الموت الطبيعي وطول العمر

للدكتور جاك لوب من معهد روكفلر

(١)

كانت نتيجة المساعي التي بذلت لاطالة العمر تقليل الاسباب التي تفضي الى الموت قبل الاوان . فالامم التي عنيت بالبحث الطبي وبتحسين حالة الصحة العامة فازت بمنع اصابات الجدري والتيفويد والحمى الصفراء والملاريا عن بلادها منعاً يكاد يكون تاماً وتغلبت على الكلب والدفثيريا والتتنوس والالتهاب السحائي . واذا دام هذا البحث وهذا التحسين فلا بدّ ان يجيء زمان يضمن فيه لكل فرد من افراد الناس البقاء على وجه هذه الدنيا ما امكن البقاء

ورب سائل يسأل ولِمَ يموت الانسان . فاقول ان علماء البيكلوبيذيا الفرنسويين في القرن الثامن عشر عرّفوا الحياة بانها « الشيء الذي يقاوم الموت » ارادوا بذلك انه مالما يموت الجسم يطرأ عليه الفساد . وقالوا واصابوا ان عوامل الفساد والانحلال موجودة في طبيعة الجسم الحيّ ولكنها واقفة عند حدّها ما دام حياً . وتدل مباحث الكيمياء الطبيعية الحديثة ان الفساد الذي يطرأ على الجسم عند الموت على درجة معينة من الحرارة والرطوبة انما هو عمل من اعمال الهضم يشبه هضم اللحم في معدتنا وامعائنا . فان هضم اللحم مثلاً هو تحويله الى مواد منحلة بنوعين من الخمائر الواحد البيبسين في المعدة والثاني الترببين في الامعاء . وهاتان الخميرتان تحللان دقائق اللحم الكبيرة الى دقائق صغيرة قابلة الذوبان من الحوامض النشادرية التي يمتصها الدم ويحملها الى خلايا الجسم حيث تستخدم لبناء مواد جديدة

ولا يقتصر وجود هاتين الخميرتين على اعضاء الهضم بل توجدان في كثير من الخلايا الحية وربما وجدتا فيها كلها . واذا كان ذلك كذلك فلِمَ لا تهضمان على الدوام وتأكلان الاجسام وهي على قيد الحياة . وقد حاول العلم دربي الجواب عن هذا السؤال فأبان ان تعاون الخميرتين لازم في كل خلية اذا اريد حلها وفناؤها وان هذا التعاون انما يكون على درجة معينة من الحموضة لا تنال في الجسم الحيّ

لان التنفس والتأكسد فيهِ كفيلان بطرد الحوامض منهُ. ولكن اذا بطل التنفس بلغت الجثة درجة الحموضة اللازمة لعمل الخميرتين الهضمي في الخلايا فيعقب ذلك هضم الانسجة وسيولتها تدريجاً وهو ما نسميهِ انحلال الجثث

وليس هذا هو السبب الوحيد في الانحلال بل هناك اسباب اخرى وهي سطو المكروبات على الجثة من الخارج والداخل . فاذا كان الجسم حيًّا عجزت المكروبات عن التأثير في خلاياهُ بسبب الغشاء الطبيعي الذي يقيها . فاذا دهم الجسم الموت زال هذا الغشاء الواقي فاستهدف لفتك المكروبات بهِ . والمرجح ايضاً ان المفرزات الطبيعية التي تفرزها الاغشية المخاطية لها فعل واقٍ في الجسم. فالموت اذاً في الناس هو انقطاع التنفس انقطاعاً دائماً . ونحن نعلم ان ذلك يتأتى بالعنف والسمّ والمرض. ولما كان المرء لا يستطيع الفرار من هذه العوامل كلها او بعضها ارتاب الناس في وجود الموت الطبيعي . وان لم يكن للموت الطبيعي وجود فمن الممكن اطالة العمر الى ما لا حدّ لهُ اذا امكن وقاية الجسم وقاية تامة من الامراض والعوارض والآفات . ومن المستحيل عمل تجربة مثل هذه في جسم انساني اذ لا يمكن وقاية الاعضاء وجهاز التنفس من المكروبات ولكنها عملت في بعض الحشرات ونجحت . ذلك ان مؤلفاً روسيًّا اسمهُ بجداتوف اخترع طريقة لتطهير الذبابة العادية من جميع المكروبات بان وضع بيضها بضع دقائق في محلول السليماني . فكان هذا المحلول يقتل اكثر البيض والذي سلم منهُ لم يبق على سطحهِ مكروبات ما. ثم وضع البيض على لحم معقم في زجاجات معقمة حتى اذا خرج الدود منهُ وجد طعامهُ امامهُ في اثناء تحولهِ الى ذبان

