السباحة عند العرب

الدكتور: فيصل رشيد عياش
أستاذ: المدرسة العليا لأساتذة التربية البدنية والرياضية – بمستغانم

إن الإنسان الذي عاش في ابر، رهب المياه لأول وهلة، ولكنه بالتدرج أخذ بالتقرب من سواحل البحار وشواطئ الأنهار وضفاف البحيرات، ومن ثم صار بإمكانه النزول في المياه المتدرجة العمق وتتابعت محاولاته فتارة يطوف فوق سطح الماء وتارة يخفق في مسعاه حتى لمس في نفسه القدرة على السباحة.

ولاشك في أن معرفة السباحة يسرت للإنسان الأول الاستجابة لدوافعه التي كانت تحركه وتهيمن عليه، فقد دلت التجارب على أن الالتجاء إلى الماء فيه إنقاذ لحياته إذا أجبر على ذلك الصراع مع من هو أقوى منه.

إن حضارة وادي النيل ووادي الرافدين هي من أقدم المدنيات التي عرفتها البشرية، ولكنها ليست بدء الخليقة فالمدنية حلقات من سلسلة بدأها الإنسان الأول وتعاقب جيلا بعد آخر في المساهمة في وضعها وإنمائها ومدها بالحديث والجديد، إلا أن حرص هاتين الحضارتين العريقتين على ترك آثار تدل على حيويتها ووفرة ما كانت تملكه من علوم وفنون والرياضة منها، يدل على أنها مارست علوم الحياة وتابعتها بإخلاص وجدد وأنشأت وحافظت على آثارها لمن جاؤوا بعدها، ولو عنيت كل الحضارات القديمة بالاحتفاظ بتراثها للأجيال التي تليها لوجدنا الجذور الأولى الحقيقية لكل التاريخ.

إن معرفة الحضارات العريقة للسباحة ترتبط بموقعها الجغرافي وطبيعة مناخها. دلت النقوش الموجودة والتي يرجع تأريخها إلى 4000 سنة ق.م في الصحراء ليبيا على أنها أقدم ما يشير إلى اهتمام المصريين بالسباحة ومن المعتقد أن حركات الرجلين عندهم تشابه حركات الرجلين في السباحة الكرول في الوقت الحاضر وهي أقرب وأوسع نوع سباحة منذ خلقت الإنسانية.(1)

وفي سنة 3000 قبل الميلاد مارس المصريون الصيد بمختلف أنواعه وطرقه تبعا لنوع الصيد مستعملين في ذلك الشباك والأقواس والأسهم والحيوانات المدربة، وكان ذلك يتطلب ضرب الخيام وركوب الخيل والمشي والجري والسباحة غير مبالين بالظروف القاسية التي كانوا يواجهونها سواء في البر أو في البحر. (2)

وهناك آثار موجودة على جدران معابد بني الحسن وابي سنبل في مصر، إضافة إلى تمثال من الخشب يمثل فتاة في وضع طفو ممسكة بجلد حيوان منفوخ بالهواء يرجع تاريخه إلى 3000 سنة قبل الميلاد تشير إلى ممارسة المصريين للسباحة. (3)

وقد بلغ اهتمام الكثير من الحكام إلى حد إقامة حمامات للسباحة داخل الإقطاعيات التي كانوا يحكمونها، وذلك في العهد الذي كانت مصر تتمتع بأوج عظمتها وقوتها. فكان لأحد الملوك في آخر عصر الفراعنة حوض سباحة كبير، وكان مقسما إلى قسمين أحدهما للنساء والآخر للرجال وذلك حوالي 2900 سنة قبل الميلاد، وهذا يشير إلى أن المرأة كانت تشاطر الرجل هواية السباحة. (4)

وفي مصر في قبر سينو عثر على حجر يرجع تاريخه إلى نهاية الأسرة السادسة 2400 سنة قبل الميلاد نقش اسم أحد الخدم (نيبو) ومعنى (نيب) بالهيروغليفية (سباحة). ولقد أعيدت هذه التسمية عدة مرات في مصر القديمة وعادت للظهور في الدولة الوسطى ثم اختفت (5). وقد روى أحد حكام أسيوط في القرن الحادي عشر قبل الميلاد أنه كان يتعلم السباحة مع أبناء فرعون (ملك مصر) في قصره (6). ومن جملة اهتمامات المصريين بالسباحة وضعوا لها رمزا هيروغليفيا يمثل شكلا يشبه حركة الذراعين في السباحة الحرة الحالية.

وكانت السباحة ركنا أساسيا في برامج المصريين والسومريين التعليمية والحربية، وقد استخدمت في الحرب التي كانوا يخوضونها، حيث أن النقوش التي وجدت في آثار رمسيس الثاني في معركة قادش (1292–1225 ق.م) تصور الجنود وهم يعبرون أحد الأنهار في شمال سوريا أثناء تقهقر الجيشين. وتوضح الرسوم بأن طريقة سباحتهم تشبه إلى حد كبير ما يعرف الآن بالسباحة الأولية على الظهر والسباحة على الجنب والسباحة الحرة.

كما وتدل نقوش هذه المعركة على الطريقة البدائية الأولى للإنقاذ فتوضح الجنود قد قبضوا على مفصل قدم ملكهم وحملوه مقلوبا ورأسه للأسفل رغبة في الإسراع في إرجاعه إلى وعيه، والبعض الآخر من الجنود واقفين على الشاطئ يمدون أيديهم لمساعدة البعض الآخر، وهذا يعني أنهم عرفوا عمليات الإنقاذ من الفرق التي تعتبر من مستحدثات الرياضة المائية في القرن العشرين (7). يؤكد ذلك أن العرب هم أول من مارس السباحة.

