المقتطف

الجزء الخامس من المجلد الثالث بعد المائة

١ ديسمبر سنة ١٩٤٣ — ٣ ذي الحجة سنة ١٣٦٢

الحمقى وعلماء الكهربية الحيوانية

حقائق عجيبة عن الكهربية في الجسم

وكيف تكشف بعض الأمراض

كان الفيلسوف البريطاني برود Brond مرَّة ، عبارة ظنَّ انهُ يسفه بها دعوى أصحاب الفلسفة الآلية ، فقال : « لو قال رجلٌ عن أخيه ، أو عزَّته ، ها هي ذي آلة بارعة لحسبنا الرجل ، إما أحمق وإما عالماً فسيولوجيًّا » . والعبارة تنطوي ولا ريب على سخرية لاذعة ، ولكن لو أراد الفيلسوف أن يعيد إفراغ حكمهِ هذا الآن في عبارة جديدة ، لوجب أن يضيف الكيميائيين الحيويين وبعض السيكولوجيين وعلماء الكهربائية الحيوانية الى طبقة الحمقى والفسيولوجيين . فعلماء الكهربائية الحيوانية يميلون الآن ، ميلاً قويًّا الى الايمان ، بأن بين الكهربائية وسرّ الحياة صلة ما ، على الأقل

كشفت ظاهرة النشاط الكهربي في أدمغة الحيوانات سنة ١٨٧٥ ولكن دراستها دراسة منتظمة تجريبية ترجع الى سنة ١٩٢٩ . ففي تلك السنة أخذ العالم الألماني هانس برجر — وهو من المتوفرين على دراسة الاعصاب في جامعة يينا — سلكين ووضعهما على صدغي رجل ووصلهما بأنبوب مفرغ يقوّي التيارات الكهربية الضعيفة ويضخمها ، فوجد ان التيارات المنطلقة من الجمجمة يمكن تدوينها بعد تضخيمها ، برشقة على لوحة متسابة ، فتصدر لها حركة موجية منتظمة معقدة ، فيها أمواج متشابهة ارتفاعاً وسعةً تتوالى عشراً في كل ثانية —

« أمواج ألفا » . وكانت هناك أمواج أسرع توالياً وأقل اتساقاً دعاها « أمواج بيتا » ووجد غيره نبضات أو ذبذبات كهربية أخرى غير منتظمة الطول والاتساق

كيف يتبينها العلم

هذا الموضوع لا يزال في مراحله الأولى . ولكن ما كشف فيه حتى الآن يبدو جديراً بالعناية لأنه غدا أداة فعّالة في يد الطبيب . ولذلك فلما نفتح مجلة علمية أو مجلة تبسط العلم ، بغير أن نرى فيها خطوة جديدة أو تحقيقاً جديداً في هذا الموضوع ، وثمة طائفة كبيرة من العلماء في أشهر الجامعات من كمبردج وبرلين الى برون وهارفرد في الولايات المتحدة الأميركية يوجّهون عنايتهم الى هذا الموضوع

ويرجّح الباحثون ، أن هذه التيارات الكهربية التي تضخّم وتدوّن صورة أمواجها على الورق المصاب ، تنشأ في خلايا قشرة الدماغ ، وهي وحدات المادة السنجابية التي تتركز فيها أعمال التفكير المبدع . هذه المادة السنجابية قوامها أجسام الخلايا العصبية ، وقد استغرق نشؤها من الأجهزة العصبية البسيطة البدائية في الحيوانات الدنيا عشرين مليوناً من السنين على رأي الاستاذ جدسن هريك الاستاذ بجامعة شيكاجو . ومراتب تطوّرها وارتقائها معروفة بوجهٍ عام . أما كيف تتم فيها عجائب التفكير المنطقي المبدع في العلوم والفلسفة وغيرها فلا يزال محجّباً بستر الجهل . إلاّ ان الأجهزة الجديدة التي استنبطت للايغال في دراسة موضوع الكهربية في الدماغ ، قد تفضي الى تقدم خطير في فهم فسيولوجية الجهاز العصبي على نحو ما تمّ من التقدم في دراسة التشريح المرضي والبكتيريولوجيا بعد اكتشاف المجهر

ومن هذه الأجهزة جهاز يزيد عدد الحروف في اسمه الانكليزي على عشرين حرفاً ، وهو « إلكترو انسفيلو جراف » أي مصوّرة الكهربية في الدماغ . وهو يختلف اختلافاً أساسيّاً عن المجهر . فالمجهر لا يمكّن الباحث إلاّ من دراسة مجموعة صغيرة من الخلايا منتزعة من النسيج ، ومصبوغة بصبغ قد يطفىء شعلة الحياة فيها . ولكن المصوّرة الكهربية للدماغ تمكن الباحث من اجراء البحث على العضو أو الكائن الحيّ ، جملة واحدة ، ودون أن تعرقل عمله المألوف وأساليب حياته السويّة . بل لا يلزم ثقب الجلد حين استعمالها . وقد أصبحت الاجهزة الحديثة المتقنة ، برهفة الاحساس ، فاذا وضعت قطبيها الكهربيين على منطقتين مختلفتين من فروة الرأس استطاعت أن تتبيّن تياراً كهربيّاً جارياً في الدماغ ، من منطقة في الدماغ مستواها الكهربيّ عالٍ الى أخرى مستواها الكهربي منخفض . والتجربة تتم بغير ازعاج من تجري التجربة عليه . بل انه اذا ازعج ظهرت آثار الزعاج في صورة التيار الكهربيّ الذي يتبينه الجهاز ويسجله

