



وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة زيان عاشور الجلفة
معهد علوم وتقنيات النشاطات البدنية والرياضية
قسم التدريب الرياضي النخبوي



مذكرة تخرج ضمن متطلبات نيل شهادة ليسانس في علوم وتقنيات النشاطات البدنية والرياضية
تخصص تدريب رياضي نخبوي

العنوان :

التتظيم الحراري أثناء النشاط البدني لدى الناشئين

دراسة ميدانية لمتوسطة خالدي بن حميدة بحاسي ببحج

إشراف الأستاذ:

أحمد شوقي حسان

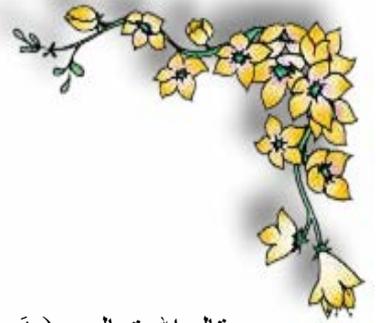
إعداد الطلبة:

❖ ايوب سعدي

❖ بلال سايح

❖ جمال زريعة

السنة الجامعية : 2017/2016



شكر و عرفان

قال الله تعالى: (لَئِن شَكَرْتُمْ لَأَزِيدَنَّكُمْ ۖ) سورة إبراهيم،
الآية 07

نحمد الله حمدا كثيرا ونشكره شكرا جزيلا الذي كان له فضله وعطاؤه كريما بحمده لأنه سهل لنا المبتغى وأعاننا على إتمام هذا العمل الذي نسأله أن يكون خالصا لوجهه الكريم.

كما نتقدم بالشكر الجزيل إلى أستاذنا الفاضل

والمشرف علينا: أحمد شوقي حسان

والذي لم ييخل علينا بنصائحه وإرشاداته

كما نتقدم بالشكر الجزيل إلى كل أساتذة

معهد علوم وتقنيات النشاطات البدنية والرياضية

ولكل من ساهم في إنجاح هذا العمل من قريب أو من بعيد

كما نتقدم بجزيل الشكر إلى كل دفعة 2016/2017



الإهداء

أبدأ باسم الله مسدي الزعم معلم الإنسان ما لم يعلم
والحمد لله الكريم الأكرم وأن حبانا علم رسم القلم
ثم الصلاة والسلام السرمدي على النبي العربي أحمد

إلى من جعلت الجنة تحت أقدامها , إلى من سهرت لأتم فرحتها , إلى من
تعجز الكلمات عن وصفها إلى ملاك الدنيا أمة الغالية.

إلى من تحمل كل مشقة من أجل سعادتني وحرص على تعليمي وناضل كثيرا
من أجل ابتسامتي إليك أمة الغالي.

كما أهدي ثمرة جهدي إلى نخري في هذه الحياة إخوتي الاعزاء.

إهداء خاص إلى من كان لي دوما سندا ودعما. إلى من يفرحون لفرحتي
ويقاسمونني أحزاني وإلى كل أصدقائي بالجامعة وإلى كل الأهل والأحباب.

وإلى كل طلبة جامعة "زيان عاشور" بالجلفة

إلى كل من أحبني من قريب أو بعيد.

وإلى كل طلبة دفعتني دون استثناء.

وأخص بالذكر زميلي في المذكرة:

سايج بلال

وإلى المشرف على المذكرة الدكتور:

شوقي حسان

سعدى أيوب

الإهداء

تحية الى كل من قطف ربيع الزهر ونشره على درب الصداقة تحية الى كل ابتسامة
حملت اطياف الصدق وطافت بها

الى ابعد مدى تحية كل من رسم المستقبل بقلم الاطفال ثم رفع تحدي الكبار الى علة
وجودي وكياني وأول من نطق باسمها لساني امي الحنونة

الى من علمني معنى الصبر وتحمل المشاق فأحسن تربيتي ابي العزيز .

الى من ناشدهم عضدي وأشركهم امري اخوتي واخص بالذكر اخي العزيز
الكريم الذي لم يتركني ولو للحظة (أحمد)

اهداء خاص لـ جريدي عطية

الى من عشت معهم احلى الايام اصدقائي أحمد بلال خليل أيوب حسين امين
الشريف جمال سلامي وعبد الرحمان .

و كما اشكر كل من ساعدني من بعيد وقريب اخص بالذكر ش' خيرة .

الى زميلي الرائع الذي شاركني متاعب هذا البحث سعدي ايوب.

الى كل الاساتذة الذين درسوني بمعهد علوم وتقنيات النشاطات البدنية والرياضية
بجامعة زيان عاشور

أخص الدكتور المرحوم يزيد بن عبد الله الى كل من احبه دون مقابل اهدي ثمرة
عملي هذه .

سايح بلال

اهداء

الحمد لله رب العالمين سبحانه وتعالى

الذي سخر لنا النعم ظاهرة وباطنة ووفقنا في إنجاز هذه الرسالة،

كما أتقدم بجزيل الشكر إلى أعلى ما أملك في الوجود والدي الكريمين اللذان
طالما شجعاني على المثابرة والاجتهاد

﴿ اللهم إغفر لهما وإرحمهما كما ربياني صغيرا ﴾

وأتقدم بشكري الخاص و الخالص إلى الأستاذ المشرف شوقي حسان

و زميلي في مذكرة التخرج بلال و ايوب

وأقف عاجزا عن الشكر أمام المجهودات الجبارة المبذولة من طرف الأساتذة
الكرام الذين أناروا لنا درب العلم ، دون أن ننسى كل الزملاء، الدفعة الأولى .

2017/2016

كما أتقدم بالشكر الجزيل إلى كل من ساهم في إنجاز هذا العمل من قريب أو من
بعيد

جمال زريعة

الفهرس

فهرس المحتويات

الصفحة	المحتوى	الرقم
01	مقدمة	01
02	الإشكالية	02
04	الفرضية العامة	03
04	الفرضيات الجزئية	04
04	أهمية البحث	05
04	اهداف البحث	06
05	أسباب اختيار الموضوع	07
05	شرح المفاهيم والمصطلحات	08
06	دراسات السابقة والمثابهة	09
	الخلفية المعرفية النظرية	10
	الفصل الأول: التنظيم الحراري	11
07	تمهيد	12
08	التنظيم الحراري	13
09	التعرق	14
09	التوازن الحراري	15
10	الحرارة المكتسبة	16
12	الفقد الحراري	17
14	الالتزان الحراري لجسم الانسان	18
22	الجهد البدني في الجو البارد	19
24	العوامل المحددة لقدرة الانسان على تحمل البرودة الشديدة	20
25	التاثيرات الفيسيولوجية الناجمة عن الجهد البدني في الجو البارد	21
27	الجهد البدني في الجو الحار	22
34	تاثير التدريب البدني في الجو الحار على حجم بلازما الدم	23

38	الاثار المترتبة على جفاف الجسم نتيجة للجهد البدني في الجو الحار	24
48	الصابات الحرارية الناجمة عن الجهد البدني في الجو الحار	25
	الفصل الثاني :النشاط البدني	26
56	تمهيد	27
57	تعريف النشاط البدني	28
60	تقسيم ليونار للنشاط الرياضي	29
61	الرياضات الجماعية	30
64	اهداف النشاط البدني	31
70	اهداف النشاط البدني بصفة عامة	32
71	اهداف النشاط البدني من الناحية الصحية	33
73	خصائص النشاط البدني الرياضي	34
75	خلاصة	35
	الفصل الثالث : الناشئين	36
77	تمهيد	37
78	خصائص وسمات النمو في مرحلة الطفولة المتأخرة	38
84	الفروق الفردية بين الأطفال في السن من 9 الى 12	39
85	مميزات وخصائص الأطفال في مرحلة ما بين 09 الى 12	40
86	حاجات الأطفال النفسية	41
88	بعض مشكلات مرحلة الناشئين	42
89	أسباب الانطواء	43
90	الخلاصة	44
	الخلفية المعرفية التطبيقية	45
	الفصل الأول : منهجية البحث والإجراءات الميدانية	46
93	تمهيد	47

94	المنهج المستخدم	48
94	المجتمع الإحصائي	49
95	العينة	50
95	أدوات الدراسة	51
96	الوسائل الإحصائية	52
98	متغيرات الدراسة	53
98	الدراسات الإستطلاعية	54
99	الشروط العلمية للاداءات	55
100	كيفية قياس درجة حرارة الجسم	56
101	الأداة المستخدمة في قياس درجة الحرارة	57
	الفصل الثاني : عرض وتحليل النتائج	58
104	عرض وتحليل الفرضية الأولى	59
106	مناقشة النتائج	60
108	أجهزة التحليل الحيوية في استشعار العرق	61

قائمة الأشكال

الصفحة	العنوان	رقم الشكل
15	يحدد كيفية حدوث الاتزان الحراري في الجسم	01
20	طرق انتقال الحرارة من وإلى الجسم أثناء الجهد البدني	02
20	معدل فقدان الحرارة بواسطة التبخر والحمل والاشعاع	03
31	مقدار السوائل المفقودة عن طريق العرق لمجموعة من العدائين	04
33	معدل التعرق لدى مجموعة من المفحوصين الذين تم اختبارهم على درجة الجهد عند 70% من الاستهلاك الأقصى للاكسجين	05
37	التغير في حجم البلازما الدم في الراحة والجهد البدني أثناء 10 أيام من التأقلم على الجو الحار	06
38	التغير في حجم بلازما الدم بعد المشاركة مباشرة وبعد مرور 24 ساعة على انتهاء السباق للدراجات دام يوم كامل	07
41	تأثير مقدار فقدان السوائل عن طريق العرق على إمكانية القيام بالجهد البدني	08
45	الأنواع الثلاثة لأجهزة قياس درجة الحرارة الخارجية الجافة والرطوبة والكروي الرطب	09
87	الترتيب الهرمي للحاجات	10
104	يمثل قيم المتوسطات في القياس القبلي والبعدي للجدول 01	11
105	منحنى بياني يمثل الشكل رقم 11	12

قائمة الجداول

الصفحة	العنوان	رقم الجدول
26	تأثيرات الفسيولوجية للجهد البدني في الجو البارد مقارنة بالجو المعتدل	01
40	الانخفاض المتوقع في الأداء البدني من جراء فقدان السوائل عن طريق العرق	02
46	درجة الحرارة بالمقياس الرطب و درجة الحرارة بالمقياس الجاف	03

جانب تمهيدى

مقدمة :

تبقى حرارة جسم الإنسان بوجه عام وفي الأحوال الطبيعية بين 36,5 و 37,5 درجة مئوية صيفا شتاء سواء كان الطقس حارا أو رطبا دافئا أو باردا، ويحافظ الجسم على حرارته بشكل ثابت ولو كان غاطسا في الماء أو محلقا في الهواء موجودا في الظلام أو في النور وفي الصحراء الكبرى أو في الاسكا. يتكون جسم الانسان من أجهزة متعددة تتعاون على تنظيم حرارة الجسم والمحافظة عليها وجعلها ثابتة بصفة دائمة.

زمن أهم أعضاء الجسم التي لها علاقة بذلك غدة (الثلاموس) الموجودة في مقدم المخ حيث تلقي فيها مجمل الاحاسيس الحرارية فتعمل على تنسيقها وتنظيمها فتوجه تعليماتها الى الجلد والرئتين و العضلات وغدد العرق لكي يقوم كل منها بما هو موكول إليه من وظائف كل حسب اختصاصه ومقدرته.

ويضطلع جلد الانسان بدور اساس في تنظيم حرارة جسم الانسان، فاذا كلام الطقس حارا صدرت الأوامر إلى أوعية الدم الجلدية السطحية لكي تتوسع فيزداد جريان الدم الدافئ فيها ويزداد تعرضه للجو الخارجي فيسخر الجسم بواسطة الإشعاع بعض حرارته المتزايدة غير المرغوبة.

ولذلك يلاحظ ظهور الأوعية الدموية على ظاهر اليد صيفا واختفاؤها شتاء.

أما إذا كان الطقس باردا فان الأوعية الدموية السطحية تتقلص فتتخفض بذلك دورة الدم الدافئ في سطح الجلد فيقل تبديد الحرارة ويحتفظ الجسم بها.

ويستعين الجلد كذلك على قضاء وظيفته بألاف الغدد العرقية المنتشرة على سطحه والتي تفرز العرق بصورة دائمة ولكن بنسب مختلفة تبعا لتقلبات الجو وطبقا لاختلاف الأوامر الواردة إليها فتخبر العرق من سطح الجلد يسبب امتصاص الحرارة وتبرد الجسم ويساعد ذلك على بقاء حرارته ثابتة وتواظب الغدد على افراز العرق صيفا وشتاء على حد سواء .

في مذكرتنا هذه تطرقنا الى التنظيم الحراري في جسم الانسان اثناء النشاط البدني وسوف ندرس بالتحديد التنظيم الحراري في جسم الاطفال و الناشئين اثناء النشاط البدني .

وقسمنا بحثنا الى ثلاث جوانب ، الجانب التمهيدي والجانب النظري وجانب تطبيقي تناولنا في الجانب النظري ثلاث فصول ، الفصل الأول تحدثنا عن التنظيم الحراري اما في الفصل الثاني خصصناه للنشاط البدني وفي الفصل الثالث تكلمنا عن الناشئين

وبالنسبة للجانب تطبيقي قسمناه لفصلين ،الفصل الأول منهجية البحث والإجراءات الميدانية

والفصل الثاني عرض وتحليل النتائج

اشكالية البحث :

للتنظيم الحراري اهمية كبيرة في النشاط الرياضي ويمكن للحرارة المتولدة من العضلات المدربة أن ترفع درجة حرارة الجسم الى حد الحمى أثناء النشاط الرياضي العنيف مما يؤدي إلى جعل الجسم ضعيفا اذا ما تعرض الى ضغط خارجي للحرارة .

من ناحية أخرى نجد أن التدريب الرياضي يلعب دوراً إيجابياً في عملية التنظيم الحراري أذ بالتدريب يتحقق للجسم العديد من الفوائد سواء كان ذلك للأجهزة الحيوية بالجسم أو لعملية التنظيم الحراري نفسها فهناك فائدة يحققها التدريب الرياضي للجهاز الدوري وهي تحسين الدورة الوريدية خاصة بأطراف الجسم أذ تؤدي الانقباضات العضلية الناتجة عن قوة وعنق التدريب الى زيادة ضغط الدم الوريدي وعودة الدم الى القلب ، وأن ارتفاع ضغط الدم الوريدي يشير الى وجود دورة دموية أفضل كما يؤدي التدريب الى زيادة الشعيرات بأنسجة العضلة الى الضعف تقريبا عن طريق تفتح الشعيرات الخاملة وتكوين شعيرات دموية جديدة كما يعمل التدريب على اكساب الجسم درجة حرارة عالية من الفاعلية في تنظيم درجة الحرارة وذلك عن طريق زيادة فاعلية تمدد الاوعية الدموية السطحية ، وللتأكد على مدى أهمية النشاط الرياضي في أحداث التكيف مع حرارة الداخلية للجسم اي تحسين استجابات التنظيم الحراري عند الاداء الرياضي يجب الاجابة عن التساؤل التالي :

هل هناك دور إيجابي للتنظيم الحراري اثناء النشاط البدني ؟

الاسئلة الفرعية :

- هل هناك علاقة بين التوازن الحراري ؟

- هل هناك علاقة بين التعرق والنشاط البدني ؟

الفرضيات العامة :

- هناك دور إيجابي للتنظيم الحراري اثناء النشاط البدني

الفرضيات الجزئية:

- هناك علاقة بين التوازن الحراري

- هناك علاقة بين التعرق والنشاط البدني

اهمية البحث :

اهمية العلمية : بما ان هذا الموضوع قليل و غير متداول سوف تكون هذه المذكرة بمثابة

مرجع يستند اليه لدراسة التنظيم الحراري .

اهمية العملية: يتمثل من خلال الوصول الى حقيقة تايثير التنظيم الحراري في جسم الناشئ

في حالة النشاط البدني .

اهداف البحث :

معرفة دور التنظيم الحراري اثناء النشاط البدني لدى الناشئين

ابرزالتوازن الحراري اثناء النشاط البدني

اسباب اختيار الموضوع :

محاول معرفة مفهوم و دور التنظيم الحراري في جسم الانسان

الرغبة في معرفة تاثير الجهد البدني على التنظيم الحراري

شرح المفاهيم ومصطلحات :

التنظيم الحراري : التنظيم الحراري وهي قدرة الكائن الحي على الحفاظ على درجة حرارة جسمه ضمن حدود معينة، حتى عندما تكون درجة حرارة البيئة المحيطة مختلفة. وهذه العملية هي

أحد جوانب الاستتباب وهي حالة ديناميكية من الاستقرار بين بيئة الحيوان الداخلية وبيئته

الخارجية (يطلق على هذه العمليات في علم الحيوان الفيزيولوجية البيئية أو الإيكولوجيا

الفيزيولوجية).

النشاط البدني :

التعريف الاجرائي :

هي مختلف الأنشطة الفردية والجماعية التي تمارس اثناء حصة التربية البدنية والرياضية .

التعريف الاصطلاحي :

هو ميدان من التربية عموماً، والتربية البدنية خصوصاً ويعد عنصراً فعالاً في اعداد الفرد من خلال تزويده بخبرات ومهارات حركية تؤدي الى توجيه النمو البدني والنفسي والاجتماعي والخلقي للوجهة الايجابية لخدمة الفرد نفسه من خلاص المجتمع . عيسبنديق

:منالنشاطالتربويوالترفيهيالالاداءالرياضيالرفيعالمستوى،الملتقنالاوليالثلث،تبيازة 1 2 مارس 2

ص.110

دراسات سابقة ومشابهة :

هزاع محمد هزاع -التنظيم الحراري وتعويض السوائل والمنحلات أثناء الجهد البدني لدى

الإإنسان. الرياض: الاتحاد السعودي للطب الرياضي، 2007

وهدفت الدراسة الى:معرفة كيفية تعويض السوائل اثناء الجهد البدني .

وتوصل الى :تشير نتائج بحوث فسيولوجيا الجهد البدني لدى الناشئة السعوديين أن ناشئي كرة

القدم يفقدون كمية محسوسة من سوائل الجسم أثناء الجهد البدني في الجو الحار، لذا

يلزم تعويدهم على تناول السوائل لمنع حدوث جفاف لهم

جانب نضري

الفصل الأول

(التنظيم الحراري)

تمهيد :

على عكس الزواحف وبعض الحيوانات الأخرى ذات الدم البارد، يعد الإنسان من الثدييات ذات الدم الحار، مما يستعدي الأمر المحافظة على استقرار درجة حرارة جسمه طوال الوقت عند معدل 27 درجة مئوية (986 فهرنهايت)، بغض النظر عن درجة الحرارة الخارجية. ولقد زود الله سبحانه وتعالى الإنسان بالية (كيفية) فعالة تمكنه من إنتاج الحرارة والتخلص منها، من أجل أن يتمكن من الإبقاء على درجة حرارة الجسم الداخلية ضمن الحدود الفسيولوجية المعتادة، تزيد أو تنخفض بنصف درجة مئوية تقريباً طوال اليوم.

ومن المعروف أن درجة حرارة الجسم تبلغ أدنى مستوى لها أثناء النوم، وأعلى مستوى لها في ساعات المساء الأولى. والجدير بالذكر أن معدل إنتاج الحرارة أثناء الجهد البدني العنيف يرتفع إلى حد كبير، لأن معظم الطاقة اللازمة للانقباض العضلي (أكثر من 75 %) يتم فقدها على هيئة حرارة. ولو تصورنا أن الجسم لم يتمكن من التخلص من الحرارة المنتجة بصورة أو بأخرى، فإن الحرارة الداخلية للجسم سوف ترتفع بمعدل درجة مئوية واحدة كل 5-7 دقائق أثناء الجهد البدني المتوسط الشدة، مما سيؤدي في النهاية إلى حدوث فرط الحرارة (ارتفاع درجة حرارة الجسم الداخلية) ومن ثم الإعياء الحراري في حدود 15-20 دقيقة. غير أن هذا لا يحدث في الأحوال الاعتيادية، حيث حيا الله جسم الإنسان بالية جيدة للتحكم في درجة الحرارة وبالتالي في التخلص من الحرارة المنبعثة من الانقباض العضلي، إلا أن التدريب البدني في الجو الحار (أو الشديد الرطوبة) يلقي عبئاً إضافياً على نظام التحكم الحراري في الجسم، مما قد يؤدي، في بعض الأحيان، إلى عجز الجسم عن تنظيم درجة حرارته الداخلية، وبالتالي إلى حدوث الإصابات الحرارية، خاصة لدى المبتدئين بممارسة التدريب البدني، أو غير المتأقلمين على الجهد البدني في الجو الحار، أو في حالات صحية خاصة يكون فيها الإنسان أكثر عرضة للإصابات الحرارية.

1- التنظيم الحراري :

التنظيم الحراري وهي قدرة الكائن الحي على الحفاظ على درجة حرارة جسمه ضمن حدود معينة، حتى عندما تكون درجة حرارة البيئة المحيطة مختلفة. وهذه العملية هي أحد جوانب الاستتباب: وهي حالة ديناميكية من الاستقرار بين بيئة الحيوان الداخلية وبيئته الخارجية (يطلق على هذه العمليات في علم الحيوان الفيزيولوجيا البيئية أو الإيكولوجيا الفيزيولوجية). إذا كان الجسم غير قادر على الاحتفاظ بدرجة الحرارة العادية، فإنها تزيد بشكل ملحوظ فوق الطبيعية، وتعرف هذه الحالة بفرط الحرارة. ويحدث ذلك بالنسبة للبشر عندما يتعرض الجسم لدرجات حرارة ثابتة تعادل تقريبا 55° مئوية (131° فهرنهايت)، وكذلك التعرض لفترات طويلة (بضع ساعات) لدرجة حرارة تصل إلى حوالي 75° مئوية (167° فهرنهايت) مما يسبب الوفاة.

تبقى درجة حرارة أنسجة لب الجسم العميقة ثابتة تماما تقريبا ضمن +1 أو -1 درجة فهرنهايت (0.6+ أو -0.6 درجة مئوية) يوما بعد آخر ، ماعدا عندما تتولد الحمى في الجسم.

يمكن تعريض الإنسان العاري إلى درجات حرارة قليلة جدا إلى حد 55 درجة فهرنهايت أو عالية جدا إلى حد 130 درجة فهرنهايت في الهواء الجاف ، و مع ذلك تبقى درجة حرارة داخل جسمه ثابتة تقريبا.

ذا فإن آليات التحكم في درجة حرارة الجسم تمثل نظام تحكم عجيب التصميم. وعلى العكس من ذلك، فإن درجة حرارة الجلد ترتفع وتنخفض مع درجة حرارة الوسط المحيط. ودرجة الحرارة هذه هي مهمة عند بحث مقدرة الجلد على فقدان الحرارة للوسط

2- التعرق :

هو خروج الحرارة من الجسم بواسطة الماء وتبخره من سطح الجلد بواسطة الغدد العرقية المنتشرة على سطح الجسم . يختلف تنظيم درجة حرارة الجسم من حيوان لآخر ففي الكلاب نلاحظ ان تنظيم درجة حرارتها عن طريق التعرق غير مهمه بل تقوم بتنظيم درجة حرارتها عن طريق زيادة سرعة التنفس وزيادة اللهثان . اما في الجاموس فأن الفقد الحراري بواسطة التبخر عن طريق الجلد يكون قليلا جداً وذلك لقلة عدد المسامات أو الغدد العرقية في الجلد لذا فأن فقدان الحرارة يتم عن طريق قضائه فترات طويلة في الماء . اما الابقار فتعتمد في تنظيم درجة حرارة اجسامها على طريقة التبخر العالي من سطح الجلد حيث يتبخر من جلدها عندما تكون درجة الحرارة في المحيط الخارجي 4 درجة مئوية بمقدار 150 غم / م 2 /ساعة فضلا عن فقدان البخار عن طريق الجهاز التنفسي . وفي الاغنام يعد الفقد الحراري عن طريق التعرق أقل اهمية مقارنة بالابقار وان الفقد الحراري لجسمها عن طريق الجهاز التنفسي اكثر اهمية في الاغنام عما هو عليه في الابقار . وفي الجمال فأن الغدد العرقية تلعب دورا كبيرا في تنظيم درجة حرارة اجسامها اكثر من الجهاز التنفسي .ولهذا نلاحظ أن الجمال في الصحراء وفي مواسم الصيف الحارة يبدو وبرها جافاً مما يعتقد خطأ أن الجمال لا تتعرق بينما في الحقيقة أن تعرق الجمال يحصل على سطح الجلد تحت الوبر .

3- التوازن الحراري : (Thermal Balance) ان آلية تنظيم درجة الحرارة لجسم

الحيوان خلال اليوم الواحد ترتبط بآلية تنظيم النوم واليقظة ففي الحيوانات التي تكون نشيطة معظم الوقت في اليوم فأن اعلى درجة حرارة تبلغها هي بعد الظهر واقل درجة تكون في الصباح الباكر واما الحيوانات التي يزداد نشاطها في الليل فتكون درجة الحرارة في منتصف الليل أعلى مما هي عليه في المساء وعموما فأن درجة الحرارة تعتمد على مدى النشاط الذي يبذله الحيوان خلال اليوم الواحد وكذلك تعتمد على فترة الإضاءة

والظلام ونوع الحيوان فالتوازن الحراري يعني تساوي الحرارة المكتسبة مع الحرارة المفقودة من الجسم على ان تكون درجة حرارة الجسم ثابتة بين البيئة الخارجية التي تحيط بالحيوان مع البيئة الداخلية التي تمثل داخل جسم الحيوان بكافة فعالياته. (McArdle, W. D., F. I. Katch, et al.1996).

4- الحرارة المكتسبة Heat Gain

ان الحرارة المكتسبة تشمل الحرارة الناتجة من العمليات الايضية للأعضاء الداخلية للحيوان وكذلك البيئة الخارجية . مصادر الحرارة المكتسبة نتيجة للنشاط الايضي للأعضاء الداخلي :

4-1. الفعل الديناميكي النوعي: تشمل الطاقة الحرارية الطبيعية الناتجة من هضم الغذاء.

4-2. نشاط الكرش والكائنات الحية : يعد نشاط الكرش والكائنات الحية الموجودة فيه مصدراً للطاقة الحرارية الناتجة ومن المعلوم ان درجة حرارة الكرش اعلى من درجة حرارة المستقيم وهذه الحرارة تتأثر بمقدار حرارة المواد العلفية المتناولة .**4-3. الحمل وإنتاج الحليب:** تعد الحرارة الناتجة من تأثير الحمل وأنتاج الحليب جزءاً من الطاقة الكلية الناتجة من الجسم .

4-4. الشكل والنشاط العضلي: تعد العضلات مصدراً من مصادر الطاقة الحرارية الناتجة في الجسم , فالعضلات الصغيرة في الأبقار والأغنام تنتج طاقة حرارية في حالة وقوفها اعلى مما في الحيوانات المضطجعة بمقدار 10% وذلك لان وقوف الحيوان أو سيره يؤدي الى زيادة نشاط العضلات وكذلك زيادة معدل التنفس التي تؤدي الى زيادة كمية الطاقة الحرارية المنتجة . وبصورة عامة فإن زيادة نشاط الحيوان تؤدي الى ارتفاع في درجة الحرارة الناتجة خلال فترة الراحة .