عرب الجزيرة العربية:

أما عن العرب وممارستهم للسباحة قبل الإسلام، فلم نجد ما يؤيد معرفة عرب الحجاز للسباحة وذلك لعدم وجود الأنهار أو بحار قريبة منها. أما عرب الجنوب والشرق، فمن المؤكد أنهم عرفوا السباحة والغطس لقرب مدنهم من السواحل الخليجية والبحار واشتغالهم بالملاحة والتجارة وصيد اللؤلؤ. وعليه كانت السباحة من ضرورات أساليب العيش وهي التي توارثوها.(3)

لقد أكد القبائل العربية قبل الإسلام على تربية أبنائهم تربية بدنية عسكرية بسبب ظروف التنافس والتناحر فيما بينهم. لذا فقد كان اهتمامهم مركزا على ركوب الخيل والقتال والسباحة لخلق مقاتلين أشداء. والدليل على اهتمام العرب قبل الإسلام بالسباحة هو ما كانت عليه قبيلة حمير ذات الساحل اليمني

مزدحما بأصحاب السفن والملاحين العرب وهم ذائبون على أعمالهم التجارية مع أرتيريا والصومال وبريجاز في الهند وعوانه وفارس وغيرها.

كما كانت مدن ميناء العرب السعيدة في القديم ميناء التبادل التجاري بين الهنود والعرب.

الإسلام والسباحة:

كانت قريش وهي القبيلة الشمالية التي استطاعت قبل الإسلام أن تسيطر على مكة وأن تجلي عنها قبيلة خزاعة، وكان لها بالحبشة عن طريق البحر الأحمر صلات تجارية قوية. وهذا ما يدل على أن للعرب علما في ممارسة السباحة، حيث أن ركوب البحر من قبل البحارة يتطلب معرفة السباحة بشكل رئيسي.

وفي أوائل القرن الرابع نجد البحرانين وعرب الساحل يعبرون الخليج العربي. الإغارة على بلاد فارس والاستيلاء على خيراتها وتكررت هذه الغارات، وبعد ذلك بسنوات قلائل رد الملك الفارسي سابور الثاني على هذه الغارات بمثلها وذبح كثيرا من سكانها.

لم يكن لدى العرب قبل الإسلام وحتى نهاية خلافة عمر بن الخطاب (رضي الله عنه) أسطولا بحريا كما كان لدى الرومان والفرس، هذا ما يساعدنا على تفسير الاتجاه الذي اتخذته الفتوحات الإسلامية الأولى، فقد كان من المحتمل أن يتجه التوسع إلى السودان والصومال، وقيل أن الرسول الكريم قد كتب إلى نجاشي الحبشة يطلب إليه الدخول في الإسلام، ولكن لم تكن لديه الأداة التي تمكنه من فرض طلبه.

وكانت ثمة أسباب أخرى جعلت المسلمين يتجهون إلى الشمال لفتح الإمبراطوريتين البيزنطية والساسانية.

ولقد قيل أن العرب في الجزيرة العربية مارسوا السباحة في المياه المتجمعة من السيول والأمطار، وأن النبي (صلى الله عليه وسلم) كان يمارس السباحة في بئر بني عدي النجار (9). وروي أنه قال "يسبح كل رجل إلى صاحبه" فسبح صلى الله عليه وسلم إلى أبي بكر حتى عانقه وقال "أنا وصاحبي". وقال رسول الله (صلى الله عليه وسلم) "حق الولد على الوالد أن يعلمه الكتابة والسباحة والرماية وأن لا يرزقه إلا طيبا". وقد لقب سعد بن عباد (رضي الله عنه) بالكامل لأنه كان يجيد الكتابة والرماية والسباحة. وسمى رسول الله (صلى الله عليه وسلم) عبد الله بن زبير بالسفينة. وهناك أحاديث كثيرة للرسول العظيم تؤكد على أهمية السباحة منها "كل شيء ليس من ذكر الله فهو لهو أو سهو إلا أربع: مشي الرجل بين القرصين، وتأدية فرسه، وملاعبته أهله وتعليمه السباحة" (10)

كما يلاحظ أن الخلفاء الراشدين قد أكدوا على مزاولة السباحة كونها من ألوان التربية البدنية:

– لقد كتب عمر بن الخطاب (رضي الله عنه) إلى عبيده بن الجراح "علموا غلمانكم العوم". (11) وقد وردت في مصادر أخرى المقولة بتعبير آخر "علموا أولادكم السباحة والرمي والفروسية" (12).

– وأكد الخليفة عثمان بن عفان (رضي الله عنه) على والي الشام معاوية بن سفيان بضرورة بناء الأسطول العربي لمجابهة تحديات الفرس والرومان.

– كان الإمام علي بن أبي طالب (رضي الله عنه)، رابع الخلفاء الراشدين، قول مأثور"من تعلم وعام وضرب الحسام فنعم الغلام".

ويذكر أن الخليفة مروان بن عبد الملك ذكر للشعبي، "علم أولادي العوم فإنهم يجدون من يكتب عنهم ولا يجدون من يسبح عنهم"، ومن خلال ما تقدم من أحاديث وأقوال لقادة الأمة الإسلامية تبين لنا أهمية ومكانة السباحة في حياة المجتمع.