كيف تجري التجربة

ولعلّ القارىء يهمهُ أن يعلم كيف تجري تجربة من هذا القبيل . فنقول ان في جامعة هارفرد ، صنعوا في احد معاملهم ، حجرة خاصةً وضع فيها مقعد وثير ، يستلقي عليهِ المرء ، ولا تجرَّب التجربة بهِ إلا بعد أن يستلقي مرة أو مرتين على المقعد ، ويتعرَّف ما حواليهِ حتى اذا بدأ تجريب التجربة كان مستريح الجسم ناعم البال من كلّ ناحية . وهذا ضروريٌّ لأن صورة التيار الكهربي الصادر من دماغهِ والملتقط من فروتهِ والمسجل على الورق المنساب في الجهاز المصوِّر ، تختلف في النوم عنها في اليقظة ، وفي حالة الاضطراب واشتغال البال عنها في اثناء الراحة . فاذا استلقى المرء على المقعد وضع القطبان الكهربيان ملاصقين لفروته ويمتدُّ منهما سلك الى سلسلة من مضخمات التيار ، ثم يحرِّك التيار المضخَّم ، إبرةً في جهاز خاص فترسم أمواجاً على شريط منساب

في بدء التجربة يؤمر المرء بأن يستلقي ويغمض عينيه وألاّ يشغل عقلهُ بشيء معيَّن ، فترسم الريشة على الشريط ، امواجاً من انتظام معيَّن . ثم يؤمر أن يضرب ١٨ في ١٣ مثلاً ، فلا يكاد يشرع في تشغيل عقله بالضرب ، حتى يتغيَّر انتظام الامواج . وفي الحالة الثانية ، تكون الامواج أقصر وأسرع توالياً منها في الاول ، فكأن حشدَ الدماغ لقدرته الواعية وإقباله على التفكير في معضلة معروضةٍ عليهِ ، يؤثران في التيار الصادر منهُ وتدوم هذه الحالة بضع ثوانٍ ، ثم تعود صورة الأمواج الى ما كانت عليه في حالة الراحة . وبعد قليل تضطرب الابرة ثانية فتقصر الأمواج ويسرع توالبها كأن الدماغ عاد الى نشاطه . والواقع انهُ عاد الى نشاطه . ذلك بأن الرجل الذي أجريت التجربة عليه ، قال حين سُئل في ذلك ، انهُ بعد ما ضرب العددين ، استراح الى انجاز المهمة ، ثم عاد فاضطرب إذ خطر له ان الجواب قد يكون خاطئاً فأعاد الكرَّة على عملية الضرب

كيف حالها في اليقظة والمنام

وقد درست حالة الامواج الصادرة من الدماغ في احوال شتى من اليقظة والنوم ، فثبت أن ما يصدر منهُ خلال النوم ثلاثة أنواع من الأمواج . الأول امواج منتظمة السياق كأمواج الفاء التي تصدر من الدماغ في حالة اليقظة ، وهي تصدر من الدماغ كذلك في اثناء النوم الخفيف المنقطع . والثاني امواج تدل آثارها على انها نتيجة نشاط يشتد فجأة ثم يخبو فجأة . والثالث أمواج غير منتظمة في ظهورها وشكلها وقد أطلقوا عليها وصف الأمواج

الشاردة . والنوعان الاخيران مرتبطان بحالة النوم العميق . ومن أغرب ما ظهر حين دراسة الأمواج المسجلة ومقارنتها بحوادث التجربة في أثناء التسجيل ، ان الانتقال من تسجيل الأمواج الشاردة الى تسجيل أمواج ألفا يحدث بمجرد التحدث مع النائم . ولكن الاصرات الرتيبة التي تعوّدتها الاذن كصوت مرور قطار او برق سيارة او ضجيج مطبعة — اذا كان المجرَّب فيه صحفيًّا — لا تسبب هذا الانتقال. ويلوح ان الذين يتعوّدون تنويمًا مغناطيسيًّا وتجري هذه التجربة عليهم ، تصدر عنهم أمواج من أمواج الفا الخاصة باليقظة او النوم الخفيف المتقطع . واذا كانت هذه الأمواج مقياساً يصح الاعتماد عليه ، فهي تقول ان النوم المغنطيسي ليس نوماً حقيقيًّا

