عقل الانسان

بين الكيمياء والكهرباء

في أثناء النوم والمرض[1]

اثبتت التجارب الحديثة ان دماغ الانسان تبدو عليه ظاهرات كهربائية واضحة في اثناء اليقظة فهل تمتع هذه الظاهرات اذا خمد نشاط اليقظة وحبت شعلة الوعي ، اي اذا اخذ الكرى بمعاقد الاجفان واستسلم الجسم للنوم ؟

هذا موضوع طريف طرقهُ فريق من علماء اميركا في مختبر لوميس بنكيدو بارك نيويورك وفي مقدمتهم نيوتن هاوفي المشهور بدراستهِ في « الاحياء المضيئة » . فاعدّوا حجرة نوم مجهزة بجميع الوسائل اللازمة لاخضاع التجربة للسيطرة العلمية الدقيقة . فالحجرة يحيط بها حجاب يمنع كلّ تيار كهربائي من الخارج ان يتصل بداخلها . وفيها « سيكرونون » دقيق الحسّ يدوّن جميع الاصوات التي تحدث في الحجرة، وهناك جهاز آخر قائم على مبدأ الكهرباء الضوئية[2] يسجّل حركة السرير الناشئة عن تقلّب النائم على فراشهِ

وقد صنعت سجلات على هذا الاساس لعشرات من الناس تفاوت اعمارهم من احد عشر يوماً الى خمس وسبعين سنة . وهذه السجلات نوعان نوع يدوّن حركات النائم ونوع يدوّن الامواج الكهربائية الصادرة من الدماغ . والنوعان متحاذيان ، وهذا يعني انهُ اذا اخذت الشريط الذي دونت عليهِ حركة النائم وقلت ترى ماذا يقابل هذه الحركة البدنية العنيفة من احوال الدماغ الكهربائية ؟ كان لك ذلك على اوفى وجهٍ

ولعلك تعلم ان جهازاً يسجّل آثار حركة بدنية او امواج نشاط كهربائي على شريط متساب، يملأ من الشريط ، في اثناء سبع ساعات من النوم في الليل ما طوله نصف ميل ، ولذلك استنبط هؤلاء العلماء اسطوانة دوّارة طولها ثماني اقدام ، ولها ريشة تدوّن عليها من تلقاء نفسها امواج

---

(١) راجع مقتطف يوليو ١٩٣٧ ص ١٢٩ — ١٣٤ (٢) Photo-electric

الكهربائية الصادرة من الدماغ . بل ادهى من ذلك استنبطوا وسيلة لاستعمال ثلاث ريش في آن واحد كلٌّ منها متصل بناحية من الجمجمة وكلٌّ منها يدوّن التموجات بحبر يختلف لونهُ عن لون الحبر في الآخر

هذا هو الاسلوب الذي جرت عليه التجربة . وبعد درس السجلات درساً وافياً ظهر لهؤلاء العلماء ان ثلاثة انواع من الامواج الكهربائية تصدر من الدماغ في اثناء النوم . النوع الاوّل أمواج منتظمة السياق كامواج « الفا » التي تصدر من الدماغ في أثناء اليقظة (راجع مقال بوليو) تصدر من الدماغ في اثناء النوم الخفيف المتقطّع . والنوع الثاني طائفة من الامواج تدلُّ آثارها على انها نتيجة نشاط يشتدُّ فجأة ثم يخبو فجأة . ثم هناك النوع الثالث وهو أمواج غير منتظمة في ظهورها وشكلها وقد أطلقوا عليها اسم « الامواج الشاردة »

هذان النوعان الأخيران مرتبطان بالنوم العميق . ومن أغرب ما ظهر عند دراسة هذه السجلات ان الانتقال من ظهور الامواج الشاردة الى الامواج المنتظمة (امواج الفا) يحدث بمجرّد التحدُّث مع النائم . ولكن الاصوات الرتيبة التي تعوّدتها الأذن كصوت مرور قطار أو بوق سيارة لا تسبب هذا الانتقال . فاذا دخل حجرة النوم آمرونا وسئل سؤالاً خفيفاً او همس همساً لطيفاً كان ذلك كافياً لظهور الامواج التي من النوع الاول، ولذلك يعتقد هؤلاء العلماء ان التحوّل من النوم العميق الى الخفيف ليس نتيجة مباشرة لحافز الصوت بل هو متصل بمستوى النشاط في الدماغ