عندما بلغ المسلمون الأوائل السواحل المحيطة بهم، أظهر بعضهم ميلا إلى الإغارة عبر البحر لنشر الدعوة الإسلامية. وقد شنت أولى الغارات البحرية الإسلامية من شواطئ جزيرة العرب فقد أبحر عثمان الشقفي والي البحرين من عمان.

في غارة جريئة على سواحل الهند عند تأنه بالقرب من بومباي، ووجه أخاه إلى خور الريبل عند مصب نهر السند سنة 636 ميلادي. وأراد العلاء خليفته في ولاية البحرين أن يظهر جرأته وإقدامه، فعبر إلى سواحل بلاد فارس وتوغل فيها بعيدا حتى اصطخر (ترسبولين) بدعم من أهل ولايته. ولكنه لم يوفق فقد تحطمت سفنه واضطر إلى أن يعبر أرض العدو إلى البصرة عام 636م في رحلة محفوفة بالأخطار. وقد شنت هذه الغارات رغم الأوامر الصارمة التي أصدرها الخليفة عمر بن الخطاب (رضي الله عنه) 634–644 ناهيا عنها. ولقيت منه استنكارا شديدا حين نص إليه خبرها. فقد كان رجلا يعد البحر موطنا للأخطار، وكان لحسن إسلامه وإتباعه سياسة النبي (صلى الله عليه وسلم) وأبي بكر (رضي الله عنه) يأبى المخاطرة بأرواح المسلمين في حملات لا جدوى منها، ولم يأمر عمر (رضي الله عنه) نفسه بتسيير حملة كهذه إلا مرة واحد وكان ذلك ضد الأحباش ردا على هجماتهم على السواحل العربية.

يذكر أن معاوية والي الشام، طلب من عمر بن الخطاب (رضي الله عنه) بعد ذلك أن يأذن له بغزو قبرص فأبى عمر. وينقل إلينا الطبري روايات مختلفة عما دار بينهما من مكاتبة وهي روايات ألف بينها ميور تأليفها حسنا في حكاية واحدة، وذلك في كتابه (الخلافة) حيث يقول:

– كان معاوية يحس إحساسا قويا منذ عهد طويل بالحاجة إلى أسطول يشد من أزره، وقد ألح في الواقع على عمر في غزو البحر، وكتب إليه يقول: يا أمير المؤمنين إن بالشام قرية يسمع أهلها نباح كلاب الروم وصياح ديوكهم، وهم تلقاء ساحل من سواحل حمص، ولكون عمر بن الخطاب كان يرهب البحر، فقد كتب إلى أحد العارفين بشؤون البحر أن يصف إليه البحر، فكتب إليه:

– إني أرى خلقا كثيرا يركبه خلق صغيرة، ليس إلا السماء والماء إن ركن خرق القلوب وإن تحرك أزاغ العقول، يزداد فيه اليقين قلة والشك كثرة هم فيه كدود على عود، إن مال غرق وإن نجا برق" فلما قرأ عمر هذا الوصف المفزع كتب إلى معاوية ينهاه في ركوب البحر، ويقول "إنا سمعنا أن بحر الشام يشرف على

أطول شيء على الأرض فيغرقها فكيف أحمل الجنود في هذا الكافر المتصعب وتالله لمسلم أحب لي مما حوت الروم. فإياك أن تعرض لي وقدمت إليك، وقد علمت ما لقي العلاء مني ولم أتقدم في مثل ذلك".

ويذكر أن معاوية قد أعد جنودا ماهرين يتقنون القتال والسباحة لكن لم يسمح له في تلك الفترة القيام بحملته، وهذا لا يعني أن خوف الخليفة عمر (رضي الله عنه) من البحر يعني أن العرب لا يجيدون السباحة، وإنما العكس فإن العرب كانوا يجيدون السباحة هذا ما تؤكده النقوش والآثار التي وجدت في مصر والعراق وسوريا، وما عرضه عمر بن العاص على الخليفة عمر (رضي الله عنه) من فتح مصر رغم طريق الفتح سيسلك البحر لا البر.

لكن القادة المسلمين آنذاك كانوا يريدون أسطولا لا يحقق لهم نجاح في الفتوحات وقد دارت بين العرب والأعداء معارك نهرية وبحرية استخدم فيها بحارة يجيدون السباحة. ومن أهم المعارك النهرية هي:

- معركة الغربان.
- معركة الجسر.
- معركة القادسية والنهروان لتحرير بلاد فارس.
- الحرب الصليبية، ومعركة ذات الصواري.

لما قويت شوكة الإسلام في البحر، تطلع المسلمين إلى غزو البيزنطيين في عقر دارهم، فبدأت الطلائع العربية الأولى لحصار القسطنطينية على عهد معاوية عام 43 هجرية 663 ميلادي.

وفي ربيع عام 49 هجرية 667 ميلادي هاجم المسلمين القسطنطينية نفسها بقيادة يزيد بن معاوية وكان يدافع عنها الإمبراطور قسطنطين الرابع.

ولم يقل اهتماما العباسيين بالسباحة والتي غالبا ما كانت تمارس لغرض الترويح وقد احتوت قصور خلفائهم على برك السباحة تدل على البهرجة ولتعطي القصر صفة جمالية وتلون مياهها بألوان مختلفة وتقدم الجواري والعبيد عروضها بالسباحة، وفي الغالب كانت هذه الظاهرة مأخوذة عن التقاليد التركية التي تأثر بها الحكم العباسي في سامراء.

