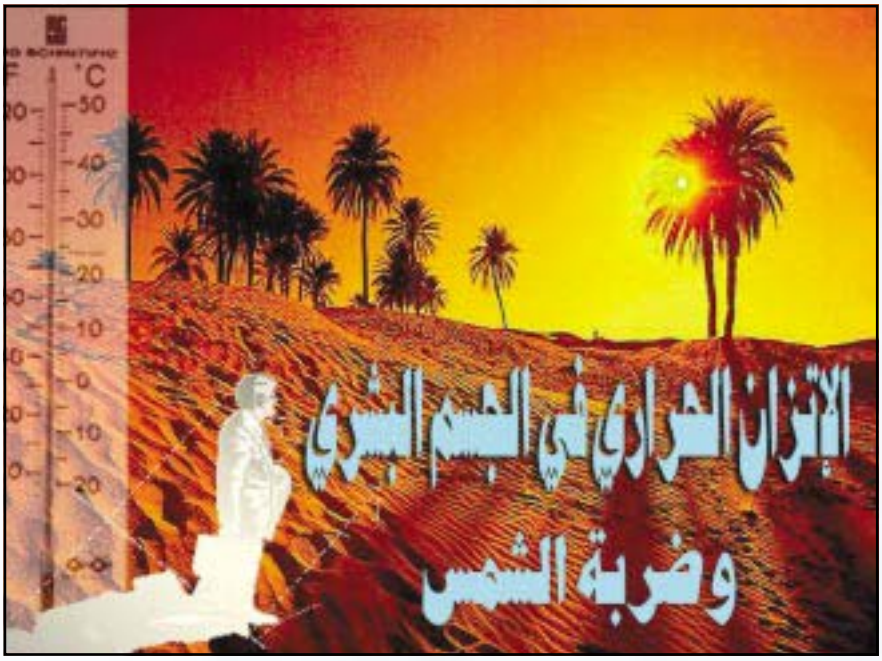


أ.د. منى صلاح الدين حسن طلعت

يمثل جسم الإنسان والكائنات الحية ذات الدم الحار نظام متكامل يحتوي على عدة نظم أخرى تعمل جميعاً بالتناغم تحت تحكم ورقابة المخ. من هذه النظم ما يقوم بانتاج الطاقة من الغذاء والشراب بواسطة العمليات الإيضية المختلفة. تستخدم هذه الطاقة ليس فقط لعمل أجهزة الجسم المختلفة، ولكن في حفظ درجة حرارته عند ٣٧مْ والتي تقوم بدور هام جداً لإتمام عمليات الإيض. وعلى هذا الأساس يقوم المخ بالتحكم في درجة حرارة الجسم لإبقائها عند هذه الدرجة مهما تغيرت الظروف البيئية المحيطة بالإنسان من إرتفاع أو انخفاض في درجة الحرارة، وهذا ما يطلق عليه الإتزان الحراري.

يستعرض هذا المقال الطرق المختلفة التي يتبعها الجسم لكي يتزن حرارياً مع الوسط المحيط به، وكيف تقوم أجهزة الجسم المختلفة بتنفيذ هذه الطرق. كما يتناول ضربة الحر وعضة البرد من خلال أعراضها وطرق الوقاية منها والإسعافات الأولية.

إنتقال الحـــرارة

يكتسب (أو يفقد) الجسم الموجود في وسط له درجة حرارة معينة كمية من الحرارة (H)، أي طاقة مقدرة بالجول(الوحدة العلمية القديمة هي السعر «Calorie» ويساوي ٤,١٨٦جول) تتناسب طرديا مع كتلته (m) والفرق في درجة حرارته بالنسبة للوسط المحيط به (ΔT) حسب المعادلة :

$$H = c \Delta mT \text{ Joule}$$

حيث c مقدار ثابت يتوقف على مادة الجسم ونوعيته، وتسمى الحرارة النوعية (Specific Heat)، وتقدر وحداتها بالجول/الكيلو جرام. درجة ($J\ Kg^{-1}\ K^{-1}$)، حيث K درجة الحرارة مقدرة بالكلفن (ويمكن أيضا أن تقاس بالدرجة المئوية). فمثلاً تبلغ الحرارة النوعية للماء ـ المكون الرئيس للمادة الحية ـ ٤١٨٦ جول/الكيلو جرام. درجة، أما إذا تحول هذا الماء إلى الحالة الصلبة (ثلج) فإن هذه القيمة تنخفض إلى النصف. ولهذا فإن الحرارة النوعية تختلف حسب مكونات الجسم، وبالتالي تختلف من حيوان إلى آخر، فمثلاً تبلغ الحرارة النوعية للفأر ٣٤٥٠جول/الكيلو جرام. درجة.