4-5. الطاقة الناتجة بواسطة الهرمونات :

4-5-1 - هرمونات الغدة الدرقية **Thyroid gland**: تعمل هرمونات الغدة الدرقية كالثايروكسين (**T4**) و **Thyroxine** والتراي أيودوثايرونين (**T3**) على زيادة استهلاك الأوكسجين من قبل الانسجة النشطة حيث ينتج عنها زيادة في إنتاج الحرارة .

ان انخفاض درجات حرارة المحيط (البرودة) يؤدي الى تنبيه الغدة الدرقية لاطلاق هرموناتها حيث تعمل البرودة على تنبيه منطقة تحت المهاد Hypothalamus لكي تطلق العامل المطلق المنبه للغدة النخامية **Thyrotropin Releasing Factor (TRF)** وبعد افرازه ينتقل عن طريق الاوعية الدموية البابية التي تربط تحت المهاد بالفص الامامي للغدة النخامية وعند وصول العامل المطلق الى الفص الامامي للغدة النخامية فسوف يحفزها لاطلاق الهرمون المنبه للغدة الدرقية والمسمى **Thyroid Stimulating Hormones TSH** وبعد اطلاقه ينتقل عن طريق الدورة الدموية الى الغدة الدرقية فيؤدي الى تحفيزها لانتاج وافراز هرموناتها **T3, T4** اللذين ينتقلان عن طريق الدورة الدموية الى مختلف انسجة الجسم حيث يؤديان الى زيادة معدل الايض **Metabolic rate** ونتاج الحرارة حتى يستطيع الحيوان مقاومة الانخفاض في درجة حرارة البيئة التي يعيش بها .

4-5-2 - **هرمونات الغدة الكظرية Adrenal medullary hormones**: ان هرمونات الغدة الكظرية (الادرينالين والنورادرينالين) يساعدان في إنتاج الحرارة ويعزى ذلك إلى ان هذه الهرمونات تزيد الأكسدة في خلايا الانسجة المختلفة كما انها تساعد على الاستفادة من المواد الكربوهيدراتية لان هذه الهرمونات تؤدي الى زيادة مستوى سكر الكلوكوز في الدم ويمكن تلخيص وظائف هرمونات الادرينالين كالآتي :

1- زيادة الاكسدة في خلايا الجسم

2-زيادة الاستفادة من الكربوهيدرات

3-زيادة مستوى كلوكوز الدم .

5-الفقد الحراري Heat Losses: يفقد الحيوان الحرارة من جسمه بواسطة الطرق

الآتية :

5-1-الإشعاع: عندما يتقابل سطحان متشابهان احدهما مقابل الاخر فان الإشعاع يمر

بصورة متساوية من احدهما الى الاخر وينعكس بعد ذلك في جميع الاتجاهات وفي هذه

الحالة فان كلا السطحين يشعان ويمتصان الحرارة في نفس الوقت وبنفس الكمية وفي

حالة عدم تشابه الاسطح فان الحرارة تنتقل بالإشعاع من الاسطح الاعلى درجة حرارة

الى الاسطح الاقل في درجة الحرارة.

5-2-الفقد الحراري بواسطة الحمل:ويمكن تمييز نوعين منه وهما

5-2-1-الحمل الاضطرابي: وهي احدى الطرق التي يفقد بها الحيوان حرارته وتتم

بواسطة هبوب الرياح مما يؤدي الى حمل الحرارة الناتجة من اختلاف الحرارة بين سطح

الحيوان والوسط المحيط به .

5-2-2-الحمل المطلق او غير المقيد: وهذا يعبر عن الحرارة المفقودة من جسم

الحيوان والناتجة من اختلاف الحرارة بين سطح الحيوان والوسط المحيط به عندما تكون

حركة الرياح محدودة .

5-3-الفقد الحراري بالتوصيل:ويقصد به فقد الحرارة من قبل جسم الحيوان نتيجة

اتصاله او تماسه مع الوسط المحيط به .

5-4-4- الفقد الحراري بالتبخر: يلعب تبخر الماء من الحيوان دورا في تبريد جسم الحيوان فيمكن القول ان فقد 25% من الحرارة والرطوبة المنتجة من الحيوان في حالة الراحة تتم عن طريق الجلد والجهاز التنفسي .

* الاضطرابات المرضية في التنظيم الحراري: هناك عدة حالات تنتج بسبب خلل في تنظيم حرارة الجسم ومن هذه الحالات: **5-4-1- ضربة الشمس sun stroke:** الارتفاع العالي لدرجة الحرارة التي تكون مصحوبة برطوبة عالية أيضا تجعل من الصعب على الجسم ان يفقد الحرارة بالإشعاع أو التبخر فضربة الشمس هي إخفاق في آلية تنظيم الحرارة ومن خصائص هذه الظاهرة هو انقطاع التعرق (يكون الجلد جاف وحار) وارتفاع شديد في درجة حرارة الجسم ويكون معدل النبض وضغط الدم فوق الطبيعي وقد يحصل هذيان وتقلص عضلي ولا بد أن تخفض درجة الحرارة بسرعة باستخدام كمادات الثلج وإلا فقد تتأثر خلايا الدماغ وتتلف.

5-4-2- التشنج الحراري Heat cramp: في المناطق التي يتميز مناخها بالجفاف اي ان الرطوبة يمكن ان تكون صفر ترتفع حرارة الجسم بصورة لافتة لذا فان تعرق الجسم تحت هذه الظروف يؤدي الى جفاف الجسم فاذا منع هذا الجفاف من خلال شرب الماء بغزارة فان فقدان كلوريد الصوديوم مع العرق قد يحفز التشنج الحراري. لذا يستحسن اضافة 0.2% من كلوريد الصوديوم الى ماء الشرب لمنع حصول التشنج.

5-4-3- الحمى Fever: وهي حالة ارتفاع في درجة حرارة الجسم التي تصاحب معظم الاضطرابات المرضية وهذا الارتفاع قد يكون بسبب الاضطراب في مراكز تنظيم انتاج الحرارة في الجسم او مراكز فقدانها من قبل تحت المهاد.

6- الإِتْزَان الحراري لجسم الانسان : (Heat Balance)

يُتحدّد معدّل درجة الحرارة الداخليّة لجسم الإنسان من خلال محصّلة عمليّتين متعاكستين، إحداهما تراكم الحرارة داخل الجسم (Heat accumulation) والأخرى عملية التخلص منها (Heat dissipation). وتتراكم الحرارة داخل الجسم يفعل عمليّتين أوّلاهما هي عملية إنتاج الحرارة في داخل الجسم من جرّاء الانقباض العضلي والنشاط البدني (Metabolic Heat)، والثانية من خلال اكتساب الحرارة من البيئة الخارجيّة (Environmental Heat). أما عملية التخلص من الحرارة المخزّنة داخل الجسم فتتم من خلال طرق فقدان الحرارة الأربع (الإشعاع، والحمل، والتوصيل، والتبخّر) التي سيأتي ذكرها بالتفصيل لاحقاً. وعليه، فإنّ تخزين الحرارة أو الاحتفاظ بها داخل الجسم ما هو إلا نتيجة لزيادة إنتاج الحرارة داخل الجسم أو انخفاض قدرة الجسم على التخلص منها، ويوضح الشكل التالي رسماً حول كيفية حدوث الاتزان الحراري في الجسم، الذي يتطلّب تناغماً دقيقاً بين عملية تراكم الحرارة داخل الجسم وعملية التخلص. (Wenger, C.B.2001).

(الشكل 1): يحدد كيفية حدوث الاتزان الحراري في الجسم.



إن عملية التخلص من الحرارة المتراكمة في الجسم تتطلب وجود جهاز تحكم حراري فعال، وأن يكون الجهاز الدوري يعمل بصورة جيدة، وأخيراً أن يكون جهاز الجلد والغدد العرقية سليمين. ولقد منح الله سبحانه وتعالى الإنسان القدرة على تحمل ارتفاع درجة حرارة الجسم وانخفاضها في حدود ضيقة (أنظر الجزء الخاص بالإصابات الحرارية)، لكنه أعطاه أيضاً الإمكانية على التخلص منها واكتسابها بوسائل وطرق عدة، غير أنه من الملاحظ أن هناك اختلافاً بين الأفراد في تحمل ارتفاع درجة الحرارة، وتفاوتاً كبيراً في قدرتهم على التخلص من ارتفاعها. هناك جملة من العوامل التي تجعل بعض الأفراد أقل قدرة من غيرهم على تحمل ارتفاع درجة الحرارة الخارجية. هذه العوامل تتراوح من عوامل وظيفية كالعمر والنضج البيولوجي، ومقدار جفاف الجسم، وانخفاض اللياقة البدنية، ومدى التأقلم مع الجو الحار، إلى عوامل أخرى مثل استخدام المنبهات، أو تناول بعض الأدوية، أو الإصابة ببعض الأمراض.. (Wenger, C.B2001).

إن من المعلوم أيضاً أن التوازن الحراري في الجسم أثناء الجهد البدني يتأثر بالعديد من العوامل المحيطة بالشخص، ويأتي على رأسها مقدار درجة الحرارة الخارجية، ومستوى الرطوبة النسبية، ودرجة الإشعاع، ومعدل حركة الهواء، والملابس التي يرتديها الشخص .

تقدير المخزون الحراري في الشدة (Heat content of the body) Aul : :

هو مقدار الطاقة الحرارية بالكيلو سعر حراري المخزنة في الجسم، ويمكن تقديره عن طريق معرفة متوسط درجة حرارة الجسم (معدل درجة حرارة الجسم في المستقيم وفي الجلد)، ومقدار الحرارة النوعية الأنسجة الجسم، التي تعني كمية الحرارة اللازمة لرفع درجة حرارة الجسم درجة مئوية واحدة، وتبلغ 81 و 9 كيلو سعر حراري لكل كيلوجرام من وزن الجسم في الدرجة المئوية الواحدة.

وكمثال على ما سبق، فإن حساب مقدار الطاقة الحرارية المخزنة في جسم شخص يبلغ وزنه - 70 كجم ومتوسط درجة حرارة جسمه هـ . هـ 2 درجة مئوية يكون على النحو التالي:

الحرارة النوعية لأنسجة الجسم * وزن الجسم * متوسط درجة حرارة الجسم

اي: 73 و $0 \times 70 \times 35.5 = 9$, 2092 كيلو سعر حراري

ويفيد تحديد مقدار الطاقة الحرارية المخزنة في الجسم عند تقدير معدل التبادل الحراري في الجسم، أي مقدار فقدان أو اكتساب الحرارة من الجسم. ومن المعلوم أن جسم الإنسان ينتج

في حالة الراحة ما يعادل 1.25-1.50 كيلو سعر حراري في الدقيقة، اي حوالي 75-90 كيلو سعر حراري في الساعة، أو ما يعادل 87-1.5 شمعات (Watts)، حيث من المعلوم أن شمعة واحدة تعادل 1.162 كيلو سعر حراري. أما إنتاج الحرارة من قبل

الجسم أثناء الجهد البدني فيتجاوز مقداره عشرة أضعاف ما ينتج في الراحة. أي أن إنتاج الحرارة من الجسم يتجاوز 900 كيلو سعر حراري في الساعة أثناء الجهد البدني المرتفع الشدة.

وعلى افتراض أن الجسم يتخلص من الحرارة المنبعثة من الانقباض العضلي عن طريق تبخر العرق، وأن لتراً واحداً من العرق يقود إلى فقدان طاقة حرارية مقدارها 580 كيلو سعراً حرارياً، فإن بلوغ تبادل حراري متساوي بين قدرة الجسم على إنتاج الحرارة من الانقباض العضلي وقدرته على التخلص منها عن طريق تبخر العرق أثناء الجهد البدني المرتفع الشدة يتطلب أن يتعرق الجسم بمعدل يساوي 1.55 لتراً في الساعة حتى يتمكن من التخلص من الحرارة المنبعثة عن الجهد البدني و البلغة 900 كيلو سعر حراري في الساعة (900 كيلو سعر حراري + 580 كيلو سعر حراري - 1.55 لتراً في الساعة).

6-1- كيفية انتقال الحرارة (Heat Transfer):

ينبغي القول أولاً إن هناك تبادلاً مستمراً لعمليتي اكتساب الطاقة الحرارية وفقدانها بين جسم الإنسان والبيئة الخارجية المحيطة، حيث يتم فقدان واكتساب الطاقة الحرارية بالوسائل الأربع التالية : (هزاع بن محمد الهزاع، 2009، ص23)

6-2- الإشعاع (Radiation):

هو انتقال الطاقة الحرارية على صورة موجات كهرومغناطيسية (شبيهة بحزم الأشعة الضوئية) من جسم إلى آخر، فالشمس مثلاً تعطي طاقة حرارية بالإشعاع للإنسان الذي من الممكن أن يفقد كذلك طاقة حرارية بالإشعاع للأجسام المحيطة، وفي الواقع يمكن لشخص موجود في بيئة حرارية معتدلة (١٢-٢٥ درجة مئوية) لا يرتدي أي ملابس أن يفقد حوالي 10% من الطاقة المخزنة في جسمه عن طريق الإشعاع.

6-3- التوصيل (Conductio):

يتم خلال هذه الطريقة انتقال الطاقة الحرارية من الجسم الحار إلى الجسم الأقل حرارة عن طريق الملامسة، وكذلك انتقال الحرارة من الماء الساخن إلى جسم الإنسان عند الجلوس في مغطس مملوء بالماء الساخن، والعكس صحيح بالنسبة للماء البارد، وفي داخل جسم الإنسان تنتقل الحرارة من تسيج إلى آخر حتى الوصول إلى سطح الجلد ثم إلى الملابس التي يرتديها الشخص، والعكس صحيح.

6-4- الحمل (Convection):

يتم انتقال الطاقة الحرارية من الجسم عن طريق ملامسة الهواء المحيط بالجسم لسطح الجلد، حيث يؤدي التيار الهوائي إلى إزاحة الهواء السابق، وإحلال هواء آخر، وهكذا يتم من خلال هذه العملية انتقال الطاقة الحرارية بالحمل، فعندما يكون الهواء المحيط بالجسم بارداً مقارنة بدرجة حرارة سطح الجلد، فإنه يكتسب الحرارة ثم يسخن فينتقل بعيداً عن سطح الجسم، لتأتي جزيئات أخرى من الهواء وتلامس سطح الجلد وتكتسب الحرارة وهكذا، والعكس صحيح بالنسبة للهواء الحار الملامس لسطح الجلد، فإنه يفقد الحرارة ويكتسبها سطح الجلد عندما تكون درجة الهواء المحيط أعلى من درجة حرارة سطح الجلد. ويزداد معدل انتقال الحرارة بالحمل كلما كانت حركة جزيئات الهواء المحيطة بالجسم عالية. كما يمكن للسوائل أيضاً توصيل الحرارة بواسطة الحمل.

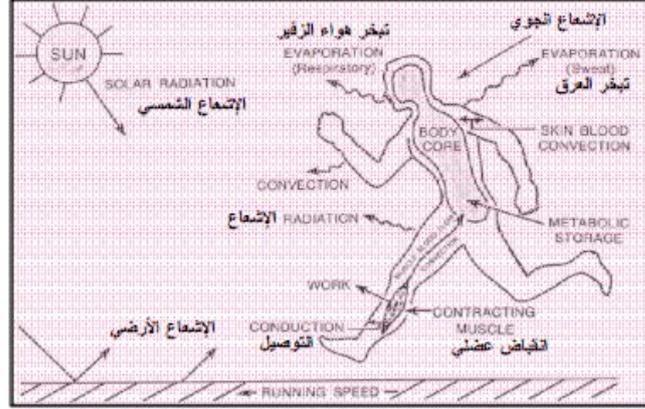
6-5- التبخر (Evaporation):

يتم فقد الطاقة الحرارية من سطح الجسم بواسطة التبخر الذي يحدث لسائل العرق، ويعد التبخر من الطرق الأساسية والمهمة التي يتمكن الجسم خلالها من التخلص من الحرارة العالية الناتجة عن الجهد البدني العنيف. إلا أن زيادة الرطوبة النسبية في الجو المحيط (زيادة جزيئات بخار الماء في الجو) (هزاع بن محمد الهزاع، 2009، ص28)

تؤدي إلى انخفاض قدرة العرق على التبخر، لتصبح صفراً عند درجة رطوبة مقدارها 100%. بالإضافة إلى تبخر العرق، فإن جزءاً بسيطاً من الطاقة الحرارية المخزنة في الجسم يتم فقده عن طريق تبخر هواء الزفير في المجاري التنفسية من جراء التهوية الرئوية العالية أثناء الجهد البدني، ويبلغ مقدار الطاقة الحرارية المفقودة عبر تبخر هواء التنفس حوالي 5% من الطاقة الحرارية المتباعدة من التبخر. (هزاع بن محمد الهزاع، 2009، ص28)

ويلاحظ أن الجسم يمكنه اكتساب وفقد الطاقة الحرارية بالطرق الثلاث الأولى وهي: الإشعاع والتوصيل والحمل، بينما يتم فقط من خلال عملية التبخر فقدان الطاقة الحرارية من الجسم إلى المحيط الخارجي، ولا بد لقطرات العرق أن تتبخر حتى يتم فقدان الطاقة الحرارية منها، وبالتالي تبريد سطح الجلد، أما إذا سقطت قطرات العرق على الأرض أو تم مسحها بقطعة قماش أو منديل من سطح الجلد فلن يتم فقدان الحرارة منها. ومن المعروف أن تبخر لتر واحد من العرق يؤدي إلى فقدان 580 كيلو سعراً حرارياً من الجسم.

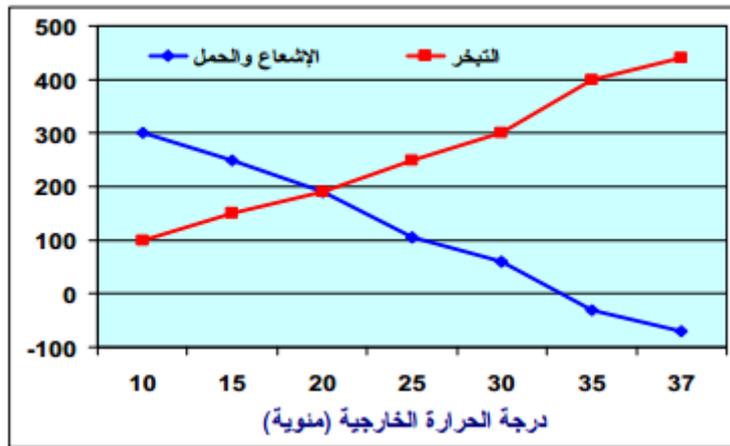
يوضح الشكل التالي طرق انتقال الحرارة من وإلى الجسم أثناء الجهد البدني، حيث يظهر من الشكل أن الحرارة المنبعثة من الانقباض العضلي هي التي ترفع درجة الحرارة الداخلية للجسم، كما يتبين أيضاً كيف يتم اكتساب الحرارة عن طريق الإشعاع المباشر من الشمس أو من الجو أو من الأرض، وفقدانها من الجسم بوسائل فقدان الحرارة الأربع: الحمل، والتوصيل، والإشعاع، والتبخر.



(الشكل 2): طرق انتقال الحرارة من وإلى الجسم أثناء الجهد البدني.

(: Gisolfi & Wenger, Exerc Sport Sci Rev, 1984). مصدر البيانات

أما كيفية التحكم في عملية انتقال الحرارة من الجسم إلى المحيط الخارجي فتتمثل في واقع الأمر في الآليتين التاليتين



(الشكل 3):

معدل فقدان الحرارة (كيلو سعر حراري/ ساعة) بواسطة التبخر والحمل والإشعاع

تبعاً لدرجة الحرارة الخارجية (مصدر البيانات Astr). :

التحكم في كمية الدم المتجه للجلد، حيث يؤدي توسع الأوعية الدموية المحيطية إلى اتجاه كمية أكبر من الدم إلى الجلد، وبالتالي فإن الدم الحار القادم من مركز الجسم سوف يفقد جزءاً من حرارته عن طريق إحدى الوسائل السابقة (الإشعاع، التوصيل، الحمل) منجرًا جريانه في الجلد. والملاحظ أن حجم الدم المتجه للجلد يزداد عندما ترتفع شدة الجهد البدني إلى ما يعادل لتراً واحداً من استهلاك الأوكسجين (VO_2) على أن بلوغ درجة الحرارة الداخلية للجسم حداً معيناً (يختلف تبعاً لعدة عوامل من أهمها محتوى الجسم من السوائل) فإن توسع الأوعية الدموية الطرفية لا يزداد بشكل ملحوظ، على الرغم من ارتفاع درجة حرارة الجسم.

ومن جهة أخرى عندما يكون الجو الخارجي بارداً، يقوم تحت المهاد (الخلايا الخلفية) من خلال الجهاز العصبي السمبثاوي بتقليص الأوعية الدموية تحت الجلد ليرتفع الدم بعد ذلك إلى وسط الجسم (مركزه) بعيداً عن الأطراف، مما يقود في النهاية إلى تقليص الفرق في درجة الحرارة بين الجلد والبيئة المحيطة، الأمر الذي يقلل من فقدان الحرارة من الجسم، كما أن بقاء الأوعية الدموية الطرفية متقلصة يمنع إلى حد كبير عملية انتقال الحرارة من داخل مركز الجسم إلى محيطه أطرافه.

التحكم في كمية إفراز العرق بواسطة الغدد الدرقية، حيث إن زيادة عملية إفراز العرق ومن ثم تبخره، سوف تؤدي إلى سرعة معدل فقدان الحرارة من الجسم. ويعد تبخر العرق الطريقة الرئيسية للتخلص من ارتفاع درجة حرارة الجسم أثناء الجهد البدني، خاصة في الجو الحار، حيث يتم التخلص من حوالي 80% من الطاقة الحرارية المخزنة في الجسم عن طريق تبخر العرق، مقارنة مع حوالي 20% من الطاقة الحرارية التي تفقد عن طريق التبخر أثناء الراحة (هزاع بن محمد الهزاع، 2009، ص53)

والمعروف أن كلا الآليتين التحكم في كمية الدم المتجه إلى الجلد، والتحكم في كمية إفراز العرق يتم ضبطهما والتحكم فيهما عن طريق نشاط تحت المهاد في قاع

الدماغ **Hypothalamus**. علماً بأن انتقال الحرارة من وإلى الجسم يعتمد بشكل كبير على مقدار مساحة سطح الجسم منسوباً لكتلة الجسم، وعليه، فكلما كان الشخص صغير الحجم كلما كان من السهولة بمكان اكتسابه الحرارة وفقدانه لها من الوسط المحيط به.

7- الجهد البدني في الجو البارد:

عند تعرض جسم الإنسان للبرودة، فإنه يقوم بمقاومتها بالعديد من الطرق، ومن أهمها ما يلي:

7-1- **إحداث القشعريرة** : المتمثلة في سلسلة من الانقباضات اللاإرادية للعضلات الهيكلية، مما يؤدي إلى زيادة معدل إنتاج الحرارة داخل الجسم إلى ٤ أو ٥ أضعاف ما كان عليها حال قبل حدوث القشعريرة.

7-2- **زيادة التنبيه العصبي السمبثاوي** : الذي بدوره يؤدي إلى ارتفاع معدل الأيض في الراحة، وبالتالي زيادة إنتاج الحرارة داخل الجسم.

7-3- **تقلص الأوعية الدموية الطرفية المحيطة** : بفعل التنبيه العصبي السمبثاوي، مما يقود إلى انخفاض حجم تدفق الدم إلى الجلد، والنتيجة هي المحافظة على الحرارة داخل الجسم ترشيد فقدان الحرارة من الجسم.

أما عند أداء مجهود بدني عنيف، فإن قدرة الجسم على إنتاج الحرارة تزداد لتصل إلى ما يقرب ٢٠ ضعفاً، هذه المقدرة الفائقة على إنتاج الحرارة هي التي تمكن الفرد من أن يحافظ على درجة حرارة جسمه قريبة من الدرجة الاعتيادية (37 درجة مئوية) حتى في الجو الشديد البرودة كما هو الحال مثلاً عند أداء رياضة التزلج على الجليد، على أنه تجدر الإشارة إلى ضرورة ارتداء ملابس تساعد على تدفئة الجسم قبل أداء التدريب البدني وبعده، أما أثناء التدريب البدني العنيف فإن الجسم لا يحتاج للملابس الثقيلة، بل إن المبالغة في رداء الملابس الثقيلة أثناء الجهد البدني العنيف قد تجعل الفرد يشعر بالمضايقة من جراء ارتفاع درجة حرارة جسمه.

ومن المعلوم أن كلفة الجهد البدني الخفيف إلى المعتدل الشدة في الجو البارد (بناء على مقدار استهلاك الأكسجين) تعد أعلى من كلفته في الجو المعتدل الحرارة). (هزاع بن محمد الهزاع، 2009، ص66)

أما كلفة الجهد البدني المرتفع الشدة، فلا يوجد فرق ملحوظ بين الجو البارد والجو المعتدل.

ويعتقد أن أفضل الملابس أثناء التدريب في الجو البارد الجاف تلك التي تمنع دخول الهواء البارد إلى الجسم، وفي نفس الوقت تسمح بتبخر العرق من الجلد، ويتم ذلك من خلال استخدام ملابس مكونة من طبقتين تقوم فيها الطبقة الملاصقة للجلد بامتصاص العرق وتمريضه إلى الطبقة الخارجية. أما الملابس العادية التي تتكون من طبقة واحدة فسرعان ما تبطل بالعرق جسم وتلتصق بالجلد، الأمر الذي يجعل الجلد رطباً، مما يؤدي إلى سرعة فقدان الحرارة من الجسم عن طريق التبخر، وبالتالي انخفاض درجة الحرارة الداخلية.

وفي هذا الصدد لابد من الإشارة كذلك إلى ضرورة تغطية الرأس بملابس واقية كقبعة مثلاً عند أداء جهد بدني في الجو الشديد البرودة حيث إن الأوعية الدموية في جلد الرأس أقل قدرة على التقلص من بقية الأوعية الدموية الأخرى الموجودة في جلد الجسم، نظراً لعدم وجود ألياف تقلص في تلك الأوعية الدموية في فروة الرأس وبالتالي هناك فرصة أكبر لفقدان الحرارة عن طريق الرأس أثناء الجو القارص، وفي الواقع فإن معدل فقدان الحرارة من منطقة الرأس في الجو الشديد البرودة يقدر بحوالي 25% من فقدان الحراري الكلي للجسم، على الرغم من أن مساحة سطح الرأس لا تتجاوز 9% من مساحة سطح الجسم الكلية.

ويزداد فقدان الحرارة من الجسم بصورة أكبر أثناء السباحة في الماء البارد. على أن وجود كتلة عضلية وكمية من الشحوم تحت الجلد يساعد كثيراً في منح الحماية للسباح إلى حد كبير، حيث تشير البحوث التي أجريت على سباحي القنال الإنجليزي إلى أن السباحين الذين يمتلكون نسبة منخفضة من الشحوم تأثروا ببرودة المياه بصورة أكبر من نظرائهم السباحين الذين لديهم نسبة شحوم مرتفعة إلى حد ما (Nielsen, B. and L. Nybo2003).