وقد يختلف النشاط الكهربائي في دماغ النائم في مواقع مختلفة منهُ . فقد سجل على الاسطوانة ما يدلُّ على ان الامواج المتصلة بها من القذال من نوع معين والامواج المتصلة بها في الوقت عينهِ من مقدم الرأس من نوع آخر . فاذا حدث اي صوت يضطرب لهُ النائم كاقفال باب ، تحوّل النشاط الكهربائي في الموقعين الى نسق واحد واصبحت جميع الامواج المسجلة على الاسطوانة من النوع الاول اي النوع المرتبط بالنوم الخفيف

ولعلّ المصابين بالأرق يستطيبون ان يجتنوا فائدة عملية من هذا البحث . فهم يظنون على الغالب ان تكون الحجر التي ينامون فيها بعيدة عن كل نأمة او صوت يزعجهم ، ويؤرقهم أن يسمعوا وقع أقدام خفيف ، او حفيف ورق كتاب او همساً لطيفاً . ويزداد تمرّضهم للارق بازدياد هدوء الحجرة التي ينامون فيها . اذ يتجسّم فيها أخفت الاصوات . ولكن اذا كانت الحجرة معرضة لصوت عالٍ رتيب كهدير محرك الباخرة في البحر ، طغى ذلك الهدير على الاصوات الخافتة التي تؤرقهم عادة فلا يتأثرون بها وينامون ملء أجفانهم

ولنفرض أنك نوّمت أحدهم تنويماً مغنطيسيًّا ، فهل تكون الامواج الصادرة من دماغهِ امواج اليقظة أم أمواج النوم؟

هذا موضوع عني به الدكتور دائيد صلايت أحد أساتذة جامعة ماكجل الكندية . فانهُ نوّم في مختبر لويس رجلاً تنويماً مغنطيسيًّا ثم سجل حركاته والامواج الكهربائية الصادرة من دماغهِ بالاسلوب المتقدم في حالة اليقظة والنوم السوي والتنويم المغنطيسي . فكانت الامواج المسجلة على الاسطوانة من النوع الاول اي أمواج الفا الخاصة باليقظة والنوم الخفيف المتقطع . ولم يظهر في السجل الخاص به أثناء نومه المغناطيسي أمواج ما من النوعين الثاني والثالث. واذن يمكن ان يقال ان التنويم المغناطيسي ليس نوماً ، اذا كانت هذه الامواج الكهربائية مقياساً يصحُّ الاعتماد عليهِ

هذا وقد عني الدكتور جبس Gibbs وزملاؤه في مدرسة هارفرد الطبية بدراسة الصلة بين هذه الظاهرات الكهربائية في دماغ الانسان ، والاصابة بداء الصرع ، فوجدوا أن نوبة الاصابة بالصرع يصحبها ظهور نوع معين من الامواج ، وانهُ قبل حدوث النوبة ، تظهر أمواج منذرة بقرب حدوثها تسبق أي أعراض جسمانية ظاهرة . ثم أخذ الدكتور جبس اثني عشر رجلاً اصحاء وجعلهم يستنشقون نتروجيناً نقيًّا بدلاً من الهواء حتى فاروا الاغماء وسجّل في أثناء التجربة الامواج الصادرة من ادمغتهم فوجدها تشبه في بعض خواصها الامواج الصادرة من ادمغة المصروعين او للشرفين على نوبة الصرع. ثم عالج أربعة آخرين بعلاج من شأنه أن يضعف ضغط الدم ، فلا يصل منهُ الى الدماغ المقدار السوي في وقت معيَّن ، فكان التغيُّر الحادث في صورة الامواج الصادرة من دماغهم شبيهاً بالتغيُّر الحادث في أمواج السليم عند اصابته بنوبة الصرع . ثم أكثر فريق آخر من استنشاق الهواء هنيهةً من الزمن وهذا العمل ينقص مقدار ثاني اكسيد الكربون الذي في الدم فكانت النتيجة واحدة. والغريب ان المرضى للصرع الذين اجريت التجارب المتقدمة عليهم ظهرت في أمواج ادمغتهم اعراض الصرع مع أنهم لم يصابوا بنوبته