● قياس درجة حرارة الجسم بالثرمومتر.

وبالرغم من أن وحدة السعر لاتستخدم الآن في العلوم التي تتعلق بالحرارة (الميكانيكا الحرارية مثلاً) إلا أنها ما زالت تستخدم في تحديد أو قياس الطاقة المستمدة من الغذاء، ولكن في هذه الحالة فإن هذا السعر (c) يساوي ٤١٨٦ جول، وهو أكبر من السعر الذي كان مستخدماً علمياً بمقدار ١٠٠٠مرة.

يعد التغير في كمية الحرارة أثناء تحول المادة من حالة إلى أخرى هام جداً في النظم الحيوية، فمثلا لكي تتحول قطرات العرق على جلد الإنسان في درجته الطبيعية (٣٧مْ) من الحالة السائلة إلى الغازية فإنها تتطلب كمية من الحرارة ـ تأخذها من الجسم ـ تبلغ ٢,٤×١٠^{٦} جول/كيلوجرام، وهي أكبر من درجة تصعيد الماء في درجة ١٠٠مْ إلى بخار (Latent Heat of Vaporization)، التي تبلغ ٢,٢٦×١٠^{٦}جول/كيلوجرام. ويرجع ذلك إلى أن طاقة الربط بين جزيئات الماء عند درجة حرارة الجسم السليم (٣٧مْ) أكبر منها عند درجة حرارة الغليان (١٠٠مْ).

التبادل الحراري خلال الجسم

توفر الطاقة المنطلقة أثناء عمليات التمثيل الغذائي (الإيض) الحرارة اللازمة لجسم الإنسان والمحافظة عليها عند درجة (٣٧مْ) ، ويمكن تمثيل ذلك بالمتساوية (المعادلة) الآتية:

الطاقة الناشئة من إيض الغذاء = الطاقة اللازمة لتشغيل أعضاء الجسم المختلفة + الطاقة اللازمة لحفظ درجة حرارة الجسم عند المستوى الطبيعي له.

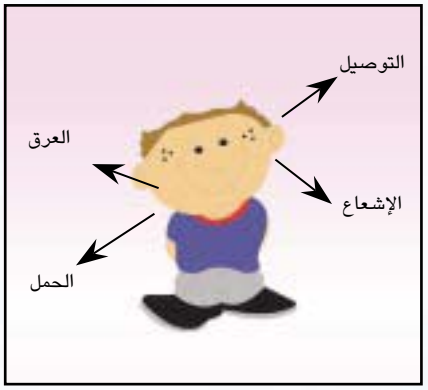
يقدر معدل استهلاك الطاقة في الجسم بوحدة تسمى المت (Met). تُعَرَّفْ بأنها معدل استهلاك طاقة مقدارها ٢,١×١٠^{٥}جول/م٢ (٥٠ كيلو سعر/م٢) من مساحة سطح الجسم لكل ساعة. وبالتالي فإن معدل إستهلاك الشخص المتوسط (العياري) الذي مساحة سطح

