر : السوائل ، الطعام ، العمليات الايضية . (التمارين الاوكسجينية الخفية ، راجع التمرين والنشاط الرياضي) "[١] .

٢-١-٢ وظائف الماء للجسم:

١- الهضم وامتصاص الغذاء / بمساعدة بعض الانزيمات يعمل الماء على التحلل المائي للغذاء .

٢- وسط ناقل للغذاء / يقوم الماء بنقل المواد الغذائية الذائبة فيه .

٣- لتوازن الضغط الاسموزي .

٤- للتفاعلات الحيوية .

٥- في تركيب سوائل الجسم . / الدم واللمف والعرق .

٦- طرد المخلفات .

٧- تقليل الاحتكاك / بين اجزاء الجسم كالعضلات والمفاصل .

٨- تنظيم درجة حرارة الجسم / يعمل على امتصاص الحرارة الناتجة من العمليات الكيميائية .

٩- للأبصار والسمع / وذلك في نقل الصوت إلى الأذن ، ويدخل في تكوين الرطوبة المائية والزجاجية للعين .

١٠- لمعالجة الامراض .

١١- لأنسجة الجسم / إذ أن ١ غم من النسيج الدهني يرتبط ب ٠.٢ غم من الماء و ٤ غم من النسيج العضلي[٢] .

---

(١) هاشم عدنان الكيلاني : فسيولوجية الجهد البدني والتدريبات الرياضية ، عمان ، دار حنين ، ٢٠٠٥ م ، ص ٤٠٣.

(٢) محمد محمد الحمامي : التغذية والصحة للحياة والرياضة ، القاهرة ، ، ٢٠٠٠ ، ص٣٤٥ .

جدول (١)

يبين كمية الماء المضافة والمفقودة يوميا الى جسم الانسان[١]

الماء المضاف يومياً		الماء المفقود يومياً
ماء حر ١٠٠٠ مليلتر		البول ١٣٠٠ مليلتر
ماء في الاطعمة ١٠٠٠ مليلتر		العرق ٦٥٠ مليلتر
ماء أكسدة ٥٠٠ مليلتر		الرئتين ٤٥٠ مليلتر
٢٥٠٠ مليلتر	المجموع	٢٥٠٠ مليلتر

٢-١-٣ التعرق

"العرق (sweat) احد السوائل العضوية التي تفرزها الغدد العرقية الواقعة تحت الجلد نتيجة للنشاط الوظيفي للجسم بصورة عامة ونشاط الغدد العرقية بصورة خاصة ويتكون هذا السائل من ماء نسبته كبيرة (٩٩.٣ – ٩٩.٥) تقريبا ونسبة (٠.٥ –٠.٧) تقريبا من مواد عضوية مثل (يوريا وحامض اللبنيك وسكر ومواد لا عضوية مثل ، الصوديوم والبوتاسيوم والحديد والكالسيوم والفوسفات) كما يظهر مع العرق مواد دهنية وقشور الطبقة الطلائية تحت الجلد"[٢] .

٢-١- ٤الغدد العرقية : (sweat Glands)

"تنتشر على سطح الجلد في جميع أقسام الجسم البشري ملايين من المسامات العرقية الدقيقة المفتوحة كنهايات للغدد العرقية الواقعة تحت الجلد والمسؤولة عن أفراز سائل يتكون من الماء والاملاح اللاعضوية وبعض المواد المهمة مثل الهرمونات .

وتكون الغدد العرقية على نوعين :

---

(١) محمد سليم صالح وعبد الرحيم عشير : علم حياة الانسان ، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر ، ١٩٨٢ ، ص٣٦٠.

(2) Vidya Raton : hand book of human physiology . printed at narian and sons , new Delhi , 5th . ed . 1983 . P: 194 .

١- الغدة الايكرانية Ecrine sweat – Glands

٢- الغدة الايبوكرانية Apocrine Sweat Glands

تنتشر غدد ايكراين في جميع اقسام الجسم ، وتحت الجلد بصورة خاصة . وهي على هيئة انابيب دقيقة ملتفة على بعضها بعض ، وتنتهي بنتوءات تظهر على سطح الجلد ، ومن الناحية الفسلجية فأن للغدد العرقية غشاء قاعديا ، وطبقة من خلايا المايوباثايل (Myoepithelial) وخلايا مفرزة تتصف بشكلها المكعب أو الاسطواني . وتجهز الغدد العرقية بألياف عصبية تقع خلف عقدة ألياف العصب السمبثاوي .

ويتصف السائل المفرز من غدد أيكراين بأنه نقي ومخفف مقارنة مع ما تفرزه غدد ايبوكراين

أما بالنسبة الى غدد ايبوكراين ، فأنها توجد تحت جلد الإبط وعظم العانة وتحت غشاء الصفن وحول حلمة الثدي ، وتفتح بمجرى انبوبي مفرد تحت الشعر ، ويبدأ عمل هذا النوع من الغدد بعد البلوغ وتجهز هذه الغدد بالياف (Cholrenergic) العصبية .

يتصف السائل المفرز من هذه الغدد بانه لبني المظهر وعديم الرائحة عندما يكون حديث الافراز الا انه بعد مدة يتحلل بفعل البكتريا ويعطي رائحة مكوناته الكريهة فضلا عن انه يؤدي الى تلطيخ الثياب بلون افرازاته .

يفرز العرق عند الانسان بمستوى ضغط مقداره (٢٥٠) ملم زئبق أو أكثر"[١].

"وللتعرف على العلاقة بين درجة حرارة الجسم Core Temperature والعرق الخارجي، يؤكد هافينيث Havenith " أن الارتفاع في درجة حرارة مركز الجسم يرفع التحفيز المركزي للغدد العرقية ، ويصاحب هذا التحفيز ارتفاع في درجة حرارة الجلد . والنتيجة هي ازدياد في العلاقة بين معدل العرق Sweat Rate ودرجة حرارة مركز الجسم التي تؤدي الى تحسن في حالات تأقلم الشخص "[٢].

---

(1) Edward Stanton west , Wilbert R . Todd , Howard . mason , John .T. Von Bruggen : Text book of Biochemistry . ٤th . U.S.A. 1970 , P:625 .

(2) george harenith : Age predicts cardiorascular , but not thermoregulatory . responses to humid heat stress . Eur . J . Apple . physiol . , 70 , 1995 . P:95 .

ويتفق كوتمان Gitmann " مع ما ذكر هافينيث " أن التعرق المحفز بفضل التمرين يكون على علاقة مباشرة مع الحرارة الداخلية Internal Temperature "[١] .

٢-١-٥ آلية أفراز العرق mechanism of sweat secretion :

"تتألف الغدة العرقية من جزئين رئيسين :-

١- جزء ملتف عميق في أدمة الجلد يفرز العرق .

٢-القناة التي تمر من خلال طبقتي الادمة والبشرة لتفتح في الجلد .

تقوم الغدد العرقية بافراز سائل مرشح دقيق (Ultra filtrate) يدعى بالسائل المولد أو سائل الافراز الاولي (Primar ar precursor fluid) وبعد تغير تركيز مكونات هذا السائل في اثناء مروره في قناة الغدة العرقية يكون تركيب السائل الاولي مماثلا للبلازما باستثناء خلوه من بروتينات البلازما ويكون ضغطه التناضحي أعلى أو مشابها للضغط التناضحي لبلازما الدم"[٢] .

"يكون تركيز (142) (+Na) مليمول / لتر ، والكلوريد حوالي (١٠٤) مليمول / لتر ، مع وجود تراكيز قليلة للاملاح الاخرى وعند مرور السائل الاولي خلال القناة يتغير تركيبه إذ يتم اعادة امتصاص ايونات الصوديوم والكلوريد . وتعتمد درجة اعادة الامتصاص على سرعة عملية التعرق إذ أن التحفيز الضعيف للغدد العرقية يؤدي الى بطء مرور السائل الاولي خلال القنوات وبالتالي فإن جميع الأيونات (+Na، cl+) سيعاد امتصاصها تقريباً .

ومن ناحية أخرى حين يكون تحفيز الغدد العرقية كبيراً . تتكون كميات كبيرة من الافراز الاولي لهذا فإن القناة تستطيع أن تعيد نصف كمية كلوريد الصوديوم فقط أو أكثر قليلاً ، مما يؤدي الى ارتفاع تركيز ايونات الصوديوم والكلوريد (نسبة الى الحالة السابقة) الى حد كبير تقريباً . (٦٠) مليمول / لتر ، وعليه ستختزل عملية اعادة امتصاص الماء"[٣] .

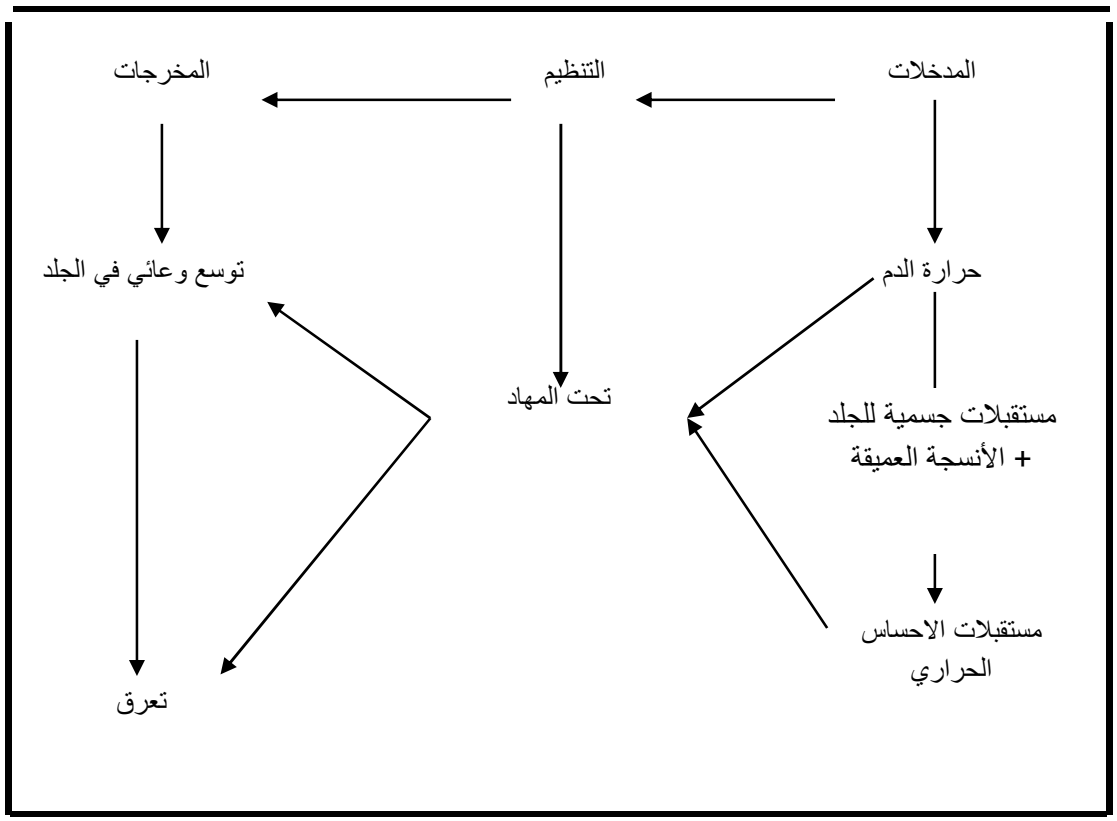
---

(1) Gutmann I . , Wahlefeld A W . : determination of lactate deshydrogenase and NAD. In : bermeyer H U , ed . methods of enzimaitc anelysis . London academic , 3 , 1976 . P;1465 .

(٢) ايمان عادل الرماضي : التحليل الكيميائي للسائل العرقي المحفز للحرارة ، رسالة ماجستير ، جامعة الموصل ، كلية العلوم ، ١٩٩٢ ، ص٦ .

(3) Guyton , text book of medical physiology . seven , edition . w.b . saunders company . 1986 . P:852.

"ان الاشارات العصبية القادمة من المستقبلات الحرارية للجلد والانسجة العميقة تتكامل في المنطقة الخلفية لتحت المهاد كما أن الاشارات العصبية في المنطقة قبل البصرية تنتقل ايضا الى المنطقة الخلفية لتحت المهاد وأن جميع هذه الاشارات العصبية تؤدي في النهاية الى فقدان الحرارة او توليدها ، والشكل (١) يوضح عملية تنظيم الحرارة في الجسم .



شكل (١)

يوضح عملية تنظيم الحراري

يعد مجموع فقدان العرق Total sweat lose مؤشراً يوضح مقدار ما يفقده الجسم من سوائل اثناء الجهد البدني (التمرين) ويتعلق مقداره بعدة عوامل منها ، مكونات حمل التدريب بمختلف العلاقات بينها ودرجة حرارة المحيط وسرعة الريح ونوع الملابس والتجهيزات الرياضية ومستوى اللياقة البدنية . والتعرق أما أن يكون بصورة تبخر غير محسوس أو غير منظور أو تدريجي أو بصورة تصبب واضح للعرق على سطح الجسم . يبلغ التبخر غير المحسوس مقدار (٨٠٠ – ١٢٠٠) مللتر / يوم تقريبا ، بينما يبلغ مقدار العرق خلال العمل العضلي عند الحرارة المرتفعة ١٤ لتر / يوم

تقريبا ، ويعد فقدان الماء من الجلد بواسطة التبخر الجلدي Insensible cutaneous evaporation (غير المحسوس) . بانه فقدان اجباري Obligatory loss عندما لا يكون هناك تعرق واضح"[١] .

٢-١-٦ هل يعوض الرياضيون ما يفقدونه من سوائل أثناء الجهد البدني؟

"يظهر من البحوث التي أجريت على الرياضيين أنهم عموماً لا يعوضون كل ما يفقدونه من سوائل عن طريق التعرق، بل أن متسابقي التحمل يعوضون ما تصل نسبته ٥٠ % فقط من مقدار ما يفقدونه من سوائل خلال الجهد البدني. كما أن – من ٤٠ الدراسات التي أجريت على رياضيي كرة القدم المحترفين، وتم خلالها رصد السوائل المفقودة خلال ٩٠ دقيقة من التدريب في بداية الموسم عند درجة حرارة بلغت ٣٢ درجة مئوية ونسبة رطوبة وصلت إلى ٢٠ %، بينت نتائجها أن مقدار السوائل المشروبة أثناء التدريب بلغ ٩٧٢ ملي لتر (تراوح من ٢٣٩ إلى ١٧٢٤ ملي لتر)، وأن متوسط ما تم تعويضه نسبة إلى مقدار ما فقده اللاعبون قد بلغ ٤٥% ، كما تم تعويض ما يعادل ٢٣% من الصوديوم المفقود عن طريق العرق، وخلصت الدراسة إلى أن الرياضيين لا يشربون السوائل بما فيه الكفاية لكي يعوضوا ما فقدوه من ماء وصوديوم من خلال العرق. وتشير نتائج الدراسات التي قمنا بإجرائها على ناشئي كرة القدم أن ما يتناولونه من سوائل ما بين الشوطين لا يتجاوز بأي حال من الأحوال نسبة ٧٥ % من مقدار السوائل التي فقدوها خلال الشوط الأول من المباراة .

إن شرب كميات كافية من السوائل يسهم في الحد من ارتفاع درجة حرارة الجسم ويحافظ على اتزان السوائل، بل أن نتائج الدراسات تشير إلى أن معدل ارتفاع درجة حرارة الجسم يتناسب عكسياً مع كمية السوائل المتناولة أثناء الجهد البدني، وكلما انخفض مقدار السوائل المتناولة كلما ارتفعت درجة حرارة الجسم، خاصة مع استمرار الجهد البدني. كما تشير نتائج دراسة أخرى إلى أن شرب كميات كبيرة من السوائل أثناء فترة الاسترداد من جهد بدني فقد الجسم خلاله كماً من السوائل يعادل ٣% من الوزن، قد أدى إلى استعادة حجم بلازما الدم وتوازن السوائل في الجسم بصورة أسرع من شرب كميات قليلة من السوائل، على الرغم من الزيادة الملحوظة في حجم البول"

(1) per – olef Astrand . kaare Rodahl : Textbook of work physiology ; U.S.A. , 1970 . P:625 .

"ان الهدف الأساسي من تعويض الماء او السوائل هو المحافظة على حجم البلازما وبالتالي ديمومة الدورة الدموية. أن تناول الماء قبل او اثناء السباق في الأنشطة التي تزيد عن ٣٠ دقيقة وخاصة ركض المسافات الطويلة يؤدي الى شعور اللاعب بالارتياح خلال السباق مع قلة سرعة ضربات القلب وارتفاع حرارة الجسم . ويحتاج الجسم مدة تتراوح بين (٢٤-٣٦) ساعة لتعويض الماء المفقود الذي تنتج عن فقدان من (٤-٧,٥)% من وزن الجسم ويمكن تعويض الماء خلال مراحل السباقات الطويلة هذا يساعد في المحافظة على درجة حرارة الجسم ويكفي تناول ٢٠٠مللتر من الماء كل ١٥دقيقة خلال الاداء في تجنب الامراض الحرارية كما يساعد على رفع مستوى الاداء"[١] .

"كيف تساعد السوائل على تحسين الأداء ؟

– تعد السوائل جزءاً من دورة إنتاج الطاقة باعتبارها جزءاً من تكوين الدم اذ يساعد الماء في نقل الأوكسجين والجلوكوز إلى خلايا العضلات، وبالطبع فإن الأوكسجين يساعد الجلوكوز في إنتاج الطاقة ويقوم الدم بالتخلص من النفايات والمنتجات التي تنتج أثناء توليد الخلايا العضلية للطاقة ويمررها إلى البول لإخراجها من الجسم وفقدان السوائل يقلل من حجم الدم في الجسم وهذا مايضطر القلب لبذل مجهود أكبر لتوصيل قدر كافٍ من الأوكسجين إلى الخلايا.

– تبريد الجسم، فالنشاط الرياضي يولد حرارة تخرج كمنتج ثانوي أثناء عمليه إنتاج الطاقة ويساعد العرق على تبريد حرارة الجسم. فأثناء تحريك العضلات ترتفع درجة حرارة الجسم بصفة عامة فيتصبب الرياضي عرقاً وأثناء تبخر العرق تبرد درجة حرارة الجلد والدم الذي يقع تحت الجلد مباشرة والدم الأكثر برودة الذي يتدفق في جميع أرجاء الجسد يساعد على الوقاية من شر الحرارة الزائدة فإذا لم تعوض السوائل التي فقدت أثناء العرق فسيختل توازن سوائل الجسم وهي مشكلة تزداد ضخامة كلما واصلت العضلات النشطة توليدها لمزيد من الحرارة[٢].

– نقل المواد الغذائية : يقوم الماء داخل تيار الدم بنقل العناصر الغذائية الأخرى اللازمة للأداء والتي تشمل العناصر المعدنية المسماة بالإلكتروليتات.

---

(١) الهزاع، هزاع بن محمد: مصدر سبق ذكره، ٢٠٠٦، ص٢.

(2) Willmore , J, and Costil ,D: Physiology of sport and exercise HUMAN(Kinetics , Champain IL,1994 ,P346 .

– وسادة لامتصاص الصدمات : يوفر الماء المحيط بأنسجة الجسم وأعضائه الحماية نوعا ما من الصدمات والاحتكاكات التي تحدث أثناء التدريب.

٢-١-٧ التدريب الرياضي في الاجواء الحارة

ان عملية التدريب الرياضي في الاجواء الحارة لها تأثيرات فسيولوجية من خلال الحمل البدني الذي يمثل في هذه الحالة "عملية هجوم حادث على ذلك الجسم واجهزته الحيوية الداخلية ، فأذما تكرر هذا الهجوم بنفس الشدة والتكرار فان الجسم قد استعد لمثل ذلك بطاقة مخزونة اضافية للتعويض وسد النقص وبذلك تحصل عملية التأقلم والتكيف على الظرف الجديد ومن خلالها يتطور الجسم بأجهزته الدفاعية والتي تعد عملية تطور بالإمكانيات البدنية "[١] .

تعمل اللياقة البدنية على تعزيز قدرة الفرد على تنظيم درجة حرارة الجسم عند العمل في الأجواء الحارة وينجم ذلك "من خلال تقليل مستوى الحرارة التي عندها يبدأ الجسم بإفراز العرق ، لذا نجد أن معدل نبض القلب ودرجة الحرارة المركزية لدى الاشخاص اللائقين يكون بمستوى اقل اثناء العمل أو عند مزاولة النشاط الحركي ان زيادة التأقلم تؤدي الى تقليل النقطة (set point) أو المستوى التي يبدأ عندها افراز العرق لهذا نجد أن الفرد اللائق بدنياً يمتلك استعداداً جيداً للتأقلم مع حرارة الجو ويكون أكثرا استعداداً للعمل في الجو الحار (ناديل ١٩٨٧) والشواهد المتوفرة تشير الى أهمية اللياقة البدنية في زيادة سرعة عملية التأقلم "[٢] .

ان "أهم جزء من التكيف والتأقلم مع الحرارة سواء أكانت باردة أم حارة يأتي في الاسبوع الأول من التعرق للحرارة وبصورة اساسية يتم خلال العشرة أيام الأولى ، وأن التدريب الرياضي يزيد من حساسية وكفاءة الاستجابة التعرقية حيث يبدأ التعرق في درجة حرارة أقل للجسم"[٣] .

---

(١) حمه نجم جاف . صفاء الدين طه : الطب الرياضي و التدريب ، اربيل ، مطبعة جامعة صلاح الدين ،٢٠٠٢ ، ص٦ .

(٢) ريسان خريبط ، علي تركي مجيد : فسيولوجيا الرياضة ، بغداد ، ٢٠٠٢ ،ص١٣٥ .

(٣) هاشم عدنان الكيلاني : الأسس الفسيولوجية للتدريبات الرياضية ،ط١ ، الكويت، مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع ، ٢٠٠٠ ،ص٣٣٨ .

ان اكبر نتيجة لعملية التعرق الشديدة هو فقدان الجسم للماء ويحدث خلال التمرين الجاد (القوي) والتعرق باستمرار يسبب للشخص فقدان ما بين ١–٢ كغم من سوائل الجسم أما بالنسبة للرياضيين الاشداء ، يفقد الجسم حوالي ٤% من وزن السائل في أوقات التدريب غير العادية ،وتعتمد كمية الماء المفقودة على وقت النشاط الجسدي وكذلك على الظروف البيئية ، لقد اثبتت الدراسات الفسلجية أن فقدان الماء نتيجة العمل المستمر وخاصة اذا نفذ في ظروف مناخية حارة ، يجب ان يعوض بسرعة قدر الاماكن ويفضل أن يكون بالمقدار نفسه، و" الشرب الجزئي للماء اثناء تنفيذ عمل بدني وتحت ظروف مناخية حارة يؤخر فقدان بلازما الدم"[١] .

٢–١–٨ درجة حرارة الجسم الداخلية والخارجية:

"عادة يمكن ملاحظة منطقتين مختلفتين في درجة حرارتهما وهما درجة حرارة الجسم الخارجية ودرجة حرارة الجسم الداخلية وعادة تكون درجة الحرارة الداخلية هي الدرجة الثابتة وتشمل درجة حرارة كل من المخ واعضاء القفص الصدري والتجويف البطني والحوض اما بالنسبة لا عضاء الجسم وانسجته الخارجية(الجلد وأكبر جزء من العضلات الهيكلية والجهاز العظمي) فأن درجة حرارة هذة المناطق تعتبر درجة حرارة خارجية ولذا فأنها نوعا لدرجة ما بدرجة حرارة البيئة الخارجية حيث ترتفع اذا ارتفعت وبالعكس ، وهذا الاختلاف يساعد على ثبات درجة حرارة البيئة الداخلية للجسم ،اذ تقوم هذه الاعضاء بتوصيل حرارة الجسم الزائدة للخارج عندما تزيد الحرارة، وعندما تزيد البرودة فان هذه الاعضاء تمنع فقدان الحرارة"[٢] .

و"هناك حدود معينة لدرجة حرارة البيئة الخارجية يشعر الجسم فيها بعدم البرودة أو السخونة أثناء حالة الراحة ، وفي هذه الحالة يصبح التمثيل الغذائي للإنتاج الطاقة في اقل مستوى له وفي حالة تغيير درجة حرارة البيئية زيادة أو نقصانا" عن هذه الدرجة يزيد التمثيل الغذائي للإنتاج الطاقة ، ففي حالة زيادة البرودة يفقد الجسم طاقة حرارية لتعويض المفقود نتيجة البرودة .

---

(١) ريسان خريبط ، علي تركي : ريسان خريبط ، علي تركي مجيد : فسيولوجيا الرياضة ، بغداد ، ٢٠٠٢، ص١٥٤.

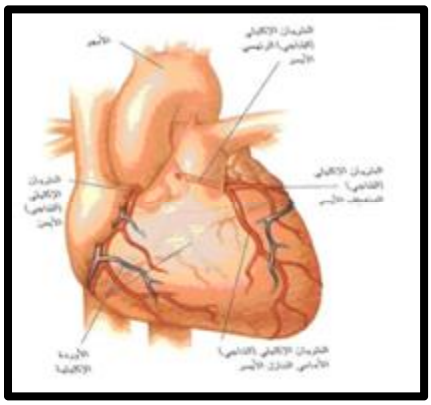
(٢) ابو العلا احمد عبد الفتاح:فسلجة التدريب والرياضة ،دار الفكر العربي للطباعة والنشر ،٢٠٠٣م ،ص٤٩٨.

٢-١-٩المتغيرات الفسيولوجية :

"هي التي تعبر عن الحدود التي يمكن أن تعمل في ضوئها الأجهزة الحيوية للجسم ومدى استجابة الجسم للحمل الواقع عليه والتي تتم أثناء النشاط الرياضي"(١)

٢-١-٩-١القلب:

ويعتبر القلب مركز الحياة في الكائنات الحية وهو منشأ الطاقة المسببة لحركة الدم في الأوعية الدموية اذ يقوم بعمله كمضخة يأتي اليه الدم المحمل بالمواد الضارة كـــ(ثاني اوكسيد الكاربون ، وحامض اللبنيك) الناتجة من التفاعلات الكيميائية داخل الخلايا اثناء قيامها بوظائفها الاعتيادية من جميع اجزاء الجسم ويقوم القلب بضخ الدم المحمل بالاوكسجين من الرئتين الى سائر الجسم والى عضلة القلب نفسها(٢).



