المقتطف

الجزء الثاني من المجلد المائة

١ فبراير سنة ١٩٤٢ | ١٤ محرم سنة ١٣٦١

ذخيرة الشتاء

١ — أسرار المحيط

ما مصدر هذه المياه الكثيرة في محيطات الارض وبحارها ؟ وما مقدار المياه وما كنوزها ؟ وما عمق البحر ؟ وما درجة ملوحته وما سببها ؟ وما القوة التي تحرك المدّ والجزر وتثير الامواج ؟

ليس السؤال الاول بالسؤال السخيف ؟ نعم ان عنصري الأكسجين والايدروجين اللذين يتركب منهما الماء كثيران في الكون . ومع ذلك فلسنا نجد مادة على سطح الشمس وغيرها من النجوم ، لشدة حرارتها ، ولا على السيارات البعيدة مثل المشتري ونبتون لشدة بردها

فلما ولدت الارض من نحو ألفي مليون سنة ، كانت العناصر الغازية التي تولد منها الماء تندفع في تيارات قوية مختلطة بغيرها من الغازات والأبخرة . فلما تجمدت الارض وانجذبت العناصر الثقيلة الى مركزها استقرّت المياه على سطح قشرتها . ولو كانت الارض كرة تامة الكروية لكانت المياه التي تغطي سطحها ، طبقة متساوية الكثافة في جميع الانحاء ، ولما كانت هناك يابسة فوق سطح الماء . ولكن الارض لم تكن كرة تامة ، وكانت علاوة على ذلك متأثرة في أثناء تجمدها بفعل حرارة باطنها ، تجمدت كرة مسطحة قليلاً عند قطبيها . وفيها مرتفعات ومنخفضات . وبينما انحدر الماء الذي يتكثف قطرات ، جرت الجداول بالماء الى المنخفضات وبقيت المرتفعات فوق ما نعرفه الآن « بسطح البحر » . ولكن هذه المرتفعات تغيرت

شكلاً ومرقماً ورقماً وخفضاً على مدى الدهور بفعل التآكل والتفتت والجرف من ناحية وفعل القوى البركانية الجبارة من ناحية أخرى . فاذا نحن أمام القارات التي نعيش عليها ونحارب

ما مدى المحيطات والبحار ؟ ان هذا المدى متغير وفقاً لما تأكلهُ المياه من السواحل ، وما تطغى عليهِ من الشواطىء الآخذة في الانخفاض ، وما تنحسر عنهُ من السواحل الآخذة في الارتفاع ، وما يبقى في البحار من جزائر جديدة او ما يغور منها في الماء . وتدل الاحصاءات الاخيرة على ان ٧٢ في المائة من سطح الارض يغطيهِ الماء . ولكن اذا عرفنا مساحة سطح المحيطات والبحار لم يكفنا ذلك لمعرفة مقدار المياه فيها ، ولا بدَّ في سبيلهِ من سبر اغوار البحار

وسبر غور المياه على مقربة من الشطوط والسواحل عمل عمد اليهِ البحارة من قديم الزمان وكانت طريقتهم ان يلقوا من السفينة حبلاً في طرفهِ ثقل ليجتنبوا بهِ الاصطدام بالقعر فعرفوا عمق الماء على مسافة من السواحل . ولكن علماء العصر الحديث سبروا أغوار المياه في أواسط المحيطات (راجع فصل «هضبة الملك فؤاد» في مقتطف دسمبر ١٩٤١) وغرضهم مزدوج ، أما الاول فلمعرفة خير المواقع التي يستطاع مدّ حبال السلك التلغرافي والتلفوني فيها بين القارات ، وأما الثاني فرغبة في استطلاع حقائق الطبيعة . وقد كان العمل في السنوات الأخيرة على طريقة « الصدى » . فتبعث أصوات من ذبذبة معينة من السفينة ثم ينصت اليها حتى ترتدَّ من قعر البحر ، فيقاس العمق على أساس الوقت الذي استغرقتهُ أمواج الصوت في الذهاب والاياب . وبهذه الطريقة صنعت خارطات وافية لثلاثة أرباع سطح الارض المغمور بالمياه

ونحن نعلم الآن من نتائج هذه المباحث ان أعمق المواقع في المحيطات — والغور الى الشرق من جزائر الفيليبين يبلغ سبعة أميال — مثل أعلى الجبال الشمّ المكللة هاماتها بالثلج على مدار السنة . ونحن نعلم كذلك ان متوسط انخفاض الارض المغمورة بالماء عن سطح البحر هو نحو خمسة اضعاف متوسط ارتفاع الأرض البارزة عن سطح البحر

وقد قدر الماء الذي تحتويه المحيطات والبحار والبحيرات بنحو ٣٢٣ مليون ميل مكعب . ولو بسط هذا الماء غشاء متساوي العمق حول كرة تامة الكروية منبسطة السطح في حجم الارض ، لبلغ عمق طبقة الماء التي تغشاها ميلين

ما سبب ملوحة البحر ؟ لما تكن مياه المحيطات مالحة في بدء الخليقة لأن ماءها كان مقطراً من بخار فكان خالياً من الشوائب . والملح الذي نجده فيها الآن هو في الحقيقة لا في المجاز « ملح الأرض » . فلننظر قليلاً في انتقال الملح من الارض الى البحر . تبخر حرارة الشمس كل يوم ملايين من الجالونات من مياه البحر وينعقد البخار غيماً ثم ينهمر مطراً فلا يلبث الماء النقي المتولد من البخار حتى يتلوث بما يذاب فيهِ من تراب وصخر في الارض التي

يجري فيها جداول او أنهاراً . وآثار هذا الذوبان على أظهرها في مياه الينابيع المعدنية ، كمياه فيشي او مياه حلوان . ولكن تأثير هذا الذوبان في البحر متجمع على كرّ العصور ولاسيما اذا تذكرنا ان مقدار ما تجرفهُ المياه الى البحر كل سنة يبلغ ثلاثة آلاف مليون طن . ومعظم هذه المادة من الصخر الجيري . فلماذا أصبحت مياه البحر مالحة لا جيرية ؟