ولا بد من الأخذ في الحسبان عامل الريح أثناء إجراء التدريب البدني أو المسابقة الرياضية في الجو البارد، فسرعة الرياح تؤدي إلى زيادة البرودة الحقيقية الواقعة فعلاً على الجسم. لذا لا يكفي معرفة درجة الحرارة الخارجية فقط، بل لا بد من معرفة سرعة الرياح وبالتالي حساب ما يسمى بمؤشر البرودة، الذي يستخدم كمرشد لمعرفة درجة الإجهاد المتوقع على الجسم من جراء برودة الجو (هزاع بن محمد الهزاع، 2009، ص69)

8- العوامل المحددة لقدرة الإنسان على تحمل البرودة الشديدة:

هناك مجموعة من العوامل التي تحدد قدرة الإنسان على تحمل البرودة الشديدة، هذه العوامل هي:

8-1- مساحة سطح الجسم نسبة إلى كتلة الجسم: كلما ازدادت مساحة سطح الجسم نسبة إلى كتلة الجسم كلما ازدادت الحاجة إلى طاقة حرارية أكبر من أجل المحافظة على درجة الحرارة الداخلية للجسم ضمن الحدود الاعتيادية. ويظهر ذلك جلياً لدى الأطفال والأفراد ذوي الأجسام الصغيرة.

8-2- كمية الشحوم تحت الجلد: تقوم الشحوم الواقعة تحت الجلد بمهمة العازل الحراري الذي يحافظ على درجة الحرارة الداخلية من فقدان في الجو البارد، لذا نجد الأفراد البدناء أكثر قدرة على تحمل الجو البارد من غير البدناء .

8-3- مستوى اللياقة البدنية: يساعد ارتفاع مستوى اللياقة البدنية لدى الشخص على تحمل درجات الحرارة المنخفضة، ويعزى ذلك إلى زيادة الكتلة العضلية وإلى ارتفاع مقدار الاستهلاك الأقصى للأكسجين.

8-4- العمر: ترتفع قدرة الشباب على تحمل انخفاض درجات الحرارة الخارجية أكثر من كبار السن، ويعود ذلك إلى أسباب عديدة أهمها انخفاض الكتلة العضلية لدى كبار السن وضعف الدورة الدموية لديهم.

8-5- نوع الجنس: تمتلك الإناث كمية من الشحوم تحت الجلد أكثر مما لدى الذكور، فهن بشكل عام أكثر قدرة على تحمل درجات الحرارة المنخفضة من الرجال. إلا أن نوع الجنس في حد ذاته ليس له في الواقع تأثير ملحوظ على قدرة الشخص على تحمل البرودة، فالفرق بين الجنسين تـضمحل بمجرد ضبط عوامل مثل نسبة الشحوم تحت

الجلد، ومستوى اللياقة البدنية، ومساحة سطح الجلد نسبة إلى كتلة الجسم.

9- التأثيرات الفسيولوجية الناجمة عن الجهد البدني في الجو البارد:

أثناء الجهد البدني في الجو الشديد البرودة، وعلى الرغم من زيادة إنتاج الحرارة داخل الجسم بفعل الانقباض العضلي، إلا أطراف الجسم غالباً ما تتأثر بالبرودة. ويعتقد أن انخفاض درجة حرارة الأطراف إلى ما دون 25 درجة مئوية يقود إلى انزعاج الفرد. أما عند انخفاض درجة حرارة الأطراف إلى ما دون 13 درجة مئوية، فإن حركة تلك الأطراف تصبح أبطأ مع تأثر سرعة رد الفعل بشكل واضح. كما أن انخفاض درجة حرارة العضلات الهيكلية إلى ما دون الثلاثين درجة مئوية يؤدي إلى التأثير سلباً على عملية الانقباض العضلي.

ويوضح الجدول التالي مجمل التأثيرات الفسيولوجية الناجمة عن الجهد البدني في الجو البارد مقارنة بالجو المعتدل، حيث يزداد استخدام الطاقة القادمة من الجليكوجين والجلوكوز ويقل استخدام الدهون، ويرفع إنتاج حمض اللبنيك بفعل زيادة استخدام الطاقة اللاهوائية، (هزاع بن محمد الهزاع، 2009، ص70)

ويزداد حجم التهوية الرئوية واستهلاك الأوكسجين وينخفض معدل ضربات القلب في الغالب، ويزداد فقدان الحرارة من خلال التنفس والأطراف، والمحصلة هي انخفاض درجة حرارة الجسم الداخلية مقارنة بالجو المعتدل.

الجدول 1 : التأثيرات الفسيولوجية للجهد البدني في الجو البارد مقارنة بالجو المعتدل.

المتغير	في الجو المعتدل	في الجو البارد
استخدام الجلوكوز كوقود	مرتفع في البداية ثم ينخفض مع الوقت	أكثر استخداماً من الجو المعتدل أو مساو له
استخدام الأحماض الدهنية	تزداد بالتدرج مع ازدياد المدة	أقل استخداماً في الجو البارد
استخدام جليكوجين العضلات	يزداد مع زيادة العبء الجهدى	استخدام أعلى في الجو البارد
إنتاج حمض اللبنيك	يزداد مع زيادة العبء الجهدى	أكثر إنتاجاً في الجو البارد
حجم التهوية الرئوية	يزداد مع زيادة العبء الجهدى	أعلى في الجو البارد
استهلاك الأكسجين	يزداد مع زيادة العبء الجهدى	أعلى في الجو البارد عند عبء منخفض، ومساو للجو المعتدل عند العبء المرتفع
معدل ضربات القلب	يزداد مع زيادة العبء الجهدى	أدنى أو مساو للجو المعتدل
نتاج القلب	يزداد مع زيادة العبء الجهدى	مساو للجو المعتدل
تدفق الدم في الأطراف	يزداد مع زيادة العبء الجهدى	أقل في الجلد، أقل أو لا يختلف في العضلات
فقدان الحرارة عبر التنفس	يزداد مع زيادة حجم التهوية الرئوية	أعلى في الجو البارد
فقدان الحرارة عبر الأطراف	يزداد مع زيادة العبء الجهدى	أعلى في الجو البارد
درجة الحرارة في العضلات	تزداد مع زيادة العبء الجهدى	أعلى في الجو البارد
درجة الحرارة الداخلية	تزداد أو لا تتغير كثيراً	أقل أو مساوية للجو المعتدل

المصدر: Doubt, T, Sports Med, 1991, 11: 367-381

وفيما يتعلق بتأثير الجهد البدني في الجو البارد على الجهاز التنفسي، فالملاحظ أن الهواء البارد المستنشق الذي تبلغ درجة حرارته صفرًا مئويًا في الخارج، يصل إلى الحلق بعد مروره عبر الأنف وقد ارتفعت درجة حرارته إلى حوالي 15 درجة مئوية، ثم يبلغ حوالي 20 درجة مئوية في القصبة الهوائية، وحوالي 30 درجة مئوية في الرئتين. وقد لا يكون هنالك تأثير سلبي ملحوظ على الجهاز التنفسي لدى الشخص السليم من جراء ممارسة الجهد البدني في الجو البارد، إلا أن الأشخاص الذين يعانون من حساسية مفرطة في المجاري التنفسية، هم الأكثر عرضة للإصابة بالربو الناجم عن الجهد البدني، من جراء ممارسة الجهد البدني في الجو البارد، وعليهم تبعاً لذلك اتخاذ الحيطة والحذر، وممارسة النشاط البدني في الداخل عندما يكون الجو بارداً جداً، أو استخدام كمادات بلاستيكية تعمل على تدفئة الهواء المستنشق قبل وصوله إلى الجهاز التنفسي العلوي من الجسم.

10- الجهد البدني في الجو الحار:

إن مجرد التعرض لفترة طويلة للجو الحار العالي الرطوبة دون أي جهد بدني يذكر يعد كافياً لأن يؤدي إلى عجز الجسم عن المحافظة على درجة حرارته عند الدرجة الاعتيادية، لذا فإن القيام بجهد بدني لمدة طويلة سوف يزيد، دون شك، من العبء الملقى على آلية التحكم الحراري، مؤدياً بالتالي إلى زيادة إنتاج الحرارة من الجسم بمقدار أعلى من قدرة التخلص منها، مما يعرض الفرد بعد ذلك إلى الإصابات الحرارية، خاصة إذا لم يكن الجسم متأقلاً على التدريب البدني في الجو الحار.

ولمعرفة حجم إنتاج الطاقة الحرارية أثناء الجهد البدني في الجو الحار، يجدر أن نشير إلى أن إنتاج الحرارة من الجسم أثناء الراحة يعادل 1.25 كيلو سعر حراري في الدقيقة لشخص متوسط الوزن، بينما يرتفع ذلك أثناء الجهد البدني التحملي (كالماراثون مثلاً) إلى أكثر من 15 كيلو سعراً حرارياً في الدقيقة، أي ما يوازي 1000 كيلو سعر حراري

فيالساعة تقريباً.

وتشير البحوث إلى أن ارتفاع درجة حرارة الجسم الداخلية يعتمد على الشدة النسبية للجهد البدني، حيث وجدت إحدى الدراسات الحديثة أن شدة الجهد البدني منسوبة إلى الاستهلاك الأقصى للأكسجين هي العامل المؤثر على ارتفاع درجة حرارة الجسم أثناء الجري على السير المتحرك لمدة 60 دقيقة لدى مجموعة من المشاركين في ذلك البحث.

10-1- هل يؤثر ارتفاع درجة الحرارة الخارجية سلباً على الأداء البدني؟

إن من المؤكد أن ارتفاع درجة الحرارة الخارجية إذا تزامن مع زيادة معدل شدة الجهد البدني سوف يلقي عبئاً إضافياً على جهاز التحكم الحراري والجهاز الدوري معاً. لكن السؤال:

المطروح هو هل هناك تأثير سلبي على الأداء البدني من جراء ارتفاع درجة الحرارة الخارجية؟ بالطبع هناك تأثير سلبي لارتفاع درجة الحرارة الخارجية أو زيادة الرطوبة النسبية على مستوى الأداء البدني، (**Performance**) المرتفع الشدة، خاصة في المسابقات التي تتطلب عنصر التحمل، أو تلك التي تدوم لفترة طويلة (أكثر من 15 دقيقة).

يعتقد نظرياً أن السبب في انخفاض الأداء البدني في الجو الشديد الحرارة ناتج عن حدوث تنافس بين العضلات العاملة والجلد على الدم الصادر من القلب (أي على نتاج القلب، وهو كمية الدم التي يضخها القلب باللتر في الدقيقة)، فالعضلات العاملة تتطلب ضخ أكبر كمية من نتاج القلب المحمل بالأكسجين إليها، لتتمكن من أداء الانقباض العضلي اللازم للجهد البدني بفاعلية، بينما نجد أن الجلد يحتاج إلى زيادة الدم المتجه إليه حتى يتمكن من القيام بعملية التبريد الضرورية لخفض درجة حرارة الجسم.

كما يتأثر الجهاز القلبي الدوري من جراء الجهد البدني الطويل الأمد في الجو الحار، خاصة عندما لا يتم تعويض السوائل المفقودة من خلال العرق - حيث من الممكن أن يحدث انخفاض في كمية العائد الوريدي، (**venous return**) وهو الدم العائد إلى القلب

عبر الأوردة، نتيجة للتوسع الشديد في الأوعية المحيطية من جراء ضخ الدم إلى الجلد كإجراء لخفض درجة حرارة الجسم، مضافاً إلى ذلك ما ينتج من انخفاض حجم بلازما الدم بسبب التعرق الغزير الذي غالباً ما يحدث أثناء الجهد البدني الطويل الأمد في الجو الحار. إن انخفاض العائد الوريدي سوف يقود بالطبع إلى انخفاض ضغط ملء القلب أي انخفاض العبء القلبي، وبالتالي إلى انخفاض نتاج القلب من جراء تدني حجم الضربة، مما يؤدي بعد ذلك إلى انخفاض في الضغط الشرياني بسبب انخفاض نتاج القلب مع بقاء الأوعية الدموية في حالة توسع، وعند هذه المرحلة، فإن الجسم سيقوم بحماية التوازن الداخلي له (أي المحافظة على الضغط المركزي) على حساب التحكم الحراري، والنتيجة هي انخفاض كمية الدم المتجهة إلى الجلد، وكذلك انخفاض كمية العرق بغرض ترشيد سوائل الجسم، فترتفع نتيجة لذلك درجة الحرارة الداخلية للجسم بما يصاحب ذلك من تعب وإعياء مع احتمال التعرض للإصابات الحرارية إذا لم يتم التوقف عن أداء الجهد البدني.

وعلى الرغم مما سبق الإشارة إليه من تغيرات ملحوظة في الجهاز الدوري من جراء ارتفاع درجة الحرارة الداخلية للجسم كنتيجة للجهد البدني في الجو الحار، إلا عدداً من الدلائل العلمية الحديثة بدأ يتراكم مشيراً على أن الأسباب الرئيسية لانخفاض الأداء البدني في الجو الحار لا يكمن في التغيرات الحاصلة في الجهاز الدوري التي أشرنا إليها في الفقرات السابقة، بل يكمن في الجهاز العصبي المركزي، حيث يعتقد أن ارتفاع درجة الحرارة الداخلية للجسم فوق حداً معيناً يؤدي إلى تثبيط الإيعاز المحفز للعضلات والقادم من الدماغ، والنتيجة هي انخفاض مستوى الأداء العرقية في جسم الإنسان يتحدد في فترة ما قبل الولادة، كما لا يوجد فروق ملحوظة في عدد الغدد العرقية بين الجنسين.

إن معظم الغدد العرقية في جسم الإنسان من النوع المسمى (Eccrine) أي خارجية الإفراز، أما النوع الآخر من الغدد العرقية والمسمى (Apocrine) فموجود في منطقة ما تحت الإبطين ومنطقة العانة. وتتكون الغدد العرقية المسماة (Eccrine) من غدة إفراز

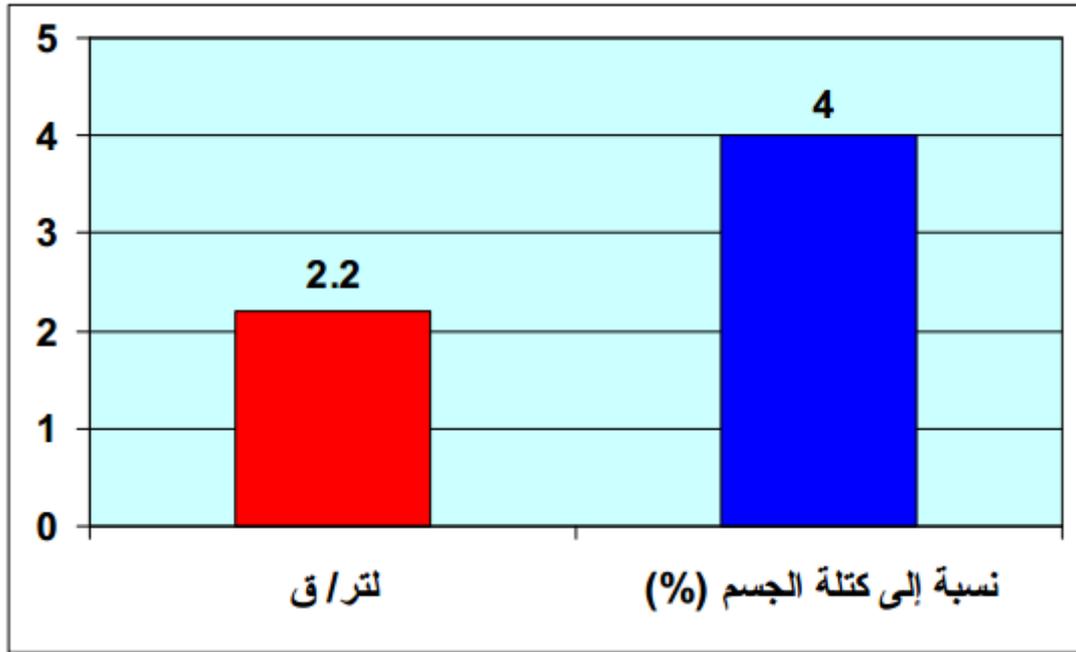
تحت الجلد وقناة عرقية تمتد إلى البشرة حيث يتم طرح العرق على سطح الجلد، ومن المعلوم أن حجم الغدد العرقية لدى الأشخاص المتدربين والمتأقلمين للجو الحار أكبر مما هو لدى الأشخاص غير جسم المتدربين، مما يعني أن الغدد العرقية تستجيب للتدريب البدني كغيرها من أجهزة الأخرى.

وللتدليل على أن تبخر العرق يعد أنجع آليات فقدان الحرارة أثناء الجهد البدني في الجو الحار، تجدر الإشارة إلى أن الغدد العرقية لرياضي متدرب يمكن لها أن تنتج ما مقداره 30ملي لتر من العرق في الدقيقة أي 1.8 لتراً في الساعة، وينتج عن عملية تبخر ملي لتر واحد من العرق فقدان حراري من الجسم مقداره 0.6 كيلو سعر حراري، أي أنه في ساعة واحدة يمكن فقدان ما يتجاوز 1000 كيلو سعر حراري (يجدر الإشارة إلى أنه ليس كل العرق الذي يفرزه الجسم يتم تبخره فعلياً، وبالتالي يؤدي إلى فقدان الحرارة أو إلى تبريد الجسم، بل إن بعضاً من العرق يتم مسحه من الجسم أو يسقط كقطرات على الأرض).

وتشير معظم الدراسات التي أجريت على العديد من الرياضيين في مختلف الرياضات التحملية إلى أنهم قد يفقدون كميات من السوائل عن طريق العرق تتراوح ما بين لتر إلى لترين في الساعة، أي ما يوازي تقريباً 2-5% من وزن الجسم. ويوضح الشكل البياني التالي متوسط مقدار السوائل المفقودة من قبل مجموعة من العدائين السعوديين المشاركين في سباق اختراق الضاحية، بلغت في حينها درجة الحرارة الخارجية 35 درجة مئوية والرطوبة النسبية حوالي 15% فقط. ويظهر من الشكل أن معدل فقدان السوائل كان عالياً، حيث بلغ نسبة وزن الجسم، 4% متراوحاً ما بين 3 إلى 6% خلال فترة السباق التي دامت قرابة 65-52 دقيقة للرياضيين المشاركين ضمن عينة البحث. وهذا المقدار من فقدان السوائل من الجسم (والذي معظمه من الماء) يعد مرتفعاً ومؤثراً على الأداء البدني للرياضي.

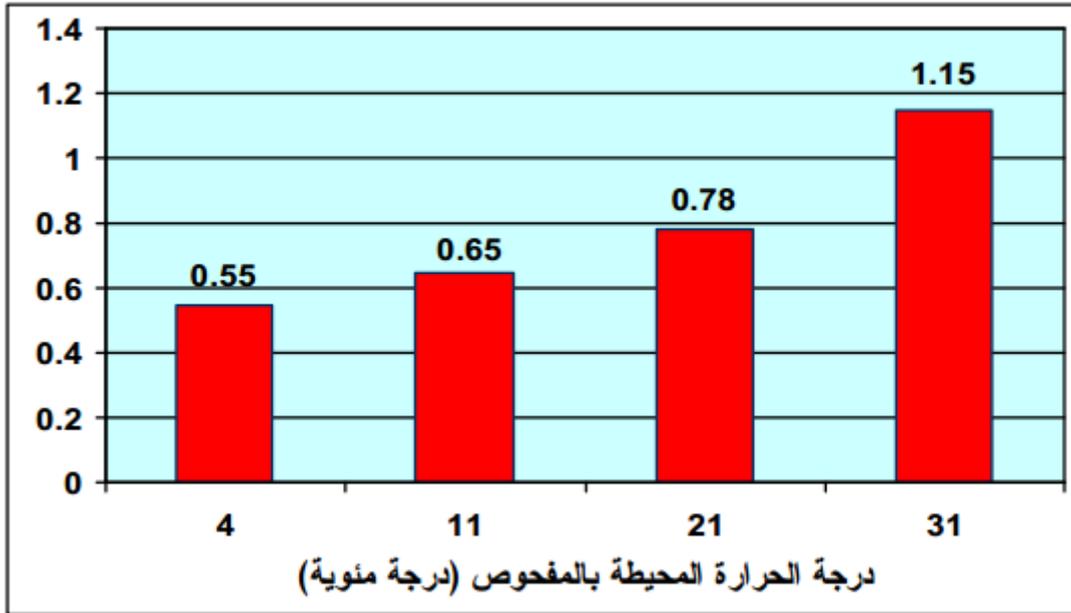
وفي تجربة أخرى قمنا بإجرائها على لاعبي منتخب المملكة لكرة القدم من فئة الشباب بلغ معدل فقدان السوائل لديهم خلال الشوط الأول فقط في مباراة تجريبية حوالي 2.5 % من وزن الجسم، علماً بأن درجة الحرارة الخارجية، بناء على مقياس درجة الحرارة الجاف، قد بلغ 37 درجة مئوية، وكانت نسبة الرطوبة منخفضة جداً، حيث بلغت 7% الأمر الذي يخفض نوعاً ما من الإجهاد الحراري الملقى على الجسم، إذا تم تناول السوائل بكميات كافية (Nielsen, B. and L. Nybo 2003).

ليس من المستغرب أن يصل معدل فقدان السوائل لدى بعض الرياضيين إلى معدل مرتفع جداً، كما حدث بالنسبة لمتسابق الماراثون الأمريكي ألبرتو سالازار، حيث يشير أحد التقارير العلمية إلى أن معدل فقدانه للسوائل خلال مشاركته في ماراثون الدورة الأولمبية الصيفية عام 1984 م بمدينة لوس أنجلوس الأمريكية قد بلغ 3.71 لترًا في الساعة، وهو معدل تعرق يعد عالياً بكل المقاييس



الشكل 4: مقدار السوائل المفقودة عن طريق العرق لمجموعة من العدائين السعوديين خلال سباق اختراق الضاحية لمسافة 15 كم (مصدر البيانات: الهزاع 1995)

ومن المعلوم أن معدل التعرق يتأثر بعدة عوامل أهمها شدة الجهد البدني المبذول، ومستوى اللياقة البدنية، ومقدار التأقلم للجهد البدني في الجو الحار، والمحتوى المائي للجسم، ودرجة الحرارة الخارجية، ومقدار الرطوبة النسبية، وسرعة الرياح، والإشعاع الحراري، ونوع الملابس التي يرتديها الشخص. على أن لدرجة الحرارة الخارجية (أو درجة الحرارة المحيطة بالشخص) تأثير كبير على معدل التعرق أثناء الجهد البدني، حيث تشير نتائج دراسة تم خلالها القيام بجهد بدني على دراجة الجهد عند مستوى 70% من الاستهلاك الأقصى للأكسجين تحت أربع حالات من درجات الحرارة الخارجية (4 درجات مئوية، 11 درجة مئوية، 21 درجة مئوية، 31 درجة مئوية) إلى أن أعلى معدل للتعرق حدث عند 31 درجة مئوية، حيث بلغ 1.15 لتراً في الساعة، ثم عند 21 درجة مئوية (0.87 لتراً في الساعة)، ثم عند 11 درجة مئوية (0.56 لتراً/ ساعة) وأخيراً عند 4 درجات مئوية (0.55 لتراً/ ساعة)، كما هو موضح في الشكل البياني التالي ومن النتائج التي توصلت إليها التجربة السابقة أن الأداء البدني قد تأثر بشكل ملحوظ من جراء ارتفاع درجة الحرارة الخارجية، حيث تمكن المفحوصين من الاستمرار في أداء الجهد البدني لمدة 93.5 دقيقة عند درجة حرارة 11 مئوية، يلي ذلك عند 4 درجات مئوية (81.4 دقيقة)، ثم عند 21 درجة مئوية (81.2 دقيقة) وأخيراً عند 31 درجة مئوية، حيث لم يتمكنوا من الاستمرار لأكثر من 51.6 دقيقة



الشكل 5- معدل التعرق (لتر في الساعة) لدى مجموعة من المفحوصين الذين تم اختبارهم عند درجة الجهد عند 70% من الاستهلاك الأقصى للأكسجين في أربع حالات من درجة الحرارة الخارجية (المحيطة) وهي: 4، 11، 21، 31 درجة مئوية.

المصدر: Galloway & Maughan, Med Sci Sports Exerc, 1997

ويتميز الأفراد ذوو اللياقة البدنية العالية والمتأقلمون للحرارة بأنهم يتعرقون بشكل أكثر، كما أنهم يتخلصون من الحرارة بصورة أكثر كفاءة من ذوي اللياقة المنخفضة، حيث يؤدي التدريب البدني في الجو الحار إلى زيادة حجم الغدد العرقية وإمكاناتها على إفراز العرق، مع انخفاض تركيز المنحلات في سائل العرق وخاصة الصوديوم، دلالة على ترشيد هذا العنصر، الذي له دور مهم في توازن سوائل الجسم على الرغم من أهمية التعرق وفاعليته في التخفيف من ارتفاع درجة حرارة الجسم، إلا أن التعرق المستمر خاصة أثناء الجهد البدني الطويل الأمد يؤدي إلى فقدان كمية كبيرة من سوائل الجسم يمثل الماء أكثر من 99% من محتوى العرق، وإذا لم يتم تعويض السوائل المفقودة،

فإن النتيجة هي حدوث جفاف للجسم يقود إلى آثار سلبية على الجهاز الدوري وجهاز التحكم الحراري، حيث تنخفض قدرة الجسم على إفراز العرق ويقل ضخ الدم إلى الجلد، بغرض المحافظة على توازن السوائل داخل الجسم، وإعطاء الأولوية لدعم الدورة الدموية والمحافظة على ضغط الدم، على حساب ضبط درجة حرارة الجسم. لهذا فليس من المستبعد، تحت هذه العوامل، ارتفاع درجة حرارة الجسم الداخلية وحدث انهيار للرياضي مع ظهور أعراض الإصابة الحرارية. لذا تكمن أهمية تعويض السوائل والمحافظة على التوازن المائي في الجسم أثناء التدريب البدني أو المنافسة في الجو الحار.

11- تأثير التدريب البدني في الجو الحار على حجم بلازما الدم:

يتكون سائل الدم من قسمين رئيسيين، هما سائل شبه شفاف يسمى بلازما الدم، الحدود الاعتيادية حوالي . 40-45% (Nielsen, B. and L. Nybo 2003/ 52) يمثل حجم بلازما الدم عادة حوالي 55% من حجم الدم الكلي. ويكون الماء حوالي 91% من حجم بلازما الدم، أما النسبة الباقية والبالغة 9% فهي مكونات صلبة، منها ومكونات

أخرى أهمها الكريات الدموية الحمراء والبيضاء والصفائح الدموية. وعندما نقسم حجم كرات الدم الحمراء على حجم الدم الكلي نحصل على ما يسمى بنسبة الهيماتوكريت التي تبلغ في البروتينات 60-70 جم/لتر (، والجلوكوز) 4-6 ملي مول/لتر (، ومقدار من الأحماض الدهنية الحرة والأحماض الأمينية وبعض الهرمونات والأنزيمات. كما تضم بلازما الدم بعض المنحلات (Electrolytes) (التي تبلغ 9 جرامات في اللتر، ومن أهم تلك المنحلات الصوديوم (Na)+ (والكلوريد Cl-). -) أما أهم البروتينات الموجودة في بلازما الدم فهي الألبومين (Albumin،) والجلوبيولين (Globulin) (المهم في تكون مضادات الأجسام (Antibodies،) والفيبرينوجين (Fibrinogen) (الضروري لعملية تجلط الدم. والمعروف أن جميع البروتينات الموجودة في بلازما الدم ذات أهمية في

عملية نقل المواد الأيونية وغير الأيونية وتلعب دوراً رئيسياً في عملية توازن السوائل ما بين أنسجة الجسم.

