جسم الانسان

بين الحرارة والبرد

لطفا نصر (١)

كلكم يعلم ان جسم الانسان دافئ ، والغالب ان كلكم يكرهُ ان يصافح راحة كفٍّ باردة رطبة ، ويحاول ان يتغلَّب على كرهه هذا بقوله ان صاحب « اليد الباردة دافىء القلب » على حدّ المثل الفرنجي السائر . كذلك اذا وضعنا يدنا على عنق بقرةٍ او حوادٍ ، او اخذنا فيها عصفوراً حيًّا ، أحسسنا بدفء البقرة والحواد والعصفور ، إحساساً هو في نظرنا مرادفٌ للحياة نفسها . ولكنَّ من الحيوانات ما ليس دافئاً . فآكل النمل مثلاً لا تزيد حرارتهُ على ٣٠ درجة مئوية ، اي انها تقلُّ سبع درجات عن حرارة اجسامنا نحن ، ولكن اذا اخذ الى غرفة دافئة ارتفعت حرارتهُ بسرعة ، حالة ان الانسان ، تبقى حرارتهُ ، اذا بقي سليماً من المرض حوالي ٣٧ درجة مئوية سواء كان في غرفةٍ على جانبٍ من الدفء او على جانبٍ من البرد

فما هي هذه الحرارة في جسم الانسان ؟ وما منشاها ؟ ان الحرارة في الحيوانات العليا ، سببها تفاعلات الاحتراق التي تتمُّ في الجسم ، باتحاد ما نأخذه من مواد الغذاء ، بعنصر الاكسجين الذي نتنفسهُ عن طريق الرئتين . ومواد الغذاء ترجع في اصلها الى النبات ، والنبات يخزن في خلاياهُ ، طاقة الشمس ، بأسلوب عجيب ، سنفسرهُ لكم في حديث قادم . واذن فحرارة الجسم ، سببها ، اطلاق طاقة الشمس المخزونة في الطعام . وليس في وسع اي جسم حيٍّ ان يخلق طاقة ، وانما يستطيع ان يحوّلها من شكل الى شكل . ففي هذه الحالة ، كانت الطاقة كامنة في الطعام ، فحوّلها الى حرارة ، بالتفاعل الكيمياوي

وفائدة الحرارة في جسم الحيوان ، مزدوجة . فهي تساعد على ان تكون افعال الجسم وتفاعلاتهُ الكيمياوية سريعة . وثانياً على ان تكون منتظمة . ولذلك نرى الحيوانات المزودة

(١) من اساتيذ العلوم المبسطة التي يذيعها رئيس تحرير المقتطف من محطة الاذاعة الحكومية

بالحيوانات الدائمة الدم كالطيور والثفريات ، في مكانة أعلى ومقام أسمى في عالم الحياة من الحيوانات المعروفة بالحيوانات الباردة الدم ، كالزواحف والاسماك وغيرها

فالقسم الاول من الحيوانات يوصف بانهُ دافيء الدم ، اي ان جسمهُ يبقى على حرارة واحدة . فاذا وضع الانسان في مكان بارد ، أبرد من جسمه ، وأخذ يبرد بفقد حرارته وتشعّها الى المحيط البارد الذي يحيط به ، يتنبّه الدماغ ، فيحفز العضلات الى زيادة التفاعل فيزيد ما تولدهُ من الحرارة ، والى أوعية الدم فتنقبض ، حرصاً على حرارة الدم من ان تشعّ منها الى الخارج . أما اذا كان الانسان او أي حيوان فقري آخر غير الانسان في محيط حارّ ، فماذا يفعل حتى لا ترتفع حرارتهُ عن المتوسط السويّ ؟ انهُ يخلد الى السكون ، لكي لا تكون الحركة ، باعثاً على زيادة الحرارة بزيادة التفاعل في الجسم ، او يعمد الى تصبّب العرق من جسمه ، والعرق عند تبخّره يخفض حرارة الجسم ، او تزيد حركة تنفسه كما يفعل الكلب في يوم حارّ فيزيد ما يقذفهُ من الحرارة الى الخارج بزيادة الهواء الذي يزفره من الرئتين

