طب البايوالكترونكس

حقوق الطبع محفوظة للناشر

استنادا إلى قرار مجلس الإفتاء رقم : (٣ /٢٠٠١) بتحريم نسخ الكتب وبيعها دون إذن الناشر والمؤلف.

وعملاً بالأحكام العامة لحماية حقوق الملكية الفكرية فإنه لا يسمح بإعادة إصدار هذا الكتاب أو تخزينه، في نطاق استعادة المعلومات أو استنساخه بأي شكل من الأشكال دون إذن خطي مسبق من الناشر.

615.8 رقم الإيداع لدى دائرة المكتبة الوطنية

(2014/9/4411)

الموصلي، سامي أحمد

طب البايوالكترونكس/سامي احمد الموصلي:

عمان: دار المعتز ٢٠١٤

الواصفات : العلاج//العقل/

يتحمل المؤلف كامل المسؤلية القانونية عن محتوى مصنفه ولا يعبر هذا المصنف عن رأي دائرة المكتبة الوطنية أو أي جه حكومية.

الطبعة الأولى

٢٠١٥م — ١٤٣٦هـ

دار المعتز للنشر والتوزيع

الأردن - عمان - شارع الملكة رانيا العبدالله - الجامعة الأردنية

عمارة رقم ٢٣٣ مقابل كلية الزراعة الطابق الأرضي

تلفاكس: ٥٣٧٣٠٣٥ ٦ ٠٠٩٦٢ ص.ب: ١٨٤٠٣٤ عمان: ١١١١٨ الأردن

e-mail: daralmuotaz.pup@gmail.com

طب البايوالكترونكس

تأليف

سامي أحمد الموصلي

الطبعة الأولى

٢٠١٥م — ١٤٣٦هـ

دار المعتز للنشر والتوزيع

الفهرس

مدخل اولي-قليل من الفلسفة لايضر..... 7

حلم البداية 21

نقاط التشابك بين الحي واللاحي 33

الانظمة السيبرناطيقية –فسيولوجي وتغذية عكسية..... 47

الطاقة الكهربائية بين الجهاز الاوتوماتي والفسيولوجية العضوية 55

الرقاقة الاحيائية بين احلام العلماء وواقع التقنيين 65

التحفيز الكهربائي للاستخدامات الطبية 77

الصحة والمرض بين فيزياء الذرة وبايلوجية الخلية 87

بعض العلاجات البايوالكترونية..... 99

امكانيات العلاج البايوالكتروني عن بعد 137

المصادر..... 147

مدخل اولي

قليل من الفلسفة لا يضر

حينما ننظر الى الكون المادي بمنظار الفيزياء الحديثة،نجد ان الكون كله عبارة عن مجموعة ذرات حينما حاول العلماء تقدير عددها وجدوا انها لا تتجاوز على قياس معين 10 اس 80 فقط،هذا الكون تعمل الفيزياء على تحليله وتركيبه، فهي تركبه من ذرات وجزيئات وصولا الى المجرات الكبيرة التي تملأ الفضاء الخارجي، وهي تحلله من مجرات الى ذرات وصولا الى تحول الكتلة الى طاقة ذات اشكال متعددة،وسواء كانت الاجسام التي تحللها الفيزياء ذات طبيعة عضوية او غير عضوية فهي تتكون من نفس العناصر الذرية المعروفة ولكن تشكلاتها وتعقدها يختلف من جسم الى آخر فهناك الحي النامي وغير الحي الجامد.

لقد اكتشفت الفيزياء مفردات الكيمياء فكان هناك علاقات ذات اختصاص اكبر من الوحدة الذرية او الجسيمية هي الجزيئات فقام علم الكيمياء عليها وسواء كانت جزيئات عضوية او غير عضوية،فاذا كانت عضوية ولد علم البايولوجي ليتعامل معها على اساس وحدة الخلية الحية في كل الكائنات الحية واجسامها الخاضعة للنمو والموت والحياة.

ان نظرة عليا ومن بعد اعلى الى طبيعة الكون على ضوء هذه المفـردات جعل العقل الانساني علميا وفلسفيا يبحث عما يوحد وينتظم هذه الـدرجات لمفردات الكون من الذرة الى المجرة مرورا بالكيمياء والبايولوجي،لقد وجد هذا العقل التجريبي والنظري ان عنصر المادة هو التشكل الاولي الـذي يجمـع كـل هذه التركيبات من مجراتها الى ذراتها حتـى اذا دخـل العمـق الـذري وجـد ان المادة تتحـول الى طاقـة كمـا ان الطاقـة يمكـن ان تتحـول الى مـادة وهكـذا تم استنتاج قاتون انشتاين بين الطاقة والكتلة الذي يقول ان الطاقة تساوي الكتلـة في مربع سرعة الضوء،ثم وجد ان الجسيمات تولد في المعجـلات الذريـة عـبر الاصطدامات المفتعلة ثـم تتحـول مـن بعـضها الى الـبعض الآخـر وتعـود الى وضعها الاساسي بدورة كاملة وكأنها ولادة وموت، وبعد التعمق اكثـر وجـد ان المادة بالمفهوم الفيزيائي لها ضديد مـن نفـس كتلتهـا وبعكـس شـحنتها بـل وجد ان لكل جسيم ضديد حتى اذا التقى الضديدان فنيـا متحـولين الى طاقـة اشعاعية.

وهكذا وجد العقل العلمي ان المـادة لا يمكـن ان تكـون هـي الاسـاس الذي قام عليه الوجـود وانمـا يجـب ان يكـون هنـاك طاقـة سـابقة عليـه فـاذا (تكثفت) الطاقة اصبحت مـادة جـسيمية ثـم ذرات ثـم جزيئـات ثـم اجـسام عـضوية وغـير عـضوية ثـم كواكـب ونجـوم ومجرات،بـل ان العقـل العلمـي

المختبري اعاد تجربة نشوء الكون في تجارب مختبرية انطلاقا من نظرية الانفجارالكبير(البكبن).

فوجد فعلا ان تخلقات المادة لاحقة لوجود الطاقة. ثم وجد ان الطاقة المعروفة فيزيائيا على اربع اصناف فهناك طاقة نووية شديدة القوة في نواة الذرة وهناك طاقة كهرومغناطيسية بين الالكترونات ونواة الذرة وهناك طاقة الجاذبية التي تمتكها الكتلة وثقالتها واخيرا هناك طاقة اشعاعية ضعيفة في النيترونات امكن بعد فترة ان يتعامل معها والطاقة الكهرومغناطيسية تعاملا واحدا فدعيت باسم الطاقة الكهروضعيفة وبقيت ثلاثة انواع من الطاقة حتى اليوم عصية على التوحيد وينشط العلماء للبحث والتجربة مستعينين باعقد المختبرات واوسع المعجلات لصياغة نظرية واحدة للكينونة الوجودية على اساس طاقة واحدةاو حقل موحد للطاقة ولا زلنا ننتظر منذ انشتاين الذي حاول وحلم اكثر من عشرين عاما ان يجد المجال الموحد للطاقة ولكنه لم يصل اليه حتى مات.

ان انتظام العالم والكون في قوانين فيزيائية وكيميائية وبيولوجية جعل العلم يتجه الى بحث الانظمة الموحدة لهذا السياق المنتظم للكينونات المادية عضوية وغير عضوية،ولما كان البحث في المجال الموحد او الطاقة المرجعية الواحدة لم يتم حتى الآن رغم القناعة النظرية فيه،فقد اتجه العقل العلمي الى

البحث عن التشابهات والتماثلات التي يمكن ان تجمع مختلف التحولات التي تمت وتتم من تفاعلات الجسيمات الدقيقة الى العلاقات بين النجوم والمجرات بعضها مع بعض،فوجد ان هناك وحدة تنتظم كل هذه التحولات ونجدها تشارك الكون في تخليقه من بدايته كطاقة الى تكون الاجسام وصولا الى المجرات والسدم هذه الوحدة التنظيمية ذات طابع قانوني وتسود فيها علاقات رياضية دقيقة،من هنا دخلت مفردات النظم المختلفة في معمل العقل النظري ليخرج بنظرية متكاملة للتفاعلات في كل المستويات لتولد من جديد عملية بحث عن النظام الموحد لكل هذه التفاعلات والتماثلات والمشاركات فماذا وجد؟.

لقد كان النظام يتخلل كل ذرة بجسيماتها المتفاعلة المتخلقة والمعدومة وبطاقاتها الثابتة المتوزعة بانتظام حسب التفاعل والاصطدام والتوزع،ثم وجد ان هذا النظام يبدأ بسيطا عبر التركيب المادي غير العضوي ثم يتعقد اكثر في التركيب المادي العضوي ثم يتعقد اكثر في الحيوان ثم اكثر في الانسان حيث يصل الى اعقد تركيب تنظيمي عرف في الكينونات المادية وهو الجهاز العصبي الذي يمثله دماغ الانسان، ان الجهاز العصبي في الحيوان عموما هو اعقد نظام اكتشف في عالم الكينونات الحية ولكن الجهاز العصبي للانسان خصوصا هو اعقد نظام اكتشف في عالم الحياة الحيوانية كلها،لقد افرز هذا الجهاز معطيات

لايمكن استنتاجها تسلسليا من عالم المادة الحية فهو يمارس نشاطا (عقليا،فكريا)بمقدار ماهو فسلجيا،انه نشاط مادي الا ان طبيعته من غير مادة ولا يمكن اعادة استنتاجه او انتاجه ماديا،فالنظام العقلي،(الفكري، الوعي) يستطيع ان يتتبع نظام الكون من الجسيم الى المجرة فيرصده ويقننه ويقولبه ويخضعه لسيطرة التغيير المطلوبة لمصلحة حياته،لقد تم افتراض ان هذا العقل لا يمكن ان يكون من مادة الدماغ رغم ان المادة الدماغية المعقدة هي خارقة في كل التسلسل التنظيمي لخلق الكون المادي وطاقاته،ورغم ان الانسان الحامل لهذا العقل يستطيع ان يقعد في أي مكان من الارض ويعلم ويعرف حالة المجرات والكواكب البعيدة ويرسل الرسائل اليها ويستقبل منها المعلومات ويتعامل معها كما يريدمع كل هذا فانه لم يستطع ان يحل لغزه ويدخل في تفاصيل عمله ويعيد بناء نفسه وبرغم قدرته على تخليق كل التفاعلات الحاصلة في الدماغ المادي الذي هو الجانب المادي لهذا العقل ويحمل طاقاته الفكرية.

ان الكون تنتظمه التفاعلات والقوانين على مستوى المادة والطاقة وتحولاتها انما يعكس في ابسط تفاعلاته شيئا نظاميا يستطيع العقل ان يفهمه بل انه يسير بانتظام عقلي خارق حيث تقع الاسباب فتنتج النتائج بانتظام دقيق يسير بحركة ميكانيكية اشبه بعقل ميكانيكي منه بمعطى مادي اعمى،ان

الكون يسير بشكل عقلي منتظم واي خلل فيه يخلق فوضى لا يمكن ان يـدوم النظام الكوني ومادة الكون نفسها في الوجود بها.

كذلك نجد ان ظاهرة الحياة في هذا الكون كما رصـدها العقـل العلمـي نفسه على الارض تحتاج الى دقة كبيرة في خلقها والى نظام معقد جدا - قياسـا الى نظام المادة الجامدة – لكي تولد وتنمو وتستمر ويكفي مثلا على ذلـك انـه لولا الغلاف الجوي الحيوي للارض لما قامت الحياة على الارض اساسا وهـو ما نراه في ملايين النجوم والكواكب حتى الآن، إنه انتظام خاص لجـو الارض لكي يسمح بولادة الحياة كيميائيا ثـم بايولوجيـا ثـم انـسانيا بالـشكل الخـارق الذي نشاهده،،فهل يعقل بعد كل هذا الانتظام الكوني وقد خلق اعظم نظـام سيبرناتيكي حيوي ثم في الانسان بشكله الخـارق ان يكـون قائـده هـو صـدفة اعتباطية او احتمالية الفوضى الكونيـة،ولو سـلمنا بكـل الاحتماليـة المفتوحـة للانهاية فاننا لن نجد امكانيـة لوجـود الحيـاة بهـذه التـشكيلة المعقـدة وصـولا للانسان ثم لدماغ الانسان ثم لعقل الانسان البعيد عن المادة.

اذن الكون عاقل لانه نظامي والنظام هـو دليـل العقـل واداتـه وبمجـرد وجود الكون كما فهمناه فيزيائيا فان هذا يعكس عقلا وبمجـرد وجـود الحيـاة فان هذا يعكس عقلا انضج علـى المـستوى الكيميـائي وبوجـود اعقـد جهـاز نظامي في الكون هو دماغ الانسان فان هذا يعكس عقلا خارقا،امـا اذا وصـلنا

الى وجود الانظمة العقلية فان هذا يعكس ان هناك في الوجود ما هو ليس من طبيعة الفيزياء ولا الكيمياء ولا البايولوجيا،بل يتجاوز كل المعطيات المادية المعقدة ليصل الىمعطى لا نجده في المادة ولا في طاقتها ولا في نظامها،وهذا هو الانسان الخارق للوجود بقدرته العقلية خارجا عن قدرة التفسير المادي بكل معطياته لانه ليس جسدا فيزيائيا وانما شيءاكبر من ذلك بكثير انه روح اعلى رغم انف العلم المادي.

اذن فالانسان وجود مادي كجسم وكطاقة ولكنه بنفس الوقت خارق بعقله لكل وجود،ان نظام الكون كله موجود في عقله فهل ان عقله موجود في نظام الكون ايضا ليصبح الكون عاقلا عبر هذه الصفة الخارقة؟

لقد تعامل كثير من الفلاسفة والعلماء والمتدينين في الحضارات السابقة بالكون على انه كون عاقل، ثم تعامل معه آخرون على انه كون حي ثم تعاملوا مع آلهة افتراضية خلقتها عقولهم آنذاك فجعلوا للكون عدة آلآف من الآلهة بل جعلوا لكل ظاهرة كونية اله وطبقوا على الكون –حسب معلوماتهم آنذاك–مفهوم الحياة والموت على الآلهة نفسها حتى الزواج والولادة..الخ من ظواهر.واليوم فقد تم اعظم اكتشاف توصل اليه الانسان لظواهر الكون بل حتى لكيفية وجوده وكيفية انتهائه عبر معادلات الفيزياء الكونية بل انهم بحثوا في الثانية الاولى من خلقه وسياقاتها..الخ

اننا لو استعنا بمفردات الحضارات القديمة ولو استعنا بمفردات الاديان جميعها لوجدنا ان هناك مفهوما ناضجا عن الكون العاقل بل والكون الحي.وهذا يعني ان هناك وعيا حدسيا قد سبق العلم الحديث الذي اكتشف هذه الصفة مؤخرا ويستحي ان يفرض او يقبل فرض ان الكون عاقل او حي رغم كل الاستشهادات التي تقوده الى ذلك وخاصة وجودالانظمة السيبرناتيكية الموحدة على مستوى الجسيمات الذرية وعلى مستوى الخلية الحية حتى الجهاز العصبي في الحيوان ثم دماغ الانسان ومع هذا فلم نعدم من يجرؤ على ذلك على المستوى العلمي، ولعل خير دليل على ذلك ما كتبه فيرتجوف كابرا في كتابه (الطاوية والفيزياء الحديثة استكشاف التماثلات بين الفيزياء الحديثة والصوفية الشرقية)الذي اكد فيه اللقاء على مستويات عديدة بين الفيزياء الحديثة والصوفية الهندية والصينية واليابانية..الخ على مستوى النظم والمعارف والنظرة الى الكون ...الخ وقد اشار في مقدمة الكتاب الى (ان وعي الانسجام العميق بين النظرة العالمية للفيزياء الحديثة ونظرات الصوفية الشرقية تبدو الآن كجزء متكامل لتحول ثقافي ضخم جدا ادى الى ظهور رؤية جديدة للواقع سوف تحرز تغيرا اساسيا في افكارنا ومفاهيمنا وقيمنا ص14) ويضيف (انني وطيد الثقة باطروحتي لان التماثلات بالصوفية الشرقية لا تظهر فقط في الفيزياء بل ايضا في البايولوجيا والعلوم الاخرى،وفي دراستي

العلاقات بين الفيزياء وهذه العلوم وجدت ان الامتداد الطبيعي لمفاهيم الفيزياء الحديثة الاخرى مشروط باطار نظرية الانظمة،فاكتشاف انظمة المفاهيم في البايولوجيا والطب والسيكولوجيا والعلوم الاجتماعية التي تحدثت عنها في كتابي (المنعطف) اظهر لي ان مقارنة الانظمة تدعم التماثلات بين الفيزياء والصوفية الشرقية،يضاف الى ذلك ان الانظمة الجديدة للبيولوجياوالسيكولوجيا تشير الى تشابهات اخرى مع الفكر الصوفي الذي يقع خارج نطاق الموضوع الاساسي للفيزياء ص15–16 ن م) وهكذا يصل في خلاصة كتابه الى القول (ان النظريات والانماط المبدأية للفيزياء الحديثة وصلت الى نظرة الى العالم متماسكة داخليا ومنسجمة كل الانسجام مع نظرات الصوفية الشرقية) وهو يشير الى طابع النظرة العلمية التي هي الميكانيكية ليضع مقابلها العضوية التي هي طابع النظرة الصوفية ويؤكد ان النظرية العضوية اكثر تأصيلا من الميكانيكية.

ان النظرة الى الكون باعتباره كلا موحدا نجده يخدم الفيزياء بمقدار ما خدم الافكار الدينية وهو ما توصل اليه العلماء على مستوى السايكوفيزياء مثلما توصل اليه علماء الذرة ومنظريها يقول فريتجوف كابرا (من اقوى التماثلات مع الصوفية الشرقية هو التحقق ان مكونات المادة والظواهرالاساسية التي تشملها هي كلها مترابطة بحيث لا يمكن فهمها

كوحدات منفصلة بل كاجزاء لكل واحد،ففكرة (الترابط الكمومية)...اكدها بور وهيزنبرغ من خلال تاريخ نظرية الكم على أي حال تجدد الاهتمام بها خلال العقدين الاخيرين عندما تحقق للفيزيائيين ان الكون في الواقع قد يكون مترابطا بطرق اذكى مما كان يعتقد المرء من قبل،فالنوع الجديد من الترابطية الذي ظهر حديثا لم يدعم التشابهات بين الفيزيائيين ونظرات الصوفية فقط بل ايضا يضع احتمالا لربط فيزياء مادون الذرة بالسيكولوجية اليونغية بل ربما حتى بالباراسيكولوجيا ويلقي ضوءا جديدا على الدور الاساسي للاحتمال في فيزياء الكم ص281 ن م).

ان ما توصلت اليه نظريات الفيزيائيين هو نفس ما توصلت اليه النظرات الدينية في الحضارات القديمة (ان الكون متواشج تواشجا اساسيا يعتمد بعضه على بعض ولا يقبل الفصل).ان النظرة العلمية الجديدة بدأت تفهم ان العلاقة بين الجزء والكل صارت اكثر تناسقا فهي تعتقد انه بينما خصائص الجزء تسهم بفهم الكل الا انه في الوقت نفسه يمكن لخصائص الاجزاء ان تفهم فهما كاملا من خلال ديناميكية الكل فالكل اولا وحالما تفهم ديناميكيته نستطيع ان نستخلص مبدئيا خصائص نظرية الكم،لقد دهش الفيزيائيون انهم اليوم لا يستطيعون استخدام فكرة الجزء –كالذرة والجسيم– بالمعنى الكلاسيكي فالاجزاء لم يعد بالامكان تحديدها اكثر من ذلك انها تبدي

خصائص مختلفة وذلك بناء على السياق التجريبي، لقد بدأ الفيزيائيون تـدريجياً يتحققون إن الطبيعة في المستوى الذري لاتبدو إنها كون ميكانيكي مركب مـن لبنات بناء اساسية بل بالاحرى من شبكة من العلاقات وانه لا وجود لأجـزاء اطلاقاً في هذه الشبكة المتداخلة. ان مفهوم ان الكتلة هـي شـكل للطاقـة،انهى مفهوم الجوهر المادي من العلم،وأنهى معه مسألة البنيـة الاساسـية فجـسيمات ما دون الذرة غير مصنوعة من أي شيء مادي انها نماذج مـن الطاقـة والطاقـة على أي حال مرتبطة بالنشاط وبالعمليات وهذا يتضمن أن طبيعـة جـسيمات ما دون الذرة هي طبيعة ديناميكية فطرية وعندما نراقبها لانرى أي جـوهر ولا أي بنية أساسية، مانراه هو مجـرد نمـاذج ديناميكيـة يـتغير الواحـد الى الاخـر – رقص مستمر للطاقة. وهكذا وصل العالم الى نظرية التعضيد الذاتي الـتي نجـد صورتها الكاملة في الفكر الشرقي الـصوفي والـديني عمومـا،ان هـذه النظريـة تقول ان الطبيعة لا يمكن ارجاعها الى وحدات اساسية كلبنات البناء الاساسـية للمادة بل لابد ان تفهم كليا من خلال التماسك الذاتي فالاشياء توجد بفضل علاقتها المتماسكة المتبادلة وكل فيزياء يجـب ان تنبـع مـن مطلـب ان مركباتهـا يتماسك واحدها مع الآخر ومـع نفـسها –فـالكون المـادي علـى ضـوء هـذه النظرية الحديثة يظهر كشبكة ديناميكية من الاحداث المتداخلة واي خـصائص

لاي جزء من هذه الشبكة لا تعتبر اساسية فكلها تنبع من خصائص الاجزاء الاخرى والتماسك الشامل لعلاقاتها المتبادلة تقرره بنية الشبكة كلها..

واذا اردنا ان نتحدث عن التعامل التكنلوجي مع العضوية او الحياة فاننا سنجد كثيرا من التداخلات بين الطاقة وخاصة الكهرومغناطيسية والنووية وبين الجسم الحي،فبعد ان عجزت التكنلوجيا ان تخلق الحياة في المادة الجامدة بل وعجزت عن تفسير الحياة ووجودها في عالم المادة نجدها وخاصة على المستوى الطبي تتعامل مع الانظمة الموحدة في كل من الجسم الحي كنظام سيبرناتيكي وبين اجهزة التقنيات الخاصة التي تزرعها في الجسم،ان اقامة علاقة على اساس الانظمة السيبرناتيكية بين الجسم الحي والاجهزة التقنية وخاصة الطبية جعل البايوالكترونكس يقوم على اساس علمي سليم فالعلم لم يستطع ان يقفز هوة الحياة ليخلق اجهزة حيوية من مادة غير حية ليزرعها في الجسم فيتقبلها، لذا التجأ الى انجاز هذه المسألة عن طريق خلق انساق معينة من الاجهزة التي تدخل الجسم كمادة ميتة الا انها حاملة للطاقة مع نظام توافقي لوظائف الجسم الفسلجية لاعادة خلق الصحة بدل المرض.

ان البايوالكترونكس هو علاقة مادية في الجسم الحي، علاقة تقوم بها الالكترونيات والكهربائية كطاقة وجهاز مادي بوظيفة حيوية داخل الجسم،وهذا لا يعني خلق حياة في المادة وانما استمرار مسيرة نظام الحياة

وظائفيا في الجسم،ان خصوصية الحياة الجينية للكائن الحي وتفرد كل كائن حي بطبعة خاصة بروتينية –جينية جعل عملية زراعة الاعضاء ذات صفة قد تؤدي الى رفض الجسم للعضو الغريب المزروع فيه لانه ليس من هويته الجينية –البروتينية،ومن الغريب ان الجسم يقبل بالغريب الآلي –الجهاز البايوالكتروني – فيقيم وظائفه وفسلجته بسياق طبيعي صحي مع ان هذا الجزء الآلي المادي ابعد ما يكون عن التركيب العضوي وابعد ما يكون عن الحياة ولا يقبل العضو الحيوي المنقول من جسم آخر.