ونظراً لأن هذه المواد البروتينية الموجودة في سائل البلازما لا تنتقل بسهولة عبر أغشية الأوعية الشعرية (الشعيرات الدموية)، فإنها تبقى بشكل مركز داخل الأوعية الدموية الشعرية، مما يجعلها تكون ضغطاً أسموز (تتاضحياً) يعادل حوالي 25 ملي متر/ زئبقي، يسمى بالضغط البروتيني أو الغرواني (Colloid osmotic pressure). هذا

الضغط البروتيني يمثل عنصراً مهماً (Nielsen, B. and L. Nybo 2003)

في تبادل السوائل بين الأوعية الدموية الشعرية وأنسجة الجسم المختلفة، وهو ضغط يتضاد ويعاكس الضغط الحاصل بفعل جريان الدم والمسمى ضغط جريان

الدم Hydrostatic pressure ما ومن المعلوم أن القيام بجهد بدني يؤدي إلى حدوث

انخفاض مؤقت في حجم بلاز الدملاً يدوم طويلاً بعد الجهد البدني، ويمكن سبب ذلك في

أنه مع بداية الجهد البدني يزداد انتقال السائل البلازما من الأوعية الدموية الشعرية إلى

الفراغ بين الخلوي الفراغ الذي بين الخلايا، ويكون ذلك بسبب زيادة جريان الدم وارتفاع

ضغطه، الأمر الذي يؤدي في النهاية إلى زيادة ترشيح الماء من الأوعية الدموية. ويبدو

أن معدل فقدان الماء من سائل البلازما يتناسب تناسباً طردياً مع شدة الجهد البدني

المبذول. ويقدر انخفاض حجم بلازما الدم بحوالي 10-20% أثناء الجهد البدني الطويل

الأمدة، ويزداد الانخفاض في واقع الأمر عندما يتزامن الجهد البدني مع ارتفاع درجة الحرارة

الخارجية وفقدان كمية كبيرة من العرق، خاصة عندما لا يتم تعويض السوائل المفقودة عن

طريق العرق، ويعود السبب في ذلك إلى أن أكثر من 99% من سائل العرق هو ماء قادم

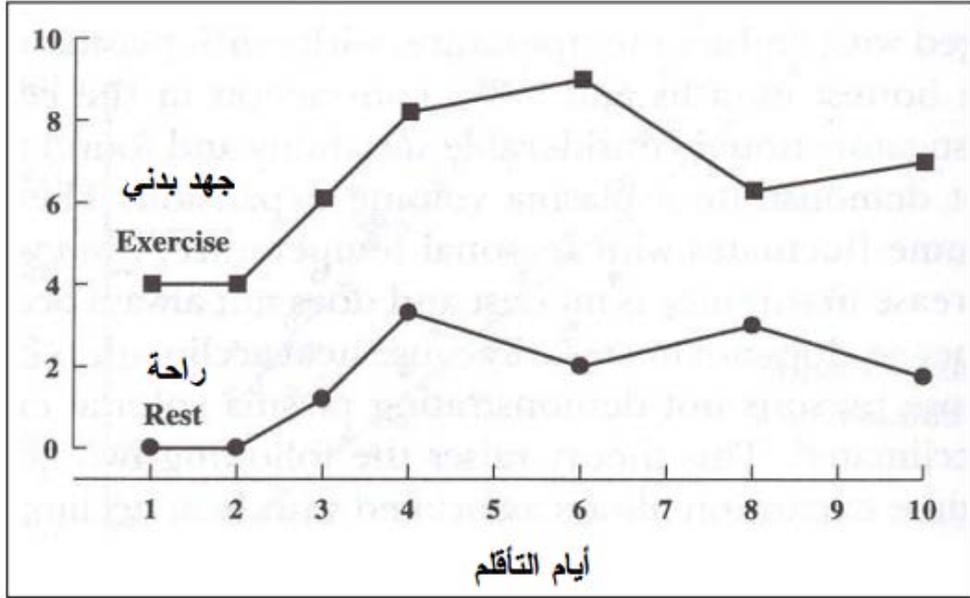
بصفة رئيسية من السوائل بين الخلوية ومن بلازما الدم. لذا فإن انخفاض حجم الماء في

الفراغ بين الخلوي يؤدي إلى زيادة الضغط الأسموزي فيه، مما يقود إلى جذب سائل أكثر

من بلازما الدم، وهكذا ينخفض حجم بلازما الدم. ويقود انخفاض حجم بلازما الدم إلى

زيادة نسبة الهيماتوكريت، أي زيادة تركيز كريات الدم الحمراء في الدم.

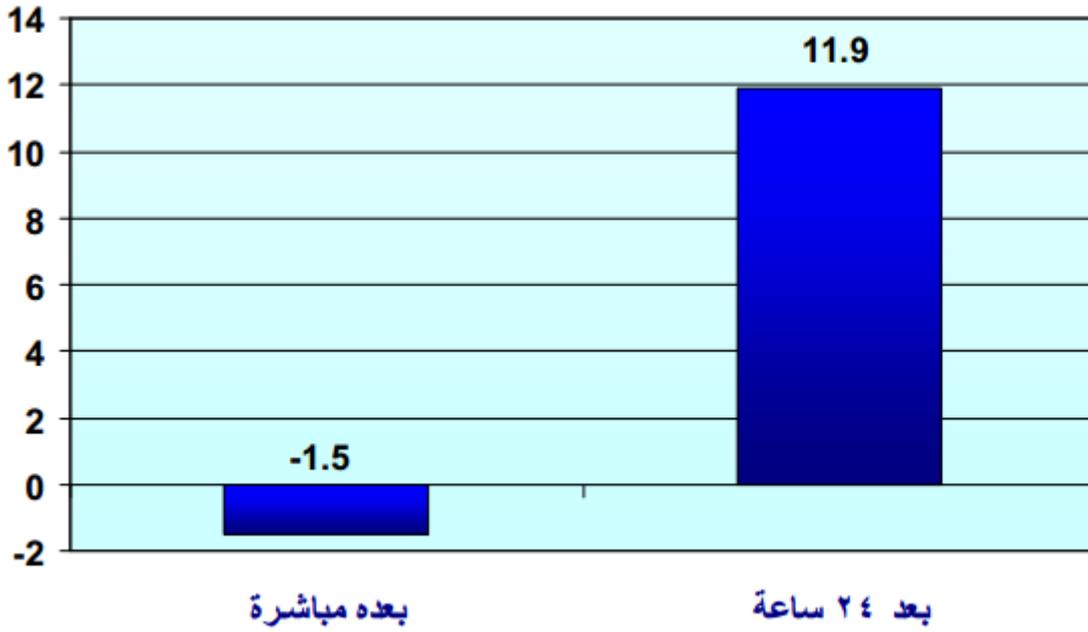
لكن فقدان كمية كبيرة من السوائل من الجسم أثناء الجهد البدني دون تعويضها عن طريق تناول السوائل يؤدي في النهاية إلى التأثير سلباً على الأداء البدني بسبب انخفاض حجم الدم، خاصة سائل البلازما، مما يعرض الرياضي للإصابات الحرارية. غير أن التدريب البدني المنتظم، خاصة في الجو الحار، يؤدي في النهاية إلى زيادة حجم بلازما الدم لدى الرياضي سواء في الراحة أو في الجهد البدني، وعلى الرغم من تفاوت الزيادة في حجم البلازما جراء التدريب البدني في الجو الحار، إلا أنها قد تصل بعد فترة من التأقلم لدى بعض الرياضيين إلى 30%. ويوضح لنا الشكل التالي مقدار التغيير (%) في حجم بلازما الدم في كل من حالي الراحة والجهد البدني بعد فترة من التأقلم على التدريب البدني في الجو الحار لمدة 10 أيام، ويتبين من الشكل أن حجم بلازما الدم ازداد بشكل ملحوظ بعد فترة من التأقلم بلغت 4 أيام، سواء كان ذلك في الراحة أو أثناء الجهد البدني، ثم حدث استقرار بعد ذلك إلى حد كبير. هذا التكيف الفسيولوجي من جراء التدريب البدني في الجو الحار يعد شيئاً إيجابياً، ينعكس بدوره على تحسن اتزان السوائل في جسم الرياضي، مما يوفر له المقدرة على تحمل الجهد البدني في الجو الحار، كما تقود الزيادة في حجم بلازما الدم هذه إلى تخفيف لزوجة الدم، لذا فليس من المستغرب أن نرى انخفاضاً طفيفاً في نسبة الهيماتوكريت لدى رياضيين التحمل، دون التأثير سلباً على حجم كرات الدم الحمراء لديهم، وبالتالي على السعة الأكسجينية للدم قدرة الدم على حمل الأكسجين (Nielsen, B. and L. Nybo 2003).



الشكل 6- التغير في حجم بلازما الدم (%) في الراحة والجهد البدني أثناء 10 أيام من التأقلم على الجو الحار: (Sawka & Coyle, Exerc Sport Sci Rev 1999, 27: 176).

أما الشكل البياني التالي فيوضح لنا ظاهرة انخفاض حجم بلازما الدم لدى مجموعة من متسابقى الدراجات الذين شاركوا في سباق بلغت مسافته 230 كم، حيث وصل الانخفاض في البلازما إلى حوالي 2% بعد أداء جهد بدني تحملي مباشرة، أما بعد مرور 24 ساعة علانتهاء السباق، فقد ازداد حجم بلازما الدم بحوالي 12% وللمعلومية فإن نسبة الهيماتوكريت انخفضت من 44% قبل السباق إلى 41% بعد مرور 24 ساعة على انتهاء السباق. ويعتقد أن الآلية المسؤولة عن زيادة حجم بلازما الدم من جراء التدريب البدني في الجو الحار تتمثل في زيادة المنحلات في سوائل الدم، خاصة الصوديوم والكلوريد، وكذلك الاحتفاظ بالمواد البروتينية بصورة أكبر في الأوعية الدموية. كما يعزى لتأثير التنشيط الهرموني دور في ذلك، المتمثل في هرمونات أرجانين-فازوبريسن، ورينين-انجيوتنسين-الدوستيرون.

ومن المعروف أن التعرق الغزير أثناء الجهد البدني في الجو الحار المصحوب بفقدان السوائل وأيونات الصوديوم يقوم بتحفيز عمل هرمون ألدوستيرون والهرمون المضاد لإدرار البول (ADH)، حيث يقوم هرمون ألدوستيرون بالحث على ترشيد طرح الصوديوم في البول، مما يحافظ على تركيزه في البلازما، بينما يقوم الهرمون المضاد للإدرار بحت الكلية على زيادة امتصاص الماء، مما يساعد على بقاء السوائل داخل الجسم



الشكل 7- التغير في حجم بلازما الدم (%) بعد المشاركة مباشرة وبعد مرور 24 ساعة علانتهاء سباق للدراجات دام يوماً كاملاً، تم خلاله قطع مسافة قدرها 230 كم)

مصدر البيانات (Neumayr, et al, / J Sports Med, 2002).

12- الآثار المترتبة على جفاف الجسم نتيجة للجهد البدني في الجو الحار:

يؤدي فقدان السوائل من جراء التعرق أثناء الجهد البدني في الجو الحار إلى تغيرات جسم ملحوظة في كل من الجهاز الدوري ونظام توازن السوائل والمنحلات في الجسم . ويحمل الجفاف بين طياته تبعات سلبية على الأداء البدني من جهة، وعلى سلامة الرياضي وصحة أجهزته جسمه من جهة أخرى، كما أنه من الواضح للعيان أن حدوث

الجفاف يقود إلى انخفاض قدرة الجسم على مقاومة الارتفاع في درجة حرارة الجسم، مما يعرض الرياضي للإصابات الحرارية. (Wenger, C.B2001).

وتعتمد شدة الآثار السلبية المترتبة على الجفاف لدى الإنسان على مقدار فقدان السوائل من الجسم، كنسبة مئوية من وزن الجسم، حيث يؤدي نقص سوائل الجسم في بداية الأمر إلى تحفيز آلية الشعور بالعطش، وفي حالة وصول انخفاض سوائل الجسم إلى أكثر من 2% من الوزن، يبدأ الجسم بترشيد طرح الماء عن طريق البول، من خلال التأثير الهرموني على الكليتين، وكلما ازداد انخفاض سوائل الجسم كلما تضاعفت الآثار السلبية أكثر فأكثر على وظائف أجهزة الجسم وقدرة الفرد على القيام بالجهد البدني والذهني على السواء، ويوضح الجدول التالي عرضاً تدرجياً للآثار المترتبة على الوظائف الفسيولوجية لدى الإنسان من جراء فقدان السوائل تبعاً لمقدار الانخفاض في كتلة الجسم (وزن الجسم). كما يتضمن الجدول معلومات حول مقادير الانخفاض في حجم بلازما الدم من جراء فقدان السوائل نسبة لكتلة الجسم. ويتبين من الجدول أن انخفاضاً في سوائل الجسم مقداره 4% من وزن الجسم يؤدي إلى صعوبة القيام بجهد بدني، أما في حالة انخفاض سوائل الجسم بمقدار 6% من وزن الجسم (أي ما مقداره 12% من سائل البلازما) فيقود ذلك إلى ارتفاع ضربات القلب (نتيجة لانخفاض حجم الدم) وتدني قدرة الجسم على التحكم الحراري، ناهيك عن تأثير ذلك على قدرة الشخص على الأداء البدني، كما أن انخفاض سوائل الجسم إلى ما فوق (10% أي 20% من سائل البلازما) يعود على أجهزة الجسم الحيوية كالدورة الدموية ووظائف الكلى بآثار سلبية كبيرة. (Wenger, C.B2001).

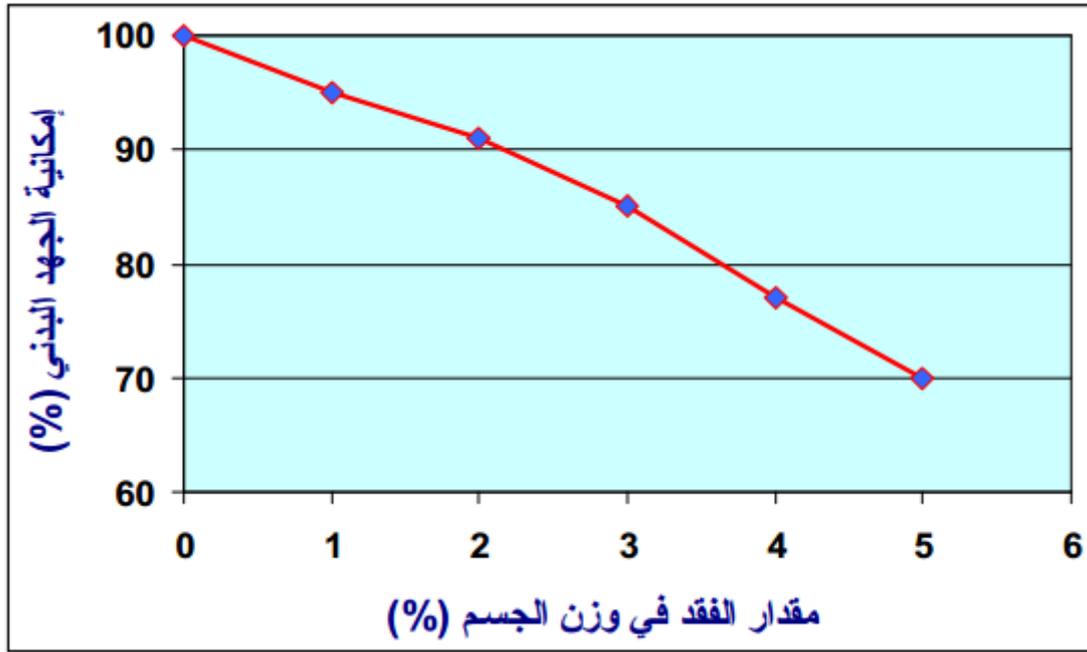
الأعراض	مقدار فقدان البلازما	مقدار فقدان السوائل من الجسم
بداية الشعور بالعطش	١ %	٠,٥ %
شعور أكثر بالعطش، عدم ارتياح، فقدان الشهية	٤ %	٢,٠ %
زيادة لزوجة الدم، جفاف الفم، انخفاض حجم كمية البول	٦ %	٣,٠ %
صعوبة القيام بجهد بدني، الشعور بفتور الجسم	٨ %	٤,٠ %
صعوبة التركيز	١٠ %	٥,٠ %
ارتفاع ضربات القلب، انخفاض القدرة على التحكم الحراري	١٢ %	٦,٠ %
الشعور بالدوخة، صعوبة التنفس أثناء الجهد، تشويش ذهني	١٦ %	٨,٠ %
تشنج العضلات، عجز عام، احتياج، صعوبة الاتزان والعينان معصوبتان	٢٠ %	١٠,٠ %
نقص الدورة الدموية، لزوجة الدم عالية جداً، انخفاض حجم الدم، هبوط وظائف الكلى	٢٢ %	١١,٠ %

المصدر : Greenleaf J, In: Nutrition & Athletic Performance, 1982

الجدول 2

ويوضح الشكل البياني رقم 5 رسماً للانخفاض المتوقع في الأداء البدني من جراء فقدان السوائل عن طريق العرق. ويتضح من الشكل أن هناك علاقة عكسية بين مقدار الانخفاض فيسوائل الجسم كنسبة مئوية من وزن الجسم والقدرة على أداء الجهد البدني، فنقص السوائل بمقدار 2% على سبيل المثال يقود إلى تدهور قدرة الشخص على أداء جهد بدني تحملي بنسبة تصل إلى حوالي 10%، أما إذا نقصت السوائل من الجسم بمقدار 5% من وزن الجسم، فإن الأداء البدني المتوقع لن يزيد على 70% من الإمكانية القصوى قبل نقصان السوائل، الأمر الذي يدعو إلى الاهتمام بتعويض السوائل لدى الرياضيين الذين يقومون بأداء الجهد البدني التحملي في الجو الحار، ليس فقط من أجل سلامتهم، بل أيضاً لكي لا يتأثر أدائهم البدني سلباً، ولمزيد من المعلومات حول أهمية السوائل أثناء الجهد

البدني في الجو الحار وكيفية تعويض المفقود منها عن طريق العرق . وعلى عكس الأداء البدني التحملي الذي يتأثر بشكل واضح من جراء انخفاض سوائل الجسم، لا يبدو أن الجهد البدني اللاهوائي (الجهد البدني المرتفع الشدة لفترة قصيرة) يتأثر كثيراً من جراء انخفاض محدود في سوائل الجسم، حيث تشير نتائج أحد البحوث إلى أن انخفاض سوائل الجسم بمقدار 2% من وزن الجسم لم يؤثر بصورة ملحوظة على القدرة على الارتفاع لأعلى (القفز العمودي) أو على القدرة على التصويب في كرة السلة (Wenger, C.B2001).



الشكل 8- تأثير مقدار فقدان السوائل عن طريق العرق على إمكانية القيام بجهد بدني

المصدر : (Gleeson, et al, Insider, vol. 4, no. 2, 1996).

في الفقرات التالية نقدم وصفاً تسلسلياً يعطي خلاصة التأثيرات الناجمة عن فقدان السوائل من الجسم أثناء الجهد البدني في الجو الحار:

1-12 -يؤثر انخفاض سوائل الجسم سلباً على معدل التفريغ المعدي (معدل تفريغ السوائل من المعدة إلى الأمعاء الدقيقة).

2-12 -يؤدي انخفاض سوائل الجسم إلى زيادة تركيز هرموني انجيوتنسين (angiotensin) و(فازوبرسين vasopressin) (حيث يرتفع تركيز كل من هذين الهرمونين أثناء الجهد البدني الجفاف، بغرض ترشيد فقدان الصوديوم وخفض إدرار البول، كما يقومان بإحداثكبدنقلص للأوعية الدموية في الأنسجة غير المشاركة في الانقباض العضلي مثل الوالجهازين الهضمي والبولي، بالإضافة إلى توجيه السوائل إلى بلازما الدم للحفاظ على حجم الدم وضغطه.

3-12 -يؤدي جفاف الجسم إلى زيادة لزوجة الدم مما يقود إلى خفض العائد الوريدي، وبالتالي التأثير سلباً على نتاج القلب (يمثل الماء 91% من بلازما الدم).

4-12 -يقود جفاف الجسم إلى انخفاض حجم السوائل في الأوعية الدموية الكبرى في منطقتي الصدر والبطن، مؤدياً ذلك إلى انخفاض ضغط الدم في الأوردة المركزية.

5-12 -إن انخفاض ضغط الدم في الأوردة المركزية يؤدي إلى انخفاض الضغط اللازم لملء القلب بالدم، أي انخفاض حجم الدم العائد إلى القلب عبر الأوردة (العائد الوريدي).

6-12 -عندما ينخفض العائد الوريدي فإن ذلك يؤدي إلى انخفاض حجم

الضربة Stroke volume الدم الذي يضخه القلب في كل ضربة من ضرباته.

7-12 -نتيجة لانخفاض حجم الضربة، فإن معدل ضربات القلب يرتفع في محاولة

للإبقاء على معدل نتاج القلب، وتشير نتائج إحدى الدراسات إلى أن عدد ضربات القلب

يرتفع بمعدل 3-5 ضربات في الدقيقة مقابل كل 1% انخفاض في وزن الجسم منجراء

فقدان العرق.

12-8- على أن ضربات القلب تصل إلى حد معين لا يمكنها تجاوزه، وبالتالي فإن توقف ارتفاع ضربات القلب - إذا تزامن مع انخفاض حجم الضربة - سيؤدي في النهاية إلى انخفاض إنتاج القلب.

12-9- مع انخفاض حجم الدم، سينخفض معدل التعرق، كما أن كمية الدم المتجهة إلى الجلد ستتناقص في محاولة للمحافظة على سوائل الجسم، والإبقاء على ضغط الدم، على حساب ارتفاع درجة حرارة الجسم. (Wenger, C.B.2001)

12-10- المحصلة هي ارتفاع درجة حرارة الجسم، مما يؤدي في النهاية إلى حدوث الإعياء الحراري أو الضربة الحرارية، ومن ثم انهيار الرياضي، بسبب نقصان السوائل وانخفاض ضغط الدم وارتفاع درجة حرارة الجسم.

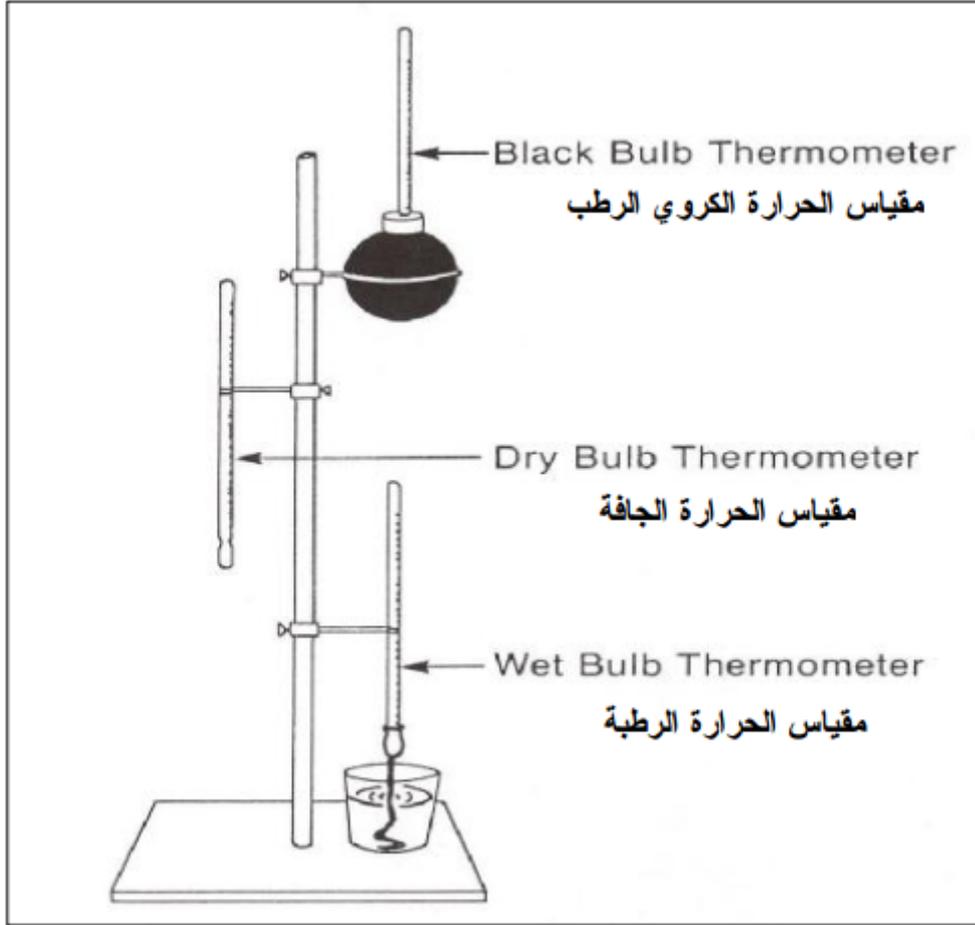
(Measurement of Heat Stress): قياس الإجهاد الحراري على الجسم

تمثل درجات الحرارة، التي تصدر ضمن النشرات الجوية في المحطات التلفزيونية والإذاعية، درجة الحرارة الخارجية الجافة (**Dry bulb temperature**) والتي يتم قياسها بواسطة مقياس درجة الحرارة الزئبقي في مكان ظليل وفي منطقة مفتوحة يتم فيها السماح بمرور الهواء بحرية. وعلى الرغم من المعلومات المفيدة والمهمة التي تزودنا بها عن درجة الحرارة الخارجية الجافة، إلا أنها لا تعد كافية للدلالة على مقدار الإجهاد الحراري على الجسم أثناء الجهد البدني في الجو الحار. ولمعرفة الإجهاد الحراري على الجسم ينبغي أن نعرف - بالإضافة إلى درجة الحرارة الخارجية الجافة - درجة الرطوبة النسبية، والحرارة القادمة عن طريق الإشعاع. ذلك أن ارتفاع نسبة الرطوبة (بخار الماء) في الجو الخارجي يلقي عبئاً إضافياً على آلية التحكم الحراري في الجسم، فارتفاع نسبة الرطوبة الخارجية يجعل عملية تبريد الجسم عن طريق تبخر العرق صعبة، وقد تكون غير ممكنة عندما تصل نسبة الرطوبة إلى درجة عالية جداً، ولهذا الغرض لا يكفي قياس درجة الحرارة الخارجية بواسطة الترمومتر الاعتيادي (الجاف)، بل لا بد من مراعاة عامل

الرطوبة وكذلك عامل الإشعاع الحراري القادم مباشرة من أشعة الشمس، وهذا بالتحديد ما يقوم به مقياس درجة الحرارة الكروي الرطب (**Wet-Globe Thermometer**) أو الترمومتر الكروي الرطب - الذي يتكون من ترمومتر (مقياس درجة الحرارة) زئبقي جاف ليعكس الحرارة الخارجية الجافة، وترمومتر آخر موضوع داخل جسم نحاسي كروي مغطى بقطعة قماش سوداء (أو مصبوغ بلون أسود ليمتص أشعة الشمس) يعبر عن الإشعاع الحراري، ومقياس حرارة زئبقي ثالث مغطى رأسه بقطعة قماش قطنية بيضاء مبللة بالماء يتدلى منها خيط (كالفتيلة)، ويعلق هذا المقياس في الهواء لتعكس قراءة الترمومتر تأثير الحرارة القادمة من أشعة الشمس (الإشعاع) وتأثير ملامسة الهواء المحيط بالترمومتر (الحمل) بالإضافة إلى تأثير عملية التبريد الناجمة عن تبخر الماء من قطعة القماش المبللة.

ويوضح الشكل التالي رسماً توضيحياً للأنواع الثلاثة من أجهزة قياس درجة الحرارة الخارجية، وهي مقياس درجة الحرارة الجافة، ومقياس درجة الحرارة الرطبة، ومقياس درجة الحرارة الكروي الرطب، وضعت على حامل واحد.