هذه الوسائل ، تحفظ جسم الحيوان الدافيء الدم ، على متوسط واحد ، اذا كان الحيوان سليماً من المرض . واذن فلاءمتهُ لمحيطه أتم من ملاءمة الحيوانات التي لا تستطيع كل هذا وهو لذلك أوفى منها عدةً في نزاع الحياة

***

ولكننا اذا أخذنا فرخاً من الطير ، ووضعناه في مكان بارد ، رأينا ان حرارة جسمه تأخذ في الهبوط رويداً رويداً حتى يموت برداً ، أخيراً ، ذلك لان الاجهزة التي تمكن جسم الطائر من الملاءمة بين حرارة الجسم ، وحرارة المحيط ، لم يتمّ نموها بعد فيه ، فيروح ضحية هذا النقص

***

ومن الحيوانات الفقرية ، حيوانات لم يتم في جسمها نشوء هذه الاساليب ، التي تمكنها من مقاومة حرارة البيئة او بردها ، والاحتفاظ بحرارة الجسم على مستوىً واحد ، فتعمد في أيام البرد ، الى ما يعرف باسم «التشتية» او « الاسكتان » اي انها تبحث عن مكان تقارب حرارتهُ حرارة جسمها ، وتقبع فيه ، ممتنعة عن كل حركة ، لكي تحتفظ بحرارة جسمها ، ما أمكنها الى ذلك سبيلا

فقلبها في هذه الاحوال ينبض نبضاً ضعيفاً ، والدم يجري في عروقها جرياناً بطيئاً ، ثم انها في خلال ذلك لا تأكل ولا تتبرّز ، والتنفس يكاد يقف ، وما خزن في جسمها من الشحم يستنفد قليلاً قليلاً ، وكل ذلك ، لانها لا تستطيع ان تولد من الحرارة في جسمها ، الا جزءاً مما تخسرهُ لو تعرّضت للبرد بيقظها ، فتكتفي به من الكفاح ، الى القيلولة والصبر والاسكتان

وهذه الحيوانات التي تشتي او تسكن على المنوال المتقدم ، او « تنام نوم الشتاء » كما يصفونها في اللغات الفرنجية ، تختلف من حيث ثقل نومها

فالقنفذ النائم هذا النوم الشتوي ، قد تقطع مدة عشرين دقيقة في اثناء ، او تمرض لغازات تكاد تكون خانقة من دون ان يستيقظ . فكأنه والميت سواء ، ولكنه ليس بميت ، وانما جميع الافعال الحيوية في جسمه قد بطؤت بطأ عظيماً

يقابل هذا من حيث ثقل النوم وخفته حيوان يعرف باسم الزغبة Dormouse وهو من القوارض كالفأر يقيم في الشجر ويبني عشاً يسكن فيه في الشتاء . فنوم الزغبة الشتوي خفيف جداً ، ومثلها الخفافيش فانها تستيقظ ، اذا تخلل أيام البرد والمطر يوم صحو دافيء

وعندما تستيقظ الحيوانات التي من هذا القبيل ، اي الحيوانات التي تسكن في الشتاء ، ترتد اليها حرارة جسمها كاملة ، وقد ذكر الدكتور بيري ان زغبة مستكنة ، او مشتية ، تستطيع عند استيقاظها ان ترفع حرارة جسمها ١٩ درجة في ٤٢ دقيقة