بقي أن نعلم هل لكل امرىء صورة من الامواج الدماغية خاصة به دون غيره كوجههِ وصوتهِ وبصمة اصبعهِ . ذلك يحتمل في رأي الدكتور هلول دايشن وهو يجرب تجارب متنوعة الآن لتحقيق هذا . فقد تمكن هذا الباحث من تقسيم « أشعة الفا » الى أربعة انواع أو فئات ، وهذا يذكرنا بفئات الدم الاربع . وعنده أن صورة الامواج التي لزيد تختلف عن صورة الامواج التي لعمرو ، ولكن صورة أمواج زيد في احوال مماثلة هي هي لا تتغير . وقد درس الدكتور دايشن بالاشتراك مع زوجته خمسة وثلاثين رجلاً وامرأة فوجدا ان القاعدة المتقدمة تنطبق عليهم ولا تشذ فيها . وعلاوة على ذلك درسا ثمانية أزواج من التوائم المماثلة تماماً (identical) فوجدا اشعة الفا في أحدها قوية وفي آخر ضعيفة جداً حتى تكاد تكون معدومة ، وبين الاثنين درجات متفاوتة من الانواع الاربعة التي تقدّم ذكرها . ولكنهما وجدا في كل توأم ان صورة الامواج الدماغية واحدة للتوأمين لا شبهة في ذلك . أما إذا كانت التوائم غير مماثلة تماماً (identical)

فصورة الامواج الدماغية في الشخص الواحد قد تختلف عنها في الآخر. وهذا قد يدل على ان هذه الامواج نتيجة تركيب خاص في خلايا الدماغ ينتقل بالوراثة

هذا بعض ما يقال الآن في هذا الموضوع الاخاذ، الذي لا يزال مكتنفاً بكثير من الغموض

العقل والغدد

فاذا انتقلنا من الكهرباء الى الكيمياء ظهر لنا ان الغدد الصم ومفرزاتها في المقام الاول من حيث تأثيرها في العقل. فالمارد الذي طوله ثماني اقدام والقزم والمرأة التي نبت الشعر في عارضيها وذقنها وأخيها السمينة المتهدلة، والجاحظ العيون المتقح الشق والابله بل والعبقري ايضاً، جميع هؤلاء في رأي ثلة كبيرة من العلماء، نتائج تركيب غير سوي في غددهم الصم او افراز غير سوي في اتوارها (hormones)

في جسم الانسان سبع غدد صم او سبعة مجاميع من الغدد الصم وهي ١ — الصنوبرية داخل الجمجمة. ٢ — النخية وهي نصان داخل الجمجمة كذلك. ٣ — الدرقية على جانبي القصبة تحت الحلق. ٤ — الدرقية وهي اربع. ٥ — الكظران فوق الكليتين. ٦ — الحلوة (البنكرياس) في تجويف البطن ٧ — الجنسيتان. وجميع الدلائل تدل على ان جميع هذه الغدد، ما عدا الاولى والسادسة، لها صلة بأحوال المرء العقلية وسنقتصر على ذكر مثل او مثلين لاننا فصلنا هذا الموضوع في مقال الغدد والحياة المنشور في مقتطف يناير وفبراير ومارس هذه السنة

والمقصود هنا (بأحوال المرء العقلية) طائفة واسعة النطاق من اعماله وسلوكه. ذلك ان العقل الواعي ليس السلطان المطلق على الانسان بل هناك الشعور والانفعال حتى العلماء المتفوقون بأدق اساليب البحث العلمي، معرضون لتيارات قوية من الشعور والانفعال تروح بالفكر الواعي والمجرد وتجيء به وتحرفه احياناً عن طريقه

فالدماغ ليس منبع الافكار الواعية فقط، بل فيه تتولد كذلك انفعالات الغضب والخوف والبغض والحب وغيرها. قد يسيطر الفكر المجرد على هذه الانفعالات، وقد تكتسحه هي من طريقها اذ تأخذ بتلابيب المرء فتدير سكان سفينته. والحالة الثانية اعم وأغلب

يروى عن المخترع ميشيل بيوبن الصربي الاصل والاميركي النشأة انه سأل فوستر كندي النورولوجي (العالم بالاعصاب) الاميركي المشهور هل وجد الاطباء مركز الانفعال في الدماغ. فقال كندي انه في « الهيبو ثالاموس » — وهو جزء من الدماغ في مؤخره — فقال بيوبن ولكن أتستطيعون ان تضغطوا على الزر فتطلقوا الانفعالات التي تريدون؟ فرد الطبيب اذا أستثنى السلام مائة سنة استطنا ان نفعل ذلك. وعندئذ . . . . . !!