واستأنف جينو الفرنسوي هذه التجارب في ذبابة الاثمار فولد ٨٠ جيلاً من الذباب الخالي من المكروبات . وفعل مثلهُ تورثروب وكاتب هذه السطور فولدا ٨٧ نسلاً من ذباب الاثمار على خميرة معقمة . وتأكيد ان هذا الذباب خالٍ من المكروب كانت توضع جثثهُ بعد موتهِ في مستنبتات كالتي تستعمل لتربية البكتيريا فلم يظهر على المستنبتات مكروبات ما ولو بعد سنين كثيرة في حين انهُ لو وضعت ذبابة عادية في مستنبت مثل هذا لامتلأ مكروبات في مدة ٢٤ ساعة

(٢)

مفاد هذه التجارب ان ذباب الاثمار لم ينجُ من الموت الطبيعي مع خلوه

من المكروبات . وعليهِ فان الحيوانات العليا لا بدَّ ان تموت باسباب داخلية ولو سلمت من عدوى الامراض ومن سائر العوارض والآفات. فالهرم والموت الطبيعي ناجمان عن احد امرين فاما عن تكوُّن مقدار كافٍ من المواد المؤذية او السامة تكوناً تدريجياً في الجسم واما عن اندثار المواد اللازمة لحفظ الجسم في اتِّزان قوتهِ اندثاراً تدريجياً . واما عن الامرين معاً . فعلى هذه القاعدة يكون الحد الطبيعي للعمر الوقت اللازم لاتمام فعل كيماوي معلوم او سلسلة من الافعال الكيماوية تمضي الى تكوين مركبات سامَّة كافية لاماتة الجسم او الى اتلاف المركبات اللازمة لهُ

وقد اثبت متشنيكوف ان السموم تتكون في الامعاء بفعل المكروبات فتقصر الاعمار . ولما كانت امعاء الذباب المعقَّم خالية من المكروبات فلا ينطبق عليها هذا السبب من اسباب قصر العمر. وهذه السموم قد تتكون في عضو واحد او بضعة اعضاء من اعضاء الجسم في اثناء تأدية وظائفها الطبيعية . ويؤخذ من مباحث الكيمياء الطبيعية ان الوقت اللازم لاتمام عمل كيماوي ما يقلُّ بسرعة اذا زيدت الحرارة ويزيد بسرعة اذا خفَّفت. وان ذلك الوقت يتضاعف او يصير ثلاثة اضعاف ما هو اذا خفضت الحرارة عشر درجات بمقياس سنتغراد. وعليهِ فاذا كانت مدة العمر هي الوقت اللازم لاتمام بعض الاعمال الكيماوية في الجسم بني على ذلك ان فسحة الاجل تتضاعف او تصير ثلاثة اضعاف اذا خفضنا الحرارة عشر درجات بالمقياس المذكور

وتجارب مثل هذه انما يمكن عملها في احياء جعلت في حرز حريز من الموت بالعدوى كالذباب المتقدم ذكرهُ . وقد اقدم عليها فعلاً الدكتور تورُّوب وكاتب هذه المقالة . فانهما وضعا بيض ذباب معقَّم على خميرة معقمة (وهي طعام الذباب الطبيعي) ووضعا الكلَّ في زجاجات وسدَّاها بالقطن. ثم وضعا الزجاجات في حاضنات حرارتها ثابتة تزيد او تنقص الى عشري درجة س . وكانت حرارة الحاضنات ١٠ و ١٥ و٢٠ و٢٥ و٢٧٥ و٣٠ س . فكانت نتيجة هذه التجربة وكثير من امثالها ان عمر الذباب كان محدوداً لكل درجة من درجات الحرارة المذكورة اي ان الذباب كان يموت كلهُ في عمر واحد تقريباً في كل من الزجاجات. مثال ذلك ان الذباب في الزجاجة التي حرارتها ٣٠ س كان متوسط عمره ٢١ يوماً وكسوراً . ومعظم الذباب الذي فيها مات بهذه السنّ وبعضهُ قبلها