وقد بنى الخليفة الكتفي حوضا للسباحة في سامراء (العراق) وأقبل الشباب على تعليمها، حتى صار السباح يسبح على يده كانون فوقه وفوقه قدر ويبقى يسبح حتى ينضج اللحم. وكانت تقام سباقات للسباحة في نهر وجلة يحضرها الخليفة العباسي في مناسبات خاصة وتخصص جوائز لتشجيعهم.

وقد بعثت الرياضة البدنية ومنها السباحة في أقطار عديدة بعد فتحها من قبل العرب المسلمين الذين أدخلوا معهم تقاليد الفروسية والقنص وكذلك السباحة.

المصادر

1- علي توفيق وآخرون: السباحة، دار المعارف، مصر 1979.

2- عبد الفتاح السيد الطوخي، توفيق سلامة: التربية الرياضية عند الإغريق وعلاقتها بالرياضة في مصر الفرعونية، دار الفكر الحديث للطبع والنشر، مصر.

3- محمد فتحي الكرادني وآخرون: موسوعة الرياضات المائية، دار الكتب الجامعية، الإسكندرية، 1972.

4- ديوبود ب. فان دالين: تاريخ التربية البدنية، ترجمة محمد عبد الخالق، محمد محمد فضال، دار المعارف القاهرة 1972.

5- زهير الشريجي: السباحة والغطس، دار بيروت للطباعة، بيروت 1959.

6- إبراهيم علام: مدونة التاريخ الرياضي، الدار القومية للطباعة والنشر 1964.

7- لبيب بطرس: الرياضة الفينيقية وتأثيرها في نشأة الألعاب الأولمبية، بيروت، مطبعة قدموس الجديد 1974.

8- جورج فضلو حوراني: العرب والملاحة في المحيط الهندي في العصور القديمة وأوائل القرون الوسطى، مكتبة الأنجلو المصرية.

9- فيصل رشيد عياش: رياضة السباحة، دار الكتب للطباعة والنشر، جامعة الموصل عام 1989.

10- عبد الجواد طه: سبل تطوير التربية البدنية عند العرب، مكتبة التربية العربية لدول الخليج، الرياضي 1988.

11- علي توفيق وآخرون: السباحة، دار المعارف، مصر 1971.

12- عزيز جاسم الحجية: أنوار كشافة على سباحة المسافات الطويلة، مطبعة المصري، بغداد 1956.

13- أنور عبد الحليم: الملاحة وعلوم البحار عند العرب، عالم المعرفة، كويت 1979.

التنظيم الحراري عند الرياضي

الأستاذ: فيلالي خليفة
أستاذ مساعد بالمدرسة العليا لأساتذة التربية البدنية والرياضية– مستغانم

يعتبر جهاز التنظيم الحراري من الأجهزة التي لها أولوية في جسم الإنسان أثناء الجهد البدني إن لم نقل أنه أهم جهاز. هذا الجهاز يعمل على تثبيت حرارة الجسم الداخلية: (نسبيا) وهذا لإبعاد الجسم عن خطر الهلاك بصفة عامة وللأسباب التالية بصفة خاصة.

– لكي تعمل بصفة فعالة الأجهزة المستعملة من طرف الجسم أثناء الجهد البدني مثل التنفس الدوران الدموي، الجهاز العصبي– العضلي، الجهاز العصبي المركزي، الأيض والتنظيمات الهرمونية وغيرها تحتاج إلى حرارة معينة وملائمة. هذه الأخيرة تقارب 37° درجة، علما أنه يوجد بعض التفاوت في درجة الحرارة ما بين المناطق الداخلية للجسم، بين الأعضاء وحتى في نفس العضو.

أما الحرارة المحيطية الجلدية وما تحت الجلدية فهي مختلفة تماما من منطقة إلى أخرى. حسب توزيع الدفء أو الحرارة داخل الجسم ينقسم هذا الأخير إلى قسمين:

القسم الأول يتمثل في النواة (Noyau) التي تحتوي على الأعضاء الداخلية، ويعني الموجود داخل البطن والقفص الصدري ومع الرأس، القسم الثاني يتمثل في الغطاء أو الغشاء (Enveloppe) الذي يتكون من العضلات والعظام والجلد (5). بطبيعة الحال نسبة هذين القسمين ليست ثابتة وإنما متغيرة حسب حرارة الوسط المحيط ونوعية العمل وغيرها. في حالة ارتفاع حرارة الجو وأثناء العمل تكبر نسبة النواة وتتقلص نسبة الغشاء إلى العضلات والجلد (10) أما في حالة البرد فنسبة النواة تتقلص (5). يعمل جهاز التنظيم الحراري بصفة مختلفة حسب حالة الرياضي (عمل أو راحة)، حسب قوة وطول مدة العمل حسب التغيرات البيئية (الحرارة المرتفعة أو المنخفضة، درجة الرطوبة وسرعة تنقل الهواء)، حسب درجة التدريب (قدرات الرياضي)، نوعية الغذاء (نسبة كل من السكريات والمواد الدسمة والبروتينات في الغذاء) حيث تختلف طاقوية كل مجموعة منها، وحسب اللباس والمسكن.