الشكل 9- الأنواع الثلاثة لأجهزة قياس درجة الحرارة الخارجية: مقياس درجة الحرارة الجافة، ومقياس درجة الحرارة الرطبة، ومقياس درجة الحرارة الكروي الرطب



المصدر (: Fox, et al, 1988).

يتم حساب درجة الحرارة بالمقياس الكروي الرطب (WBGT) (باستخدام معادلة حسابية تأخذ في الاعتبار الوزن النسبي لكل من درجة الحرارة الجافة ودرجة الحرارة الرطبة ودرجة الحرارة من قراءة المقياس الكروي، وذلك على النحو التالي:

$$(0.1 \times \text{درجة الحرارة بالمقياس الجاف})$$

+

$$(0.02 \times \text{درجة الحرارة بالمقياس الكروي}).$$

أما في الحالات التي لا يكون فيها إشعاع حراري ملحوظ على الجسم، كما في حالات

الغيوم الكثيفة، أو عند إقامة المنافسات الرياضية داخل الصالات الرياضية المغطاة، فيمكن استخدام المعادلة التالية بديلاً للمعادلة السابقة عند حساب درجة الحرارة بالمقياس الكروي بالرطب. (Wenger, C.B2001):

(الجدول 3) (0.7 × درجة الحرارة بالمقياس الرطب) + (0.3 × درجة الحرارة بالمقياس الجاف).

درجة الحرارة بمقياس الحرارة الكروي الرطب	درجة الخطورة
أقل من ١٨,٣	منخفضة
١٨,٣ < ٢٢,٨	متوسطة
٢٢,٨ < ٢٧,٨	مرتفعة
أعلى من ٢٧,٨	مرتفعة جداً

المصدر: Corris, et al, Sports Med, 2004

وفي حالة عدم توفر مقياس الحرارة الكروي الرطب، فبالإمكان استخدام مقياس الحرارة الجاف مع الأخذ في الاعتبار نسبة الرطوبة الخارجية، ومن ثم استخدام المعادلة الموضحة أدناه في معرفة الإجهاد الحراري الملقى على الجسم، خاصة عندما يكون الإشعاع الحراري محدوداً: مؤشر الإجهاد الحراري (WBGT) =

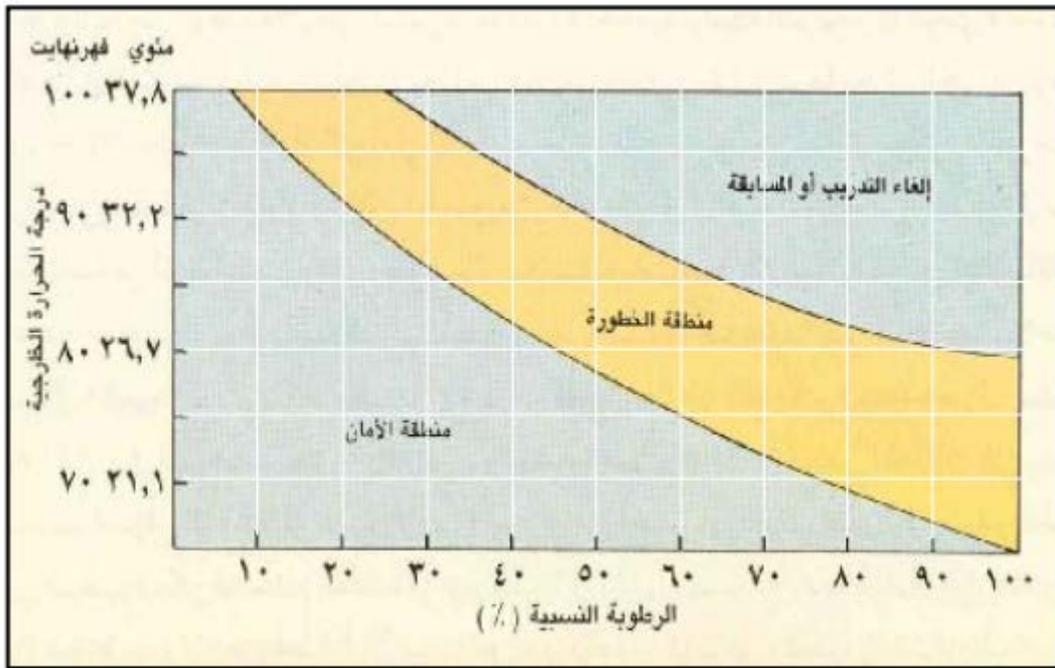
$$0.567 \times (\text{درجة الحرارة الخارجية}) + 0.393 \times (\text{ضغط بخار الماء}) + 3.94$$

ويمكن معرفة ضغط بخار الماء من محطات الأرصاد الجوية مباشرة.

كذلك يمكن للمدرب ومنظمي المسابقات الرياضية، في حال عدم توفر مقياس الحرارة الرطب، الحصول على قراءة درجة الحرارة الخارجية (الجافة) وكذلك معدل الرطوبة النسبية من مصلحة الأرصاد الجوية، ومن ثم استخدام الشكل التالي للاستدلال على مقدار الإجهاد الحراري المتوقع على الجسم، وذلك بوضع خط رأسي من محور درجة الرطوبة

وخط أفقي من محور درجة الحرارة، فإذا تقاطعا في منطقة الأمان، فمعنى ذلك ملائمة الجو الخارجي للتدريب أو المسابقة، وبالتالي فإن الإجهاد الحراري المتوقع على الجسم ليس كبيراً، أما في حالة تقاطع الخطين في منطقة الخطورة فينبغي اتخاذ كل الاحتياطات اللازمة لتجنب الرياضيين احتمالات الإصابة الحرارية، وذلك من خلال توفير السوائل لهم وحثهم على تناولها على الدوام، مع الأخذ في الحسبان العوامل الأخرى المؤثرة على التحكم الحراري في الجو الحار، كالعمر، ومستوى النضج البيولوجي، والحالة الصحية للمشاركين، والملابس التي يرتديها اللاعبون، وغير ذلك من عوامل. وفي حالة تقاطع الخطين في منطقة الإلغاء، فينبغي بالطبع إلغاء المسابقة أو تأجيلها من أجل سلامة المشاركين، لأن ذلك يعني أن الإجهاد الحراري كبير على الجسم، وهناك بالتالي احتمالات عالية لحدوث الإصابات الحرارية. (Wenger, C.B.2001)

(الشكل 10) :



رسم إرشادي للتعرف على مستوى الإجهاد الحراري على الجسم من خلال معرفة درجة الحرارة الخارجية (الجافة) ونسبة الرطوبة) .المصدر , Lamb, D. :

Physiology of Exercise.(1978, p. 281

13- الإصابات الحرارية الناجمة عن الجهد البدني في الجو الحار:

تتأثر الوظائف الحيوية في الجسم جراء انخفاض أو ارتفاع درجة حرارة الجسم، فعندما تنخفض درجة حرارة الجسم إلى أقل من 35 درجة مئوية (96 فهرنهايت) فإن الإنزيمات الموجودة في الخلايا وخاصة خلايا الدماغ تصبح أقل نشاطاً، مما يؤدي إلى انخفاض أو هبوط العمليات الأيضية الخلوية (أي العمليات الحيوية التي تحدث في الخلايا)، والنتيجة هي إبطاء الوظائف المهمة والأساسية مثل التنفس أو حتى توقفها.

في المقابل نجد أن ارتفاع درجة حرارة الجسم فوق 43 درجة مئوية (109 فهرنهايت) يؤدي إلى بداية تفكك وتحلل الإنزيمات البروتينية ويتبع ذلك احتراق بطنيء لأنسجة الجسم على هذا يتضح مدى أهمية جهاز التنظيم الحراري، خاصة عندما نعرف أن القيام بجهد بدني عنيف لمدة طويلة كما في سباق الماراثون مثلاً قد يؤدي إلى رفع درجة حرارة الجسم إلى ما فوق 40.6 درجة مئوية (105 درجات فهرنهايت). ولا يقتصر هذا الارتفاع في درجة الحرارة مع ما يصاحبه من جفاف في الجسم على التأثير سلباً على

الأداء البدني فقط، بل قد يعرض صحة الرياضي وسلامته للخطر. ولعل البعض منا يتذكر ما حدث في سباق المشي في الدورة الأولمبية الصيفية في مدينة لوس أنجلوس عام 1984م، عندما حاولت المتسابقة السويسرية (جابريلي اندراسون سكيس) جاهدة إكمال طريقها إلى خط النهاية في سباق الماراثون وهي في حالة جفاف، ودرجة حرارة جسمها مرتفعة، وتكاد تسقط من الإعياء الحراري، الناجم من الجهد البدني في الجو الحار.

في الفقرات التالية، سنستعرض أهم الإصابات الحرارية الشائعة أثناء الجهد البدني، خاصة

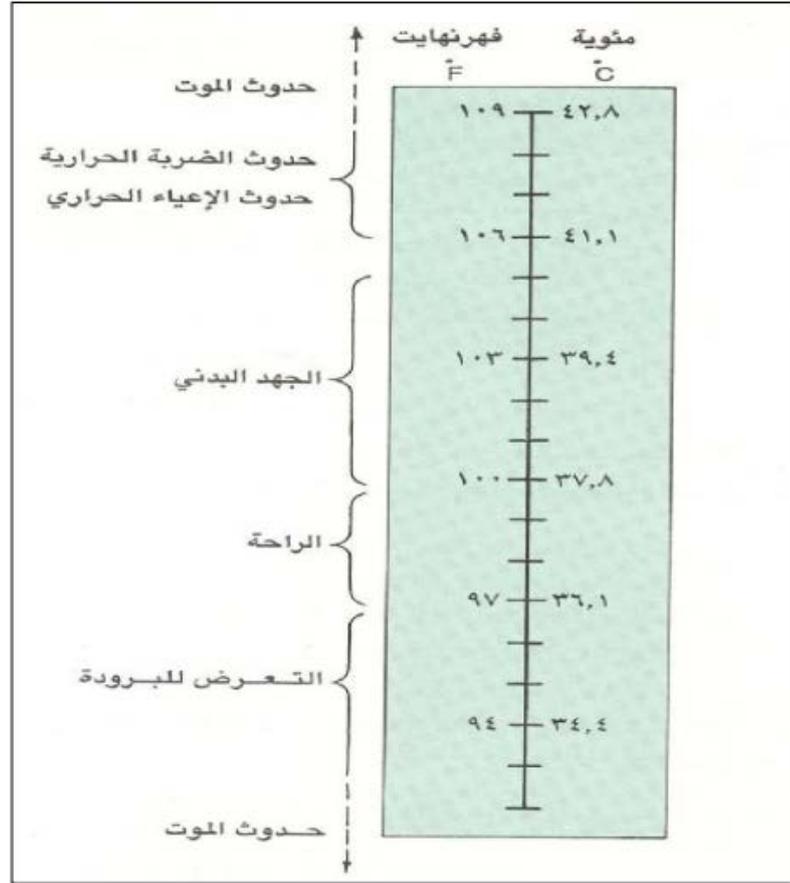
في الجو الحار، ونتناول بعض المعلومات المبسطة حول مؤشرات الإصابات الحرارية وكيفية

لها التصرف حيا.

13-1-التشنج الحراري (Heat Cramp):

عندما يفقد الشخص كمية كبيرة من السوائل نتيجة للتعرق، فإن ذلك يؤدي إلى فقدان كمية من الصوديوم والبوتاسيوم مع العرق، وبذلك ينخفض تركيز هذين العنصرين المهمين في خلايا السوائل المحيطة بالخلايا العضلية، مما يؤدي إلى تغيير حساسية النشاط الكهربائي في الالعضلية، مسبباً لها دون أعراض مسبقة انقباضاً مستمراً لتلك العضلات دون ارتخاء.

فإذاتزامن ذلك مع الانقباض العضلي المتكرر من جراء التدريب البدني فإن المحصلة هي حدوث مايسمى بالتشنج العضلي الناتج عن فقدان بعض الأملاح بسبب التعرقالغزير



تأثير ارتفاع أو انخفاض درجة الحرارة الداخلية للجسم على الإنسان .المصدر:
(Lamb, D., Physiology of Exercise, 1978, p. 270).

وعلى الرغم من أن التفسير السابق ذكره هو الاعتقاد التقليدي المتعارف عليه حول التشنجالعضلي المصاحب للجهد البدني في الجو الحار، إلا أن بعض البحوث الحديثة بدأت في إلقاءضوء الشك على هذا التفسير، حيث تشير نتائج إحدى الدراسات التي أجريت على عدائالمسافات الطويلة وما فوق الطويلة إلى عدم وجود فروق دالة في معدل فقدان السوائل أو حجمالدم أو حجم بلازما الدم بين العدائين الذين يعانون من

التشنج العضلي المصاحب للجهد البدني في الجو الحار وأقرانهم الذين لا يعانون من التشنج العضلي، أما محتوى الصوديوم في بلازما الدم وإن كان منخفضاً قليلاً لدى المجموعة التي تعاني من التشنج العضلي، إلا أنه كان ضمن الحدود الإكلينيكية للشخص العادي، وخلصت تلك الدراسة إلى أنه لا يوجد تغير في تركيز المنحلات في الدم لدى الرياضيين الذين يعانون من التشنج العضلي المصاحب للجهد البدني

13-1-1-العلاج:

عند حدوث التشنج العضلي الناتج عن فقدان بعض الأملاح مع العرق (الصوديوم والكلوريد والبوتاسيوم بصفة رئيسية) بشكل متكرر فإن على الممارس القيام بما يلي:

- الاسترخاء بعد كل تدريب أو مباراة.

- تناول تغذية جيدة بعد التدريب البدني أو المباراة، لكي يستعيد الجسم حاجاته من المعادن الضرورية، مع الاهتمام خاصة بتناول الفاكهة والخضروات.

- محاولة تعويض السوائل، وذلك بشرب الماء أو السوائل الأخرى قبل التدريب البدني وأثناءه ثم بعده، ولا مانع في حالة تجاوز الجهد مدة ساعة من تناول بعض المشروبات التي تحتوي على الكربوهيدرات والمنحلات شريطة ألا تحتوي على نسبة عالية من السكر (لا تتجاوز 4-8%) أو نسبة مرتفعة من المنحلات (كالصوديوم والكلوريد والبوتاسيوم، الخ...).

13-2-الإغماء الحراري (Heat Syncope):

يحدث الإغماء الحراري عندما يتعرض الشخص لبيئة حرارية مرتفعة، ويعزى حدوثه إلى توسع الأوعية الدموية الطرفية، وخاصة في الجزء السفلي من الجسم، وبالتالي تجمع كمية كبيرة من الدم في الأوردة السفلية من الجسم، ويتزامن ذلك مع حدوث جفاف ونقص في السوائل من جراء التعرق الغزير، وبالتالي انخفاض حجم بلازما الدم ومن ثم انخفاض العائد الوريدي من الدم، الذي بدوره يقود إلى انخفاض نتاج القلب مما يحدث نقصاً في

كمية الدم المتجه إلى الدماغ، خاصة إذا كان ذلك مصاحباً لانخفاض ضغط الدم، والنتيجة هي حالة الإغماء الحراري، وغالباً ما يحدث الإغماء الحراري في بداية فترة التأقلم الحراري، قبل حدوث زيادة في حجم الدم من جراء عملية التأقلم الحراري للجهد البدني في الجو الحار. وفي حالة حدوث الإغماء الحراري، فبالإضافة إلى تزويد الرياضي بالسوائل، ينبغي أن يستلقي على ظهره ويرفع ساقيه قليلاً عن مستوى الأرض، ليتمكن الدم من الوصول إلى الدماغ ببسر وسهولة، وبالتالي وصولاً لأكسجين إليه.

13-3- الإعياء الحراري :

يعني عدم قدرة الجهاز الدوري وجهاز التحكم الحراري على مجابهة ارتفاع درجة حرارة الجسم نتيجة للجهد البدني في الجو الحار، وقد تصل درجة حرارة الجسم في الغالب من -39-40 درجة مئوية (101-104 فهرنهايت) أو أكثر، كما ترتفع ضربات القلب، وقد تنخفض كمية التعرق نتيجة لحدوث جفاف في الجسم، ولذا فإن الشخص قد يسقط من الإعياء، أو قد لا يتمكن من إكمال التدريب أو السباق، وهذه الحالة يجب أن تؤخذ بجديّة إذ من الممكن أن تقود إلى الإصابة الحرارية ومن ثم إلى الوفاة، إذا لم يتم تدارك المصاب واتخاذ الإجراءات اللازمة له.

إن من أعراض الإعياء الحراري التعرق الغزير، والصداع، والضعف العام، والدوخة، والغثيان، والتقيؤ، وارتفاع معدل ضربات القلب، والشعور بالقشعريرة، وانخفاض ضغط الدم نتيجة لفقدان السوائل من الجسم وبالتالي انخفاض حجم الدم، وفي حالة حدوث أي من أعراض الإعياء الحراري ينبغي إتباع الآتي:

- التوقف عن التدريب أو المسابقة، واللجوء إلى مكان ظليل.
- تبريد الجسم عن طريق شرب سوائل باردة (وليست مثلجة).
- ترطيب الجسم بماء أو قماش مبلل بالماء.
- توفير تهوية جيدة للمصاب.

-مراقبة الشخص مراقبة جيدة، وفي حالة عدم تحسنه يجب نقله مباشرة إلى أقرب مستشفى أو مركز طبي

13-4-الضربة الحرارية :

تحدث الضربة الحرارية عندما لا يتم إسعاف الشخص المصاب بالإعياء الحراري أو لم تتم ملاحظته، وتعد امتداداً لعملية الإعياء الحراري التي لم تعالج، حيث تكون درجة الحرارة الداخلية فوق ٤٠ درجة مئوية وقد تصل إلى ٤٢ درجة مئوية، ويتطلب الأمر في هذه الحالة المراقبة والمعالجة الطبية، لذا يجب نقل المصاب إلى أقرب مركز طبي. إن من أعراض الضربة الحرارية أن يكون الجلد جافاً وحراراً ويتوقف العرق، وتتسارع ضربات القلب، وتكون درجة الحرارة الداخلية عالية، مع حدوث هذيان، وقد يفقد المصاب وعيه، وفي حالة عدم علاج المصاب فقد يحدث تلف للدماغ وموت له. ونظراً للعلاقة الوطيدة بين فترة بقاء درجة حرارة الجسم مرتفعة وحدوث الوفاة للشخص المصاب بالضربة الحرارية أو حصول تلف لأجهزة تها الحيوية، فينبغي نقل المصاب بسرعة إلى أقرب مركز طبي، حيث يتم البدء بالعلاج والإسعاف اللازم، بما في ذلك إمداده بالتغذية الوريدية.

خلاصة :

من خلال دراستنا للتنظيم الحراري وجدنا انه قدرة الكائن الحي على الحفاظ على درجة حرارة جسمه ضمن حدود معينة، حتى عندما تكون درجة حرارة البيئة المحيطة مختلفة. و يتم ذلك بالعديد من الطرق منها التعرق و ايضا الحرارة المكتسبة من عمليات الايض داخل جسم الانسان كما درسنا النشاط البدني و قمنا بتعريفه بانه أنه نشاط إجتماعي يساهم في الإرتقاء بالكفاية الحركية والصحية والنفسية و يتحدد بصفة أساسية في عنصري التدريب و المنافسة و له العديد من الانواع و في مذكرتنا هذه درسنا التنظيم الحراري عند الطفل و الناشئ و لهذا كان من الضروري ان نعرف هذه المرحلة العمرية في حياة كل انسان و في الفصل الاخير قمنا بجمع بعض الدراسات التي تمت في هذا الميدان و ايضا تمت المقارنة بين التنظيم الحراري بين البالغ و بين الطفل و الناشئ و خرجنا في نهاية هذا الفصل بتوصيات لحماية الطفل و الناشئ من التغيرات الحرارية التي تطرأ عليه اثناء النشاط البدني

الفصل الثاني

(عرض وتحليل النتائج)

تمهيد :

ان النشاط الرياضي يعتبر أحد ألوان الانشطة المدرسية و الذي له دور كبير في تكوين الأطفال عامة و المراهقين خاصة ضمن الناحية البدنية ، يعمل على رفع كفاءة الأجهزة الحيوية و تحسيس الصحة العامة للجسم و التمتع بها،كذلك إكتساب اللياقة البدنية و القوام المعتدلة.

أما من الناحية الإجتماعية و النفسية فهي تحقق التكيف الإجتماعي و النفسي للفرد داخل أسرته و مجتمعه ووطنه ، كذلك يتشبع بالقيم الاجتماعية و الإتجاهات المرغوب فيها ، و لكي يتحقق ذلك يتطلب توجيههم التوجيه التعليمي ، والمهني الصحيح ، ويرجع ذلك بالدرجة الأولى الى مربى التربية البدنية والرياضية الذي يجب عليه أن يعي ذلك جيدا و يقوم بعمله على أحسن وجه إزاء هذا النشاط و يكون بمراعاة دوافع أو إلحاح التلاميذ و رغباتهم في الممارسة الرياضية لتدعيمها و توجيهها حتى يستطيع النجاح في عمله.

1-تعريف النشاط: (activite)

هو كل عملية عقلية أو سلوكية أو بيولوجية متوقفة على طاقة الكائن الحي و تمتاز بالتلقائية أكثر منها الإستجابة . (محمدالحمامي،أنورالخولي-1990-ص29)

1-1-تعريف النشاط البدني :

يعتبر النشاط البدني و الرياضي أحد إتجاهات الثقافة الرياضية التي ترجع الى ال قدم حيث كان الإنسان البدائي يمارسها كثيرا فأقام ممارسوا العدو ، الجري ، السباحة ، الرمي ، المصارعة و القفز وغيرها من النشاطات الأخرى ، ومع مرور الزمن وضع لها قوانين و آلات ولوائح ، وأقيمت من أجلها منافسات من اجل تطويرها . اما في عصرنا أصبح النشاط الرياضي البدني عنصرا من عناصر التضامن بين المجموعات الرياضية ، و كما تساهم في تحقيق ذات الفرد بإعطائه الفرصة لإثبات صفاته الطبيعية ، وتحقيق ذاته على طريق الطراع و بذل المجهود ، فإذا نظرنا الى سلوك الفرد نظرة بيولوجية نجد حلقات متتابعة من عدة أنشطة غايتها التوافق لم للصدفة ، بل مهدت له بأن زودت الأفراد بمجموعة من الرغبات التي تدفعهم الى وجوه من السلوك تؤدي الى تحقيق غايات معينة ، فإذا تتبعنا المعنى الحقيقي للنشاط البدني والرياضي نجد أنه نشاط إجتماعي يساهم في الإرتقاء بالكفاية الحركية

والصحية والنفسية و يتحدد بصفة أساسية في عنصري التدريب و المنافسة ، وما يتطلبان من جهود وقواعد ولوائح تتأسس ضمن المقارنة العادلة في الوحدات

المتنافسة. (محمدالحمامي،أنورالخولي-1990-ص120)

1-2- أنواع النشاط الرياضي :

في ضوء تحديد أهداف و أغراض النشاط الرياضي يتم إختيار الأنواع المناسبة لطبيعة الأفراد و التي تتناسب حسب الأهداف الموضوعة لتحقيقها ، فإذا أردنا أن نتكلم على النشاط الرياضي يجب أولاً معرفة أنه يوجد منه بدني يمارس مع الآخرين و هذا النوع هو ال أساسي في دراستنا ، كما وجدت عدة تقسيمات للنشاط الرياضي البدني على اختلاف الباحثين فنجد الباحث " محمد علال خطاب " يقسم النشاط الرياضي كمايلي : (محمدالحمامي،أنورالخولي-1990-ص32)

1-2-1- النشاطات الرياضية الهادئة :

هي نشاطات لا تحتاج إلى موجود يقوم بع الفرد وحده ، مع أقرانه في جو هادئ و مكان محدود كقاعة الألعاب الداخلية أو إحدى الغرف ، وأغلب ما تكون هذه الألعاب للراحة بعد الجهد المبذول طوال اليوم أو للتفكير أو في النشاطات.

1-2.2- النشاطات الرياضية البسيطة :

ترجع بساطتها إلى خلوها من التفاصيل و كثرة القواعد و تتمثل في شكل أناشيد أو قصص مقرونة ببعض الحركات البسيطة التي تناسب الأطفال.

- 3.2.1- النشاطات الرياضية البدنية والمنافسة :

تتمثل في النشاطات التي تحتاج الى مهارات و توافق عضلي و عصبي و مجهود ا جسميا يتناسب و نوع هذه الألعاب.

- 4.2.1-النشاط الداخلي :

هو النشاط الذي يقوم خارج أوقات الجدول المدرسي و الغرض منه هو إتاحة الفرصة لكل تلميذ ممارسة النشاط المحبب لديه و تطبيق المهارات التي تعلمها التلميذ خلال الدرس ، وهو انواع الممارسة الفعلية التي تصل فعلا إتصالا وثيقا بالدروس التي تمثل القاعدة ، والتي تبنى عليها تخطيط النشاط الداخلي .
(عليحي المنصور ، 1971 ، ص 209)

ويختلف النشاط الداخلي من مدرسة لأخرى ، وذلك لأنه يخضع للإمكانيات المتوفرة و طبيعة البيئة و النشاط الداخلي عادة في أوقات الراحة الطويلة والقصيرة في اليوم المدرسي ، و تحت إشراف المدرسين و الطلاب الممتازين و الذين يجدون فرصة جيدة لتعليم إدارة النشاط الرياضي و كذلك التحكم بشكل عام فإن هذا النشاط يتيح للتلاميذ بالتدريب على المهارات والألعاب الرياضية خارج وقت الدرس ، وينظم النشاط الداخلي بالمدرسة طبقا للخطة التي يضعها المدرس سواء كانت مباريات بين الفصول او العروض الفردية أو أنشطة تنظيمية. (محمد عادل خطاب ، 1956 ، ص 39)

2- تقسيم ليونار للنشاط الرياضي :

من جهته قسم "ليونار" النشاط الى مايلي :

1.2- النشاطات الرياضية الفردية :

منها الملاكمة ، المصارعة ، ألعاب القوى، الرماية ، رفع الأثقال ، تنس الطاولة
...الخ

2.2- النشاطات الرياضية الجماعية :

كرة القدم ، كرة السلة ، كرة الي ، الكرة الطائرة ... الخ

3.2- النشاطات الرياضية الإستعراضية :

الفروسية ، سباق السيارات، سباق الدراجات، ركوب الخيل.

4.2- النشاطات الرياضية المائية :

السباحة ، الغطس ، كرة الماء ، الإنزلاق على الماء ، الغوص تحت الاماء ،
التجذيف ...إلخ.