ان مصداقية الاجهزة البايوالكترونية الحديثة تظهر من خلال فهم نظرية التعضيد الذاتي على المستوى الفيزيائي والعضوي. فالعالم من الذرة فما دونها الى المجرة فما فوقها يتوحد في النظام ويقبل الترابط على مستوى الانظمة ولكنه يرفض الترابط على اساس مادي بالمفهوم الكلاسيكي للمادة.ان عملية الاستنساخ تكشف عظمة الكينونة الحيوية والعضوية النموذجية قياسا الى تخليق المواد اللاعضوية،ان الخلية والجسم يقبلان التعامل مع التكنلوجيا الطبية حتى اعادة عملية التكاثر آليا ولكنه يرفض الترقيع العضوي كل ذلك لا بسبب التركيب المادي وانما بسبب عدم التوافق في الانظمة الداخلية التي تخلق البروتينات وجيناتها الخاصة،فهل ستبقى الحياة عصية على المادة الى النهاية رغم كل التقدم العلمي والتقني الحديث ورغم تخليق عناصر مادية غير مخلقة

طبيعيا؟ ام انه قد تلين تحت تعذيب المختبرات والتفاعلات الغريبة عن الطبيعة التي يجريها علماء العالم؟ في كل الاحوال ستبقى هذه الخصوصية لنظامية العالم تشير الى ان المنظم واحد وان وراء كل الانظمة عقلا مدبرا اكبر من كل المقاييس وزن الامور بميزانه الدقيق فقال (وكل شيء خلقناه بقدر) وقال (والسماء رفعها ووضع الميزان، الا تطغوا في الميزان)؟ فهل ترانا فاعلين؟

حلم البداية

في سبعينات القرن العشرين صدر كتاب (عقول المستقبل) للكاتب المشهور جون تايلور تحدث في فصله الاول عن احتمالات الثورة العقلية قائلا (وخلال العقود القليلة ستصبح ادوات واساليب الثورة العقلية امرا عاديا في امور الحياة اليومية،فلن تصاب بالدهشة عندما تجد ان صديقك الذي تحدثه قد ثبت قطعة صغيرة من المعدن في اعماق مخه لتتحكم في نوبات العدوان الاجرامي الذي تنتابه،او ان القوة الجنسية لرجل او امراة ما قد ازدادت بسبب قطعة مشابهة من المعدن وضعت في موضع مختلف في المخ،ان مثل هذه الوقائع ستجعل حياة الفرد مختلفة تماما عما هي عليه اليوم ص 17_16)

ويعيد تايلور طرح المسالة في اخر فصول الكتاب بشكل اكثر دقة فيقول (توجد الان _ الحديث في سبعينات القرن العشرين _امكانية مثيرة وهي ان يزرع اثنان من البشر اقطابا كهربائية في مراكز الثواب الجنسي لديهما ويرسل كل منهما بواسطة الموجة القصيرة الى الاخر درجة شدة الاثارة لديه او لديهما ومستوى الثواب او اللذة الحاصلة بحيث يثير ذلك اقطاب الاخر وتتكون ممارسة الحب لدى مثل هذا الزوج انفجارية ومشبعة للغاية فسوف يكون هناك بالتاكيد التقاء للعقول والاجساد عندما يحدث ذلك (ن م 256) ويكرر الكاتب هذه الاحتمالات معلقا عليها بانها اشبه بالخيال العلمي ليضيف

(ومع ان كل ما قلناه يقارب الرواية العلمية الا انه من الضروري ان نحتفظ بمثل هذه الاحتمالات ماثلة في اذهاننا فالرواية العلمية تتحول بسرعة الى حقائق علمية ن م 271).

لقد كانت احلام تايلور اقرب مما كان يتصور الى الواقع،وهكذا نجد احلامه تتحقق اليوم بتجربة نموذجية وفي بريطانيا نفسها وهذا ما ذكرته صحيفة (صنداي تايمز) حيث قالت نقلا عن اطباء مستشفى استوك ماندفيل بانهم قاموا باجراء عملية الربط الالي بين زوجين باستخدام التحكم والاتصالات التي تعرف اصطلاحاً (بالسيبرناتيك)وذلك عن طريق زرع رقائق كمبيوتر في جسم الاستاذ الجامعي وزوجته للتحقق من امكانية تحقيق التواصل الحركي والحسي بينهما بمجرد توارد الخواطر.

وتتلخص هذه التجربة في زرع رقائق سليكون بطول خمسة سنتمترات فوق المرفق بذراعي كيفين واريك استاذ علم تكنولوجيا التحكم والاتصال-*السيبرناتيك*-وزوجته ايرينا، و يتم تزويد كل رقاقة سليكون بمصدر للطاقة وجهاز استقبال وارسال يتم توصيلها مجتمعة بالالياف العصبية في ذراعي الزوجين.ويقول الاطباء ان الاشارات الصادرة لاسلكيا عن واريك سيتم ارسالها الى جهاز كمبيوتر ليعيد بثها الى الرقائق المزروعة في ذراعي زوجته ايرينا وهكذا فان الزوج عندما يحرك اصابعه سيتحكم عقله في تحريك أصابع

الزوجة وهذه الطريقة سوف تمكن واريك من نقل مشاعر الغضب والاثارة وحركات الاطراف الى زوجته والعكس صحيح.واذا ما انتقلنا الى المانيا وفي سبعينات القرن العشرين ايضا نجد محاولات عديدة لبناء رقاقات احيائية بدل رقاقة السليكون لزرعها في الانسان. فمما ذكرته مجلة ب.م الالمانية وهي تتحدث عن الكمبيوترات الاحيائية عام 1988 جاء قولها بان فكرة انتاج مادة توصيل الكترونية على اسس حياتية ليست جديدة ففي عام 1974 استخدمت جزيئات عضوية كمفتاح الكتروني وما الحياة من الوجهة الفسيولوجية سوى ظاهرة كهروكيميائية قبل كل شيء والحسم البشري يوصل الكهربائية عبر تحويل كيميائي لجزيئات معينة وتشير المجلة الى صنع الرقائق الاحيائية من قبل عالمين حازا بها على براءة اختراع عام 1978. وتذكر المجلة الالمانية تصوراتها عن الكمبيوترات الاحيائية قائلة (في عصر الكمبيوترات الاحيائية يوجد حل رائع وهو استدعاء (مزرعة الدماغ) التي ستتولى السيطرة عبر رقائق احيائية مزروعة في الدماغ.ان هذه القطع الصغيرة المزروعة في الجسم هي التي تبرمج سيرالحياة اليومية للشخص المزروعة في دماغه فهي تذكره بمواعيده الخاصة والعامة بل تتولى قيادة السيارة بدلا من الدماغ المنهك المرهق (علوم 1988 عدد 41).

ثم ننتقل من المانيا الى الولايات المتحدة الامريكية حيث وردت انباء بقيام المركز الطبي التابع لجامعة ستانفورد في كاليفورنيا في قيام علاقة مثيرة بين الانسان والالة، حيث ابتكرت رقاقة اعتيادية من السليكون تستطيع قبول خيوط عصبية حية ونقل اشاراتها.كما استطاع عالمان تربية خيوط عصبية لفئران وقرود بواسطة ثقوب متناهية في الصغر عرض هذه الثقوب 8 ميكرومتر اما مساحة الرقاقة فملمتر مربع واحد يستطيع بذلك استيعاب عدة الاف من الخيوط العصبية وكان طموح العلماء انذاك –الربع الاخير من القرن العشرين – ان يتوصلوا الى امكانية مساعدة اولئك الذين يصبحون معوقين بسبب قطع في الشرايين العصبية فمنهم المشلولون بشكل عرضي فاعضاؤهم سليمة الا ان الاشارات التي تنطلق من الساق لا تصل الى الدماغ لان الشرايين العصبية لا تؤدي وظيفتها،وهكذا تستطيع رقاقة بخيوطها العصبية استيعاب هذه الاشارات ونقلها عبر شرايين صناعية.

ان التاريخ يذكر لنا ان محاولات زرع اجهزة داخل الجسم البشري في عصرنا الحديث تعود الى عام 1960 حينما قام (وليام شارداك)بزرع منظم كهربي لسير عمل القلب وفي عام 1970 اصبح هناك نحو اربعين الف شخص يحملون معهم منظمات عمل القلب التي تستمد قوتها الكهربائية من البطاريات و قد باشر العلماء و الاطباء عام 1968 بزرع اول منظم قلب

يستمد قوته الكهربية من الذرة داخل جسم كلب وعام 1970 تم زرع لمنظم نووي لعمل القلب.

ولو انتقلنا الى الهند حيث تطوير صناعة الكمبيوتر نجد ان علماءها وضعوا الاسس النظرية لتكنلوجيا البايوسيلكون لدمج العناصر البايولوجية مع شرائح السيلكون الالكترونية والتي يتوقع لها الكثيرون ان تحدث ثورة عامة في مجال صناعة الحواسيب الالكترونية يقول احد الكتاب متحدثاً عن التصغير في وحدات الكمبيوتر (لقد تناثرت منمنمات تكنولوجيا المعلومات في كل اتجاه وظلت تقوى وترهف في ان واحد حتى اخترقت جسد الانسان واوشكت اليوم ان تنفذ خلال جدار خلاياه وهكذا اتسعت جبهة لقاء تكنولوجيا المعلومات مع منظومة الانسان ومجتمعه بعد ان اصبحت هذه التكنولوجيا قادرة على التعامل مع دخائل الجسد والمخ ص77 الثقافة العربية وعصر المعلومات) بل ان المنظور الخيالي لعالم الذكاء الصناعي ميرفت مينسكي جعله يصل الى القول (ان عقول السيلكون – صنيعة الذكاء الصناعي – ستنمو الى درجة نصبح معها – نحن البشر – في عداد المحظوظين لو قبل اصحاب هذه العقول السيلكونية ان يحتفظوا بنا كحيوانات اليفة (ن. م.ص31).

لقد كانت احلام الاطباء و العلماء انذاك تقول (طالما يبدو من العسير الحصول في المستقبل القريب على الات شبيهة بالانسان فدعنا ننظر في امر انسان شبيه بالآلات تشمل خصائص الآلة البنيان غير العضوي ووجود المحركات وعدم الشعور بالتعب والقوة العظيمة واساس القوة وما الى ذلك، ويكون الجزء البشري الحيوي هو المخ، فاذا تركنا المخ جانبا وبدانا نعمل على احلال الآلات محل الاجزاء الاخرى من الجسم فنحن بذلك نبني انسانا اليا مفكرا او كائنات سيبرناطيقية.. فاذا انتزعنا القلب وزرعنا محله مضخة تعمل بالكهرباء النووية واذا انتزعنا الكليتين التالفتين وزرعنا بدلا منها شبيها اليا وهكذا عضوا عضوا وطرفا طرفا فنحن نصل الى بناء نوع جديد من الانسان ص372 (الانسان والذرة) ويضيف هؤلاء قائلين (ان الاشارات الكهروعضلية الدقيقة موجودة، ولو ان المخ المقتطع والمحفوظة له الحياة صناعيا أي المخ (داخل صندوق) ليس موجودا على الاقل حتى الان –القول سنة 1971 – ولكننا على الاقل نستطيع ان نرى كيف اننا نصبح قادرين على التجرد قطعة قطعة من اجزاء المعدات الضعيفة وغير المستحبة ليحل محلها ما قد انعمنا به على انفسنا، وستكون التجهيزات الجديدة من حيث المبدا اشدقوة واقل خضوعا للبيئة ومن الممكن ان تكون اكثر ملاءمة للبقاء على كوكب الارض في الغد ن م 338).

ان التأرجح بين تحويل الحياة للمادة او احياء المادة بين اجهزة صناعية داخل الجسم البشري او محاولة تخليق الحياة في الاجهزة الصناعية و الالة جعلت العلماء يغورون بعيدا في احلامهم، منهم من يفكر بكمبيوتر حي و منهم من يريد زراعة كمبيوترات داخل الجسم الحي باقرب ما يكون من تركيبات عضوية او قريبة من العضوية وخاصة بعد الثورة التي حصلت في اكتشاف الجينات و خريطة الانسان الوراثية،يقول احد الكتاب متحدثاً عن العقول الالكترونية الحية (حلم اخر من الاحلام العديدة التي تشمل جهد العلماء انتاج عقول الكترونية جديدة لا تعتمد على الالكترونات و لكن تحل محلها مادة (د ن أ) ويعتبر هذا الحلم القمة في احلام تطوير وسائل تخزين و تسجيل و تصنيف المعلومات واذا تحقق هذا سيصبح في الامكان وضع كمبيوتر على درجة عالية من التطور له قدرة خرافية على حفظ المعلومات في حقيبة يد صغيرة. ص51 احلام اليوم حقائق الغد) ان اواخر القرن العشرين شهد تقدما كبيرا في هذا المجال فما ذكرته مجلة سانيتفك امريكان عام 1995 لاحد الباحثين قوله متحدثا عن الآلات البيوجزئيية المرنة (توصلت مع زملائي حديثا الى تصميم نماذج صنعية بمقدورها انجاز التحولات الطاقية التي تقوم بها الكائنات الحية، و تستطيع هذه الجزئيات المرنة التقلص او التمدد مستجيبة لاشارات كيمائية او كهربائية كما ان بامكانها توليد خرج OUT

PUT كيميائي استجابة لتنبيه ميكانيكي، وكذلك تستطيع من الوجهة النظرية تحويل أي تنبيه مهما كان نوعه الى أي شكل اخر من اشكال الطاقة ويمكن للآلات البيوجزيئية الصنعية ان تقلد الوظائف التي تقوم بها بروتينات معينة على الرغم من انها ابسط منها بكثير، وبالنظر الى انها تحذف جميع العناصر غير الضرورية فان بامكانها ان تقود البيولوجيين الى فهم افضل للاليات الخلوية الاساسية،واعتقد جازماً ان المبدأ الذي ينظم عمليات هذه الآلات هو الناظم لجميع انواع التحولات الطاقية البيولوجية، وكذلك فان هذه الجزيئات تملك امكانية واسعة في مجال الاستعمالات الطبية وغير الطبية فبأمكانها التزويد بالدواء ومنع تشكل النسيج الندبي ...وسحِ السوائل بعيدا عن الجلد، كما ان التطويرات المستقبيلة تبشر بالوصول الى نوع جديد من الاليات المؤازرة يجمع ما بين التحسس للحرارة او الضوء او الضغط او التغير الكيميائي وبين القدرة على الحركة (ص32 عدد 8-9 1995 المجلد 11 ترجمة مجلة علوم) ان السير في هذا الطريق للعلم والعلماء ولد فروعا علمية جديدة من خلال التلاحم والتفاعل بين العلوم الاساسية الثلاث الفيزياء والكيمياء والبيولوجيا فظهرت علوم او تسميات جديدة سيكون لها مستقبلا مبشرا في القرن الحادي والعشرين من هذه العلوم الجديدة ما يسمى الالكترونيات الجزيئية الذي يتناول (استخدام المواد الجزيئية في التطبيقات الالكترونية

والمؤمل ان يوفر هذا العلم خلال الربع الاول من القرن القادم – الكلام عام 1999 – القرن الحادي والعشرون، امكانية واسعة في تحسين وتطوير الاساليب والمكونات في الاجهزة والمعدات الالكترونية ...

وهناك توقعات في التحول من عصر الالكترونيات المجهرية ... الى عصر الالكترونيات الجزيئية) وعلم اخر جديد هو علم الاحياء الجزيئي الحديث نشأ بتطور علمي الكيمياء والفيزياء وامتدادهما نحو علم الاحياء، ويمكن للمتخصص ان يلمس التأثير الملحوظ لعلم الاحياء الجزيئي هذا على جوانب عديدة من التطورات المستقبلية لعلم الكيمياء كما برز حقل جديد في العلم يدعى الاحيائيات الكيميائية الذي يعنى بالعمليات الكيميائية التي تتم في الكائنات الحية في درجات الحرارة الواطئة وبسرعة عالية عكس التفاعلات الكيميائية التي تتم في الصناعة (ص49 مجلة علوم العراقية عدد 105 –106 عام 1999) ان ما يعنيه تقدم هذه العلوم على الواقع الطبي خاصة هو ظهور حقيقة تقول (ان هناك لغة خاصة تربط خلايا الكائن الحي، وان جميع الاوامر والتعليمات والايعازات التي تتلقاها تلك الخلايا او التي تصدر منها او اليها تكون على هيئة جزيئات وتراكيب كيميائية محددة تشبه المفردات اللغوية الى حد كبير، وقد تم فعلا فصل بعض المواد الكيميائية التي ينتشر استخدامها في

مملكة الحيوان لاحداث اثر واضح محدد وتم التعرف على طبيعتها وتراكيبها الكيميائية (ن. م. ص5).

من كل ما تقدم من احلام وطموحات ووقائع ومقدمات ظهر مصطلح البايوالكترونكس) للتعبير عن الاحيائيات الالكترونية او الالكترونيات الاحيائية التي تعمل على واجهتين مشتركتين واجهة المادة الجامدة باسم الالكترونيك وواجهة المادة العضوية الحية باسم البايو.

وعلى الرغم من قلة استخدام هذا المصطلح الا ان مفرداته الواقعية موجودة في هذين الجانبين المهمين، واذا كانت التسميات القديمة نسبيا كانت تعطي عبارات الآلات الحية او الكومبيوتر الحي للتعبير عن العلاقة بين المادة غير العضوية والمادة العضوية، وعبارات مثل الذكاء الصناعي او ذكاء الكمبيوتر...الخ فأننا نجد ان انفجار المعلومات وتوجه التقنيات الى الالكترونيات في وظائفها الحيوية يقودنا الى استخدام هذا المصطلح البايوالكترونكس للتعبير عن مضامين مستقبلية وخاصة في الجانب الطبي الذي يستخدم هذه التقنيات بشكل لا يسبقه فيه مجال اخر غير مجال المعلوماتية والاتصالات والتي سنجد انها تتداخل مع بعض مجالاته ومساحاته.

ان البايوالكترونكس مصطلح جديد وعلم له مستقبل مثير ويتقدم بسرعة كبيرة في مجال التوظيفات التقنية في الجانب الحيوي ويطرح طموحات

واسعة يمكنها ان تساهم مساهمة فعالة في اعادة تعريف الانسان بعد ان اصبح نصفه تحركه التقنيات الالكترونية بل كل جسمه – عدا المخ – يمكن استبداله بمثل هذه التقنيات – هذا الانسان الذي عجز عن ان يخلق حياة في الآلة فعاد ليوظف الالة حيويا ويزرع الآلات الالكترونية في جسده تعويضا عن الاندثار الذي اخذ ياكل اعضاءه عضوا عضوا ولا نعرف متى سيتوقف هذا الاكل وهذا الاندثار

ان التشابه الوظيفي بين الآلة والانسان هو الذي يقوم عليه هذا العلم فالتغذية العكسية للآلة نظام سيبرناطيقي متكامل وكذلك الحال في كل خلية من خلايا الجسم واعضاءه وكل حركة فسيولوجية دقيقة كانت او كبيرة والمتوسط بين التغذية العكسية للآلات وبين فسيولوجيا الجسم هو النظام السيبرناطيقي ذاته. ان البرنامج والآلية التي يرسمها هي واحدة من هنا كانت فكرة الاستعاضة عن الاعضاء بالبدائل الصناعية من الاطراف الناقصة الى العيون الالكترونية والاذان الالكترونية والقلوب الالكترونية وو....الخ من اعضاء بديلة فكيف اسس العلماء ابحاثهم في هذا الجانب؟ وكيف قام هذا العلم او المصطلح الجديد ليصبح طب العصر المقبل يطلق عليه طب الرقائق الالكترونية التي تزرع في الجسم؟ هذا ما نحاول ان نجيب عليه في الفصول القادمة.

نقاط التشابك

بين الحي واللاحي

بعد ان عجز الانسان حتى اليوم عن تفسير كيفية وجود الحياة رغم شطحات الخيال التي جعلته يفترض عبر عقول العلماء الجديين ان الحياة قد تكون قادمة من الفضاء الخارجي عبر النيازك الساقطة على الارض، وبعد ان عجز العلماء حتى اليوم عن خلق الحياة في المادة الجامدة مما جعل العلوم تقف في شموليتها على ظواهر المادة الجامدة او اللاحية بالنسبة للفيزياء وعلى ظواهر المادة الحية بالنسبة للكيمياء العضوية وعلى ظواهر الحياة بالنسبة للبيولوجيا، رغم كل هذا و غيره فان المشابهات والتشابكات الدقيقة تظهر بشكل واضح بين هذه الانواع من المواد والحياة وبين قوانينها العلمية التي تنظمها العلوم الاساسية من فيزياء وكيمياء وبايلوجي.

ان التشابه يكاد ان يخلق التشابك والتداخل حينما يتم الحديث عن النظام السيبرناطيقي الذي يحكم كل من الخلية الحية في فسيولوجيتها وبين التركيب الذي يحكم الجزيئات والالكترونيات في أي جهاز يتمتع بنظام التغذية العكسية ومن هنا قام التشابه بين الكمبيوتر وبين الجهاز العصبي للانسان، وبدأ تقليد الجهاز العصبي في وظائفياته وفسيولوجيته وادارته للجسم

الحي من أصغر عضو الى أكبر عضو ومن الخلية الحية الى عمل الغـدد واليـات حركة القلب والرئة وغيرها.

ان قوانين الفيزياء تشمل الوجود الذري كما تشمل الوجود الكوني من الذرة الى المجرة كذلك نجد قوانين الكيمياء تختص في التفاعلات الجزيئية للمادة العضوية واللا عضوية ثم تأتي قـوانين البيولوجيـا لتخـصص اكثـر في جانـب الخلايا الحية من ابـسط تركيـب عـضوي للأميبـا والبكتيريـا والفيروسـات الى الجسم البشري والجهازالعصبي المركزي للانسان أعقد تركيب حيوي معروف.

ان منطق التركيب والتحليـل الـذي يـرتبط بمفهـوم التطـورأوالتغير هـو الذي يقود الى القـول بـأن ابـسط التركيبـات المعروفـة علـى المـستوى الـذري والدوذري هي الالكترونات والبروتونات والنيترونات، ثم الجسيمات الدقيقة وصولاً الى الكواركات ثم بالتطور او التغير بدأت الـذرات لقاءاتهـا الحميمـة واللاحميمة –حسب التفاعل –فوجدت الجزيئات اللاعضوية كبلورات وغيرها وبدأ تشكل المواد يأخذ أنساقاً مثل الـصلابة والـسيولة والغازيـة وقـد يـضاف الحالة البلازمية كنسق رابع ثم كانـت بدايـة التـشكلات الكيميائيـة عـبر هـذا الترابط والتفاعل فظهرت المادة الحية او الخلية الحية، واذا كانـت الاميبـا هي خلية حية واحدة فـان تعقـد التفاعـل قـاد عـبر التطـور والـتغير الى وجود الكائنات الحية جميعاً.

ان هذا المنطق الوصفي للكينونات المادية والحيوية بدأ يفقد رصانته بالتداخل الجديد بين قوانين الفيزياء والكيمياء والبيولوجي، حتى قال احد الكتاب المعاصرين (لقد ولت الى الابد عهود البساطة والحتميات وسلاسة المسارات الخطية وفقدنا رفاهية اقتفاء الاثار انطلاقا من الاسباب،واستنباط النتائج من المقدمات،وتتبع الامور في هياكل هرمية ترقى بنا من الفروع الى الاصول ومن الابسط الى الاعقد ومن البسيط الى المركب ومن الجزئي الى الكلي،لقد بات علينا ان ندرك ان قانون العلة والاثر وتلك البنى المعرفية من هرميات وتراتيبات واسس منطقية وما شابه،ما هي الا امور من صنع عقولنا اختلطت علينا من فرط استخدامها ورسوخها حتى تراءت لنا ازلية مطلقة وما هي بهذه ولا بتلك ص19 الثقافة العربية وعصر المعلومات).