الشكل (٢) يوضح الشكل الخارجي للقلب(٣)

والقلب عضواً عضلي موجود في كل الفقريات مع جهاز الدوران وهومسؤول عن ضخ الدم خلال الاوعية الدموية بواسطة التقلص الايقاعي المنتظم(٤) ، محاط من الخارج بغشاء مكون من كيس

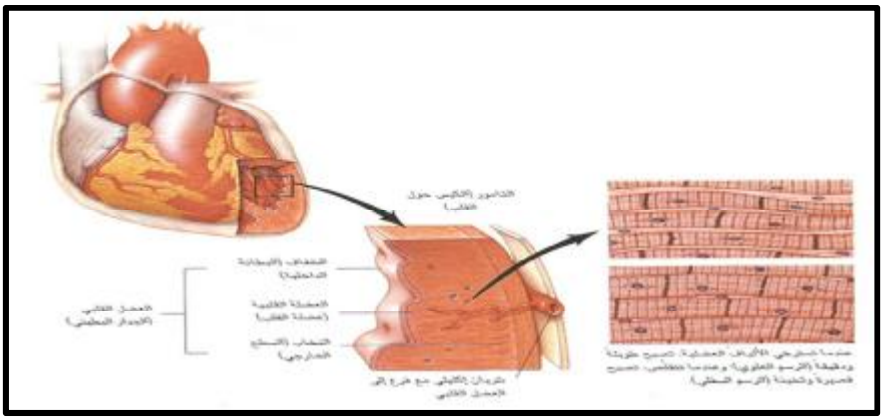
(١) محمد حسن علاوي و أبو العلا احمد : فسيولوجيا التدريب الرياضي، القاهرة،دار الفكر العربي ،٢٠٠٠ ، ص١٢.

(٢) عايش زيتون: بيولوجيا الانسان ومبادئ في التشريح والفسيولوجيا ،ط٤،دار عمان للطباعة والنشر ، عمان،٢٠٠٢،ص٢١٨ .

(٣) رجستر ، مونست : الدليل الشامل الى صحة القلب (كتاب القلب) ، ،ترجمة : حسان احمد قمحية ، ط٢، الدار العربية للعلوم ، بيروت ،٢٠٠٦، ص٩١ .

(4) Kumar, Abbas, Fausto: Robbins and Cotran Pathologic Basis of Disease, 7th Ed. p. 556 .

يطلق عليه (التايمورPericardium) يحميه ويمنع الامتلاء الزائد للقلب بالدم ويمتلئ الحيز بين القلب والتايمور بكمية قليلة من السائل في الحالة السوية[١] ، ويبطنه من الداخل غشاء شفاف يسمى الشغاف وتتألف جدران القلب بصورة رئيسة من الخلاية العضلية[٢] ، ويتركب جدار القلب من ثلاثة طبقات تقوم الطبقة الخارجية لعضلة القلب (النخاب Epicardium) بدور الغلاف الخارجي ثم الطبقة العضلية Myocardium الثانية وهي المسؤولة عن حركة عضلة القلب والطبقة الداخلية (الشغاف Endocardium) وهي الطبقة المبطنة لتجويف القلب والصمامات[٣] .



الشكل (٣) يوضح تشريح القلب[٤]

وتعد العضلة القلبية طرازاً فريداً من العضلات الموجودة في أجسام الفقريات فهي عضلات مخططة لا ارادية Involuntary Striated muscle موجودة في هذا العضو فقط ووجود التلاصق القوي لنهاياتها(الأقراص البينية)[٥] ويختلف سمك جدار القلب تبعاً لاختلاف شدة العمل الذي يقوم به كل جزء من أجزاء القلب فيبلغ سمك جدار البطين الأيسر حوالي من (١٠-١٢ملم) بينما يقل عن ذلك

(١) رجستر ،مونست: مصدر سبق ذكره ،ص١٦ .

(٢) عمار جاسم مسلم:قلب الرياضي،مطبعة اب،بغداد،٢٠٠٦،ص٢ .

(٣) ابو العلا احمد عبد الفتاح:فسيلوجيا التدريب الرياضي ،ط١،دار الفكر العربي ،القاهرة ،٢٠٠٣،ص٣٩٣ .

(٤) رجستر ،مونست: مصدر سبق ذكره ، ص٤أ .

(5) Guyton & Hall :Text book of Medical physiology. 12th edition .United states of America .2011.p 101-102 .

جدار البطين الايمن ويبلغ (٥–٨ملم)[١] ويبلغ سمك جدار الأذينين حوالي (٢–٣ملم) وأن هذا السمك في جدار القلب فضلا عن التجويف القلبي هما الذين يحددان حجم القلب[٢] .

٢–١–٩–٢ وظيفة القلب :

يعد القلب من أهم أعضاء الجهاز القلبي الوعائي يذكر عبد الرحمن محمد وهاني طه " إن وظيفة القلب هي ضخ الدم الذي يصله من الأوردة إلى الشرايين لتوزيعه إلى جميع أنحاء الجسم إذ إن حياة مختلف الأنسجة في الجسم تعتمد على استلام الكمية الكافية من المواد الغذائية اللازمة للبناء أو لتحرير الطاقة وكذلك توفير الأوكسجين اللازم للعمليات الحيوية لتحرير الطاقة وكذلك الكمية الكافية من المواد الغذائية الأخرى والمواد المسيطرة مثل الهرمونات والمواد المساعدة على التفاعلات الكيميائية كالأنزيمات وغيرها "[٣]. ويذكر ريسان خريبط وعلي تركي" أن وظيفة القلب هي تغيير كمية الدم المتدفقة إلى الأعضاء المعنية تبعاً لتغيير درجة نشاطها فعند زيادة نشاط عضو معين يزداد معه أيضا حجم الدم المتدفق إليه "[٤]. أما رشدي فتوح ويذكر "إن على القلب أن يضخ الدم بكميات تتناسب وحاجة الجسم "[٥].

ويؤكد ريسان وعلي تركي أن ما " يساعد القلب على القيام بوظائفه الخصائص التي يتمتع بها نسيجه العضلي وطبيعة تركيبه، والأعصاب المغذية للعضلة القلبية والعوامل التي تؤثر عليها "[٦].

٢–١–٩–٣حجم الضربة Stroke Volem

يعرف بانه حجم الدم الذي يضخ عن البطين الايسر اثناء النبضة القلبية الواحدة[٧]، أو هو مقدار الدم الخارج من البطينين في الضربة (خفقة) الواحدة واثناء الانقباض البطيني وعلى الرغم من شدته الناتجة عن التنبيهات السمبثاوية الا انهم لا يفرغان من الدم ، "فاحجم الضربة يزداد كلما زاد

---

(1) http://www.users.rcn.com. Animal Tissues .2010-08-13 .

(٢) محمد حسن علاوي،ابو العلا احمد: فسيولوجيا التدريب الرياضي، دار الفكر العربي،القاهرة،١٩٨٤،ص٩٤ .

(٣) عبد الرحمن محمد و هاني طه: مبادئ علم التشريح، ط٤،بغداد، مطبعة العمال المركزية، ١٩٨٨،ص٢٤٣–٢٤٤.

(٤) ريسان خريبط وعلي تركي: فسيولوجيا الرياضة، ٢٠٠٢، ص ٢٩.

(٥) رشدي فتوح:اساسيات عامة في علم الفسيولوجيا،ط٢،الكويت،ذات السلاسل للطباعة والنشر، ١٩٨٨، ص ٣١٩.

(٦) ريسان خريبط وعلي تركي: المصدر السابق، ٢٠٠٠،ص٣٠ .

(٧) كاظم جابر امير: الاختبارات والقياسات الفسيولوجية في المجال الرياضي ، الكويت ١٩٩٧، ص٢٥٦ .

حجم الاملاء النهائي وتعرف هذه العلاقة بين حجم الضربة وبين حجم الاملاء النهائي وقوتها باسم آلية (فرانك – ستارلنغ) وتعني زيادة الدم العائد الى القلب في نهاية الانبساط البطيني حيث تزيد من كمية الدم التي يضخه القلب في الضربة الواحدة"[١]، "وأن تدفق مقدار زائد من الدم الى البطينين سوف يؤدي الى تمدد العضلة القلبية ذاتها الى طول أكبر (أي يزداد طول الالياف العضلية في نهاية الانبساط) وهذا يجعل العضلة القلبية تتقلص بقوة أكبر ، لأن تمدد (تمطط) الالياف العضلية القلبية يجعل خيوط الاكتين والميوزين تتداخل بدرجة فضلى (مثلى) تقريبا لتوليد القوة . ولذلك فان البطين في هذه الحالة يضخ تلقائيا كمية اكبر من الدم بسبب ازدياد قوة تقلصه . ويعتقد أن ازدياد طول الالياف العضلية القلبية بسبب فرط التحميل الانبساطي يؤدي الى زيادة عدد المواضع التي يمكن أن يصل اليها كامن الفعل مما يسبب زيادة في تحرر شوارد الكالسيوم داخل الخلايا العضلية ، ومن ثم ازدياد قوة التقلص ، وتساعد زيادة شدة التقلص بزيادة التحميل الانبساطي على استمرار التوازن بين نتاج البطين الايسر ونتاج البطين الايمن بحيث يبقى نتاج البطينين في الدقيقة متعادلا"[٢] .

"أي أن الزيادة في حجم الدم المطروح من القلب أي الزيادة في قيمة السعة القلبية تحتاج الى زيادة في حجم القلب والاوعية الدموية لسد احتياجات العضلات وانسجة الجسم الاخرى اثناء التمارين الرياضية "[٣] .

ولأن" ممارسة النشاط الرياضي واداء احمال بدنية يؤدي الى زيادة حجم الدم المدفوع في الضربة الواحدة اثناء الاداء"[٤]، "فبعد التدريب يمتلا البطين الايسر بالدم في المدرب مقارنة بغير المدرب ، وهذا يعني أن هناك دما أكثر يدخل الى القلب ، وبسبب زيادة حجم الضغط الانقباضي يدخل دم اكثر الى القلب ، وهذا يساعد على زيادة تمدد جدران البطين . وزيادة الانقباض وترتبط مع زيادة التمدد الناتج مع الانبساط الافضل للقلب المدرب ، وهذا يعني زيادة في حجم الضربة القلبية"[٥] ،

"ولهذا تزداد حجم الضربة مع معدلات الزيادة في الجهد ، حيث تزداد حجم الضربة حوالي من ٤٠–٦٠ % اثناء التدريب ، و حجم الضربة لغير المدرب يكون من ٥٠ –٦٠ ملليترا وقت الراحة ،

---

(١) عمار جاسم مسلم : ، قلب الرياضي ، شركة اب للطباعة الفنية المحدودة ، بغداد ٢٠٠٦، ص٤٦–٤٧.

(٢) صياح قطان واخرون :علم وظائف الاعضاء ، ، مديرية الكتب والمطبوعات في جامعة دمشق ، دمشق ٢٠١١، ص٥٢ .

(٣) طارق عبد الملك الامين ، قيس ابراهيم الدوري (ب،ت)، الفسلجة لطلاب كلية التربية الرياضية ، دار ابن الاثير للطباعة والنشر في جامعة الموصل ص٤٢.

(٤) عمار جاسم مسلم : قلب الرياضي ، شركة اب للطباعة الفنية المحدودة ، بغداد ،٢٠٠٦، ص ٤٩ .

(٥) بهاء الدين ابراهيم سلامة : فسيولوجيا الرياضة والاداء البدني (لاكتات الدم) ،، دار الفكر العربي ، القاهرة ، ط١، ٢٠٠٠، ص٥٨ .

وعندما يبذل جهدا بدنيا يصل حجم الضربة الى ١٠٠– ١٢٠ ملليتر ، أما حجم الضربة عند المتدرب وقت الراحة من ٨٠ –١١٠ ملليتر ، وعند اداء جهد بدني يصل حجم الضربة الى ١٦٠– ٢٠٠ ملليتر"(١) .

"كما يرتبط حجم الدم في الضربة الواحدة بعلاقة طردية مع VO2 حجم الأوكسجين المستهلك من قبل الجسم ويصل حجم الدم المدفوع في الضربة الواحدة الى حدوده القصوى غالبا عندما يكون حجم الأوكسجين المستهلك حوالي (٤٠–٦٠ %) من الحد الاعلى فقط ، كما تتأثر حجم الضربة بأوضاع الجسم اثناء الراحة والتمرين البدني"(٢) .

"وعادة ما يكون حجم الضربات عند الرياضيين بعد التدريب أكبر بالمقارنة بقبل التدريب ، وهذا يفسر لنا قلة عدد النبضات بعد التدريب بالمقارنة بالراحة ، حيث يمكن لهذه الضربات مد الجسم بنفس مقدار الدم عن طريق دفع المزيد من الدم من القلب مع كل نبضة ولذا فان القلب في هذه الحالة لايحتاج للنبض الاسرع"(٣) .

٢–٩–١–٤ الدالة القلبية Cardiac index

"وتكون من خلال تقسيم كمية الناتج القلبي على المساحة السطحية للجسم لمعرفة كمية الدم الواصلة الى (م٢) الواحد من سطح الجسم بالدقيقة الواحدة لمعرفة حقيقة الفروق ، وكما في المعادلة الأتية"(٤) :–

$$CI = \frac{CO}{SA}$$

"حيث أن BSA تعني المساحة السطحية للجسم والتي يمكن حسابها عن طريق أخذ وزن اللاعب (كغم) وطوله (سم)، فمثلا أحد الرياضيين مساحته السطحية (١,٧٢) ونتاجه القلبي (٤,٧٥٠) لتر في حين كانت المساحة السطحية للاعب آخر هي (١,٨٠) ونتاجه القلبي حوالي (٥,٢٥٠) لتر ، فان قيمة الدالة القلبية للاعب الأول هي ٢,٧٦ أما اللاعب الثاني فكانت قيمة الدالة القلبية لديه ٢,٩٠ .

ومن خلال القيم السابقة يلاحظ أن كمية الدم الواصلة الى المتر المربع الواحد في الدقيقة من سطح الجسم الاقل ناتج قلبي هي أكبر وبلغت (٠,٣٦٢ مليلتر /م٢/ د) في حين الأكبر بالناتج القلبي

---

(١) سميعة خليل محمد : مباديء الفسيولوجيا الرياضية ، شركة ناس للطباعة ط١ ،٢٠٠٨، ص١٥٧ .

(٢) عمار جاسم :مصدر سبق ذكره، ٢٠٠٦، ص ٤٩ .

(٣) محمد علي القط : فسيولوجيا الاداء الرياضي في السباحة ، المركز العربي للنشر ، القاهرة، ٢٠٠٦ ، ص١١٩ .

(٤) عمار جاسم مسلم :مصدر سبق ذكره،٢٠٠٦ ،ص٥٨.

هو اقل في كمية الدم الواصلة الى مساحة الجسم والتي بلغت (٠,٣٤٢مليلتر / م٢/ د) وهذا يعني وصول اكبر كمية من الدم محملة بالمغذيات والاوكسجين لديمومة العمل العضلي"[١] .

٢-١-٩-٥ معدل ضربات القلب :

وهي من المتغيرات الوظيفية التي تتأثر بالتدريب الرياضي المنتظم ، وقد يحدث أحيانا خلط بين استخدام مصطلح " معدل القلب – Heart Rate " ومصطلح " معدل النبض Pulse Rate " فمعدل القلب هو العدد الحقيقي لضربات القلب خلال الدقيقة الواحدة ، ويعبر عنه ض / د أما معدل النبض فيقصد به الموجة التي يمكن الاحساس بها عندما تمر الشرايين القريبة من سطح الجلد وهذه الموجة قادمه نتيجة موجة من القوة تندفع من اندفاع الدم من البطين عند انقباض عضلة القلب وتنتشر في جميع الشرايين بفضل مطاطية هذه الشرايين ، ويتطابق كل من معدل القلب ومعدل النبض عادة ، ألا في حالة حدوث بعض حالات عدم انتظام ايقاع القلب (Arrhythmia) او قصور الصمامات (Valvular Defect) وهذه الحالات تعوق عملية ضغط الدم الطبيعية من القلب الى الشرايين).[٢]ويعد معدل ضربات القلب في اثناء الراحة والجهد الرياضي وبعده من المؤشرات المهمة التي يعتمد عليها المدرب عند تشكيل حمل التدريب في البرامج التدريبية ، ويمثل فهم المدرب لكيفية استجابة اجهزة الجسم المختلفة وتكيفها ومنها القلب لاداء التدريب من اهم الفوائد التطبيقية لعلم الفسيولوجيا في المجال العلمي ، فقد تناولت العديد من المصادر العلمية تعريف " معدل ضربات القلب " فقد عرفه كل من (Astrand & Rodahl) بأنه " عدد ضربات البطين في الدقيقة الواحدة"[٣] . كما عرفه (محمد نصر الدين رضوان) بانه " عدد نبضات القلب في الدقيقة الواحدة " .[٤]

وقد اختلف علماء الفسلجة في مقدار معدل النبض ، "الا أن معظم المصادر العلمية تتفق على ان هذا المعدل يقدر في اثناء الراحة لدى الاشخاص المدربين من (٥٠-٦٠) نبضة / دقيقة ، ويمكن أن ينخفض هذا المعدل لدى الرياضيين المدربين تدريبياً عالياً وخاصة عدائي المسافات الطويلة

---

(١) عمار جاسم مسلم :نفس المصدر السابق، ص٥٩.

(٢) ابو العلا عبد الفتاح ، محمد صبحي حسانين : فسيولوجيا ومورفولوجيا الرياضي وطرق القياس والتقويم ، ط١ ، دار الفكر العربي ، القاهرة ، ص٥٩ ، ١٩٩٧ .

(3) Astrand , P.O and Rodahl , K (1979) : Text book of work physidog Megraw – Will book company , U.S.A .

(٤) محمد نصر الدين رضوان : طرق قياس الجهد البدني في الرياضة ، دار الفكر العربي ، القاهرة ، ص٦٩ ، ١٩٩٨.

والمارثون الى (٣٨-٤٠) نبضة / دقيقة"[١] ، ويذكر فوكس (Fox) ان " بطء النبض (عدد ضربات القلب) في وقت الراحة يعتبر أحد الظواهر المصاحبة للحالة التدريبية الجيدة " ، أما بعد اداء الجهد الرياضي فيرتفع هذا المعدل كلما ارتفعت شدة المجهود ومدة دوام الاداء ويصل هذا المعدل الى أكثر من (٢٢٠) نبضة / دقيقة لدى عدد من الرياضيين عند دائهم مجهوداً ذا شدة عالية"[٢].

وقد اكد (قاسم المندلاوي ووجيه محجوب) ١٩٨٢ انه " خلال العمل العضلي ترتفع سرعة النبضات وتزداد دفعات الدم الى العضلات العاملة وتتوسع الشعيرات الدموية وبذلك يجري الدم من والى الخلايا بسرعة كبيرة "[٣] .

أما بعد زوال المثير (الجهد البدني) يعود معدل ضربات القلب الى الانخفاض والرجوع الى الحالة الطبيعية ، فسرعة عودة نبضات القلب الى الحالة الطبيعية يدل على عمل القلب بصورة جيدة ،" اذ ترتفع كمية الدم التي يضخها القلب لتصل الى حوالي (٢٥-٣٠) لتر / دقيقة أثناء الجهد البدني عند الشخص الرياضي مما يساعده على الاستمرار بالعمل بشكل منظم ، ويصل معدل القلب عند الشخص الرياضي اثناءء الراحة الى حدود (٥) لتر ، وأن هذا الارتفاع اثناء المجهود يؤدي الى زيادة معدل ضربات القلب وزيادة حجم القلب" .[٤]

ونظراً لسهولة قياس معدل ضربات القلب ، فقد أمكن عملياً استخدامه في تقنين حمل التدريب والتعرف على مدى ملائمة الحمل لمستوى الحالة التدريبية للاعب وفترة استعادة الشفاء وتقنين فترات الراحة البينية خلال التدريب الفتري ، وكذلك تحديد شدة الحمل الملائمة تبعاً لمعدل القلب ، وهذا يرجع الى أرتباط معدل القلب بكثير من العمليات الفسيولوجية الأخرى المهمة مثل ، معدل استهلاك الاوكسجين والعتبة الفارقة اللاهوائية وغيرها اثناء النشاط الرياضي "، حيث توجد علاقة طردية بين معدل القلب وبين شدة الحمل البدني ، فيكون الحمل ذا شدة منخفضة اذا كان معدل القلب اقل من (١٣٠) ضربة / دقيقة ، وعند زيادة معدل القلب اكثر من (١٨٠) ضربة / دقيقة فأن هذا الحمل يعتبر أقصى شدة "[٥] .

---

(١) سلمى نصار واخرون : بيولوجيا الرياضة والتدريب ، دار المعارف ، مصر ، ص١٣٢ ، ١٩٨٢

(2) Fox , E , L (1984) : sport physiology , Saunders College publishing company , Japan .

(٣) مظفر عبد الله شفيق : الندوة الخامسة للطب الرياضي ، المحاضرة الاولى ، القابلية البدنية والاوكسجينية عند الرياضيين ، فندق الرشيد ، بغداد ، ١٩٩٦ .

(٤) حكمت عبد الكريم فريحات : فسيولوجيا جسم الانسان ، مكتبة دار الثقافة والنشر والتوزيع ، عمان ، الاردن ، ١٩٩٠ ، ص١٣٥ .

(٥) ابو العلا احمد ، احمد نصر الدين رضوان : فسيولوجيا اللياقة البدنية ، دار الفكر العربي ، القاهرة ، ط١ ، ١٩٩٣ ، ص٢٦١-٢٦٢ .

٢-١-٩-٦ الناتج القلبي (الدفع القلبي) Cardiac Output

"يعرف الناتج القلبي بأنه حجم الدم الذي يضخه القلب في دقيقة واحدة ، ويحسب الناتج القلبي على أساس المعادلة الآتية[١] :-

الناتج القلبي = معدل نبض القلب في دقيقة × حجم الضربة الواحدة

"ويقاس باللتر أو الملليتر ، وهو من المؤشرات المهمة في تطوير كفاءة القلب والجهاز الدوري التنفسي ، حيث تحصل عند الرياضي زيادة في حجم الضربة وبالتالي زيادة الناتج القلبي" ، و " يقصد به الدم المدفوع من البطين الأيسر ، ويتراوح حجم الناتج القلبي مابين ٥- ٦ لترات / دقيقة ، ولكن أثناء التدريب تزيد حاجة العضلات لاستهلاك الأوكسجين فيرتفع الناتج القلبي[٢] ، وبصفة عامة فان الاعلى مستوى في الحد الأقصى لاستهلاك الأوكسجين هو الأعلى مستوى في الناتج القلبي ، وعند مقارنة الرجل والمرأة يلاحظ زيادة الناتج القلبي للمرأة عن الرجل عند اداء نفس الحمل البدني بمقدار ١,٥ – ٧٥، ١ لتر / دقيقة ، وهذا يعني أن الناتج القلبي للمراة يكون أكثر عند نفس مستوى استهلاك الأوكسجين مقارنة بالرجل ، ويرجع هذا الى نقص قدرة المراة على حمل الأوكسجين الى العضلات نتيجة نقص الهيمو جلوبين بالدم"[٣] .

٢-١-٩-٧كمية الدم المقذوفة (EF%) Ejection Fraction

"ويعرف الجزء المتبقي من الدم بين كل انقباض وارتخاء لعضلة القلب بفرق القيمة او بفرق الجزء المندفع من البطين ، وهي توضح كمية الدم الداخل الى البطين الذي تم ضخه فعلا اثناء عملية الانقباض ويعبر عنه بنسبة مئوية تتراوح من ٦٠ – ٧٠ % وقت الراحة ويزداد عندما ينقبض البطينان في حالة بذل الجهد البدني ، وكلما زادت نسبة الدم الخارجة عن ٦٠ % دل ذلك على قوة انقباض القلب ومعادلة EFهي:حجم الضربة –حجم الدم نهاية الأنبساط "[٤] .

"ومهما كانت قوة التقلص لا يستطيع القلب ضخ كامل الدم خارج البطينين مع كل ضربة ويطلق الاطباء على الجزء الذي يضخ من الدم خارج البطين المملوء اسم (الجزء المقذوف) Ejection

---

(١) شتيوي العبد الله (٢٠١٢) ، علم وظائف الاعضاء ، ، دار الميسرة للنشر والتوزيع والطباعة ، عمان ،ط١ ، ٢٠١٢ ،ص٢٨٩

(٢) سميعة خليل محمد : مباديء الفسيولوجيا الرياضية ، شركة ناس للطباعة ،ط١ ،٢٠٠٨ ،ص١٥٥.

(٣) ابو العلا احمد عبد الفتاح : فسيولوجيا التدريب والرياضة ، دار الفكر العربي ، القاهرة، ط١ ،٢٠٠٣، ص٤٠٥..

(٤) بهاء الدين ابراهيم سلامة :فسيولوجيا الرياضة والأداء البدني ،دار الفكر العربي ،القاهرة ،ط١ ، ٢٠٠٠م ، ص٤٤-ص٤٥ .

Fraction ، ويبلغ الجزء المقذوف السوي ٥٠% أو أكثر ، أي أن نحو نصف الدم الموجود في البطين يضخ على الاقل مع كل ضربة .

ويعد الجزء المقذوف مؤشرا جيدا على الوظيفة الاجمالية للقلب ، ويمكن أن يزداد الجزء المقذوف من القلب في الشخص السليم بنحو ٥% مع الجهد ، كما قد ينقص حتى ٢٠ إلى ٣٠ % أو أقل إذا لم يكن البطينان يقومان بوظيفتهما على نحوسوي"[١] .