والجدول الآتي يبيّن متوسط عمر الذباب على درجات الحرارة المذكورة :

الحرارة سنتغراد	العمر بالايام
٣٠	٢١٫١٥
٢٥	٣٨٫٥
٢٠	٤٥٫٣
١٥	١٢٣٫٩
١٠	١٧٧٫٥

ويؤخذ من هذا الجدول ان تأثير الحرارة في مدة عمر الذباب مثل تأثير الحرارة في سرعة العمل الكيماوي لان تخفيض الحرارة عشر درجات يفضي الى زيادة العمر مئتين او ثلاث مئة في المئة (ضعفين او ثلاثة اضعاف) وهذه النتيجة نفسها تحصل من تأثير الحرارة في الوقت اللازم لاتمام عمل كيماوي . ففي درجة ٣٠ س يعيش الذباب ٢١٫١٥ من اليوم على المتوسط . وفي درجة ٢٠ س يعيش ٤٥٫٣ اليوم اي اكثر من الضعفين . وفي ٢٥ س يعيش ٣٨٫٥ اليوم . وفي ١٥ س يعيش ١٢٣٫٩ اليوم اي نحو ثلاثة اضعاف . ومعلوم ان ذبابة الاثمار من حشرات الاقاليم الحارة ودرجة ٣٠ س ليست بعيدة عن درجة الحرارة التي هي خير ما يكون لنموّ النباتات وإزهارها وإثمارها . وقد رأيت ان تخفيض حرارة الذباب ٢٠ درجة افضى الى اطالة عمره ٩٠٠ في المئة . ولسنا نستطيع تخفيض الحرارة الى ادنى من ١٠س لان هذه الحرارة او ما هو ادنى منها يؤذي الذباب وهو عزيز في الشرائق . وهذه التجارب المتقدمة هي الوحيدة التي جربت في الحيوانات بالدقة العلمية اللازمة لمعرفة اعمارها ولكن ورد في كتابات بعض الكتاب هنا وهناك ما يفيد ان تخفيض الحرارة يطيل اعمار الحيوانات الدنيا بوجه الاجمال

هذا وان حرارة الجسم الانساني الطبيعية ثابتة لا تتغير في حال الصحة وهي نحو ٣٧س في الاقاليم الحارة والباردة على السواء . وهذا هو الحال في الانسان ومعظم الحيوانات الثديية بخلاف الحشرات فان حرارة ابدانها تكون على الغالب على درجة حرارة الهواء الذي يكتنفها . ولو امكن تخفيض الحرارة الانسانية وكان تأثير الحرارة في مدة العمر مثلما هو في ذبابة الثمر لنجم عن تخفيض حرارة ابداننا من ٣٧ س الى ١٦ اطالة اعمارنا حتى تصير كعمر متوسلح . ولو امكننا ابقاء حرارة

ابداننا على درجة ٧٩٥ س دائماً لامكننا اطالة اعمارنا الى ٢٧ ضعفاً (اي نحو ١٨٩٠ سنة) . ولكن اجسامنا لا تحتمل تخفيض حرارتها كثيراً ولو احتملتهُ لبانت عيشتنا وملؤها الآمة فلا نستحق ان نعاش لان اللذة والالم والفرح والحزن وغيرها من الشهوات تكون اذ ذاك على مستوى واطىء جداً فيما يرجح

فترى مما تقدم ان التجارب التي جربت في الذباب المعقم تؤيد الفكرة القائلة ان مدة حياة المرء على هذه البسيطة هي الوقت اللازم لاتمام عمل كيماوي او سلسلة اعمال كيماوية . فاذا كانت هذه الاعمال تفضي الى تجمع مواد ضارة في ابداننا تدريجاً او الى اتلاف مواد لازمة للشباب اتلافاً تدريجياً ادركنا حينئذٍ لِمَ يكون الهرم والموت النتيجة الطبيعية للحياة

(٣)