ان الجواب عن هذا السؤال واضح لكل من يقف على الشاطىء . فعندما تمتد يد الطفل على الشاطىء الى الاصداف المنثورة عليهِ فانما هي تمتد الى هذا الجير الذي اختذتهُ الجداول والانهار الى البحار ، ولكن الحيوانات البحرية تناولتهُ من البحار وصنعت أصدافها منهُ . وما يؤخذ من المواد الجيرية من ماء البحر بهذه الطريقة مقدار عظيم جداً وما يبقى يترسب طبقات جيرية في قعر البحر . وأحياناً ترتفع هذه الطبقات بفعل بركاني قوي فاذا نحن أمام صخور طباشيرية بيض كصخور دوفر المشهورة . واننا لنرى في هذه الصخور فعل الترسب واضحاً . ولكن اذا تصورنا اننا أزلنا من مياه البحر جيماً ، كل ما تحتويهِ من أملاح معدنية ومنها ملح الطعام ، ونشرناها طبقة على سطح الارض فماذا نفوز ؟ تقدر المحتويات المعدنية في مياه البحر باربعة ملايين وثماني مائة الف ميل مكعب ، فهي كافية لتغطية الولايات المتحدة كلها بطبقة عمقها ميل . وثلاثة أرباع هذه الطبقة ملح عادي . ولو نزعنا هذه المواد فعلاً من ماء البحار وصنعنا منها طبقة حجبنا بها وجه الولايات المتحدة ، لما طال بقاؤها هناك لأن مياه المطر لا بدَّ ان تذيبها وتعود بها الى البحر

هذا هو سبب ملوحة مياه البحر . وهذا هو سبب الملوحة في عرق الناس ودموعهم ودمائهم . فالحياة بدأت في البحر والخلايا التي تتقوَّم بها أجسامنا لا تزال تحتاج الى سائل ملحي يحيط بها . ولكن ملوحة دمنا تقابل ملوحة البحر كما كانت قبل مئات الملايين من السنين عندما بدأت الأحياء تخرج من البحر الى الحياة على اليابسة . ومنذ ذلك العصر المتغلغل في القدم ، زادت ملوحة البحر زيادة كبيرة بما جرف اليهِ من أملاح الارض

ما القوة التي تحرك مياه البحر وتثير الامواج ؟ ان القوى التي تحرك البحر متعددة . فثمة الانهار المندفعة ترفع مستوى المياه عند مصابّها فيندفع الماء الى تعديل مستواه فتضطرب حركة البحر في الحالين . يضاف الى هذا أن ما يتبخر من مياه البحار في المناطق الاستوائية ، يبلغ مبلغاً عظيماً فتنساب اليها المياه من المناطق الباردة لسدّ النقص والاحتفاظ بالمستوى العام . ولكن هذا الفعل بطيء التأثير وأشدُّ منهُ وأسرع فعل الرياح والعواصف . فهبوب الرياح يدفع الماء أمامها ، ويجرُّه في ذيلها بفعل الاحتكاك ، فتنشأ عن ذلك حركة موجية كبيرة تهزّ بها السفن الماخرة اليم ، كأنها في أرجوحة . ويذكر كاتب هذه السطور

انهُ في أثناء عودته من أميركا كان في سفينة كبيرة كأنها القلعة (تزيحها ٥٦ الف طن) وكانت هذه الحركة الموجية الكبيرة قوية فكان يرى في لحظةٍ ما ، دكة السفينة والأفق في مستوى واحد ، ثم في لحظة تالية يرى الافق مرتفعاً عن مستوى دكة السفينة ، ثم بعد ذلك مستوى دكة السفينة مرتفعاً عن مستوى الأفق ، ومع ذلك كانت مياه البحر ساجية لا حركة فيها الا هذه الحركة الموجية الواسعة

حتى لو لم تكن هناك رياح تهبُّ وعواصف تثور ، لبقيت مياه البحر تترجرج ذاهبة آيبة بفعل جذب الشمس والقمر . نعم ان الأرض كلها كبار خاضعة لهذه القوى الجاذبة وهناك أجهزة علمية دقيقة تقيس مقدار المد والجزر في دقائق الأرض اليابسة . ولكن المدّ والجزر أعظم طماً في المياه لانها أشد تأثراً بجذب الشمس والقمر . وقرب القمر الى الأرض يجعل جذبه أقوى وتأثيره أظهر . ومع ذلك فجذب الشمس ليس مما يستهان به . ان الذين يسكنون على الشواطىء البحرية ولا سيما شواطىء البحار الكبيرة يرون ماء البحر يرتفع مرتين وينخفض مرتين كل يوم . وهما يأتيان متدرجين فيهما مستقلان عن أمواج البحر . فاذا كان طفيفين يبلغان اقداماً قليلة كما على سواحل البحر المتوسط ، قل الانتباه لهما . ولكنهما اذا كانا عظيمين يبلغان اقداماً كثيرة كما في سواحل ويلز فلا بدَّ من الانتباه لهما ولا سيما في المراقىء ومصاب الأنهار حيث تكثر السفن والزوارق . ويعرف ارتفاع الماء بالمد وانخفاضه بالجزر . وأول من بين كيفية تأثير القمر في المد والجزر هو لابلاس الفلكي الفرنسي وتابعه اسحق نيوتن وسائر علماء الفلك مع شيء من التعديل . وخلاصة ذلك ان الأرض والقمر يتجاذبان كما تتجاذب جميع الاجسام جرياً على ناموس الجاذبية العام . والأرض الجامدة لا تستطيع دقائقها ان تتحرك بهذا الجذب او تتحرك حركة يسيرة لا تدرك الاَّ بأدق الاجهزة . ولكن ما على البحر يطيع الجاذبية وينجمع في البحر من هنا ومن هنا تجاه القمر وفي الجهة المقابلة . ومن حيث ان القمر يدور حول الارض بحسب الظاهر دورة كاملة كل ٢٥ ساعة فالمد يتبعه في دورانه هذا حول الأرض . ومتى تجمع بعض الماء فارتفع سطحه وجب ان ينخفض الباقي فاذاً يجب أن يتبع القمر ارتفاع في الماء وانخفاض على جانبي ذلك الماء . وبموجب ذلك يجب ان يحدث المد في المكان الواحد مرة واحدة كل يوم لا مرتين . ولكن متى كان القمر تجاه مكان ما فانهُ لا يكتفي بجذب الماء الذي في ذلك المكان بل يجذب الأرض كذلك التي تحته . الاَّ ان جذبهُ للماء أقوى من جذبهِ للارض التي تحت الماء لأن الماء أقرب اليهِ والجاذبية تقل بنسبة مربع البعد . وهو يجذب ماء البحر الذي على الجانب المقابل من الأرض لكن جذبهُ للارض هناك يكون أقوى من جذبهِ للماء لأن الأرض أقرب اليهِ من ماء البحر الذي عليها فوق تلك المنطقة فيرتفع الماء