فيما يخص تدخل الغذاء فإننا نلاحظ أن حرارة جسم الإنسان تكون منخفضة نوعا ما في الساعات الأولى من الصباح ومرتفعة في الساعات الأولى من المساء، وهذا ناتج عن التفاعلات الكيميائية (الأيضية Métaboliques) المحللة للغذاء. (7)

بالنسبة لأثر البيئة فإنها تؤدي إلى تغيير في نسبة النواة ونسبة الغشاء. كما ورد آنفا في حالة الحرارة العالية ترتفع درجة حرارة الجسم الداخلية بنسبة معتبرة، حيث ترفع من حرارة العضلات والجلد ممّا يوسع في منطقة النواة. أمّا في حالة البرد فإن أثر هذا الأخير يتطرق لمنطقة كبيرة من الجسم حتى تقترب من الأعضاء الداخلية لهذا تتقلص نسبة النواة في هذه الحالة.

بالنسبة لحالة الرياضي، فمن المعروف أن الجهد البدني يؤدي إلى ارتفاع درجة حرارة الجسم الداخلية مقارنة بحالة الراحة، وهذا حسب قوة وطول مدة العمل وكتوضيح أتطرق لسباق الماراتون Marathon الذي أثناءه تصل درجة حرارة الجسم عند الرياضي إلى 41° درجة وأكثر. هذه الأخيرة نجدها عند الأوائل أما عند الأواخر فهي نسبيا أقل من هذا الرقم. (3)

عادة جهاز التنظيم الحراري نادرا ما يعمل بأقصى قوة له، إنه يعمل على مستوى معينة لفترة طويلة بفضل تدخل الإنسان بنفسه حيث يمكنه المقاومة باللباس والمسكن. (4)

ككل الأجهزة الوظيفية للجسم، يحتوي جهاز التنظيم الحراري على مستقبلات ومركز عصبي وأعضاء تقوم برد الفعل. فيما يخص المستقبلات فإنه يحتوي على مستقبلات داخلية وأخرى خارجية، المستقبلات الخارجية توجد بكثرة في الجلد وبنسبة قليلة في مخاطية الجهاز التنفسي وعلى الجفن. المستقبلات الداخلية توجد في الرأس خاصة في المركز الحراري الذي يتمثل في المنطقة ما تحت المهاد (Hypothalamus) ومن المحتمل أن توجد كذلك في الأوعية والأعضاء الداخلية. (4)

هذه المستقبلات موجودة بكثرة في جلد الإنسان (خاصة في الوجه) بنسبة معينة حيث المستقبلات البرد تفوق مستقبلات الدفء بـ10 مرات. (6)

تنقسم المستقبلات الحرارية إلى مستقبلات خاصة وغير خاصة، الخاصة تتمثل في مستقبلات البرد والدفء، أما الغير الخاصة فتتمثل في المستقبلات الآلية (الميكانيكية) للبرد. (8،6)

تتأثر هذه المستقبلات بالحرارة التي تعبرها في الاتجاهين: إما من الوسط المحيط إلى داخل الجسم، وإما من داخل الجسم إلى الوسط المحيط. (2)

تتمثل م.الدفء في جسيمات روفيني (Corpuscules de Ruffini) أما البرد فتتمثل في جسيمات كراوز (Corpuscules de Kraus) (8،6،2)

كذلك موضع المستقبلات في الجلد يختلف حسب نوع المستقبل وحسب الباحثين: أكدت بحوث السنوات الأخيرة على أن المستقبلات موضوعة في كامل سمك على عمق لا يتعدى 400–600 ميكرو متر وليس كما كان معتقدا قبل. (4)

تأثر المستقبلات بالحرارة (أي بالتغيرات الحرارية) يتم بصفة مدققة جدا، حيث ارتفاع أو انخفاض في درجة الحرارة بنسبة بعض الأجزاء من المائة. (4) وحتى من الألف من الدرجة 1° خلال فترة 1–3 ثواني يؤدي إلى تنبيه المستقبل. (2)

علما أن في النهايات العصبية لهاته المستقبلات يوجد كمون غشائي (Potentiel de membrane) عالي جدا. (4) يتم التنبيه بأقصى رثم لمستقبلات الدفء عند ارتفاع درجة الحرارة من 30–32° إلى 38–40° أمام البرد– فعند انخفاض درجة الحرارة من 32–35° إلى 24–28° (في بعض الأحيان إلى 15°). (4)

أمّا مركز هذا الجهاز فهو يتمثل أساسا في المنطقة ما تحت المهاد (Hypothalamus) أين تحلل المعلومات الحرارية الآتية من المستقبلات الخارجية والداخلية. هذا المركز بدوره يحتوي على مستقبلات حرارية، من ميزات هذا المركز أنه يتمتع بمستوى حراري معين [(Lomax 1987) في (4)]. الذي بواسطته يتم تنظيم الخلل الحراري القائم في الجسم (إذا كان هناك خلل)، هذه الوجهة الأولى التي يتفق عليها الكثير من الباحثين.