***

هنا قد يخطر لبعضكم ان يسألني لو استطاع ، لماذا يشتي القنفذ ، ولكن الخلد ، وهو الحيوان الذي يحفر انفاقاً في الارض لا يشتي اي لا يسكن ولا يمتنع عن الحركة ، في فصل البرد . وتفسير ذلك ان الخلد ، وهو حافر الانفاق في بطن الارض يستطيع ان يجد الحراطين ، أي ديدان الارض ، على عمق كاف بعيد عن طبقة الارض المجلدة حتى في منتصف فصل الشتاء فيأكلها فتجهزه بالمادة اللازمة لتوليد الطاقة . واذ سألتموني لماذا تسكن الخفافيش ولكن الطيور لا تسكن قلت لكم ان الطيور التي لا تستطيع ان تحتمل برد منطقة ما ، تقطع او تهاجر اي تنتقل من بلاد باردة الى بلاد دافئة وهي الطيور القواطع ، وفي كل سنة تمر طوائف كثيرة منها بالبلاد المصرية . واذا سألتموني ، لماذا يسكن اليربوع ، وهو فأر طويل الرجلين قصير اليدين واله ذنب كذنب الجرذ ، ولكن الفرقدان لا يسكن قلت لكم : ان الفرقدان يستطيع ان يخزن الطعام ، فيأكله في الشتاء ويهضمه وهذا الطعام يجهز جسمه بالحرارة اللازمة له

واذاً فني وسعنا ان نقول ان الحيوانات التي لا تسكن في الشتاء مجهزة بوسائل تمكنها من الاحتفاظ بحرارة أجسامها في فصل الشتاء البارد

***

على أن لحرارة الجسم ناحية أخرى . فقد حكم على الانسان على ما جاء في التوراة « بعرق جبينك تأكل خبزك » . فما هو العرق ؟ ولماذا نعرق ؟

تعلمون ان على سطح الجلد مسامّ كثيرة . وهذه المسام ، هي في الواقع نهاية عدد صغيرة في الجلد ، هي عبارة عن انابيب لولبية او حلزونية تأخذ من الدم الذي يجري حواليها الماء وبعض الاملاح ، وتفرزها من هذه المسام التي على سطح الجلد . ويقول علماء التشريح والفسيولوجية ، أن كل بوصة مربعة من سطح الجلد ، تحتوي على نحو ثلاثة آلاف من هذه المسامّ

فاذا كان الجوّ معتدلاً والهواء على جانب وافر من الجفاف تبخر العرق بسرعة . ولكن اذا كان الجو شديد الحرارة ، شديد الرطوبة ، صعب على العرق ان يتبخر بالسرعة التي يفرز بها ، فتكون منه قطرات كبيرة على الجبهة مثلاً تسقط على الوجه كما تسقط الدموع المنهمرة . ففي مثل هذه الحالة قد تتغطى البشرة (الجلد) بقطيرات من العرق ، حيث لا تمتصها الملابس وتصبح راحتا الكفين ، وهما غالباً على جانب من الجفاف في معظم الناس رطبتين

***

ومعظم العرق ماء ، اذ لا يخفى عليكم ان الجانب الاكبر من المادة الحية ماء ، بل ان الماء يبلغ في بعض الانسجة والخلايا تسعين في المائة من المواد التي تتكون منها او اكثر . فالماء الذي يخرج في العرق يؤخذ من الدم ، والدم يمتصهُ من اعضاء الهضم وسائر انسجة الجسم . ويقال ان مقدار ما يفرز في يوم معتدل الحرارة والرطوبة ، قد يبلغ ثلاث كوبات من العرق ، ولذلك يمكن ان يقال ان من وظائف العرق مساعدة دورة الماء في داخل الجسم

ومع ماء العرق تخرج مواد اخرى ، بمقادير يسيرة من الاحماض الدهنية الطيارة ، والزلال والاملاح غير العضوية ، وغيرها من نفايا الجسم . ومن المعروف ان بعض ما نأكلهُ ونشربهُ تظهر آثاره في العرق الذي تفرزهُ . ولذلك قيل ان من وظائف العرق ترشيح بعض المواد التي يتناولها الجسم ، فيخرج به او يفرز به ما لا حاجة به اليه

ولكن اذا صحّ هذا ، بعض الشيء ، فانهُ لا يكفي للجواب عن السؤال الذي وجهناه ، وهو لماذا نعرق؟