في المكان المواجه للقمر وكذلك في المكان المقابل له في الجهة الاخرى من الارض

جميع هذه القوى — الرياح والتيارات البحرية والمدّ والجزر — تحرك فيما بينها الامواج الصغيرة والكبيرة . والموجة شيء خدّاع في الواقع . فعندما تحدّق فيها تحسّ كأنك ذهلت أو سحرت فلا تتبين ماتريد تبينهُ فيها . فما الذي ينتقل عندما تقطع موجة ما مسافة مائة ميل أو الف ميل من سطح البحر . ليس المنتقل قطرة من قطرات ماء البحر . فهذه القطرات تتحرك في الواقع حركة دائرية، ترتفع وتنخفض وتندفع الى الامام ثم ترتدُّ الى الوراء ، وتعود الى مكانها الاول . ان المنتقل من مركز الحركة انما هو مثال او صورة تنفخها الريح او قوةُ الجذب بالطاقة فتسير في اتجاه معين . وفي سيرها تفرغ قطرات الماء التي في طريقها في شكل خاصّ . وقد تسير موجة كبيرة قوية مسافة بعيدة ثم تضعف طاقتها رويداً رويداً فتتلاشى او تندمج في موجة أخرى فتؤثر فيها بمقدار ما فيها من طاقة باقية، وقد تصل الشاطىء فتتكسر على صخوره وتفقد صورتها رذاذاً منتثراً وتخسر طاقتها في تفتيت الصخور وتحريك الرمال . وتفتيت الصخور ليس عملاً يسير جدوى لانهُ يفضي الى توليد الرمال . فالصخور الكبيرة تنخرها المياه فتهوي منها جلاميد والجلاميد تتطاحن بفعل الموج والتيارات فيتولد منها الحصى ومن الحصى ينشأ الرمل . والرمل يرسب في مصابّ الانهار فيجب تطهيرها منهُ او على شواطىء الخلجان حيث ينعم الناس بالرياضة والاستجمام بضوء الشمس ومنهُ يصنع الزجاج

وغنى البحر لا يقتصر على السمك وسائر انواع الحيوانات البحرية، مع أن ما يصطاده صيّادو شمال اوربا الغربي من السمك في سنة سوية يقدّر بنحو ٢٥٠٠٠٠٠٠٠ طن . ولكن مياه البحر غنية كذلك بالمعادن حتى ليكاد العلماء يذهبون الى ان كل عنصر من العناصر موجود فيها على قلة او كثرة . ففيها ذهب وفضة وراديوم ، ومن يدرٍ يستطع استخراجها اذا كان راضياً بالنفقة التي يقتضيها هذا الاستخراج . والغالب حتى الآن ان شدّة التوزع ، وضرورة تنقية مقادير كبيرة جداً من ماء البحر قبل الحصول على مقدار يذكر من معدن ما، والمشقة في تنقية مياه البحر على كل حال، جعلت استخراج الكنوز المعدنية الثمينة من مياه البحر، امراً متعذراً حتى الآن . ولكن ملح الطعام استخلص من مياه البحر من قديم الزمن ، وفي العصر الحديث انشئت منشآت صناعية على أساس اقتصادي لاستخراج عنصري البروميز والمغنيزيوم . اما الاول فعنصر شديد الفعل من الناحية الكيميائية ولا غنى عنهُ في صنع اجود انواع الحبر لطابعات . واما الثاني فمعدن خفيف وهو اخف من الالومنيوم ومنهُ تصنع اخلاط معدنية تصلح لبناء الطائرات

وليس ثمة ريب في ان مياه البحر اعظم كنز في العالم ، وما فيها يفوق ما في المناجم جميعاً . ومفتاح هذا الكنز في ايدي رجال الكيمياء والصناعة

٢ — العلم بين الشيخوخة والتعمير

من نحو قرن من الزمان سئل الطبيب الاميركي الاديب الحكيم أليفر وندل هومز ما السبيل الى التعمير فأجاب، وفي كلامه حكمة مفرغة في قالب هزل: «قبل ولادتك بمئة سنوات أعلن عن حاجتك الى والدين منحدرين من اسرتين اشتهرتا بالتعمير»