ان التداخل زاد اكثر لصالح البيولوجيين على حساب الفيزياء بعد ان قامت تكنلوجيا المعلومات بالتشابك مع التكنلوجيا الحيوية او الجزيئية وبعد ان اخذت ثورة المعلوماتية بعدا حيويا من خلال اكتشاف الجينوم البشري وتوظيفاته في الكمبيوتر كوظائفيات مشتركة وهذا ما يؤكده الباحث المذكور حين يقول (من اكثر المواضيع اثارة في علاقة تكنلوجيا المعلومات بالتكنلوجيات الاخرى هي تلك التي تتوثق اوصالها حاليا مع التكنلوجيا الحيوية القائمة على علم البيولوجية الجزيئية،فعلى ما يبدو قد قاربت خط

نهايتها رفقة تكنلوجيا المعلومات للفيزياء بذراتها وبلورتها وشرائحها السليكونية، ان علم البيولوجيا يكاد يحسم لمصلحته معركته العلمية والتكنلوجية مع الفيزياء كتفسيره للعمليات الفسيولوجية بدلالة تفاعلات الكيمياء الحيوية،وفسيولوجيا الاعصاب بدلالة الاشارات الكهربائية،نشاهد اليوم بوادر التحرك في الاتجاه العكسي حيث ينظر البعض الى الفيزياء كحالة خاصة من البيولوجي حالته الدنيا الخالية من الحياة ... ويضيف الكاتب – ان تكنلوجيا المعلومات تتاهب للقاء البايولوجي كما يتاهب هو للقائها فمن جانبه يلوذ علم البيولوجية الجزيئية الحديث بالنهج المعلوماتي ليعينه على كشف اسرار الجينات ولغاتها ونصوصها الوراثية الكامنة في كروموسات نواة الخلية،في المقابل تصبو تكنلوجيا المعلومات الى محاكاة الوظائف البيولوجية واستخدام الاليات الوراثية خاصة فيما يتعلق بالتكيف مع البيئة المحيطة وهي خاصية اساسية في اكساب الالة القدرة على التعلم ذاتيا علاوة على ذلك ....هناك توجه لاستخدام العناصر البيولوجية الحية كوحدة اساسية لبناء كمبيوتر اكثر سرعة وذكاء ومرونة،وهكذا ولاول مرة في تاريخ البشرية امكن للتكنلوجيا ان تجمع ما بين الفيزيائي المتمثل في عتاد الكمبيوتر والذهني المتمثل في برمجياته والبيولوجي المتمثل في استخدام العناصر البيولوجية في بناء الكمبيوتر ومحاكاة الاليات الوراثية في تطوير برامجه حتما ن. م. ص98).

خلفية تاريخية

ان عودة صغيرة الى تشابكات وتداخلات العلوم الثلاثة وقوانينها – فيزياء. كيمياء. بايلوجي – الذي عالجته الفلسفة في نهاية القرن التاسع عشر ومدخل القرن العشرين يعطينا صورة هذا الاشكال بكل وضوح. لقد كانت بدايات تشكل الفلسفة العلمية في هذا الوقت تدخل مثل هذه المنافذ يقول ريشنباخ في كتابه (نشأة الفلسفة العلمية) (فالفيزياء ليست علما موازيا للبيولوجيا إنما هي علم أكثر أولية وقوانينها لاتقف عاجزة أمام الاجسام الحية ، وإنما تشمل الاجسام الحية وغير الحية معاً على حين البايلوجيا تقتصر على دراسة تلك القوانين الخاصة التي تسري مع القوانين الفيزيائية على الكائنات الحية ، فليس في البيلوجيا أستثناء معروف للقوانين الفيزيائية ذلك لأن الاجسام الحية تهوي كالاحجار إن لم ترتكز على شيء وانما تتحقق جميع قوانين الكيمياء في عملياتها الهضمية،فليس ثم قانون فيزيائي ينبغي ان يكون مقرونا بشرط مثل (ما لم تحدث العملية في كائن عضوي حي) اما ان الكائنات الحية تتميز بخواص تقتضي قوانين خاصة تضاف الى قوانين الفيزياء فهو امر لا يدعو الى الاستغراب. فنحن نعلم ان الاجسام الساخنة تظهر فيها خواص لاتستطيع الميكانيكا ولا الديناميكا الحرارية تعليلها فليس ثمة صعوبة منطقية في ان ننسب الى المادة عندما تكون في حالة اعقد خواص لاتتكشف في المادة

عندما تكون في حالة ابسط ولكن يبدو من غير المقبول ان نفترض ان للمادة الحية خواص تتناقض مع خواص المادة غير العضوية ص 173).

لقد كان الإشكال الكبير لنظرية التطور قبل داروين وبعده هو في الحلقة المفقودة بين الحياة واللاحياة ورغم المحاولات العديدة لمحاولة انتاج خلية حية في المختبر ومواكبة كل الظروف الافتراضية لنشأة الحياة الا ان الفشل الكبير واكبها ومع هذا بقي الافتراض مطروحا امام العلماء والفلاسفة يقول ريشنباخ (اكثر المشكلات الحاحا بالنسبة للعالم البيولوجي الذي يريد ان يجعل نظرية التطور كاملة هي انتاج خلية واحدة من مادة غير عضوية،وقد لا يكون اجراء تجربة ناجحة كهذه امرا بعيدا كل البعد فقد دلت دراسة الكروموزومات. (الصبغيات)على ان الجينات (المورثات)وهي تلك الاجزاء القصيرة من تركيب الكروموزوم الذي هو اشبه بالخيط الذي تنتقل به الخواص الفردية ليست اكبر من الجزيئات الكبيرة في المادة الزلالية واغلب الظن ان علماء البيولوجية سيتمكنون يوما ما من تركيب جزيئات زلالية صناعية من نوع الجينات ومن نوع البروتوبلازم ثم يجمعون بينهما فينتجون بذلك مركبا له جميع خواص الخلية الحية،ولو نجحت هذه التجربة لاثبت على نحو قاطع ان اصل الحياة يمكن ارجاعه الى المادة غير الحية ص179 نشأة الفلسفة العلمية).

لاشك ان تطور العلوم هذا اليوم قد أوصلنا الى انتاج الزلال بالكمبيوتر كما يقول احد العلماء الالمان وهو يتحدث عن معلومات حول كمبيوتر في بكتريا وانتاج الرقاقة الاحيائية يقول (تنشر الصحف (كمبيوتر في بكتريا) عندما نتحدث عن امكانية انتاج رقاقة احيائية بمساعدة تأثير وراثة هادف للبكتريا على ان تستطيع هذه الرقاقة تأدية مهمات يريدها الانسان،علما بانه قد تم تصميم بنية صناعية للزلال عبر برامج كمبيوتر بل تم انتاجها جينيا –ص60 مجلة علوم عن مجلة ب م الالمانية).

لقد ضاقت المسافة اكثر فاكثر بين الحياة واللاحياة على ضوء الاكتشافات الحديثة في الجينات والبيولوجية الجزيئية،لقد وصف احد الكتاب (جون ب بريجز)في كتابه (الكون المرآة) نظرة التطوريين الجدد الى نشأة الحياة باسلوب سهل رصين حيث يقول (ان الارض كانت في السنوات الاولى من عمرها،وفي ظل ظروف بعيدة جدا عن التوازن مثل مرجل تسيل منه الغازات والتفاعلات الكيمياوية،في ظل هذه الظروف كانت الحياة في كل مكان ضمنية.. وبعد تشكل الارض وبرودتها بزمن قصير جدا،ظهرت بعض (البنى المادية) الكيميائية مثل تفاعل (زابوتنسكي-بيلوسوف) كما كانت هناك تفاعلات الحفز الذاتي قادرة على تكرار ذاتها بالنسخ مع الجزيئات المعيرة وكان لها القدرة على نقل الاخطاء الى جيل التركيبة الكيميائية القادم

(وتغايرات كيميائية) كهذه تسمح لتراكيب المادة بالانشغال في نوع من التطور ... ويضيف الكاتب..ان تراكيب المادة الكيميائية هذه لا تتنافس مع بعضها فحسب،بل هي تتطور فعليا من خلال نوع من التعاون،فهي تجري نحو بعضها فتتقاسم المعلومات عن طبيعة كيميائها وتقود هذه التبادلات المشركة في النهاية الى تشكيل التراكيب الكيميائية التي تحتوي على الحامض النووي (د. ن. أ. فيما بعد) والظهور الاول للاشكال الحية ص146 –147).

ان التراكيب المجهرية اللاحية او التي فيها شيء من الحياة –كما يقول الكاتب –هي متعاونة اكثر منها متصارعة ذلك انها كانت بنية مرئية تشتتية كبيرة جدا هي النظام الكيميائي لكوكب الارض جميعه.ونمضي مع الكاتب في هذا الوصف البديع حيث يضيف (لقد اشار (لويس توماس) الى ان كوكب الارض حينما يصور من الفضاء فانه يبدو مثل خلية واحدة تعمل ككائن عضوي احادي الخلية،وبنفس الطريقة كانت الارض البدائية اشبه بتفاعل كيميائي هائل الحجم،وينظم هذا التفاعل نشاطه بواسطة تفاعلات كيميائية ذاتية التحضير مختلفة تطفر خارج الاهتزازات الكوكبية في المحيط والجو، وحيث ان هذه البنى تشتتية كانت تخضع الى اضطرابات اكثر شدة فانها اعادت بناء نفسها في تراكيب اكبر عددا واكثر تعقيدا لتتطور في النهاية الى ما ندعوه بالحياة ص147).. وبعد زمن لاحق قصير من تاريخ الارض فتح باب اخر من

التطور المختلط في هذا الزمن بالتحديد طفت اسلاف البكتريا التي نعرفها اليوم فوق مياه البحيرات،والبكتريا كائنات احادية الخلية عديمة النواة.

ان معجزة الحياة تبدو عصية على الفهم حتى اليوم واسرارها لم تتكشف كلها بعد فمقابل المذهب الحيوي الذي كان مطروحا في بداية القرن العشرين والذي اخذ يفسر الحياة عبر مبدأ ميتافيزيقي كانت الفلسفة العلمية التجريبية ترفض مثل هذا التفسير حيث تقول (من الممكن تفسير الحياة مثلما تفسر كل الظواهر الطبيعية الاخرى وليس علم البايولوجيا بحاجة الى مباديء تخالف قوانين الفيزياء، اما الغائية الظاهرية للكائنات الحية فهي قابلة لان ترد الى السببية،وليست الحياة في حاجة الى وجود جوهر لا مادي او قوة حيوية او كمال اوغير ذلك من الاسماء التي اقترحت لمثل هذا الكيان العالي على الطبيعة،ومن هنا فان فلسفة هذا المذهب الحيوي التي تقول بوجود جوهر حيوي خاص من هذا النوع ينبغي ان تصنف على انها وريثة المذهب العقلي فهي تنبثق من فلسفة تضفي على العقل قدرة على التحكم في الكون وتبحث عن علم بايلوجي يفسر اصل العقل عن طريق جوهر لا يخضع لقوانين العالم الفيزيائي ص 180نشأة الفلسفة العلمية).

ان هذا القول لا يعني أن بإمكان الفيزياء ان تعطي الجواب كله عن نشأة الحياة وسرها لان من صفات الكائن الحي ما يجعله خارج السببية

الفيزيائية لان تحكمه الداخلي يتم من قبل غائية هادفة منظمة تنظيما دقيقا وهذا ما لا يستطيع انكاره اصحاب المذهب التجريبي والفلسفة العلمية حيث نراهم يقولون (ان الكائن العضوي الحي نظام يعمل في سبيل هدف حفظ الذات وحفظ النوع وهذا الحكم لا يصدق فقط على تلك المظاهر الواضحة للحياة التي نسميها (سلوكا) بل يصدق ايضا على العمليات الكيميائية المتعلقة بهضم الغذاء واكسدته منظمة على نحو من شأنه ان تمد الكائن العضوي بالوحدات الحرارية اللازمة لأوجه نشاطه بل ان النبات قد استحدثت لنفسها عملية تتيح لها ان تنتفع مباشرة بمساعدة جزيئات الكلوروفيل من طاقة الشمس المشعة لمصلحتها الخاصة، وهكذا يبدو كأن هناك خطة تتحكم في افعال الكائنات العضوية الحية وهدفا محددا يوجهها اذا ما قورنت بالمسلك الاعمى للعالم غير العضوي كسقوط الاحجار وتدفق الماء وهبوب الرياح فالعالم غير العضوي يخضع لقوانين السبب والنتيجة اذ يتحكم الماضي في المستقبل عن طريق الحاضر اما بالنسبة للكائنات الحية فيبدو ان هذه العلاقة تنعكس فما يحدث الان مرتب على نحو من شأنه ان يخدم غرضا مستقبلا،ويبدو ان المستقبل لا الماضي هو الذي يتحكم في احداث الحاضر ص 174نشأة الفلسفة العلمية).

ومع كل التطور الحديث للبايلوجيا ومع اكتشاف نظرية الكود الوراثي التي أصبحت القاعدة الاساسية للبيولوجية الحديثة والتي تعتبر (نظرية عامة للانظمة الحية فلا شيء في المعرفة العلمية من قبل يمكن اعتباره ندا لما أتت به البيولوجيا الجزيئية) مع هذا يقول علماء البيولوجيا (وهكذا فان سر الحياة امكنه ان يبدو منيعا من حيث مبدئه ذاته).

ان الدراسات العلمية الحديثة لعلماء البيولوجيا تؤكد على وجود صفات ومميزات خاصة للجسم الحي عن الجسم غير الحي ومن هذه الصفات التي يتحدث عنها عالم البيولوجيا (جاك مونو) الحائز على جائزة نوبل هي المآلية او الغائية والنشوء التشكلي المستقل نسبيا والثباتية في اعادة الأنتاج و التوالد،وبالتالي اكتشاف خصائص اكثر دقة مما كان يعرف سابقا يقول جاك مونو (ان الكائنات الحية كفئة (كجنس) لا يمكن توقعها (تقديرها) انطلاقا من المباديء الاولى،انا لا اقصد ابداً الايحاء بانها غير قابلة للتفسير حسب هذه المباديء أي أنها تتعالى عليها (تفارق)على نحو ما وبان مباديء اخرى هي وحدها قابلة للتطبيق يجب اللجوء اليها لا،ان الغلاف الحيوي كما اراه لا يمكن توقعه تماما كهذا الشكل من الذرات التي تكون الحصاة التي امسك بها ص54 المصادفة والضرورة).

لقد كان لمفهوم المآلية أوالغائية بتعريف الفلسفة –دوراً كبيراً في تحديد اختلافات النظام الحيوي عن النظام غير الحي يقول جاك مونو عنه (ان كل جسم مصنوع هو نتيجة عمل كائن حي يعبر وبطريقة واضحة عن احدى الخصائص الاساسية التي تميز الكائنات الحية كلها دون استثناء،خاصية كونها اجساما مرتبطة (بمشروع هادف) تجسده بنيتها وتحققه بانجازاتها (كخلق الاشياء المصنوعة مثلا) وبدلا من ان نرفض هذا المبدا (كما يحاول بعض علماء البيولوجية) فانه لا بد من الاعتراف بانه اساسي في تحديد هوية الكائنات الحية،هذه الكائنات التي تتميز عن بقية البنى والانظمة بهذه الخاصية التي ندعوها المآلية ص29).

اما بالنسبة للصفة الاخرى التي تميز الكائن الحي عن غير الحي فيقول عنها (ان بنية الكائن الحي ناتجة عن سيرورة مختلفة تماما من حيث كونها مستقلة عن تأثير القوى الخارجية وانها خاضعة ككل من الشكل العام الى ادق التفاصيل لتفاعلات النشوء الشكلي من داخل الجسم نفسه بنية كهذه تشهد اذا على حتمية مستقلة نسبيا دقيقة وصارمة تفترض – حرية – شبه كاملة تجاه العوامل او الشروط الخارجية التي وان استطاعت ان تعيق النمو الا انها لاتستطيع ان توجهه ن م ص30). ومن جانب آخر فان البنى البلورية تمثل كمية من المعلومات تقل بعدة مراتب قياسية عن الكمية التي تنتقل من جيل

الى جيل لدى اشد الكائنات الحية بساطة في التركيب،هـذا المعيـار الكمـي هـو الذي يميز الكائنات الحية كل الاجسام الاخرى بمافيها البنى البلورية).

وحينما ينطلق جاك مونو للاستعانة بالفيزيـاء لفهـم آليـات الحيـاة نـراه يقول (بالنسبة لقوانين الفيزياء الـتي تـتحكم بالانظمـة المجـسامية يبـدو وجـود الكائنات الحية بحد ذاته وكأنـه خـرق لـبعض المبـاديء الاساسـية الـتي ترتكـز عليها العلوم الحديثة فمن خلال مفهوم الثباتية يرى جاك مونو (ان صيانة بنـى عالية التنظيم واعادة انتاجها وتكاثرها تبدو غير متوافقة مع المبدأ الثـاني لعلـم التحريك الحراري (الثرموديناميةً) ذلك انه تبعا لهذا المبـدأ لا يمكـن لاي نظـام مجسم ان يتطور الا باتجاه و تردي حالة التنظيم الذي تميزه).

الانظمة السيبرناطيقية

فسيولوجيا وتغذية عكسية

تتساءل احدى الكاتبات وهي تبحث عن علاقة التشابه والاختلاف بين الانظمة الحية والآلات ذاتية التحكم قائلة (لماذا لا تكون في الآلة حياة؟ولماذا نقول ان التراكيب الجزيئية المعقدة للمادة الحية (فيها حياة) بينما انصاف الموصلات الفلزية الالكترونية والانابيب الثرميونية (الحرارية) لا حياة فيها؟وفضلا عن ذلك فإن الآلات لها ايضا صفات عديدة هامة تتوارث في المادة الحية وفي يوم ما تبدأ في نسخ نفسها؟ ص38 بين الانسان والالة)

اما الجواب فقد كان كما يلي (ان السر يكمن في الجزيئات العضوية التي تكون المادة الحية،فمن هذه الجزيئات تنبع سماتها المميزة، ان حجمها يؤكد الثبات العالي لخصائصها،ان نصف هذا الجزيء يمكن تمزيقه دون التأثير على خصائصه ويظل البروتين بروتينا وتبقى الكربوهيدرات كربوهيدرات. ومن ناحية اخرى نجد انه اذا فقد الجزيءغيرالعضوي بعض مكوناته نتجت عن ذلك مادة جديدة تماما،واهم من ذلك كله هو ان الجزيئات الكبيرة لها (ذاكرة)انها تستطيع ان تختزن المعلومات وتنقلها الى جزيئات اخرى ونحن نعرف الآن كيف يتم ذلك،ان المعلومات مكتوبة في شفرة موجزة محكمة اما الجزيئات الصغيرة فانها لا تتمتع بخصائص كهذه،هذه الجزيئات الكبيرة

الموضوعة ببساطة والتي تقوم بصنع الكائنات الحية هي نظم سيبرناطيقية انها تخزن المعلومات وتتوالد وتتكاثر،والكائنات الحية ليست مجرد اجهزة سيبرناطيقية اذا نظرنا لها بالعين المجردة،فكل جزيء من مكونات هذه الاجهزة يخضع في حد ذاته لقوانين سيبرناطيقية ولكي يكون الوجود الفيزيائي حيا يجب ان يكون له صفات سيبرناطيقية حتى على المستوى الجزيئي وهذا هو السبب في ان الالة التي يتم صنعها من جزيئات لا حياة فيها هي الة لا حياة فيها،انها لا تستطيع الا ان تتظاهر تظاهرا منسقا بانها تتبع مباديء العمليات الحية ن م ص39.

ان النظام السيبرناطيقي يتخلل كل خلية عضوية في الجسم ويتركز المركز السيبرناطيقي الحاكم في الجهاز العصبي المركزي بوظائفه المتعددة وفسيولوجيته المعقدة. لقد كان ابو السيبرناطيقية –نوربرت فاينر –من اوائل من درس التشابه بين التغذية العكسية والفسيولوجيا بين الإنسان والالة. ان المقارنة تظهران جهاز التحكم في الجسم –أي الجهاز العصبي –يشبه عمله عمل اجهزة التحكم الآلية مثل المنظمات الاوتوماتية واجهزة التحكم الاوتوماتيكية ان عمل هذين الجهازين يمكن التعامل معه بصفة رياضية موحدة وبنفس المعادلات تقريبا وليس ثمة اختلاف بين عملية تشغيل آلة بخارية وجهازقيادة اوتوماتي وبين الجهاز العصبي.

يقول العلماء ان أي نظام تحكمي أوتوماتيكي مزود بمفاتيح ومحولات للتنغيم والضبط وتتوفر في اجسامنا (مفاتيح)يفوق عددها كثيرا العدد الذي يمكن ان تزود به الآلات،ويرى السيبرناطيقيون انه يمكن اعتبار الخلية مصنعا تمثل فيه النواة (الشؤون الادارية) التي تصدر الاوامر التي تتعلق (بالانتاج) ان المعلومات اللازمة لتشغيل المصنع –الطبعات الزرقاء –والطبعات –وخطط الانتاج –تختزن بعيدا في جزيئات على شكل لفات من الحبال المجدولة اما مخازن الانتاج فانها توجد في السايتوبلازم وهو السائل الذي يملا الخلية،وفي هذا المعنى نرى جاك مونو وهو يتحدث عن البروتينات كعوامل جزيئية للمآلية البنيوية والوظيفية يصل الى نفس المشابهة السيبرناطيقية بين الجسم الحي والجسم الآلي الاوتوماتيكي فيقول (كما الآلة تكون الاجسام الحية حتى اشدها (بساطة) وحدة وظيفية متماسكة ومتدامجة ومن نافل القول ان التماسك الوظيفي الآلة كيمياوية على هذه الدرجة من التعقيد ومتمتعة الى ذلك بالاستقلالية توجب بداهة تدخل نظام توجيه اوتوماتي (سيبرنيتي)يتحكم بالنشاط الكيمياوي عند نقاط عديدة وحتى الآن مازلنا بعيدين عن توضيح البنية الكاملة لهذه الانظمة خصوصا عند الكائنات الراقية على ان معرفتنا باتت تشمل عناصر عديدة من هذه الانظمة بحيث يبدو في كل

الاحوال ان عواملها الرئيسة هي بروتينات (ضابطة)تقوم بدور المكتشف (الملتقط)للاشارات الكيمياوية ص57 الضرورة والمصادفة).

بل ان بعض الاطباء يحلمون فعلا بالوقت الذي يتم فيه شفاء الامراض سيبرناطيقيا بوسائل تشبه وسائل اصلاح نظم التحكم الميكانيكية،ولعل اعمق تفاعل بين المهندسين والبيولوجيين هو في توظيف الاليات الحيوية ففي الحين الذي كان البيولوجيون يحلمون بانتاج الحياة في انبوبة اختبار معملية نرى المهندسين يرون ان هذا غير كاف انهم يقولون دع الطبيعة تطبخ الحياة في انابيب اختبار اما نحن فسوف نجعل صنع الجزيئات الحية آليا ثم ندخل وفرة الانتاج ثم نعلم الآلات ان تنسخ نفسها في خطوط متشابهة.

ان وحدة الانظمة السيبرناطيقية بين الكائن الحي وبين الآلة الاوتوماتية هو الذي تقوم عليه كل التقنيات البايوالكترونية، فلولا وجود مثل هذه الانظمة وتحديد ومعرفة آلياتها وميكانزماتها لما استطاع الأطباء زراعة أي جهاز ألكتروني داخل جسم الأنسان من تنظيم ضربات القلب الى التحكم في إقرار بعض الأنزيمات داخل الدماغ الى التحكم في كل الفسيولوجية داخل الجسم. فما دامت القاعدة السيبرناطيقية هي نفسها بين الخلية الحية والجسم الحي وبين الآلة الاوتوماتيكية امكن صناعة اجهزة عديدة تقوم بنفس الوظائف الحيوية الفسيولوجية للجسم اذا ماتعطلت اجهزته فالاذن

الالكترونية والرقيقة السليكونية داخل الدماغ وتنظيم جهاز بنكرياس صناعي .... الخ من تبديل اعضاء داخلية تقوم كلها على هذه الحقيقة السيبرناطيقية.