ان الجواب عن هذا السؤال لا يفهم على صحته ، الاّ اذا لاحظنا زيادة العرق في الجو الحار او عند العمل الشاق . فالحامل الذي يعمل امام الموقد في المصانع او السفن ، يفرز نحو ثلاث كوبات ونصف كوبة من العرق في ثلاثة ارباع الساعة . ونحو خمس كوبات من العرق في ساعة وعشر دقائق . وهذا المقدار لا يكاد يصدّق لولا ما نعلمهُ عن عدد غدد العرق اللولبية الصغيرة التي وصفناها

فقد قال الفسيولوجي الدكتور رونلد كبل ماكني ان عددها على سطح جسم الانسان

يبلغ مليونين ونصف مليون غدة . ولما كانت كل غدة انبوباً حلزونيًّا ، فان طول هذه الانابيب اذا وضعت طرفاً الى طرف يبلغ من ٢٠ ميلاً الى ٣٠ ميلاً فتأملوا

ففي الجو الحار ، وفي خلال العمل الشاق ، يتعرض الجسم لخطر كبير وهو زيادة متوسط حرارته عن المتوسط الطبيعي اي ٣٧ درجة بمقياس سنتغراد

فلكي لا يزيد هذا المتوسط ، ويبقى الجسم على حالته الطبيعية من حيث الحرارة — وقد بيّنت لكم في ما تقدّم فائدة بقاء حرارة الجسم على مستوى واحد في تنازع البقاء — جهّزته الطبيعة بوسيلة العرق لخفض الحرارة الناشئة عن الجوّ الحارّ والعمل الشاق . ذلك ان العرق عندما يفرز يميل الى التبخر ، وفي تبخّره يحتاج الى حرارة ، فيأخذها من الجسم فتهبط حرارة الجسم الى متوسطها الطبيعي

فتصبّب العرق من الجسم ، هو اسلوب من اساليب الطبيعة لانقاذ الجسم الحيّ من تأثير ارتفاع الحرارة فيه

ولكن احدكم قد يسأل لماذا لا تعرق الطيور ، وهي من الحيوانات الدافئة الدم . ولماذا لا تعرق الكلاب الاّ قليلاً جدًّا ، وهي من الحيوانات الدافئة الدم كذلك . والجواب عن ذلك ان للطبيعة وسائل اخرى لتبريد الجسم الحارّ . فالطير تطلب ظلّ الشجر وهذا يساعدها قليلاً وأوعيتها الدموية تتمدّد فيتعرّض مقدار كبير من دمها لفقد جانب من حرارته . ثم أن لها اكياساً من الهواء متصلة برئتي الطائر . فعندما يدور الدم في اوعية الرئتين يتبرد باتصاله بهواء هذه الاكياس . اما الكلب ، فجميعنا يعلم انهُ يرض في يوم حار على ارض باردة وهو يلهث . واللهث ، يعني زيادة التنفس . اي زيادة مقدار الدم الجاري في عروق الرئتين . أي زيادة مقدار الدم المتصل بالهواء الذي في الرئتين ، وبذلك تخفف حرارة جسمه . ثم إن لسان الكلب المتدلع من بين شدقيه في يوم حار ، يمكنهُ من تبخير اللعاب الذي تفرزهُ غدد اللعاب في فيه ، وهذا يمكنهُ من تبريد الدم الجاري في اللسان وحواليه ويساعد الرئتين في عملهما على تبريد الدم الجاري في أوعيتهما

***

واذن فالرد على السؤال الذي سألناهُ وهو لماذا تعرق ، هو هذا : انها تعرق ، لانها بهذا الاسلوب تمكنها الطبيعة من التغلّب على ميل الجسم الى ارتفاع حرارته في الجو الحار او العمل الشاقّ ، عن المتوسط الطبيعي الذي يصلح لهُ . وهذا الاسلوب ، على بساطته بعد فهمه ، من العجائب في دقته وحسن نظامه . ويامَ في الطبيعة ، المخلوقات الحية من البدائع والعجائب !