ولم يكن عند الطبيب هومز أسباب علمية يبني عليها حكمهُ، وانما بناه على المشاهدة، أو قل على الاحصاء قبل ان يبلغ منزلة علم بين العلوم. ولكن مباحث العصر الحديث تؤيد حكمة الطبيب الاديب. فالدكتور ريموند بيرل أحد أساتذة جامعة جونز هبكنز — وهو مشهور ببحوثه الاحصائية في مسائل الوراثة — جمع هو ومعاونوه سجلات ثلاثمائة وخمسة وستين شخصاً عمروا الى التسعين فوجد ان متوسط مدى عمر والدي هؤلاء الاشخاص يزيد من اثنتي عشرة الى سبع عشرة سنة على متوسط عمر والدي جماعة أخرى غير مختارة. وكان بين هذي الجماعة شيخ ادرك المائة وعمر والداه فبلغ أحدهما السابعة والتسعين والثاني ناهز المائة وأدرك أجداده الاربعة لامهِ وأبيهِ من ١٠٤ سنوات و٩٨ سنة و١٠٦ سنوات و٩٣ سنة. وقد أعرب الاستاذ بيرل عن اعتقاده ان الذين يدركون التسعين من العمر، انما هم أفراد اختارتهم الطبيعة بحسب قانون بقاء الانسب. فهم يعمرون لان بنيتهم من الناحية العضوية تفوق بنية غيرهم وقدرتهم على مقاومة العدوى أعظم

والغالب ان التقدم العظيم في علوم الطب انما كان تقدماً في تأخير الموت أو إبعاد شبحهِ. نعم اننا نعيش على المعدل عيشة أطول من عيشة أسلافنا. ولكن أداة الحياة — أي جسم الانسان — تتعطل في آخر الامر. ولو كان في مستطاع أحدٍ ان ينجو من كل أذى لمات في آخر الامر بفعل الشيخوخة نفسها. ومع ذلك ففريق من الباحثين يشك أعظم شك في هل مات أحد بفعل الشيخوخة دون غيرها. فقد شرح الدكتور هوود كارزنر Kurssner الاستاذ بجامعة وسترن ريزرف الاميركية، أكثر من تسعة عشر الف جثة، فلم يجد أحداً مات بالشيخوخة دون علةٍ أخرى. وما كان عدد وافر من الاحداث بل من الاطفال، يصاب بالسرطان وتصلب الشرايين وأدواء القلب وغيرها من امراض تحول الانسجة، فليس في وسع أحد أن يقيم الدليل على ان الشيخوخة هي مصدر هذه الحالات وكل ما هنالك ان الشيخوخة تزيد احتمال الاصابة بها. وكلما طال مدى الحياة زاد احتمال التقاء الجسم بمكروب أو اصابته بحادث عارض، فيفضي الى الوفاة

إننا في الواقع لا نموت وانما نحن نقتل قتلاً

وقد تكون الشيخوخة (بمعنى ظهور الهرم والضعف على المرء) نتيجة لنزاع طويل بين الجسم من جهة والمكروبات والسموم والجوع والاعياء من جهة اخرى. وعلى هذا الاساس يجب ان يكون في وسع العلم ان يمدّ أمد الحياة الصحيحة القوية وراء حدودها المعروفة الآن

ومن أحسن الطالع للبشرية ان رجال الطب قد بدأوا يتوفرون على دراسة مشكلة الشيخوخة. ففي سنة ١٩٣٩ صدر كتاب شامل موضوعه «الشيخوخة والمشكلات الطبية» كتب فصوله ستة وعشرون قطباً من أقطاب العلوم الطبية، فكان صدوره مرحلة كبيرة على طريق هذه الدراسة. وفي السنة الماضية أنشأ عشرون طبياً وطالباً بيولوجيًّا وكيميائيًّا ناديًا اميركيًّا للبحث في مسائل الشيخوخة والتعمير وهم يجتمعون اجتماعات منتظمة للبحث في نتائج بحوثهم والنظر في شق طرق جديدة لبحوث اخرى. وفي سنة ١٩٤٠ بدأت مصلحة الصحة العامة في الحكومة الاميركية بحثاً منظماً في هذا الموضوع. وهناك هيئات اخرى متعدّدة اكتتبت بالمال الوافر لمشروعات اخرى من هذا القبيل

وليس الغرض اطالة أمد الحياة وحسب؛ بل توفير الصحة في الشيخوخة كذلك. واذا الشيخ قال أفٍّ فما ملَّ حياةً وانما الضعف ملاّ. ذلك بان معظم الذين يخشون الشيخوخة ويبرمون بها انما يخشون الضعف والوهن اللذين يلازمانها — ضعف الحواس؛ وتصلب المفاصل، وعجز العضلات، وما اشبه

كان في معهد ركفلر للبحث الطبي كلب تبدو عليه امارات هذا الضعف الناشيء عن الشيخوخة وكان ضعيفاً لا يقوى حتى على الاكل. فقرر الدكتور الكسيس كاريل ان يمتحن ما يكون لدم جديد مندفع في عروقه من تأثير في صحته. فعمل سلسلة من العمليات جدّد بها ثلثي دم الكلب. ذلك بأنه فصل كريات الدم الحمر عن مصل الدم ثم مزج الكريات الحمر بمحلول يحتوي على أملاح يحتويها عادة الدم السويّ، وحقن الدم الجديد في عروق هذا الكلب. فما أفاق الكلب من تأثير صدمة العملية عدا ونبح، وكانت سنوات قد انقضت عليه وهو لا يعدو ولا ينبح، وراقت عيناه ونمت فروته وبدأ يحس بدعوة الجنس. فكأن شبابه قد أعيد

ومضى الدكتور كاريل في بحثه مطبقاً طريقته المشهورة في حفظ قطعة من نسيج ما حية زمناً طويلاً على نحو ما فعل[1] بقطعة من عضل قلب منتزعة من جنين فرخ. وقد حفظ هذه القطعة حية في محلول مغذٍّ مدى خمس وعشرين سنة. فوجد انه اذا أضاف دماً من فرخ صغير

(١) راجع وصف هذه العملية في مختصف نوفمبر ١٩٤١ صفحة ٤١٤

السن الى الطحول، لم يحدث تغيّرٌ في نموالنسيج المعزو بالسائل المغذي . ولكن اذا اضاف الى المحلول قليلاً من دم دجاجة عجوز أخرذلك نموّ النسيج. ومعدل التأخير يوافق عمر الدجاجة