جسمه ١,٨٥م٢ للرجل، و١,٤م٢ للمرأة يكون مقدارها ٣,٨٥×١٠^٥جول/كيلوجرام. (٩٢كيلو سعر/ساعة، أو ١٠٧وات). أما الشخص العياري فيستهلك في وضع الراحة طاقة مقدارها (مت واحد) . يطلق على هذه القيمة معدل الإيض الأساس (Basal Metabdic Rate. BMR)، وتكفي بالطبع لعمل الوظائف الأساسية للجسم، وتعتمد على حالة الغدة الدرقية (Thyroid gland) حيث تزداد بزيادة نشاطها، وتقل في حالة خمولها. كما تعتمد على درجة حرارة الجسم، حيث وجد أن معدل الإيض الأساس يتغير بمقدار ١٠٪ لكل درجة مئوية يفقدها أو يكتسبها الجسم، وهذا يفسر لماذا يتم تبريد المريض أثناء العمليات الجراحية التي تستغرق فترة زمنية كبيرة، مثل عمليات القلب المفتوح والبيات الشتوي للحيوانات القطبية، والتي تستهلك أثناءه كميات قليلة من الطاقة تحصل عليها من مخزون الدهون الذي تراكم أثناء حياتها في الظروف الملائمة. هنا تجدر الإشارة إلى أن وزن جسم الكائن الحي والإنسان يعتمد على كمية الغذاء اليومي، فإذا كانت كميته تساوي الطاقة اللازمة لعمليات الإيض الأساس ونشاطه اليومي فإن وزنه سوف يبقى ثابتا. أما إذا زادت كمية الغذاء فإن هذا الجزء الزائد سوف يتحول إلى شحوم إي زيادة في الوزن.

آلية التوازن الحراري

لكي يتسنى للعمليات الإيضية أن تتم على أكمل وجه، وبالتالي يقوم الإنسان بجميع وظائفه فإنه يجب أن تكون درجة حرارة الجسم عند ٣٧مْ ، وهذا يعني أن التوازن ضرورياً بين العمليات الإيضية المنتجة للطاقة الحرارية اللازمة للجسم وبين الطرق التي يتبعها الجسم في اكتساب أو فقد هذه الحرارة، مثل الإشعاع،-Radia) (tion ، والحمل (Convection)، والتوصيل (Conduction)، والعرق (Perspiration)، شكل(١).

يقوم المخ بعمل التوازن الحراري داخل الجسم، وذلك بالسيطرة على جميع عمليات



● شكل (١) طرق فقد وإكتساب الحرارة.

فقد أو كسب الحرارة عن طريق منطقة الهيبوثلمس (Hypothalamus) التي تحتوي على مكونات ضبط حرارة الجسم (The Body's Thermostat)، حيث تتصل تلك المنطقة بجميع سطح الجسم عن طريق شبكة من الأعصاب الحسية لرصد حرارة الجلد (Thermoreceptors of Skin). فإذا زادت درجة حرارة الجسم زادت درجة حرارة منطقة الهيبوثلمس ـ تسمى درجة حرارة القلب «Core Temperature»ـ فتقوم بتحفيز خلايا العرق على افراز العرق، فيؤدي تبخره إلى خفض درجة حرارة الجلد، كما يقوم المخ بتنبيه الأوعية الدموية للتمدد (Vasodilation)، مما يزيد من تدفق الدم ونشره على مساحة كبيرة، وبالتالي تزداد الحرارة المفقودة بالإشعاع أولاً وبالطرق الأخرى سالفة الذكر ثانياً.

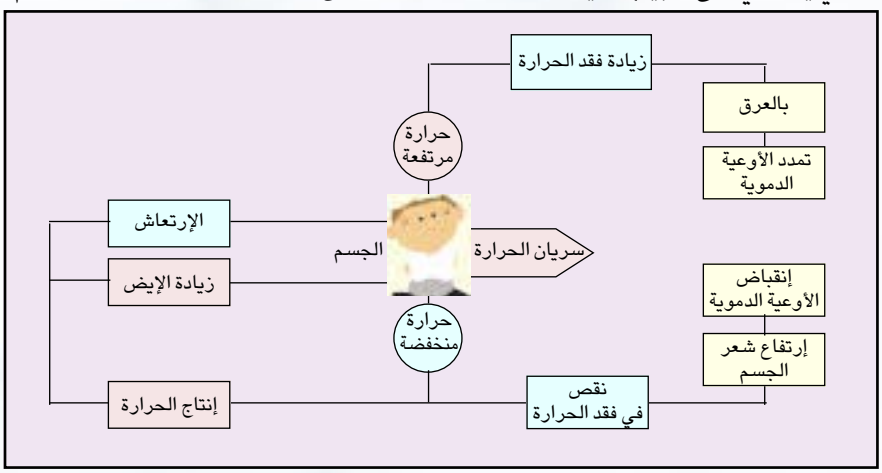
يمكن تمثيل تمدد الأوعية الدموية هنا لزيادة السطح المشع، كما هو الحال في مُشَعِعْ الحرارة في السيارة (Radiator) الذي يَحتوي على أنابيب رفيعة متجاورة لزيادة السطح المشع، وبذلك يسهل التخلص من حرارة محرك السيارة. وبالمثل إذا حدث إنخفاض في درجة الحرارة فإن المخ يقوم بإعطاء الأوامر إلى الأوعية الدموية بالانقباض (Vasoconstriction)، وإلى العضلات بالارتعاش (Shivering) (توليد حرارة)، وارتفاع في شعر الجسم لزيادة المنطقة العازلة، إضافة إلى زيادة في الإيض كما هو موضح في شكل (٢).