5.2- النشاطات الرياضية في الخلاء:

المعسكرات، تسلق الجبال ، الرحلات ، صيد الأسماك ...إلخ

6.2- النشاطات الرياضية الشتوية:

التزحلق على الجليد ، التزحلق على الثلج ، الهوكي ... إلخ

3- الرياضات الجماعية :

يحصل تفاعل كبير بين الرياضيين و كذا التعاطي لكل كبيرة وصغيرة و هذا التفاعل
ينجم على ما نسميه بالديناميكية الجماعية ، حيث يتحقق فيها تنظيم علاقة الفرد
الواحد بالفريق الذي ينتمي إليه و فيها أيضا تنظيم دقيق لعلاقة الفرد بالخصم ، كما
تساعد أيضا على تنمية شخصية الفرد أمام الفريق و ينسى أنانيته و يتعود تحمل
المسؤولية عن طيب خاطر ، وتشجيع روح التضامن القوي والتعاون الوثيق يسمى
نشاطا إجتماعيا لأنه يقوي الروابط الإجتماعية و تدفعهم الى تقسيم العمل بينهم ومن
هنا فإن المشروع الجماعي له قاعدتان أساسيتان و تتمثل الرياضات الجماعية في
كرة السلة ، كرة اليد ، كرة القدم ، كرة الطائرة. (عصامعبدالخالق، 1982، ص19)

1.3- كرة السلة :

تعتبر رياضة كرة السلة الرياضة الشعبية رقم 02 في العالم ولقد ظهرت هذه الرياضة
بشكلها البدائي عام 1881 في سبرينج فيلد spring field بالولايات المتحدة
الأمريكية في إحدى الدورات التدريبية التي تقام بمعهد المدربين التابع لجمعية الشبان
المسيحية إجتمع عدد من الطلبة للمعهد وحاولوا بإشراف الدكتور " جيمس نايت
سميث" إيجاد لعبة تمكن اللاعبين ممارستها داخل الملاعب المقفلة بحيث يحتفظون
على لياقتهم البدنية ، درس الدكتور سميث عدد من الألعاب بعد أن حاول إيجاد عدة
ألعاب بضرورة وجود هدف تمر منه الكرة فمهد الى إستخدام سلة الفاكهة كاهداف

توضع على الأرض في نهايتي القاعدة بحيث يحاول كل واحد إدخال الكرة في الشبكة المقابلة وأستعمل في البداية كرة الرقبي و بعدها البحث على قياسات الملعب و شكل الكرة وإتفق على وضع السلة على إستفاح ثلاث امتار حيث لا يحدث إحتكاك بين اللاعبين و في عام 1933 أصبحت في torino بإيطاليا أول بطولة جامعية في لعبة كرة السلة فظهر اول إتحاد دولي لكرة السلة عام 1933 و في الدورة الاولمبية التي أقيمت في برلين سنة 1934 م أدخلت هذه اللعبة لأول مرة ضمن الالعاب الاولمبية وقد حضر الدكتور سميث مباريات الدورة و شاهد النجاح الرائع الذي حققته اللعبة. (إبراهيمرحمة، 1998 ، ص 9)

وقد تابعت كرة السلة إنتشارها و اقيمت دورات عديدة كما كان لها أثر واضح في إظهار عدد كبير من اللاعبين الممتازين في عهدهم وصلت كرة السلة الى مستوى رائع من حيث الفن والبراعة.

2.3- كرة اليد :

إن لعبة كرة اليد من الرياضات التي لاقت إهتماما كبيرا في الاوساط الرياضية و خاصة في بلادنا وتعتبر كرة اليد لعبة حديثة بالنسبة للالعاب الكثيرة الأخرى التي ظهرت في النصف الثاني من القرن التاسع عشر 19 ، فقد خرجت كرة اليد الى الوجود خلال الحري العالمية الأولى و لم يمضي وقت كبير حتى إحتلت مكانتها بين الألعاب الرياضية الأخرى.

يختلف المؤرخون في الوقت التي ظهرت فيه هذه اللعبة ، فمنهم من يرجع الفضل في اختراعها الى مدرب الجمباز هولجر تلسن ومنهم من يقول أنها ظهرت في منطقة أكرانيا الى أن أغلب المؤرخين يرجع الفضل في ظهورها الى الألماني max hirz وهو مدرس ، وهي لعبة من الألعاب لها مبادئها الأساسية المتعددة و التي تعتمد في إتقانها على إتباع الأسلوب السليم . (محمدالحمامي،أنورالخولي-1990- ص49)

3.3- الكرة الطائرة :

لقد كان تطور الكرة الطائرة منذ نشأتها و لحد الآن تتطور تطورا سريعا و يؤكد تزايد عدد الدول المنظمة للإتحاد الدولي ، إذ يعتبر ثاني أكبر إتحاد رياضي بعد كرة القدم و كذلك عدد الممارسين لهذه اللعبة و تعتبر كرة الطائرة إحدى الألعاب الجماعية الشعبية التي إخذت مكان الصدارة من حيث إنتشارها في العالم و تطورت من لعبة لقضاء الوقت الى لعبة أولمبية تحتاج إلى أعلى درجات التكتيك واللياقة البدنية و الطرق التربوية و التكتيكية.

4.3- كرة القدم :

كرة القدم هي لعبة جماعية يهتم فيها تسجيل أكبر عدد ممكن من الأهداف في شباك الخصم و المحافظة على الشبكة نظيفة من الأهداف ، و تمارس ضمن قوانينها الخاصة و تملك هيكلا تنظيميا دقيقا ، لذلك يمكن تحليل اللعبة و يمكن الكلام عن

المفاهيم الأساسية التي تحددها كوسيلة أولاً و كنظام ثانياً هذه الشروط كلها تراعى لتحديد القوانين العامة للعبة و تعليمها في مختلف الميادين الرياضية و النفوذ بها في حلقة المنافسات عبر كل زمن بغعتها لعبة الملايين و الأكثر إقبالاً عن الممارسة من طرف الشعوب كلها.

كرة القدم هي لعبة ذات شعبية و إنتشارها واسع في معظم دول العالم ، وتلعب بين فريقين كل فريق يضم 11 لاعبا بما فيهم حارس المرمى ، وتلعب هذه الرياضة على ميدان مستطيل الشكل صالح للعب و أرضية مستوية و بكرة مستديرة الشكل مصنوعة من الجلد ، و يشرف على تحكيمها حكم الوسط و مرافقين للخطوط الجانبية و حكم رابع (إحتياطي) و تدوم المباراة 90 دقيقة ، أي 45 لكل شوط ، يتخللها وقت للراحة بين الشوطين يدوم 15 دقيقة ن وتجري المباراة بين فريقين يرتديان ألبسة مختلفة اللون و تتكون هذه الأخيرة من تبان ، قميص ، جوارب و حذاء خاص باللعبة ، و يكمن الهدف الرئيسي في حسن اللعب بشكل جماعي من أجل أحسن تطبيق للخطط الإستراتيجية الموضوعية (محمدبقي، 2010، ص24)

4-أهداف النشاط البدني :

1.4هدف التنمية البدنية :

يعتبر هدف التنمية الرياضية و البدنية عن إسهام النشاط الرياضي في الإرتقاء بالأداء الوظيفي للإنسان و لأنه يتصل بصحة الفرد و لياقته البدنية فهو لم يعد من

اهم اهداف النشاط البدني الرياضي إن لم يكن أهمها على الإطلاق وتطلق عليه بعض المدارس البختية العضوية لأنه يعمد إلى تطوير و تحسن وظائف أعضاء الجسم من خلال الأنشطة البدنية الحركية المختارة و كذلك المحافظة على مستوى أداء هذه الوظائف و صيانتها ، و تتمثل أهمية هذا الهدف على انه من الاهداف المقصورة على النشاط البدني والرياضي و لا يدعي أي علم او نظام آخر أنه يستطيع ان يقدم ذلك ا لإسهام لبدن الإنسان بما في ذلك الطب ، وهذا يسري على سائر المواد التربوية و التعليمية الأخرى بالمدرسة او خارجها كالاندية مثلا.

و يتضمن هدف التنمية البدنية و العضوية قيما بدنية وجسمية مهمة ، تصلح لان تكون أغراضا ملائمة و مهمة على المستويين التربوي و الإجتماعي ، وتتمثل

فيمايلي (: محمدبقي، 2010، ص41)

اللياقة البدنية.

القوام السليم الخالي من العيوب و الإنحرافات.

التركيب الجسمي المتناسق و الجسم الجميل.

السيطرة على البدانة و التحكم في وزن الجسم.

2.4- أهداف التنمية المعرفية :

يتناول هدف التنمية المعرفية العلاقة بين ممارسة النشاط البدني وبين القيم و

الخبرات و المفاهيم المعرفية و التي يمكن إكتسابها من خلال ممارسة هذا النشاط الرياضي و تحم أداءه بشكل عام.

و يهتم الهدف المعرفي بتنمية المعلومات و المهارات المعرفية كالفهم و التطبيق و

التحليل و التركيب و التقدير لجوانب معرفية في جوانب في جوهرها رغم إنتسابها

للنشاط الرياضي مثل :

تاريخ الرياضة وسيرة الأبطال.

المصطلحات و التعبيرات الرياضية.

مواصفات الادوات و الاجهزة و التسهيلات.

قواعد اللعب و لوائح المنافسة.

طرق الاداء و أساليبها.

الخطط و استراتيجيات المنافسة.

الصحة الرياضية و المنافسة.

أنماط التغذية و طرق ضبط الجسم.

2.4- هدف التنمية النفسية :

يعتبر هدف التنمية النفسية عن مختلف القيم و الخبرات و الحاصلات الإنفعالية المقبولة

التي تكسبها برامج النشاط البدني و الرياضي للممارسين له ، بحيث يمكن إجمال هذا

التأثير في تكوين الشخصية المتزنة للإنسان و التي توصف بالشمول و التكامل ،

كما يؤثر النشاط البدني والرياضي على الحياة الإنفعالية للفرد تتغلغله الى مستويات السلوك.

لقد اوضحت الدراسة التي اجراها رائد علم النفس الرياضي (اوجليفي ويتكو) على

خمسة عشر ألفا من الرياضيين للتأثيرات النفسية التالية :

إكتساب الحاجة الى تحقيق اهداف عالية لإنفسهم و لغيرهم.

الإتسام بمستوى رفيع من الكيفيات النفسية المرغوبة مثل (الثقة بالنفس ، الإتزان

الانفعالي ، التحكم في النفس ، إنخفاض التوتر ، إنخفاض في التغييرات العدوانية.)

4.4- هدف التنمية الحركية :

يشتمل هدف التنمية الحركية على عدد من القيم والخبرات و المفاهيم التي تتعهد

حركة الإنسان و تعمل على تطويرها و إرتقاء بكفائاتها وصف هذه المفاهيم "المهارة

الحركية " وهي عمل حركي يتميز بدرجة عالية من الدقة بإنجاز هدف محدد ،

فالنشاط البدني الرياضي يسعى دوما للوصول الى أرفع المستويات المهارة الحركية

بمختلف انواعها لدى الفرد بشكل يسمح بالسيطرة الممكنة على حركاته و مهاراته

ومن ثم على أداءه أي كانت خلال حياته (. محمدبقي، 2010، ص23-24)

وحتى يتحقق هذا الهدف يجب ان يقدم النشاط البدني و الرياضي من خلال برمجة

الانشطة الحركية وأنماطها ومهاراتها المتنوعة في سبيل إكتساب :

الكفاية الإدراكية الحركية.

الطلاقة الحركية.

المهارة الحركية.

فإكتساب المهارة الحركية له منافع كثيرة وفوائد ذات أبعاد نذكر منها على سبيل

المثال :

المهارة الحركية تنمي مفهوم الذات وتكسب الثقة بالنفس .

المهارة الحركية توفر طاقة العمل وتساعد على إكتساب اللياقة البدنية.

المهارة الحركية تمكن الفرد من الدفاع عن النفس و زيادة فرص الامان.

5.4- هدف التنمية الإجتماعية :

تعد التنمية الإجتماعية عبر برامج النشاط البدني والرياضي احد الأهداف المهمة

الرئيسية، فالأنشطة الرياضية تتسم بثناء المناخ الإجتماعي ووفرة العمليات

والتفاعلات الإجتماعية ، التي من شأنها اكتساب الممارس للرياضة و النشاط البدني

عددا من القيم و الخبرات والحصائل الإجتماعية المرغوبة ، والتي تنمي الجوانب

الاجتماعية في شخصيته وتساعده في التطبيع و التنشئة الإجتماعية ، والتكيف مع

مقتضيات المجتمع ونظمه ومعاييره الاجتماعية و الأخلاقية.

وقد إستعرض كوكلياالجوانب والأهداف الإجتماعية للنشاط فيمايلي :

الروح الرياضية.

تقبل الآخرين بغض النظر عن الفروق.

التعود على القيادة والتبعية.

التعاون.

متنفس للطاقات.

إكتساب المواطنة الصالحة.

التنمية الإجتماعية.

الانضباط الذاتي. (أمينأورالخولي، 1980، ص 133)

كما يعمل النشاط البدني على نمو العلاقات الإجتماعية كالصداقة والألفة الاجتماعية

وتجعل الفرد يتقبل دوره في المجتمع وتعلمه الإنضباط الإجتماعي والإمتثال لنظم

المجتمع.

6.4- هدف الترويج وأنشطة الفراغ :

تحتل الممارسة الرياضية مكانة بارزة بين الوسائل الترويجية البريئة الهادفة التي

تساهم في تحقيق الحياة المتوازنة وهو الهدف الذي يرمي الى إكتساب الفرد المهارات

الحركية الرياضية زيادة عن المعلومات والمعارف المتصلة بها وكذلك إثارة

الاهتمامات بالإنشطة الرياضية ويشكل إتجاهات إيجابية.

بحيث تصبح ممارسة الأنشطة الرياضية نشاطا ترويجيا يستثمره الفرد في وقت فراغه

، مما يعود عليه بالصحة الجيدة والإرتياح النفسي والانسجام الإجتماعي وتتمثل

التأثيرات للترويج من خلال ممارسة النشاط البدني فيما يلي :
الصحة واللياقة البدنية. (أمينأورالخولي، 1980، ص 134)

البهجة والسعادة والإستقرار الإنفعالي.

تحقق الذات ونمو الشخصية

التوجه للحياة وواجباتها بشكل أفضل.

نمو العلاقات الإجتماعية السليمة وتوطيد العلاقات والصدقات.

إتاحة فرص الإسترخاء و إزالة التوتر و التنفس المقبول.

5- أهداف النشاط البدني بصفة عامة :

تتفرع اهداف النشاط ا لبدني بصفة عامة الى ماييلي :

زيادة قدرة التركيز و الإدراك و الغنتباه والملاحظة و التصور والغبتكار .

رفع الكفاءة للأجهزة الحيوية للفرد كجهاز دموي و تنفسي وذلك لأن ممارسة النشاط

يقوي عضلات القلب.

إكتساب الصحة الجيد للجسم.

إكتساب اللياقة البدنية والقوام المعتدل.

إكتساب القيم الإجتماعية والإتجاهات المرغوبة.

6- أهداف النشاط البدني من الناحية الصحية :

من أهداف النشاط البدني من الناحية الصحية فتكون على الشكل التالي :

إن النشاط البدني اليومي يؤدي الى تطوير الهيكل العظمي للظفر حيث 80% من ألم الظهر ناتج عن نقص التمرينات الرياضية 1988 chiepocratic in canada كما ان الدراسات تبين أن التمرين يلعب دورا هاما وفعالا أكثر من إستهلاك الحليب في تطوير الهيكل العظمي ، أما عند المراهق فالممارسة اليومية للنشاط البدني تساعد على تقوية حجم العظم ، وتلعب كذلك دورا هاما في الحد من خطر osteoporose ومارتن 1994 baile et martine كما ان المراهقين والمراهقات النشطين بدنيا لهم هيكل عظمي جيد بالمقارنة مع الآخرين غير النشطين . sallis et patrick 1994 .

إن النشاط البدني اليومي مع الحمل و كذلك الممارسة عند المراهقة يلعب دورا فعالا في تطوير الهيكل العظمي والعناية بع على مدى الحياة 1994 sallis et patrick كما أنه حديثا بينت الدراسات ان الإرتفاع في prevalence de la besite infantile ناتجة عن نقص النشاط البدني و هي عوامل تؤدي الى الإصابة بأمراض القلب ، و كثرة الممارسة تحد من الإصابة ، في امريكا الشمالية 40% من الأطفال تتراوح أعمارهم بين 5 و 10 سنوات غير النشطين يعتبرون بدنيين desobises ، فيش وبارلن fichleurn herppen إن الراشدين غير النشطين هم مؤهلون مرتين للموت بالأمراض القلبية من الراشدين النشطين بدنيا ، هذا الخطر له عدة عوامل أخرى تؤدي الى الإصابة بالمرض برلين وكولدس 1990 berlin et clochitz ،

باول وتومسن. 1987 pawel et thomphson casperic كما ان ممارسة النشاط البدني يؤدي إلى إرتفاع الصحة العقلية للطفل و يطرره نموحيث ان النشاط له علاقة مع تحسين تقديرات الذات ، قوة إدراك الذات و يحقق القلق " كلفست و تايلور "calfas et yaylor" و كذا يعمل النشاط البدني على تخفيض الإضطرابات و القلق و رفع المعنويات لدى الطفل ، وقوة إدراك قدراته البدنية (دمار كووسيدن 1998) كما ان كثرة النشاط البدني يقوم برفع قدرة كبرى في التركيز والتعلم وإستطاعة حل المشاكل بفعالية جيدة (تايلور 1989) و تعلم الطفل للحركات يكون متعلقا بتطوره الذكائي و الفكري والحسي و النفسي والبدني من جهة أخرى و تعتبر التربية و النشاط البدني عناصر فعالة و التطور التام للطفل ، (فيش وبورن وهاسلام 1992)، إن الممارسة العادية للنشاط البدني والرياضي لها مفعول إيجابي على سلوك وطريقة عيش الطفل ، حيث المشاركة في النشاطات خلال سنوات تساعد في الإبتعاد عن الجرائم و الخروج عن القنون (مارتنش 1990) و مقارنة مع الذين لا يمارسون النشاط البدني يعتبر الرياضيون أقل إستهلاكاً للتبغ والخمر (كامريال 1988. camr (bell

وقد تدارس كل من (كراوس ، راب) kraus et raab جميع أعضاء الجسم غير النشطة سواء كانت على شكل معوقات بدنية او عقلية.

و لقد بذل جهداً مضمناً في إثبات علاقة التمرين بلياقة الجهاز القلبي الوعائي ،

والسمنة و ضعف الحركة و آلام أسفل الظهر و تصلب المفاصل وغيرها من حالات عدم القدرة المرضية.

من الواضح ان التمرينات البدنية لها دور هام على اللياقة و الصحة كما أنه يبدو ان للتمرين نتائج خطيرة او ضارة إذا اعطاها شخص غير مؤهل بالرغم من ضمان حسن النية ، وكذلك يجب التأكيد على أهمية إسناد الامر الى القادة المتخصصين الانكفاء مع التشديد على اهمية التعاون مع الأطباء .

7- خصائص النشاط البدني الرياضي :

يتميز النشاط البدني الرياضي بعدة خصائص منها:

النشاط البدني الرياضي عبارة عن نشاط إجتماعي و هو تعبير عن تلاقي متطلبات الفرد مع متطلبات المجتمع.

خلال النشاط البدني الرياضي يلعب البدن و حركاته الدور الرئيسي.

أحدث الصور التي يتسم بها النشاط البدني الرياضي هو التدريب ثم التنافس.

يحتاج التدريب و المنافسة الرياضية (أهم أركان النشاط الرياضي) إلى درجة كبيرة

من المتطلبات و الأعباء البدنية ، ويؤثر المجهود الكبير على سبيل العمليات

النفسية للفرد و لأنها تتطلب درجة عالية من الإنتباه و التركيز .

لا يوجد أي نوع من نشاط الإنسان من أثر واضح للفوز و الهزيمة أو النجاح و

الفشل ما يربط بكل منهم في نواحي سلوكية معينة ، بصورة واضحة مباشرة مثلما

يظهر النشاط الرياضي.

يمتاز النشاط البدني الرياضي بحدوثه في جمهور من المشاهدين الأمر الذي لا

يحدث في كثير من فروع الحياة.

فكما نلاحظ فالنشاط الرياضي البدني ، يحتوي على مزايا عديدة ومفيدة تسعد الفرد

على التكيف مع محيطه ومجتمعه ، حيث يستطيع إخراج الكبت الداخلي و

الإستراحة مت عدة حالات عالقة في ذهنه.

الخلاصة :

إن النشاط الرياضي يعتبر احد ألوان النشاطات المدرسية و الذي له دور كبير في

تكوين الاطفال فمن الناحية البدنية يعمل على رفع الكفاءة للأجهزة الحيوية ،

وتحسين الصحة العامة في الجسم و التمتع بها ، كذلك إكتساب اللياقة البدنية و القوام المعتدل.

أما الناحية النفسية و الإجتماعية فهي تحقق التكيف الاجتماعي و النفسي للفرد داخل أسرته و مجتمعه ووطنه ، وكذلك يتشبع بالقيم الإجتماعية و الاتجاهات المرغوب فيها ، ولكي يتحقق كل هذا يتطلب توجيههم التوجيه التعليمي الصحيح ، ويرجع ذلك بالدرجة الأولى الى أستاذ التربية البدنية والرياضية الذي يجب عليه ان يعي هذا جيدا ويقوم بعمله على أحسن وجه إزاء هذا النشاط و يكون بمراعاة دوافع التلاميذ ورغباتهم في الممارسة الرياضية لتدعيمها و توجيهها حتى يستطيع النجاح في عمله.

الفصل الثالث

(الناسئين)

تمهيد :

إن الكائن البشري يمر بمراحل مختلفة تتميز بخصائص جسمية وسيكولوجية وفيزيولوجية وعقلية مختلفة ، فالإنسان ينتقل من الطفولة إلى الشباب إلى الكهولة إلى الشيخوخة ، وكل هذه المراحل لها مميزات خاصة بها ، وبما أننا ندرس مرحلة معينة من المراحل التي يمر بها الإنسان التي تناسب عينة موضوعنا ألا وهي مرحلة الطفولة المتأخرة " 9 - 12 " فلهذا سوف نتطرق إلى دراسة الخصائص والسمات التي يمر بها الكائن البشري في هذه السن بالإضافة إلى مميزات مرحلة الطفولة وحاجات الطفل النفسية وبعض المشكلات التي يتعرض لها الطفل في مرحلة الطفولة المتأخرة ، كما سوف نعرض في هذا المبحث الأسباب التي أدت بالطفل إلى الانطواء والعزلة عن بقية الأطفال الآخرين .

1- خصائص وسمات النمو في مرحلة الطفولة المتأخرة :

1-1- النمو الجسمي :

يسير النمو الجسمي في هذه المرحلة بطريقة بطيئة ومنتظمة بالمقارنة مع مراحل النمو الأخرى ، ولا تحدث تغيرات مفاجئة إلى أن يصل الطفل إلى سن البلوغ ، وتتم العضلات الكبيرة وتزداد المهارات الحركية المتصلة بها اتزاناً واتقاناً مما يساعد الطفل على ممارسة أعماله والألعاب التي تحتاج إلى العضلات الكبيرة والكثير من التآزر العضلي والعصبي .

كما تلعب البيئة وثقافة المجتمع دوراً كبيراً في تفصيل ألعاب حركية معينة لنوع آخر ، مما يكون له أثر في تنمية مهاراته الحركية .د. محمد عبد الرزاق شفق : "إدارة الصف المدرسي " ،دار الفكر العربي ،القاهرة ، 1985، ص 43.

وهناك مجموعة من الأمور يجب على المربي أن يوليها عنايته واهتمامه ليقوم بدوره في توجيه النمو الجسمي ورعايته وتهيئة الضر وف المواتية لاكتساب المهارات الحركية المناسبة لهذه المرحلة .

وللمربي دور في تقديم المعارف والمعلومات فيما يتعلق بمفهوم الوجبة الغذائية المتكاملة والمتوازنة ، وفي تنمية الاتجاهات والعادات المتصلة بالتغذية وبالنظافة الشخصية وصحة البيئة.

فأطفال هذه المرحلة يميلون إلى تنازل كميات كبيرة من الأغذية بعضها مناسب وبعضها الآخر لا يحتوي على عناصر غذائية ذات قيمة لنمو الجسم .د. محمد عبد الرزاق شفق : "إدارة الصف المدرسي " ،دار الفكر العربي ،القاهرة ، 1985، ص 43.

1-1-1- الفروق الفردية :

تبدو الفروق الفردية واضحة ، فجميع الأطفال لا ينمون بنفس الطريقة أو بنفس المعدلات ، فبعضهم ينمو بدرجة أكبر نسبيا في الطول والبعض الآخر في الوزن بما يؤدي إلى تنوع الأنماط الجسمية العامة مثل (طويل، نحيف) أو (قصير، طويل) . - حامد عبد السلام زهران ، 1985 ، ص 265.

1-2- النمو العقلي المعرفي :

يطلق جان بياجيه على تفكير الطفل في مرحلة الطفولة المتأخرة مصطلح التفكير الإجرائي ، بمعنى أن التفكير المنطقي للطفل في هذه المرحلة مبنيا على العمليات العقلية ويصل هذا الطفل إلى مرحلة ما قبل العمليات وتمتد من السنة الثانية إلى السنة السابعة وتفكير في مرحلة العمليات العيانية (7 - 12) تفكير منطقي ولكنه تصور مرتبط بتصور الأشياء أو الأشياء نفسها .

إن هذا النوع الأخير من التفكير يصل إلى الطفل في المرحلة الرابعة والأخيرة من مرحلة النمو العقلي ، ويخص بياجيه العمليات العقلية التي يستطيع طفل هذه المرحلة القيام بها بفضل ما حققته من نمو معرفية في المرحلة السابقة بالعمليات التالية :

- القدرة على العودة إلى نقطة البداية في عملية التفكير .

مثال : إذا كان : $4 = 2+2$

اذن : $2 = 2-4$

مثال آخر : $6 = 2 \times 3$

القدرة على تنظيم أو تصنيف الأشياء في فئات مثل: 10-20-30-40- وهكذا كلها وحدات عشرية .

ولخص "روبرت فيجست" مطالب النمو

- اكتساب المهارات الأساسية في القراءة والكتابة والحساب .
- تعلم الدور الاجتماعي الملائم للطفل .
- تنمية المفاهيم الأساسية للحياة اليومية .
- تنمية القيم والمعايير الأخلاقية .

اكتساب الاستقلال الذاتي . د. محمد عبد الرزاق شفق : 1985 ، ص 49.

يستمر في هذه المرحلة نمو الذكاء وينتقل فيها الطفل إلى التفكير المجرد ، حيث يستخدم المفاهيم والمدرجات، أي يصبح تفكيره واقعيًا ويتحكم في العمليات العقلية دون المنطقية والمنطقية مع إدراك الأشياء بوصفها والقدرة على تقدير الأقيسة والكميات ، ثم مع سن 12 سنة ينمو لديه التفكير الاستدلالي، أي تظهر لديه أشكالًا فكرية أكثر استنتاجًا واستقراءً وتطورًا ، أي ظهور التفكير التركيبي الذي يؤدي به إلى استخدام المناهج لاكتشاف الواقع ثم بعد ذلك تنمو لديه بالتدرج القدرة على الابتكار. ¹ - د. عبد الرحمن الوافي ، د.زيان سعيد : "النمو من الطفولة إلى المراهقة" ، الخنساء للنشر والتوزيع ، 2004، ص 30.

1-3- النمو الحسي

يكاد نمو الحواس يكتمل في هذه المرحلة ، حيث يتطور الإدراك الحسي وخاصة إدراك الزمن، إذ يتحسن في هذه المرحلة إدراك المدلولات الزمنية والتتابع الزمني للأحداث التاريخية ، ويلاحظ أن إدراك الزمن والشعور

بمدى فتراته يختلف في الطفولة بصفة عامة عن المراهقة وعن الرشد والشيخوخة ، فشعور الطفل بالعام الدراسي يستغرق مدى أطول من شعور طالب الجامعة ، ويشعر الراشد والشيخ أن الزمن يولي مسرعا ، وفي هذه المرحلة أيضا يميز الطفل بدقة أكثر بين الأوزان المختلفة. وتزداد دقة السمع ويميز الطفل الأنغام الموسيقية بدقة ويتطور ذلك من اللحن البسيط إلى المعقد .