ويعتقد الدكتور كاريل ان بطء الاندمال او الشفاء وهو البطء الذي يزداد كلما تقدم الجسم الحيّ في العمر ، مردّهُ الى عمر الدم ، ولكن احلال دم من جسم صغير السن في عروق حيّ متقدم في السن لا يحل المشكلة . لان الانساج في الجسم الشائخ ، تقذف في تيار الدم قذفاً مستمرًّا بأتوارها وأزيائها ونفاياتها ومركبات أخرى . وقد بلغ ما قذفتهُ أنساج الكلب الشيخ خلال اسبوعين من الزمان مبلغاً كبيراً ، فتجديد دم الكلب على الطريقة التي اتبعها كاريل لم يحدث سوى تجديد طارئ غير مقيم في شباب الكلب

ويلوح ان شيخوخة الدم انما هي تأثير ثانوي مصدره شيخوخة الانساج التي تولد مئات من المركبات وتقذفها في هذا السائل الحيوي . حتى العصارات الهضمية في الشيوخ تختلف على ما يلوح عن العصارات الهضمية في الشباب . ففي شيخ أدرك الثمانين مثلاً لا يبلغ «الثيالين» — وهو الانزيم الذي يحوّل النشاء الى سكر في اللعاب — اكثر من جزء من اربعة وثلاثين جزءاً منهُ في الشبان الذين في الخامسة والعشرين من العمر . فلا عجب في ان يجد الشيوخ مشقةً في هضم المواد النشوية

ان في تاريخ الطب ذكر محاولات متعددة لتجديد الشباب ، واصحاب معظمها على الغالب اتخذوا الغدد الجنسية سبيلاً الى هذا التجديد . فمن نصف قرن برون سيكار الفسيولوجي الفرنسي نفسهُ — وهو في السبعين — بمخلاصات مستخرجة من الغدد الجنسية . ولكن تأثير هذا الحقن كان عابراً . ثم مضى برون سيكار في سبيل كل ابن أنثى . ومن هؤلاء شتيناخ النمسوي وفورونوف الفرنسي[1] ولكل منهما طريقته ولكن الغدد الجنسية مدار الطريقتين. وقد أسفر تطبيقهما عن حوادث تحسنت فيها الصحة العامة ونشطت الوظيفة الجنسية. ولكن الشباب المجدد لم يدم ، والواقع ان البحوث الحديثة تحملنا على اليقين بان معالجة التجديد عن طريق تجديد الغدد الجنسية وحدها لا يحتمل ان يفضي الى اطالة أمد الحياة لان هناك اعضاء كثيرة تشترك في هذا الميزان الحيوي الدقيق الذي نطلق عليهِ وصف «الصحة»

فما هو الباعث على تغير الانساج بتقدم العمر ؟

فحص الدكتور كارزر القلوب والشرايين في جثث شرّحها لشيوخ كانوا مصابين بأمراض القلب وتصلب الشرايين — وهي أكثر أسباب الموت في الشيوخ — فوجد آفات التهابية وتحوّل

(١) راجع وصف تجاربها في مقتطف يوليو ١٩٢٩ صفحة ١٧٦ واكتوبر ١٩٢٩ صفحة ٣٧٧

مردُّها الى اصابات سابقة . وعنده ان بعض التحول في انسجة الشيوخ يجب أن يسند الى عواقب أمراض أصيبوا بها قبلاً

وقد كشف الدكتور شوارتز مان ان البكتيريا تطلق موادّ في أثناء تكاثرها تجعل العروق وأوعية الدم قابلة لتجمع جلط الدم والانقطاع — وهي أحوال تشبه أحوال ربو الدم والنزف اللذين يصاب الشيوخ بهما . وبحوثه تشير الى ان للبكتيريا نصيباً في شيخوخة الدم، وهذا يفسر بوجه عام مايحدث في الانسجة بعد نزاع طويل بين الجسم ومكروبات شتى . والغذاء من العوامل التي تؤثر في الانسجة ، وليس هذا بالرأي الجديد ، ولكن الباحثين الشهيرين شرمن وكامبل — من أساتذة جامعة كولومبيا — أثبتا ان في الوسع إطالة أمد حياة الجرذان باعطائها غذاء خاصًّا يكثر فيه فيتامين A والريبوفلافين والكلسيوم فأمد حياتها بالقياس الى جراذين أخرى من نفس السلالة — ولكن لم تتغذَّ هذا الغذاء — يزيد عشرة في المائة . وشرمن على يقين من ان هذه التجربة وتائجها تسوّغ تطبيقها على الناس . لأن بين « كيمياء تغذية البشر وكيمياء تغذية الجراذين شبهاً كبيراً » . وهو يعتقد ان إطالة أمد الحياة البشرية عشرة في المائة مستطاعة بأكل ما كل غنية بفيتامين A والريبوفلافين والكلسيوم والفواكه والخضر (ولا سيما الخضراء والصفراء) واللبن (وما يصنع منهُ من جبن ودنلرمة)

وعند الاستاذ كارلسون — أحد أساتذة جامعة شيكاغو — ان العوامل الوراثية في التعمير قد يكون مردها الى « القدرة على التغلب على عوامل البيئة غير الوراثية وحسن الملاءمة بين الجسم وبيئتها » . فتعديل هذه العوامل غير الملائمة يساعد أجسام كثيرين — وربما كل جسم — على اطالة أمد الحياة

وقد وجد الاستاذ بيرل ان الاستقرار الانفعالي وعدم التعرُّض للاضطراب العاطفي من الصفات البارزة التي يتصف بها الشيوخ الذين أدركوا الثانين الى المائة من العمر . فطبعهم هادىء وحياتهم رابط وهم منصرفون على الغالب عن الهم والغم ويقطعون مراحل الحياة في خطى وئيدة متزنة . والواقع انهُ كلما زادت السرعة في خطى الحياة قصرت الحياة نفسها آه . تلخيص قول بيرل