٢-١-١٠الخواص الوظيفية لعضلة القلب[٢]:

العضلة القلبية تشبه العضلات الهيكلية من حيث الشكل المخطط وتشبه العضلات الملساء من الناحيـــة الوظيفيـــة اللاإرادية إلا إنها تتميـــز بصفات خاصة وهي:

١. **تتبع قانون الكل أو العدم: (All or none low)**

أن أقل مؤثر يمكن أن يسبب أقصى قوة انقباض للعضله القلبيه ويمكن القول بأنه لا يوجد تدرج من ناحية القوة والانقباض، إلا أنه قد تتغير قوة انقباض القلب قليلاً تحت تأثير عوامل مختلفة لكي يتكيف القلب مع إحتياجات الجسم ومن هذه العوامل التنبيهات العصبية و الهرمونية، وتركيز الأوكسجين والعقاقير والسموم والتدريـــب الرياضـــي.

٢. **صفة الانقباض المنتظم الذاتي (تلقائية الانقباض القلبي):**

إن الانقباض ينبع من العضلة نفسها وهذه الخاصية تُعّد أولى خواص العضلة القلبية التي تظهر في الجنين، وتبدأ انقباضات القلب الذاتية من منطقة ما تقع عند اتصال الوريد الأجوف العلوي بالأذين الأيمن وهي العقدة الجيبية الأذينية وتسمى بدليل القلب((pace maker ومن دليل القلب تصل الانقباضات إلى مختلف أجزاء القلـــب وفي الإنســـان فان دليـــل القلـــب يـــؤدي إلى انقبـــاض القلب بين (٦٠-٧٠) ضربة بالدقيقة.

---

(1) Halestrap, A. P. and Meredith, D. (2004) The SLC16 gene family-from Monocarboxylate transporters (MCTs) to aromatic amino acid transporters and beyond.

(٢) بهاء الدين سلامة: فسيولوجيا الرياضة. القاهرة، دار الفكر العربي، ١٩٩٦، ص٢٥٨-٢٥٩.

٣. إن المرحلة التي لا تتأثر فيها العضلة القلبية أطول من مثيلتها في العضلات الإرادية وهذه المرحلة تبقى لتشمل مرحلة الانقباض أيضا أي أنه إذا أرسلت إشارتان متتاليتان ووقعت الأخيرة في مرحلة الانقباض للأولى فان عضلة القلب لن تتأثر بالإشارة الثانية.

٤. من الناحية الكيميائية الحيوية :

تستطيع عضلة القلب في أحوالها الاعتيادية أن تؤكسد حامض اللبنيك الخاص بالدم (Lactic Acid Blood) وأيضا كلوكوز الدم مفضلةً الحامض على السكر وهذه القدرة لعضلة القلب على استخلاص الوقود من الدم (وليس من الوقود الخاص وهو الكلايكوجين) تعزى إلى إحتوائه على عدد كبير من الشعيرات الدموية .

٥. ثمة اختلاف كيميائي آخر بين العضلة القلبية والهيكلية:

تُتعطل العضلة القلبية في غياب الأوكسجين أكثر من الهيكلية كما أنها لا تتحمل تراكم حامض اللبنيك بداخلها مقارنة بالعضلع الهيكليه .

٢-١-١١بلازما الدم

"تُعّد البلازما القسم السائل من الدم وهي تحتوي على عناصر متنوعة بشكل معلق،يقدر حجمها ب ٥٥% من حجم الدم الاجمالي وتبدو إذا فصلت عن الكريات بلون رائق يميل إلى الصفرة وتعادل لزوجتها ١.٥ بالنسبة للماء المقطر وهي تتعلق بالبروتينات الموجودة بها والبلازما الدموية ذات تفاعل أساسي خفيف وتتراوح كثافتها النوعية بين ١.٠٢٥ و١,٠٣٤ ."[١]

"والبلازما سائل معقد تجري فيه العناصر المتشكلة ويمكن الحصول عليه بأخضاع الدم المضاف له مانع للتخثر للطرد المركزي لعدة دقائق فتترسب خلايا الدم ويبقى سائل رائق هو البلازما.كما يمكن الحصول من الدم على مصل الدم الذي يشبه البلازما في تركيبه فيما عدا إنه لا يحتوي على عوامل التخثر ويتم الحصول على مصل الدم بترك الدم المسحوب يتخثر بشكل طبيعي خلال دقائق حيث يتكون تركيب هلامي يحتوي خلايا الدم بينما يتخلف سائل صاف هو المصل.

---

(١) صباح قطان واخرون:علم وظائف الاعضاء، دمشق، ج١، ٢٠١١، ص٣٤٣.

والبلازما سائل ضارب للصفرة الخفيفة ويتكون وزنيا من ٩٣%ماء،٧%بروتينات ومواد مذابة أخرى مثل Na,K,Ca,Cl, ،جلوكوز ،جلسرول واحماض دهنية.كما تحتوي البلازما غازات مذابة وهرمونات وفيتامينات وانزيمات واصباغ ومخلفات خلوية مسرفة كالبولينا وحامض البوليك ومواد غذائية الاحماض الامينية، ويوجد مدى واسع لتركيز كثير من المواد المكونة للبلازما ما بين شخص طبيعي وآخر.فلا يقتصر الاختلاف في تركيز المواد على اختلاف الاشخاص بل يتعداه الى الاختلاف لدى الشخص الواحد في الأوقات المختلفة."[١]

"تتكون بلازما الدم مابين ٥٥-٧٠%من حجم الدم.تتكون من ٩٣%ماء و٧% مواد صلبة وهي:

١. البروتينات:مثل الفيبرينوجين،الالبومين،والجلوبيولين.
٢. الكاربوهيدرات:واهمها الجلوكوز.
٣. مواد نيتروجينية:مثل اليوريا وحمض اليوريك.
٤. مواد غير عضوية:مثل الصوديوم،الكالسيوم وغيرها.
٥. انزيمات واجسام مضادة.

٢-١-١٢اهمية البلازما:

أ- تعتبر الوسط السائل للمكونات الصلبة للدم.
ب- تعتبر وسط غذائي لاحتوائها على المادة البروتينية والكربوهيدراتية.
ت- تنظيم حجم الدم والسائل الخلالي والبول بفعل الضغط الاسموزي.
ث- لها دور في ايقاف نزيف الدم بواسطة الية التخثر.
ج- مهمة في تشخيص كثير من الامراض بسبب احتوائها على بروتينات وانزيمات واجسام مضادة."[٢]

٢-١-١٣"وظائف بروتينات البلازما:

١. المساهمة في اعطاء الدم لزوجة معينة.

---

(١) شتيوي العبد الله:علم وظائف الاعضاء ،الاردن،دار المسيرة للنشر،ط١، ٢٠١٢، ص٢٥٧.
(٢) عصام الصفدي:فسيولوجيا جسم الانسان، عمان،دار اليازوري للنشر،٢٠٠٦،ص٨٥.

٢. المساهمة في تخثر الدم(فيبرينوجين)
٣. لها أثر مناعي مهم لاحتوائها على الغاما غلوبولين.
٤. تسهم في إعطاء البلازما ضغطا جرميا الذي له أثر مهم في تبادل الماء بين الدم والسوائل الخلالية،لذلك فهي تسهم في حفظ حجم الدم.
٥. تسهم في نقل كثير من العناصر كالحديد والنحاس والهرمونات والفيتامينات والغازات."[١]

٢-١-١٤الزوجة الدم :

"وهي عبارة عن قوة احتكاك الدم بجدران الشرايين والأوردة وهي بشكل أساسي تعتمد على البروتينات الموجودة في البلازما وبالأخص الفيبروتوجين وتتمثل أهميتها في الحفاظ على الضغط الدموي وهي للرجال (٤.٧) وللنساء (٤.٣) غم.سم٣ ."[٢]

"ترتبط لزوجة الدم بقدر ما تحتويه من الكريات الحمراء والهيموكلوبين ومكونات البلازما البروتينية ، ومقارنة الدم في الماء يلاحظ إن الدم أكثر كثافة من الماء ب (١.٠٦٠- ١.٠٨٠) كما تزيد لزوجة الدم عن الماء (٣-٤) مرات ويؤدي التدريب الرياضي إلى حدوث بعض التغيرات المؤقتة لخصائص الدم حيث تقل درجة لزوجة الدم إثناء الإحماء نتيجة لزيادة الحرارة ويزيد حجم الدم الساري في الدورة الدموية نتيجة خروج الدم المخزون في الكبد والطحال وعند التدريب في الجو الحار مع زيادة إفراز العرق يقل حجم الدم نتيجة خروج ماء البلازما مع العرق وبالتالي تزداد كثافة الدم ولزوجته وتركيزه"[٣] .

"وتعتمد لزوجة الدم بدرجة عالية على عدد خلايا الدم الحمراء بصورة طردية وبالتالي قربها من بعضها يزيد من الكثافة النوعية للدم، ولكن تعزى لزوجة الدم بشكل اكبر إلى زيادة بروتينات بلازما الدم .

أما كثافة الدم فتكون أعلى لغير الرياضيين مما عليه لدى الرياضيين وذلك لقلة نسبة بروتينات البلازما وسائل البلازما لديهم ، وإذا ما حدث تعرق شديد في التمرين الرياضي يؤدي الى زيادة

---

(١) صياح قطان واخرون:مصدر سبق ذكره، ٢٠١١، ص٣٤٥.

(2) http:/healths.roro44.com

(٣) محمد حسن علاوي ، ابو العلا احمد عبد الفتاح : مصدر سبق ذكره ، ص١٤٦ .

نقصان حجم سائل البلازما وبالتالي زيادة لزوجة الدم بسبب زيادة المقاومة الطرفية والضغط الانقباضي لتحريك عمود الدم الى الشريان الابهر "[١] .

٢-١الجهد البدني في الجو الحار لدى الأطفال والناشئة[٢]

هناك العديد من الاختلافات التشريحية والوظيفية التي تجعل الأطفال أقل قدرة من الكبار على تنظيم وضبط درجة حرارة أجسامهم عند أداء جهد بدني، خاصة في الجو الحار أو الشديد الرطوبة. هذه العوامل الموضحة في الجدول رقم (١) تشمل ما يلي:

١. تعد مساحة سطح الجسم نسبة إلى كتلة الجسم لدى الأطفال كبيرة مقارنة بالكبار، مما يقود إلى زيادة التبادل الحراري بين الجلد والمحيط الخارجي، والنتيجة هي اكتساب الحرارة بصورة أكبر عندما تكون درجة الحرارة الخارجية أعلى من درجة حرارة الجسم التي هي ٣٧ درجة مئوية، وإلى فقدان الحرارة بصورة أكبر عندما تكون درجة الحرارة الخارجية منخفضة. لهذا نجد أن الأطفال أقل تحملاً لدرجات الحرارة العالية أو المنخفضة جداً مقارنة بالكبار، وبعكس الجهد البدني المتواصل فإن أداء جهد بدني قصير الأمد عند درجة حرارة خارجية مرتفعة قد لا يحمل تأثيراً سلبياً كبيراً على الأطفال.

---

(١) عمار جاسم مسلم: قلب الرياضي ، ط١ ، شركة اب للطباعة ، ٢٠٠٦.

(٢) الهزاع، هزاع محمد. التنظيم الحراري وتعويض السوائل والمنحلالات أثناء الجهد البدني لدى الإنسان. الرياض: الالاتحاد السعودي للطب الرياضي، ٢٠٠٧ ، ص٣ .

"جدول رقم (٢) الاختلافات التشريحية والوظيفية الرئيسية بين الأطفال والكبار، وأثر ذلك على نظام التحكم الحراري في الجسم

الاختلافات	تأثير ذلك على التنظيم الحراري
مساحة سطح الجسم (لكل كجم من وزن الجسم) أكبر لدى الأطفال مقارنة بالكبار	معدل أعلى للتبادل الحراري بين الجلد والبيئة المحيطة بالطفل.
مصروف الطاقة لدى الأطفال أثناء المشي أو الجري أعلى من الكبار	معدل العمليات الأيضية لدى الأطفال أعلى، وبالتالي إنتاج الحرارة لديهم لكل كجم من وزن الجسم اكبر.
معدل التعرق لدى الأطفال أثناء الراحة وأثناء الجهد البدني أقل من الكبار	إمكانية التخلص من الحرارة بواسطة تبخر العرق منخفضة لدى الأطفال مقارنة بالكبار.
نتاج القلب لدى الأطفال عند معدل أيضي محدد أقل من الكبار	انخفاض إمكانية الجسم على التخلص من الحرارة عن طريق الحمل من وسط الجسم إلى أطرافه، لدى الأطفال مقارنة بالكبار.

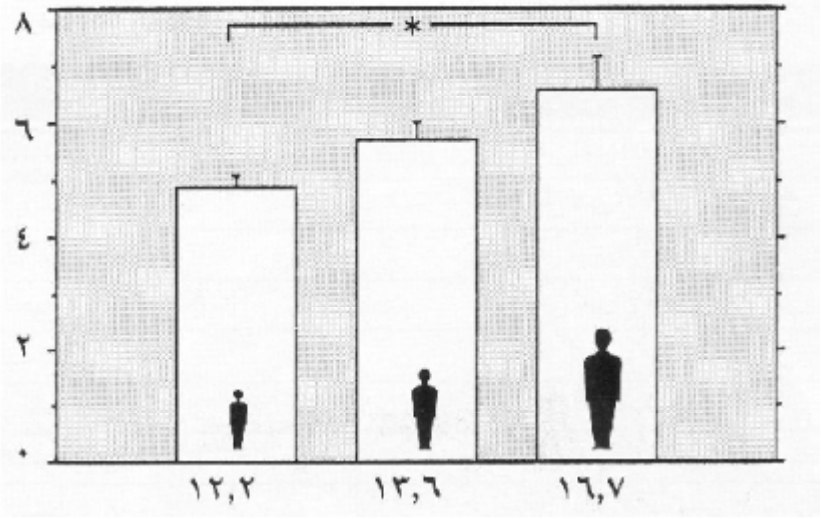
٢. يعد الأطفال أقل كفاءة (أقل اقتصادية) في المشي أو الجري مقارنة بالكبار. يدلنا على ذلك أن استهلاكهم للأوكسجين أثناء المشي أو الجري على السير المتحرك أكبر مما هو لدى الكبار عند سرعات متماثلة.

٣. انخفاض نتاج القلب نسبة إلى استهلاك الأوكسجين لدى الأطفال مقارنة بالكبار، مما يؤدي إلى حصول تنافس شديد على الدم الصادر من القلب بين كل من العضلات العاملة والجلد، المسؤول عن التخلص من الحرارة. ويعد انخفاض حجم الضربة لدى الأطفال عاملاً مهماً في انخفاض نتاج القلب.

٤. انخفاض معدل التعرق لدى الأطفال مقارنة بالكبار، سواء كان ذلك بالمعدل المطلق (الكلي) أو نسبة إلى مساحة سطح الجسم، فالكبار يتعرقون بمعدل يساوي أو يتجاوز الشدة، لكن نادراً ما يتجاوز معدل التعرق لدى الأطفال ٣٥٠ ملي لتر لكل متر مربع (من الجلد في الساعة عند نفس الشدة من

الجهد البدني. ويوضح الشكل البياني رقم (١) رسماً لمعدل التعرق بالدقيقة نسبة لكل متر مربع من مساحة سطح الجسم لدى ثلاث مجموعات من البنين في مراحل عمرية مختلفة، ويظهر بوضوح انخفاض معدل التعرق لدى الأطفال صغار السن مقارنة بالبالغين. ويعزى انخفاض معدل التعرق لدى الأطفال إلى انخفاض قدرة الغدد العرقية على التعرق أكثر مما يعزى إلى انخفاض عدد الغدد العرقية. كما أنه من المعلوم أيضاً أن النقطة التي تبدأ فيها الغدد (Sweating threshold) العرقية بإفراز العرق والتي تعرف بعتبة التعرق تعد أعلى لدى الأطفال مقارنة بالكبار، مما يعني أن الأمر يتطلب ارتفاع درجة حرارة الجسم لدى الأطفال بشكل أكبر من الكبار قبل أن تبدأ الغدد العرقية بالتعرق.

وتشير نتائج أبحاث فسيولوجيا الجهد البدني لدى الأطفال السعوديين إلى أن معدل السوائل المفقودة من الجسم أثناء شوطي مباراة لكرة القدم للناشئين بلغ ١,٧٣ لتراً في ١٥ سنة، وحوالي – الساعة، أو ما نسبته ٣,٦ % من وزن الجسم لدى الناشئين في عمر ١٣–١٤ سنة، كما هو موضحاً في الجدول رقم (٢ – ٢,٤ %) لدى الأشبال في عمر ١١ ، والجدير بالذكر أن هذه المباراة التجريبية كانت قد أجريت في جو حار وقليل الرطوبة. لذا من الأهمية بمكان تعويض السوائل لدى الأطفال والناشئين أثناء التدريبات البدنية في الجو الحار، حتى لا يحدث لهم جفاف بسبب فقدان السوائل، وبالتالي حدوث الإصابة الحرارية[١].



شكل رقم (٤): معدل التعرق (ملي لتر/م ٢ في الدقيقة) أثناء الجهد البدني في الجو الحار لدى ثلاث مجموعات من البنين في مراحل عمرية مختلفة: ١٢,٢ سنة، ١٣,٦ سنة، ١٦,٧ سنة

(١) هزاع محمد الهزاع :نفس المصدر السابق ، ٢٠٠٧م ، ص ٤ .

ويوضح الجدول التالي سلسلة من الاستجابات الفسيولوجية التي تحدث لدى الأطفال مقارنة بالكبار عند أداء جهد بدني في الجو الحار، وهي استجابات تضع الطفل في موقع أكثر عرضة للإصابات الحرارية من الكبار أثناء التدريب البدني في الجو الحار.

جدول رقم: (٣): الاستجابات الفسيولوجية لدى الأطفال أثناء الجهد البدني في الجو الحار مقارنة مع الكبار[١].

نوع الاستجابة	معدل الاستجابة مقارنة بالكبار
إنتاج الحرارة	أعلى لدى الأطفال
معدل التعرق (لكل م ٢) من الجلد	أقل لدى الأطفال
معدل التعرق (لكل غدة عرقية)	أقل لدى الأطفال
عتبة التعرق (مستهل التعرق أو بدايته)	أعلى لدى الاطفال
نتاج القلب لكل لتر ٢(O)	أقل لدى الاطفال
جريان الدم في الجلد	أعلى لدى الاطفال
كلوريد الصوديوم في العرق	أقل لدى الاطفال
حمض اللبنيك في العرق	أعلى لدى الاطفال
معدل ارتفاع درجة حرارة الجسم	أسرع لدى الاطفال
التأقلم مع الجو الحار	أبطأ لدى الاطفال

(١) الهزاع ، هزاع محمد :مصدر سبق ذكره ، ٢٠٠٧ ،ص٦ – ص٧ .

٢-٢الدراسات السابقة

٢-٢-١ دراسة علي مهدي هادي الجمالي ٢٠٠٩

عنوان الدراسة : وضع مؤشرات رقمية للسوائل المفقودة من خلال بعض المتغيرات الفسيولوجية في الدم باستخدام جهدين بدنيين باختلاف درجات الحرارة لدى لاعبي الكرة الطائرة.

-الأهداف :

يهدف البحث إلى التعرف على :-

١- وضع مؤشرات رقمية للسوائل المفقودة جراء استخدام جهدين بدنيين باختلاف درجات الحرارة لدى لاعبي الكرة الطائرة .
٢- أثر الجهدين البدنيين باختلاف درجات الحرارة على المعايير الفسيولوجية لدى لاعبي الكرة الطائرة.
٣- أثر مستوى السوائل المفقودة على المعايير الفسيولوجية والهرمونية في الدم لدى لاعبي الكرة الطائرة .

عينة البحث :

اختيرت عينة البحث بالطريقة العمدية من لاعبي نادي الدغارة الرياضي المشارك ضمن الدوري العراقي الممتاز للكرة الطائرة والحاصل على نتائج متميزة على الصعيد المحلي والبالغ عددهم (١٢) لاعب ضمن صفوف النادي للكرة الطائرة.

الاستنتاجات :

١- نتيجة لتأثير الجهدين البدنيين وبدرجتي الحرارة أدى إلى فقدان جزء من السائل من البلازما والسوائل البينية بشكل عام وفي الجهد البدني والمهاري القصوي وبدرجة حرارة (٤٢ – ٤٨) بشكل خاص .
٢- حصول تغيرات فسيولوجية وهرمونية للمتغيرات المدروسة وذلك من خلال تعرض اللاعبين إلى الجهد القصوي ودون القصوي وبدرجات الحرارة المختلفة .

٣- أن شدة الجهد البدني والمهاري القصوي ودون القصوي بدرجة حرارة (٤٢ – ٤٨) درجة أدى إلى أرتفاع في منسوب الهرمونات قيد الدراسة (الثيروكسين (T_3)- (T_4) وهرمون الكورتزول .

٤- زيادة تركيز أملاح الـــ (K^+ - Na^+) بعد فقدان السوائل من البلازما بعد الجهد البدني لاسيما في درجة حرارة (٤٢ – ٤٨) ° درجة مئوية .

٥- زيادة تركيز الأسس الهيدروجيني (PH) في الدم بالاتجاه القاعدي خلال الجهد البدني القصوي .

٦- ظهور فرق في وزن اللاعب (أفراد العينة) قبل القيام بالجهد وبعد الجهد البدني والمهاري (القصوي ودون القصوي) بسبب التعرق .

٢-٢-٢ دراسة بان سمير عباس (٢٠٠٣)

عنوان الدراسة : تأثير الأجواء الحارة والباردة على العمل الوظيفي للكليتين وبعض متغيرات الدم لممارسي ركض المسافات الطويلة " .

عينة البحث :

١٥ رياضي يمثلون عدائي المنتخب الوطني بجري المسافات الطويلة للموسم التدريبي (٢٠٠٢ – ٢٠٠٣) .

الخلاصة :

اجريت الدراسة للتعرف على تأثير الأجواء الحارة والباردة على العمل الوظيفي وبعض متغيرات الدم وكذلك للتعرف على الفروق في تأثير تلك الاجواء المناخية على متغيرات البحث المدروسة .

الاستنتاجات :-

١- إن العمل الانزيمي متغير في مختلف الاجواء المناخية الحارة والباردة بسبب الزيادة الحاصلة في متطلبات الطاقة للانزيمات العاملة وذلك بدلالة الزيادة الحاصلة في المستوى الطبيعي لنسبة انزيم فوسفات الكرياتين (CP) في اتجاه العمل العضلي .

٢- تزداد قدرة الجسم على المقاومة (المناعة) في مواجهة أي تأثير خارجي سواء كان بدنيا أو الفيزياوي أو مناخيا كارتفاع درجات حرارة الجو للمحافظة على الجسم صحيا وبدنيا من خلال الزيادة الحاصلة في نسبة متغير الكلوبين في الاجواء الحارة .

مناقشة الدراسات السابقة :

من العرض السابق لبعض الدراسات التي استعانت بها الباحثة نجد تشابه في الأهداف من حيث أثر السوائل المفقودة وكذلك الجهد البدني في الأجواء الحارة وكذلك اثرها على المعايير الفسلجية.

اما اوجه الأختلاف فقد امتازت الدراسة الحالية عن الدراسات السابقة بالجوانب التالية :

- اجرت الباحثة في الدراسة الحالية ازمنة مختلفة لتعويض السوائل.
- امتازت الدراسة الحالية بدراسة متغيرات القلب (حجم الضربة– الناتج القلبي –معدل ضربات القلب– مؤشر الأنقباض – كمية الدم المدفوعة) ، وكذلك متغير كمية السائل المستهلك ونسبة السائل المفقود ودرجة الحرارة والتغير في حجم بلازما الدم ونسبة الهيموكلوبين ،في حين اكتفت دراسة علي مهدي على دراسة المعايير الفسلجية والهرمونية بالدم ،ودراسة بان سمير عباس على العمل الوظيفي للكليتين .
- اجرت الباحثة دراستها على عينة من لاعبي منتخب محافظة القادسية للناشئين بكرة السلة ، في حين كانت عينة دراسة علي مهدي هم لاعبي نادي الدغارة المشارك ضمن الدوري العراقي الممتاز للكرة الطائرة ، وكانوا عدائي المنتخب الوطني بجري المسافات الطويلة في دراسة بان سمير عباس .
- كان المنهج المستخدم للدراسة الحالية تجريبي أما في دراسة علي مهدي فقد كان المنهج وصفي .
- استخدام الدراسة الحالية أجهزة حديثة مثل الفيزوفلوا لقياس متغيرات القلب خلال الجهد وقبله .
- استخدمت في الدراسة الحالية اكياس حفظ السوائل المدرجة لغرض التعويض اثناء الجهد ولم تستخدم الدراستين ذلك .
- تم استخدام جهاز فحص اللزوجة في مكان اجراء التجربة الرئيسة وليس في المختبر وهذا اختلف عن الدراسات السابقة .