لوحظ أن أثناء الحرارة المحيطة (الجوية) العادية توجد بعض التغيرات في حرارة المركز بنسبة 0.01° درجة وحتى أقل (4). وهذا ارتكاز على المعلومات الآتية من المستقبلات، هذا يعني أن أي انخفاض أو زيادة طفيفة في حرارة المركز يؤدي إلى تنشيط هذا الأخير ودخوله المعركة لتعديل الوضعية. بطبيعة الحال إن المركز الحراري يحتوي على عتبة للتنبيه، أي إذا كانت المعلومات غير كافية فهذا لا يؤدي إلى أي رد فعل من المركز (4). حيث ارتكاز على البحوث التي أجريت على الحيوانات (خاصة على الأرنب) لفهم آليات التنظيم الحراري توصل (Ivanov 1990) إلى أن نسبة التغيرات التي تحدث في المركز تقدر بـ30 إلى 50 مرة أصغر ممّا عليه في الجلد (4). تتم عملية تحليل المعلومات الحرارية كالتالي:

المعلومات الآتية من الجلد (المستقبلات الخارجية) تمر إلى المركز عبر السيالات العصبية، أمّا المعلومات الحرارية الداخلية فتصل إلى المركز عبر الدورة وهذا على النحو التالي:

نعرف أن تبادل الحرارة أو الدفء في الشعيرات (Capillaires) يتم كليا وبناء على أن المركز الحراري يحتوي على كمية كبيرة من الشعيرات (لغاية 2500 شعيرة /مم2) (Bogomolov. 1968) في (5) فإن أي تغير في حرارة الأعضاء الداخلية وبالتالي في حرارة الدم يتأثر به المركز الحراري.

حسب "Bligh" (4) توجد في المركز الحراري أعصاب تجمع فيها المعلومات الآتية من مستقبلات البرد وأخرى تجمع فيها المعلومات الآتية من مستقبلات الدفء، وعلى هذا الأساس تحدث عملية مقارنة الاثنين وبالتالي يتم رد فعل للمركز ارتكازا على هذا النوع من التحليل. وهذه الوجهة الثانية (4).

الأعصاب المجمعة للمعلومات تبدأ في عملها إما بالزيادة وإما بالنقصان في التنبه عند بلوغ العتبة، بطبيعة الحال المعلومات الحرارية الآتية من الجلد والنواة تكون مدققة لما تعتمد على مؤثرات كل جزء من الجسم، بحيث يتم جمع المعلومات في المركز حسب مؤشراتها، في حالة ما إذا كانت مؤشرات الحرارة الداخلية كبيرة، فإن التنظيم الحراري يتم ارتكازا على حرارة المركز الحراري. أما إذا كانت مؤشرات المعلومات الحرارية المحيطة (الجلدية) كبيرة فإن التنظيم يتم على حساب مستقبلات الجلد (المستقبلات الخارجية).

بعد تحليل المعلومات الحرارية في المركز تصدر الأوامر إلى الأعضاء لتعديل ما قد اختل، فيما يخص هذه الأخيرة (الأعضاء) فإن جهاز التنظيم الحراري لا يحتوي على أعضاء خاصة إلا به.

أن يستعمل أعضاء الأجهزة الأخرى كالتنفس والدوران الدموي وغيرها، لهذا يمكن القول أن هذا الجهاز يعتبر أصعب جهاز في جسم الإنسان (5)، حيث يحدث بعض التنافس (خاصة في الحالات القاسية) بين هذا الجهاز والأجهزة الأخرى لتلبية رغبات الجسم وتعديل وضعه، وهذا ما سوف نراه فيما بعد.

لنرى الآن التغيرات التنظيمية التي تحدث أثناء مختلف التأثرات على الجسم:

1- التنظيم الحراري في حالة الراحة:

كما هو معروف فإن الحرارة موجودة داخل جسم الإنسان، تعتبر نتيجة توليد وضياع (أو دخول وخروج) للدفء أو الحرارة من جسم الإنسان، فيما يخص توليد الدفء فإنه يتم حسب التفاعلات الكيميائية الأيضية، وتختلف نسبته عند مختلف الأعضاء والأنسجة حسب حالة الإنسان أو (الرياضي).

ربّما أننا نتكلم عن حالة الراحة، فإن في هذه الحالة يكون توزيع حصة كل عضو أو نسيج من توليد الدفء كالتالي:

العضلات: -20%، كبد -20%، مخ الرأس -18%، القلب -10%، الكلى -7%، الجلد -5% ومجموع الأنسجة الباقية -19%. (7)

ملاحظة: فيما يخص العضلة إنها لا تعتبر من الأعضاء أو الأنسجة الأكثر توليدا للدفء، لكن بما أن المتلة العضلية الإجمالية للجسم تقدر بحوالي 40% من وزن الجسم فإن الدفء المولد عنها يكون مرتفعا جدا.

في حالة الراحة المواد المحللة لتوليد الطاقة وبالتالي الحرارة تتمثل في 3/2 من الشحوم (المواد الدسمة و3/1 من السكريات. المؤشر التنفسي آنذاك يقارب 0.8. (7)

كل لتر من الأوكسجين المستهلك من طرف جسم الإنسان يساعد على توليد حوالي 9 و4 كيلو حريرة من الطاقة (حرارة) مع العلم أن في هذه الحالة مقدار الأوكسجين المستهلك هو 2 و0-0.3 لتر/دقيقة (1). هذا إذا كانت حرارة الوسط المحيط معتدلة يعني 28° درجة إذا كان الإنسان عار وحوالي 20-22° درجة بلباس خفيف (9)، (1).

هذا ما يساعد على الحفاظ على درجة حرارة الجسم الداخلية ثابتة ولا يدعو جهاز التنظيم الحراري إلى التدخل، أما إذا كانت حرارة الوسط المحيط مرتفعة فإنها تؤدي إلى ظهور بعض التغيرات التنظيمية لإبعاد خطر الاختراق بالدفء الفائض، مع العلم أن مستوى حرارة الجسم الداخلية للإنسان قريب من الحد الأقصى للحرارة التي يمكنها أن تستحمل من طرف الجسم (هذا الحد يقدر بأقل من 45°) حيث هذه الأخيرة هي نقطة إتلاف البروتينات بواسطة الحرارة. (1)

في هذه الحالة يتكون فائض من الدفء في الجسم وللحفاظ على توازنه يجب عليه التخلص منه.