والانفعال الشديد يطلق في الدم مواد كيميائية قوية الفعل ، فيزداد بها خفقان القلب ، وانقباض عضلات الشرايين الصغيرة ويرتفع ضغط الدم، ويتجمع الدم في بعض المواقع فيزداد بوجه عام ما ينفقهُ الجسم من طاقة الحياة . فاذا توالت انفعالات من هذا القبيل فقد تحدث أذى لا يسهل تبديد أثره

قطناً وعلى ما فعلت أميركا في بدء عهد الرئيس روزفلت ، وعلى ما فعلت البرازيل في الارض التي تزرع بنّا . والغرض نقص الانتاج ورفع الاسعار . وفي سنة ١٩٣٢ صدر قانون يعرف بقانون ستيفنصن فرضت بمقتضاه ضريبة على كل صادر من المطاط اذا زاد عن مقدار معين فقلّ المحصول واستنفد المخزون فما أقبلت سنة ١٩٣٥ حتى قلّ المعروض عن المطلوب فتذعر أصحاب المصانع وارتفعت الاسعار حتى بلغت خمسة وعشرين قرشاً للرطل الواحد . وأهمل هذا القانون بعد ست سنوات فتلتّ اهمالهُ فترة عن الاضطراب والفوضى في انتاج المطاط وسوقه ، ووافق ذلك تفاقم الأزمة العالمية الاقتصادية فهبط سعره حتى بلغ ستة مليمات للرطل الواحد . وهبوط السعر هبوطاً فجائيّاً او سريعاً كارتفاعه ارتفاعاً فجائيّاً او سريعاً مضرٌ بمصلحة أصحاب المصانع التي تعتمد عليهِ ولا غنى لها عنهُ . فقد يخزنون مقداراً منه فاذا هبط السعر كانت خسارتهم فادحة ، وقد لا يخزنون مقداراً كافياً منه معتمدين على اطراد العرض فاذا ارتفع السعر كانت خسارتهم فادحة كذلك

***

من نحو خمس عشرة سنة ، التقى القس الدكتور جوليوس نيولاند ، بأحد رجال شركة ديبونت الاميركية في اجتماع علمي : فقال القس انهُ ابتكر طريقة تمكنه من استخراج مادة دعاها دايفنيل اسيتلين divinyl acetylane من غاز الاسيتلين [1] فاهتم صاحبهُ بالامر لان لهذا الفولصلة عما كانت تبذله الشركة من جهد لصنع المطاط بالتركيب الكيميائي . وكانت الشركة قد اهتمت بالموضوع عند ما ارتفعت الاسعار ارتفاعاً كبيراً على أثر سن قانون ستيفنصن ولم تكن وحدها في ذلك . فالبلدان التي تنتج المطاط حاولت جهدها ان تزيد المزروع من اشجاره فيها . وبدأ فورد نفسه في زراعة اشجاره في مناطق شاسعة في البرازيل على الرغم من الآفة التي تصيب أوراقها هناك وارتفاع اجر اليد العاملة وسوء الحالة الصحية في تلك المناطق . ووجهت مصانع الولايات المتحدة عناية خاصة الى استرداد المطاط المستعمل المنبوذ

واهتم علماء النبات بدراسة النباتات التي لها عصير لبنيٌ لعلّهم يكشفون نباتاً يناقس شجرة الهيفيا Hevea وأكبَّ الكيميائيون على دراسة مذكرات العلماء الذين بذلوا سنين من حياتهم يبحثون عن مادة مطاطة تناقس المطاط الطبيعي ، ولم يكن هؤلاء العلماء نوادر

فقبل ثمانين سنة استخلص عالم يدعى جرفيل ولنيز السائل الاساسي من المطاط ودعاه ايزوبرين Isoprene [2] وتبعهُ بوشارديه في فرنسا فحول السائل ثانية الى مطاط . وفي سنة ١٨٨٢

(١) راجع التفصيل العلمي لاستوبه في مقال « مطاط من غاز » مقتطف ديسمبر سنة ١٩٣٥ ص ٥٤٩

(٢) تعرف هذه المادة باسمها الكيميائي beta-methyl-butadiene

أقبل رجل يدعى تلدن وحطم زيت الترنتينا واستخرج منه مادة ظنها «الايزوبرين» وحولها الى مادة مطاطة . وفي سنة ١٩١٠ صنع رجل يدعى كيريا كيديس — وكان يشتغل في شركة مطاط في احدى مدن أميركا — مطاطاً بالتركيب الكيميائي . وحوالي الوقت نفسه وضع هوفن في المانيا الأساس لصنع المطاط الصناعي المعروف باسم بونا . وغير هؤلاء كثير. وكان جميع الباحثين يعلمون انهم يستطيعون ان يصنعوا مطاطاً من مواد تستخرج من قوالح الذرة أو نشارة الخشب. وقد جرب الالمان استخراجها من البطاطس والايطاليون من الطماطم ولكن المسألة الأساسية في الموضوع ، كانت اختيار النباتات الرخيصة الوافرة ثم استنباط أسلوب صناعي يحولها بنفقة معقولة الى مادة تشبه المطاط وتحل محله

وكان الدكتور نيولاند منصرفاً الى تجربة التجارب بغاز الاسيتلين منذ صغره . فلما اطلع ممثل شركة ديبونت على ما كشفه من أسلوب لاستخراج تلك المادة (دايفنيل اسيتلين) من غاز الاسيتلين ، اهتم الرجل بالامر لأن علماء شركته كانوا قد قضوا سنوات وهم يبحثون عن طريقة لصنع المطاط من ذلك الغاز . فجرب ديبونت مادة الكلوروبرين (وهي قريبة من الناحية الكيميائية من الايزوبرين) وحولها الى مطاط صناعي ودعاه « النيوبرين » والمواد الأساسية التي تدخل في صنع هذا المطاط تستخرج من الفحم والحجر الجيري والملح . وفي سنة ١٩٣٢ عرضت في السوق للبيع. ومنذ تلك السنة وشركة ديبونت تضاعف انتاجها منه سنة بعد أخرى . وكانت تنتج ٥٥٠ الف رطل كل شهر في أواسط سنة ١٩٤٠ ، وسيصبح في قدرتها انتاج مقادير وافرة في هذه السنة عند ما يتم صنع مصنعها الجديد ولعلّه تم