ان الكائنات الحية كما يقول البيولوجيون هي آلات كيميائية فنمو الاجسام الحية وتكاثرها يقتضيان تحقيق الآلاف من التفاعلات الكيميائية التي يتم بفضلها تشكل المكونات الاساسية للخلايا وهذا ما ندعوه (الاستقلاب) وهو منظم حسب طرق عديدة متطابقة او متباعدة او دورية يحتوي كل منها على تعاقب من التفاعلات،ويؤمن الاتجاه المحدد والمردود والمرتفع لهذا النشاط الكيميائي الهائل والمجهري فئة من الجزيئات البروتينية تدعى الانزيمات تقوم بدور منشطات ومحفزات مميزة.

ويقول البايولوجيون ايضا ان العضوية الحية آلة تبني نفسها بنفسها وبنيتها المجسامية ليست مفروضة عليها بفعل تداخل القوى الخارجية،انها تتكون تلقائيا بفضل تفاعلات بناءة داخلية وان هذه التفاعلات البناءة مجهرية –جزيئية وبان الجزيئات المعينة اساسا ان لم تكن حصرا جزيئات بروتينية ص58 الضرورة والمصادفة).

اذن فالبروتينات هي التي توجه نشاط الآلة الكيمياوية وتؤمن تماسكها في ادائها وتقوم ببنائها وترتكز كل هذه الانجازات المآلية للبروتينات بالنتيجة على ميزاتها ذات الخاصية المجسامية أي على قدرتها على(التعرف)على غيرها

من الجزيئات (بما فيها بروتينات اخرى)بفضل(شكل)هذه الاخيرة التي تحدده بنيتها الجزيئية الامر يتعلق اذاً بخاصية تمييزية (ان لم نقل ادراكية) ومجهرية كذلك يقول البايولوجيون ان كل واحدة من الاف التفاعلات الكيميائية التي تسهم في نمو الجسم الحي وانجازاته يثيرها (يحركها) انتقائيا بروتين –انزيم معين وكل انزيم لا يمارس نشاطه التحفيزي في الجسم الا عند نقطة معينة من الاستقلاب وتمتاز هذه الانزيمات عن المنشطات غير البايولوجية الشائعة الاستعمال في المختبرات وفي الصناعة بقدرتها غير العادية على الانتقاء.

اذن فالمصانع الكيميائية الخلوية مشغولة اساسا في انتاج البروتينات،وتنتج الخلايا المختلفة انواعا من البروتين فالبقرة مثلا لا تنتج مطلقا هيموغلوبين الغنم في دمها وجزيئات البروتين اطول من سلاسل الجزيئات الوراثية ومن المستحيل حصر هذه الانواع المختلفة كلها ولكنها ايضا وعلى الرغم من ذلك تتكون من عدد محدودمن (مجموعات البناء) عشرون من كل منها ولقد سميت بحروف تكون في مجموعها ابجدية مكونة من عشرين حرفا ومشكلة (الشفرة) الرئيسية هي كيف يحد تسلسل (الانواع) الاربعة تسلسل الحروف العشرين في (ابجدية) البروتين.

اذن فالتغذية العكسية المعروفة في الآلات منذ زمن بعيد نجد مثيلها اليوم في الكائنات الحية حيث نشأ هذا الجهاز المنحكم وتطور كسمة اساسية

من سمات الاجهزة الحية والتغذية العكسية التي تنقل المعلومات عن نتائج فعل ما الى مركز من مراكز التحكم تساعد الحيوانات على تكييف نفسها مع الطبيعة المتغيرة دوما وبمعنى اخر تساعدهم على الحياة.

ان التغذية العكسية المقفلة الدائرة هي مبدأ عالمي للفعل عند كل جهاز سيبرناطيقي،وفسيولوجية الجسم كلها تتبع نفس النظام على اساس حيوي كيميائي ومن هنا كان موضوع صناعة الاعضاء البديلة للانسان سواء كانت خارجية كاطراف او داخلية كقلب او رئة او غيرها على ان الامر لم يقف عند حدود تعويض الاعضاء وتبديلها بل وصل الى حد التحكم في كل وظائف الجسم عبر الدماغ الذي هو مركز التحكم في العمليات الفسيولوجية للجسم كلها،ومن هنا حدثت المزاوجة بين التقنيات الالكترونية والخلية الحية وبين الكمبيوتر والمخ البشري بين الآلة عموما والانسان ولكن يبقى الامر في اطار البايوالكترونكس في الطاقة التي هي الجهد الذي لا يفيد النظام السيبرناطيقي ولا التركيب الفيزيائي او الكيميائي وحده لكي يمارس التاثير دون الطاقة التي عن طريقها يتم ارتباط نظام بنظام وتاثير حيوي بتاثير الكتروني او آلي. وهنا دخلت الكهرباء على الساحة فكانت ثالث ثلاثة تقوم عليهم عملية البايوالكترونكس كلها فكيف نفهم هذه الطاقة وسريانها داخل الجسم وكيف يتم التدخل من خلالها لربط الانظمة لكل الاجهزة الآلية بالاعضاء الحية؟

الطاقة الكهربائية
بين الجهاز الاوتوماتيكي والفسيولوجية العضوية

قبل قرنين كان العالم الايطالي لويجي جالفاني قد مرر تياراً كهربائياً في ساق ضفدعة مقطوعة فوجد ان عضلات الساق المقطوعة قد انقبضت مما جعل الساق تتحرك وكان هذا اول اكتشاف للفعالية الكهربائية للنسيج الحي، وقد فتحت هذه التجربة عيون العالم على الابعاد الكهروحيوية والتي قادت بعد ذلك الى تحقيق انجازات تقنية طبية عظيمة كاجهزة رسم القلب و رسم المخ الكهربية واجهزة العلاج الكهربائي في مضمارالتأهيل وإصابات الملاعب والعلاج الفيزياوي الطبي لقد كان جالفاني أول الأمر يستخدم آلة لتوليد الكهرباء الاستاتيكية يفرغ شحناتها بلمسات خفيفة من مبضع معدني للاعصاب المكشوفة في افخاذ الضفادع التي كانت تتقلص عضلاتها مع كل لمسة مما يجعلها تنقبض منسحبة بعد ذلك استغنى جالفاني عن الة توليد الكهرباء الاستاتيكية وراح يلمس اعصاب الضفدع بوصلات من معدنين مختلفين (حديد ونحاس) وكانت العضلات تنقبض مما اوصل جالفاني الى الاستنتاج بان هناك منبعا اخر للكهرباء اسماه (الكهرباء الحيوانية) ولقد فسر الفيزيائي اليساندرو فولتا بعد قرن تقريبا هذه التجربة فاسماها الكهرباء

المعدنية وقال بانه عند ايصال اعصاب وعضلات الضفادع مع معدنين مختلفين تتكون دارة مغلقة يظهر فيها فعل الكهرباء، الا ان جالفاني اكد اعتقاده بالكهرباء الحيوانية حينما اعاد تجاربه باستخدام مباضع زجاجية وليست معدنية وحدثت التقلصات وكلاهما مصيب فثمة كهرباء حيوانية أي فعالية كهربائية للنسيج الحي وثمة كهرباء معدنية من وصلات مختلفة تكون مع النسيج الحي دارة كهربائية تسري عبرها الكهرباء ان اغلقت (الطب البديل ص 84) ان العلم الحديث وما يسمى الكهروفسيولوجيا او علم وظائف الاعضاء الكهربي يقول ان البيئة من حولنا هي حقل كهربائي لا يكف عن التغير وان الكائنات الحية بما فيها من كهربائية تتفاعل مع هذه التغييرات بما يناسبها وهنا يبدو الجلد الانساني نوعا من البذلات الواقية كهربيا نظرًا لما يتميز به من المقاومة، كما اكد العلم الحديث ايضا ان الجسم البشري مثلا له قدرة كبيرة على امتصاص الموجات الكهرومغناطيسية وان لهذه الموجات قدرة كبيرة على النفاذ الى الاجسام الحية وعند دخولها فانها تحدث تغييرات بيولوجية في الجسم بشكل يحدث خللا في عمل اجهزة الجسم المختلفة كالجهاز الدوري والجهاز التناسلي والمخ والاعصاب وهذا بدوره يؤدي الى اصابة الانسان ببعض الامراض.

لقد كان من اكثر العلماء تدقيقا في الحقول الكهربائية للحياة هو الدكتور (هارولد ساكستون يال) وهو عالم احياء ابتدأ بدراسة الحقول الكهربائية للحياة عام 1935 واستمر على مدى اربعين عاماً حتى وفاته امضاها في دراسة ما اسماه ب حقول الحياة (L- Fields) وباستخدام مكشاف فولتية خاص يتمتع بحساسية شديدة، اقطابه لا تسمح بتفريغ (تصريف) الناتج الكهربائي فاكتشف ان الكائنات الحية على اختلاف انواعها – الاشجار –العفن في الاوحال – الانسان – تمتلك مخططات من النشاط الكهربائي متميز لها هويتها الخاصة، كما اظهرت اداته هذه ان الافراد يمتلكون حقولا لها ميزاتها مثال بصمات الأصابع الكهربائية ووجود تمزق في هذا المخطط المميز إنما ينبيء عن ان احداثا ستظهر في البيئة المادية للكائن الحي، فمثلا قد يفصح التغير في الحقل عن وجود نمو سرطاني : اما في البشر فقد وجد الدكتور (يال) ان التغير في الحقول يدل على وجود تغييرات في المزاج النفسي وفي الوضع الصحي للفرد كما أكتشف إن هناك حقولاً تتغير وفقاً لحركة الكائن الحي في بيئته، وتوصل بالتخمين الى ان حقول الحياة هذه تسيطر على اجزاء مختلفة من الكائن الحي او انها تحكم مراحل مختلفة من تطور الاجنة التي ترتبط ببعضها (أي المراحل في التسلسل الهرمي، وان هذه الحقول تتأثر بحقول اخرى غيرها في البيئة بما في ذلك حقول الجاذبية والاشعاعات

الشمسية، وقد بات مقتنعاً بعد بحوث عديدة اجراها من ان حقول الحياة ليست مجرد تأثيرات تحدثها التغيرات التي تطرأ على المادة (الحمى التي تصيب الجسم نتيجة وجود مرض ما فيه) ولكنها في واقع الامر تتمكن من التسبب في هذه التغييرات). (ص168 الكون المرآة) لقد تطورت محاولة دراسة جسم الانسان بضوء كهربائيته فوجدنا الدكتور (نورد نشترم) يصدر كتابا عام 1983 يحمل عنوانا مثيرا هو (دوائر كهربائية حيوية) وهو كتاب اكلينكي عملي ونظري يؤكد فيه الدكتور نورد انه تعرض بعد تجارب استمرت اكثر من عشرين عاما الى عالم مجهول من النشاط الكهربائي يمكن من خلاله تفسير التغيرات المرضية التي تحدث على اسس علمية وبرؤية مختلفة عن السابق، والدكتور(نورد) يعد واحدا من ابرز رواد البحث (الراديولوجي) في العالم وقد تم تعيينه عام 1985 رئيسا للجنة جائزة نوبل التي تقوم باختيار المرشحين لجائزة نوبل في الطب وكان استاذ العلاج والتشخيص بالاشعة في سويسرا وهو يؤكد في هذا الكتاب ان الاصابة بالسرطان تحدث اختلالا في كهربائية الجسم وان العلاج بالتيار الكهربائي غير المتردد يساعد الوسائل الدفاعية للجسم على التخلص من السرطان وتقوم نظريته الكهربائية للجسم على تشبيه الجسم بالبطارية حيث في البطارية تكتمل الدائرة الكهربائية بعزل (الايونات) المختلفة الشحنة عن بعضها وعند غلق الدائرة يمر التيار خلال

سلك التوصيل نتيجة لمرور الايونات داخل البطارية بين القطبين اما في اجسامنا فتوجد دوائر كهربائية مشابهة فعند تعرضنا للاصابة او العدوى او ظهور ورم في مكان ماتتراكم الايونات ذات الشحنة الموجبة في الانسجة المصابة، وتبقى الانسجة السليمة القريبة من مكان الاصابة محملة بالايونات ذات الشحنة السالبة ونتيجة لهذا العزل والتباين في الايونات ينشأ جهد كهربائي يمر تياره خلال الشرايين والاوردة وجدران الشعيرات الدموية مما يؤدي الى انتقال كريات الدم البيضاء من تيار الدم الى مكان الاصابة اما مواد الايض المختلفة فتمر في الطريق المضاد (من مكان الاصابة الى تيارالدم)وهذا النظام الكهربائي كما يؤكد الدكتور (نورد) يهدف الى ايجاد توازن بين اعضاء الجسم الداخلية وفي حالة الاصابة يمثل النظام الكهربائي اساسا علميا لعملية الالتئام وهذا الاساس الكهربائي لا يقل اهمية عن الدورة الدموية وانتظام مرور الدم عبر اعضاء الجسم المختلفة لذلك فان أي اضطراب في هذه الشبكة الكهربائية يساهم بقدر كبير في نشوء السرطانات والاورام وغيرها من الامراض.

لقد توصل الدكتور الى اسس كهربائية بنى عليها نظريته في العلاج الكهربائي هذه الاسس هي:

1-ان أي اصابة في الجسم تحدث جهداً كهربائياً يأخذ في التذبذب بين السالب والموجب حتى يصل في النهاية الى حالة من الاتزان التي هي فترة الالتئام.

2- مصدر الطاقة الكهربائية (اوالبطارية) لهذه الدوائر الكهربائية التي تحدث في الجسم ناتج عن موت الخلايا الموجودة بقلب الورم.

3- تقدر المقاومة الكهربائية لجدران الشرايين والاوردة باكثر من 200 مرة لمقاومة الدم الكهربائية ولهذا يمكن اعتبار الاوعية الدموية بمثابة اسلاك توصيل معزولة كهربائيا وان الدم الذي يجري فيها بمثابة موصل جيد للكهربائية بين الورم والانسجة المحيطة به.

4- عند مرور تيار كهربائي عبر قطبي دائرة كهربائية يصل طرفي القطبين منها في احد الاوعية الدموية تتجه الكريات البيض ذات الشحنة السالبة الى القطب الموجب كما تتكون الجلطات الدموية نتيجة مرور التيار الكهربائي في الوعاء الدموي.

وهكذا تفسر هذه النظرية اسباب خروج كريات الدم البيضاء من الاوعية الدموية وانجذابها الى مكان الاصابة وهذه الظاهرة معروفة منذ مئتي عام ولا يعرف تفسيرها.

5- تتمثل في الجسم المكونات الاساسية للدائرة الكهربائية ومما يؤكد على دور الكهربائية عند حدوث الاصابة بالسرطان

- موت الخلايا المكونة لقلب الورم يمثل مصدراً للطاقة الكهربائية والبطارية.
- الأوعية الدموية تمثل اسلاكا معزولة كهربائيا.
- الدم الذي يمر في الاوعية يمثل موصلاً جيداً للكهربائية كما ان للسائل البين خلوي نفس صفة الدم وهو بذلك يكمل الدائرة الكهربائية.
- الانزيمات الموجودة في الشعيرات الدموية تمثل اقطابا كهربائية (ص28 مجلة الفتح الطبية).

لقد كانت هذه المعلومات وغيرها هي الاساس الذي قامت عليه مسالة ربط الاعضاء المصنعة بالاعصاب لتحقيق عملية نقل الطاقة من الجسم الى العضو الصناعي لتحريكه وعليها تم طرح فكرة الربط بين المخ والالة،ففي الاتحاد السوفيتي امكن تزويد اصحاب العاهات باعضاء اصطناعية يمكن ان يتحكم بها العقل عندما يريد صاحب الذراع الاصطناعية ان يضم قبضته يسري تيار كهربائي من المخ الى الرسغ لتنشيط عضلات اليد،وفي هذه الحالة يتم تضخيم التيار الكهربائي الضعيف الصادر من المخ بحيث تصبح له القدرة

على تشغيل محرك كهربائي دقيق للغاية يعمل على تحريك مفاصل الكف الاصطناعية (ص62 احلام اليوم حقائق الغد).

بل قيل إن التحكم عبر طاقة الأعصاب الكهربائية كانت هناك ممارسات لاستخدام التحكم الكهروعضلي الذي يقوم على الحقيقة القائلة بان العضلة حينما تنثني فانه يمكن عن طريق اقطاب كهربائية مزروعة قرب العضلة اكتشاف انماط مميزة من النبضات الكهربائية،وبالتناول الصحيح لهذه النبضات يمكن التحكم في الطرف الصناعي،فمثلا الذراع المسمى ذراع بوسطن.. يجري التحكم فيه عن طريق اشارات كهروعضلية دقيقة من العضلة الموجودة في موضع البتر ويمكن أيضاً التحكم في الاطراف الصناعية بواسطة الاشارات الصادرة من عضلات الكتف وطالما يكون هناك موضع سليم عقليا فمن الممكن نظريا لمن يرتدي العضو التعويضي ان يتحكم في تحريك الاذرع والارجل الصناعية ص378 الإنسان والذرة). لقد تم الانتقال من التحكم الكهروعضلي الى التحكم الكهروعصبي عن طريق المخ في الكل، فاذا عدنا خطوة من التحكم الكهروعضلي الدقيق النابع من اشارات تصدر من العضلات ولورجعنا الى المخ نفسه لوجدنا ان الافعال الارادية تستثار بواسطة اشارات الاعصاب من المخ الى العضلة التي تكون هدف الفعل المطلوب فاذا امكن اعتراض وحصر هذه الاشارات العصبية وترجمتها بدقة فان الاشارات

الكهروعضلية الدقيقة سوف لا تكون لازمة حيث ان الاشارات العصبية تشكل اسس التحكم الكهروعضلية،انك حين تفكر في اداء فعل تستجيب عضلاتك طبقا لذلك التفكير ولذلك فان التفكير في اداء الفعل يجعل نفس الاشارات التي تنبه العضلات تتحول الى تيارات حركية تقود الاطراف الصناعية ن م ص378).

هكذا كانت بداية الافكار في توظيف الطاقة الكهربائية للحركة الفسيولوجية والاطراف المفقودة وتطورت بعد ذلك عند السيبرناطيقيين مما جعلهم يقولون (يسمع المرء في معامل الفسيولوجيين كثيرا عن جهود الفعل والايقاعات الكهربائية التي تولدها اعضاء الجسم لدرجة ان المرء يشعر انه تبعا لجهود الفعل العضلي ورسم القلب الكهربائي ورسم المخ الكهربائي فان كافة وظائف الجسم يمكن تصغيرها الى نشاط كهربائي،وبوسع المرء ان يفترض ببساطة ان اجسامنا مشحونة بالكهرباء بالمعنى الحرفي للكلمة، وان النبضات الكهربائية تسري الى الاعصاب ومنها كما ان التفريغات العصبية تفرقع داخل الخلية العصبية (ص118 بين الإنسان والالة). لقد امتدت هذه الفكرة الى هندسة بناء الاعصاب حيث يامل الاطباء في اعادة القدرة على الحركة الى الاطراف التي لا تتمتع بها لأن العقل ينظم حركاتنا بواسطة نبضات كهربائية تسمى جهد الفعل وفكرة توصيل هذه النبضات من الدماغ الى ذراع صناعي

مثلاً لا تبدو غير معقولة اطلاقا وكل ما على المرء ان يفعله انذاك هو ان يحرك ذراعه عقليا وسوف يتحرك الطرف الصناعي كما لو كان طرفا حقيقيا، وفي هذا الصدد تم اقتراح وسيلة هامة لعلاج الشلل وذلك بتوصيل جهود فعل من شخص في صحة جيدة الى ذراع مشلولة لأحد المرضى فعندما يثني المرسل ذراعه فان ذراع المريض تنثني في نفس الوقت وفي البداية تستجيب العضلات المشلولة بصعوبة الا انها تعود الى حالتها الطبيعية تدريجيا ويمكنها ان تقوم بوظيفتها على انفراد ن م ص62).

الرقاقة الإحيائية

بين احلام العلماء وواقع التقنيين

لولا الخيال الانساني الطموح لبقيت الممارسات الواقعية لتطبيق الافكار في مستوى متدني جدا فلو لم يحلم الانسان بالطيران بخياله الجموح لما طار بعد ذلك،وهذه الفكزة متجذرة في العقل الانساني وهي التي قادت مسيرته حتى اليوم الى تحقيق مختلف الاحلام الخرافية على ارض الواقع العملي،وكل من حاول ان يربط خياله بالواقع لا يتجاوزه الا بخطوات وئيدة خوف الاتهام بالخرافية البعيدة عن الواقع يبقى في حدود هذا الواقع ولا يتجاوزه كثيرا،اما الذي يسبح في الخيال بعيدا دون ان ينسى انه يتخيل فهو الذي سيقوده خياله الى الطموحات الكبيرة،ومن خلال هذه الحقيقة نجد العلماء وهم يطرقون ابواب البايوالكترونكس من خلال الرقاقة الاحيائية او استخدام الطاقة الكهربائية وبعدها يذهبون بعيداً، واخذت افلام وقصص الخيال العلمي توظف هذه الافكار بشكل بديع غير ناسية العلاقة بين آخر ما يقوله الواقع التقني في هذا المجال والذي توصل اليه العلماء والاطباء في مختبراتهم وتجاربهم الا انهم يمطون هذه الافكار الى ابعد مدى ممكن ليسابقون التقدم العلمي ولو على مستوى شطحات الخيال.

لقد تحدث خيال العلماء عن الاستنساخ البشري فتحقق وقد تحدثت احلام العلماء عن الربط بين الكمبيوتر والدماغ الانساني فتحقق وقد حلم العلماء باستغلال زرع الاقطاب الكهربائية في المخ الإنساني للتحكم في مراكز السعادة واللذة والجنس وغيرها فتحقق، واليوم يحلم العلماء–وما اجمل احلامهم–بأن يزرعوا رقاقة احيائية – الكترونية فيها كل علوم العالم في مركز الذاكرة في مخ الانسان ليزودوه بذاكرة اضافية لاتنتهي،واذا كانت سرعة الحسابات والبرمجيات في الكمبيوتر قد وصلت الى ملايين العمليات في اقصر وقت ممكن فأن العلماء يحاولون ان ينشطوا دماغ الانسان عبر ربطه بكمبيوتر متطور لكي يتم تحقيق القفزة الخرافية بالوصول الى الكمبيوتر البشري او الانسان السوبرمان.

ولو بقينا في حدود صلة الواقع الحقيقي مع بدايات خط الخيال العلمي أي ننطلق من واقع التقنيين بخطوة واحدة الى خيال العلماء لوجدنا على المستوى الصحي على الاقل ان هذه الاحلام ان لم تتحقق اليوم فهي ستتحقق غداً وبأقرب وقت ممكن،ولنبدأ بما تحقق قبل ربع قرن في مجال الرقاقة الاحيائية،حيث نجد ان هناك عالمين حازا على براءة اختراع عام 1978 لصنع مثل هذه الرقاقة الاحيائية اما آلية عملها وصناعتها كما ذكرتها المطبوعات الالمانية فتقول ما يلي : ان هذين العالمين اخذا جزيئات عضوية فاتحة

للالكترونـات (نتراثيـو فولفـالين) واخرىمكتـسبة للالكترونـات (نتراسـيا نوشينوديميثال) وعزلا الطبقتين بواسطة عازل ووضعا هذه القطعة بـين الـواح معدنية وهكذا اصبح السويج الرقاقي جاهزاً وهـو عبـارة عـن مفتـاح يـسمى (حسب القاعدة السليكونية) مفتاحا ثنائي القطب أي يسمح للتيـار بـالمرور في اتجاه واحد فقط ويمكن تصغير الرقاقة عن طريـق تـسليط ضـوء عليهـا الى ان تصبح بحجم صغير جداً ومعقد.