الفصل الثالث

منهجية البحث واجراءاته الميدانية

٣- منهجية البحث واجراءاته الميدانية

٣-١ منهج البحث

٣-٢ مجتمع وعينة البحث

٣-٣ وسائل جمع المعلومات والأجهزة المستخدمة:

٣-٣-١ أدوات البحث العلمي:

٣-٣-٢ وسائل جمع المعلومات والأجهزة المستخدمة

٣-٤ التجربة الاستطلاعية

٣_٥ الأُسس العلمية للاختبار

٣-٥-١ الصدق :

٣-٥-٢الثبات :

٣-٦ الاختبارات والقياسات المستخدمة

ثانيا: القياسات المستخدمة في البحث :

٣- ٧ إجراءات البحث الميدانية

٣-٧ – ١ مواصفات السائل الذي سوف يتم التعويض فيه

٣-٧-٢ أسلوب تعويض السوائل

٣-٨ التجربة الرئيسة

٣-٩ الوسائل الإحصائية

الفصل الثالث

٣- منهجية البحث واجراءاته الميدانية

٣-١ منهج البحث

أستخدمت الباحثة المنهج التجريبي لملائمة طبيعة البحث وتحقيق أهدافه وحل مشكلته والمنهج التجريبي

٣-٢ مجتمع وعينة البحث

حددت الباحثة مجتمع البحث وهم لاعبي منتخب محافظة القادسية للناشئين بكرة السلة والبالغ عددهم)١٢(لاعبا للموسم الرياضي ٢٠١٦-٢٠١٥ ولعدم التزام)٢(من اللاعبين بادلء الفحوصات والقياسات المعملية بلغ العدد النهائي للعينة)١٠(لاعبين وتم التعامل معهم بأسلوب تدويرالمجموعة الواحدة الذي تم فيه إدلء الاسلوبين لتعويض السوائل الاولى المنتظم وفي وقت آخر الاسلوب العشوائي إذ تم أستخدام الأسلوب العشوائي والمنتظم بشكل متعاقب في نفس اليوم ولفترة زمنية كحد ادنى ٥دقائق عند تطبيق الجهد البدني إذ طبق لاعبين أحدهما منتظم والأخر عشوائي وبعد ذلك تم تدوير الاعبين في وقت لاحق بحيث خضع نفس اللاعب للأسلوبين)المنتظم والعشوائي(وكانت مواصفات العينة كما مبين في الجدول ادناه

جدول (٤) يبين توصيف العينة

المعالم الاحصائية	وزن/كغم	حرارة/درجة	لزوجة/%	هيموكلوبين/ ملغرام	H.R/ض/د	S.V/ملتر	CO/لتر/د
الوسط الحسابي	63.50	36.29	42.90	13.30	68.70	74.80	5.47
الوسيط	64.00	36.25	43.00	13.33	68.50	75.00	5.48
الانحراف المعياري	2.72	0.19	0.88	0.29	1.77	2.30	0.16
معامل الالتواء	0.08	0.18	0.22	0.24	-0.04	-0.31	-0.17
اقل قيمة	60.00	36.00	42.00	13.00	66.00	71.00	5.20
اعلى قيمة	68.00	36.60	44.00	13.67	71.00	78.00	5.72

٣-٣ وسائل جمع المعلومات والاجهزة المستخدمة:

٣-٣-١ ادوات البحث العلمي:

-**المقابلة :** تم اجراء المقابلة مع الخبراء والمختصين[١] في المجال الرياضي ولعبه كره السله ولذلك لأخذ أرائهم حول ألية تعويض السوائل وكذلك طريقة دراسة المتغيرات الفسيولوجية

٣-٣-٢ وسائل جمع المعلومات والاجهزة المستخدمة

- قطن طبي
- انبوب شعري يحتوي على مادة مانعة للتخثر
- ميزان
- ساعة توقيت عدد (٣)
- جهاز السير المتحرك(امريكي الصنع)
- اكياس مدرجه لحفظ السوائل
- جهاز الفيزوفلو لقياس متغيرات العضلة القلبية(فرنسي الصنع)
- جهاز الPCV لقياس لزوجة الدم(صيني الصنع)

-محرار لقياس درجة حرارة الجسم

-محرار لقياس درجه حراره الجو

-محرار لقياس درجة حرارة السائل

٣-٤ التجربة الاستطلاعية

تم اجراء التجربة الاستطلاعية في يوم (الاحد) ٧/ ٨/ ٢٠١٦ الساعة (٣) عصراً في مختبر الفسلجة في كلية التربية البدنية وعلوم الرياضة جامعة القادسية على لاعبي عينة البحث وذلك لمعرفة الوقت المستغرق لتنفيذ الاختبارات ولكي يتمكن كادر العمل المساعد من معرفة كيفية استخدام الاجهزة والادوات فضلاً عن تقسيم الواجبات عليهم، وكذلك التأكد من سلامة الاجهزة والادوات المختبرية المستعملة.

❖ **الغرض من التجربة**

١- الوقوف على السلبيات التي يمكن أن تواجه الباحث في أجراء التجربة الرئيسة .

٢- التأكد من الأجهزة والأدوات المستعملة ومدى صلاحيتها وكفاءتها.

٣- تحديد الوقت اللازم للتجربة ولأختبار كل لاعب

٤- معرفة مدى كفاءة فريق العمل المساعد ومدى قدرته على انجاز العمل.

النتائج التي تم التوصل إليها

١. تم الوقوف على جميع السلبيات والصعوبات التي يمكن أن تواجه الباحثة في التجربة الرئيسة.

٢. تم التأكد من سلامة وفحص الأجهزة والأدوات المستخدمة في التجربة.

٣. تم تحديد الوقت اللازم لأجراء التجربة ولأختبار كل لاعب والذي حدد بعدد لاعبين (٢) في كل يوم أحدهم بالاسلوب المنتظم وألاخر العشوائي.

٤. تم تحديد الكادر المساعد وتم توزيع المهام بينهم بحسب العمل.

٣_5 الأسس العلمية للاختبار

٣-٥-١ الصدق :

"ويعني الاختبار الذي، يقيس ما وضع الاختبار من أجل قياسه"[١] فقد حصلت الاختبارات المستخدمة في البحث على نسبه اتفاق بلغت ١٠٠% من آراء الخبراء التي تم عرضها عليهم للتأكد من الصدق.

٣_5_٢ الثبات :

تم اجراء الاختبار على عينه قدرها (١٤) لاعب يمثلون منتخب تربية محافظة الديوانية بكرة السلة للمرحلة المتوسطة في يوم ٧/ ٨/ ٢٠١٦ وقد استمر الاختبار ٤ ايام بواقع (٣_٤) لأعبين لكل يوم وقد استخدمت الباحثة طريقه التجزئة النصفية لاستخراج معامل الثبات وتم قياس معدل ضربات القلب بعد الجهد مباشرة وبعدها تجزئه البيانات حسب الارقام الزوجية والفردية وقد استخدم معامل الارتباط البسيط بيرسون وقد بلغ قيمة الارتباط (٠،٨٨) وهذا يعني أن الثبات عالي في اختبار (FTT).

٣-٦ الاختبارات والقياسات المستخدمة

أولاً: الاختبارات المستخدمة :

- تم عرض الاختبار على الساده الخبراء لمعرفة آرائهم ولمعرفة مدى ملائمة الاختبار لأفراد العينة وطبيعة العينة

-في دراسة Tim taken على نفس الاختبار تم استخراج الصدق وقد بلغ ٠.٧٥ .

---

(١) ذوقان عبيدات ، عبد الرحمن : البحث العلمي – مفهومه – أدواته – أساليبه ، دار الفكر العربي ، عمان ، ط ٤ ، ١٩٨٩، ص ١٥٩ .

جدول (٥) يبين تفاصيل بروتكول FTT kids tred mill test[١]

المراحل	السرعة كم	السرعة ميل	زاوية الميل %	زمن كل مرحلة
الاحماء	**3.5**	**2.19**	**0**	**٩٠ ثانية**
1	3.5	2.19	1	**زمن كل مرحلة ٩٠ ثانية**
2	4	2.40	3	
3	4.5	2.70	5	
4	5	3.13	7	
5	5.5	3.40	9	
6	6	3.70	11	
7	6.5	4.00	13	
8	7	4.30	15	
9	7.5	4.60	15	
ملاحظة المرحلة الاخيرة بعدها يستمر العمل حتى الانهاك (استنفاذ الجهد)				

هذا الاختبار معتمد في جامعة بتركيا محدد للاعمار الصغيرة (Fit kids tread mill test) إذ يتكون البروتوكول من مجموعة مراحل كل مرحلة يتم فيها زيادة السرعة وزاوية الميل بعد اجراء الاحماء لمدة ٩٠ ثانية على الجهاز الذي تسبقه فترة كافية للأحماء قبل بدء الأختبار وكما مبين في الجدول أدناه إذ لا تتم زيادة السرعة وزاوية الميل بعد المرحلة (٩) والتي يستقر فيها اللاعب بالاداء حتى استنفاذ الجهد والتوقف عن العمل.

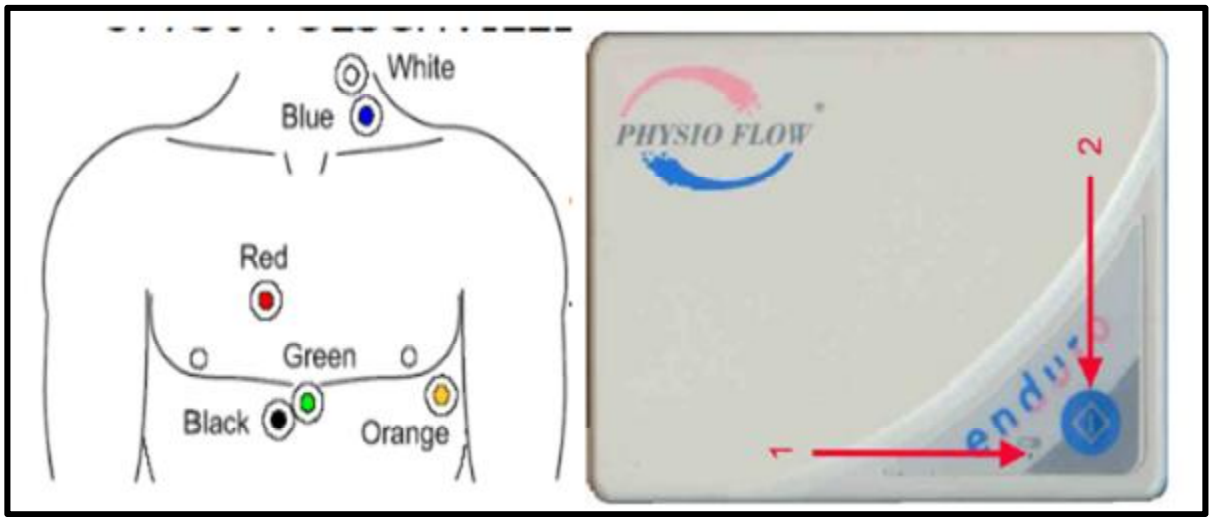
ثانيا: القياسات المستخدمة في البحث :

قياس مؤشرات العضلة القلبية خلال الراحة والجهد باستخدام جهاز Physioflow

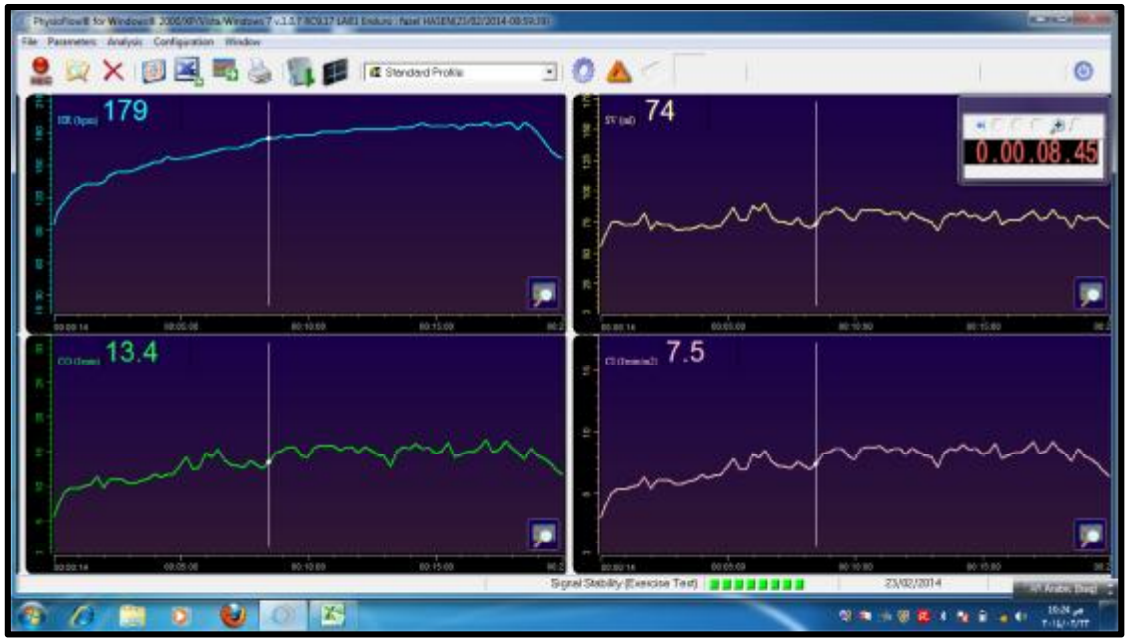
يعمل جهاز **Physioflow** على تسجيل متغيرات القلب للاعبين أثناء الجهد البدني، ويعمل هذا الجهاز وفقاً لنظام إرسال المعلومات بطريقة **Bluetooth** للحاسبة المرتبط معها جهاز الـــ **Bluetooth** وقبل تشغيل الجهاز لابد من تثبيت الالكترودات في الاماكن التشريحية الصحيحة والمحددة من قلب الشركة المصنعة وكما مبينه تفاصيلها في الشكل (٥) . وعند أحكام الربط يبدا تشغيل الجهازبعد تثبيته على جذع اللاعب باحكام باستخدام حزام خاص بذلك ، وتعتبر الخطوات الاولى والأكثر أهمية هو التأكد من أن الاشارة جيدة و ما يؤكد ذلك هو وجود اللون الاخضر اما اذا كان اللون احمر فهذا يعني ان الاشارة سيئة وبعد هذه الخطوة يتم تسجيل البيانات المطلوبة عن اللاعب التي تشمل (الاسم ، العمر ، الطول سم ، الوزن كغم ، الجنس ، تاريخ الاختبار ، رقم سري للاعب)، وبعد ادخال تلك البيانات

(1) ELLES M. W. KOTTE1: et al. (2015) ***Validity and Reproducibility of a New Treadmill Protocol: The Fitkids Treadmill Test***. 2University of Applied Sciences, Utrecht, THE NETHERLANDS;3Child Development and Exercise Center .

يتم معايرة الجهاز وذلك من خلال الشروع في قياس ضغط الدم (الانقباضي ، الانبساطي) وذلك باستخدام جهاز ضغط الدم اليدوي أو الأوتوماتيكي ، من أجل الحصول على قيم ضغط الدم (لأنها تستخدم على أنها إشارة لحساب ناتج القلب) وبإمكان الشخص القائم على الاختبار بمعايرة الجهاز عندما تكون فترة العمل طويلة بتجديد القيم الخاصة بضغط الدم بغية الحصول على نتائج أكثر دقة لأن اختلاف الضغط سيغير من النتائج المستحصلة من الجهاز وبعد الانتهاء من إجراء الفحص يمكن خزن جميع البيانات التي تتضمن قيم جميع المتغيرات المراد دراستها وكذلك الفترة الزمنية مقربة لأجزاء الثانية. والجهاز يعطي قياساً لمتغيرات العضلة القلبية خلال الجهد البدني ويعرضها على واجهة البرنامج في شاشة الحاسبة ومن ثم تخزن على أكثر من صيغة منها الاكسل .



الشكل (٥) يوضح جهاز فيزوفلو لقياس مؤشرات العضلة القلبية بتقنية (Bluetooth)



الشكل (٦) يوضح واجهة برنامج الفيزوفلو على شاشة الحاسبة خلال الراحة والجهد البدني

مواصفات جهاز السير المتحرك

١. **الشركة المصنعه : إمريكية**

٢. **الأبعاد : الطول ٣م ، عرض حزام الركض ٩٠سم**

٣. **السرعة ٤٠كم / ساعة ، زاوية الميل ٢٥%**

جهاز السير المتحرك والمبين تفاصيله أعلاه مُصنع لأغراض البحث العلمي و يؤدي فيه المُختَبر الجهد البدني المطلوب بشكل مريح ودقيق من حيث المحافظة على سرعة الاداء طول فترة الاختبار وكذلك زاوية الميل الذي يتمكن العقل الالكتروني من تحديدها وفقاً لزاوية الميل مع الأرض وهي أحدى العوامل الرئيسة لضمان اداء الجهد البدني بشكل أكثر دقة.

الشكل (٧) يوضح جهاز السير المتحرك المستخدم في اداء الجهد البدني

❖ **تحديد السائل المستهلك:**

قبل الشروع بإداء الجهد البدني سواء كان للاسلوب المنتظم أم العشوائي للتعويض يتم ملئ الاكياس المخصصة لحفظ السوائل والمدرجة بوحدة قياس اللتر وأجزاءه ويتم تسجيل الكمية قبل البدء وبعد الانتهاء يتم تسجيل الكمية المتبقية من الماء في الاكياس المدرجة. الفرق بين الكميتين يمثل نسبة السائل الذي تم استهلاكه خلال الجهد البدني وفقاً للاسلوب التعويض المستخدمة ويقاس بوحدة اللتر وأجزاءه

السائل المستهلك والكمية في الاكياس قبل بدء الجهد– الكمية في الاكياس بعد الجهد البدني

❖ **تحديد السائل المفقود من الجسم**

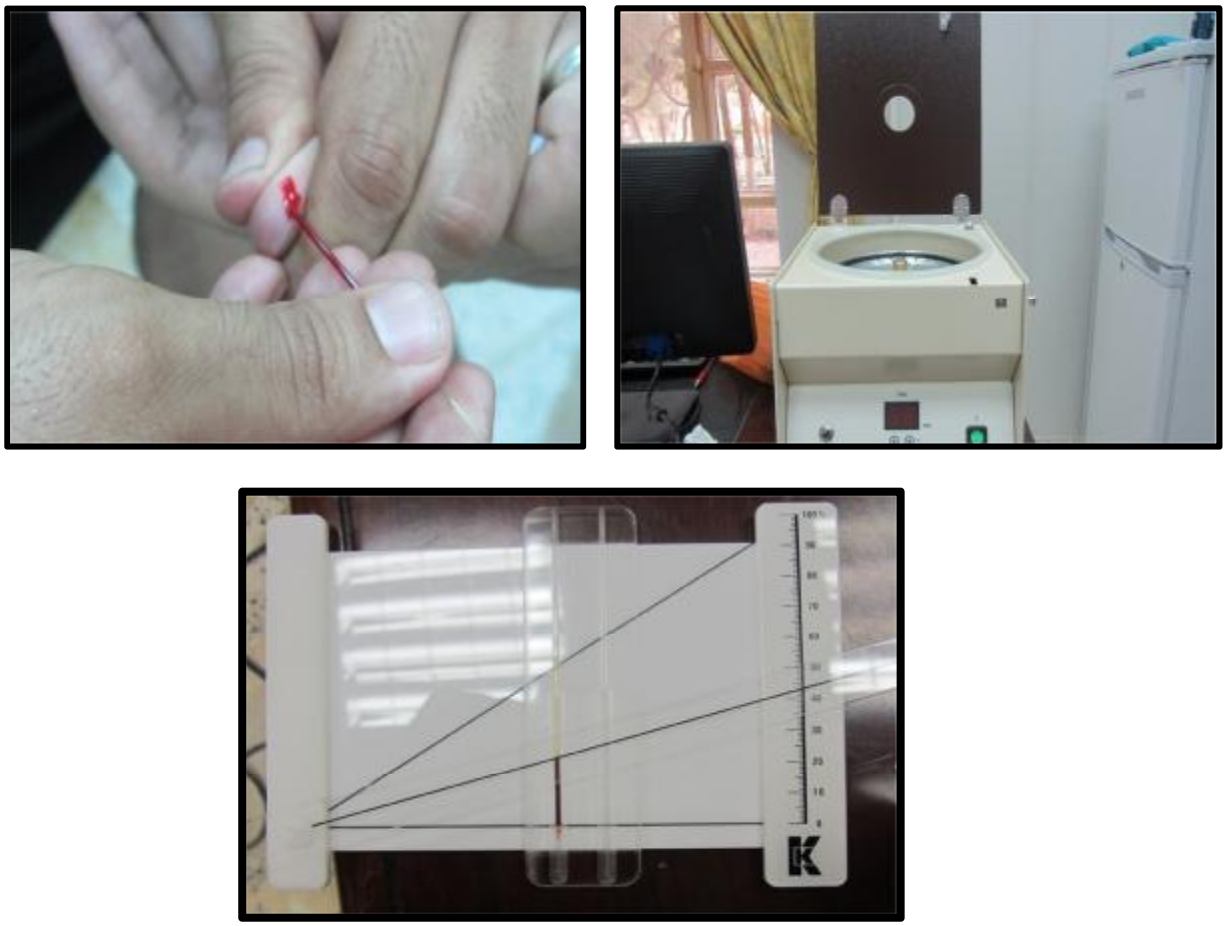
قبل الشروع في إداء الجهد البدني يتم قياس وزن اللاعب بوحدة قياس كغم وأجزاءه وهو بالشورت القصير فقط دون التجهيزات الرياضية الأُخرى، وبعد الانتهاء من الاختبار مباشرة يتم نفس الفحص السابق ويتم تسجيل الفرق في الوزن قبل الجهد وبعده ويتم حساب نسبة السائل المفقود عن طريق نسبة المفقود من وزن اللاعب وكما يلي:

نسبة السائل المفقود= الوزن بعد الجهد / الوزن قبل الجهد *١٠٠=(%)

قياس لزوجة الدم ومقدار التغير في حجم البلازما:

يتم قياس النسبة المئوية للزوجة الدم(PCV) وذلك من خلال أخذ عينة من الدم الشعيري من أحد أصابع اللاعب التي توضع في أنبوبة شعرية تحتوي على مادة EDTA مانع التخثر ويتم وضع العينة في جهاز قياس لزوجة الدم الذي يعمل وفقاً للتوقيت الاوتوماتيكي إذ يتطلب هذا الأجراء زمن قدرهُ (٥) دقائق بعد ذلك تنفصل مكونات عينة الدم الى قسمين تتجمع البلازما في ألاعلى بينما تكون الخلايا في الأسفل وبسرعة ١٠.٠٠٠ دورة بالدقيقة بعد ذلك تنفصل مكونات عينة الدم الى البلازما للاعلى والخلايا للاسفل وتم هذا الاجراء قبل وبعد الجهد البدني في مكان اجراء التجربة ليعطي دقة عالية للنتائج.ويتم قياس التغير في حجم البلازمة من خلال الخطوات التالية.

- التغير في حجم الدم =١٠٠(حجم الدم بعد –حجم الدم قبل) /حجم الدم قبل
- التغير في حجم الكرية =١٠٠(حجم الكرية بعد –حجم الكرية قبل) /حجم الكرية قبل
- التغير في حجم البلازمة =١٠٠ (حجم البلازمة بعد –حجم البلازمة قبل)/حجم البلازمة قبل
- حجم الدم =حجم الدم قبل (الهموكلوبين قبل/الهموكلوبين بعد)
- حجم الكرية بعد=حجم الدم بعد(الهيماتوكريت بعد)
- حجم الكرية قبل=حجم الدم قبل(الهيماتوكريت قبل)
- حجم البلازمة بعد=حجم الدم بعد–حجم الكرية بعد حجم البلازمة قبل =حجم الدم قبل – حجم الكرية قبل



شكل رقم (٨) يوضح قياس pcv لزوجة الدم

❖ **قياس هيموكلوبين الدم H.B:**

وبعد أن يتم قياس لزوجة الدم سواء كان قبل الجهد أوبعده يتم التعامل مع النتيجة المستخدمة وفقاً للمعادلة الآتية:

الهيموكلوبين (ملغرام)= لزوجة الدم/٣–١

فإذا كانت اللزوجة لأحد أفراد العينة قبل الجهد ٤٤% فهذا يعني أن الهيموكلوبين يبلغ الآتي:

الهيموكلوبين=٤٤/٣–١=١٣.٦٦ ملغرام/مللتر دم

❖ **قياس درجة حرارة الجسم ودرجة الحرارة المختبر**

تم قياس درجة حرارة الجسم لكل لاعب قبل الجهد البدني وبعد الجهد بواسطة محرار الكتروني وتم قياس الحرارة من منطقة (الأبط) حيث يتم تصفير المحرار ووضعه على المنطقة ويبدأ بالقراءة ومن خلال أشارة صوتية يطلقها الجهاز نستدل على الدرجة

أما قياس درجة حرارة المختبر من خلال مقياس معلق يقيس درجة حرارة الجو داخل المختبر ويقيس الرطوبة

٣-٧ أجراءات البحث الميدانية

٣-٧-١ مواصفات السائل الذي سوف يتم التعويض فيه

تم اعتماد عملية التعويض خلال الجهد البدني من خلال وضع (الماء) فقط مضافا له نكهة الغرض منها اعطاء مذاقاً حلو بنسبة قليلة جدا لغرض زيادة الرغبة في تناول السوائل فضلاً عن ذلك تم تحديد درجة حرارة السائل من خلال قياس درجته باستخدام محرار خاص لقياس درجة حرارة السائل وسوف تكون حرارة السائل هي (١٧) درجة .

شكل (٩) يوضح آلية قياس حرارة السائل باستخدام الكتروني خاص

٣-٧-٢ اسلوب تعويض السوائل

- **اسلوب التعويض المنتظم:** يعتمد هذا الاسلوب على تعويض السوائل للاعب بشكل منتظم إذ يجب على اللاعب شرب السوائل بالوقت المحدد وهو كل ٧ دقائق بالكمية التي يحددها اللاعب.
- **اسلوب التعويض العشوائي :**ويعني ان اللاعب غير ملزم بوقت محدد لشرب السوائل وأنما حسب رغبته وفي الوقت والكمية التي يحتاجها خلال الجهد والتي تتم بانسيابية عالية .