وانشاء هذه المصانع لم يكن ميسراً . لأن الأسلوب الكيميائي والأسلوب الصناعي كانا جديدين ، فالتقدم في الاتقان مطرد وفقاً للبحث . ولا بدّ من اجراء تعديل في الأدوات المستعملة في المصانع وفقاً لوجوه التحسين التي يسفر عنها البحث والتجريب . ولذلك رأى رجال شركة ديبونت ان المصانع الجديدة تفقد معظم مزاياها بعد انقضاء سنة على بنائها . وهذا كله يقتضي نفقة كبيرة . ومع ذلك استطاعوا ان يخفضوا سعر الرطل من «النيوبرين» من ٢١ قرشاً الى ١٣ قرشاً . وفي أميركا الآن مائتان وخمسون مصنعاً تستعمل النيوبرين بدلاً من المطاط الطبيعي في صنع أدوات يصلح لها النيوبرين أكثر مما يصلح لها المطاط الطبيعي ولذلك يقبلون تحمّل الفرق بين سعر النيوبرين (٦٥ سنتاً للرطل) وسعر المطاط الطبيعي (١٨ سنتاً للرطل)

***

من المزايا التي يتصف بها النيوبرين شدة مقاومته لتعمل الزيت وغيره من المواد الكيميائية

التي تحل المطاط الطبيعي وكذلك مقاومته لفعل ضوء الشمس والحرارة ،ولذلك فهو أصلح من المطاط الطبيعي لصنع أنابيب البنزين في محطات تموين السيارات والسيور العريضة التي تستعمل في مصانع الانتاج الواسع النطاق وبعض أجزاء السيارات حيث تقتضي الصناعة مساعدة من المطاط لبعض أجزاء السيارة وكذلك قماش المطاط اللازمة في المطبخ وغيره . وتستعمل في صنع الاطارات الصلبة لعجلات السيارات ولكن استعماله في الاطارات التي تنفخ بالهواء لا يزال في دور التجربة

***

وعلى الرغم من نجاح النيوبرين فان اقطاب شركة جودرتش المشهورة بصناعات اطارات عجلات السيارات يعتقدون ان الحل الصحيح لمشكلة المطاط الصناعي يجب ان يكون باستخراج البوتاين (الأزوبرين) رأساً من النفط . ذلك بان النفط عندما يحطم جزيئه لاستخراج مشتقاته المختلفة منهُ ، يخرج منهُ غاز يدعى غاز البوتاين Butane مع النفاية . واذا استنبط الأسلوب الصناعي الموافق لاستخراج البوتاين من النفط ، فان استخراجهُ لا يجب ان يتعارض مع استخراج البنزين اللازم للسيارات

وفعلاً صنعت شركة جودرتش مطاطاً صناعيًّا من البوتاين سمته اميربول Ameripol وصنع رجالها منهُ اطارات وهم على ثقة بانهُ اذا اتيح لهم الوقت الكافي لاتقان وسائل صنعه صنعاً واسع النطاق فانهم يستطيعون ان ينافسوا به المطاط الطبيعي . وهذا متاحٌ الآن

هذا المطاط استخرج من النفط ولبحث قام به رجل يدعى الدكتور ولدو سيمون Waldo Semon . وهو باحث توفر على الكيمياء الصناعية واشتهر فيها فلما أذيع نبأ فوز القس نيولاند بصنع المطاط من غاز الاسيتلين استقال سيمون من منصب مدرس في جامعة وشنطن وذهب الى اكرون بولاية اوهايو حيث مصانع جودرتش الشهورة تلبية لدعوتهم .فاخترع اولاً مادة تدعى كورومبل وهي من المجائن الكيميائية التي لا تتأثر بالنفط ولا بالحمض ولا بالضوء وتستعمل كالمطاط في عشرات من الاغراض الصناعية كصنع المعاطف الواقية من المطر وما اشبه. ولكن الكورومبل ، مع تفوقهِ على المطاط الطبيعي في كثير من مزاياه ، لا يصلح للنفسية اي لصنع اطارات عجلات السيارات فأكب سيمون ومعاونوه على البحث حتى استحرجوا « الاميربول » وقد اختاروه من نحو خمسة آلاف مطاط صناعي جربوا التجارب بها وصنعوا منهُ اطارات لعجلات السيارات وامتحنوها في العمل وعلى الطريق . وكانت شركة جودرتش تصنع في السنة الماضية بضع مئات من اطارات عجلات السيارات كل اسبوع ، تدخل فيها الاميربول بنسب مختلفة تتفاوت من خمسين في المائة الى مائة في المائة

٤ — جسم الانسان والكيمياء الحيوية

في جسم الانسان مقادير يسيرة جداً من ثلاثة اصناف من المركبات الحيوية ، تسيطر على كيمياء الجسم في الصحة والمرض . بعض هذه المواد لم يكن معروفاً قبل بضع سنوات ، وطائفة من الحقائق عنها لم تكشف الا منذ بضعة اشهر ، وهذه الطوائف الثلاث من المواد هي الانوار (الهرمونات) التي تفرزها الغدد الصم في الجسم ، والانزيمات التي تحول مادة كيميائية الى اخرى ، والفيتامينات . وكل منها تحتوي على مركبات شتى وهي تضبط بعضها بعضاً ضبطاً دقيقاً لانه اذا افلتت احداها من ضبط الاخرى كانت هداماً للصحة وأوردت الجسم موارد البوار