طرق فقد وإكتساب الحرارة

تنتج الطاقة اللازمة لعمل أجهزة الجسم عن العمليات الأيضية للغذاء ، وتقدر بحوالي ٨,٣٧×١٠^٦جول في اليوم. تطلق تلك الطاقة كمية حرارة مقدارها ٥,٨١×١٠^٣جول/دقيقة. وعندما تزيد درجة حرارة الجسم عن ٣٧مْ فإنه يجب على الجسم أن يتخلص من الحرارة الزائدة ويبقيها عند المستوى الطبيعي للجسم. ويسلك الجسم للتخلص من الحرارة الزائدة عدة طرق يمكن إيضاحها فيما يلي:

● الاشعـــاع

تشع جميع الاجسام الحية ـ بصرف النظر عن درجة حرارتها ـ موجات كهرومغناطيسية في مدى الأشعة الحمراء، وتمثل هذه في حد ذاتها طاقة حسب قانون بلانك. وإستناداً على هذا القانون وجد العالم **استيفان (Stefan)** أن الطاقة المنبعثة من الجسم تتناسب مع الأس الرابع لدرجة حرارته المطلقة، كما ينطبق هذا القانون أيضاً على الطاقة الممتصة بواسطة الجسم،



● شكل (٢) طرق محافظة الجسم على درجة حرارته عند ٣٧مْ .

حيث وجد أن معدل فقد الطاقة أو اكتسابها بالإشعاع (H_r) للجسم البشري يمكن حسابه وتقديره بالعلاقة التالية:

$$H_r = K_r A_r e (T_s - T_{us})$$

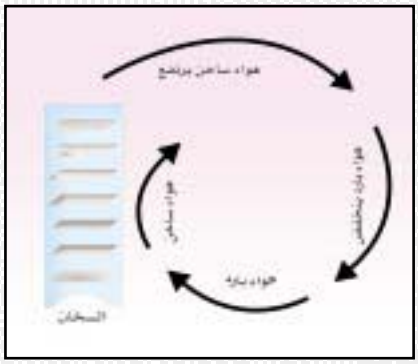
حيث A_r مساحة السطح المشع، e إشعاعية. (emissivity) سطحه، T_s درجة حرارة الجلد بالدرجة المئوية، T_{us} درجة حرارة الحوائط المجاورة، K_r ثابت يعتمد على عدة عوامل فيزيائية ويساوي تقريباً (٢,١×١٠$^{-٤}$ جول/ م٢. ساعة. درجة). (الإشعاعية e في مدى الطول الموجي للأشعة الحمراء ـ لاتعتمد على لون الجلد ـ وتساوي تقريباً واحد).

وبناءاً على تلك القاعدة وجد أنه في حالة الجسم العاري الذي مساحة سطحه ١,٢م٢، ودرجة حرارة جلده ٣٤مْ، عند درجة حرارة الغرفة (٢٥مْ) أنه يفقد طاقة بالإشعاع مقدارها ٢,٢٥×١٠^{٥} جول/ساعة، تمثل ٥٤٪ من الفقد الكلي للحرارة.