الشكل (١٠) يوضح اسلوب التعويض للسوائل خلال الجهد البدني على جهاز السير المتحرك

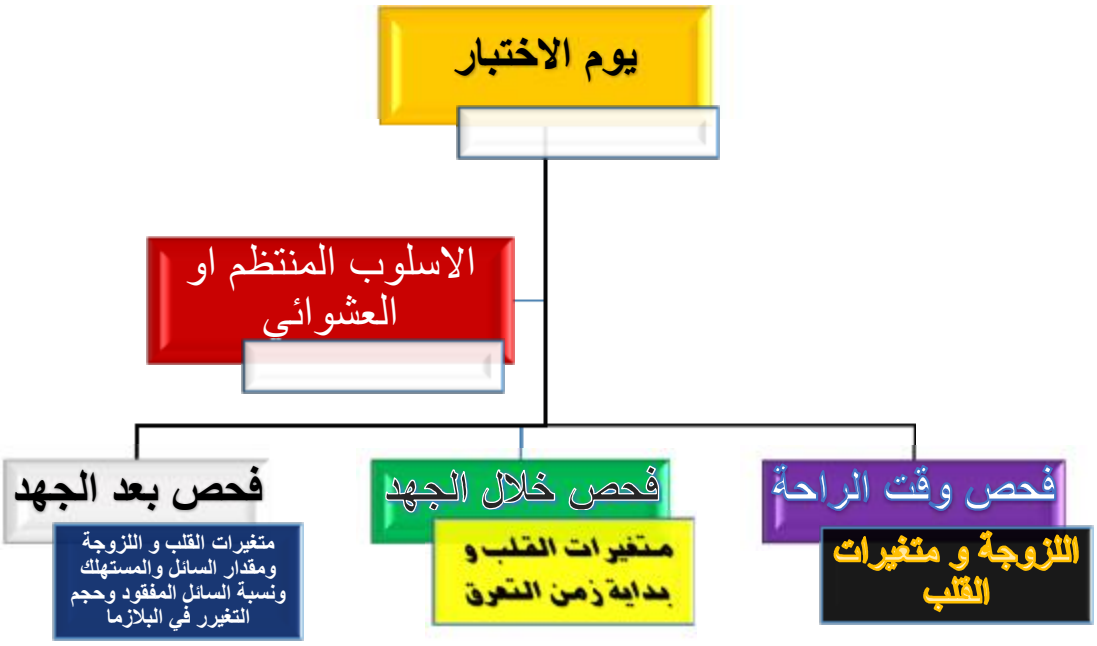
٣-٨ التجربة الرئيسة :

قامت الباحثة بأجراء التجربة الرئيسة في يوم (الاثنين) بتاريخ (٢٠١٦/٨/١٥) ولغاية يوم الاحد الموافق ٢٠١٦/٨/٢٩ وبواقع ٢ لاعب في كل يوم في تمام الساعة (٣) خلال الأيام التي ارتفعت فيها درجة حرارة الاجواء في العراق لتتراوح بين (٤٠-٤٥) درجة مئوية وذلك بحضور عينة البحث البالغ عددهم (١٠) لاعبين تتراوح اعمارهم (١٥-١٧)سنة حيث تم تجهيز الأدوات والأجهزة المختبرية وتحضير الأدوات اللازمة للتجربة وكان زمن التجربة الرئيسة كاملة (٣) ساعات.

و تم وزن كل لأعب بالميزان العادي وتسجيل وزنه وقياس درجة حرارة الجسم بواسطة محرار خاص للجسم وتسجيل درجة الحرارة قياس المتغيرات القلبية من خلال جهاز (الفيووفلو) (حجم الضربة – معدل ضربات القلب بالدقيقة – الناتج القلبي – كمية الدم المدفوعة %- مؤشر انقباض القلب – عمل الجانب الايسر للقلب) سجلت هذه المتغيرات لكل لاعب على حدة وبعد ذلك تم تثبيت الكيس الدرج المملوء بالسائل في جهاز السير المتحرك كما تم قياس لزوجة الدم وحجم التغير في بلازما الدم والهيموكلوبين من خلال اخذ عينة دم لكل لاعب قبل الجهد (دم شعيري) ويوضع في جهاز الPCVحيث يعمل الجهاز بشكل اوتوماتيكي بوقت (٥) دقائق وبسرعة دوران (١٠٠٠٠) دورة/دقيقة وبعد انتهاء عمل الجهاز نأخذ عينة الدم بعد ان تم فصل البلازما للأعلى وخلايا الدم للأسفل وتوضع على مسطرة مدرجة خاصة حيث يتم قياس النسبة المئوية للزوجة وكذلك قياس H.Bالدم من خلال معادلة خاصة وكذلك قياس مقدار التغير في حجم بلازما الدم من خلال عدة

معادلات مذكورة سابقا وهذه الاجراءات ككل تنفذ قبل الجهد وبعد ذلك يصعد اللاعب على جهاز الجري بعد ان يثبت بالجهاز كيس مدرج لحفظ السائل ويكون السائل بدرجة حرارة (١٧) ويكون هذا الكيس مدرج بوحدة اللتر ويوجد به ناقل يتم من خلاله سحب السائل للاعب ويتم استخدام الاسلوب الاول (الاسلوب المنتظم) وهو أن اللاعب خلال الجهد وأثناء الركض سيقوم كل (١٠) دقائق بشرب السائل بأي كمية كانت وبشكل منتظم ويطبق هذا الأسلوب على كل العينة ثم تطبق هذه الأجراءات ذاتها ولكن بأسلوب عشوائي الذي يتيح لكل لاعب عدم الانتظام في تناول السائل وأنما حسب رغبة اللاعب للماء او شعوره بالعطش سواء بكمية السائل او بالوقت حيث تتم حسب رغبة اللاعب وتم قياس درجة حرارة المختبر من خلال مقياس درجة حرارة الجو وقياس نسبة الرطوبة.

علما أن طبيعة الجهد البدني المنفذ تحملي مقارب للجهد البدني المبذول في لعبة كرة السلة.



الشكل (١١) يوضح تفاصيل اجراء التجربة الرئيسية والمتغيرات المدروسة في يوم الاختبار سواء بالاسلوب العشوائي او المنتظم قبل وخلال وبعد الجهد البدني

٣-٩ الوسائل الاحصائية :

استخدمت الباحثة الحقيبة الإحصائية spss ومنها تم استخراج الآتي :

١. الوسط الحسابي

٢. الانحراف المعياري

٣. T للعينات المترابطة

٤. T للعينات المستقلة

٥. النسبة المئوية .

٦.معامل الارتباط البسيط بيرسون

الفصل الرابع

عرض النتائج ومناقشتها

٤-١ عرض النتائج

٤-١-١ عرض نتائج

مناقشة النتائج :

٤-١-١-١ مناقشة نتائج قيم T ودلالة الفروق لمتغيرات (الوزن ، درجة الحرارة ، لزوجة الدم ، الهيموكلوبين) قبل الجهد وبعده لأسلوب التعويض المنتظم والعشوائي

٤-١-٢-١مناقشة نتائج قيم T ودلالة الفروق للمتغيرات (بداية التعرق ، الوزن ، نسبة الوزن المفقود ، كمية السائل المستهلك ، درجة الحرارة) بين الاسلوبين التعويض المنتظم والعشوائي

٤-١-٣-١ مناقشة نتائج قيم T ودلالة الفروق للمتغيرات (لزوجة الدم ، الهيموكلوبين ، التغيير في حجم بلازما الدم ، زمن الجهد المنفذ) بين الاسلوبين التعويض المنتظم والعشوائي

٤-١-٤-١ مناقشة نتائج قيم T ودلالة الفروق للمتغيرات العضلة القلبية خلال الراحة والجهد للأسلوب المنتظم والأسلوب العشوائي

٤-١-٥-١مناقشة نتائج قيم T ودلالة الفروق للمتغيرات العضلة القلبية خلال الجهد بين الاسلوبين المنتظم و العشوائي

٤-١ عرض النتائج ومناقشتها

٤-١-١ عرض نتائج

جدول (6) **يبين قيمة T ودلالة الفروق لمتغيرات (الوزن ، درجة الحرارة ، لزوجة الدم ، الهيموكلوبين) قبل الجهد وبعدة لاسلوب التعويض المنتظم والعشوائي**

اسلوب تعويض السوائل	القياسات	الوسط الحسابي	العدد	الانحراف المعياري	T	درجة الحرية	الدلالة
الاسلوب المنتظم	الوزن قبل الجهد/كغم	63.5000	10	2.71825	4.025	9.000	.003
	الوزن بعد الجهد/كغم	63.0500	10	2.85044			
	الحرارة قبل الجهد/درجة	36.2900	10	.18529	-22.333	9.000	.000
	الحرارة بعد الجهد/درجة	36.9600	10	.20111			
	لزوجة الدم قبل الجهد/%	42.9000	10	.87560	-.521	9.000	.615
	لزوجة الدم بعد الجهد	43.0000	10	.70079			
	الهيموكلوبين قبل الجهد	13.3000	10	.29314	-.533	9.000	.607
	الهيموكلوبين بعد الجهد	13.3340	10	.23372			
الاسلوب العشوائي	الوزن قبل الجهد/كغم	63.5000	10	2.71825	13.967	9.000	.000
	الوزن بعد الجهد/كغم	61.7900	10	2.70697			
	الحرارة قبل الجهد/درجة	36.2500	10	.12693	-14.972	9.000	.000
	الحرارة بعد الجهد/درجة	37.5600	10	.22211			
	لزوجة الدم قبل الجهد	42.9000	10	.87560	-48.336	9.000	.000
	لزوجة الدم بعد الجهد	45.9100	10	.83460			
	الهيموكلوبين قبل الجهد	13.3000	10	.29314	-47.364	9.000	.000
	الهيموكلوبين بعد الجهد	14.3040	10	.27794			

يبين الجدول (٤) قيمة T ودلالة الفروق لمتغيرات (الوزن–درجة الحرارة–لزوجة الدم–الهيموكلوبين) قبل الجهد وبعده لأسلوب التعويض المنتظم والعشوائي إذ يظهر الوسط الحسابي لمتغير الوزن قبل الجهد (٦٣.٥٠) كغم وبانحراف معياري (٢.٧١) كغم ، أما بالنسبة للوزن بعد الجهد فقد

بلغ الوسط الحسابي (٦٣.٠٥) كغم وبانحراف معياري (٢.٨٥) كغم ، وقد بلغت قيمة T المحسوبة (٤.٠٢) وبمستوى دلالة (٠.٠٠٣) وهذا يعني وجود فرق معنوي ولصالح القياس البعدي.

كما يبين الجدول متغير درجة الحرارة إذ يظهر الوسط الحسابي لمتغير الحرارة قبل الجهد (٣٦.٢٩) درجة وبانحراف معياري (٠.١٨٥)، اما بالنسبة للحرارة بعد الجهد فقد بلغ الوسط الحسابي (٣٦.٩٦) درجة وبانحراف معياري (٠.٢٠١١)، وقد بلغت قيمة T المحسوبة (٢٢.٣٣-) ومستوى دلالة (٠.٠٠٠) وهذا يعني وجود فرق معنوي ولصالح القياس القبلي.

أما بالنسبة لمتغير لزوجة الدم فيظهر الوسط الحسابي له قبل الجهد (٤٢.٩٠)% وبانحراف معياري (٠.٨٧٥) ،وبعد الجهد فقد بلغ الوسط الحسابي (٤٣.٠٠)% وبانحراف معياري (٠.٧٠٠)% ،وقد بلغت قيمة Tالمحسوبة (٠.٥٢١-)% وبمستوى دلالة (٠.٦١٥) وهذا يعني لا يوجد فرق معنوي.

أما متغير الهيموكلوبين فيظهر الوسط الحسابي له قبل الجهد (١٣.٣٠٠) ملغرام وبانحراف معياري (٠.٢٩٣)، أما بالنسبة للهيموكلوبين بعد الجهد فقد ظهر الوسط الحسابي له (١٣.٣٣) ملغرام وبانحراف معياري (٠.٢٣٣)ملغرام، وقد بلغت قيمة Tالمحسوبة (٠.٥٣٣-) ملغرام وبمستوى دلالة(٠.٦٠٧) وهذا يعني لا يوجد فرق معنوي وهذه القيم كانت للأسلوب المنتظم.

أما الاسلوب العشوائي فقد ظهر الوسط الحسابي للوزن قبل الجهد (٦٣.٥٠٠) كغم وبانحراف معياري (٢.٧١) كغم أما بالنسبة للوزن بعد الجهد فقد ظهر الوسط الحسابي له (٦١.٧٩) كغم وبانحراف معياري (٢.٧٠) كغم، وقد بلغت قيمة Tالمحسوبة (١٣.٩٦) وبمستوى دلالة (٠,٠٠٠) وهذا يعني وجود فرق معنوي ولصالح القياس البعدي.

وقد ظهر الوسط الحسابي للحرارة قبل الجهد (٣٦.٢٥) درجة وبانحراف معياري (٠.١٢٦) درجة أما بعد الجهد فقد كان الوسط الحسابي لها (٣٧.٥٦) درجة وبانحراف معياري (٠.٢٢٢) درجة وقد بلغت قيمة T المحسوبة (١٤.٩٧-) درجة وبمستوى دلالة (٠.٠٠٠) وهذا يعني وجود فرق معنوي ولصالح القياس القبلي.

أما بالنسبة لمتغير اللزوجة فقد كان الوسط الحسابي له قبل الجهد (٤٢.٩٠)% وبانحراف معياري (٠.٨٧٥)% اما بعد الجهد فقد ظهر الوسط الحسابي (٤٥.٩١)% وبانحراف معياري (٠.٨٣٤)% وقد بلغت قيمة T المحسوبة (٤٨.٣٣-)% ومستوى دلالة (٠.٠٠٠) وهذا يعني وجود فرق معنوي ولصالح القياس القبلي.

أما بالنسبة لمتغير الهيموكلوبين فقد كان الوسط الحسابي له قبل الجهد (١٣.٣) ملغرام وبانحراف معياري (٠.٢٩) ملغرام أما بعد الجهد فقد ظهر الوسط الحسابي له (١٤.٣٠) ملغرام وبانحراف معياري (٠.٢٧٧) ملغرام وقد بلغت قيمة Tالمحسوبة (٤٧.٣-) ملغرام وبمستوى دلالة (٠.٠٠٠) وهذا يعني وجود فرق معنوي ولصالح القياس القلب.

جدول (7)

يبين قيمة T ودلالة الفروق للمتغيرات (بداية التعرق ، الوزن ، نسبة الوزن المفقود ، كمية السائل المستهلك ، درجة الحرارة) بين الاسلوبين التعويض المنتظم والعشوائي

المتغيرات	اسلوب تعويض السوائل	N	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	T	درجة الحرية	الدلالة
بداية التعرق/دقيقة	الاسلوب المنتظم	10.00	12.70	1.42	-0.28	18.00	0.78
	الاسلوب العشوائي	10.00	12.90	1.73			
الوزن قبل الجهد/كغم	الاسلوب المنتظم	10.00	63.50	2.72	0.00	18.00	1.00
	الاسلوب العشوائي	10.00	63.50	2.72			
الوزن بعد الجهد/كغم	الاسلوب المنتظم	10.00	63.05	2.85	1.01	18.00	0.32
	الاسلوب العشوائي	10.00	61.79	2.71			
نسبة الوزن المفقود/%	الاسلوب المنتظم	10.00	-0.72	0.58	7.44	18.00	0.00
	الاسلوب العشوائي	10.00	-2.70	0.61			
كمية السائل المستهلك/لتر	الاسلوب المنتظم	10.00	1.76	0.27	15.51	18.00	0.00
	الاسلوب العشوائي	10.00	0.33	0.11			
درجة الحرارة قبل الجهد/درجة	الاسلوب المنتظم	10.00	36.29	0.19	0.56	18.00	0.58
	الاسلوب العشوائي	10.00	36.25	0.13			
درجة الحرارة بعد الجهد/درجة	الاسلوب المنتظم	10.00	36.96	0.20	-6.33	18.00	0.00
	الاسلوب العشوائي	10.00	37.56	0.22			

أما الجدول رقم (٥) الذي يبين قيمة T ودلالة الفروق للمتغيرات (بداية التعرق – الوزن – نسبة الوزن المفقود – كمية السائل المستهلك – درجة الحرارة) بين الاسلوبين التعويض المنتظم

والعشوائي إذ يظهر الوسط الحسابي لبداية التعرق في الاسلوب المنتظم (١٢.٧٠) د وبانحراف معياري (١.٤٢) د أما بداية التعرق بالأسلوب العشوائي فقد ظهر الوسط الحسابي (١٢.٩٠) د وبانحراف معياري (١.٤٢) د وقد بلغت قيمة T المحسوبة (٠.٢٨-) د وبمستوى دلالة (٠.٧٨) وهذا يعني لا يوجد فرق معنوي.

اما بالنسبة للوزن قبل الجهد وبالأسلوب المنتظم فقد ظهر الوسط الحسابي له (٦٣.٥٠) كغم وبانحراف معياري (٢.٧٢) كغم أما قبل الجهد بالأسلوب العشوائي فقد ظهر الوسط الحسابي له (٦٣.٥٠) كغم وبانحراف معياري (٢.٧٢) كغم وقد بلغت قيمة T المحسوبة (٠.٠٠٠) كغم وبمستوى دلاله (١.٠٠) وهذا يعني لا يوجد فرق معنوي.

وكان الوسط الحسابي للوزن بعد الجهد بالأسلوب المنتظم هو (٦٣.٥٠) كغم وبانحراف معياري (٢.٨٥) كغم أما بالنسبة بعد الجهد بالأسلوب العشوائي فقد ظهر الوسط الحسابي له (٦١.٧٩) كغم وبانحراف معياري (٢.٧١) كغم وقد بلغت قيمة T المحسوبة (١.٠١) وبمستوى دلالة (٠.٣٢) وهذا يعني لا يوجد فرق معنوي.

وكان الوسط الحسابي لنسبة الوزن المفقود بالأسلوب المنتظم (٠.٧٢-) كغم وبانحراف معياري (٠.٥٨) كغم اما بالنسبة للوزن المفقود بالأسلوب العشوائي فقد ظهر الوسط الحسابي له (٢.٧٠-) كغم وبانحراف معياري (٠.٦١) كغم وقد بلغت قيمة Tالمحسوبة (٧.٤٤-) وبمستوى دلالة (٠.٠٠٠) وهذا يعني وجود فرق معنوي ولصالح الاسلوب العشوائي.

وكان الوسط الحسابي لكمية السائل المستهلكة بالأسلوب المنتظم (١.٧٦) لتر وبانحراف معياري (٠.٢٧) لتر اما كمية السائل المستهلكة بالأسلوب العشوائي فقد ظهر الوسط الحسابي (٠.٣٣) لتر وبانحراف معياري (٠.١١) لتر وقد بلغت قيمة T المحسوبة (١٥.٥١) لتر وبمستوى دلالة (٠.٠٠٠) وهذا يعني وجود فرق معنوي ولصالح الاسلوب المنتظم.

وقد ظهر الوسط الحسابي لدرجة الحرارة قبل الجهد بالأسلوب المنتظم (٣٦.٢٩) درجة وبانحراف معياري (٠.١٩) درجة اما بالنسبة لدرجة الحرارة قبل الجهد بالأسلوب العشوائي كان الوسط الحسابي لها (٣٦.٢٥) درجة وبانحراف معياري (٠.١٣) درجة وقد بلغت قيمة Tالمحسوبة (٠.٥٦) وبمستوى دلالة (٠.٥٨) وهذا يعني لا يوجد فرق معنوي.

أما بالنسبة لدرجة الحرارة بعد الجهد بالأسلوب المنتظم فقد ظهر الوسط الحسابي لها (٣٦.٩٦) درجة وبانحراف معياري (٠.٢٠) درجة أما بعد الجهد بالأسلوب العشوائي فقد ظهر الوسط

الحسابي (٣٧.٥٦) درجة وبانحراف معياري (٠.٢٢) درجة وقد بلغت قيمة T المحسوبة (٦.٣٣-) درجة وبمستوى دلالة (٠.٠٠٠) وهذا يعني وجود فرق معنوي ولصالح الاسلوب المنتظم.

جدول (٨)

يبين قيمة T ودلالة الفروق للمتغيرات (لزوجة الدم ، الهيموكلوبين ، التغيير في حجم بلازما الدم ، زمن الجهد المنفذ) بين الاسلوبين التعويض المنتظم والعشوائي

المتغيرات	اسلوب تعويض السوائل	N	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	T	درجة الحرية	الدلالة
لزوجة الدم بعد الجهد	الاسلوب المنتظم	10.00	43.00	0.70	-8.44	18.00	0.00
	الاسلوب العشوائي	10.00	45.91	0.83			
الهيموكلوبين بعد الجهد	الاسلوب المنتظم	10.00	13.33	0.23	-8.45	18.00	0.00
	الاسلوب العشوائي	10.00	14.30	0.28			
التغيير في حجم البلازما	الاسلوب المنتظم	10.00	-1.86	3.28	9.46	18.00	0.00
	الاسلوب العشوائي	10.00	-11.95	0.79			
زمن الجهد المنفذ	الاسلوب المنتظم	10.00	53.93	1.23	3.62	18.00	0.00
	الاسلوب العشوائي	10.00	51.71	1.50			

وقد بين جدول رقم (٦) قيمة T ودلالة الفروق للمتغيرات (لزوجة الدم–الهيموكلوبين–التغيير في حجم بلازما الدم– زمن الجهد المنفذ) بين الاسلوبين التعويض المنتظم والعشوائي.

أما بالنسبة للزوجة الدم بعد الجهد بالأسلوب المنتظم فقد ظهر الوسط الحسابي (٤٣.٠٠)% وبانحراف معياري (٠.٧٠) أما بعد الجهد بالأسلوب العشوائي فقد كان الوسط الحسابي له (٤٥.٩١)% وبانحراف معياري (٠.٨٣)% وقد بلغت قيمة T المحسوبة (٨.٤٤-)% وبمستوى دلالة (٠.٠٠٠) وهذا يعني يوجد فرق معنوي ولصالح الاسلوب المنتظم.

أما بالنسبة للهيموكلوبين بعد الجهد بالأسلوب المنتظم فقد ظهر الوسط الحسابي (١٣.٣٣) ملغرام وبانحراف معياري (٠.٢٣) ملغرام اما بعد الجهد بالأسلوب العشوائي ظهر الوسط الحسابي (١٤.٣٠) ملغرام وبانحراف معياري (٠.٢٨) ملغرام وقد بلغت قيمة T المحسوبة (٨.٤٥-) ملغرام وبمستوى دلالة (٠.٠٠٠) وهذا يعني وجود فرق معنوي ولصالح الاسلوب المنتظم.

وقد ظهر الوسط الحسابي للتغير في حجم البلازما بالأسلوب المنتظم (١.٨٦-) % وبانحراف معياري (٣.٢٨) أما بالنسبة للتغير في حجم البلازما بالأسلوب العشوائي فقد ظهر الوسط الحسابي (١١,٩٥-)% وبانحراف معياري (٠,٧٩)% وقد بلغت قيمة T المحسوبة (٩,٤٦) % وبمستوى دلالة (٠,٠٠) وهذا يعني وجود فرق معنوي ولصالح الاسلوب المنتظم.

وكان الوسط الحسابي لزمن الجهد المنفذ بالأسلوب المنتظم فقد كان الوسط الحسابي (٥٣.٩٣) د وبانحراف معياري (١.٢٣) د وكان الوسط الحسابي لزمن الجهد المنفذ بالأسلوب العشوائي (٥١.٧١) د وبانحراف معياري (١.٥٠) د وقد بلغت قيمة T المحسوبة (٣.٦٢) د وبمستوى دلالة (٠.٠٠٠) وهذا يعني وجود فرق معنوي ولصالح الاسلوب المنتظم.

جدول (٩)

يبين قيمة T ودلالة الفروق للمتغيرات العضلة القلبية خلال الراحة والجهد للاسلوب المنتظم

المتغيرات	القياسات	الوسط الحسابي	العدد	الانحراف المعياري	T	درجة الحرية	الدلالة
HR/ض/د	قبل الجهد	68.70	10.00	1.77	-69.29	9.00	0.00
	بعد الجهد	169.40	10.00	3.44			
SV/ملليتر	قبل الجهد	74.80	10.00	2.30	-67.14	9.00	0.00
	بعد الجهد	122.80	10.00	1.93			
COP/لتر/د	قبل الجهد	5.47	10.00	0.16	-79.93	9.00	0.00
	بعد الجهد	21.02	10.00	0.56			
CI/لتر/م^2	قبل الجهد	2.94	10.00	0.09	-81.76	9.00	0.00
	بعد الجهد	11.30	10.00	0.31			
%/EF	قبل الجهد	75.40	10.00	2.37	0.78	9.00	0.46
	بعد الجهد	74.10	10.00	4.51			

وبين جدول رقم (٧) قيمة Tودلالة الفروق لمتغيرات العضلة القلبية خلال الراحة والجهد للأسلوب المنتظم ، حيث ظهر الوسط الحسابي للمتغير HR قبل الجهد قبل الجهد (٦٨.٧٠) ض/د وبانحراف معياري(١.٧٧) ض/د أما HR بعد الجهد فكان الوسط الحسابي له (١٦٩.٤٠) ض/د وبانحراف معياري (٣.٤٤) ض/د وقد بلغت قيمة T المحسوبة (٦٩.٢٩) ض/د وبمستوى دلالة

(٠.٠٠٠) وهذا يعني وجود فرق معنوي ولصالح القياس القبلي أما متغير SV قبل الجهد فظهر الوسط الحسابي له (٧٤.٨٠) مل/د وبانحراف معياري (٢.٣٠) مل/د وكان الوسط الحسابي SV بعد الجهد (١٢٢.٨٠) مل/د وبانحراف معياري (١.٩٣)مل/د وقد بلغت قيمة Tالمحسوبة (٦٧.١٤-)مل/د وبمستوى دلالة (٠.٠٠٠) وهذا يعني وجود فرق معنوي ولصالح القياس البعدي.

وبلغ الوسط الحسابي للمتغير COP قبل الجهد (٥.٤٧) لتر/د وبانحراف معياري (٠.١٦) لتر/د اما بالنسبة للـــ COP بعد الجهد فقد ظهر الوسط الحسابي له (٢١.٠٢) لتر/د وبانحراف معياري (٠.٥٦) لتر/د وقد بلغت قيمة Tالمحسوبة (٧٩.٩٣-) لتر/د وبمستوى دلالة (٠.٠٠٠) لتر/د وهذا يعني يوجد فرق معنوي ولصالح القياس البعدي ، أما بالنسبة لمتغير CIقبل الجهد فقد ظهر الوسط الحسابي له (٢.٩٤) لتر/م وبانحراف معياري (٠.٠٩) لتر/م أما متغير CL بعد الجهد كان الوسط الحسابي له(١١.٣٠) لتر/م وبانحراف معياري (٠.٣١) لتر/م وقد بلغت قيمة T المحسوبة (٨١.٧٦-) لتر/م وبمستوى دلالة (٠.٠٠٠) وهذا يعني وجود فرق معنوي ولصالح القياس البعدي ، وكان الوسط الحسابي للمتغير EF قبل الجهد (٧٥.٤٠)% وبانحراف معياري (٢.٣٧)% أما بالنسبة لمتغير EF بعد الجهد فقد ظهر الوسط الحسابي له (٧٤.١٠)% وبانحراف معياري (٤.٥١)% وقد بلغت قيمة T المحسوبة (٠.٧٨)% وبمستوى دلالة (٠.٤٦)% وهذا يعني انه لا يوجد فرق معنوي.