خذ مثلاً على ذلك الدم . فالدم في حالته السوية قلوي بعض القلوية . فاذا مال به الميزان قليلاً الى الحموضة أسفر عن الغيبوبة والموت . واذا مال به الى درجة من القلوية أعلى من درجته المعتادة أسفر عن اصابة الجسم بالتشنج . ثم ان مقدار السكر في الدم يجب ان يكون في حدود دقيقة لا يتعداها زيادة او نقصاً . فاذا نقص عن المقدار السوي في نطاق هذه الحدود أصيب صاحبه بالتشنج والغيبوبة . واذا زاد كانت العاقبة وبيلة كذلك . ولذلك جهزت الطبيعة الجسم البشري بوسيلة تمكنه من ازالة الفائض من سكر الدم عن طريق الكليتين عندما تقتضي الحاجة ذلك . وفي اثناء الرياضة العنيفة تولد العضلات مركبات حمضية سامة وينقص سكر الدم . ومع ذلك فالذين يمارسون هذا الضرب من الرياضة لا يصابون بالتشنج ولا بالغيبوبة مع نقص سكر دمهم عن معدله السوي . ولكنهم يلهثون ويزداد خفقان قلوبهم ، فيزداد ما ينقله الدم الى الانسجة من اكسجين تقي فيحرق هذه النفايا الحمضية التي تولدها العضلات . وفي الوقت نفسه يحول الغشاء المخزون في الكبد الى سكر فيعوض الدم ما خسره منه ويعود التوازن الى حالته الطبيعية

في الجسم سبع غدد صم تفرز مفرزاتها الداخلية (الانوار) في الدم مباشرة فيوزعها الدم على اعضاء الجسم وانسجته . وبعض هذه الانوار ينتقل من غدة صماء الى اخرى ، فيحركها ويحملها على افراز نموها . وهي جميعاً تضبط افعال الجسم الحيوية ضبطاً دقيقاً . والدليل على ذلك ما يصاب به الجسم عندما يضطرب افراز غدة من هذه الغدد فيفوق المعدل او ينقص عنه

أرأيت أبله مهزوز الرأس زائغ البصر متدلع اللسان ؟ لن الفرق بينه وبين الرجل العاقل السوي انما هو جزء من الف جزء من الاوقية من الثيروكسين . والثيروكسين هو النمو (الهرمون) الذي تفرزه الغدة الدرقية القائمة على جانبي الحلق

وقد يولد اطفال وغددهم الدرقية عاجزة عن توليد المقدار الوافي من الثيروكسين

كيميائية اخرى غير فعالة فهي لذلك غير متصفة بقدرتها على الهضم. ضع قليلاً من هذه المادة غير الفعالة في انبوب ثم أضف قدراً يسيراً جداً من الترسين واذا المادة غير الهاضمة تحولت مادة قادرة على هضم كل ما في الانبوب

والطائفة الثالثة من المواد الكيميائية الحيوية في الجسم هي طائفة الفيتامينات وقد كشف خمسة عشر فيتامينا منها على الاقل . وهي لازمة لنمو الجسم البشري نمواً صوبًا. ونقص احد هذه الفيتامينات يفضي الى مرض من أمراض كثيرة تصيب الجسم ، ومنها بعض الاضطرابات العصبية والاسكربوط والكساح والهبوط العقلي الحاد والنزف والشلل الارتجافي ، وبعض انواع الشلل والنيورتيس (التهاب الاعصاب) والبلاجرا

وقد بدأ رجال البحث في هذه الطوائف من المواد الحيوية، يدركون انها مرتبطة بعضها ببعض ارتباطاً وثيقاً ، فالاتوار والفيتامينات تتشابه في ان نقصها يفضي الى تأثير متشابه . فالهبوط العقلي ينشأ مثلاً عن قلة الثيامين (وهو فيتامين B_1) والحمض النيكوتينيك ، وكذلك عن اضطراب بعض الغدد الصم. وهناك حالات مرضية قد تنشأ عن اضطراب الغدد الصم في تأدية وظيفتها او عن نقص بعض انواع الفيتامين ، او عن كليهما

وقد عرف قراء المقتطف ان هناك صلة بين الشيب وأحد انواع الفيتامين . وقد أثبتت التجارب ان الفيتامين الذي يعيد الشعر الشائب شعراً اسود انما هو مادة تعمل فعل الزيم في بعض أدوار النمو في البكتيريا، وكثير من «الانزيمات» التي تمكننا من ان نستمد طاقة من الاكسجين تحتوي على واحد من الفيتامينات الثلاثة — اي الثيامين والريبوفلافين والحمض النيكوتينيك

من البحوث التي تستوقف الانظار ، وتملأ الطب والمصابين بالسرطان بالرجاء ، البحث في ان بعض انواع السرطان قد ينشأ من نقص بعض الفيتامينات او من عجز الجسم عن استعمال هذه الفيتامينات استعمالاً صحيحاً . فالطريقة التي يستعمل بها النمو السرطاني عنصر الاكسجين تختلف اختلافاً بيناً عن طريقة النسيج السوي في استعمال الاكسجين ، ولما كان لبعض الفيتامينات تأثير في كيفية استعمال الخلايا للاكسجين، فقد يفضي البحث في المستقبل الى فهم سر السرطان من هذه الناحية

ويكاد يكون من المحتم ان يكون العلم على عتبة مكتشفات خطيرة الشأن بعيدة الاثر في الاتوار وتأثيرها ، وقد تفضي هذه المكتشفات الى انشاء عصر جديد من الصحة الجسدية والعقلية ، ومتى ملئت الثغرات في معارفنا ، فقد نستطيع ان نفهم سر نمو الخلايا وتكاثرها واذا أدركنا ذلك فقد نستطيع حينئذٍ ان نمنع السرطان وغيره من الامراض التي ترتد في أصلها الى بناء الخلايا ونموها ، وقد نكون حينئذٍ على قريب من معقل سر الحياة