لقـــد بـــدأ العالمـــان في صـــنع طبقـــة خفيفـــة احاديـــة الجزيئـــة monomolecular من البروتينات التي هي القاعدة الاساسية التي لا يمكـن الاستغناء عنها للحياة تليها طبقة خفيفة ايضا من زجاج لا تتطايرشظاياه يمكـن تغييرهـا كيميائيـا باشـعة ليـزر بحيـث تتكـون خطـوط تسلـسل يمكـن ازالتهـا بالكحول وتكون الطبقة البروتينية حرة طليقـة في هـذه الخطـوط بالـضبط ثـم توضع (الرقاقة) في محلول فضة فيتكون في النهاية نتاج من خيوط الفضة دقيقة جدا توصل التيار الكهربائي.

ان اساس معالجة المعلومات ليس التيار الكهربائي بل هو شكل الجزيئـة وغالبا ما تكون المواد العـضوية في حالـة نـصف مـستقرة وتـستطيع تركيبـات كيمياوية معينة تغيير توصيلها اذا ارتفعت درجـة الحـرارة فتـتغير قيمـة درجـة نسبة الحامض في السائل او اذا وصلت (مواد ساعية) (botemoff) كيميوية،

ثم تمتلك هذه الجزيئة صفات اخرى كأن يتغير لونها مثلا،ويعني هذا ان الرقاقة الاحيائية ستصبح في النهاية حاسبة آلية مثلها مثل اجهزة أي عالم رياضي الا ان القضبان والعصي في هذه الحالة هي جزيئات او تركيبات كيمياوية توصل بسرعة وان كانت ابطأ من سرعة الالكترونات في حين تستطيع الرقاقة الاحيائية تمييز الشيء اسرع.

ان الأنزيمات في الرقاقة الإحيائية تأخذ دور السليكون الملوث في الرقاقة السليكونية فالانزيم مادة نشطة حياتياً تدفع وتوجه عمليات معينة بدون تغيير نفسها او تدمير نفسها، وفيما يخص هذا الموضوع فإن لها صفة ذات قيمة كبيرة وهي قدرتها على التمييز وتتقاسم هذه الصفة مع الاجسام المضادة التي هي الخلايا التي تميز العدد في العينة ومن ثم تبطل فعاليته عن طريق تطويقه بجسدها،وتقول طموحات العلماء اننا اذا استطعنا عمل كمبيوتر (بشكل أو بآخر) يعتمد على اساس احيائي فهل سيمكن زرعه كجهاز حي في الجسم؟ واذا امكن ذلك فإنه سيفتح لنا آفاقاً وامكانيات فالاعمى يرى والمشلول يسير والغبي يفهم، والنبتة الرقاقية الاحيائية المزروعة تربط بين شرياني اعصاب منفصلين وتعمل كالمجسات (أي بمفهوم اعضاء الحواس) وتساعد وظائف الدماغ وخاصة الذاكرة على سبيل المثال (مجلة علوم العراقية عن مجلة ب م الالمانية سنة 1988 عدد علوم 41).

لقد كانت هذه بعض انجازات التقنيين وشيء من احلام العلماء عام 1988.. دعونا الآن ننتقل الى عام 2000 لنرى العلماء والتقنيين ماذا حققوا في هذا المجال : تقول المعلومات الواردة عبر وكالات الانباء ان عالمين من جامعة كاليفورنيا الامريكية نجحا بدمج خلية انسانية بثلاث رقائق كمبيوتر مصنوعة من السليكون في ابتكار جديد قد يحدث ثورة طبية هائلة في علاج الامراض بالهندسة الوراثية،وقد اوضح العالمان يونج هوانج وبوريس روبنسكي انهما زرعا الرقائق في خلية انسانية لترسل اشارة الكترونية تتحكم في نشاط الخلية وقالا انهما يأملان في ان يوفر ذلك امكانية جديدة لابادة الخلايا السرطانية واستبدال خلايا مريضة في الجسم البشري بخلايا اخرى تتم مراقبة نشاطها بالكمبيوتر(ص16 مجلة الفتح الطبية عدد2).

يبدو ان الاحلام العلمية ليست احلاما بل وقائع ذات طابع مطاطي تمد جذورها الى المستقبل، وإلا فهذه الفكرة (كمبيوتر داخل خلية) تحدث عنها العلماء كاحلام في الثمانينات نفسها من القرن الماضي حينما تحدثوا عن العقول الالكترونية الحية حيث فكروا اولاً بأن تحتل الريبوسومات في الخلية مكان البلورات الغالية التي تستخدم في العقول الالكترونية وهي مادة (الفيرايت) التي تستخدم في حفظ المعلومات بالعقول الالكترونية، وحينما تحدثوا عن هذا الحلم قالوا (ولكي يتحقق هذا الحلم يجب اولا ان نكون قد

وصلنا الى المستوى التكنلوجي الذي يسمح لنا بزرع اجهزة استقبال وارسال داخل الرايبوسوم (طوله واحد على الف من المليمتر)والانجازات العجيبة في مجال انتاج الاجهزة الجديدة الشديدة الدقة والحساسية كفيلة بتحقيق هذا العلم.. ويعلق العلماء انه اذا كانت فكرة صنع اقطاب كهربائية اصغر من حجم الخلية تبدو اقرب الى التخريف فقد استطاعت البحوث العلمية الحديثة ان تحقق هذا الانجاز الخرافي لقد توصل العلماء الى صنع شرائح بللورية دقيقة لدرجة يمكن معها ايلاج هذه الشرائح داخل الخلية لتلتقط كل المعلومات عما يجري حولها (ص58 احلام اليوم حقائق الغد).

ان مدى الخيال يمتد اكثر فاكثر حينما نعرف ان ثورة المعلومات وتكنولوجيتها وصلت الى مراحل متقدمة اضافة الى المصغرات التقنية التي تحمل ملايين المعلومات والمعالجات لقد بدأ الذكاء يتبادل المواقع والتأثير بين الآلة والانسان عبر تلقيح الكمبيوتر بالانسان حتى يمكن تعليم الخلايا وزيادة ذكائها لتعرف الحياة السليمة من المريضة عبر تغذية آلية،فكما ان الآلات السيبرناطيقية تعلمت من الجهاز العصبي للانسان كذلك بدأ الجسم الانساني يستفيد من تغذيته بالمعلومات الصحية عبر الرقائق والكمبيوترات المصغرة،وهكذا نرى ان احد الكتاب المعاصرين يتحدث عن هذا وطموحات العلماء فيه فيقول (لقد امكن بفضل الذكاء الاصطناعي الذي تهبه تكنلوجيا

المعلومات لغير ذوات العقول، انه حقا مجتمع التعلم،فكما يتعلم الانسان ذاتياً كذلك تتعلم الادوات والآلات واجيال الإنسان الالي والنظم والجماعات والمؤسسات بل والفيروسات ايضاً وها نحن نصبو من خلال تضافر تكنلوجيا المعلومات مع هندسة الوراثة الى اكساب الخلايا ملكة التعلم ذاتيا كي تدرك خلية السرطان كيف توقف نموها العشوائي وتذود عن بقائها ضد الضمور،خلية الأعصاب المتجددة وتتجدد خلية الشعر تلقائياً لتهزأ بداء الصلع الذي كان يلهو بموتها.. وستتيح تكنلوجيا المعلومات وسائل عديدة لتنمية قدرات هذه الذاكرة وتنظيمها وترشيد استخدامها،ويصل الطموح بعلماء تكنلوجيا المخ الى البحث في امكان تعزيزها بذاكرة صناعية من شرائح السليكون الالكترونية ص16–17 الثقافة العربية وعصر المعلومات).

ان التداخل بين الرقيقة السليكونية والجسم الحي لم يقف عند حدود مثل هذه التعاملات والارتباطات بل تجاوزها الى خيالات بعيدة وقبل ان نكمل كلمة بعيدة نسمع عن انجازات جديدة مدهشة تقرب هذا البعيد في الاجهزة الدقبقة الذكية والأجهزة البيوالكترونية المختلفة. فهذا خبر عن روبوت مجهري استطاع العلماء البريطانيون ابتكاره لا يتجاوز طوله 200 نانومتر يمكنه التحكم بخلية بشرية واحدة بشكل آلي ويتدخل في جزئياتها ليجري عليها تعديلات وراثية او كيمياوية تناسب الهدف المطلوب ويتم

التحكم بالروبوت الجديد بواسطة تيارات كهربائية دقيقة بامكانها تحريك مفاصله واذرعه بشكل مناسب،ويتوقع العلماء ان يكون هذا الروبوت بداية لثورة طبية جديدة خاصة بعد رسم خريطة الانسان الوراثية (الاطلس الوراثي) وذلك من خلال ادخال جزيئات او اعادة ترتيب الخلايا بالشكل المطلوب ومعالجة الامراض المستعصية بشكل فعال (ص14 آفاق طبية).

بل ان الامر وصل الى حد ان يتتبع العلماء والمخترعون افلام الخيال العلمي ليعملوا على تحقيقها بحذافيرها ولنقرأ قصة المسبار الالماني الذي يتجول في الاوردة والشرايين في كل انحاء الجسم وقبل ذلك لنتذكر الفلم السينمائي الذي عرض في الستينات وكان يدعى (رحلة خيالية) وكان قد اخرجه المخرج الامريكي (ريتشارد فلايشير) واثار ضجة عالمية في وقته اذ كان اول فلم من افلام الخيال العلمي الناجحة التي تروي قصة مجموعة من العلماء والاطباء يحاولون انقاذ شخصية علمية بارزة اصيب بورم سرطاني في الدماغ فيقررون تصميم (غواصة) صغيرة جدا يطلقونها عبر الاوردة والشرايين في رحلة داخل جسم العالم واجهزته الداخلية وذلك في اطار من اللقطات الرائعة المليئة بالحياة والنبضات الحية وبشكل علمي موثق ينعكس على الشاشة السينمائية الملونة، وقبل سنوات قليلة عمل العالم الالماني (رانير جوتس)من مؤسسة (ميكروتيك)في مدينة (ديسبورج) القريبة من بون الى تنفيذ فكرة الفلم

لصناعة غواصة متناهية الصغر تقوم برحلة بحرية داخل جسم الإنسان واجهزته وقنواته وانسجته بعد استبدال مياه البحار بدماء الاوردة والشرايين وشبكات الدورة الدمويةبعد ان نجح في تصميم غواصة من اللدائن الصناعية اللينة لا يزيد قطرها عن نصف مليمتر تحركها (مروحة اندفاع)لا يزيد قطرها على ستة اعشار الميمتر مزودة بطاقة كهربائية.. مغناطيسية يمكن توجيهها من الخارج باشعة ليزر وعن طريق كمبيوتر خاص وهي في طريقها داخل جسم الانسان،يقول المخترع (جوتس) الألماني ان غواصته الصغيرة بحاجة الى مزيد من التطوير والعمل على تصغير حجمها اكثر فاكثر كما يمكن استخدامها بعد تزويدها بمسبار دقيق في القيام بمهام قياس الحرارة والضغط داخل الاوردة والشرايين واجراء التحليلات البيولوجية الكيميائية اللازمة ويمكن استخدامها (كحبة ذكية)تحمل معها الدواء اللازم الى مناطق معينة في الجسم تكون بحاجة ماسة اليه كما يمكن استخدامها قريبا في معالجة الاورام المختلفة بحيث توجه الكترونيا ومغناطيسيا كي تصل الى مكان قريب من الورم وتساعد على توجيه اشعة العلاج والدواء الى هذا الورم مباشرة. ويضيف(جوتس) ان الغواصة الالمانية الجديدة خطوة متقدمة في مضمار العلاج الطبي والطب الوقائي يمكن ان تلعب دورها المنشود في مجالات طبية وعلمية اخرى ودورها الهام كمضخة ومسبار واداة طبية صغيرة تفتح امام العالم باب المستقبل وخدمة البشرية

وهناك محاولات واختراعات تحققت اكثر في هذا المجال فمثلا يعاني كل منا حينما يأخذ دواءه على شكل حقنة- فالحقنة مؤلمة صورة اكثر من ايلامها ملامسة وخاصة اذا كانت في الفم – او على شكل حبوب كبيرة وصغيرة اوعقاقير شرب لها طعم سيء،وهنا دخلت صناعة جديدة في الجانب الصيدلاني حيث تقول المعلومات ان العلماء يعملون على اعداد صيدلية كاملة من العقاقير والادوية في شريحة سليكون صغيرة تبلغ هذه الشريحة اوتزرع تحت الجلد وتبرمج الكترونيا لافراز الدواء المطلوب عند الحاجة،يقول باحثون في معهد مسا تشوستس للتقنية ان (قرصاً) ذكيا يحمل الدواء سيتحقق قريبا وقد وصفه الدكتور(روبرت لانجير)انه نوع من نظام افراز العقار لكن يمكن استخدامه في أي شيء يتعلق بذات الامر ويعتبر هذا الجهاز الذي سجله المبتكرون في الولايات المتحدة الاول من نوعه لتخزين مادة كيميائية اواكثر في شريحة الكترونية مع افرازها في الوقت المطلوب حيث يمكن استخدام برنامج ريموت كونترول او حساسية بيولوجية لتشغيل هذه الالية،هذا الجهاز كما يقول الباحثون لا يتجاوز حجمه حجم قطعة النقود من عشرة سنتات امريكية ويحتوي على خزانات يمكنها حمل (25 نانولتر) (واحد على الف مليون لتر)من المواد الكيمياوية في حالة جامدة او غازية اوعلى هيئة هلام (جل) ويقول الباحثون انهم يستطيعون تصغير حجم الشريحة اكثر من ذلك حتى

مليمترين حسب المطلوب منها ويمكن تصميم اكثر من الف خزان داخلهابل الوف الخزانات ويقول الدكتور لانجير ان هذه المواد الكيمياوية يتم تغطيتها بالذهب عادة ويمكن بريموت كونترول التحكم فيها وجعلها تتحكم في نفسها مع رفع اغطية الذهب كل على حدة.. (ص14 مجلة صحتك عدد32 عام 1999).

ان طموحات العلماءوالاطباء خاصة لم تذهب بعيدا حينما اخذت تتحدث عن طب جديد للمستقبل يقوم على ترميم الاجهزة الداخلية والاعضاء الخارجية للجسم بشرائح الكترونية ويتحدث العالم الطبي اليوم عن بنكرياس صناعي،عين الكترونية غرسات عضلية تستجيب للاشارات العصبية والاوامرالدماغية فتعيد الحياة الى الاطراف المشلولة،قلب صناعي دائم وغيرها الكثير.

ان مما يتوقعه العلماء قريبا انه سيتم علاج معظم الامراض وخاصة التي تؤدي بحياة المريض مثل امراض القلب عن طريق شرائح ميكروسكوبية يتم زرعها في جسم المريض تحتوي على ادوية او خلايا عضلية او قد يتم تجهيزها بحيث تتابع حالة المريض دقيقة بدقيقةلمساعدة الاطباء على متابعة تطور حالة المريض بكل دقة.

ان تكنلوجيا المصغرات للطب الحيوي تتقدم اسرع من الخيال العلمي الذي يرسم خطواتها احيانا ويطلق على الشرائح اسم الاجهزة البيولوجية

الكهروميكانيكية المصغرة ويصل عرض مثل هذه الشرائح الى اقل من نصف عرض الشعرة الادمية،وبغض النظرعن الجراحات الدقيقة الميكروسكوبية للجسم البشري فان مما ذكره العلماء لتوظيفات الشريحة الالكترونية هو معالجة آلآم ما بعد الجراحة باستخدام شرائح تحتوي على مخدر تقوم بتسريبه في الجسم ببطء حيث يمكن للجراح بعد الانتهاء من العمليةالجراحية وضع الشريحة بالجرح حيث يمنع المخدر نبضات الالم من الوصول الى المخ وبالتالي لا يشعر المريض بالآلآم المعتادة بعد اجراء الجراحة والتي لا يمكن علاجها حاليا في اكثر من 50 ٪من المرضى، كذلك من هذه التوظيفات استخدام جهاز يحتوي على ابر صغيرة جدا لتحليل خلايا نسيج القلب او أي عطب حيث ستسمح تلك الابر للاطباء بتحديد الجينات المعطوبة بالخلية ويمكن بعد ذلك استخدام شرائح تحتوي على خلايا اولية تنمو لتستبدل الخلايا المعطوبة وبالتدريج النسيج ككل وبالتالي قد نستغني بهذا الاسلوب عن زراعة الاعضاء.

ان امكانيات الرقاقة الاحيائية والسليكونية والالكترونية مفتوحة بلا حدود ضمن اطار التوظيفات الطبية بشكل خاص وسنعرض للاجهزة المختلفة ذات الطابع البايوالكترونية في فصل خاص بها.

كهربائية الدماغ
بين النشاط الفسيولوجي والعلاج البايوالكتروني

حينما ننظر الى الدماغ هو يعمل بأي نشاط نستطيع ان نقرأ احداثياته كهربائيا سواء بالتصوير الكهربائي او عبر اجهزة تتعامل مع البوزيترون لأيضاح كل التنقلات للذبذبات الكهربائية وتوزعها على الخلايا العصبية لقد قال احد المهندسين السيبرناطيقيين بأن كافة وظائف الجسم يمكن تصغيرها الى نشاط كهربائي، وحينما نسأل مع جون تايلور (ما الذي يحدث داخل مخ الانسان عندما يفكر او ينام او يمارس الحب؟ لقد كان مفتاح تلك المسألة هو رؤية تمرير التيار الكهربائي في المخ، اذ يحدث مرور التيار الكهربائي تغييرات في السلوك بل وفي افكار الشخص ولقد وضح هذا بما لايقبل الشك من خلال التجارب العديدة لجراح الاعصاب الكندي (وايلد بنفيلد) وزملائه في معهد علم الاعصاب (النيورلوجيا) بمونتريال، فلقد اجرى عمليات على مئات من المرضى لأزالة انسجة المخ التالفة او المصابة ولكي يتحاشوا جرح الانسجة السليمة كان عليهم ان يتحسسوا حول المنطقة المصابة بقطب كهربائي رفيع جداً، وادى هذا الى حدوث عدد كبير من النشاطات الجسمية وفي بعض الحالات تمكن المريض من تذكر مواقف قديمة جداً عفا عليها

النسيان ص25 عقول المستقبل) وهذا ما جعل احد العلماء يعلق قائلاً (يبدو انه يوجد في مخ الحيوانات دوائر كهربائية منظمة تؤدي عند تنشيطها الى سلوك هجومي متكامل على انواع معينة من المثيرات، ومع ان الادلة واهية الا انه يبدو واضحاً ان الانسان رغم كبر اللحاء لديه فما زالت هذه الدوائر موجوده عنده ن م ص50).فما هي قصة الاقطاب الكهربائية في الدماغ وكيف تتدخل في سلوك الانسان عموماً وما ابعاد الفسلجة الكهربائية للدماغ في هذا الجانب؟.

حينما نفكر بعدد 14 مليار خلية عصبية ومليارات اخرى للترابطات الشبكية والاطراف العصبية بين هذه الخلايا نقف عاجزين عن رسم أي خريطة دقيقة مهما كانت صغيرة او ميكروية لتضاريس الخلايا العصبية في الدماغ لكي نتعرف بالتالي على النبضات الكهربائية المعبرة عن الاوامر العصبية واستجاباتها في هذا الرأس الصغير لذا سنبقى في الصورة الكبيرة العامة، ان صورة الخلايا العصبية وهي تقوم بوظائفها الفسلجية قد اصبحت اليوم غير ما كانت عليه بالأمس، حيث تم اكتشاف ان خلايا المخ تقوم بوظائفها على انفراد وقد كانت النظرة السابقة تقول بأن المركز العصبي الذي يحتوي على مئات والاف الخلايا العصبية يقوم بوظائفه كعملية آلية واحدة، لقد تعددت التجارب كثيراً قبل رفض هذا المفهوم لهذه الفسيولوجية وبعد

دراسات عدة تم التأكيد على ان كل مركز عصبي يحتوي على عدة انواع مختلفة من الخلايا ذات التركيب الكيميائي المختلف، كما ان البحوث الحديثة اظهرت ان بعض الافعال المنعكسة للانسان يمكن تحريكها عن طريق اثارة خلية عصبية واحدة،(ص113 بين الانسان والالة). اما كيف تنتقل النبضات العصبية من خلية الى اخرى فيتم ذلك عن طريق الانتقال من زوائد الخلية العصبية الطرفية الى طرفية اخرى لخلية اخرى دون أي اتصال بينهما وبدلاً من ذلك توجد فجوة بين نهايات الزوائد المتلاصقة وعبر هذه الفجوة التي تسمى التشابك تمر النبضة العصبية – تمامًا كما تقفز شرارة كهربائية عبر فجوة بين قطبين وهناك ما يسمى الرابط يقوم بدور المحول الذي يحدد اذا كانت النبضة العصبية ستنتقل في الاتجاه المعني ام لا والخلية الواحدة لها عادة عدة انواع من الروابط ويبدو انه لابد من وجود سبب لذلك علما ان الانواع المختلفة للروابط تختلف كيميائيا ايضا ويشرح الدكتور جون تايلور ماتم على هذا المستوى من اكتشافات حتى سبعينات القرن الماضي فيقول (تنساب المعلومات خلال الخلية العصبية في شكل شحنة كهربائية وتستمر بهذا الشكل في الخلية التالية – وكانت الفكرة في البداية ان انتقال الشحنة من خلية الى اخرى عبر الفجوة التي تفصل كل خلية عن الاخرى من خلال الوصلة، انما يتم مثلما يحدث في انتقال التيار الكهربائي ولكن في عام 1924 بين

(اوتولفين)ان ذلك يحدث عن طريق انسياب مادة كيمياوية عبر الوصلة وهذه المادة الناقلة تطلق من نهاية الخلية العصبية الاولى عند وصول الشحنة الكهربائية اليها ويتم امتصاصها بواسطة الطرف القريب من الخلية العصبية الثانية مما يؤدي الى توليد شحنة كهربائية فيها تنساب عبر الخلية هكذا. ويحدث هذا الانتقال الكيميائي للاشارات بلا انقطاع في الاف الملايين من الخلايا العصبية في الدماغ واداء هذه الوظيفة على وجهها الصحيح امر اساسي لاستمرار عمليات الفكر العادية، ومن الواضح انه اذا اختل انتقال بعض هذه الاشارات بطريقة مناسبة فسيحدث تغير في العمليات العقلية وكلما كانت هذه الاضطرابات اكبر واوسع مدى زاد التغير في عمليات الفكر. ص168 عقول المستقبل) ان بالامكان تغيير الانتقال الكيميائي للمعلومات عبر الوصلة اما بتخفيف واما بزيادة كمية المادة الناقلة المنبعثة اليها عن طريق دفعة كهربائية معينة او عن طريق تخفيض او زيادة المادة الناقلة في الخلية العصبية التالية ويتوقع ان تكون الزيادة كمية او اثر المادة الناقلة زيادة في اهمية العمليات العقلية المرتبطة بالمنطقة التي تعرضت للتأثير في المخ بينما سيؤدي تخفيضها الى تقليل تلك الاهمية.