جدول (١٠)

يبين قيمة T ودلالة الفروق للمتغيرات العضلة القلبية خلال الراحة والجهد للأسلوب العشوائي

المتغيرات	القياسات	الوسط الحسابي	العدد	الانحراف المعياري	T	درجة الحرية	الدلالة
HR	قبل الجهد	68.70	10.00	1.77	-109.96	9.00	0.00
	بعد الجهد	182.80	10.00	3.36			
SV	قبل الجهد	74.80	10.00	2.30	-11.47	9.00	0.00
	بعد الجهد	106.10	10.00	7.53			
COP	قبل الجهد	5.47	10.00	0.16	-28.66	9.00	0.00
	بعد الجهد	19.78	10.00	1.57			
CI	قبل الجهد	2.94	10.00	0.09	-28.63	9.00	0.00
	بعد الجهد	10.63	10.00	0.85			
EF	قبل الجهد	75.40	10.00	2.37	-5.76	9.00	0.00
	بعد الجهد	87.40	10.00	6.04			

وقد بين جدول رقم (٨) قيمة T المحسوبة ودلالة الفروق للمتغيرات العضلة القلبية خلال الراحة والجهد للأسلوب العشوائي حيث بلغ الوسط الحسابي لمتغير HRقبل الجهد (٦٨.٧٠) ض/د بانحراف معياري (١.٧٧) ض/د اما بالنسبة لبعد الجهد فقد بلغ الوسط الحسابي (١٨٢.٨٠) ض/د بانحراف معياري (٣.٣٦) ض/د وقد بلغت قيمة T المحسوبة (١٠٩.٩٦-) ض/د وبمستوى دلالة (٠.٠٠٠) ض/د وهذا يعني وجود فرق معنوي ولصالح القياس القبلي.

اما بالنسبة لمتغير (SV) فقد بلغ الوسط الحسابي لقبل الجهد (٧٤.٨٠) مل/د بانحراف معياري (٢.٣٠) مل/د اما بالنسبة لبعد الجهد فقد بلغ الوسط الحسابي (١٠٦.١٠) مل/د بانحراف معياري (٧.٥٣) مل/د وقد بلغت قيمة T المحسوبة (١١.٤٧) مل/د وبمستوى دلالة (٠.٠٠٠) مل/د وهذا يعني وجود فرق معنوي ولصالح القياس البعدي.

وقد ظهر الوسط الحسابي لمتغير co قبل الجهد (٥.٤٧) لتر/د وبانحراف معياري (٠.١٦) لتر/د اما بعد الجهد فقد ظهر الوسط الحسابي (١٩.٧٨) لتر/د وبانحراف معياري (١.٥٧) لتر/د وقد بلغت قيمة T المحسوبة (٢٨.٦٦-) لتر/د وبمستوى دلالة (٠.٠٠٠) لتر/د وهذا يعني وجود فرق معنوي ولصالح القياس البعدي.

وكان الوسط الحسابي لمتغير CI قبل الجهد (٢.٩٤) لتر/م وبانحراف معياري (٠.٠٩) لتر/م اما بالنسبة لبعد الجهد فقد ظهر الوسط الحسابي (١.٦٣) لتر/م وبانحراف معياري (٠.٨٥) لتر/م وقد بلغت قيمة Tالمحسوبة (٢٨.٦٣-) وبمستوى دلالة (٠.٠٠٠) ولصالح القياس البعدي.

اما متغير EF فقد بلغ الوسط الحسابي له قبل الجهد (٧٥.٤٠)% وبانحراف معياري (٢.٣٧)% اما بعد الجهد فقد بلغ الوسط الحسابي (٨٧.٤٠)% وبانحراف معياري (٦.٠٤)% وقد بلغت قيمة T المحسوبة (٥.٧٦-)% وبمستوى دلالة (٠.٠٠٠) وهذا يعني وجود فرق معنوي ولصالح القياس.

جدول (١١)

يبين قيمة T ودلالة الفروق للمتغيرات العضلة القلبية خلال الراحة والجهد بين الاسلوبين المنتظم و العشوائي بعد الجهد

المتغيرات	الاساليب التعويض	العدد	الوسط الحسابي	الانحراف المعياري	T	درجة الحرية	الدلالة
HR	الاسلوب المنتظم	10.00	169.40	3.44	-8.81	18.00	0.00
	الاسلوب العشوائي	10.00	182.80	3.36			
SV	الاسلوب المنتظم	10.00	122.80	1.93	6.79	18.00	0.00
	الاسلوب العشوائي	10.00	106.10	7.53			
COP	الاسلوب المنتظم	10.00	21.02	0.56	2.35	18.00	0.03
	الاسلوب العشوائي	10.00	19.78	1.57			
CI	الاسلوب المنتظم	10.00	11.30	0.31	2.38	18.00	0.03
	الاسلوب العشوائي	10.00	10.63	0.85			
EF	الاسلوب المنتظم	10.00	74.10	4.51	-5.58	18.00	0.00
	الاسلوب العشوائي	10.00	87.40	6.04			

وقد بين جدول رقم (٩) قيمة T ودلالة الفروق لمتغيرات العضلة القلبية خلال الجهد والراحة بين الاسلوبين المنتظم والعشوائي حيث بلغ الوسط الحسابي لمتغير اقصى HR خلال الجهد بالأسلوب المنتظم (١٩٦.٤٠)ض/د وبانحراف معياري (٣.٤٤) ض/د اما بالنسبة للأسلوب العشوائي فقد بلغ الوسط الحسابي (١٨٢.٨٠) ض/د وبانحراف معياري (٣.٣٦) ض/د وقد بلغت قيمة T المحسوبة (٨.٨١) ض/د وبمستوى دلالة (٠.٠٠) وهذا يعني وجود فرق معنوي ولصالح الاسلوب العشوائي.

أما بالنسبة لمتغير اقصى SV فقد بلغ الوسط الحسابي له بالأسلوب المنتظم (١٢٢.٨٠) مل/د وبانحراف معياري (١.٩٣) مل/د أما بالنسبة للأسلوب العشوائي فقد بلغ الوسط الحسابي (١٠٦.١٠) مل/د وبانحراف معياري (٧.٥٣) مل/د وبلغت قيمة T المحسوبة (٦.٧٩)مل/د ومستوى دلالة (٠.٠٠) مل/د وهذا يعني وجود فرق معنوي ولصالح الاسلوب المنتظم.

وكان الوسط الحسابي للمتغير اقصى COP بالأسلوب المنتظم (٢١.٠٢) لتر/د وبانحراف معياري (٠.٥٦) لتر/د في حين بلغت نسبة الوسط الحسابي له بالاسلوب العشوائي (١٩.٧٨) لتر/د

وبانحراف معياري (١.٥٧) لتر/د وقد بلغت قيمة T المحسوبة (٢.٣٥) لتر/د وبمستوى دلالة (٠.٠٠٣) لتر/د وهذا يعني وجود فرق معنوي ولصالح الاسلوب المنتظم.

وظهر الوسط الحسابي للمتغير اقصى CI بالأسلوب المنتظم (١١.٣٠) لتر/م وبانحراف معياري (٠.٣١) لتر/م أما بالنسبة للأسلوب العشوائي فقد ظهر الوسط الحسابي له (١٠.٦٣) لتر/م وبانحراف معياري (٠.٨٥)لتر/م وقد بلغت قيمةT المحسوبة (٢.٣٨) لتر/م وبمستوى دلالة (٠.٠٠٣) لتر/م وهذا يعني وجود فرق معنوي ولصالح الاسلوب المنتظم.

وكانت نسبة الوسط الحسابي للمتغير اقصى EF بالأسلوب المنتظم (٧٤.١٠)% وبانحراف معياري (٤.٥١)% أما بالنسبة للأسلوب العشوائي فقد بلغ الوسط الحسابي (٨٧.٤٠)% وبانحراف معياري (٦.٠٤)% وقد بلغت قيمة Tالمحسوبة (٥.٥٨-)% وبمستوى دلالة (٠.٠٠٠)% وهذا يعني وجود فرق معنوي ولصالح الاسلوب العشوائي.

مناقشة النتائج :

٤-١-١-١ مناقشة نتائج قيم T ودلالة الفروق لمتغيرات (الوزن ، درجة الحرارة ، لزوجة الدم ، الهيموكلوبين) قبل الجهد وبعده لأسلوب التعويض المنتظم والعشوائي

نجد انه : ظهرت فروق معنوية في متغير الوزن للاسلوب المنتظم قبل الجهد وبعده من الجدول (٦) نجد أنه في متغير الوزن للأسلوب المنتظم ظهر أن هنالك فروقاً معنوية بين القياسين قبل الجهد وبعده ولصالح الاختبار بعد الجهد وتعزو الباحثة انخفاض الوزن الى التعرق وفقدان السوائل نتيجة الأيض وانتاج الطاقة بسبب الجهد البدني المستخدم الذي يبذله اللاعب والتي في درجات الحرارة المرتفعة ، وفقدان السوائل وبالتالي فقدان الوزن كون الماء يشكل (٦٠)% من وزن الجسم و(٩١)% من حجم بلازما الدم وأي ارتفاع في درجات الحرارة يرافقه زيادة في افراز العرق على سطح الجلد كأحدى وسائل تبريد الجسم والمحافظة على درجة حرارته ضمن الحدود الطبيعية لتؤدي اجهزة الجسم وظائفها بالشكل الامثل هي حالة فسيولوجية مرتبطة بطبيعة الجهد المبذول والتغيرات الكيمائية الداخلية للجسم نتيجة الفعاليات الحيوية للأعضاء الداخلية فعملية التعرق تحدث أي بداية افراز الغدة الدرقية عندما تكون درجة حرارة المحيط تتراوح (٢٧ – ٢٨) درجة مئوية فما هو الحال في دراجات حرارة مرتفعة يصاحبها جهد بدني؟ أي فمن الطبيعي ان يحدث فقدان للسوائل وبالتالي فقدان الوزن ، "إذ يتعرض الجسم خلال التدريب البدني في الجو الحار لبعض التغيرات الفسيولوجية

والهرمونية منها ما هو مرتبط باستهلاك الاوكسجين وكفاءة الجهاز الدوري وسوائل الجسم وفقد الوزن"[١] .

أما في متغير درجة حرارة الجسم للأسلوب المنتظم فقد ظهرت فروقاً معنوية بين القياسين قبل الجهد وبعده ولصالح الاختبار بعد الجهد وترى الباحثة الارتفاع بدرجة الحرارة بعد الجهد كان نتيجة طبيعية للعمل البدني الذي يقوم به الفرد خلال التغيرات الكبيرة التي تطرأ على انقباض وارتخاء العضلات العاملة وفقاً للنظرية الانزلاقية وبذلك فأنها تنتج حرارة بدرجات تفوق الحرارة المنتجة وقت الراحة بسبب عمليات تحول الطاقة من شكل لأخر .التي تنتهي بالطاقة الحرارية خلال الجهد البدني فضلاً عن عمليات الأيض الغذائي التي تحدث بمستوى عالي وبذلك فأن درجات الحرارة سترتفع للزيادة في تلك التغيرات " كما ترتفع درجة حرارة جسم الراكض نتيجة ازدياد انتاج الحرارة بسبب شدة عمليات الأيض (الميتابوليزم)"[٢] .

"كما يؤدي ونتيجة زيادة درجة حرارة العضلات وزيادة درجة حرارة مركز الجسم أثناء التدريب في الجو الحار إلى انخفاض كمية جريان الدم في الاوعية الدموية بسبب فقدان جزء من ماء البلازما مما يزيد من كثافة الدم وصعوبة وصوله إلى العضلات العاملة وهذا بدوره يؤدي إلى زيادة تراكم حامض اللبنيك (LA) في الالياف العضلية مما يسبب التعب العضلي"[٣]، وبالتالي زيادة حرارة الجسم التي يرافقها نقصان الوزن نتيجة التعرق كما أشرنا إليها سابقاً ، " فزيادة نسبة فقدان السوائل عن (٣ %) من وزن الجسم حتى في درجات الحرارة الواطئة يؤدي إلى ارتفاع درجة حرارة مركز الجسم".[٤]

وفي متغير اللزوجة للأسلوب المنتظم وجدنا أن هنالك فروقاً غير معنوية بين القياسين قبل الجهد وبعده وتعزو الباحثة عدم ظهور الفروق الى أن تناول السوائل المعوضة بشكل منتظم يتناسب وطبيعة الجهد المبذول الذي أعد وفقاً لطبيعة لعبة كرة السلة والجهد المبذول خلالها لهذا فان اللزوجة بطبيعتها ترتفع بعد الجهد لكن عملية التعويض بالسوائل أدت الى عدم ارتفاعها بشكل كبير أي أنها بقيت قريبة من معدلها قبل التعويض وكما ظهر في النتائج ، وذلك بسبب الآلية الفسيولوجية في الدم

---

(١) ابو العلا احمد عبد الفتاح : مصدر سبق ذكره ، ص٥٠٢

(٢) ريسان خريبط مجيد : التحليل البيوكيميائي والفسلجي في التدريب الرياضي ، مطبعة دار الحكمة ،. جامعة البصرة، ص١٩٩.

(3) Willams c.b . and others , circulatory and metabolic reactionto work in heat . J . apple physiol . 17 . 1961

(4) David . L . costill . A scientific approachto distance running trak and field news . 1979 .

جراء تعرض أفراد العينة للجهد البدني مع الارتفاع في درجات الحرارة والتعويض المنتظم للسوائل ، "أي أن

ولا يخفى أن الجهد في الأجواء الحارة يعمل على تحفيز الغدة الدرقية لزيادة نسبة التعرق كأحدى الوسائل التي تعمل على تنظيم درجة الحرارة بنسبة تصل الى ٨٠% مقارنة بالاساليب الأخرى، ولذلك فأن مايقوم به جسم اللاعب للمحافظة على درجة حرارته تكون على حساب فقدان جزء من السوائل ، إذ يبدأ السائل داخل الخلايا في البداية بالنقصان بسبب القيام بالجهد البدني ومن ثم يتأثر السائل داخل الخلية ، "إذ تتم آلية تعويض السوائل من داخل الخلية الى خارج الخلية من خلال بوابات خاصة في جدار الخلية تنفذ من خلالها الى السائل خارج الخلايا (السائل الخلالي) وبذلك سوف يتأثر عمل القلب وهذا يؤدي إلى انخفاض قدرة وقابلية اللاعبين على العطاء في مثل هذه الاجواء"[١]، ولكن عملية التعويض عملت على المحافظة على مستوى اللزوجة وبالتالي قدرة اللاعبين من أداء الجهد بكفاءة عالية دون حدوث التعب والمحافظة على مستوى الاداء .

فيما يخص متغير الهيموكلوبين للأسلوب المنتظم فقد ظهرت فروقاً غير معنوية بين القياسين قبل الجهد وبعده وترى الباحثة أن السبب الرئيس لذلك هو الأسلوب المستخدم لتعويض السوائل المفقودة لدى أفراد عينة البحث أثناء اداء الجهد البدني على أُسس منتظمة تتناسب بشكل علمي دقيق مع طبيعة اللعبة ولهكذا فئات فضلاً عن أن حجم الدم ومقدار التغير في لزوجته لم يطرأ عليها تغيرات نتيجة فقدان السوائل فهذا يعني أن مكونات الدم في الاسلوب المنتظم محافظة على نسبها بشكل يُمكن للدم من إداء وظائفه بما يتلائم وطبيعة الجهد المبذول ، فمعظم المصادر تؤكد أنه كلما زادت نسبة الأوكسجين بالدم زاد تركيز الهيموكلوبين لأن هناك علاقة طردية بينهما " فوجود هذه الغازات المختلفة في الهواء ودخولها إلى الرئتين نتيجة عملية التنفس يقلل الضغط الجزئي للأوكسجين تدريجياً ونلاحظ نقصاً تدريجياً في نسبة تشبع الدم بالأوكسجين وهذا مايؤثر على نسبة تركيز الهيموغلوبين فالدم الخارج من الرئتين يكون مشبعاً بنسبة (٩٧%) في حالة التنفس الطبيعي (الهواء الخالي من الغازات الخانقة) وهو يحمل حوالي (٢٠) سم^{٣} من الأوكسجين وهذه أكبر كمية حملها الدم من الأوكسجين إلى الجسم وبهذه الحالة يبلغ تركيز الهيموغلوبين فـــي الشخص الاعتيادي (١٥) غم /

(١) علي مهدي هادي الجمالي: وضع مؤشرات رقمية للسوائل المفقودة من خلال بعض المتغيرات الفسيولوجية في الدم باستخدام جهدين بدنيين باختلاف درجات الحرارة لدى لاعبي الكرة الطائرة ، أطروحة دكتوراه ، كلية التربية الرياضية ،جامعة القادسية ،٢٠٠٩، ص١٠٤ .

١٠٠ سم^{٣} من الدم أما قلت نسبة التشبع (تشبع الدم بالأوكسجين) فتؤدي إلى قلة تركيز الهيموغلوبين"[١].

ولذلك فأن الجهد المبذول يقل تأثيره على الأفراد للأسلوب المنتظم على الرغم من ارتفاع درجات الحرارة" فهناك عدة عوامل تؤثر على قابلية الهيموغلوبين على الاتحاد بالأوكسجين مثل درجات الحرارة حيث درجة حرارة الجسم وزيادة حموضة الدم وارتفاع نسبة غاز ثاني اوكسيد الكاربون تعمل على تناقص قابلية الهيموغلوبين على الاتحاد مع الاوكسجين"[٢] وقد تم التخلص من التأثير السلبي لذلك بأسلوب التعويض المنتظم للسوائل .

أما في الاسلوب العشوائي ومن الجدول (٦) نجد أنه في متغير الوزن ظهر أن هنالك فروقاً معنوية بين القياسين قبل الجهد وبعده ولصالح الاختبار بعد الجهد والباحثة تعزو السبب في انخفاض الوزن بشكل كبير ما يقارب ٢ كغم مقارنة ما قبل الجهد نتيجة فقدان كمية كبيرة من السوائل خلال الجهد مع ارتفاع درجات الحرارة وعدم استخدام اسلوب للتعويض للسوائل المفقودة بشكل منتظم وانما يتم التعويض بأسلوب عشوائي وهذا ما أثر على نتائج أفراد عينة الأسلوب العشوائي اذ أن انخفاض الوزن ما بين (٢-٥%) له اثار سلبية على عمل الاجهزة الداخلية وهذا الامر ينعكس سلبا على مقدار الجهد المبذول كون تلك التغيرات تؤثر على عمليات الأيض الغذائي ، أذ أن لدرجة الحرارة المرتفعة تأثير كبيراً في زيادة كمية العرق التي يفقدها اللاعب اثناء القيام بأداء الاختبار البدني الذي يتميز بالشدة القصوية والتي تؤثر بشكل أو بأخر في تحديد حجم السائل المفقود قبل وبعد الجهد "أن عملية فقدان السوائل من بلازما الدم والسوائل البينية عن طريق التعرق التي تتم عن طريق آلية بالغة الدقة ابتداءا من خارج الخلية إذ تتضمن السائل البيني والذي يبلغ (١٢ لتر) والبلازما (السائل الوعائي) والذي يبلغ (٣ لتر) إذ يكون هناك توازن تناضحي ما بين السائلين ، أما من داخل الخلية والذي يبلغ (٢٥ لتر) فتحصل آلية الفقدان بسبب الانحدار التناضحي ما بين السائل البيني والسائل داخل الخلية لغرض حصول عملية التوازن المائي في الجسم ، وهذا يبين أن الأثر الاكبر في عملية فقدان السوائل من البلازما يعود إلى درجة الحرارة المرتفعة التي تزيد من لزوجة الدم وعدم جريان الدم في الاوعية الدموية بسهولة والذي يسبب فقدان السوائل من بلازما الدم"[٣] .

---

(١) قاسم حسن حسين ، ومنصور جميل العنبكي : اللياقة البدينة وطرق تحقيقها ، مطبعة التعليم العالي،بغداد،١٩٨٨.

(٢) محمد سليم صالح وعبدالرحيم محمد: علم حياة الانسان ، جامعة الموصل ، ١٩٨٣ ، ص٤٤٩

(٣) علي مهدي هادي الجمالي: مصدر سبق ذكرة ، ص١٠٤

"ويؤكد على ذلك (ken sparks) انه مع بداية عملية التعرق يحدث انتقال لماء الجسم بين ردهتين داخل الخلية وخارجها وهو ما يسبب فقدان السوائل (Dehydration) مما يؤدي الى قلة حجم الدم"[١] .

أما في متغير درجة حرارة الجسم للأسلوب العشوائي فأظهرت النتائج فروقاً معنوية بين القياسين قبل الجهد وبعده ولصالح الاختبار بعد الجهد تعزو الباحثة الارتفاع بدرجة الحرارة لدى أفراد الأسلوب العشوائي بشكل كبير إلى الزيادة الكبيرة في عملية التعرق نتيجة الجهد البدني العالي في الأجواء الحارة لأن عملية التعويض لم تكن بالأسلوب المناسب الذي يتوافق مع طبيعة أفراد العينة بل كانت بأسلوب عشوائي وهذا ما رفع من درجة حرارة الجسم أكثر من درجة مئوية مما له تأثير سلبي كبير ، إذ تعتبر عملية توازن السوائل بالجسم أثناء الجهد في غاية الاهمية لدى جميع الرياضيين ، وكلما كان توازن تلك السوائل في صورته الطبيعية ساعد ذلك على تخلص الجسم من درجات الحرارة عن طريق الغدد العرقية وحافظ على معدل ضربات القلب وضغط الدم ولزوجته في صورته الطبيعية ، "بينما فقدان سوائل الجسم أثناء التدريب وبدرجات حرارة مرتفعة يؤثر سلبا على كفاءة وحيوية الرياضي"[٢] . فنتيجة لفقدان الرياضي كمية من الماء أكثر من فقدانه للأملاح يخرج الماء الموجود داخل الخلية إلى خارج الخلية لحفظ التوازن وتسمى هذه الحالة التوازن التناضحي (Osmotic equilibrium) وبالتالي فأن الرياضي الذي يقوم بنشاط رياضي يجعله يعرق من دون تعويض للماء المفقود تحدث تغيرات كبيرة في دمه نتيجة لخروج كميات اضافية من الماء الى خارج الجسم بسبب التعرق الناتج عن استمرار أداء التمارين الرياضية لاسيما في الاجواء الحارة مما يؤدي إلى قلة حجم الدم وهو يسبب زيادة زيادة تركيز الالكترولايتات فيما تبقى من حجم الدم واستمرار الرياضي بفقدان كميات اخرى من العرق يؤدي إلى انتقال آلية التعرق إلى حجم الدم ، "وبالتالي يفقد جسم الرياضي سوائل وأملاح تقدر بحوالي (٢–٣) لتر في الساعة عند بذل الجهد في الأجواء الحارة"[٣] ،

وهو مايرفع درجة حرارة الجسم لدى أفراد عينة البحث أثناء ادائهم الجهد البدني في الاجواء الحارة بل كان تعويض السوائل بأسلوب عشوائي مما زاد من لزوجة الدم بشكل كبير ويعتبر عامل معيق للأداء فأن زيادة اللزوجة تعمل على زيادة حرارة الجسم وهو ما يحد قلة قدرة الرياضي على الاداء المثالي ، إذ تعتمد لزوجة الدم بدرجة عالية على عدد خلايا الدم الحمراء بصورة طردية وبالتالي

---

(1) Ken sparks and cary bjorklund , long distance runners guide to training and racing , prentice hall . 1984 .

(٢) بهاء الدين ابراهيم سلامة : مصدر سبق ذكره ، ص١٠٦ .

(3) Scott k . powers & ; Exercise physiology ' chapter 15 . U .K. 2001 . P:409.

قربها من بعضها التي يزداد فيها تجاذب جزيئات السائل وهو مايزيد من الكثافة النوعية للدم ، وحدث تعرق شديد في التمرين الرياضي قد يؤدي إلى زيادة نقصان حجم سائل البلازما وبالتالي زيادة لزوجة الدم بسبب زيادة المقاومة الطرفية والضغط الانقباضي لتحريك عمود الدم إلى الشريان الابهر[١] .

أما متغير الهيموكلوبين للأسلوب العشوائي فقد أظهرت النتائج فروقاً معنوية بين القياسين قبل الجهد وبعده لصالح بعد الجهد وتعزو الباحثة ذلك إلى التعويض العشوائي للسوائل إذ أن فقدان كمية كبيرة من السوائل دون التعويض المستمر خلال الجهد ساهم في إحداث تغير في حجم بلازما الدم الأمر الذي أدى الى حدوث تغير في توزيع نسبة مكونات الدم أو مايسمى الهيماتوكريت وبذلك حدثت زيادة مؤقتة نتيجة زيادة نسبة الخلايا الحمراء منسوبة الى بلازما الدم ولكن هذا سرعان ما يعود إلى وضعه الطبيعي بعد الجهد وعند تعويض السوائل بشكل كامل ، "أن فقدان الماء يؤدي إلى انخفاض حجم بلازما الدم وينخفض حجم بلازما الدم اثناء فقدان الماء المصحوب بفقدان الوزن بنسبة ٤% وينخفض تبعا لذلك حجم الدم ففقدان الماء من الجسم يمكن اعتباره هبوط حجم السائل الموجود مابين الخلايا "(الأنسجة) والسائل الموجود داخل الخلايا ايظا ويحدث في تلك الخلايا التي تتسم بهبوط كمية الماء فيها"[٢] أن نسبة الأوكسجين في الدم ترتبط بتركيز الهيموكلوبين في الدم " فأي عامل يؤدي إلى زيادة اتحاد الأوكسجين بالهيموغلوبين والذي يسمى بالا وكسي هيموغلوبين يؤدي إلى زيادة في تشبع الدم بالأوكسجين وكلما زاد تشبع الدم بالأوكسجين زاد تركيز الهيموغلوبين ووجود خليط من الغازات وبنسب مختلفة وزائدة عن الحد الطبيعي في هواء الشهيق فأنها يزاحم الأوكسجين لأخذ مكان على جزيئه الهيموغلوبين بعد أن يعود الهيموغلوبين إلى الرئتين ليجهز بكمية جديدة من الأوكسجين إلى الجسم وهذه العملية الفسيولوجية المستمرة تتأثر في حالة وجود ثاني اوكسيد الكاربون مثلاً في الرئتين بوصفها محطة لتلوث الهواء المستنشق حيث تحصل عملية تنافسية بين الأوكسجين وثاني اوكسيد الكاربون للارتباط بجزيئه الهيموغلوبين "[٣] نتيجة الجهد العالي وارتفاع درجة حرارة المحيط وبالتالي ارتفاع درجة حرارة الجسم وفقدان سوائل الجسم أن ألية فقدان السوائل في الدم تتم عن طريق ثلاث مناطق هي: (داخل الخلية ، خارج الخلية ، ما بين الخلايا) أوردة – شرايين ، وأن اول من يتأثر بعملية الفقدان هو السائل خارج الخلية ومن ثم يأتي دور السائل داخل الخلية وذلك بسبب وجود بوابات خاصة ذات طبيعة نصف نفاذية تنفذ من خلالها السوائل والمواد الذائبة في الدم من خلال

---

(١) : هارولد هاربر : الكيمياء الفسلجية ، ترجمة كنعان جميل ، ج٢ ،ط١ ، مطبعة التعليم العالي ، بغداد ، ١٩٨٨، ص٤٩٦ .