ولنعد الى الحيبونات ذوات الخلية الواحدة فنقول : يظهر لنا ان هذه الحيبونات خالدة لا تموت . فانها اذا بلغت حجماً معلوماً انقسمت نصفين كلٌّ منهما يبلغ الحجم المعلوم ثم ينقسم نصفين وهكذا . ففي هذه الحالة يمكننا القول ان الحيبون نفسهُ هو الذي يبقى على تعاقب اجياله . ومثل هذا القول يقال في الدمامل السرطانية فانك تأخذ قطعاً صغيرة من سرطان نامٍ على حيوان وتلقح بها حيواناً آخر فتعيش وتنمو حتى يبلغ حجمها حجم السرطان الاصلي . ويمكن تكرير هذا العمل الى ما لا حدَّ لهُ فيكون السرطان الذي ينمو بعد ذلك هو السرطان الاول عينهُ لان المكروب واحد . وعليهِ يمكن القول ان خلايا السرطان خالدة كما قال الدكتور ليولوب منذ سنين كثيرة

ويظهر ان هذا القول يصدق ايضاً على بعض الخلايا الطبيعية (غير المرضية كالسرطان) اعني خلايا النسيج الخلوي او الموصل . فقد تمكن كارل من عزل بعض خلايا هذا النسيج من قلب جنين فروخ واستنبتها منذ سبع سنين ولا تزال حية الى الآن

فهذا كلهُ يدلُّ على ان الموت ليس في جبلَّة الخلية البسيطة بل هو لازمة من لوازم الحيوانات ذات الخلايا الكثيرة والتي كلُّ صنف من خلاياها او انسجتها المختلفة متوقف في حياتهِ على الآخر . وفي هذه الحالة يتفق ان صنفاً واحداً من الخلايا او بعض اصنافها يفرز مادة او بعض موادَّ تؤذي عضواً جوهرياً حيوياً

كمركز النخاع الذي يتحكم في وظيفة التنفس ويديرها . او يتفق ان بعض الانسجة تتلف مواد لازمة لحياة بعض الاعضاء الجوهرية

(٤)

ليس في الناس حدٌّ واضح بين الصغر والبلوغ بخلاف ما هي الحالة في كثير من الحشرات وغيرها من الحيوانات التي تعيش في البرّ والبحر فانهُ يطرأ على اجسامها تغير فجائي في انتقالها من دور الى دور من ادوار حياتها . فالضفدع مثلاً تخرج من البيضة بلا سوق وبذنب طويل ثم لا يطول المطال عليها حتى تأخذ سوقها تنبت ثم يسقط ذنبها ويتغير شكل راسها وفيها ومنظر جلدها حتى تصير كما نراها . وليس ببعيد ان يكون بعض هذه التغيرات ناشئاً عن تغير الدورة الدموية . فقد وجد جودرتش ان تحول الضفدع من دعموص الى هيئتها المعروفة يتم في الشهر الثالث او الرابع من حياة الدعموص في اقليم مثل الاقليم الاميركي ولكن يمكن تقديم ذلك باطعام الدعموص الغدة الدرقية معها يكن الحيوان الذي تؤخذ منهُ فتخرج ضفدع ليست اكبر من الذبابة حجماً . وروى ألن انهُ اذا ازيلت الغدة الدرقية من دعموص ضفدع يستحيل تحولهُ الى ضفدع بل يبقى دعموصاً وقد يطول عمرهُ ويزداد حجمهُ على حجم الدعموص المعتاد ثم اذا أطعم من الغدة الدرقية تحوّل سريعاً من دور الدعموص الى دور الضفدع

ومثل ذلك يجري في السمندر . فني المكسيك صنف من هذا الحيوان يبقى طول عمره فرخاً . وقد حاول كثيرون نقلهُ من هذا الدور فلم يفلحوا حتى اكتشف جودرتش اكتشافهُ المذكور آنفاً فاطعم هذا السمندر من الغدة الدرقية فانتقل من دور الفرخ الى دور السمندر البالغ . ومعلوم ان الغدة الدرقية تذخر فيها اليود الذي تتناولهُ الحيوانات في طعامها وعليهِ ظن ان اليود في الغدة الدرقية التي اقتات السمندر بها كان سبب تحولهِ من صورة الى صورة ثم اثبت سوينجل هذا الظن اذ حوّل دعاميص الضفادع الى ضفادع بان وضع في طعامها شيئاً من اليود غير الآلي . فترى من ذلك اننا نستطيع اطالة مدة الشباب في الحيوانات كالضفدع مثلاً او تقصيرها لا بتغيير الحرارة فقط بل باطعامها اليود والغدة الدرقية او منعها عنها . والمواد التي تعجل الموت كثيرة فهل نستطيع يوماً ما اكتشاف مادة تطيل العمر . هذا مالا يمكننا الآن الجواب عنهُ سلباً او ايجاباً