● الحمل

يبين شكل (٣) كيفية فقد الحرارة بالحمل. فعندما يمر الهواء البارد بجوار جسم ساخن فإنه يسخن، وبالتالي تقل كثافته فيرتفع إلى أعلى، ويحل محله هواء بارد أي حرارته أقل، وهكذا يدور الهواء إلى أن ترتفع درجة حرارة الجو المحيط، وتنخفض درجة حرارة الجسم الساخن، وتستمر هذه الحالةإلى أن يصلا إلى حالة التوازن.

يمكن مشاهدة ديناميكية نقل الحرارة بالحمل، وذلك بإجراء تجربة بسيطة، وفيها نحضر كأساً به ماء ونضع فيه بعضاً من



● شكل (٣) إنتقال الحرارة بالحمل.

نشارة الخشب، ثم نضعه على موقد، وعند ارتفاع درجة حرارة الماء سنشاهد حركة نشارة الخشب الساخنة وهي تصعد إلى أعلى وأخرى باردة تتحرك من على السطح إلى أسفل. يمكن حساب كمية الحرارة (Hc) المفقودة أو المكتسبة من الجسم بواسطة الحمل بالعلاقة التالية:

$$H_c = K_c A_c (T_s - T_a)$$

حيث K_c ثابت يعتمد على حركة الهواء، ويزيد بزيادة سرعته، (A_c)، و (T_a) مساحة السطح المعرض من الجسم ودرجة حرارة الهواء.

ويمكن حساب كمية الحرارة المفقودة أو المكتسبة بواسطة الحمل من المثال التالي: إذا كانت درجة حرارة الهواء T_a تساوي ٢٥مْ، ودرجة حرارة الجلد ٣٤مْ فإن الجسم العاري يفقد حرارة مقدارها ١,٠٥×١٠^{٥} جول/ساعة، وهذه تمثل ٢٥٪ من جملة الفقد في حرارة الجسم.

● التوصيل

يمكن للجسم أن يكتسب أو يفقد حرارة عن طريق ملامسته للأجسام الأخرى، وتعتمد كمية الحرارة المكتسبة أو المفقودة على الفرق في درجة الحرارة بين الجسمين، و المسافة بينهما، والمساحة المعرضة، وعلى معامل التوصيل الحراري للجسم.

● العرق

يمكن للإنسان تحت ظروف معينة من ارتفاع في درجة حرارة الجو والعمل الشاق أن يعرق (Perspiration) لتر واحد من السوائل في الساعة. وهذا يعني أنه في حالة تبخر هذا المقدار فإن الجسم سوف يفقد طاقة حرارية مقدارها ٢,٤×١٠^{٦} جول/ساعة.

يعتمد تبخر العرق على درجة حرارة الجو المحيط بالجسم، ودرجة رطوبته، وفي حالة زيادة الرطوبة فإن تبخر العرق يكون ضعيفاً، وبالتالي يزداد الشعور بحرارة الجو فوق المعتاد.، وقد وجد أن معدل الفقد في الحرارة عن طريق العرق في الظروف العادية يصل إلى حوالي٢,٩٣×١٠^{٤} جول/ساعة، وتمثل ٧٪ من جملة الفقد في حرارة الجسم.

● التنفس

يدخل الهواء إلى الرئة عند الشهيق فيتشبع بالماء داخلها، وأثناء الزفير يخرج محملا ببخار الماء، وبذلك يتم فقد الحرارة نتيجة لتحول الماء إلى بخار، كما هو الحال أثناء تبخر العرق من الجلد، كما أن إستنشاق هواء بارد يفقد الجسم كمية من الحرارة لأن هذا الهواء يسخن بتأثير حرارة الجسم، وقد وجد أن الجسم يفقد عن طريق التنفس ما يقارب ١٤٪ من مجموع الحرارة التي يفقدها الجسم.