ان من عجائب المخ البشري انه يقوم بعملياته دون خلل عشرات السنين ويتعرض الانسان باستمرار لتأثيرات مؤذية تؤدي الى اضطراب

التشغيل الفعال للجهاز العصبي المركزي كثيرا ما تعاني الالية العصبية في الافراد الى تلف لايمكن اصلاحه ومع كل ذلك يستمر الدماغ في المحافظة على الوظائف الحية للجسم، ان 14 مليار خلية عصبية تعمل متجانسة كل التجانس من هنا فان قدرة الدماغ وخاصة في مناطقه العليا على اعادة وظائفه المختلفة الى حالتها الطبيعية يثير حيرة اكثر الخيالات حيوية ولنأخذ احدى آليات الدماغ كما يتحدث عنها السيبرناطيقيون وهي اصلاح الخلل الوظيفي اواعادة تدريب يقول السيبرناطيقيون لقد تم اجراء مئات التجارب على الاعصاب الرابطة المتقاطعة وجاءت النتيجة واحدة باستمرار تم اصلاح العطل ثم دفع مركز اللمس ليتحكم في حركة الساق بينما تحكمت منطقة الحركة في انكماش المعدة، أي فقدت مراكز المخ العصبية تخصصها الاصلي فتعلمت القيام بوظائف جديدة ولاءم الحيوان نفسه مع الظروف الجديدة، فالكلب ذوالرجل المبتورة لم يجد صعوبة في تعلم السير على ثلاثة ارجل، والفأر المحروم من استخدام ارجله الاربعة سرعان ما وجد وسيلة للتلوي والدحرجة للوصول الى طعامه. هذه التجارب وغيرها تكشف قدرة السحاءة المخية العجيبة في صنع ممرات منعكسات جديدة في اقسى الظروف التي لايمكن توقعها في الحيوانات، ان مرونة السحاءة المخية وتلاؤمها مع كافة انواع الظروف يساعد الكائنات الحية على الحياة في ظروف عديدة في غاية

الصعوبة يقول احد الباحثين (لقد كشفت تجارب بافلوف المختبرية عن قدرة القشرة المخية العجيبة على تكوين ممرات انعكاسية جديدة مكتسبة او شرطية في حالات شاذة لم يألفها الحيوان من قبل يحدث ذلك بفعل مرونتها الهائلة التي تعبر عن نفسها في التكيف الديناميكي الهائل التنوع المتعلق بممارسة مختلف الوظائف الضرورية وهذا الذي يجعل ممكناً ان تعيش الحيوانات الراقية في ظروف بيئية صعبة يندر احتمالها وفقدان القشرة المخية هو الذي يجرد الحيوان الراقي من تلك الاداة الفسلجية يعرضه الى الفناء المحتم، وقد دلت التجارب المختبرية التي اجريت بعد وفاة بافلوف على ان القشرة المخية باستطاعها ان تستعيد وظائفها التي تتعطل بسبب حدوث عطب تشريحي او فسلجي يحصل اثناء التجارب اوفي مجرى الحياة اليومية وسبب ذلك فسلجياً على ما يبدو هو ان الدماغ عموما ذو صفة تعويضية او شفائية ص274 طبيعة الانسان).يقول علماء الدماغ ان كل الخلايا العصبية لها نفس الملامح العامة من جسم الخلية ومحور وشجيرات الا ان هناك ستين نمطاً من الخلايا العصبية تقريبا في التدريبات ومنها الفأر والانسان والوظائف العامة للخلية العصبية يعكسها شكلها المورفولوجي، وتختلف الخلايا العصبية فيما بينها من حيث طول وحجم وعدد الشجيرات حيث به يتفاوت طول الشجيرات من لاشيء الى عدة سنتمترات وهذا التفاوت في جسم الخلية العصبية وشجيراتها

ومحورها هو الذي يعمل على جعل الخلايا العصبية في الاجزاء المختلفة من الجهاز العصبي تستجيب بشكل متفاوت للتنبيهات ومن ثم تؤدي وظائف اخرى.اما كهربائية الخلية فهي بشكل عام تظهر من خلال كون داخل الخلية سالب الكهربية قياساً بخارجها وعملية التنافذ والاستقطاب من خلال تبادل الايونات بين داخل الخلية وخارجها عبر الغشاء الخلوي هو الذي يحاول احداث التوازن بين الشحنات الكهربية الموجبة والسالبة للايونات، ان تبادل الجهد بين الايونات السالبة والموجبة من داخل الى خارج الخلية وبالعكس يبحث عن التوازن، وعندما يتم تنبيه الخلية العصبية كهربائيا فانها تنشر سيالا عصبيا ويكون توصيل هذا السيال العصبي على مدى المحور مصحوبا بفعل الجهد ويمكن قياس ذلك – بعد التكبير المناسب –كفرق للجهد يتوزع على طول الليفة العصبية وباستخدام قطب كهربي على السطح الخلوي يمكن ان نجد كيف انه عندما يصل جهد الفعل أي نقطة على سطح المحور فان تلك النقطة المعينة تكون سالبة بمقارنتها باي جزء اخر للمحور يكون في حالة سكون، ونحن نعرف انه في حالة السكون يكون السطح الخارجي لغشاء الليفة العصبية موجبا بمقارنتها بداخلها(ص94 علم النفس الفسيولوجي).عندما يتم تنبيه الخلية العصبية فان ذلك يؤدي الى تفاعل بين مادتين مما يؤدي الى تكوين مركب (الاستيل كولين) الامر الذي يؤدي الى بدء

الومضات العصبية ولما كانت الخلايا العصبية تحتوي على انزيم يسمى (كولين استراز) فان هذا الانزيم يعمل على اعادة الاستيل كولين الى مادتيه الاولين وهما حامض الاستيل والكولين ثم يعود الاستيل كولين الى التكون مرة اخرى وهكذا، فكل الخلايا العصبية تحتوي انزيمات تعمل على تكوين الاستيل كولين ثم تفككه الى حالته الاولى بعبارة اخرى فان الومضات العصبية ماهي الا نتاج للتكامل بين التأثيرات الكيميائية والكهربائية، وعليه فلا يمكن ان ننظر الى السيال العصبي باعتباره ذا طبيعة كهربية محضة لان هذه الطبيعة الكهربية لا يمكنها ان تجتاز المسافة المسماة بالمشتبك العصبي في حين ان التأثير الكيميائي يمكنه ان يجتازالمسافة بسهولة، فعن طريق اطلاق مادة الاستيل كولين في نهايات محاور الخلايا العصبية فان ذلك سوف يؤثر على شجيرات او حتى على جسم الخلية الاخرى عبر المشتبك العصبي ويطلق ومضات عصبية جديدة وهكذا ولو القينا نظرة على فسيولوجية الاعصاب عبر التنبيه الكهربائي لوجدنا صورة واضحة لارتباط المراكز او الخلايا العصبية بمناطق الاحساس والاعضاء الحركية ...الخ يقول احد الكتاب ان (التنبيه الكهربي للمناطق الحسية الاولية للمرضى الذين تجرى لهم جراحات في الجهاز العصبي تحت تاثير مخدر موضعي يقدم شواهد غير معقدة نسبيًا عن وظائف تلك المناطق، فمثلا التنبيه في المنطقة الحسية الجسمية يجعل المريض

يستشعر بوخز او الم في الجلد، خدور، صدمة كهربية بسيطة وفي حالات نادرة يستشعر باحساسات من درجات الحرارة البسيطة ويكون موضع هذه الاحاسيس في مناطق متفرقة من الجسم بما يتفق مع التمثيل المكاني في المناطق الحسية باللحاء ومن ثم فمن المعتقد ان المناطق الحسية الجسمية الاولية من اللحاء تقوم فقط بتحليل الجوانب البسيطة من الاحساسات.. والتنبيه الكهربائي للمناطق الحسية البصرية الاولية يؤدي بالشخص لأن يرى وميضا من الاضواء او اضواء تتحرك بشكل ايقاعي او الوانا غير ذلك من نماذج الابصار البسيط.. ويؤدي التنبيه الكهربائي للمناطق الحسية السمعية الاولية الى ان يسمع الشخص صوتا بسيطا قد يكون ضعيفا او عاليا ذو تردد منخفض او عال او له خصائص اخرى غير معقدة مثل الصراخ ولكنه لايسمع ابدا كلمات او اصوات تعتمد تماما على الذكاء ص137–138 علم النفس الفسيولوجي. لقد اوضحت التجارب ان تنبيهات اللمس الخفيفة لمختلف اعضاء الجسم تستثير جهدا كهربيا في مواضع معينة من التلفيف بعد المركزي تماثل الى حد كبير خريطة استجابات اللحاء للتنبيهات الكهربية الطرفية ما حين تنبه كهربيا مناطق الفص الصدغي والتلفيف الزاوي لمريض في حالة من الوعي تحدث لديه افكارا على درجة عالية من التعقيد بما في ذلك ذكريات عن مشاهد بصرية مركبة او هلاوس سمعية مثل قطعة موسيقية معينة او حديث مع شخص

معين ولهذا يعتقد بان انماط الذكريات المركبة تختزن في الفص الصدغي والتلفيف الزاوي هذا بالاضافة الى اهمية هذه المناطق في تفسير المعاني المعقدة لمختلف الخبرات الحسية،ويؤدي التنبيه الكهربي في عمق الفص الصدغي للمرضى المصابين بالصرع الى احداث فقدان لذاكرة الاحداث القريبة دون ان يؤثر ذلك على الاحداث البعيدة.

المفردات الصحية للتنبيه

الكهربائي للجهاز العصبي

من المعروف ان المراكز المختلفة للهيبوثلاموس هامة من وجهة ارتباطها بوظائف معينة مثل تنظيم الضغط الشرياني،تنظيم توازن الماء بالجسم،تنظيم درجة حرارة الجسم، تنظيم الشهية للطعام وغير ذلك من وظائف هامة للكائن الحي وقد ثبت في دراسات تجريبية ان تنبيه بعض المواقع في الهيبوثلاموس يزيد في ضغط الدم وسرعة ضربات القلب وانقباض الاوعية الدموية والقشعريرة واتساع انسان العين وتنبيه مركز الجوع او الشبع يحول الانسان الى نهم يأكل ولا يشبع او يترك الاكل حتى يموت من الجوع ولا يحس بالجوع. ان تنبيه مركز العطش يؤدي الى ان يشرب الانسان الماء كثيرا ولا يروى او بالعكس لايريد شرب الماء حتى يموت عطشا وهو لايشعر بالعطش كما يحدث تنبيه الكهربائي لمناطق معينة من الهيبوثلاموس الى احداث تأثيرات على الجهاز الدوري بما في ذلك الضغط الشرياني زيادة او خفضا وزيادة سرعة ضربات القلب او خفضها. اما الوظائف السلوكية للهيبوثلاموس فان التنبيه الكهربائي لمناطق معينة يجلب السرور في حين ان التنبيه لمناطق اخرى يسبب الما شديدا والخوف والدفاع واستجابة الهرب. وهناك تجارب تستهدف تحديد المناطق الخاصة بالثواب والعقاب في المخ فتزرع

اقطاب كهربائية في مناطق مختلفة منه وقد تم عن طريقها التعرف على مراكز الاثابة الرئيسية حيث وجد ان موقعها في الهيبوثلاموس. وقد وجد ان استخدام المهدئات مثل (الكلوبرومازين) يكف مراكز الاثابة والعقاب ومن ثم ينقص من الاستجابات الانفعالية وعلى هذا يفترض ان المهدئات تؤدي وظيفتها في الطب النفسي عن طريق قمع كثير من المناطق السلوكية الهامة في الهيبوثلاموس والمناطق المرتبطة بها في المخ. اما بالنسبة للامراض النفسية – الجسمية فان من المعروف ان الظروف النفسية تغيركثيرا من درجة التنبيه العصبي للعضلات الهيكلية في الجسم ومن ثم تزيد او تنقص من درجة توتر هذه العضلات وهو ماتعنيه زيادة او نقصان التنبيه للهيبوثلاموس، ومن جهة اخرى يعمل التنبيه الكهربي للجانب المؤخري من الهيبوثلاموس على زيادة افراز الهرمون المنشط للحاء الغدة الادرينالية والذي يقوم بافرازه الفص المقدمي للغدة النخامية ومن ثم يعمل الهيبوثلاموس بطريق غير مباشر على زيادة افراز هرمون لحاء الغدة الادرينالية واحد هذه الاثار هو زيادة تدريجية في درجة حموضة المعدة بسبب تاثير الهرمونات على افرازات المعدة وعلى مدى الزمن يمكن ان يؤدي ذلك الى قرحة المعدة وهي ناتج معروف لزيادة افرازات لحاء الغدة الادرينالية ان تنبيه اللوزة –الاميجدالا - ايضاً يؤدي الى نفس تأثيرات الهيبوثلاموس وخاصة زيادة او نقص في الضغط الشرياني، وزيادة او

نقص ضربات القلب، وزيادة او نقص في الحركة المعدية وافرازاتها والاخـراج والتبول واتساع انسان العين واطلاق مختلف هرمونات الغـدة النخاميـة بمـا في ذلك الهرمون الحافز للغدد الجنسية والغدة الادرينالية كـذلك مراكـز الثـواب والعقاب واستجابات الهرب والالم واللذة وغيرها لقد تبين ان التاثير الـدافعي للتنبيهات الموضعية غالبا ماتكون اقوى من التنبيهات الطبيعيـة فمـثلا الفئـران التي اعطيت فرصة الاختيار بين تنبيه لموقع معين من الهيبوثلاموس وبين الاكل كانت تختار تنبيه الهيبوثلاموس عن الاكل بالرغم من انها تكـاد تمـوت جوعـا وهذا الامر يبدو متناقضا حينما تكون المنطقة الـتي اخـتيرت في المنطقـة الجانبيـة للهيبوثلاموس تحفز الحيوان على الاكل فربما كـان الفـأر يفـضل ان يـشتق تنبيهـا يجعله يشعربالجوع عن ان يأكل ليشبع ذلك الجوع (ن. م صفحات مختلفة).

لتحفيز الكهربائي للاستخدامات الطبية

التحفيز الكهربائي للإستخدامات الطبيية

اذا كان التنبيه الكهربائي البسيط له اثـر في العـلاج الطـبي فـلا شـك ان عملية التحفيز الكهربائي للخلايا سيكون لها دور اكبر في هـذا المجال،فمـا هـي الامكانيات والممارسات العمليـة لعمليـة التحفيـز الكهربـائي في المجـال الطـبي الحديث؟

من المعروف ان مرض الباركنسون يأتي نتيجة تلف في المنطقـة الـسوداء الموجودة في اعلى النخاع الشوكي والتي هي خلايا عصبية مسؤولة عن تنظـيم العمل الحركي ومن ظواهر مرض باركنسون الرجفة في حالة الاسترخاء والـتي قد تصيب الجسم واليدين والرجلين والذقن والجمود اوالتقلص في العـضلات والبطء في الحركة والذي يؤثر على جوانب كبيرة بينها النطق وهناك عـوارض جانبية اخرى منهـا مـشاكل الـسير اذ المعـروف عـن مـريض الباركنـسون أنـه يتحرك بخطوات بطيئة متقاربة جدا ويـنحني الى الامـام عنـد سـيره وفي معظـم الاحياء يصاب بالجمود لبعض الوقت قبل ان يصبح بمقدوره متابعة الـسير ولم يعرف حتى الان اسباب هذا المرض بشكل قاطع الذي يصيب كافـة الاعمـار بدون استثناء لكن الاغلبية من اعمار ما بعد الاربعـين، ورغـم ان التـشخيص العلمي الاول لاسباب المرض هو كما يقول العلماء تلف المنطقـة الـسوداء في

الدماغ الا انهم لم يستطيعوا تحديد دقيق جازم لاسباب تلف هذه الخلايا وهناك نسبة 5–10 ترجع الى اسباب وراثية.وقد يستخدم في علاج هذا المرض ادوية مثل (ليفودوبا)الذي يتحول في الدماغ الى دوبامين وهي مادة تفرزها الخلايا العصبية في المنطقة السوداء بعدما تكون قد اصيبت بالتلف وهنا يلعب دواء (ليفودوبا) دورا بديلا عن الدوبامين التي يجب ان تفرزها الخلايا العصبية الا ان هذا الدواء مع الزمن يقل مفعوله فيتطلب مضاعفة الدواء ولكن سيصاحبه فائضا من الحركة اللاارادية ولذلك فقد جرى استخدام التحفيز الكهربائي بدل العقاقير بالشكل التالي كما يصفها احد اطبائها : بعد تحديد موقع الهدف (المنطقة السوداء في الدماغ)من قبل الكمبيوتر يوضع اطار على رأس المريض ويثبت بشكل كامل ويخضع الدماغ الى صورة مغناطيسية وبعد ذلك يتم ادخال الاسلاك الى المنطقة المستهدفة حيث نقوم بالتنصت على الخلايا التي تصدر عنها ذبذبات صوتية فيما بينها ونتعرف من خلالها على الخلايا العصبية التالفة..وتتمتع كل خلية في الدماغ بطريقة كلام خاصة ترشدنا اثناء الدخول حتى نصل الى العقدة التي تتمتع بكلام خاص بها لدى مرضى الباركنسون فتصبح مهتاجة اكثر ويكثر (كلامها) وبالتالي يسهل ايجادها،والسلك المستخدم لاكتشافها دقيق جدا لا يتعدى خمسة ميكرون وهو لا يدمر ولا يؤذي الدماغ اثناء الدخول والخروج منه وعندما يتم تحديد الموقع

يتم ادخال سلك اخر ونقوم بالتحفيزالكهربائي عبر ارسال ذبذبات كهربائية ونتأكد من تجاوب المريض ونجاح العلاج فورا حيث يكون المريض متيقظا ويخضع المريض اثناء العملية لبنج موضعي وبالتالي عند ارسال الذبذبات الكهربائية الى الهدف الصحيح تتوقف الرجفة ويعاود المريض حركته الطبيعية وفي هذه الحالة نزرع السلك الكهربائي في الرأس ويتم ايصاله ببطاريتين تزرعان بالصدر تحت الجلد (**جريدة الاتحاد الإماراتية** 11 نوفمبر2000). ان العوارض الجانبية لهذه العملية تبدو ضئيلة جدا وتتراوح بين 2-5٪ وتكون عادة التهابا او نزيفا او مشاكل في النطق او شللا ونسبة نجاح العملية 90٪ وذلك بعد مرور ست سنوات خبرة ومراقبة للعملية على العقدة التي تنهي جميع عوارض مرض الباركنسون،ان تأثيرهذه العملية على مرض الباركنسون قوي جدا اذ بفضلها تزول عوارض الجمود والبطء والرجفة كما تزول الحركات اللاارادية الناجمة عن دواء (ليفودوبا) بنسبة 95٪وفي ضوء ذلك ينعم المريض مجددا بالاستقلالية بحيث يصبح بامكانه ممارسة نشاطه الطبيعي.

ونموذج آخر للعلاج بالتحفيز الكهربائي هوفي معالجة الكسور الصعبة، إن الجهد الكهربائي في العظام يظهر على نوعين، الاول جهد كهربي ديناميكي ويعتمد على الشكل المورفولوجي للعظمة وتأثير الضغوط الواقعة عليها وتكون شحنات الجهد الكهربي الموجودة على السطح المحدب الواقع تحت

اجهاد موجبة،اما الشحنات السالبة فتكون على السطح المقعر الواقع تحت الضغوط،والنوع الثاني جهد كهربي ُثابت ويعتمد على النشاط الخلوي والتفاعلات الفسيوكيميائية الذي تكون فيه الشحنات السالبة في الاماكن الاكثر نشاطا وحيوية وتكون الشحنات الموجبة في الاماكن الاقل نشاطا وحيوية، ويزيد الجهد الكهربائي الثابت في الكسور ثم يقل تدريجيا مع التقدم في التئام الكسر حتى يعود الى وضعه الطبيعي ويعول على هذه الزيادة في الجهد الكهربي الثابت سرعة التئام الكسور، وقد وجد بالتجربة ان التنبيه الكهربي للعظام يؤثر على المراحل المختلفة لالتئام الكسور وانه يحدث تكون عظمي عند الاقطاب السالبة وقد تمت الاستفادة من هذه الظاهرة في علاج الكسورغير الملتئمة.

ان فشل الطرق التقليدية في علاج كثير من الكسور غير الملتئمة والتي تتمثل في استخدام الشرائح او المسامير وترقيع العظام جعل الفكر يتجه الى الجانب الاخر الخفي وهو الخواص الكهربائية للعظام، فقد خلقنا الله سبحانه وتعالى وجعل في عظامنا الحية هذه الشحنات الكهربائية السالبة والموجبة والجهد الديناميكي والثابت ولأن الشحنات السالبة تؤدي الى نشاط خلوي فان تقنين جرعة هذه الشحنات وتوليدها في مكان الكسر غير الملتئم سوف يعيد للخلايا نشاطها وحيويتها ويساعد على التئام الكسر، ومن هنا جاءت

فكرة اجهزة التنبيه والتحفيز الكهربائي لخلايا العظام لعلاج الكسور غير الملتئمة ومن اشهرها جهاز (بريتون الامريكي).ان جهاز التحفيز الكهربائي يتكون من الجسم وهو مصدر التيار الكهربائي وحجمه لايزيد عن حجم علبة السجائر الصغيرة ولا يتعدى وزنه خمسين غراما ويتدلى منه خمسة اسلاك احدهما يتصل بالقطب الموجب وهو عبارة عن رقيقة معدنية مغطاة بمادة موصلة للكهرباء من جهة ومادة بلاستيكية عازلة من جهة اخرى، ويوضع القطب الموجب على الجلد اما الاسلاك الاربعة الاخرى فيتم توصيلها بأربعة اقطاب سالبة عبارة عن ابر معدنية لا تصدأ مغطاة بمادة عازلة (تفلون) فيما عدا واحداً سنتيمتر منها في نهايتها وهو ما يتم غرسه في مكان الكسر غير الملتئم عن طريق احداث ثقب بسيط بحجم الابرة في العظمة المكسورة لتثبيت كل منها على حدة، ثم يولد مصدر التيار الكهربائي تيارا كهربائيا قدره(عشرون ميكرو امبير) – الامبير الواحد يساوي الف ميكرو امبير) عند الاقطاب السالبة الاربعة المغروسة في مكان الكسر ويقوم هذا التيار الضعيف الذي لايشكل أي خطورة على المريض بتنبيه خلايا العظام فيعيد اليها نشاطها وحيويتها ويحدث من جراء ذلك تغيرات فسيولوجية وكيميائية تساعد على تكوين العظام والتئام الكسر، ويكون للجهاز بذلك عوضا عن الحركة التي يحتاجها المصاب بالكسور الصعبة لألتئام الكسر. لقد تمت دراسة النشاط

البيولوجي للخلايا باستخدام النظائر المشعة التي استجابت الى الاشارات الكهربائية الخارجية ووجد ان التيار المستمر وقدره 20 ميكر امبير هو انسب شدة تيارلعلاج الكسور الناتجة عن الاصابات كما ثبت ان التيار المتقطع (المتذبذب) بتردد دورة واحدة في الثانية هو افضل الاشارات الكهربائية لعلاج الكسور الخلقية (الوراثية) وكانت نسبة التئام هذه الكسور باستخدام هذه الطريقة حوالي 80٪ في عشر حالات خمسة منها لم يكن هناك اعوجاج او فقد عظمي شديد عند الكسر او قصر شديد في الطرف السفلي وكانت نسبة النجاح 80٪ وخمسة حالات كان هناك اعوجاج وفقد للعظام عند الكسر غير الملتئم وقصر بالطرف السفلي مما احتاج الى تدخل جراحي لتقويم الاعوجاج وملء الفراغ ما بين طرفي الكسر بترقيع عظمي مع التنبيه الكهربائي وكانت نسبة النجاح 80٪ واستخدام التنبيه الكهربائي لتنشيط الخلايا بمركز نمو العظام حول الركبة مما ادى الى تطويل العظام وتعويض القصر دون الحاجة الى عمليات تطويل اخرى.