وقد كان الباحث الانكليزي كان اول من بين مكانة هذا الجزء من الدماغ في افعال الجسم

الانفعالية . ثم بيّن ان بينهُ وبين الكظرين صلة وثيقة . فلنفرض ان حيواناً رأى او سمع ما اغضبهُ او اخافهُ ، ولا فرق بين الغضب والخوف لان فعل « الهيوتالاموس » واحد في الحالين. عند ذلك يبعث هذا الجزء من الدماغ سلسلة من الرسائل في الجهاز العصبي . فاذا بلغت هذه الرسائل الكظرين يفرز نخاع هاتين الغدتين تورأ hormone يندفع في تيار الدم فاذا بلغ الكبد حمل على ان يطلق بعض السكر المخزون فيهِ . والسكر يفعل في الجسم فعل الوقود في المحرّك . اي انهُ يصبح طاقة جديدة تساعد الحيوان الخائف او الناضب اما على القتال واما على الفرار . وهو سواء افعل هذا ام ذاك محتاج الى قدر اضافي من الطاقة

الا انهُ في الامكان الحصول على التأثير نفسهِ بحقن قدر من الادرنالين — وهو تؤثر الكظرين في الدم فيطلق الكبد سكرهُ ، ويُسحب جانب كبير من الدم من الجلد واعضاء الهضم ويدفع الى العضلات ، والدماغ لانها اشدّ حاجة اليهِ والجسم في هذه الحالة . ولعلّ ابلغ مثال على ذلك ما حدث لمصاب بالبول السكري . فالمعروف ان تناول جرعة من الانسولين اكبر مما يجب تنقص السكر في الدم عن المستوى الطبيعي ، فيصاب المريض بدوار وتبلبل في الفكر وتلعثم في الكلام ويشيء من التشنج ثم يغمى عليهِ تماماً . ولذلك يحمل معظم المصابين بالبول السكري قطعاً من الحلوى في جيوبهم حتى اذا شعروا بهذه الحالة تناولوها فيضيفون الى الجسم قليلاً من السكر اللازم لهُ فيستعيد الدم توازنهُ والعقل صفاءهُ

هذا المصاب بالبول السكري احس وهو سائر في الشارع بمدخنة الانسولين ، بحالة الاغماء المتقدمة الذكر فدخل صيدلية مسرعاً ليتناول قطعة شوكولاته ليأكلها . ولكنهُ لما دخل الصيدلية. كان قد فقد صوابهُ فلم يعرف ما يقول فظنهُ الصيدلي سكيراً قد أكثر من الشراب فدفعهُ خارج الصيدلية فوقع المصاب على الارض ، فأغضبهُ هذا العمل ، فحرّك الغضب كظريه فأفرزا الادرنالين فسار الادرنالين الى الكبد فأفرزت الكبد سكرها ، فعاد التوازن الى دم الرجل فزال الاغماء وعاد اليهِ صفاء ذهنهِ فسار الى صيدلية أخرى حيث ابتاع الحلوى التي يريد

وكما ان الكظرين يؤثران في الانفعالات عن طريق المادة التي يفرزانها وتأثيرها في الكبد ، كذلك الغدد التي وراء الدرقية تسيطر على مقدار الكلسيوم في الدم . فكثرة الكلسيوم في الدم تفضي الى حالة يشتد فيها توتر الاعصاب واعتقال العضلات ، وهي اعراض ترتبط عادة بمرض التيتاني . فاذا قلّ مقدار الكلسيوم في الدم عن المقدار السوي أفضى ذلك الى التراخي والكسل العقلي . وقد وصف الدكتور كوليب — زميل بانتنغ في بحث الانسولين وهو صاحب القصة المتقدمة — مريضاً مصاباً بسبات وتفكك في القول ففحص دمهُ فوجد ان مقدار الكلسيوم فيهِ نصف المقدار السوي . فحقنهُ بخلاصة الغدد التي وراء الدرقية فاستعاد حالاً صحتهُ العقلية والجسدية