للتخلص من الدفء، يستعمل جهاز تنظيم الحرارة 4 أساليب أو آليات:

1- نقل الدفء (أو الحرارة) بواسطة الدم وتبادله بين الأوعية والأنسجة.

2- نقل الدفء من الجسم إلى الهواء بواسطة تنقل هذا الأخير (سرعة الرياح).

3- الإشعاع.

4- تبخر العرق (10).

1 و2 و3 تتم حسب الفرق الموجود بين الجهتين: من الحار أو الدافئ إلى البارد أو أقل دفأ، أما الرابعة فالعكس. هذه الآلية الأخيرة تتدخل عادة بعد 30° درجة جوية.

تحت هذه النقطة يستعمل الجسم الآليات (3،2،1). أثناء الحرارة العالية أهم طريق لضياع الدفء يعتبر تبخر العرق، حيث كل لتر من العرق المتبخر يوافق 580 كيلو حريرة مضيعة أو مبعدة من طرف الجسم (3). للتخلص من الفائض الحراري المكون داخل الجسم، يستعمل جهاز التنظيم الحراري الأجهزة المذكورة آنفا بنسب تتماشى والحالة الممثولة أمام الجسم. هذا يعني أن في هذه الحالة لا تحدث تغيرات معتبرة في هذه الأجهزة وبالتالي لا تلاحظ تغيرات تكيفية معتبرة، كما هو معروف في حالة الراحة طلبات الجهاز العضلي تجاه الأجهزة السابقة الذكر للتغطية محدودة وضئيلة، لهذا يمكن لجهاز التنظيم الحراري أن يلبي رغباته كليا. حيث تستعمل قدراته بنسبة لا تفوق 30% من الدرجة القصوى (Nadel 1985)(5).

بصفة أخرى يمكن القول أن في حالة الراحة تأثير الحرارة الخارجية العالية على الجسم، يجد نفسه تحت العتبة التي تنشط الآليات الهجينية المؤدية إلى تغيرات وظيفية وتشكلية.

فيما يخص تأثير البرد على جسم الإنسان (الرياضي)، فإن جهاز التنظيم الحراري يعمل في الاتجاه المعاكس لما سبق، حيث يستعمل آلية توليد الدفء سواء بالطريقة الإرادية أو الغير إرادية.

الطريقة الإرادية تتمثل في تنشيط العضلات.

والطريقة الغير إرادية تتمثل في ظاهرة "الارتجاف" حيث تظهر من الحبيبات في جلد الإنسان كرد فعل للبرد. (9)

2- التنظيم الحراري أثناء الجهد البدني:

أثناء الجهد البدني يلاحظ ارتفاع في مستوى الأيض ممّا يؤدي إلى زيادة في توليد الدفء بعشرات المرات (5) بالمقارنة مع حالة الراحة، وبالتالي ترتفع الحرارة الداخلية للجسم حسب قوة العمل. (3) (10).

الاستعمال الكبير للطاقة من طرف العضلات في هذه الحالة يؤدي إلى توليد كمية كبيرة من الدفء (أو الحرارة)، حيث 25% أو أقل من هذه الطاقة تعمل على تسهيل عملية التقلص العضلي، أما الباقي (حوالي 75% تحرر على شكل حرارة أو دفء هذا الأخير يعمل على ارتفاع درجة حرارة الجسم الداخلية (3) (10) (5) (1). وهذا حسب نوعية وقوة العمل، لوحظ في سباق الماراتون درجة حرارة الجسم تصل إلى غاية 41° وأكثر (3،5) في هذه الحالة يلزم تدخل جهاز التنظيم الحراري لإنقاذ الموقف وإبعاد خطر

الاحتراق. وكما ورد آنفا فإن هذا الأخير يستعمل نفس الأساليب أو الآليات التي ذكرت في القسم السابق للخلاص من الدفء الفائض.

في هذه الأثناء ضياع الدفء من طرف الجسم بواسطة النقل (سواء بتنقل الهواء أو سير الدم) والإشعاع يكون ضئيلة وثابتة أهم وسيلة لهذا الغرض هي التبخر للعرق بدون أن ننسى التبخر عن طريق الجهاز التنفسي، حيث يساهم بحوالي 10% من مجموع الدفء المضيع (5). وهذه النسبة قد تكون معتبرة أثناء الجهد البدني، أثناء الجهد البدني الكبير يحدث بعض التنافس على أعضاء الجهاز التنفسي بين الجهاز الحراري والجهاز الحركي، الأول يحتاج إلى الخلاص من الدفء، والثاني يحتاج إلى الأوكسجين من الهواء (وكما هو معروف استهلاك 02 يعني توليد ATP) لتفادي الاختناق يلزم للجهاز الحركي أن يكون لديه تنفس عميق أما الجهاز الحراري يطلب تنفس سطحي (10). يلاحظ كذلك تنافس بين الجهاز الحراري وجهاز الدوران الدموي، هذا الأخير زيادة على وظائفه العادية (نقل الغذاء، الأكسجين والإفرازات الأخرى)، ينقل الدفء (أو الحرارة) من المناطق المصنعة له (العضلات) إلى الجلد، هذا يعتبر الطريق السليم للتخلص من فائض الحرارة من طرف العضلات العامة، عندما يصل الدم في الأوعية ما تحت الجلدية تتدخل الأساليب الباقية لإبعاد الدفء من الجسم، فعالية هذا الإبعاد ترتكز على حجم أو كمية الدم الموزعة في الأوعية ما تحت الجلدية (5) (10).