ان الاقطاب الكهربائية – التحفيز الكهربائي لها عبر المخ طرح على مستوى التحكم بالسلوك البشري مسائل طموحة اشبه بالاحلام وذلك في بدء اول الممارسات التي تمت على هذا المستوى قبل ربع قرن واحلامه تلك يقول جون تايلور حالماً (ويمكن ان نتبأ بمستقبل تكون فيه عملية زرع الاقطاب

الكهربائية من العمليات المعتادة، شأنها شأن عمليات تجميل الانف او شد الصدر المنتشرة الان فبدلا من الجلوس في المنزل ومشاهدة التلفزيون فأن هذا الشخص يستطيع ان يعد الطاقية التي تستشير دماغه ويصلها بجهاز التنبيه ويشعر بمسرحية او برنامج حسي كتب خصيصا لمثل هذه الاجهزة، بل يمكن ان تتم بطريقة (اخدم نفسك) فتسمح للمرء ان يعد البرنامج الذي يرغب في الاحساس به، وهنالك امكانية ان يتبادل اثنان تجهيز البرامج لبعضهما البعض، ان مثل هذه التطورات لاشك انها سترى النور خلال القرن القادم،) ويضيف تايلور احلاماً اخرى قائلاً (ان ظهور عرائس متحركة انسانية سيكون ممكنا بالفعل اذا امكن زرع الاقطاب الكهربية في المراكز الحركية للحاء، فأذا امكن للمخرج ان يتحكم في النبضات الكهربائية بواسطة الراديو الى ممثل زرعت في رأسه هذه الاسلاك فان مسرحا للعرائس المتحركة الحقيقية سيظهر الى الوجود، ويمكن ان يمارس ذلك مع الحيوانات ايضاً، ولقد اجريت بالفعل تجارب من هذا النوع على الحيوانات خلال اكتشاف وظائف المخ، ان شخصاً زرعت في رأسه مثل تلك الاقطاب الكهربائية جاعلة مخه خاضعاً للتأثيرات الخارجية سيكون في وضع مكشوف. ص40-41 عقول المستقبل)

ان هذه الامكانية الكبيرة على مستوى المراكز الحسية والحركية والانفعالية لها هذا الدور الكبير في تغيير السلوك الا يمكن ان يقابلها نفس

المستوى من التأثير التحفيزي على المستوى الحشوي سواء على مستوى الافرازات الغددية او جهاز الهضم والدوران والتنفس وغيرها؟ فما دامت الالية واحدة في التحفيز المتحكم بطوبوغرافية المخ والمراكز العصبية المسؤولة عن كل نشاط حيوي جسمي ونفسي فلماذا لا نصنع اجهزة دقيقة تزرع في الجسم بدل الرئة والقلب والكبد وغيرها على ان تكون مرتبطة بالاعصاب الخاصة بها في الجسم الطبيعي، ويحرك نشاطها نفس العصب بل حتى اذا توقف النشاط العصبي لسبب ما تقوم هي اوتوماتيكيا بتنظيم العمل مباشرة لقد كانت هذه هي طموحات الاطباء السيبرناطيقين السوفيت قبل ربع قرن ايضاً يقول احد هؤلاء الاطباء عن هذا الموضوع (ان افضل شيء قررناه هو ان تقوم الالة بالمهمة من تلقاء نفسها، اننا نرمي الى جعلها ذاتية المحتوى تماماً أي تحافظ على ضغط الدم عند المستوى الصحيح بالضبط وتتحكم في كمية الاوكسجين حسب حاجة عضو المريض وهكذا، لا بد ان تقوم الالة بعملها اوتوماتياً على اساس التنظيم الذاتي وهي هي السيبرناطيق، ويضيف هذا الطبيب الذي درس السيبرناطيق مع الطب قائلاً (بدأت معرفتي بالسيبرناطيق من احد تطبيقاته الاقل شيوعا أي التحكم في الاجهزة الطبية المساعدة وفيما بعد عرضت علي تصميمات متنوعة وطبعات زرقاء لرئات صناعية ووحدات تخدير واجهزة اخرى يتم التحكم في تشغيلها بواسطة الجسم،ان تشغيلها يتم

بواسطة أوامر من رئتي المريض أوقلبه اومخه وهذه الأوامر هي التي تسبب نظام التشغيل المطلوب وتحافظ عليه ومن ناحية اخرى توجد حالات عديدة يتحكم فيها الجهاز نفسه في الجسم عندما يختل نظامه وفي هذه الحالات تأتي الاوامر من الخارج فهي على سبيل المثال تجعل القلب ينبض بنبضات منتظمة ويمكن مشاهدة تطبيق السيبرناطيقا على الطب في اجهزة قطع الغيار التي تحل محل اعضاء الجسم الداخلية والاطراف(ص16بين الالة والانسان). ان الاطباء كانوا يحلمون فعلا بالوقت الذي يتم فيه شفاء هذه الامراض السيبرناطيقية بوسائل تشبه وسائل اصلاح نظم التحكم الميكانيكية واليوم يتحقق هذا الحلم عبر الاجهزة البايوالكترونية بدءا من تنظيم ضربات القلب الكترونيا الى الرئة والكلى وغيرها وصولا الى تنظيم الامراض النفسية والانفعالية عبر التحكم بالتحفيز الكهربائي للمراكز العصبية المسؤولة عنها في الدماغ وكل يوم وخاصة بعد تقدم التقنيات المصغرة للطب الحيوي تقدما كبيرا تطرح المختبرات والمصانع اجهزة جديدة ويكفي التحفيز الكهربائي فخرا انه ساعد على اجراء اول عملية استنساخ حيواني عبر المساعدة في تحفيز الانقسام الخلوي المعروف والمستقبل مفتوح للتحكم الكهربائي بالجينات وكل ما ينتج عنها من الامراض المختلفة.

التحفيز الكهربائي والإبر الصينية

ان العلاج بالابر الصينية قديم وكان يعتقد أن الأثر الشفائي او العلاجي هو للابر النحاشية التي كانت تستخدم وتشير المراجع والدراسات التي تتناول طب الوخز بالابر على الطريقة الصينية الى حالات كثيرة استعصت على الطب الحديث واستجابت لوخزات الابر الصينية وبدون اية آثار جانبية، وتبين ان العلاج يؤدي في المقام الاول الى عودة الجسم الى وضعه الصحي الطبيعي وان الوخز بالابر يرفع درجة المناعة الطبيعية وزيادة قدرة الجسم على مقاومة الالتهابات اذ لوحظ من التجارب انه مع الوخز بالابرترتفع نسبة الاجسام المضادة وتعتبر استعادة القدرة الحركية من التأثيرات المهمة للعلاج بالوخز بالابرلدى المرضى الذين يعانون من الشلل وقد استعملت الابرفي علاج شلل العصب الوجهي حيث يختفي الشلل خلال بضعة ايام فقط في حين انه في العلاج الطبيعي يستغرق من ثلاثة الى اربعة اسابيع.

وحينما انتقل طب الإبر الصينية الى أوربا وأمريكا اخذت الدراسات عنه تتعمق اكثر فاكثر محاولة تفسير آلية هذا العلاج الغامض وتقول المعلومات عن انتشار هذا الطب ان في المانيا وحدها اكثر من ثلاثة الاف طبيب

متخصص فيه اما في بريطانيا التي دخلها هذا العلاج بداية الستينات ففيها اكثر من عشر مؤسسات تعنى به وقد حاز العلاج اعتراف الاوساط الرسمية في بريطانيا وفي فرنسا نجد ان هناك تطويرا لهذا الطب وخاصة ما يتعلق بالاذنين وصيوانهما وفي بعض الاحيان بمراكز وخز تختلف عن المدرسة الصينية، وتقول بعض تفسيرات اسباب الشفاء بهذا العلاج ان الابرة تقوم بتعديل ميزان الفعالية الحيوية داخل الجسم حيث يستخدمها الطبيب في التحكم بالجهاز العصبي السمبثاوي والباراسمبثاوي وفي الغدد الصم وفي ضبط ميزان التنفس ودقات القلب وضغط الدم ودرجة الحرارة وعملية البناء والهدم داخل الخلايا وتنظيم املاح الدم ويعتقد بعض المتخصصين ان هذا الوخز يتحكم بمادتين السيروتونين والنورادرينالين داخل الجسم في اطار العملية العلاجية ومكافحة الاضطرابات المرضية في الانسجة المختلفة ويشير بعض المتخصصين الاخرين الى ان الاندورفينات بانواعها الأربعة هي التي تتحكم بمسيرة العلاج تحت تأثير الوخز بالابر ويعزون افراز هذه الاندوروفينات الى المخ والغدة النخامية خاصة.اما الدراسات التي تمت على ضوء كهربائية الجسم والكهروفسيولوجي فقد توصلت الى ان البيئة باعتبارها حقل كهربي لا يكف عن التغير وان الكائنات الحية بما فيها من كهربية تتفاعل مع هذه التغيرات بما يناسبها و لكن الجلد الانساني يعتبر نوعا من البدلات الواقية كهربيا نظرا لما

يتميز به من المقاومة الا عند النقاط الصينية،وفي عام 1950 اكتشف كل من (نيبوي) الفرنسي و (ناكاتوني)الياباني ودون اتصال بينهما ان النقاط الصينية هي مواضع جيدة التوصيل للكهرباء أي تقل مقاومتها الكهربائية مقارنة مع ما يحيط بها كما بينت ابحاث النمساوي (ماريتش)ان هناك نقاطا تتفاعل بوضوح مع التغيرات الكهربية للوسط المحيط بها لدى الناس الحساسين لتغيرات الطقس وان هذه النقاط لا تخرج عن دائرة النقاط الصينية كما بينت ابحاث (بورتوفوف)1977 ان النقاط الصينية ليست حساسة للكهرباء المباشرة و حسب بل تؤثر فيها ايضا الايونات (الذرات المشحونة كهربائيا) وفي سبيل اثبات الخصائص الكهربية للنقاط الصينية اجريت تجارب عدة نذكر منها التجربة التي تمت في معمل ابحاث وظائف المخ في جامعة شرق الصين (1986)فلدراسة حقيقة الرابطة بين صحة او مرض الاعضاء الداخلية و الحالة الكهربائية للنقاط الصينية التي تمثل هذه الاعضاء على الجلد اجريت التجربة على الارانب و كانت النقاط موضع البحث هي النقاط الممثلة للمعدة على صيوان الاذن بعملية جراحية ثم ادخال انبوب دقيق و تثبيت احدى فوهتيه في جدارمعدة الارنب تحت الطبقة المبطنة للمعدة ثم اغلق الجرح مع امتداد الانبوب خارج جسم الارنب وعبر الفتحة الخارجية تم ادخال حامض الخل الجليدي بتركيز 40 ٪ الى ما تحت بطانة المعدة و جراء ذلك كانت تحدث

للارنب قرحة معدية وعندها كانت نقاط المعدة على صيوان الاذن تظهر انخفاضا ملحوظا في المقاومة الكهربية ثم عند ايقاف صب الحامض كانت القرحة تقل ثم تشفى وكانت النقاط تعود بمقاومتها الكهربائية الى مستواها الطبيعي ص17 –18 الطب البديل).

ان التفسير الغربي لهذه الفعالية الوخزية في المناطق المحددة يقول بأن هذه النقاط هي موضع لاستقبال و ارسال معلومات الانعكاس العصبي وتنعكس عليها آثار معالجتها للعضو المصاب ويتم ذلك عبر الجهاز العصبي و المخ وبآليات بيولوجية معقدة تتضمن اعادة تشغيل الاحتياطي الخلوي و زيادة افراز افيونات المخ الطبيعية وضبط التناسق بين مجموعة الغدد الصماء وغيرها ان استخدام الصينيين للابر النحاسية لم يكن عبثا حيث من المعروف عن التوصيلية العالية للنحاس كهربائياً، ولما كان النحاس اساساً يستخدم لدى اليونانيين كعلاج عبر رقائق نحاسية توضع على الجلد مما ينشط التوصيلات الكهربائية داخل الجسم وكان ارسطو يعمل بعد يوم متعب الى ان ينام وفي راحته كرة من النحاس لاعتقاده انها تذهب التعب وكان ابن سينا من اشهر مستخدمي النحاس للعلاج حيث كان ينصح بتناول مسحوق النحاس عند كسور العظام وكان يضع رقائق النحاس على الجروح المتقيحة حتى تبرأ سريعا، وكان الاطفال يلبسون خلاخل النحاس في مرحلة التسنين ولم يعرف

حقيقة هذا المعدن كعلاج الا حديثا حيث تم اكتشاف ان عنصر النحاس يساعد على تكوين كرات الدم الحمراء حيث يرتبط التمثيل الغذائي للحديد بالتمثيل الغذائي للنحاس وثبت كذلك ان النحاس مهم لتكوين الانزيمات اللازمة لنمو العظام، وعلم ان نسبة تركيز النحاس تكون عالية في الكبد والمخ خاصة.

ان مما اثبته العلم الحديث بخصوص النحاس والكهربائية هو ان مجرد ملاصقة النحاس للجلد يولد تيارا كهربائيا دقيقا مثل التيار المتولد في الحد الفاصل عند تلامس وسطين مختلفين موصلين للكهرباء ثم تبين ان النحاس على الجلد يعطي شحنة مقوية ومحفزة لانه يعمل كقطب سالب (كاثود) بينما الفضة مثلا تعطي شحنة مهدئة لانها تعمل كقطب موجب (اثود)، ويعزى هذا التاثير في النحاس الى سهولة حركة الالكترونات الحرة وهذا ليس بغريب على المعدن الذي يطلقون عليه لقب (معدن الكهرباء الاعظم) لاتساع رقعة استخدامه في الاجهزة الكهربية والالكترونية اما الية العمل الكهربائي فتظهر من خلال معرفتنا ان شحنة التيار المتولد على الجلد تلعب دور المثير للمستقبلات العصبية التي تنقل الرسالة الكهربية عبر الاعصاب والحبل الشوكي الى المراكز العليا في المخ فيتكون الرد على الرسالة ويحدث تفاعل منعكس في العضو او المنطقة المرتبطة بالنقطة المثارة على الجلد وتنبعث الطاقة

الكامنة لرد المرض على هذا العضو او هذه المنطقة وهو تفسير يشبه احد التفسيرات العلمية الحديثة للوخز بالابر الصينية حتى لقد اسموا العلاج الموضعي بالنحاس (الوخز الجلفاني) او الوخز باختلاف الجهود الكهربية (ص70 ن م). لم تقف الدول الغربية عند المعالجة بالابر الصينية سواء كانت نحاسية او لا وانما تطورت البحوث الى درجة ان وجد علم خاص (العلم الاذنيني) الذي طوره احد العلماء الفرنسيين والذي يتركز على صيوان الاذن فقط للعلاج بالابر، كما امكن عن طريق كهربة الابر نفسه بذبذبات خاصة القضاء على الادمان الذي لم يجد له دواء اخر، ثم تطورت المسألة الى زراعة اقطاب كهربائية في الرئة لهذا الغرض مع ذبذبات كهربائية دقيقة يولدها جهاز صغير يحمله الانسان في الجيب او الحزام، ولا يشعر المريض مع سريان التيار الا بتنميل خفيف ودفء في صيواني اذنيه ما يلبث حتى يتأقلم معه. اما التفسير لهذا العلاج فيقوم على الية ان التيار الكهربائي يعمل على افراز مواد كيمياوية حيوية معينة داخل الجسم وان هذه المواد تلاشي الاعراض المزعجة التي تترتب على الاقلاع عن تناول المخدرات لدى المدمنين ان المعالجة عن طريق صيوان الاذن بالابر الصينية طريقة معروفة منذ الاف السنين اما اول من حاول استخدام الكهرباء عن طريق اقطاب كهربائية على سطح الجلد بدلا من توصيلها بالابر المغروزة فيه فهو عالم فسيولوجي الاعصاب الصيني

(جي شنج هان)1966 و سميت تحريض الاعصاب الكهربائي عبر الجلد،ان هذه الالية تؤدي الى وسيلة تحريض تنشيء اشارات تمر عبر المسارات العصبية لتنبيه مناطق المخ المعنية ويكون رد الفعل على التنبيه اطلاق مواد لها اثر قاتل للالم داخل الجهاز العصبي وقد نجح اطباء اخرون في عزل ومعرفة التركيب الجزيئي لواحد من هذه المواد وهو (الانكفالين) أي ان الكهرباء عبر نقطة الرئة في صيوان الاذن تعمل على اطلاق مزيد من المخدرات الطبيعية داخل جسم المدمن فيزهد في طلب المخدرات من خارج جسمه ويزدريها ن. م ص50).

الصحة والمرض

بين فيزياء الذرة وبايولوجية الخلية

حينما ننظر الى التركيب الذي تظهر به المادة نفسها نجد ان جميع المواد تتالف من عناصر،وتدعى اصغر جسيمات العناصر بالذرات التي قد تتحد مع بعضها لتكوين الجزئيات،واثبتت التجارب المستمرة ان الذرات تحتوي على جسيمات خفيفة الوزن سالبة الشحنة تدعى الالكترونات وكذلك على ايونات موجبة الشحنة و بالامكان فصل هذه الالكترونات خفيفة الوزن عن الذرات باستخدام مهيجات مختلفة مثل قذفها بجسيمات سريعة جدا او باستخدام الاشعة فوق البنفسجية وفي هذه الحالة يقال عن الذرة انها متانية ص25 الكون الراديوي).

واذا اردنا التحدث عن الطاقة و الكهربائية في المادة نجد ان الاجسام الصلبة تبعث موجات راديوية،وباستخدام اجهزة حساسة نستطيع الكشف عن الاشعاعات الراديوية المنبعثة من هذه الاجسام كان تكون مائدة او صخرة وتمتاز هذه المواد بكونها ذات توصيلية كهربائية ضعيفة جدا لامتلاكها الكترونات حرة قليلة عليها، وتفسير هذه الظاهرة وجد من خلال معرفة وجود حالة الاهتزاز المستمر لمكونات المادة الصلبة والتي تعبر في حقيقتها عن الطاقة الحرارية الموجودة داخل هذه المادة، فالحرارة هي احدى اشكال الطاقة

وهي تسبب حركة دقائق المادة،وتتناسب الحركة مع درجة الحرارة طرديا فكلما ازدادت درجة الحرارة كلما ازدادت هذه الحركة وترتبط الجزيئات مع بعضها بأواصر الا اننا اذا زودنا المادة بطاقة حرارية فأن هذا يؤدي الى اهتزاز الجزيئات وهذا الاهتزاز يؤدي بدوره الى حدوث ازاحة طفيفة في الشحنات الموجبة والسالبة (الايونات والالكترونات) وتولد هذه الحركة الطفيفة للشحنات الكهربائية الاشعاع الحراري الطبيعي للجسم الصلب، وقد يكون هذا الاشعاع ضعيفا جدا الا انه يكون منبعثا على مدى واسع جدا من الاطوال الموجبة وبضمنها الاطوال الموجية الراديوية، وعندما تبلغ سخونة الجسم حدا كبيرا سوف يكون الانبعاث الواقع في الطيف المرئي واضحا جدا، ان الجسم يمتص حرارة بالمقدار نفسه الذي يفقد به حرارة ليعود الى حالة التوازن مع محيطه، أي ان الجسم الذي يمتص كمية كبيرة من الاشعاعات سوف يفقد مقدارا كبيرا منها ن . م. ص29).

ولو القينا نظرة عن الطاقة وتحولاتها في الجسم البشري على ضوء هذه المعلومات فسوف نجد ان جميع العمليات الكيميائية سواء تلك التي تحدث في الجماد ام في الاحياء ام في الانسجة الحية ترافقها تحولات في الطاقة او الطاقة الضرورية في تكوين مادة جديدة او تحطيم مادة موجودة،وفي تفاعلات اخرى ايضا تنطلق طاقة اثناء تكوين المادة او اثناء تحطيم المادة، تكوين مادة او تحطيم

المادة كل ذلك يتم بتفاعلات كيميائية وهـذه التفـاعلات تحتـاج الى مثـل هـذه الطاقة او تنطلق مادة طاقة.

وفي الانسجة الحية لدينا ذرات مثل الكاربون والهيدروجين، النـيتروجين – الاوكـسجين-كبريـت وفـسفور ممزوجـة بطـرق كـثيرة في الاف المركبـات المعروفة بالزلاليات (البروتينات) الهرمونـات، المـاء، ثـاني اوكـسيد الكـاربون والامونيا، ذرات جميع هذه المركبات الكيميائية متصلة بعـضها بـبعض بـروابط كيميائيـة متينـة فهنـاك روابـط الكربـون مـع الكربـون، روابـط الكربـون مـع النتروجين، روابط الكربـون مـع الفـسفور وروابـط الفـسفور والاوكـسجين، وهكذا في جميع المركبات الكيميائيـة، اذا ارادت اجـسامنا ان تحطـم مثـل هـذه الروابط الكيميائية في عمليات كيميائية حياتية يجب صرف طاقة لتحطـيم هـذه الروابط، وغالبا لا تصرف كل الطاقات الضرورية هـذه لتحطـيم رابـط معـين لان الجسم يحتاجها في الوقت نفـسه لتكـوين رابـط كيميـائي اخـر وباسـهاب نستطيع ان نقول : ان الطاقة المطلوبة في تحطيم روابط كيميائية هـي في حـدود 5-7 الكترون – فولت وفي بعض الاحيان اقل من ذلـك لان بعـض الـروابط لاتتحمل مثـل هـذه الطاقـة ولكـن بـصورة عامـة عنـدما نـتكلم عـن الطاقـة الضرورية للروابط الكيميائيـة كمـا هـي متميـزة مـن 5-7 الكـترون –فولـت (ص60-61 الاشعاع وصحة الانسان).

من خلال هذه المقدمات يمكن ان نتحدث عن تاثير الاشعاع على الخلية مما يحدث امراضا عديدة تصل الى السرطان وغيره، فمن المعلوم ان خطورة التعرض الاشعاعي تعتمد على عوامل منها شكل المادة المشعة ومصدر الاشعاع وطاقته والسمومية النسبية للمادة المشعة والانسان يتعرض الى الاشعة من مصدرين رئيسيين هما المصادر الطبيعية والمصادر التي صنعها الانسان للاغراض المختلفة حيث يمثل التعرض الطبيعي نسبة 87 ٪ من التعرض الكلي للاشعاع في حين يمثل التعرض من المصادر المصنعة 13٪ ويمكن تحديد المصادر الطبيعية للاشعاع بدءأ من الاشعة الكونية 14٪ الى الاشعة الداخلية الناتجة عن الغذاء داخل الجسم والتي تبلغ 17٪ ولو القينا نظرة على النشاط الاشعاعي لبعض الاغذية بسبب الراديوم مثلا نجد ان الحبوب مثلا فيها لكل 100غرام –60 بيكو كوري من الاشعاع والشاي 40 والطحين 14 والشوكولاته 8 0 وغيرها.

ان آلية تاثير الاشعاع عند اختراقه وتفاعله مع مختلف المواد الحية او غير الحية تؤدي الى التهيج الذري او التأين وقد تختلف طرق التأين ونسبه وكمياته فالاشعاع المؤين المار في الخلية دون ان يخلف اية طاقة لاينتج أي هدم بايولوجي اذا لم يحدث أي تفاعل بين الاشعاع ومكونات الخلية اما درجات وانواع التاثيرات الاشعاعية على الانسجة الحية فيجملها العلماء باربعة انواع:

1. التفاعل الابتدائي للاشعاع المؤين مع الانسجة مسببة تأين محتويات الخلية.
2. التاثير الكيمياوي نتيجة لتهيج جزيئات الخلية وانبعاث الجذور الحرة.
3. التاثير البيوجزيئي هو تحطم البروتينات والحوامض الامينية وغيرها من محتويات الخلية.
4. التاثير البايلوجي الذي يسبب موت الخلايا والاحياء.

ان الضرر البيولوجي للاشعاع يكون على مستويات مختلفة مبتدئة من جزيء الخلية الى عموم الجسم على مستوى جزيء الخلية يؤدي الى تحطم النواة والحوامض النووية والانزيمات او يؤدي الى تهدم غشاء الخلية والكرموسومات او جسيمات السايتوبلازم اما عند تعرض عموم الخلية للاشعاع فيؤدي الى موت الخلية او نقصان تكاثرها او تحول الخلية الى خلية خبيثة. (ص42 مجلة علوم 1989).