(٢) ريسان خريبط و ابو العلا عبد الفتاح : التدريب الرياضي ، مركز الكتاب للنشر ، القاهرة ، ط١ ، ٢٠١٦ ، ص٦٢٩.

(٣) هاربر : الكيمياء الفسلجية ، المصدر السابق ،١٩٨٨ ، ص٤٩٦ ،

الخلية إلى خارج الخلية وذلك لتعويض المفقود وخلق حالة من التوازن في الدم ، "اذ أن عملية فقدان السوائل تعتمد على مجموعة من العوامل (التغيير في درجة الحرارة – ورطوبة المحيط – والتغير في طول التمرين وشدته)"[١] .

٤-١-٢-١مناقشة نتائج قيم T ودلالة الفروق للمتغيرات (بداية التعرق ، الوزن ، نسبة الوزن المفقود ، كمية السائل المستهلك ، درجة الحرارة) بين الاسلوبين التعويض المنتظم والعشوائي

من الجدول (٧) نجد أنه في متغير بداية التعرق ظهر أن هنالك فروقاً غير معنوية بين المجموعتين وتعزو الباحثة السبب الى أن بداية التعرق تعطي مؤشرا عن أن درجة حرارة الرياضي بدأت بالارتفاع الى مستويات عالية مقارنة بوقت الراحة الأمر الذي تطلب من الجسم أن ينظم ذلك الارتفاع من خلال عدة آليات من أهمها هو التبريد عن طريق التعرق ولذلك نلاحظ أن بداية الزمن الذي حدث فيه تعرق ملموس وواضح كان متساويا في كلا الاسلوبين على اعتبار أن الجسم في هذة المرحلة لم يستنفذ بعد من السائل المعوض وفي الوقت نفسه يعتبر رد فعل لتنظيم درجة الحرارة. فضلاً عن مرحلة التعرق تمر بمراحل كيميائية ثابتة للأفراد مع الاختلافات الفردية بينه إذ يفرز العرق عند الانسان بمستوى ضغط مقداره (٢٥٠) ملم زئبق أو أكثر[٢] ، وتتم السيطرة على هذا المستوى من الضغط وعلى نشاط الغدد العرقية نفسها بوساطة الجهاز العصبي المستقل (Autonomic Nervous system)[٣]. وعن طريق (Adrenal cortical steroids) التي تؤثر في مقدار المواد المكونة للعرق[٤] .

"أن نشاط الغدد العرقية يحدث بعد إطلاق ألياف العصب السبمثاوي مادة Cholinergic التي يسيطر عليها من خلال مركز التنظيم الحراري الذي يقع في مركز تحت المهاد Hypothalamus"[٥].

يستدل من ذلك أن ارتفاع درجة حرارة مركز الجسم عملية تسبق افراز العرق وأن التعرق عملية حياتية ضرورية تهدف الى تشتيت هذه الحرارة التي ترتفع باستمرار الحافز وزيادته .

---

(١) غايتون وهول :مصدر سبق ذكره ، ١٩٩٧ ، ص٣٤٨ .

(2) Edward Stanton west , Wilbert R . Todd , Howard . mason , John .T. Von Bruggen : Text book of Biochemistry . 4ed . U.S.A. 1970 , P:625 .

(3) Pedersen S.A : Reduced sweating in aduts with grow the hormone deficiency . the lancet , vol . 11 , no . 8064 , 1989 . P:682 .

(4) Edward S.w . , and etul , , Po.cit ., P:625 .

(5) Fortney S.M . , Nadel E.R . , Wenger G.B . and Bore J. R. : effect of blood volume on sweating rate and body fluids in exercising humans , . J Apple physiol . 51 (6) , 1981 . P:1597 .

ولم تظهر فروق معنوية في متغير الوزن قبل اداء الجهد البدني كون أفراد العينة في حالة راحة وكذلك نفس اللاعبين تعرضوا للأسلوبين المنتظم والعشوائي خلال التجربة بأوقات مختلفة وعليه لم تظهر فروق كون وزن اللاعب ثابت لم يتغير .

وفي متغير الوزن بعد الجهد أيضاً ظهر أن هنالك فروقاً غير معنوية بين المجموعتين ، وتعزو الباحثة السبب إلى أن فقدان السوائل لجسم لعينة البحث كان أقل بالأسلوب المنتظم لتعويض السوائل مقارنة بأسلوب التعويض العشوائي ومع ذلك لم تظهر فروق دالة في الأوساط الحسابية لأن آلية فقدان السوائل نتيجة الجهد البدني العالي والحرارة المرتفعة كانت واحدة لكن الفرق في آلية التعويض على الرغم من وجود خاصية كيمائية لعملية فقدان السوائل نتيجة التعرق وعملية التنظيم الحراري لا تسمح بحدوث فروق كبيرة ، إذ أن كمية السوائل المفقودة عن طريق عملية التعرق (Sweat) لها علاقة بالجهد البدني ودرجة حرارة المحيط لكن الغدد العرقية تعمل على المحافظة على إفرازها بمعدلات واحدة حتى نهاية الجهد البدني وبالتالي يحدث هنالك تناقصا أو انحداراً في معدلات العرق الى أن يصل الى الثبات وأن تم تعويض مقدار النقصان بالماء ف " خلال التعرق الطويل في بيئة حارة يظهر تناقص تدريجي في معدل السوائل المفقودة عن طريق التعرق حتى إذا عوض الماء المفقود من الجسم بنفس المعدل "[١] .

أما بالنسبة لمتغير نسبة الوزن المفقود ظهر أن هنالك فروقاً معنوية بين المجموعتين ولصالح الاسلوب المنتظم وهنا تجد الباحثة أن الاسباب التي تكمن وراء هذه الفروق ان نسبة الوزن المفقود في حالة المقارنة بين نتائج الأسلوب المنتظم والأسلوب العشوائي نجد أن عملية التعويض المنتظم ساهمت في التقليل من اثار التعرق نتيجة الجهد والحرارة المرتفعة وبالتالي حافظت وبشكل كبير على نسبة المفقود من الوزن مقارنة بالأسلوب العشوائي وهذه من خواص عمل وطبيعة اسلوب التعويض ودورها في المحافظة على ديمومة عمل الجسم وبالتالي قدرته على الاداء لفترة اطول دون حصول التعب فتناول كمية ماء إضافية قبل ممارسة التمرينات في الجو الحار يوفر حماية منضبطة ويؤخر تحلل الماء الى عناصره ويزيد من التعرق أثناء التمرينات ويرفع درجة حرارة الجسم قليلا مقارنة مع التمرينات التي تمارس بدون تناول السوائل .

أما بالنسبة لمتغير كمية السائل المستهلك فظهر أن هنالك فروقاً معنوية بين المجموعتين ولصالح الاسلوب المنتظم وهنا تجد الباحثة أن الجسم يقوم بتعويض ما فقده من الماء خلال التدريب أو

(1) Per – olef . Astrand , Kaare Rodahl , Hans A . Dahl , M.D .Textbook of Work physogy :physiological bases of exercise Human Kinetics , 2003 . P: 498 .

المنافسة ، لذا يجب أن تناول الماء قبل الشعور بالحاجة إليه لكي يحافظ الجسم على الحالة الطبيعية للأجهزة الداخلية قدر ما يستطيع ويمكن تجنب مثل هذه المشاكل (السوائل المفقودة) إذا ما تعود اللاعبون ان يتناولوا قدرا من الماء قبل الاشتراك في المباراة ، ويمكن استخدام الميزان لوزن اللاعب قبل وبعد التدريب للتأكد من عملية تعويض العرق المفقود أثناء فترة التدريب[١] .

ومن هذا نجد أن عملية التعويض المنتظم للسوائل تساعد على زيادة حيوية الرياضي فلا يحدث فقدان كبير للسوائل نتيجة التعويض المستمر بكميات تتناسب وطبيعة الجهد المبذول .

وفي متغير درجة الحرارة قبل الجهد ظهر أن هنالك فروقاً غير معنوية بين المجموعتين وهنا تجد الباحثة أن من أهم الاسباب لعدم ظهور الفروق هو أنه هنالك آلية لحرارة الجسم وهذه الآلية تبقى منتظمة اثناء الراحة على الرغم من ارتفاع درجة حرارة الاجواء المحيطة وهذه الآلية تتم من خلال عملية التعرق والتبريد للجسم فضلاً عن ذلك فانه مؤشرًا على أن الاجرائيين (التعويض المنتظم والعشوائي) قد تم في نفس الظروف البيئية تقريباً فلم يكن هنالك فرقا واضحا في درجة حرارة المحيط التي تتأثر عادة بدرجة حرارة البيئة ، " لأن التعرض الى درجة حرارة (٤٠) درجة مئوية لأشخاص اعتيادين يؤدي إلى رفع درجة حرارة المستقيم بمعدل من (٣٦.٣ ± ٠.٢ – ٣٧.٥ ± ٥.٣) ويصاحبها عملية افراز العرق[٢] .

أما بالنسبة لمتغير درجة الحرارة بعد الجهد ظهر أن هنالك فروقاً معنوية بين المجموعتين ولصالح التعويض المنتظم وهذا يعني أن الاسلوب المنتظم يمتلك قدرة كبيرة في المحافظة على درجة الحرارة قريباً من الحالة الطبيعية على الرغم من أن انتاج الحرارة الداخلية نتيجة عمليات الايض الغذائي تزداد بشكل كبير جداً خلال الجهد البدني لكن درجة حرارة الجسم لم ترتفع بشكل كبير مقارنة باسلوب التعويض العشوائي إذ تكون كمية السائل المفقود بالتعرق كبيرة تبعا للنشاط الجسماني ولدرجة حرارة المحيط ، ويبلغ حجم العرق بالحالة السوية نحو ١٠٠ مليلتر / يوم فقط ، ولكن في الطقس الحار جدا أو أثناء التمارين القاسية يزداد فقدان الماء بالتعرق من (لتر – لترين) في الساعة أحياناً ، مما يسبب نفاذاً سريعا لسوائل الجسم أن لم يزداد المدخول أيضا بتنشيط آلية التعرق[٣]، وبالتالي فان عملية التعويض بالسوائل بشكل منتظم مع كميات كافية توازن الجهد المبذول وأرتفاع درجة حرارة المحيط تعمل على الموازنة والتقليل من ارتفاع درجة حرارة الجسم بعد الجهد .وكذلك " فأن الارتفاع في درجة حرارة مركز الجسم يرفع التحفيز المركزي للغدد العرقية ، ويصاحب هذا التحفيز أرتفاع في

---

(١) محمد حسن علاوي ، ابو العلا احمد عبد الفتاح : مصدر سبق ذكره ، ص٤١٣ .

(2) Mackenzie . M , : pathophysiology of thermoregulation in patients with poikilothermia . Arctic . med . Res . , suppl , 1991 . P:532 .

(٣) علي مهدي هادي الجمالي: مصدر سبق ذكرة ، ص٢١ .

درجة حرارة الجلد . والنتيجة هي ازدياد في العلاقة بين معدل العرق Sweat Rate ودرجة حرارة مركز الجس مما يؤدي الى تحسن في حالات التأقلم الشخص[١] .

٤-١-٣-١ مناقشة نتائج قيم T ودلالة الفروق للمتغيرات (لزوجة الدم ، الهيموكلوبين ، التغيير في حجم بلازما الدم ، زمن الجهد المنفذ) بين الاسلوبين التعويض المنتظم والعشوائي

من جدول (٨) نجد أن لزوجة الدم بعد الجهد إظهرت فروقاً معنوية بين المجموعتين ولصالح الأسلوب المنتظم وتعزو الباحثة السبب الى أن اللزوجة بعد الجهد تبدء بالزيادة مع زيادة الجهد الأمر الذي يستدعي من أجهزة الجسم الداخلية المحافظة على درجة حرارتها الداخلية قريبا من الحدود الطبيعية وذلك من خلال عملية التبريد بأساليب مختلفة منها التبخر الذي يلزم سحب الماء من الخلايا وبلازما الدم باتجاه سطح الجلد لغرض التخلص من الارتفاع الكبير بدرجة الحرارة الداخلية الناتجة عن زيادة الايض الغذائي ولذلك نلاحظ أن لزوجة الدم تزداد كون الماء يشكل نسبة ٩١% من البلازما و٨% من الوزن الكلي للجسم لكن عملية التعويض السوائل بشكل منتظم تعمل على التقليل من الأثار السلبية لأرتفاع اللزوجة وبالتالي المحافظة على مستوى اللزوجة بشكل قريب من الحدود الطبيعية مقارنة بالأسلوب العشوائي أن عملية التعويض تعمل على التقليل من الارتفاع الحاصل في لزوجة الدم، لأن ارتفاع درجات الحرارة تساهم في فقدان كمية من البلازما مما يؤثر على نسبة الهيماتوكريت فتزداد نسبة الخلايا الحمراء والبيضاء والصفائح إلى نسبة البلازما فسيصبح الدم أكثر لزوجة وتكون عملية انتقال المواد عبره أكثر صعوبة لانخفاض سرعة دوران الدورة الدموية فضلاً عن إرتفاع ضغط الدم فأستمرار العمل العضلي لفترة طويلة لاسيما في الجو الحار وعند زيادة التعرق تزيد لزوجة الدم نتيجة خروج العرق وكذلك نتيجة انتقال جزء من سائل البلازما إلى سائل ما بين الخلايا ، ويعتبر هذا عاملا مساعداً على سرعة التعب ولذا فأن أمداد اللاعبين بالماء على فترات خلال الاداء في الجو الحار يساعد على تقليل حدوث ذلك فضلاً عن سهولة عملية التخلص من الحرارة الزائدة[٢] .

أما الهيموكلوبين بعد الجهد فأظهرت النتائج أن هنالك فروقاً معنوية بين المجموعتين لصالح الأسلوب المنتظم وتعزو الباحثة السبب الى أن بذل الجهد من قبل أفراد عينة البحث وبارتفاع درجات الحرارة للمحيط أدت إلى حدوث تغير في مستوى الهيموكلوبين وهذه الزيادة مؤقتة وغير حقيقية لأنها جاءت من خلال زيادة نسبة تركيز حجم الخلايا مقارنة في البلازما وهذا الأمر يعود إلى تغير أو

(1) george harenith : Age predicts cardiorascular , but not thermoregulatory . responses to humid heat stress . Eur . J . Apple . physiol . , 70 , 1995 . P:95 .

(٢) محمد حسن علاوي ، ابو العلا احمد عبد الفتاح : مصدر سبق ذكره ، ص١٦٤ .

نقصان حجم البلازما وزيادة الخلايا مما يؤدي إلى هذا الارتفاع وبعد الجهد يمكن أن تعود النسب إلى طبيعتها عندما يتم التعويض بشكل كامل . تدل على ان لزوجة الدم ازدادت نتيجة فقدان كميات كبيرة من ماء البلازما ونتيجة التعويض المنتظم للسوائل ساهم في المحافظة على مستوى الهيموكلوبين بمستويات قريبة من المستوى الطبيعي قبل الجهد إذ أن عملية التعويض المنظم تعمل على المحافظة نسبة الهيموكلوبين بالدم عن أقرانهم الذين يستخدمون أسلوب عشوائي"ان زيادة عدد الكريات الحمراء أو الهيموكلوبين ناتج عن فقدان السائل الموجود في الدم لتعرض أفراد العينة لتلك الجهود البدنية وكذلك بسبب درجات الحرارة ، لأن عدد كريات الدم الحمراء ثابت في جسم الانسان أما الزيادة أو النقصان في العدد فيعزى إلى النقص في كمية السوائل المفقودة من الدم لذلك يزداد عدد كريات الدم الحمراء"[١] .

أما بالنسبة للتغير في حجم البلازما فقد أظهرت الدراسة أن هنالك فروقاً معنوية بين المجموعتين لصالح الأسلوب المنتظم وتعزو الباحثة السبب الى أن ممارسة أي نشاط بدني مع ارتفاع العمليات الايضية وحاجة الجسم الى (O_2) يزداد معه عملية افراز هرمون الاستيرون من قشرة الغدة الدرقية مسببا اعادة الصوديوم والماء من الكلية الى السائل الخلالي والى بلازما الدم واداء الدور ذاته في الغدد العرقية مما يسبب زيادة طفيفة في حجم الدم (بلازما الدم) وليس كريات الدم وعند أداء الجهد البدني وبدرجات حرارة مرتفعة ْ وبإيعاز من الدماغ (الهيبوتلامس) تزداد الحاجة الى الاوكسجين بكميات كبيرة وذلك لتزويد العضلات العاملة بالكمية الكافية من الاوكسجين لا سيما في الانشطة التي تكون قصوية التي تستمر لمدة قصيرة وهذا يقع في النظام الفوسفاجيني ونظام اللاكتيك ، لذلك تزداد حركة الكرية الحمراء في بلازما الدم لنقل العناصر الاساسية والضرورية من (هرمونات – اوكسجين) إلى داخل الخلية للقيام بالواجب الحركي لذلك تحصل زيادة في حجم الكرية الحمراء نتيجة لعمل النقل والتوصيل ما بين البلازما وداخل الخلية لتعويض العناصر الأساسية التي تغيرت نسبها لعدم كفاية الاوكسجين أو ظاهرة (النقص الاوكسجيني) ، لذلك يزداد متوسط حجم الكرية (Mcv) أي أن حجم الكرية الحمراء أكبر من الحجم الطبيعي[٢]. إن عملية التعويض المنتظم عملت على التقليل من التغيرات الحاصلة في حجم البلازما إلى أقل مستوى مقارنة بالأسلوب العشوائي الذي كان السبب الرئيس في زيادة نسبة التغير في حجم البلازما إذ أن كمية السوائل المفقودة خلال الجهد البدني وصلت إلى ١٠ أضعاف مقدار التغير عند إعتماد اسلوب التعويض المنتظم وهذه احدى الاثار السلبية التي

---

(١) علي مهدي الجمالي :مصدر سبق ذكره، ص١٢١

(٢) علي مهدي هادي الجمالي: مصدر سبق ذكرة ، ص٣٦.

سببها التعويض العشوائي للسوائل لأن كمياتها كانت أقل بكثير مما فقده الجسم خلال الجهد البدني الأمر الذي أدى إلى أحداث تغيرات في حجم البلازما بالاتجاه السالب .

وفي متغير زمن الجهد المنفذ ظهر أن هنالك فروقاً معنوية بين المجموعتين ولصالح الأسلوب المنتظم وتعتقد الباحثة أن قدرة الأفراد على الاداء بفعالية عالية ولفترة زمنية أطول هو نتيجة التعويض المنتظم للسوائل بحيث يستطيع الأفراد إلاداء لفترات أطول دون تعب مقارنة بالأفراد الذين يعوضون بشكل عشوائي نتيجة للجهد البدني وارتفاع درجة حرارة المحيط ، إذ تعتبر عملية توازن السوائل بالجسم أثناء التدريبات في غاية الاهمية لجميع الرياضيين ، وكلما كان توازن تلك السوائل بصورته الطبيعية ساعد ذلك في تخلص الجسم من درجات الحرارة عن طريق الغدد العرقية وحافظ على معدل ضربات القلب وضغط الدم ولزوجته في صورته الطبيعية ، بينما فقدان سوائل الجسم أثناء التدريب وبدرجات حرارة مرتفعة يؤثر سلبا على كفاءة وحيوية الرياضي . وتلعب الهرمونات دوراً مهماً في عملية توازن السوائل في الجسم[١].

لذلك من الاهمية إعادة أمداد الجسم بالماء لتعويض المفقود ولمساعدة الجسم على افراز العرق مما يساعد بالمحافظة على درجة حرارة الجسم التي تلعب دوراً كبيراً في تحمل الحرارة إذ ينخفض مستوى الاداء لدى بعض الاشخاص لعدم تحملهم أرتفاع الحرارة بسبب التعويض غير الصحيح.

٤-١-٤-١ مناقشة نتائج قيم T ودلالة الفروق للمتغيرات العضلة القلبية خلال الراحة والجهد للأسلوب المنتظم والأسلوب العشوائي

من الجدولين (٩ – ١٠) نجد أنه في متغير HR معدل ضربات القلب للأسلوبين المنتظم والعشوائي ظهر أن هنالك فروقاً معنوية بين القياسين قبل الجهد وبعده ولصالح بعد الجهد وترى الباحثة أن السبب الرئيس يعود إلى طبيعة الجهد البدني المبذول من قبل أفراد عينة البحث على الرغم من اختلاف أسلوب التعويض ودرجة حرارة المحيط ، فمعدل ضربات القلب (HR) أثناء الراحة يبلغ متوسطة من ٦٠ إلى ٨٠ ض/ق في العمر المتوسط للرجل البالغ السليم. ويتأثر معدل القلب بعدة عوامل منها درجة حرارة البيئة والجهد البدني المبذول ، معدل القلب أثناء الجهد البدني إذ يزداد معدل القلب أثناء الجهد البدني مباشرة ، وترتبط نسبة الزيادة بشدة التدريب، ويستدل على شدة التدريب بنسبة استهلاك الأوكسجين ، فكلما ازداد معدل القلب كلما ازداد معدل استهلاك الأوكسجين، ويستخدم

(١) بهاء الدين ابراهيم سلامة : مصدر سبق ذكره ، ص١٠٦ .

معدل القلب أثناء العمل على الأرجوميتر للمقارنة بين الأفراد في مدى قدرتهم على العمل مع زيادة الشدة للتعرف على معدل القلب الأقصى والتغير في معدل القلب مع زيادة معدل العمل البدني[١] .

لهذا نجد ارتفاع معدل القلب بعد الجهد لكل من أسلوبي التعويض المنتظم والعشوائي وهذا ناتج عن الخاصية السابقة .

في متغير SV (حجم الضربة) للأسلوبين المنتظم والعشوائي ظهر أن هنالك فروقاً معنوية بين بين القياسين قبل الجهد وبعده ولصالح بعد الجهد و ترى الباحثة زيادة كمية الدم المدفوعة مع زيادة ضربات القلب بعد الجهد مقارنة بقبل الجهد وبالتالي ارتفاع حجم الضربة لديهم أثناء الجهد نتيجة زيادة العائد الوريدي الذي يعمل على زيادة الكمية المدفوعة في الدفعة الواحدة والذي يتناسب طردياً مع احتياج العضلات العاملة للاوكسجين سواء كان خلال الجهد البدني أو خلال فترة الاشرداد مع العلم أنه في مجموعة الاسلوب المنتظم كان حجم الضربة لديهم أكبر مقارنة بالأسلوب العشوائي مع أرتفاع درجات الحرارة نتيجة تعويض السوائل المفقودة وبسبب الآلية السابقة لزيادة حجم الضربة نتيجة الجهد البدني ، تزايد معدل عمل القلب وحجم الضربة مع زيادة شدة التدريب إلى أن يصل الفرد الى الحد الأقصى لمعدل القلب. والرياضيين عموماً يظلون متنقلين من أقصى إلى أقصى مع استمرار التدريب السليم ،..، وهذا من ايجابيات التدريب السليم التي تترك أثرها على القلب للتدريب الإيجابي على القلب مما يساعدهم على زيادة المعدل الأقصى للقلب وحجم الضربة لديهم[٢] .

في متغير COP الناتج القلبي للأسلوبين المنتظم والعشوائي ظهر أن هنالك فروقاً معنوية بين القياسين قبل الجهد وبعده ولصالح بعد الجهد وتعزو الباحثة السبب إلى أن أفراد عينة البحث قد تعرضوا إلى جهد بدني بارتفاع درجات الحرارة ولكلا الاسلوبين فالمحصلة من ذلك هو الارتفاع في الناتج القلب ونظراً لزيادة معدل ضربات القلب أثناء الجهد البدني تحدث زيادة في حجم الدم المدفوع من القلب .. ففي فترة الراحة يضخ قلب الرياضي حوالي (٥) لتر دم في الدقيقة ،أما في حالة الجهد البدني ونتيجة اشتداد الطلب على الطاقة فإن قلب الرياضي يضخ حوالي (٣٠) لتر في الدقيقة وهذا

---

(١) أسعد عدنان عزيز : فسيولوجيا الانسان العامة وفسيولوجيا الرياضة ، مطبعة صفر واحد ، الديوانية ، ٢٠١٦، ص٢٢٧ .

(٢) بهاء الدين سلامة : مصدر سبق ذكره ، ٢٠٠٠، ص٥٣-٥٤

يعني أن كمية الدم المدفوع في الدقيقة خلال الجهد البدني هي حوالي (٦) أضعاف كمية الدم المدفوع خلال فترة الراحة أي زيادة الناتج القلبي بعد الجهد[١] .

وهذا ما أكده (أبو العلا ٢٠٠٣) من أن الناتج القلبي يزداد مع زيادة حجم الضربة ومعدل ضربات القلب بحيث يصل الناتج القلبي من ٥-٦ أضعاف عن حالة الراحة[٢] .