كلما كان العمل شاق ومطول كلما كانت كمية الدم تحت الجلدية معتبرة، في هذه الثناء يلاحظ توسيع للأوعية (الأوردة) تحت الجلدية لاحتواء أكبر كمية ممكنة من الدم وبالتالي التخلص من أكبر كمية ممكنة من الدفء الزائد، وهذا توازنا مع ارتفاع حرارة الجلد. (5) (10).

عندما تكبر كمية الدم في الأوعية تحت الجلدية يلاحظ بطأ في التيار الدموي تحت الجلدي (5) مما يسهل مهمة الغدد العرقية لأخذ كمية الماء اللازمة للعرق، تمركز الدم في الأوعية تحت الجلدية يؤدي إلى نقص كمية الدم الموجودة في الأعضاء الداخلية: ينقص على إثرها الرجوع الدموي الوريدي وكنتيجة ينخفض الضخ القلبي، تعويضا لهذا تظهر بعض التغيرات يرتفع رتم القلب (عدد الضربات القلبية) وينخفض الضغط الدموي الشرياني، وبهذا يبقى الصادر القلبي ثابتا. (5)

ولكن هذا يحدث في حدود المعقول، حيث عند اقتراب نبض القلب إلى أقصاه (الدرجة القصوى الخاصة بالشخص) فإنه يؤدي إلى تعب الشخص وبالتالي الانقطاع عن العمل. (5) زيادة على التغيرات المذكورة آنفا وخاصة عندما يكون العمل شاق، فإن سرعة العرق تكبر ممّا يؤدي إلى نقص في كمية الدم الدوراني: كمية الماء المأخوذة من الدم (البلازما) للعرق تعوض بكمية أخرى تؤخذ من الوسط البيئي للخلايا ومن الخلايا نفسها (5).

ملاحظة: هذا التعويض يكون كلي عندما تكون سرعة العرق صغيرة.

هذا ما يؤدي إلى نقص الماء في الخلايا وبالتالي نقص كمية الدم الدوراني، هذه نتيجة التعويض الغير التام للماء الخارج من الدم.

بعد فترة معينة على هذا المنوال، يمكن ملاحظة تعب الغدد العرقية: إذا كانت سرعة العرق تقدر بـ8–9 لترات في الساعة فبعد 15–20 دقيقة من العمل اليومي يمكن ملاحظة تعب الغدد العرقية، هذا نتيجة نقص كمية معتبرة من الماء من الجسم ويعتبر هذا التعب كآخر محاولة لتقليص هذا النقص. (5)

بعدما تتعب الغدد العرقية من العمل تبدأ الحرارة الداخلية في الارتفاع (5). هذا الأخير يعتبر واحد من العوامل الرئيسية التي تعيق العمل وتوقفه.

من المعروف أن من محتويات العرق نجد نسبة معينة من ملح NACL عند ارتفاع سرعة العرق في هذه النسبة من NACL تكون معتبرة وتؤدي إلى خلل في توازن هذا الملح ممّا يؤدي إلى تدخل بعض الأجهزة المنظمة للماء والأملاح وإبعاد الخلل والحفاظ على التوازن في الجسم.

هذا ما يحدث بصفة عامة من تنظيمات أثناء الجهد البدني في حالة الحرارة المعتدلة للوسط المحيط. أما إذا كان العمل العضلي يتم في حرارة مرتفعة للوسط المحيط، فهذا يزيد من الخطر على جسم الإنسان حيث الأجهزة تعمل بأكثر فعالية وقوة وتقريبا نفس التغيرات الوظيفية التي رأيناها من قبل (أثناء الجهد البدني). تحدث هنا كذلك لكن بحدة أكبر: حيث تكبر كمية الدفء داخل الجسم بنسبة كبيرة جدا، إذا تكرر هذا التأثير المضاعف (العمل البدني + الحرارة العالية الخارجية) فهذا يؤدي إلى الصعوبة بمهمة جهاز التنظيم الحراري أكثر فأكثر، ويلقى الجسم نفسه أمام خيارين إما التكيف مع هذه الظروف وإما الاستسلام أمام الأمر الواقع والهلاك. هذا التكيف يتم عبر 4 مراحل وخلال مدة تفوق الشهر، وكنتيجة لهذا التكيف يلاحظ ما يلي:

- انخفاض مستوى العتبة الحرارية لبداية العرق (خاصة أثناء العمل).
- ارتفاع سرعة العرق (أو التعرق).
- توزيع محكم لدرجة العرق في مختلف أماكن الجسم.
- نقص كمية الأملاح في العرق.
- انخفاض في نبض القلب.
- ارتفاع للدم المضخ من طرف القلب.
- ارتفاع كمية الدم الدوراني.
- نقص تكثف خصاب الدم (الهيموقلوبين).
- انخفاض درجة الحرارة الداخلية والجلدية أثناء الراحة والعمل.
- الرفع من استقرار الجسم اتجاه الحرارة الخارجية العالية. (10)