ويزول طول البصر ويستطيع الطفل ممارسة الأشياء القريبة من بصره (قراءة أو عمل يدوي) بدقة أكثر واحدة أطول من ذي قبل .

وتتحسن الحاسة العضلية بإطراء حتى سن 12 ، وهذا عامل هم من عوامل المهارة اليدوية . - حامد عبد السلام زهران ، المرجع السابق ، ص 269 .

1-4- النمو الحركي :

يطرد النمو الحركي ، ويلاحظ أن الطفل في هذه المرحلة لا يكل ولكنه يمل.

هذه المرحلة تعتبر مرحلة النشاط الحركي الواضح وتشاهد فيها زيادة واضحة في القوة والطاقة ، فالطفل لا يستطيع أن يضل ساكنا بلا حركة مستمرة وتكون الحركة أسرع وأكثر قوة ويستطيع الطفل التحكم فيها بدرجة أفضل ويلاحظ اللعب مثل الجري والمطاردة وركوب الدراجة ذات العجلتين والعلوم والسباق والألعاب الرياضية المنظمة وغير ذلك من ألوان النشاط التي تصرف الطاقة المتدفقة لدى الطفل والتي تحتاج إلى مهارة وشجاعة أكثر من ذي قبل ، وأثناء النشاط الحركي المستمر للطفل قد يتعرض لبعض الجروح الطفيفة .

ويميل الطفل إلى كل ما هو عملي فيبدو وكأن الأطفال عمال صغار ممثلون نشاطا وحيوية ومثابرة ويميل الطفل إلى العمل ويود أن يشعر أنه يصنع شيئا لنفسه.

1-4-1- العوامل المؤثرة فيه :

تؤثر البيئة الثقافية والجغرافية التي يعيش فيها الطفل في نشاطه الحركي ، فرغم أن النشاط الحركي للطفل في جميع أنحاء العالم متشابه بالمعنى العام فهم جميعا يجرون ويقفزون ويتسلقون ويلعبون ، إلا أن الاختلافات الثقافية والجغرافية تبرز بعض الاختلافات في هذا النشاط من ثقافة إلى أخرى ويظهر هذا بصفة خاصة في أنواع الألعاب والمباريات .

ويؤثر المستوى الاجتماعي والاقتصادي ونوع المهنة في الأسرة في نوع النشاط الحركي للأطفال ، فاللعب التي يهتم بها طفل الأسرة الفقيرة تختلف كما وكيفا عن اللعبة التي تيسر لطفل الأسرة الغنية وطفل الأسرة التي بها اهتمامات موسيقية يختلف نشاطه الحركي عن نشاط طفل الأسرة ذات الاهتمامات الميكانيكية... وهكذا - حامد عبد السلام زهران ، ص 268 - 267

1-5- النمو الاجتماعي :

يقدم لنا " اريك اريكسون " في كتابه (Childhood Joretey) نظرة جديدة التي كانت سائدة في عصره فبدلا من اتخاذ النمو الجنسي محورا لوصف وتقسيم النمو إلى مراحل كما فعل " فرويد " قام اريكسون بتتبع نمو الطفل بالمهام الاجتماعية أي من خلال تفاعل الشخصية بالمجتمع .

ويقسم اريكسون النمو إلى ثمانية مراحل في خمس منها في الطفولة وثلاثة أخرى في سن البلوغ.

والمراحل الخمسة هي :

- مرحلة الشعور بالثقة والأمان مقابل عدم الثقة (من الميلاد) .
 - مرحلة الشعور بالاستقلال مقابل الشك والخجل (من الثلاثة من العمر) .
 - مرحلة الشعور بالثقة والتغلب عن الشعور بالذنب (من الخامسة من العمر) .
 - مرحلة الجد والاجتهاد ومقاومة الشعور بالنقص (من الثامنة من العمر) .
 - مرحلة الشعور بالكيان والهوية والتغلب على الشعور (من الثانية عر من العمر) .- د. محمد مصطفى زيدان " دراسة سيكولوجية الطفل " ، ديوان المطبوعات الجامعية ، الجزائر ، 1975 ، ص 61 .
- يزداد تأثير جماعة الرفاق ويون التفاعل الاجتماعي مع الأقران على أشده يشوبه التعاون والتنافس والولاء والتماسك ويستغرق العمل الجماعي والشاط الاجتماعي معظم وقت الطفل ، ويفتخر الطفل بعضويته في جماعة الرفاق ، ويسود اللعب الجماعي والمباريات ولكي يحصل الطفل على رضا الجماعة وقبولها له نجده يساير معاييرها ويطيع قائدها ويرافق زيادة تأثير جماعة الرفاق تناقص تأثير الوالدين بالتدرج. - حامد عبد السلام زهران ، 1985 ، ص 276.

1-6- النمو الانفعالي :

تعتبر هذه المرحلة مرحلة هضم وتمثل الخبرات الانفعالية السابقة ومن مظاهره أن الطفل يحاول التخلص من الطفولة والشعور بأنه قد كبر ، وهذه تعتبر مرحلة الاستقرار والثبات الانفعالي Emotional Stability . ولذلك يطلق بعض الباحثين على هذه المرحلة اسم " مرحلة الطفولة الهادئة " .

ويلاحظ ضبط الانفعالات ومحاولة السيطرة على النفس وعدم إفلات الانفعالات ، فمثلا إذا غضب الطفل فانه لن يتعدى على مثير الغضب ماديا ، بل يكون عدوانه لفظيا أو في شكل مقاطعة .

ويتضح الميل للمرح ، ويفهم الطفل النكتة ويضطرب لها ، وتنمو الاتجاهات الوجدانية . ويكون التعبير عن الغضب بالمقاومة السلبية مع التمتمة ببعض الألفاظ وظهور تعبيرات الوجه، ويون التعبير عن الغيرة بالوشاية والإيقاع بالشخص الذي يغار منه ويحاط الطفل ببعض مصادر القلق والصراع ويستغرق في أحلام اليقظة وتقل مخاوف الأطفال وان كان الطفل يخاف الظلام واللصوص .

وقد يؤدي الشعور والخوف بتهديد الأمن والشعور بنقص الكفاية إلى القلق الذي يؤثر بدوره تأثيرا سيئا على النمو الفيزيولوجي والعقلي والنمو الاجتماعي للطفل. - حامد عبد السلا زهران 1985 ، ص 275 .

2- الفروق الفردية بين الأطفال في السن (من 9 - 12 سنة) :

تتميز مرحلة الطفولة المتأخرة بخصائص عامة تتشابه فيها كثير من الأطفال إلى جانب هذه الخصائص العامة نجد فروق فردية شاسعة بين أطفال هذه المرحلة وهي كما يلي :

2-1- الفروق الجسمية :

فمنهم صحيح البدن سليم البنية ومنهم البنية سقيم المظهر ومنهم الطويل والقصير ومنهم السمين والنحيف ، وهذه الفروق يجب أن يراعيها المربي في العملية التربوية .

2-2- الفروق الميزاجية :

فهناك الطفل الهادئ والوديع وهناك الطفل سريع الانفعال وهناك المنطوي على نفسه وهكذا ولكل من هؤلاء الطريقة التي تناسبه في التعليم .

2-3- الفروق العقلية :

فهناك الطفل الذكي ومتوسط الذكاء والطفل الغبي وعلينا أن نسير مع الكل وفق سرعته وبما يناسبه من طرق التدريس

2-4- الفروق الاجتماعية :

فكل طفل وبيئته الاجتماعية التي يعيش فيها مما لها في درجة ثقافة الوالدين ووسائل معيشتها والعلاقة بالأهل والجوار وغير ذلك ، مما له تأثير على تفكير الطفل وثقافته وأنماطه السلوكية .د. خدم عو- ض البسيوني : " نظريات وطرق التربية البدنية " ، د. م ج: الجزائر ، 1992 ، ص 36 .

3- مميزات وخصائص الأطفال في مرحلة ما بين (9 - 12 سنة) :

إن أهم مميزات وخصائص هذه المرحلة سواء كانت بدنية أو عقلية أو نفسية فإن هذا الأمر يجعل من الضروري أن يشمل برنامج التربية البدنية لهذه المرحلة ل الأنشطة تقريبا واعل من أهم ما مميزاتا هي :

- سرعة الاستجابة للمهارات التعليمية .

- كثرة الحركة .

- انخفاض التركيز وقلة التوافق .

- صعوبة تعليم نواحي فنية دون سن السابعة .

- ليس هناك هدف معين للنشاط .
 - نمو الحركات بإيقاع سريع .
 - القدرة على أداء الحركات ولكن بصورتها المبسطة .
- يعتبر " ماتينيف " أن الطفل يستطيع في نهاية المرحلة تثبيت كثير من المهارات الحرة الأساسية كالمشي والوثب والقفز ويزيد النشاط الحركي باستخدام العضلات الكبيرة في الظهر والرجلين أكبر من العضلات الدقيقة في اليدين والأصابع .
- وفي نهاية هذه المرحلة يميل الطفل إلى تعلم المهارات الحرة ويتحسن لديه التوافق العضلي والعصبي نسبيا بين اليدين والعينين وكذلك الإحساس بالاتزان . - ليلي يوسف : " سيكولوجية اللعب والتربية الرياضية " ، مكتبة الاجلو المصرية ، القاهرة ، 1962 ، ص 23- 24 .

4- حاجات الأطفال النفسية

- الحاجة افتقار إلى شيء ما ، إذا وجد حقق الإشباع والرضا والارتياح للكائن الحي .
- والحاجة شيء ضروري إما لاستقرار الحياة نفسها (حاجة فسيولوجية) أو للحياة بأسلوب أفضل (حاجة نفسية) ، فالحاجة إلى الأكسوجين ضرورية للحياة نفسها ، وبدون الأكسجين يموت الفرد في الحال ، أما الحاجة إلى الحب والمحبة فهي ضرورية للحياة ، وبأسلوب أفضل وبدون إشباعها يصبح الفرد سيئ التوافق ، والحاجات توجه سلوك الكائن سعيا لإشباعها وتتوقف كثير من خصائص الشخصية على وتتبع من حاجات الفرد ومدى إشباع هذه الحاجات .

ولا شك أن فهم حاجات الطفل وإشباعها يضيف إلى قدرتنا على مساعدته للوصول إلى أفضل مستوى للنمو النفسي ، والتوافق النفسي ، والصحة النفسية وأهم الحاجات الفيزيولوجية للطفل

الحاجة إلى الهواء ، الغذاء ، الماء ، درجة الحرارة المناسبة ، الوقاية من الجروح والأمراض
والسموم ، والتوازن بين الراحة والنشاط .

الحاجات الجمالية

الحاجة إلى تحقيق الذات

الحاجة إلى المكانة والتقدير واحترام الذات

الحاجة إلى الحب والانتماء والتفاعل

الحاجة إلى الأمن

الحاجات الفسيولوجية

شكل (1) : الترتيب الهرمي للحاجات

ومع نمو الفرد تتدرج الحاجات النفسية صعودا ، فالحاجات الفسيولوجية هامة في
مرحلة الحضانة والحاجة إلى الأمن تعتبر حاجة أساسية في الطفولة المبكرة والحاجة إلى الحب
تعتبر حاجة جوهرية في الطفولة المتأخرة ويستمر التدرج حتى يصل إلى الحاجة إلى تحقيق

الذات وهي من حاجات الرشد. (أنظر الشكل 1) حامد عبد السلام
زهان ، المرجع السابق ، ص 294 - 295.

5- بعض مشكلات مرحلة الطفولة المتأخرة (9 - 12) سنة :

أولاً : عدم ضبط النفس :

يميل الطفل في هذه المرحلة إلى التحكم في انفعالاته وضبط نفسه ولكن كثير ما نلاحظ ثورة
الطفل في هذه المرحلة على بعض الأوضاع القائمة والقوانين الصارمة التي يفرضها عليه
الكبار من حوله مما يجعل الطفل منفعلًا وتأثرًا غير قادر على التحكم في مشاعره وضبطها .
وتزداد هذه الحالة سواء حتمية يتعمدها هؤلاء الكبار من إخوة وأخوات أو في الآباء والمعلمين
وتحدي الطفل ومحاولة إجباره على الخضوع لانحناء سلوكه .

ثانياً : الهروب من المدرسة :

تنتشر ظاهرة الهروب من المدرسة بين عدد من التلاميذ مرحلة الطفولة المتأخرة وقد يكون
الهروب من المدرسة كلها أو بعض الحصص فيها وهنا أسباب عدة للهروب لعل أهمها :

- عدم راحة التلميذ في المدرسة
- عدم إشباع المدرسة لحاجاته وميوله
- عدم انسجامه مع المدرسة وكرهه لها .
- كرهه لبعض المدرسين .
- كرهه لمادة جافة لا تثير اهتمامه .
- عدم إحساسه بقيمة المدرسة وما فيها .

وهناك أسباب أخرى يكون المنزل مسؤولاً عن بعضها فعدم إعطاء الطفل مصروفه مثلا : يجعله يقارن بينه وبين زملائه فلا يميل الذهاب إلى المدرسة ، وقد يرجع ذلك إلى رداءة ملبسه أو عدم اهتمام أهل الطفل بذهابه إلى المدرسة أو اعتبارها مكان لإبعاده عنهم كي يرتاحون منه إلى غير ذلك من الأسباب التي تجعل الطفل يكره المدرسة ويهرب منها .

ثالثا : الانطواء على النفس :

قد يعتمد الطفل لهذه المرحلة إلى الانزواء والسلبية بدل العدوان والفعالية والنشاط ، ووجه الخطر هنا أن الطفل الذي يتسم بطابع الانطواء قد ينال من البيئة التي يعيش فيها القبول والتشجيع على اعتبار الانطواء طاعة وامتثال ، لذلك فإن بذور هذا السلوك حينما تجد لها متلبيا في هذه المرحلة من النمو يسهل عليها بعد ذلك أن تنمو وتفصح عن نفسها في شخصية غير سوية في المستقبل ، والسلوك الانطوائي يرجع أصلا إلى سوء التكيف بين الطفل والبيئة التي يعيش فيها وعدم كفاية إمكانية البيئة في إشباع الحاجات النفسية للطفل .

6 - أسباب الانطواء :

يرجع إلى عدة عوامل بعضها منزلي والبعض الأخر مدرسي فقد تكون ظروف المنزل سيئة حيث يجد الطفل معاملة صارمة أو التذليل الزائد وحرمانه من الاحتكاك بالأطفال خوفا عليه منهم ، فينشأ الطفل في كلتا الحالتين فاقد الثقة بنفسه وبذاته وبقدراته منزويا غير متفاعل مع أصدقائه وقد يرجع سبب الانطواء إلى حالة مرضية أو عاهة جسمية أو تشوهات تجعله يحس بالنقص مقارنة بزملائه . د. خدم العوض البسيوني : المرجع السابق ، ص 36 ، 37 .

خلاصة :

بعد التطرق لأهم الخصائص لهذه المرحلة العمرية ، يمكننا القول أن التغيرات الفيزيولوجية، وكذا المرفولوجية التي تطرأ على مختلف أجهزة الطفل لها تأثير مباشر على نفسيته والتي تنعكس بصورة واضحة في سلوكه .

فالطفل يتميز بقدرته على تعلم الحركات الجديدة بسرعة ، كما نجد هناك فروق وحاجات يمر بها الطفل في مراحل نموه .

يعتبر (ما تيفيف) أن الطفل يستطيع في نهاية هذه المرحلة تثبيت كثير من المهارات الحركية الأساسية كالمشي والوثب والقفز ويزيد النشاط الحركي باستخدام العضلات الدقيقة في اليدين والأصابع .

وفي نهاية هذه المرحلة يميل الطفل لتعلم المهارات الحركية ويتحسن لديه التوافق العضلي والعصبي نسبياً بين اليدين والعينين وكذلك الإحساس بالاتزان فيمكن القيام بالأداء الحركي بواسطة الموسيقى البسيطة والجلوس في مكان واحد لمدة تصل إلى أكثر من نصف ساعة .

جانب تطبيقي

الفصل الأول

(منهجية البحث المتبعة)

تمهيد :

بعد الحراري بالنشاط البدني لدى الناشئين ، وهذا بعد تحديد المنهج المناسب والأدوات اللازمة والمساعدة لجمع المعلومات والبيانات التعريف بأهم العناصر والمصطلحات المحيطة بالجانب النظري ومحاولة الالمام بها بقدر ممكن من المعلومات ، سنحاول في هذا الجزء دراسة ميدانية حتى نعطيه منهجية علمية وموضوعية ، وتتمثل هذه الدراسة في معرفة علاقة التنظيم

- المنهج المستخدم:

يعتبر المنهج الذي يتبعه الباحث في دراسته هو الذي يوجه الباحث في مختلف مراحل بحثه، والمنهج المستخدم الذي تم اختياره انطلاقاً من طبيعة المشكلة التي نريد دراستها هو المنهج الوصفي الذي يعتبر أهم المناهج المستخدمة في المجال الرياضي، وقد دعمنا دراستنا بالمعطيات التي مكنتنا من اختيار قياسات مناسبة الذي يخدم موضوع دراستنا وكذلك الإحصاء.

بحيث تم اختيار مجموعة وصفية واحدة أجريت لها قياسات قبلية وبعديّة بحيث خضعت المجموعة الوصفية للنشاط بدني.

- المجتمع الاحصائي :

تعريف المجتمع : يسميه البعض " المجتمع الاحصائي " ويطلق عليه البعض الآخر اسم "المجتمع الأصل" ومهما كانت التسمية ، فمجتمع الدراسة هو المجتمع الذي يحسب منه الباحث عينة بحثه ، وهو الذي يكون موضوع الاهتمام في ابحت والدراسة ، وقد يكون مجتمع الدراسة محدود أو غير محدود من حيث الحجم . إضافة الى ذلك ،مجتمع الدراسة هو مجموعة من المفردات تشترك في صفات وخصائص محدودة ومعينة من قبل الباحث إنه الكل الذي نرغب دراسته ، مثل مجتمع عمال التربية والتعليم ، أو مجتمع طلبة التعليم الثانوي .وفي أغلب الدراسات لا نستطيع دراسة أو حصر كل مفردات المجتمع نظرا لما قد تتطلبه هاتان العمليتان من وقت طويل أو جهد كبير أو تكاليف باهظة ،وفي مثل هذه الدراسات يتم جمع البيانات من جزء فقط من المفردات المجتمع يسمى العينة . الموجه في الاحصاء

الوصفي والاستدلالي الدكتور محمد بوقلاق دار الامل للطباعة والنشر والتوزيع ص 15

- تمثل المجتمع الاحصائي في البحث في تلاميذ متوسطة خالدي بن حميدة بحبي الناضلين حاسي بحبح

المقصود : هي أداة الدراسة أي انها جزء من المجتمع ، يتم اختياره بطريق مختلفة بغرض الدراسة هذا المجتمع فالعينة هي جزء من الكل ،على ان يكون هذا الجزء ممثلا للكل .بمعنى انه يجب ان تكون العينة ممثلة للمجتمع المحسوبة منه تمثيلا صادقا حتى يتسنى للباحث استخدام بيانات ونتائج العينة في تقدير معالم المجتمع بشكل جيد وبمعنى اخر ان يجب ان تكون خصائص المجتمع بما فيها من فروق واختلافات ظاهرة في العينة بقدر الامكان . ويتم اختيار العينة بهدف تعميم النتائج التي يحصل عليها الباحث على المجتمع بأكمله ،فدراسة السلوك السياسي للأفراد في مجتمع معين يعني ان تكون العينة أفرادا من المجتمع محل الدراسة وممثلة لهذا المجتمع ، وبنفس الطريقة ، فان دراسة السلوك السياسي للدول يعني ان العينة يجب ان تكون "دولا" وان تكون ممثلة لهذه الدول . وتسمى عملية اختيار العينة "بالمعاينة "

" . . الموجة في الاحصاء الوصفي والاستدلالي الدكتور محمد بوقلاق دار الامل للطباعة والنشر والتوزيع ص 15

تمثلت عينة البحث في تلاميذ مؤسسة خالدي بن حميدة ، وقد اخترت افراد من المؤسسة تتكون من 45 تلميذ .
المجموعة الوصفية وتشمل 18 تلميذ ذكور تتراوح أعمارهم من 12 الى 14 سنة .
متمدرسين في مؤسسة خالدي بن حميدة.
تم اختيار العينة عشوائيا وبطريقة تخدم البحث، وقمنا باختيار 30% من التلميذ كعينة لإجراء الدراسة

- أدوات الدراسة :

- الخطوة الأولى التي اتبعناها في دراستنا هي وضع وسائل نقل تساعد على توزيع جوانب البحث وهي جمع المعلومات من مختلف المراجع وهذا قصد الإلمام بالجانب النظري أما الجانب التطبيقي فنتم توفير الوسائل والعتاد الرياضي بغرض إجراء الاختبارات والقياسات على مجتمع العينة في المؤسسة
- الخطوة الثانية تطبيق الطرق الاحصائية

- الخطوة الثالثة عتاد الدراسة (كرات يد ، صافرة ، مقاتية ، تارمومتر) .

مجالات البحث :

المجال البشري :

تتكون عينة البحث من 45 تلميذ تم اختيارهم بصفو عشوائية من المتوسطة بحيث تم اختيار 18 تلميذ كعينة تجريبية والعينة كلها من جنس واحد وهم ذكور تتراوح اعمارهم من 12 سنة الى 14 سنة

- المجال المكاني:

شملت دراستنا تلميذ متوسطة خالدي بن حميدة بحاسي بحبح وإجراء الاختبارات كان في القاعة المخصصة للرياضة بالمؤسسة .

-المجال الزمني:

بعد تحديد موضوع البحث بدأ العمل في هذه الدراسة على الشكل التالي:
استغرقت فترة العمل يوم واحد بحيث اجريت الاختبارات الاولي على التلميذ بتاريخ 2017/04/09 ودامت مدتها 15 دقيقة ، بعدها قمنا بتطبيق النشاط المقترح على العينة التجريبية وبحجم ساعي قدره 90دقيقة

الوسائل الاحصائية :

علم الاحصاء هو ذلك العلم الذي يبحث في جمع البيانات وتنظيمها وعرضها وتحليلها واتخاذ القرارات بناءا عليها ، ومن بين التقنيات الاحصائية المستعملة في بحثنا هي :

- المتوسط الحسابي:

يعتبر أحد الطرق الإحصائية الأكثر استعمالا خاصة في مراحل التحليل الإحصائي فهو حاصل قسمة مجموعة مفردات أو قيم في المجموعة التي أجري عليها القياس:

س₁، س₂، س₃، ...، س_ن، على عدد هذه القيم ن، ويصطلح عليه عادة س

وصيغته العامة هو: على لصيف، محمود السامرائي: الإحصاء في التربية الرياضية، جامعة بغداد، 1973، ص 75-76.

$$\bar{s} = \frac{\sum s}{n}$$

حيث: : يمثل المتوسط الحسابي.

ن: عدد القيم.

- الانحراف المعياري:

وهو أهم مقاييس التشتت لأنه أدقها حيث يدخل استعماله في الكثير من قضايا التحليل الإحصائي والاختبار، ويرمز له بالرمز: ع، فإذا كان قليلا أي قيمته صغيرة فإنه يدل على أن القيم متقاربة، والعكس صحيح. نزار الطالب، محمود السامرائي: مبادئ الإحصاء

والاختبارات البدنية والرياضية، دار الكتاب والطباعة والنشر، جامعة الموصل، 1975، ص 55.

هذه الصيغة ل: ع تكتب في حالة ما تكون العينة أقل من 30 لاعب وتكتب على الصيغة التالية:

$$\sqrt{\frac{\sum (s - \bar{s})^2}{n - 1}} = \text{ع}$$

حيث:

ع: تمثل الانحراف المعياري.

س: قيمة عددية (نتيجة الاختبار).

س: المتوسط الحسابي.

ن: عدد العينة.

- (ت) ستيودنت:

وهي طريقة إحصائية من الطرق التي تستخدم في حساب الفروق بين

المتوسطات الحسابية، ويستخدم

هذا الاختبار لقبول أو رفض العدم بمعنى آخر اختبار (ت) يستطيع تقييم الفرق بين

المتوسطات الحسابية تقيما مجردا من التدخل الشخصي و في حالة العينات الأقل

من 30 لاعب تستخدم الصيغة التالية⁽²⁾:

$$t = \frac{\bar{s}_1 - \bar{s}_2}{\sqrt{\frac{(1\text{ع})^2 + (2\text{ع})^2}{2}}}$$

- س₁: المتوسط الحسابي للمجموعة الأولى (القبلي).
س₂: المتوسط الحسابي للمجموعة الثانية (البعدي)
ع₁²: مربع الانحراف المعياري للمجموعة الأولى.
ع₂²: مربع الانحراف المعياري للمجموعة الثانية.
ن: عدد العينة.

-متغيرات الدراسة:

يعتبر ضبط المتغيرات عنصر ضروري في أي دراسة ميدانية، وهذا بغرض التحكم فيها قدر المستطاع بحيث يكون هذا الضبط مساعدا على تفسير وتحليل النتائج للدراسة الميدانية دون الوقوع في العراقيل، وقد جاء ضبط متغيرات الدراسة بناء على الفرضيات التي ذكرناها يمكن لنا ضبط المتغيرات التي تسمح لنا بتوضيح مختلف اقسام البحث باكثر دقة كما يلي:

1 - المتغير المستقل

يعتبر المتغير المستقل المتسبب في تواجد ظاهرة معينة وفي ما يتعلق

المتغير المستقل بحثنا

التظيم الحراري

2- المتغير التابع

وهو ناتج تأثير العامل المستقل في الظاهرة ، والمتغير التابع في دراستنا

هو تحسين عنصر النشاط البدني

- الدراسة الاستطلاعية:

إن دراستنا شملت مجموعة من الخطوات:

- تعيين النشاطات البدنية للقيام بالاختبار (مباراة في كرة اليد).
- الاتصال بإدارة المؤسسة بغرض توفير الوسائل لتسهيل عملية أداء الاختبارات في ظروف ملائمة، فلقينا منهم مساعدة وتفاهم كبير.
- ترتيب الوثائق لإجراء الاختبارات بطريقة قانونية داخل المؤسسة .

- الشروط العلمية للأداة:

1- ثبات الاختبار:

يعرف حسب مقدم عبد الحفيظ بأنه: "هو مدى دقة أو استقرار النتائج الظاهرة فيما لو طبقت على عينة من الأفراد في مناسبتين مختلفتين" مقدم عبد الحفيظ: الإحصاء والقياس النفسي والتربوي، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر، 1993، ص 52.

وهذا ما يدل على وجود ثبات عالي في الاختبارات

$$r = 1 - \frac{F^2}{(n-1)}$$

F²: مربع الفروق بين النتائج الأولى والثانية.

n: عدد العينة.

r: معامل الارتباط لسبيرمان.

2 - صدق الاختبار:

للحصول على صدق الاختبار قمنا بحساب معامل الصدق.

$$\sqrt{\text{معامل ثبات الاختبار}}$$

3 - موضوعية الاختبار:

بما أننا اعتمدنا في دراستنا على أدوات قياسية التارمو متر في قياس اختبار درجة الحرارة للناشئين لتسجيل النتائج، وعليه فإن موضوعية الاختبار تساوي واحد . د/مقدم عبد الحفيظ: 1993 ص 52-53.

- ضبط المتغيرات لأفراد العينة:

1- الزمن:

هو الوقت الذي يقوم فيه الفريق بحصة التربية البدنية والرياضية وهي الفترة الصباحية وتم إجراء القياسات في هذا الوقت.