أما في متغيرCl مؤشر الانقباض للأسلوبين المنتظم والعشوائي ظهر أن هنالك فروقاً معنوية بين القياسين قبل الجهد وبعده ولصالح بعد الجهد وترى الباحثة أن مؤشر الانقباض قدر أرتفع عن ما كان علية قبل الجهد ولكل من الاسلوبين المنتظم والعشوائي بأرتفاع درجات حرارة المحيط نتيجة للجهد المبذول والقدرة الوظيفية التي ترتفع لإكمال متطلبات الاداء البدني خلال الجهد " فالقلب هو المضخة العضلية ، التي تتألف من أربعة تجاويف منفصلة واربعة صمامات ، والذي يتولى استمرار الدورة الدموية سائرة الى جميع انحاء الجسم"[٣] .

" أن وظيفة القلب هي ضخ الدم المحمل بالاوكسجين الذي يصله من الرئتين الى الشرايين وأن عمل القلب هذا يتكيف مع التدريب الرياضي ، وأن نشاطه عند الرياضيين يتميز بميزات تختلف عن نشاطه عند الاشخاص الذين لا يزاولون الرياضة وهذا الاختلاف يأتي نتيجة لتعود جهاز القلب والدورة الدموية على نشاط عضلي منتظم ولمدة طويلة "[٤] .

وبالتالي فان مؤشر الانقباض لعضلة القلب يرتفع نتيجة الجهد المبذول ويزداد بزيادة الجهد لأن عضلة القلب وعملية الانقباض تزداد بزيادة الجهد لتوفير متطلبات العمل الوظيفي .

أما في متغير EF كمية الدم المدفوع في الاسلوب المنتظم ظهر أن هنالك فروقاً غير معنوية بين القياسين قبل الجهد وبعده بينما ظهرت هناك فروق معنوية لنفس المتغير للأسلوب العشوائي ولصالح بعد الجهد وتعزو الباحثة السبب الى أن كمية الدم المدفوعة تزداد بزيادة الجهد البدني وأرتفاع درجات حرارة المحيط ،إذ تحدث في عضلة القلب Heart muscle بعد الجهد تغيرات فسيولوجية مختلفة منها زيادة مساحة المقطع العرضى للقلب (حجم القلب) والتناسب العكسى فيما بين حجم القلب ومعدل نبضه واتساع الشريانان التاجيان المغذيان لعضلة القلب وزيادة القوة الانقباضية لعضلة القلب وارتفاع

---

(١) جبار رحيمة الكعبي : الأسس الفسيولوجية والكيمائية للتدريب الرياضي ، مطبعة قطر الوطنية ، الدوحة ،٢٠٠٧ ، ص٥٦.

(٢) ابو العلا احمد عبد الفتاح : مصدر سبق ذكره ، ص٤٠٤ .

(٣) عبد المنعم مصطفى : أمراض القلب والاوعية الدموية ، ط١ ، المؤسسة العربية للدراسات والنشر ، بيروت ، ١٩٨٩ ، ص٥.

(٤) مظفر عبد الله شفيق : قابلية القلب والدورة الدموية عند الرياضيين عامة ولاعبي كرية القدم خاصة ، مجلة الاتحاد العربي لكرية القدم ، عدد ١٠ ، تموز ، ١٩٨٣ ،ص٧٥ .

معدل الدفع القلبى ؛ وضخ كمية أكبر من الدم والتناسب بين معدل القلب وبين نوع النشاط الرياضي التخصصي فى حالة الراحة واثناء النشاط و التناسب بين ضغط الدم (انقباضي وانبساطي) ؛ وبين نوع النشاط الرياضى التخصصي وزياده الفترة الفاصلة بين كل انقباضة قلبية وأُخرى وسرعة العودة الى الحالة الطبيعية بأنتهاء الجهد البدنى ' وبالتالي فأن ممارسة الرياضة بصورة منتظمة تعمل على زيادة حجم القلب وبالتالى تزداد قوتها فتزداد كمية الدم التى تصل إلى جميع أعضاء الجسم[١] .

لذلك فأن أعتماد اسلوب التعويض العشوائي خلال فترة الجهد قلل من كمية الدم المدفوعة مما رفع من قدرة الافراد على الاداء لفترة أطول دون تعب على خلاف من أسلوب التعويض المنتظم الذي أدى إلى أرتفاع كمية الدم المدفوعة .

٤-١-٥-١مناقشة نتائج قيم T ودلالة الفروق للمتغيرات العضلة القلبية خلال الجهد بين الاسلوبين المنتظم و العشوائي

من الجدول (١١) نجد أنه في متغير HR معدل ضربات القلب خلال الجهد ظهر أن هنالك فروقاً معنوية بين الأسلوبين المنتظم والعشوائي ولصالح المنتظم وتعزو الباحثة السبب إلى أن أي عمل منظم يعمل على خفض معدل النبض الى مستوى يتناسب ونوع الفعالية ونظام الطاقة المستخدم ويتأتى ذلك من خلال استخدام أسلوب التعويض المنتظم للسوائل خلال الجهد وهذا يدل على امكانية عمل القلب وضخ كمية كبيرة من الدم بكفاءة عالية نتيجة التعويض المنتظم إذ تتفاوت كمية السائل المفقود بالتعرق تبعا للنشاط الجسماني ولدرجة حرارة المحيط ، ويبلغ حجم العرق بالحالة السوية نحو ١٠٠ مليلتر / يوم فقط ، ولكن في الطقس الحار جدا أو أثناء التمارين القاسية يزداد فقدان الماء بالتعرق من (لتر – لترين) في الساعة أحياناً ، مما يسبب نفاذاً سريعا لسوائل الجسم أن لم يزداد المدخول أيضا بتنشيط آلية التعرق ولهذا فأن عملية التعويض وفقاً لأسلوب التعويض المنتظم يتناسب مع الفعالية والجهد المبذول ترفع من قدرة عمل القلب وبالتالي خفض معدل القلب مقارنة بالاسلوب العشوائي أذ أن من أهم التغيرات الفسيولوجية التي تحدث نتيجة التدريب الرياضي الصحيح هو انخفاض عدد ضربات القلب "[٢] .

فضلاً عن أن عملية التعويض المنتظم تعمل على رفع مستوى الاداء وبالتالي زيادة كمية الدم المدفوعة مع انخفاض ضربات القلب مقارنة بالأسلوب العشوائي ومن ثم ارتفاع معدل ضربات القلب ليديهم لأن عملية التعويض بارتفاع درجات الحرارة لا تخدم العمل البدني .

---

(١) أسعد عدنان عزيز : مصدر سبق ذكره ، ٢٠١٦، ص٢٢٩ .

(٢) ريسان خريبط مجيد :مصدر سبق ذكره ، ١٩٩١، ص٤١.

في متغير SV (حجم الضربة خلال الجهد) ظهر أن هنالك فروقاً معنوية بين الأسلوبين المنتظم والعشوائي ولصالح المنتظم وترى الباحثة أن عملية التعويض المنتظم للسوائل أثناء الجهد وبارتفاع درجة حرارة الجو تقلل من الأثار السلبية لذلك ومن ثم تعمل على تأديه القلب لوظائفه بالشكل المثالي وعدم تأثرها بتلك الظروف التي تطرأ على لاعبي كرة السلة الناشئين الذين تمت التجربة عليهم، إذ يعتبر زيادة حجم الضربة من أهم أسباب سرعة سريان الدم أثناء أداء الحمل البدني وبالتالي إنخفاض معدل القلب والذي بدوره يقلل مقدار الطاقة المبذولة لعمل عضلة القلب ، ويتم تنظيم حجم الضربة خلال الجهد عن طريق ثلاثة أساليب وهي حجم نهاية الدياستول وهو حجم الدم الذي يبقى في نهاية الدياستول إرتخاء عضلة القلب وضغط الدم الأورطي المتوسط وقوة أنقباض البطين[١].

في متغير COP الناتج القلبي خلال الجهد ظهر أن هنالك فروقاً معنوية بين الأسلوبين المنتظم والعشوائي ولصالح المنتظم وترى الباحثة أن كفاءة عضلة القلب تتأثر بالجهد البدني المبذول من قبل أفراد العينة والاستمرار بالجهد بارتفاع درجات الحرارة يضع أعباء اضافية على القلب تقلل من كفاءته مالم يكن هناك أسلوب صحيح للمحافظة على ديمومة عمل عضلة القلب بالشكل الذي لايقلل من كفاءته وقد سعت الباحثة من خلال استخدام اسلوب التعويض المنتظم للسوائل الى الوصول لتلك النتيجة عبر رفع كفاءة عمل عضلة القلب لأفراد العينة بشكل يجعلهم يؤدون إلى فترات أطول وبكفاءة عالية مقارنة بالاسلوب العشوائي لنفس الأفراد وبالتالي زيادة الناتج القلب خلال الجهد ، أذ يتغير الناتج القلبي أثناء الجهد البدني وتحدث زيادة له نتيجة زيادة حجم الضربة[٢] .

أما في متغير CI مؤشر الانقباض خلال الجهد فقد ظهرت فروقاً معنوية بين الأسلوبين المنتظم والعشوائي ولصالح المنتظم وتعزو الباحثة السبب الرئيس لذلك هو أن مؤشر الانقباض لعضلة القلب يتأثر وكما ذكرنا سابقاً بالجهد البدني ودرجة حرارة المحيط التي قد تكون معرقلة للأداء وعملية التعويض للسوائل خلال الجهد بالأسلوب المنتظم تعمل على رفع قدرة مؤشر عضلة القلب، والتي تمتاز بخاصية القوة التي بواسطتها تتقلص عضلة القلب وخاصية السرعة اللازمة لتجعلها أقصر أو أقل طولا وبواسطة هاتين الخاصيتين يتقرر حجم الدم المندفع خلال عملية الانقباض وبالتالي يعتبر المؤشر الرئيس للانقباض لعضلة القلب وتتحكم بهذه الآلية ثلاثة عوامل أولها مدى تمدد العضلة قبل التقلص والثاني مدى الحمل الذي يواجهه البطين خلال التقلص والثالث الحالة التقلصية لعضلة القلب[٣].

---

(١) ابو العلا احمد عبد الفتاح : مصدر سبق ذكره ، ٢٠٠٣، ص٤١٠-٤١١ .

(٢) بهاء الدين ابراهيم سلامة : مصدر سبق ذكره ، ٢٠٠٠، ص٥٥ .

(٣) عمار جاسم مسلم : قلب الرياضي ، شركة اب للطباعة الفنية المحدودة ، ٢٠٠٦، ص٢٠-٢١ .

أما في متغير EF كمية الدم المدفوع خلال الجهد ظهر أن هنالك فروقاً معنوية بين الأسلوبين المنتظم والعشوائي ولصالح المنتظم وتعتقد الباحثة أن سبب ذلك يكمن في أن عملية التعويض المنتظم تعمل على رفع كفاءة عمل القلب وسرعة سريان الدم المحمل بالأوكسجين الذي يعمل على رفع قدرة الافراد على العمل لفترة أطول أثناء الجهد البدني وبالتالي كمية الدم المدفوع في أسلوب التعويض المنتظم تكون أقل مقارنةبالاسلوب العشوائي لقدرة عضلة القلب على العمل بكفاءة عالية ، إذ يزداد إمداد القلب بالدم والأوكسجين أثناء العمل العضلي عن طريق زيادة سريان الدم في الشرايين التاجية حيث يتغير فرق الأوكسجين الشرياني الوريدي بدرجة قليلة أثناء النشاط البدني بالمقارنة بحالة الراحة ،أن أقصى استهلاك للأوكسجين في القلب أثناء العمل العضلي حوالي ٤ – ٥ مرات بالمقارنة بوقت الراحة ويتم إمداد القلب بالدم بفضل شبكة كبيرة من الشعيرات الدموية وهذا يساعد علي تسهيل نفاذية الأوكسجين إلى ألياف القلب لأستهلاكه ويتغير سريان الدم في القلب خلال الدورة القلبية حيث يقل في وقت الانقباض ويزيد في وقت الانبساط وعند زيادة معدل القلب أثناء العمل العضلي تقل فترة الانبساط لعضلة القلب ولذا فأن هذا يصعب من عملية إمداد عضلة القلب بالدم لاسيما البطين الأيسر[١] .

(١) أسعد عدنان عزيز : مصدر سبق ذكرة ، ٢٠١٦، ص٢٣٠ .

الفصل الخامس

الاستنتاجات والتوصيات

٥- الاستنتاجات والتوصيات .

٥-١- الاستنتاجات.

٥-٢- التوصيات .

٥- الاستنتاجات والتوصيات :-

٥-١- الاستنتاجات :-

بعد مناقشة النتائج التي تم التوصل إليها في حدود عينة البحث أستنتجت الباحثة ما يأتي :-

١- أن الأزمنة الثابتة لتعويض السوائل المفقودة في الأجواء الحارة حافظت على مستوى كل من (الوزن ، درجة الحرارة ، لزوجة الدم ، الهيموكلوبين) بعد الجهد مقارنة بالاسلوب العشوائي وبالتالي المحافظة على مستوى الاداء بالشكل المثالي بصورة أفضل لأفراد العينة.

٢- عملية التعويض المنتظم أسهم في التقليل من آثار التعرق نتيجة الجهد والحرارة المرتفعة وبالتالي حافظت وبصورة كبيرة على كل من (بداية التعرق ، الوزن ، نسبة الوزن المفقود ، كمية السائل المستهلك ، درجة الحرارة) مقارنة بالأسلوب العشوائي.

٣- أن زيادة قدرة أفراد العينة على الاداء بفعالية عالية ولفترة زمنية أطول هو نتيجة للتعويض المنتظم للسوائل مقارنة بالأفراد الذين يعوضون بصورة عشوائية.

٤- أن عملية التعويض المنتظم للسوائل أثناء الجهد وبارتفاع درجة حرارة الجو تقلل من الأثار السلبية وبالتالي تعمل على تقليل العبء على القلب لأداء وظائفه بالصورة الأمثل وعدم تأثرها بالظروف التي تطرأ على أفراد العينة.

٥- أن استخدام اسلوب التعويض المنتظم للسوائل أدى إلى زيادة كفاءة عمل عضلة القلب لافراد العينة بما جعلهم يؤدن الى فترات أطول وبكفاءة عالية مقارنة بالأسلوب العشوائي الذي ولد عبء اضافي على عضلة القلب لنفس الافراد وبالتالي زيادة الناتج القلب خلال الجهد.

٥-٢- التوصيات :

١. أعتماد اسلوب التعويض المنتظم للسوائل المفقودة أثناء تأدية الجهد لفترات طويلة في لعبة كرة السلة أو التدريب لما لها من دور مهم في المحافظة على وظائف الجسم بصورة مثالية وقدرة الرياضي على الاداء لفترات طويلة دون حوادث .
٢. على المدربين الأخذ بنظر الاعتبار أرتفاع درجات الحرارة خلال الوحدات تدريبية والمنافسة في لعبة كرة السلة لغرض التأقلم أو التكيف الرياضي فسيولوجيا للوصول إلى أفضل الانجازات .

٣. الاستفادة من التغيرات الفسيولوجية في عضلة القلب في برمجة التدريب في الفعاليات المختلفة .
٤. ضرورة قيام المدربين بمعرفة وزن اللاعب قبل وبعد الوحدات التدريبية لمعرفة كمية المفقود من السوائل ومحاولة تعويضها .
٥. تعميم نتائج الدراسة والقياسات المختبرية واعتمادها من المعنيين بالعملية التدريبية لأمكانية الاستفادة العلمية والعملية في ظروف مشابهة لعينة البحث باختلاف الفعاليات الرياضية .
٦. التأكيد على ضرورة تعويض السوائل المفقودة عند ممارسة الفعاليات الرياضية في الأجواء الحارة وأخذ جرعات من الماء خلال الوحدات التدريبية للمحافظة على توازن السوائل والأملاح في جسم الرياضي .
٧. استخدام أزمنة مختلفة للدراسات اللاحقة.

المصادر

أولاً - المصادر العربية

١. أبو العلا احمد ، أحمد نصر الدين رضوان : فسيولوجيا اللياقة البدنية ، دار الفكر العربي ، القاهرة ، ط١ ، ١٩٩٣ .
٢. أبو العلا أحمد عبد الفتاح: فسيلوجيا التدريب الرياضي ، ط١، دار الفكر العربي ، القاهرة،٢٠٠٣.
٣. أبو العلا عبد الفتاح ، محمد صبحي حسانين : فسيولوجيا ومورفولوجيا الرياضي وطرق القياس والتقويم ، ط١ ، دار الفكر العربي ، القاهرة ، ١٩٩٧ .
٤. أسعد عدنان عزيز : فسيولوجيا الانسان العامة وفسيولوجيا الرياضة ، مطبعة صفر واحد ، الديوانية ، ٢٠١٦ .
٥. إيمان عادل الرماضي : التحليل الكيميائي للسائل العرقي المحفز للحرارة ، رسالة ماجستير ، جامعة الموصل ، كلية العلوم ، ١٩٩٢ .
٦. بهاء الدين إبراهيم سلامة : فسيولوجيا الرياضة والاداء البدني (لاكتات الدم) ، دار الفكر العربي ، القاهرة ، ط١، ٢٠٠٠ .
٧. بهاء الدين سلامة: فسيولوجيا الرياضة. القاهرة، دار الفكر العربي، ١٩٩٦ .
٨. جبار رحيمة الكعبي : الأسس الفسيولوجية والكيمائية للتدريب الرياضي ، مطبعة قطر الوطنية ، الدوحة ،٢٠٠٧ .
٩. حكمت عبد الكريم فريحات : فسيولوجيا جسم الانسان ، مكتبة دار الثقافة والنشر والتوزيع ، عمان ، الاردن ، ١٩٩٠ ،
١٠. حمه نجم جاف . صفاء الدين طه : الطب الرياضي و التدريب ، اربيل ، مطبعة جامعة صلاح الدين ،٢٠٠٢ .
١١. ذوقان عبيدات ، عبد الرحمن : البحث العلمي – مفهومه – ادواته – اساليبه ، دار الفكر العربي، عمان ، ط ٤ ، ١٩٨٩.
١٢. رجستر ، مونست : الدليل الشامل الى صحة القلب (كتاب القلب) ، ترجمة : حسان احمد قمحية، ط٢، الدار العربية للعلوم ، بيروت ،٢٠٠٦ .

١٣. رشدي فتوح: أساسيات عامة في علم الفسيولوجيا، ط٢، الكويت، ذات السلاسل للطباعة والنشر، ١٩٨٨ .

١٤. ريسان خريبط ، علي تركي : فسيولوجيا الرياضة ، بغداد، ٢٠٠٢ .

١٥. ريسان خريبط مجيد : التحليل البيوكيميائي والفسلجي في التدريب الرياضي ، مطبعة دار الحكمة ،. جامعة البصرة .

١٦. سلمى نصار وآخرون : بيولوجيا الرياضة والتدريب ، دار المعارف ، مصر ، ١٩٨٢

١٧. سميعة خليل محمد : مباديء الفسيولوجيا الرياضية ، شركة ناس للطباعة ط١ ،٢٠٠٨ .

١٨. شتيوي العبد الله: علم وظائف الأعضاء ، الاردن، دار المسيرة للنشر، ط١، ٢٠١٢ .

١٩. صياح قطان وآخرون :علم وظائف الأعضاء ، مديرية الكتب والمطبوعات في جامعة دمشق، دمشق ٢٠١١ .

٢٠. طارق عبد الملك الامين ، قيس إبراهيم الدوري (ب،ت)، الفسلجة لطلاب كلية التربية الرياضية ، دار ابن الاثير للطباعة والنشر في جامعة الموصل .

٢١. عايش زيتون: بيولوجيا الأنسان ومبادئ في التشريح والفسيولوجيا ، ط٤، دار عمان للطباعة والنشر ، عمان،٢٠٠٢ .

٢٢. عبد الرحمن محمد و هاني طه: مبادئ علم التشريح، ط٤، بغداد، مطبعة العمال المركزية، ١٩٨٨ .

٢٣. عبد المنعم مصطفى : أمراض القلب والاوعية الدموية ، ط١ ، المؤسسة العربية للدراسات والنشر ، بيروت ، ١٩٨٩ .

٢٤. عصام الصفدي: فسيولوجيا جسم الانسان، عمان، دار اليازوري للنشر،٢٠٠٦ .

٢٥. علي مهدي هادي الجمالي: وضع مؤشرات رقمية للسوائل المفقودة من خلال بعض المتغيرات الفسيولوجية في الدم باستخدام جهدين بدنيين باختلاف درجات الحرارة لدى لاعبي الكرة الطائرة ، أطروحة دكتوراه ، كلية التربية الرياضية ، جامعة القادسية ،٢٠٠٩ .

٢٦. عمار جاسم مسلم : قلب الرياضي ، شركة اب للطباعة الفنية المحدودة ، بغداد ،٢٠٠٦ .

٢٧. قاسم حسن حسين ، ومنصور جميل العنبكي : اللياقة البدينة وطرق تحقيقها ، مطبعة التعليم العالي، بغداد،١٩٨٨.

٢٨. كاظم جابر أمير: الاختبارات والقياسات الفسيولوجية في المجال الرياضي ، الكويت ١٩٩٧ .

٢٩. محمد حسن علاوي و أبو العلا أحمد : فسيولوجيا التدريب الرياضي، القاهرة، دار الفكر العربي ،٢٠٠٠ .

٣٠. محمد حسن علاوي، أبو العلا أحمد: فسيولوجيا التدريب الرياضي، دار الفكر العربي، القاهرة، ١٩٨٤ .

٣١. محمد سليم صالح وعبد الرحيم عشير : علم حياة الانسان ، مديرية دار الكتب للطباعة والنشر، ١٩٨٢ .

٣٢. محمد علي القط : فسيولوجيا الأداء الرياضي في السباحة ، المركز العربي للنشر ، القاهرة، ٢٠٠٦ .

٣٣. محمد محمد الحمامي : التغذية والصحة للحياة والرياضة ، القاهرة ، ، ٢٠٠٠ .

٣٤. محمد نصر الدين رضوان : طرق قياس الجهد البدني في الرياضة ، دار الفكر العربي ، القاهرة ، ١٩٩٨.

٣٥. مظفر عبد الله شفيق : الندوة الخامسة للطب الرياضي ، المحاضرة الاولى ، القابلية البدنية والاوكسجينية عند الرياضيين ، فندق الرشيد ، بغداد ، ١٩٩٦ .

٣٦. مظفر عبد الله شفيق : قابلية القلب والدورة الدموية عند الرياضيين عامة ولاعبي كرية القدم خاصة ، مجلة الاتحاد العربي لكرية القدم ، عدد ١٠ ، تموز ، ١٩٨٣ .

٣٧. مهند حسين بشتاوي ، أحمد محمود أسماعيل : فسيولوجيا التدريب الرياضي ، ط١، دار وائل للنشر،٢٠٠٦ .

٣٨. هاشم عدنان الكيلاني : الأسس الفسيولوجية للتدريبات الرياضية ، ط١ ، الكويت، مكتبة الفلاح للنشر والتوزيع ، ٢٠٠٠ .

٣٩. هاشم عدنان الكيلاني : فسيولوجية الجهد البدني والتدريبات الرياضية ، عمان ، دار حنين ، ٢٠٠٥ م .

٤٠. الهزاع، هزاع بن محمد. كتاب التنظيم الحراري وتعويض السوائل والمنحلات أثناء الجهد البدني لدى الإنسان، ٢٠٠٦ م .

ثانياً - المصادر الاجنبية

1. A.Dirix , H . G & ; " the Olympic book of medicine " : vol -1-U.K. 1988 .
2. Astrand , P.O and Rodahl , K (1979) : Text book of work physidog Megraw – Will book company , U.S.A . 2
3. Bar-Or, O: Sports Science Exchange, 1994,7
4. David . L . costill . A scientific approachto distance running trak and field news . 1979 .
5. Edward Stanton west , Wilbert R . Todd , Howard . mason , John .T. Von Bruggen : Text book of Biochemistry . 4ed . U.S.A. 1970 .
6. Edward Stanton west , Wilbert R . Todd , Howard . mason , John .T. Von Bruggen : Text book of Biochemistry . 4ed . U.S.A. 1970 .
7. Fortney S.M . , Nadel E.R . , Wenger G.B . and Bore J. R. : effect of blood volume on sweating rate and body fluids in exercising humans , . J Apple physiol . 51 (6) , 1981 .
8. Fox , E , L (1984) : sport physiology , Saunders College publishing company , Japan) .
9. George harenith : Age predicts cardiorascular , but not thermoregulatory . responses to humid heat stress . Eur . J . Apple . physiol . , 70 , 1995 .
10. Gutmann I . , Wahlefeld A W . : determination of lactate deshydrogenase and NAD. In : bermeyer H U , ed . methods of enzimaitc anelysis . London academic , 3 , 1976 .
11. Guyton & Hall :Text book of Medical physiology. 12th edition .United states of America .2011.
12. Guyton , text book of medical physiology . seven , edition . w.b . saunders company . 1986 .
13. Halestrap, A. P. and Meredith, D. (2004) The SLC16 gene family-from Monocarboxylate transporters (MCTs) to aromatic amino acid transporters and beyond.
14. Ken sparks and cary bjorklund , long distance runners guide to training and racing , prentice hall . 1984 .
15. Kumar, Abbas, Fausto: Robbins and Cotran Pathologic Basis of Disease, 7th Ed.

16. Mackenzie . M , : pathophysiology of thermoregulation in patients with poikilothermia . Arctic . med . Res . , suppl , 1991 .

17. Pedersen S.A : Reduced sweating in aduts with grow the hormone deficiency . the lancet , vol . 11 , no . 8064 , 1989 .
18. Per – olef Astrand . kaare Rodahl : Textbook of work physiology ; U.S.A. , 1970 .
19. Scott k . powers & ; Exercise physiology ' chapter 15 . U .K. 2001 .
20. Vidya Raton : hand book of human physiology . printed at narian and sons , new Delhi , 5th . ed . 1983 . P: 19 .

21. Willams c.b . and others , circulatory and metabolic reactionto work in heat . J . apple physiol . 17 . 1962
22. Willmore , J, and Costil ,D: Physiology of sport and exercise HUMAN) .

ثالثاً : الانترنيت

1. http://healths.roro44.com
2. http://www.alriyadh.com/734091
3. http://www.users.rcn.com. Animal Tissues .2010-08-13