دور الدم في التوازن الحراري

بعد إستعراض الطرق التي يتبعها الجسم للتوازن الحراري مع البيئة المحيطة به نجد أنه من الضروري الإجابة على السؤال التالي: لماذا تكون حرارة الأطراف في جسم الإنسان (الأيدي والأرجل) مختلفة عن بقية أجزاء الجسم، فهي في الجو البارد أقل ولكن في الجو الحار أكبر من حرارة الجسم؟

للإجابة على هذا السؤال، علمنا من الفقرات السابقة أن فقد الحرارة من الجسم وإنتقالها إلى الوسط المحيط به يعتمد على درجة حرارة الجلد الذي يؤثر بدوره على حركة سريان الدم في الشرايين والأوردة، فعند سريان الدم في الأطراف فإن الجسم يتبع طريقة حاذقة للسريان من شأنها زيادة كفاءة التبادل الحراري وفي نفس الوقت الإقتصاد في الطاقة. ففي الجو البارد ـ لكي يمنع الجسم المزيد من الفقد في الحرارة ـ يسير الدم القادم من الأطراف إلى القلب في الأوردة العميقة (البعيدة عن سطح الجلد) والقريبة من الشرايين، وهذا يقلل من الفقد في الحرارة، وفي نفس الوقت يكسب الدم بعض الحرارة نتيجة قربه من الشرايين فيذهب إلى القلب بدرجة حرارة مناسبة، وتكون النتيجة انخفاض في درجة حرارة الأطراف.

أما في الجو الحار فإن الدم يغير مساره ويسلك الأوردة السطحية، وبذلك يزيد من مساحة السطح المشع ، مما يؤدي إلى فقد جزء كبير من حرارته، وبالتالي يذهب بارداً

ـ بعض الشيء ـ إلى القلب، ويسبب في نفس الوقت ارتفاع حرارة الأطراف.

أثر حرارة الوسط على الجسم

يؤدي تعرض الجسم البشري إلى أجواء ذات درجات حرارة ورطوبة عالية، إلى إرتفاع درجة حرارته إلى درجات عالية لاتفلح عندها وسائله المختلفة ـ تمدد الأوردة والشرايين والعرق وخفض إنتاج الطاقة الحرارية والتغير في السلوك مثل شرب الماء والتخفيف من الملابس أو التحرك إلى مكان بارد ـ في خفضها، مما يؤدي إلى إجهاد هائل على القلب يجعله يعمل بمقدار أربع مرات عن الحالة العادية، وبالتالي يزداد معدل التنفس فيصل إلى ٥٠ مرة في الدقيقة. ويصاب الجسم في هذه الحالة بما يسمى ضربة الشمس. ومما يجدر ذكره أن زيادة درجة الحرارة بمقدار درجة مئوية واحدة يؤدي إلى زيادة استهلاك الأكسجين بمقدار ١٣٪.

تشكل ضربة الشمس خطراً كبيراً على حياة الإنسان بشكل عام ، ولكنها تشكل خطراً أكبر على حياة كبار السن لعدم قدرة إجهزة الجسم على العمل بكفاءة، كما أنها تشكل خطراً على حياة الأفراد الذين يعانون من الأمراض والجفاف، وكذلك الذين يتعاطون أدوية من شأنها تعطيل أجهزة الجسم التي تتحكم في الاتزان الحراري.

عموماً يمكن إعتبار ارتفاع درجة حرارة الجسم عن المعتاد مرضاً خطيراً يسبب ضرراً يؤدي في النهاية إلى الوفاة إذا لم يتم إسعاف المريض في الوقت المناسب، ويمكن تقسيم ضربة الشمس إلى قسمين رئيسيين، قد يختلطان مع بعضهما البعض، هما:

● الإجهاد الحراري

يحدث الإجهاد الحراري عندما ترتفع درجة حرارة الجسم إلى درجات قريبة من ٤٠ مْ، إذ عندها تعجز أجهزة الجسم عن القيام بعملية التوازن الحراري، ومع أن أعراض الأجهاد الحراري غير محددة إلا أنها تتعلق بشكل رئيس بالجفاف (Dehydration) الذي له دور مؤثر فيه، وتتلخص أعراضه بالضيق، والصداع، والغثيان، والدوار، وتشنجات العضلات.

ونظراً لأن الجفاف يلعب دوراً مؤثراً في الإجهاد الحراري فإنه من الضروري التحدث عنه وعن آليته، والعوامل المساعدة على حدوثه.