كيف تفيد فائدة عملية

هذه المباحث الطريفة لها ناحية عملية مفيدة ، وان كان الموضوع لم يستوف بحثاً حتى الآن . فقد وجد فريق من علماء هارفرد مثلاً صلة بينة بين الظاهرات الكهربية في الدماغ وبين الاصابة بداء الصرع . فقد تبينوا ان نوبة الاصابة بالصرع يصحبها نوع معين من الأمواج . وانهُ قبل حدوث النوبة تظهر أمواج منذرة بقرب حدوثها ، وهي تسبق ظهور الأعراض الجسمانية الظاهرة . ولضبط البحث ، أخذ هؤلاء المجربون ، اثني عشر رجلاً سليماً وتشقوهم الترويجين حتى أشرفوا على الاغماء وسجلت الامواج الصادرة عن أدمغتهم خلال ذلك فوجدوها تشبه في بعض خواصها الأمواج الصادرة من أدمغة المصروعين او المشرفين على نوبة الصرع . وقد نوعت هذه التجربة تنويعاً كثيراً ، فكانت النتيجة واحدة تقريباً في جميع الاحوال ، وعولج أربعة آخرون بعلاج من شأنه ان يضعف ضغط الدم فلا يصل منهُ الى الدماغ المقدار الطبيعي السوي في وقت معين ، فكان التغير الحادث في صورة الأمواج الصادرة من دماغهم شبيهاً بالتغير الحادث في أمواج السليم عند اصابته بنوبة الصرع وأكثر فريق آخر من استنشاق الهواء هنيهةً وهذا العمل ينقص مقدار ثاني أكسيد الكربون الذي في الدم فكانت النتيجة واحدة

ولعلَّ من أغرب ما يروى في هذا الصدد التجارب التي انتهى منها الرأي الى القول بأن الصورة الخاصة بامرئ ما ، للامواج الكهربية الصادرة عن دماغه ، هي كبصمة أصبعه ، صفة تميزه عن سائر الخلق . وقد وجد أحد الباحثين ان صورة الامواج الدماغية الصادرة من دماغ توأمين متماثلين واحدة . وأما اذا كان التوأمان غير متماثلين فصورة الامواج قد تختلف في احدهما عنها في الآخر

ثم ان الأطباء بدأوا يعتمدون في هذه الآونة ، على بعض الاجهزة الخاصة بتصوير الأمواج الكهربية الصادرة عن الدماغ لتشخيص علة خفية. وقد سجلت قصة رجل جيد الصحة من كل ناحية الا انهُ يخطىء الحساب في أمور بسيطة في الحياة مع انهُ تعود ضبط الحساب. فتفحص بالمصورة الكهربية للدماغ فوجد ان صورة الأمواج الصادرة عن دماغه ، تختلف عن صورة الأمواج الصادرة عن دماغ سليم الخلايا من كل ناحية . فاشتبه الأطباء في وجود خراج في الدماغ ، فانصرفوا الى التدقيق في البحث ، على ضوء هذا الاشتباه ، ثم أجروا عملية فوجدوا الخراج واستأصلوه وعاد الرجل صحيحاً تام الصحة . وقد يستعان بهذا الاسلوب من البحث على التفريق بين العمى الناشىء عن دماغ مؤوف في مراكز البصر ، وبين العمى العارض أو النعامي ، وفعلاً سجلت حوادث من هذا القبيل ، في المجلات العلمية . فقد شكا عامل العمى ، وظن انهُ متعام ، فتفحص ، فثبت ان الأمواج الصادرة عن دماغه هي الأمواج التي تصدر عن دماغ أصيبت بعض مراكزه بآفة

***

ولا يقتصر بحث هذه الامواج على الأمواج الصادرة من الدماغ ، بل منها ما يصدر من القلب ، وهذه درست وضبطت بعض نواحيها وبقيت في معرفة عمل هذه الآلة الحية الدقيقة المحكمة وهل أجزاؤها جميعاً تعمل عملاً متسقاً في دفع الدم في الشرايين . فاذا كشفت هذه الاجهزة خللاً ما فعندئذٍ يتجه نظر الاطباء الى تدقيق الفحص من جميع الوجوه ، ولعلهم يكشفون بدءَ علة ما ، فيستأصلونها قبل ان تستفحل

ولعلَّ أعجب ما روي عن هذه التجارب ، ان هذا اللون من البحث ، قد أفضى الى معرفة الوقت الذي يحدث فيه تكوّن البيض في مبايض المرأة . وقد كان الرأي انهُ يتكوّن على الغالب في نحو اليوم الرابع عشر بعد الحيض . ولكن البحث الكهربي أثبت ان هناك تفاوتاً عظيماً في ذلك بين النساء ، وقد يحدث تكون البيض في كلّ وقت ، حتى وقت الحيض . وهذا أفضى الى معرفة الوقت الذي يتكوّن فيه البيض في نساء ما زلنَ عقيمات منذ زواجهنَّ ، فلما عرف الوقت ، حصل الحمل وولدنَ اولاداً كلاً منهم سويَّ الخلق .

***

وموضوع من هذا النوع ، حريٌّ بأن يكون معيناً للدجالين . فيلزم الحذر . ومع ما عرف عن ظواهر الكهربية في الجسم فان العلم لا يزال في دَيجور من طبيعة هذه الكهربية وأصلها.