حيث أن القياس القبلي كان في بداية الحصة وكان القياس البعدي في نهاية النشاط المقترح

2- السن:

ويتمثل في المرحلة العمرية من 12 سنة إلى 14 سنة.

3- الجنس:

المجموعة التي خضعت للاختبارات كلها ذكور.

-الاختبارات المستخدمة:

لمباراة في كرة اليد

كيفية قياس درجة حرارة الجسم:

إنّ درجة حرارة الجسم الطبيعيّة تقع ما بين 36.6 و37.2 درجة مئوية أو 98 و99 فهرنهايت، فإذا ارتفعت لتصل إلى 39-40 درجة أرسل الدماغ إشارات إلى العضلات لتبتطئ من حركتها، الأمر الذي يُشعر المصاب بالتعب والإعياء. إذا ارتفعت لتتعدّى الـ41 درجة بدأت وظائف الجسم في التعطّل، بحيث يتوقف هذا الأخير عن إفراز العرق، ويشعر المصاب بالبرودة والرطوبة وغيرها..؛ نظراً لتأثير الحرارة على العمليات الكيميائية الهامة في الجسم. من هذا كلّه نلاحظ أهمية قياس درجة حرارة الجسم بهدف الحفاظ على معدّلها الطبيعي أو القيام بالإجراءات اللازمة لخفضها في حال ارتفاعها عن المستوى المذكور آنفاً. سنعرض في هذا المقال كيفية قياسها.

الأداة المستخدمة في قياس درجة الحرارة

الترمومتر الطبي الزئبقي:

طريقة الاستخدام:

يوضع مستودع الزئبق في الترمومتر تحت لسان المريض، أو في منطقة الشرج أو تحت الإبط لمدة خمس دقائق. كما يمكن وضعه في الأذن لنفس المدة المذكورة، وهو يستعمل في العديد من المستشفيات حالياً. مع الإشارة إلى أن استخدام الترمومتر للقياس من الشرج يقتضي عدم استخدامه في المواضع الأخرى لاحقاً. يُستخدم الترمومتر بالفم إذا كانت حالة المريض تحول دون كسره. ويستخدم في الشرج لقياس حرارة الأطفال حديثي الولادة، وتكون هذه القراءة أعلى بنصف درجة من القراءة التي تُقاس من خلال الفم. أمّا القياس من الإبط فهو غير دقيق، وعادةً ما يكون أقل بنصف درجة من القياس الذي يؤخذ من خلال الفم.

ملاحظات حول استخدام الترمومتر:

يتم قياس الحرارة بعد عشرين دقيقة كحدٍ أدنى من تناول المريض للشراب البارد أو الساخن في حال استخدام الترمومتر عن طريق الفم. تُغسل الأيدي بشكل جيد بالماء والصابون، ثم تجفف جيداً. يُمسك الترمومتر باليد اليمنى، بحيث يكون بين إصبعي الإبهام والسبابة. يطهر بالكحول، ثم يخض جيداً حتى يصبح الزئبق كاملاً في المستودع، وبحيث تصبح درجة الحرارة 35 درجة مئوية. يعدّ الزئبق مادةً سامةً؛ لذلك يجب تثبيت الطفل المريض جيداً في حال استخدام الترمومتر بالشرج؛ تجنباً لكسره. يُستخدم كما هو موضّح في الفقرة أعلاه، ثم يطهر ويوضع في علبة الخاصة. يُنصح بقياس درجة حرارة المريض مرتين خلال اليوم، الأولى الساعة السادسة صباحاً والثانية الساعة السادسة مساءً، وذلك لأنّ حرارة الجسم تصل إلى

أعلى درجاتها عند السادسة مساءً، وإلى أقل درجاتها ما بين الخامسة والسادسة صباحاً. مع الإشارة إلى إمكانية قياسها أكثر في حال طلب الطبيب ذلك.

الشريط الحساس:

هو شريط مدرج تدرجاً ترمومترياً يستخدم في قياس درجة حرارة الجسم، وتكون طريقة استخدامه كما يأتي: يوضع على جبهة المريض لمدة خمس دقائق، ليظهر القياس واضحاً.

الفصل الثاني

(النشاط البدني)

عرض وتحليل الفرضية الاولى : منطوقها

"هناك علاقة بين التوازن الحراري والنشاط البدني "

للتأكد من صحة الفرضية استخدم الباحثون اختبار T للدلالة الفروق بين

المتوسطات للعينتين مستقلتين متساويتين العدد

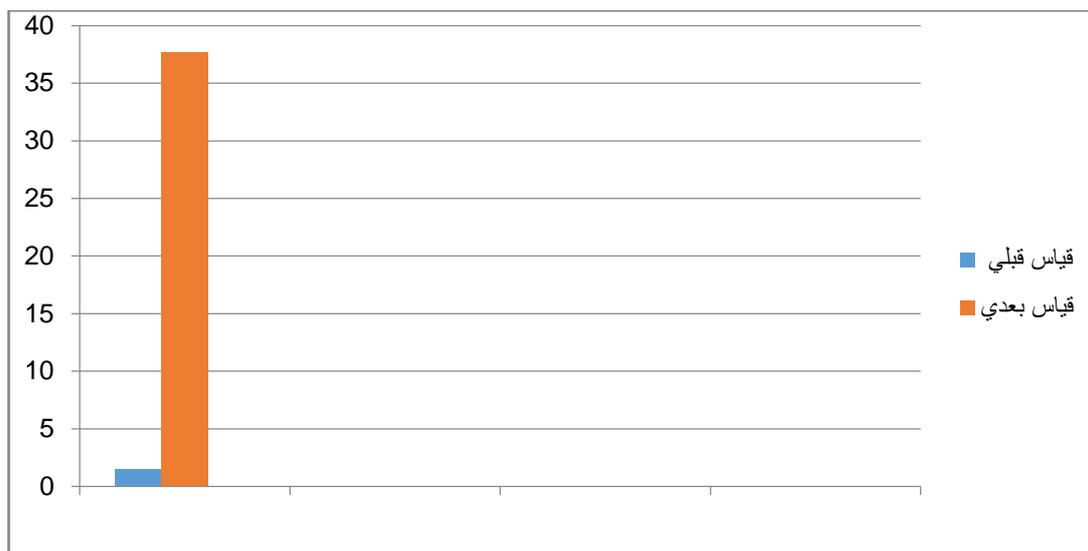
الجدول رقم (01) يوضح نتائج قيم المتوسطات وقيمة بارسونفي القياس القبلي

و البعدي في نشاط كرة اليد للمجموعة التجريبية

المتغير	الافراد	المتوسط	الانحراف	sig	بارسون	مستوى الدلالة	الدلالة
أختبار القبلي	18	1.50	0.50	0.00	0.87	0.05	دالة موجبة
اختبار البعدي	18	37.69	1.58				

الشكل رقم: 01 يمثل قيم المتوسطات في القياس
القبلي والبعدي للجدول (01)

المنحنى البياني :



يتضح من خلال الجدول أعلاه ان هناك فروق في متوسط مجموعة القياس القبلي (1.50) اقل من متوسط مجموعة القياس البعدي (37.69) كما ان الانحراف المعياري للقياس القبلي (0.50) اقل من القياس البعدي و المقدره بـ (1.58) لنشاط كرة اليد، كما ان قيمة بارسون المقدره بـ (0.87) دالة احصائيا مقارنة بمستوى الدلالة (0.05) المعبر عنها في الجدول رقم (05) وهو ما يشير الى تحقق الفرض البديل الذي يقول هناك علاقة بين التوازن الحراري والنشاط البدني أي بمعنى آخر توجد علاقة ارتباطيه دالة موجبة لصالح القياس البعدي

مناقشة النتائج

في إطار موضوع بحثنا والذي يتطرق الى دراسة التنظيم الحراري اثناء النشاط البدني لدى الناشئين (12-14 سنة) ومن خلال النتائج المحصل عليها من جراء إجراء القياسات التي شملت قيام بقياس درجة الحرارة ، والمستعملة في المجموعة الوصفية والتي دونت في الجدول رقم 4 وسنقوم بمناقشة النتائج المحصل عليها على ضوء الفرضيات المطروحة والتحليل الإحصائي لهذه الأخيرة في محاولة لإبراز بعض العوامل الرئيسية التي لها دخل في تحديد النتائج المحصل عليها والتي قد تساهم في فهم الغموض الذي يدور حولها.

فالنتائج التي حصلت عليها المجموعة الوصفية في اختبار بارو كانت على النحو التالي في القياس القبلي نتيجة 1.50 كمتوسط حسابي أما في القياس البعدي فكانت نتيجة 39.67 كمتوسط حسابي لتحديث علاقة معنوية دالة إحصائيا لصالح "ت" المحسوبة على "ت" الجدولية ($0.87 < 1.58$).

وبالتالي فالتحسن الدال معنويا للمجموعة الوصفية يبرز لنا انه توجد علاقة بين التوازن الحراري اثناء النشاط البدني .

وما قد علمنا به المجموعة الوصفية في البحث والتي وجدنا تغيرات في درجة الحرارة بشكل ملفت

فهذه النتائج تفسر لنا أثر التنظيم الحراري على الناشئين اثناء النشاط البدني ، والتي أدمجت مع المجموعة الوصفية في البحث بحيث أبدت عناصرها فروقا في تغيرات درجة الحرارة .

إن هذه النتائج المحصل عليها والتي تثبت إلى حد ما جود أثر التنظيم الحراري على الناشئين في النشاط البدني المدمج يمكن اعتبارها مرضية رغم وجود بعض العوامل التي تؤثر على هذه النتائج .

لهذا فهذه النتائج يمكن اعتبارها بداية الطريق لدراسات أشمل أين يمكن أن نتطرق إلى كل العوامل التي تساهم في تحسين التنظيم الحراري والتحكم به في مختلف الفئات .

أجهزة التحليل الحيوية: قفزة تكنولوجية في استشعار العرق

يُعتبر تحليل العرق المُفَرَّز طريقة مثالية لمراقبة الحالة الفسيولوجية بشكل مستمر، إلا أن تطوير أجهزة قادرة على أداء ذلك أمر صعب. لذا.. يُعدّ إنشاء جهاز قابل للارتداء، يقوم برصد العرق، وقياس عدة مؤشرات حيوية فيه، إنجازًا ضخماً

جيسون هاكينفيلد

Nature (2016) doi:10.1038/529475a | Published online 1 Mar 2016 |

قد يأخذ منك مدربك الرياضي، أو طبيبك، أو حتى الصيدلي القريب منك عيّنة دم، أو لعاب، أو بول؛ لتحليلها، وقياس مستويات مجموعة كبيرة من المواد التي تساعد في تقييم حالتك الفسيولوجية وقت أخذ العينة، إلا أنّ أجهزة القياس المستخدمة كلها صعبة التنقل، ولا يمكنها أن تستمر في جمع البيانات بشكل متواصل لعدة ساعات أو أيام؛ باستثناء وسائل قياس الجلوكوز، الذي يتطلب أخذ عينات من الدم بواسطة إبرة بشكل متكرر على فترات زمنية منتظمة. ومن ثم، قام جاو وزملاؤه¹ بنشر تقرير يستعرض جهازاً غير غازٍ لأنسجة الجسم بالمرّة، يقوم بعملية رصد حيوي مستمرة؛ هو بمثابة شريط قابل للارتداء، مزوّد بتقنية بلوتوث، ويحوي لوحة بها مجسّات للصدوديوم، والبوتاسيوم، واللاكتيت، والجلوكوز، ودرجة حرارة الجلد. وبدلاً من استخدام السوائل الجسدية المذكورة في البداية، يعتمد الجهاز على قياس المواد المطلوب تحليلها في عرق الإنسان.

إن صناعة شريط قادر على استشعار المواد الذائبة في العرق كهروكيميائياً أمر صعب للغاية؛ إذ يتطلب صناعة مجسّات خاصة من كمية صغيرة جداً من المواد الكيميائية الأساسية، حيث لا يمكن شراؤه مثلما يتم شراء رقائق مقياس التسارع المستخدمة في صناعة ساعات اليد الذكية، وغيرها من أجهزة تتبع النشاط. كما يصعب إنتاج أجهزة إلكترونية قادرة على التأقلم مع الإعاقة الكهربائية الفائقة الموجودة في المجسّات. وكخطوة أولية، يجب التوصل إلى طريقة لأخذ مثبت الجهد

الذي يُستخدم للتحكم في تجارب التحليل الكهربائي، والذي قد يفوق وزنه 2 كجم، وتصغيره وترقيقه بشكل يكفي لِفِّه حول المعصم.

ظلت تحليلات العَرَق لعدة عقود حكرًا على المختبرات الطبية، ما حدَّ من استخدامها على نطاق أوسع. فأولًا، مَنْ يستطيع تحمُّل تكاليف الحصول على كادر طبي مدرب، إضافة إلى المعدات اللازمة؟ وثانيًا، يمكن للطرق الإكلينيكية التقليدية المستخدمة لجمع عيّنات العَرَق واستشعاره أن تنتج قياسات غير دقيقة، إذ إن البنية التحتية الحالية للمعدات الإكلينيكية غير مجهّزة بشكل جيد للتعامل مع الكميات الضئيلة الموجودة في العَرَق.

عَاجَ جاو وزملاؤه تلك المشكلة بوضعهم أجهزة إلكترونية متناهية الصغر على الجلد مباشرة، تَسْتَشِعِر العَرَق المفرز (الشكل 1)، وهو ما قام آخرون باستعراضه من قبل أيضًا²⁻⁶؛ حيث تُحَلَّل تلك الأجهزة العَرَق والمواد الذائبة فيه بسرعة، فور إفرازه على سطح الجلد. وهي تتميز بكونها تملك انتقائية كهروكيميائية عالية³. فبرغم صغر حجمها، إذ تقع في نطاق عدة مليمترات مربعة، أو أقل، تستطيع تمييز نوع محدد من الأيونات أو الجزيئات من بين الآلاف الموجودة في العَرَق.

تُفرز مؤشرات حيوية كثيرة، مثل الجلوكوز، واللاكتيت، وأيونات الكلوريد في العَرَق، قادمةً من خلايا جدران قنوات التعرُّق الموجودة في الجلد. وتعكس تلك المؤشرات الحالة الفسيولوجية للشخص. وقد استعرض جاو وزملاؤه¹ أجهزة قابلة للارتداء حول المعصم أو الرأس، يمكنها تحليل العديد من الجزيئات والأيونات في العَرَق بشكل مستمر، باستخدام مجسّات موضوعة على سطح الجلد (الشكل مقتبس من

المرجع. 2)

تُعَدّ هذه الإمكانيّة طفرةً مهمّة في عالم الأجهزة القابلة للارتداء، وما كان تحقيقها ممكنًا بمجرد تطوير المجسّات البدائية فحسب. الكهربائية أو الضوئية. الموجودة في

أجهزة تتبّع النشاط، المتاحة في الأسواق. فعلى سبيل المثال.. تستخدم أجهزة تتبّع النشاط طريقة بسيطة لقياس الاتصال الكهربائي على الجلد، وهو مقياس غير كمي لمعدل التعرّق؛ في حين يمكن لقياس تركيزات الصوديوم والبوتاسيوم بواسطة المجسّات الكهروكيميائية أن يحدد معدل التعرّق²، وكذلك الكمية الإجمالية للشوارد الكهربائية المفقودة أثناء التمرين.

من المهم الالتفات إلى أن جاو وزملاءه قد استخدموا الكثير من المجسّات في جهازهم النهائي، في حين كانت الأجهزة المقترحة في السابق تستخدم مجسّاً واحداً فقط، ما قد يُنتج معلومات مضلّة، فإذا تسبّب مجسّ واحد في تغيير الإشارة، قد يعود ذلك إلى توقف التعرّق، أو وقوع الجهاز، أو حتى فشله في القيام بوظيفته، لكن وجود أكثر من مجس قد يوضح ما الذي حدث بالضبط. فمثلاً، لا تتغير مستويات البوتاسيوم في العرق مع تغيير معدّل التعرّق، أو مع حدوث تغيرات فسيولوجية طبيعية في الجسم². وبالتالي، إذا ظهر تغيير في إشارات مستويات الصوديوم، أو اللاكتيت، أو الجلوكوز، مع ثبات إشارات البوتاسيوم؛ يمكن التيقن بأن التغيرات الاستشعارية الأخرى قد سبّبها حدث فسيولوجي حقيقي.

وقد مكّنت خاصية "البلوتوث" الموجودة في الجهاز جاو وزملاءه من مراقبة البيانات التي تم تسجيلها على مدار ساعة متواصلة على الأقل. وباستخدام أنواع المجسّات والإلكترونيات المطروحة، يُفترض نظرياً أن تمتد تلك المدة إلى 24 ساعة، أو أكثر. هذا.. ولم تحتو الأجهزة التي طُرحت في السابق على تلك الخاصية. وقد عملت شركات ناشئة على إنتاج تقنيات لاستشعار التعرّق، مزودة بخاصية "البلوتوث"، على هيئة ساعات يد⁷، أو لاصقات⁸؛ وهي تقنيات فعالة، لكنها لم تُنشر.

إن التطبيقات المحتملة لأجهزة استشعار العرق القابلة للارتداء تمتد بشكل أوسع بكثير عن نطاق التطبيقات المتعلقة بممارسة الرياضة. فعلى سبيل المثال.. يُعدّ هرمون الكورتيزول إحدى مؤشرات الإجهاد، وتركيزاته في العرق مماثلة لتلك الموجودة في الدم²؛ ما يجعل منه هدفاً محتملاً لعمليات المراقبة المستقبلية. وكذلك

تُقرز الأدوية ذات الجزيئات صغيرة الحجم في العرق، مع نواتج أيضا. ومن ثم، قد يُستخدم هذا السائل يومًا ما للتحكم في كمية الدواء الفعال الموجودة في دم المريض، تجنبًا لزيادة وانخفاض مستوياته ما بين الجرعات.

تَعتمد الأجهزة القابلة للارتداء . والمتاحة في الأسواق اليوم . بشكل كبير على تقنيات يمتد عمرها إلى عقود مضت، ويعود نجاحها إلى كونها تجمع بين توافرها بأسعار معقولة، وسهولة استخدامها، وكذلك وعي المستهلك المتنامي بالأمر الصحية. وفي الغالب، ستقود الإنجازات العلمية الطفرة القادمة في عالم الأجهزة القابلة للارتداء، إذ تتمتع المراقبة الحيوية للعرق بالإمكانيات الأعظم على الإطلاق من بين كل التقنيات الناشئة غير الغازية لأنسجة الجسم، إلا أن ذلك لن يُستغل، ما لم يسع العلماء سعيًا حثيثًا لدراسة العلوم الأساسية التي يتضمنها هذا النهج الجديد. فمثلًا، تتفاخر التقنيات المتطورة والتجارية بأخذ عينات الدم، وتحليلها في الحال، وفي مكان وجود المريض، وكذلك تقنيات الاستشعار.. بقدرتها على تحليل عينات صغيرة جدًا . قد تصل إلى 20 ميكرو لترًا فقط . في بعض الإختبارات؛ في حين أن المجسات الجديدة الموضوعة على الجلد، التي يبلغ حجمها عدة ملليمترات مربعة، تتلقى على الأكثر بضع نانولترات من العرق في كل دقيقة²، إلا أن مجرد وضع تلك الأجهزة على الجلد لا يحل المشكلة بشكل تام، حيث إن الفراغ ما بين الجهاز وسطح الجلد الخشن يظل كبيرًا، حتى إن عملية استبدال عينات العرق الجديدة بالمتراكمة تستغرق عشرات الدقائق.² وبرغم أنها لا تراقب النشاط الرياضي بشكل فوري تمامًا، إلا أنها بداية جيدة، وهي بالتأكيد أفضل من أخذ عينات دم بشكل متكرر .

ويجب التفكير أيضًا في التطبيقات المحتملة الأخرى في الأوضاع التي قد لا يفرز جسمك العرق فيها، كمراقبة مستويات الدواء الذي تتعاطاه أثناء جلوسك في المكتب مثلًا. وبالفعل، توجد الآن طرق لتحفيز التعرق في مكان محدد، بواسطة عملية نشر أيوني، على سبيل المثال، يُستخدم فيها تيار كهربائي صغير لإدخال محفز للتعرق في الجلد، لكن حيث إن هذه التقنيات استُخدمت تجاريًا لتجميع عينات عرق منفردة،

وليس مراقبة التعرُّق بشكل متكرر، أو متواصل على مدار يوم، أو أسبوع؛ فيجب إنشاء طرق بديلة.

ولحسن الحظ، لا تشكّل التحديات الأخرى التي تتضمنها المراقبة الحيوية للتعرُّق معضلات أساسية. وقد كشف عمل جاو وزملائه، وأعمال قام بها آخرون أيضاً²⁻⁶ عن كمّ الفرص المتاحة في هذا المجال. وبلا شك.. سيتوصّل الباحثون إلى ابتكارات جديدة؛ تنتقل تلك التكنولوجيا الجذابة يوماً ما إلى شيء لن نستطيع العيش دونه.

References

1. Gao, W. *et al. Nature* **529**, 509–514 (2016).
2. Sonner, Z. *et al. Biomicrofluidics* **9**, 031301 (2015).
3. Bandonkar, A. J. & Wang, J. *Trends Biotechnol.* **32**, 363–371 (2014).
4. Huang, X. *et al. Small* **10**, 3083–3090 (2014).
5. Rose D. P. *et al. IEEE Trans. Biomed. Eng.* **62**, 1457–1465 (2015).
6. Matzeu, G. *et al. Anal. Meth.* **8**, 64–71 (2016).
7. www.idtechex.com/research/articles/idtechex-printed-electronics-usa-2014-award-winners-00007085.asp
8. www.eccrinesystems.com/sweatronicsplatform

قائمة المراجع

قائمة المراجع بالعربية

- الخولي-1990-ص29) أنور الحمامي، (محمد
الخولي-1990-ص120) أنور الحمامي، (محمد
الخولي-1990-ص32) أنور الحمامي، محمد
(عصام عبد الخالق، 1982، ص19)
(على يحي المنصور، 1971، ص209)
(عصام عبد الخالق، 1982، ص19)
رحمة، 1998، ص9) إبراهيم .
(محمد عادل خطاب ، 1956، ص39). تنظيمية
الخالق، 1982، ص19) عبد (عصام .
رحمة، 1998، ص9) إبراهيم .
(، 2010، ص24) بقدي محمد)
(، 2010، ص41) بقدي محمد)
(، 2010، ص23-24) بقدي محمد)
(محمد الحمامي ، أنور الخولي-1990-ص49)
(أمين أنور الخولي، 1980، ص134)
، دار الفكر العربي ، القاهرة ، 1985، ص43 .
، دار الفكر العربي ، القاهرة ، 1985، ص43 .
- حامد عبد السلام زهران ، 1985، ص265 .
(د . محمد عبد الرزاق شفق : 1985 ، ص49 .
1 - د . عبد الرحمان الوافي ، د.زيان سعيد : "النمو
من الطفولة إلى المراهقة " ، الخنساء للشر
والتوزيع ، 2004، ص30 .
- حامد عبد السلام زهران ، المرجع السابق ، ص269

- - حامد عبد السلام زهران ، ص 268 - 267
- حامد عبد السلام زهران ، 1985 ، ص 276 .
- (. د . محمد مصطفى زيدان " دراسة سيكولوجية
الطفل " ، ديوان المطبوعات الجامعية ، الجزائر ،
1975 ، ص 61 .
- - حامد عبد السلام زهران 1985 ، ص 275 .
- . د . خدم عو- ض البسيوني : " نظريات وطرق التربية
البدنية " ، د . م ج : الجزائر ، 1992 ، ص 36 .
- . - ليلي يوسف : " سيكولوجية اللعب والتربية
الرياضية " ، مكتبة الاجلو مصرية ، القاهرة ، 1962 ،
ص 23 - 24 .
- حامد عبد السلام زهران ، المرجع السابق ، ص 294 -
295 .
- . د . خدم العوض البسيوني : المرجع السابق ، ص 36 ،
37
- . الموجه في الاحصاء الوصفي والاستدلالي الدكتور
محمد بوقلاق دار الامل للطباعى والنشر والتوزيع ص 15
- . نزار الطالب، محمود السامرائي: مبادئ الإحصاء
والاختبارات البدنية والرياضية، دار الكتاب والطباعة
والنشر، جامعة الموصل، 1975، ص 55 .

" مقدم عبد الحفيظ: الإحصاء والقياس النفسي
والتربوي، ديوان المطبوعات الجامعية، الجزائر،
1993، ص 52.

* (هزاع بن محمد الهزاع، 2009، ص23)

هزاع بن محمد الهزاع، 2009، ص28) (مصدر البيانات: الهزاع 1995

(هزاع بن محمد الهزاع، 2009، ص28)

هزاع بن محمد الهزاع، 2009، ص66).

(هزاع بن محمد الهزاع، 2009، ص69)

مصدر البيانات: الهزاع 1995

هزاع بن محمد الهزاع، 2009، ص70)

قائمة المراجع بالفرنسية

Karabinis A (September 2008)359. ،[^] Karakitsos D

مصدر البيانات(: 1984 , Exerc Sport Sci Rev , Wenger & Gisolfi)

مصدر (: 1984 , Exerc Sport Sci Rev , Wenger & Gisolfi)

(Nielsen, B. and L. Nybo2003

-.(McArdle, W. D., F. I. Katch, et al.1996),

.(Wenger, C.B2001).

. (Nielsen, B. and L. Nybo2003(Sawka & Coyle, Exerc Sport Sci

(Nielsen, B. and L. Nybo2003)

Rev 1999, 27: 176)

المصدر (: 1996 , vol. 4, no. 2, Insider , et al , Gleeson).

لمصدر (: 1988 , Fox, et al).

J Sports Med, 2002

Nielsen, B. and L. Nybo2003/ 52)

المصدر (: 1988 , Fox, et al).

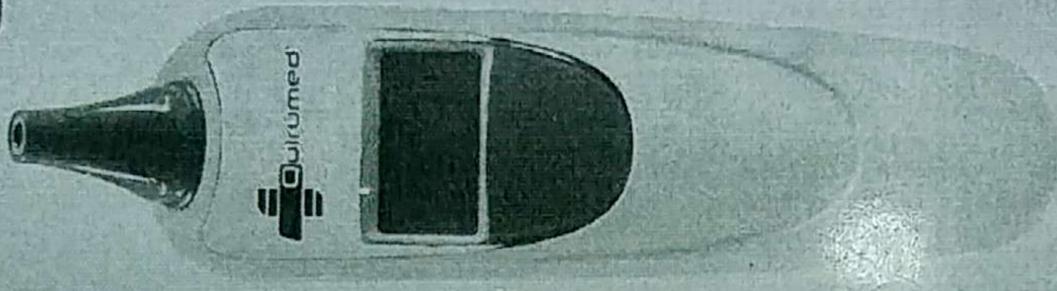
(1997) Galloway & Maughan, Med Sci Sports Exerc, المصدر :

مصدر البيانات/ , et al , Neumayr).

(1978, p. 281). Physiology of Exercise. , Lamb, D., المصدر :

الملاحق

Quirumed
HEALTH & CARE



3 310.00.DA 85434



THERMOMETRE INFRA-ROUGE QUIRUMED-106-

106-VT601AZ

TERMÓMETRO INFRARROJO DE OÍDO
INFRARED EAR THERMOMETER

OMRON



BACK LIGHT
36.8

3 IN 1
TEMPERATURE MEASUREMENT

4 750.00.DA 82821
THERMOMETRE INFRA-ROUGE OMRON-521

GENTLE TEMP 521
DIGITAL EAR THERMOMETER

All for Healthcare