يحدث الجفاف نتيجة لفقد الجسم كمية كبيرة من سوائله تحت ظروف غير إعتيادية كالحرارة الشديدة والإسهال وغيرها، إضافة إلى تعطل آلية العطش (Thirst Mechanism)، التي تعمل في الظروف الإعتيادية على حماية الجسم من الجفاف، وذلك بأنها تحث الإنسان على شرب السوائل حتى يستعيد توازنه السائلي.

يمثل الإخراج بأجهزته المختلفة الطريقة الرئيسة في فقد السوائل من الجسم، وحدوث الجفاف، ولكن يعتمد معدل الفقد على درجة نشاط الجسم، ودرجة حرارة الجو، والرطوبة، والارتفاع عن سطح البحر.

● إرتفاع درجة حرارة الجسم تحتاج للراحة التامة.

● تعويض فقد السوائل بالماء والمحاليل المناسبة .

* **طرق الإخراج ودورها في الجفاف**، ويمكن توضيح ذلك فيما يلي:

ـ **التنفس**، ويفقد الجسم من خلاله من واحد إلى ٢ لتر من الماء في الظروف العادية من النشاط عن طريق تبخره من الرئتين أثناء التنفس. ولكن عند ما يكون الجو بارداً والمكان مرتفعاً عن سطح البحر فإن الإنسان يمكن أن يفقد ٦ لترات في اليوم.

ـ **العرق**، ويقل في الظروف العادية من النشاط، ومع ذلك فإن الجسم يفقد من واحد إلى إثنين لتر ماء في اليوم عن طريق العرق. أما في الظروف الشاقة من ارتفاع في درجة الحرارة والرطوبة والعمل، يمكن أن يصل الفقد من واحد إلى ثلاثة لترات من الماء في الساعة.

ـ **البول**، ويفقد الجسم من خلاله من لتر واحد إلى إثنين من السوائل في اليوم، تزيد بزيادة السوائل في الجسم (Overhydration)، كما تقل في حالة الجفاف.

ـ **البراز**، ويعد متوسط فقد السوائل من خلاله قليل في الأحوال العادية إذ لا يتجاوز واحد من عشرة من اللتر، ولكنه قد يصل في حالة الإسهال الحاد إلى ٢٥ لتر في اليوم.

* **أعراض الإجهاد الحراري**، وتنتج عن فقد أملاح الصوديوم والبوتاسيوم نتيجة لإفراز كمية كبيرة من العرق تتسبب بما

يسمى بتشنجات الحرارة (Heat Cramps) التي من أعراضها تقلص متوسط أو كبير في عضلات الأرجل أو الأيدي أو البطن. لذا يجب على الإنسان الذي تظهر عليه تلك الأعراض الجلوس في جو بارد، وشرب الماء، وعدم مواصلة العمل.

*** الاسعافات الأولية للإجهاد الحراري،** وتنحصر في وضع المصاب في جو منخفض الحرارة، أو على الأقل في الظل مسترخيا على نقالة ترتفع عن الأرض مساحة ٢٥سم. تخفف عنه الملابس، ويرش بالماء يستحسن أن يكون بارداً، ويوضح إمام مروحة (مصدر لتيار هواء)، ويعطي كميات قليلة من الماء كل ثلاثة دقائق.

● ضربة الحـــرارة

تسبب ضربة الحرارة إضراراً كبيرة للجسم، وتحدث نتيجة التعرض المستمر للحرارة العالية، والتي تكون نتيجتها رفع درجة حرارة الجسم إلى درجة أعلى من ٤٠مْ، فتؤدي إلى أضرار خطيرة في كثير من الأعضاء وبالأخص الجهاز العصبي المركزي الذي يشمل المخ والنخاع الشوكي، وذلك نتيجة الفقد الكبير في الماء والإملاح.

وتتمثل أعراض ضربة الحرارة في قلة العرق، وجفاف وسخونة الجلد، وصداع، ودوار، ونبض سريع، وغثيان، وقيء، وإضطراب عقلي يؤدي إلى عدم الوعي.

وتنقسم ضربة الحرارة إلى قسمين:

ـ ضربة ناجمة عن الإجهاد(Exertional)، ويتعرض لها الأفراد الذين يعملون في جو حار ولا تستطيع أجسامهم التكيف مع الجهد والجو الحار.

ـ ضربة عادية (Classical)، وتحدث ـ غالباً ـ لكبار السن أو الضعاف الذين يمكثون في الجو الحار مدة طويلة. وإذا لم يبرد المريض في الحال فإنه يفقد حياته.

*** الإسعافات الأولية،** ويسعف المصاب بإتباع نفس الخطوات التي أتبعت في حالة الإجهاد الحراري مع تدليك القدمين والرجلين والجسم. إضافة إلى وجوب نقله إلى المستشفى، حيث يمكث في العناية المركزة إلى أن يتم إعادة كل من الإتزان الحراري والسائلي له.

● تتسبب عضة البرد في إرتعاش الجسم.

*** الوقاية من ضربة الحر،** وذلك بإتباع ما يلي:

ـ تجنب ارتفاع درجة حرارة الجسم، وذلك بتجنب العمل في الجو الحار بدون الاحتياطات الواجبة.

ـ التوعية الكاملة لكبار السن بعدم التعرض للحرارة.

ـ مراجعة الأدوية الخاصة بهم والتي تسبب إعاقة التوازن الحراري، وأيضا تلك التي تسرع من عملية الجفاف.

ـ لبس ملابس خفيفة وواسعة من القطن مع المواظبة على شرب السوائل.

ـ التوعية الصحية بأسباب وأخطار ضربه الحرارة.

● عضة البـــرد

تعد كل من عضة البرد (Frost Bite) والبرودة الشديدة (Hypothermia) خطران يحدثان بسبب التعرض إلى جو شديد البرودة، وتؤدي عضة البرد إلى تلف أنسجة الجسم نتيجة تعرضها للتجمد، وتسبب فقدان في الإحساس وبياض أو أصفرار عند نهايات الأطراف مثل أصابع الإيدي والأرجل وشحمة الأذن، ومقدمة الأنف. يجب الحصول على معاونة طبية عند حدوث هذه الإعراض، كما يجب عدم تدفئة هذه النهايات أثناء إنتظار المعاونة الطبية، وإذا ظهرت على المريض أعراض برودة الجسم الشديدة يجب أولا تدفئة قلب الجسم (Body Core) قبل الاطراف.

وتتمثل أعراض عضة البرد في الارتعاش غير المنتظم، وفقد الذاكرة، وعدم القدرة على الإتزان، والكلام غير المفهوم، والخمول، والتعب الشديد.

*** الإسعافات الأولية لعضة البرد،** وتبدأ بقياس درجة حرارة المريض، فإذا كانت أقل من (٣٥مْ) يجب عمل ما يلي:

ـ البحث عن معاونة طبية.

ـ في حالة تأخر هذه المعاونة أو عدم وجودها فيجب البدء في تدفئة المريض ببطء بدءاً من قلب الجسم، يمكن استخدام التدفئة الذاتية من جسم المسعف في حالة عدم وجود مصدر للتدفئة، وذلك بالالتصاق بالمريض.

ـ لف المريض بغطاء جاف بحيث يغطى الرأس والرقبة أثناء الإسعافات.

ـ لايعطى للمريض أي نوع من الأدوية أو المشروبات الساخنة. يمكن إعطاء حساء ساخن وبكمية قليلة.

ـ عدم تدفئة الأطراف نهائياً لأن ذلك سوف يدفع الدم البارد إلى القلب والذي بدوره يؤدي إلى تعطله عن العمل وموت المريض.

المراجع

١ـ **السيد محمود السيد سليمان ـ محمد عائد العائد** «مقدمة في الفيزياء الحيوية» جامعة الملك سعود تحت النشر ٢٠٠٢

2- **Harchelroad** F. Acute Thermoregulatory disorders. Clin Geriatr Med 1993; 9 (3), 621-637.

3- **Simon HB**. Hyperthermia and heat Stroke. Hosp Pract 1994; 29 (8), 65-80.

4- Gale Encyclopedia of Medicine Heat Disorders. htm.

5- Hypothermia, Frost Bite, Sussex County online 1999-2001.