ان طاقة الترابط الكيميائية والتي تبلغ في الجسم الحي من 5-7 الكترون –فولت اذا قابلناها بطاقة اشعة اكس مثلا والتي تبلغ 100 كيلو الكترون – فولت سنعرف مدى التاثير الذي يمكن ان تحدثه اشعة اكس في الجسم الحي مثلا، فهذه الطاقة تعتبر هائلة بالنسبة لطاقة الترابط الكيميائية البسيطة –5-7 الكترون \فولت بمعنى اخر ان طاقة اشعة اكس هي طاقة كافية لتحطيم من

14000 – 20000 نوع من الروابط الكيمائية ولا يوجد رابط كيمائي قوي من الانسجة الحية جميعها الى درجة يستطيع ان يقاوم القوة التحطيمية لمثل هذه الطاقة الهائلة للالكترون بل ان اكثرية الروابط الكيمائية لتركيب الانسجة طاقتها 1\14000 من طاقة الالكترون ذي السرعة العالية هذه، لذا فان اشعة اكس بعد تحطيمها لكل هذه الروابط الكيمائية تحدث له تفاعلات معقدة كثيرة ايضا حيث يجبر بعض الالكترونات بالخروج من ذراتها او من جزئيات المركبات هذه العملية تسمى(التأين)ومنها الاشعة المؤينة،فعملية التأين هي اخراج الكترونات من ذرات وجزيئات الى ذرات وجزيئات اخرى وحسب طاقة الالكترونات وكلما زادت هذه الطاقة تتكرر عملية التأين وتستمر بالحركة السريعة والتأين الى ان يتم استهلاك طاقة 100 كيلو الكترون –فولت ان الطاقة التي يجب ان تصرف في كل تأين هي 337 الكترون –فولت بالمعدل وباستمرار طاقة اشعة اكس في احداث عملية التاين وتهيج الالكترونات يجعلها تولد ايون موجب + الكترون او ايون سالب – الكترون ومعنى الاخيرة هو التصاق هذا الأيون الموجود في الالكترون نفسه ليتحول الى ذرة متعادلة او مركب (ص63 الاشعاع وصحة الانسان).

اما انعكاس هذه التفاعلات على الصحة فستظهر مثلا من خلال انفصال ذرة الكاربون من ذرة الهيدروجين التي كانت متصلة معها لتعود

لتتحد مع ذرة نيتروجين او أي ذرة اخرى غيرها مما يحدث تفاعلات هي خارج النظام – كيميائيا. لذا نشاهد حدوث تركيبات متعددة لمركبات بايلوجية مهمة وكثيرة لكنها ليست متشابهة وحقيقية، والحقيقة انها مركبات جديدة من الممكن انتاجها او تركيبها صناعيا من هنا نرى ان اشعة اكس تسبب تاثيرا خطيرا على الاجهزة الحية اكثر من تاثيرها على المركبات.

ان اشعة اكس وأشعة كاما في دخولها الجسم اما ان تتفاعل او لاتتفاعل في مسافة معينة وقد ترجع بدون تفاعل فنعرف سمك هذه الاشعة للجسم اما جسيمات الفا وبيتا فهي تتفاعل في الجسم وتكون تاينا في الجسم من بداية النسيج الى نهايته انها تتفاعل مع كل مليمتر من انسجة الجسم خلال مرورها مولدة اضرارا بايلوجية اكيدة. ومن المعروف ان الاشعاعات المؤينة تسبب تلفا سرطانيا وتلفا وراثيا في انسجة الانسان وتركيبه بفعل طاقتها المنبعثة من هذه الانسجة، ان حدوث السرطان او حدوث اللوكيميا واعضاء كثيرة عرضة لهذا التاثير حيث تحدث ليوكيميا معينة في مخ العظام ولما كان مخ العظام موجود في عظام الجسم كله لذا نعلم ان أي اشعاع ينفذ الى جزء من مخ العظام يؤدي الى خطورة حدوث لوكيميا من الاشعاع يؤدي الى تعرض الجسم كله بعد ذلك. ان الحقيقة الطبية تقول ان اللوكيميا وكل الانواع من الاورام السرطانية في الانسان ممكن ان تحدث بالاشعاع المؤين ن. م ص147).

ان مفهوم التلوث الكهرومغناطيسي اخذ مدى ابعد حينما يتم الحديث عن التاثيرات الالكترونية على الصحة بشكل عام وخاصة بعد انتشار الاجهزة الالكترونية في كل منزل ولدى كل شخص سواء من الهاتف النقال الذي يحمله الى شاشة الحاسوب الذي يملكه الى عمله في مجالات كهربائية ذات ذبذبات عالية فالجسم الانساني يبدو شفافا جدا للتاثيرات الكهرومغناطيسية وبمقدار ما قدم فيزياء الذرة والطب النووي خدمات معينة للصحة البشرية الا ان نفس هذه الفيزياء بتوظيفاتها التكنولوجية المختلفة جعلت الانسان لا يستطيع التخلص من اضرارها على صحته ومن هنا يمكننا الدخول في باب التلوث الكهرومغناطيسي والعلاج البايوالكتروني الحديث.

صحة الانسان

بين

التلوث الكهرومغناطيسي والعلاج البايوالكتروني

اصبح اليوم من البديهيات الحديث عن التلوث الكهرومغناطيسي وانعكاسه السلبي على صحة وحياة الانسان، حيث يؤكد العلماء ان الموجات والمجالات الكهرومغناطيسية والضوضاء اللاسلكية التي تتولد عند تشغيل الاجهزة التكنولوجية المختلفة اصبحت خطرة للتلوث الذي يضر بصحة الانسان الذي يتعامل بشكل يومي مع اجهزة تدار بالكهرباء، فهذا التلوث الحاصل من الموجات الكهرومغناطيسية ذات الترددات المختلفة والمستويات المتفاوتة في الشدة والتي تنبعث من مختلف المصادر الصناعية بدءا من الاقمار الصناعية ومحطات الاذاعة والتلفزة واجهزة الرادار وشبكات الضغط العالي وصولا الى الاسلاك التي تمر بها الكهرباء بالمنازل، كل هذه المستويات والمصادر لهذا التلوث تنعكس على جسم الانسان الذي من المعروف ان له قدرة كبيرة على امتصاص الموجات الكهرومغناطيسية، وتنفذ هذه الموجات الى كافة الاجسام الحية حيث انها تقوم بتغييرات بيولوجية في الجسم مما يحدث خللا في عمل اجهزته المختلفة كالجهاز الدوري والتناسلي والمخ والاعصاب فتحدث الامراض المختلفة نتيجة ذلك ان الية هذا التاثير تظهر من خلال

الحرارة التي تبثها الموجات الكهرومغناطيسية اولا حيث تستجيب جزيئات الماء في جسم الانسان بالتذبذب تبعا لتردد تلك الموجات مما يؤدي الى انبعاث الحرارة بفعل هذا التذبذب فيقوم الجسم بدوره بمحاولة التخلص من تلك الحرارة بطرق مختلفة فاذا فشل في ذلك ترتفع حرارته مما يؤدي الى مرض من الامراض، حيث اثبتت التجارب التي عرضت لها مجموعة من الارانب لموجات المايكرويف انها اصيبت بالماء الابيض بعيونها خلال اسبوع من التجربة فقط اما آلية التاثير غير الحراري لهذه البيئة الملوثة كهرومغناطيسيا فانها تؤثر كذلك على المواد الكيميائية عبر الاغشية؟ وحتى تركيب المادة الوراثية يتغير بها لان النشاط الهرموني والكيميائي سيتاثر بها والتجارب على الحيوانات اثبتت تاثر جهازها العصبي بذلك حتى وصل هذا التاثر الى حدوث امراض سرطانية والى اضطرابات في ضربات القلب وموجات المخ بل وتغييرات حتى في انماط الاكل والتنفس والنوم وفي ولاية كاليفورنيا تحت دراسة حول تاثير الهاتف الاعتيادي على الصحة ووصلت الى تقرير ان الاكثار من استخدام الهاتف له ضرر كبير على الصحة تبدأ بالمتاعب في الجهاز العصبي والقلب والدورة الدموية وقد تصل الى حد عدم القدرة على الانجاب اما الهاتف النقال الخلوي فالامر اشد خطورة لانه ذو تردد عال (850 مليون ذبذبة في الثانية) كما انه يضم جهاز ارسال لاسلكي، وقد جرت دراسات

عديدة على الموجات اللاسلكية التي تدخل الدماغ عند خروجها من مركز الارسال – السماعة –فتاكد وجود علاقة بين الاصابة بالسرطان وبين استخدام الهاتف الخلوي لان الذبذبات العالية المتولدة عنه تؤثر في بعض التفاعلات الكيمياوية التي تدور في الخلايا الحية وتتداخل مع المجالات الكهربائية الطبيعية لاغشية الخلايا مما قد يؤدي الى الاصابة بالسرطان كما جرت دراسات عدة على تاثير خطوط الكهرباء على الصحة من هذه الدراسات التي تمت عام 1992 في السويد حيث خلصت هذه الدراسة الى وجود نسبة زيادة في احتمال الاصابة باللوكيميا الى ثلاثة اضعاف بالنسبة للاطفال الذين يعيشون في بيوت لاتقل شدة المجال فيها عن(2 ميكرو تسك) بالمقارنة مع اولئك الذين يعيشون في مجالات اضعف (1٪ ميكروتسك) وتزيد نسبة الاضافة على اربعة اضعاف اذا بلغت شدة المجال 4٪ ميكروتسك فما فوق – وهكذا ربطت الدراسة مباشرة بين شدة المجال واحتمال الاصابة وقام الباحثون السويديون بحساب متوسط شدة المجال لمدة عام كامل من خلال سجلات تفصيلية. وحتى العاملين في مجال الاذاعة والتلفزيون من الذين يتسلقون هوائيات الارسال لغرض الصيانة او يمرون بجانبها فهم معرضون لمخاطر التلوث الكهرومغناطيسي ايضا.

واليـوم والحاسـوب يغـزو العـالم فـرغم ان الاشـعة الكهرومغناطيـسية للشاشات ضعيفة جدا الا انه ثبت ان الجلوس علـى مقربـة شـديدة مـن هـذه الشاشات لفترة طويلة من شأنه الاضرار بصحة الانسان وخصوصا عينيه ففي دراسة امريكية على النساء العاملات على شاشات العرض المختلفـة خلـصت الدراسة الى وجود صلة بين الاجهاض والتعرض للمجـال الكهرومغناطيـسي الناجم عن هذه الشاشات وتاكدت هذه الدراسة بما قامت بـه منظمـة الرعايـة الـصحية في كاليفورنيـا حيـث بلغـت نـسبة الاجهـاض لـدى العـاملات في الشاشات الى 73٪ اذا استعملن شاشات العرض لمدة تزيد على عشرين سـاعة اسبوعيا خلال الثلاثة اشهر الاولى من الحمل كما اكدت هذه الدراسـة زيـادة نسبة تشوهات الاجنة بينما العـاملات بالمـسائل الاداريـة لم يـصبهن أي شـيء هذا في جانب الامراض العضوية اما في جانب الامراض النفسية فيتفق الخبراء على ان الأيونات تؤثر في قدرة الجسم على امتصاص الاوكسجين واستخدامه سـواء كانـت هـذه الايونـات سـالبة او موجبـة وهـذا يـصل الى الاحـساس بالاختناق احيانا ويفسر احد العلمـاء هـذا باحـساس الكـثير مـن الاشـخاص الجالسين في الاماكن المكيفة الهواء بانقباض نفسي ويحسون برغبة ملحة في فتح النوفذ نتيجة الايونات الموجبة في الهواء وهكذا توصل العلماء الى حقيقة كـون ان الايونات تؤثر على الامزجة والعصبية واحيانا تولد المـا في المفاصـل نتيجـة

الروماتزم عندما ينخفض الضغط الجوي مثلا ويقرر هؤلاء حقيقة ان زيادة نسبة الايونات السالبة في الجو يجعلها تشع فيه نوعا من الانتعاش الذي يثير البهجة في النفوس فتشعر بفرح وسرور عكس الايونات الموجبة وهذا ما دعا علماء البحث العسكري في اطار طب البيئة عن كيفية تاثير هذه الاجواء على الرجال العاملين في الغواصات وسفن الفضاء المعرضين لنوع خاص منها ولو ربطنا بين موجات الدماغ التي يبثها في حالات الانسان المختلفة صحيا او مرضيا وبين التاثيرات الكهرومغناطيسية والموجات والترددات لكان من الطبيعي ان نعترف ببداهة وحقيقة التلوث الكهرومغناطيسي وانعكاسه على صحة الانسان وامراضه بل وعلاجه ايضا. فمخططات الدماغ للانسان السليم تختلف بالتاكيد عن مخططات الانسان المريض بل من المعلوم اليوم ان الاسبرين يسبب زيادة في نشاط امواج (ثيتا ودلتا) بينما يزيد تناول قدحين من القهوة النشاط الكهربائي للدماغ بشكل عام فكيف لو تعرض الجسد كله الى موجات الضغط العالي او الذبذبات الضعيفة او الموجات ما فوق الصوتية او الرنين النووي المغناطيسي؟ لابد اذن ان تتاثر هذه الموجات المنعكسة من صحة او مرض الجسم وجهازه العصبي ذاته. ومن هنا كان استخدام النشاط الكهربائي للدماغ ليس في التشخيص الطبي فقط وانما العلاجي ايضا، فاذا كان الصرع يعكس كهربائيا نشاطا محصورا في حزم ترددات معينة من موجات

الفا مثلا واذا ما كانت مقارنة مخططات امواج الدماغ لاشخاص مصابين بالشقيقة يظهر فيه تردد واحد او اكثر وتكون نسبته في مستوى منخفض عن المستوى الطبيعي اذا كان هذا صحيحا فان استخدام الكهرباء للعلاج اصبح حقيقة واقعية بكل معنى الكلمة. من كل ماتقدم نجد ان ثمة علاقة بين تعرض الانسان للموجات والمجالات الكهرومغناطيسية وبين اصابته ببعض الامراض التي قد تصل الى حد السرطان فهل يمكن الحديث عن علاجات تقوم اساسا على استخدام مفردات الكترونية وكهربائية للتاثير الايجابي على صحة الانسان ام لا؟ واذا صح قولنا ان هناك امراضا كهربائية فهل هناك ما يساعد على استخدام علاجات كهربائية ايضا من خلال الية التفاعل بين لغة الخلايا الكهربائية عموما والجهاز العصبي خصوصا وبين اجهزة الكترونية تبنى على نفس الاساس المرضي لاحداث العلاج الطبي وتحقيق السلامة للانسان في هذا الوسط الملوث كهرومغناطيسيا من اوله الى اخره؟؟؟

لاشك ان مصطلح البايوالكترونكس غير متداول بشكل كبير في الوسط الطبي ولكن التقنيات الطبية الحديثة تستخدم مفرداته دون ان تشير اليه اشارة واضحة، وقد يكون العلاج الكهربائي للجسم الحي هو اقرب المعطيات الى هذا المفهوم، ويبدو ان هناك اتجاها الى ان يكون طب المستقبل كله مبني على آليات البايوالكترونكس هذه فترقيع الدماغ برقائق الكترونية اصبح متداولا

وترميم شرايين القلب بشرائح الكترونية يتحدث عنه الاختصاصيون والتنبيه الكهربائي لعلاج الكسور الصعبة تقنية تنهي عذاب الترقيع والمسامير ورعشة مرض الباركنسون قد تختفي بالتحفيز الكهربائي وتتعدد الاجهزة الدقيقة الالكترونية التي تبنى اساسا على معطيات التعامل مع الخلية والحامض النووي وصولا الى ابعاد موجات الصرع بالذبذبة الكهربائية المرتبطة ببطارية محمولة – واذا كان الحديث عن القلب الصناعي اليوم قليلا لانه ليس ضمن البايوالكترونكس فهو صناعي صرف، الاان هناك ما يجعل عملية الاستنساخ الخلوي لاتتم بدون نبضات كهربائية ليتم الاستنساخ عبر هذا العمل التحفيزي لانقسام الخلية الاولى.

اما في مجال الجراحة والتخدير فان الطب البايوالكتروني – اذا صح التعبير – يقدم انجازات كبيرة جدا ان طب الشرائح الالكترونية هو طب المستقبل – كما يتحدث احد الباحثين عن مستقبل الطب. حيث تجري الان ابحاث علمية في مناطق مختلفة من العالم، بنكرياس صناعي، عين الكترونية غرسات عضلية تستجيب للاشارات العصبية والاوامر الدماغية فتعيد الحياة الى الاطراف المشلولة، ويتوقع العلماء انه في المستقبل القريب سيتم علاج معظم الامراض وخاصة المميتة مثل امراض القلب عن طريق شرائح ميكروسكوبية يتم زراعتها في جسم المريض تحتوي على ادوية او خلايا

عضلية او قد يتم تجهيزها بحيث تتابع حالة المريض دقيقة بدقيقة لمساعدة الاطباء على متابعة تطور حالة المريض بكل بدقة وذلك تبعا للابحاث الكثيرة التي يجري العمل فيها حاليا في مجال تكنولوجيا المصغرات للطب الحيوي ويطلق على تلك الشرائح الاجهزة البيولوجية الكهروميكانيكية المصغرة ويصل عرض مثل هذه الشرائح الى اقل من نصف عرض الشعرة الادمية.

لقد عرض في المؤتمر العالمي الاول لتكنولوجيا المصغرات في الطب الحيوي المنعقد في امريكا اكثر من سبعين بحثا حول التطبيقات المختلفة لهذه التكنولوجيا الجديدة، ومن هذه البحوث تصورات مستقبلية لمثل هذه الاجهزة تقول بأمكانية عمل مزج بين استخدام الشرائح الميكروسكوبية والثورة الطبية الجديدة لاستخدام انسان آلي لاجراء جراحات القلب المفتوح والتي يتم تطبيقها في اكثر من ستين حالة مختبرية حتى اليوم هذه العملية يقوم خلالها الانسان ألآلي بأخذ شرايين من صدر المريض ووضعها بدلا من الشرايين الاصلية التي تواجه قصورا في عملها وقد اظهرت هذه الجراحات نجاحا كبيرا حيث تتميز الجراحة الالية بقدرة على الوصول الى اصغر المساحات داخل الجسم، ويتم ذلك المزج عن طريق قيام الانسان الالي بزرع الشرائح داخل جسم المريض في نسيج القلب او على الاوعية الدموية اثناء الجراحة حيث يمكن ان تحتوي تلك الشرائح على خلايا اولية (مكملة) التي يمكن ان تنمو لتصبح نوعا متخصصا من الخلايا كالخلايا المكونة للعضلات او الاعضاء او الدم او الانسجة الاخرى، كما قد تحتوي على بعض المواد الكيمياوية التي

تحث الاوعية الدموية على سرعة النمو وذلك لتساعد على سرعة التئام الشرايين الجديدة بالقلب او قد تحتوي الشرائح على الادوية التي يجب ان يتعاطاها المريض حيث تتم برمجة الشريحة بحيث تقوم بترك الادوية تنساب الى الجسد ببطء بالجرعات المناسبة وفي التوقيتات المناسبة، كل هذا يحدث قفزة في مجال علاج امراض القلب، وستتم تجربة هذه العملية على الانسان خلال خمس سنوات من الان ومن جانب اخر فان تكنولوجيا المصغرات هذه تتعامل بعلاج الالام التي تحدث بعد الجراحة باستخدام شرائح تحتوي على مخدر تقوم بتسريبه في الجسم ببطء حيث يمكن للجراح بعد الانتهاء من العملية الجراحية وضع الشريحة بالجرح حيث يمنع المخدر نبضات الالم من الوصول الى المخ وبالتالي لا يشعر المريض بالالام المعتادة بعد اجراء أي جراحة والتي لايمكن علاجها حاليا في اكثر من 50٪ من المرض.

كذلك نجد ان هذه الاجهزة – البايوالكترونية – يمكنها استخدام جهاز يحتوي على ابر صغيرة جدا لتحليل خلايا نسيج القلب واي عطب حيث ستسمح تلك الابر للاطباء بتحديد الجينات المعطوبة بالخلية، ويمكن بعد ذلك استخدام شرائح تحتوي على خلايا اولية (مكملة) تنمو لتستبدل الخلايا المعطوبة، وبالتدريج النسيج ككل وبالتالي قد تستغني بهذا الاسلوب عن زراعة الاعضاء.

بعض العلاجات البايوألكترونية

لاشك ان العلاجات البايوالكترونية القائمة على اساس التواصل بين التقنيات الالكترونية والاجهزة الحية خارجية وداخلية في الجسم هي في تطور مستمر وكل يوم تطرح المختبرات والمصانع اجهزة جديدة وممارسات جديدة وسنحاول ان نعرض لبعض هذه الاجهزة كنماذج فقط والا فاننا لانستطيع ان نلاحق حركة الاختراعات والاكتشافات ولعل خير مانبدأ به هي العلاجات البايوالكترونية لحاستي السمع والبصر لاهميتها الاستثنائية للانسان في علاقته مع البيئة والطبيعة.

الأذن الالكترونية :-

لاشك ان الصمم وما يرافقه من عدم قدرة على النطق والكلام هو من أعقد الامراض العضوية التي عانى منها الانسان عبر التاريخ وقد جرت محاولات عديدة جراحية وغيرجراحية لمحاولة فتح منافذ العالم الصوتي امام الصم ولم تنجح لمختلف الاسباب والتعقيدات،ولما كان العصر الحديث له القدرة في توظيف الطاقات والمادة بشكل لم يسبقه عصر لذا فقد القى دلوه لمعالجة هذه الاعاقة عبر ما سمي بالاذن الالكترونية فما هذه الاذن؟.

يصف احد الكتاب هذه الاذن بقوله (قطعة صغيرة تزرع داخل الاذن الداخلية،قطعة صغيرة تثبت في الدماغ،قطعة صغيرة تحتل مكانا غير

ظاهرخلف صيوان الاذن،هذا كل شيء وبعد جلسات التأهيل يصبح من يعاني من الصمم قادرا على السمع والنطق والكلام (**الاتحاد الاماراتية** 22 **يناير** 2000).

ان الصمم الاكثر شيوعا يحدث بالشكل التالي :اذن خارجية سليمة واذن وسطى كل مكوناتها سليمة وعصب سمعي سليم وخلايا سمعية معطوبة غير قادرة على تحويل الذبذبات الصوتية او الاهتزازات الميكانيكية الى نبضات كهربائية ينقلها العصب السمعي الى الدماغ والنتيجة صمت مطبق وصمم كامل وتعطل في مركز الكلام والنطق وفي مثل هذه الحالة بالتحديد تقدم الاذن الالكترونية او قوقعة الاذن الالكترونية.

اما اجزاء الاذن الالكترونية فيتكون الجزء الخارجي منها على ميكروفون يستقبل الموجات الصوتية ومعالج كمبيوتر –أي مبرمج الاصوات –يثبت خلف صيوان الاذن الطبيعية اما المكونات الداخلية فتتكون من مستقبل واقطاب او اليكترودات كهربائية،وتعتمد فكرة عمل الجهاز على استقبال الموجات الصوتية بواسطة الميكروفون الذي يلتقطها وينقلها عبر الوصلة السلكية الى المعالج او الكمبيوتر المبرمج الذي يحول الموجات الصوتية الى موجات او نبضات كهرومغناطيسية تنتقل عبر الجلد الى الذي يوزعها على الاقطاب او الالكترونات التي يتم توزيعها في اوضاع مختلفة داخل قوقعة الاذن الطبيعية وتقوم الاقطاب بنقل النبضات الكهربائية الى العصب السمعي

لينقلها الى مركز السمع في الدماغ. لقد زرعت هذه الاذن في الاف المرضى الصم وتخضع للتطوير. على ان جراحة غرس الاذن الالكترونية ليست سوى جزءا او مرحلة من برنامج علاج الصمم وبعدها تأتي عملية التأهيل والتي يتولاها فريق طبي متكامل يتولى اولا عملية ضبط ومعايرة معالج الكمبيوتر وثانيا تأهيل المريض على فهم دلالات الاصوات،فبعد العملية الجراحية باسبوع الى شهر تبدأ عملية برمجة وحدة الكمبيوتر الخاصة بمعالجة الموجات الصوتية وتحويلها الى موجات كهرومغناطيسية وهي عملية مهمة جدا يقوم بها طبيب متخصص في امراض السمع فالذين ولدوا بصمم وراثي مثلا لابد من التدرج في شدة الموجات الصوتية –الكهرومغناطيسية الواصلة الى الدماغ حتى لا يتعرض المريض للالم والانزعاج فمن المهم جدا برمجة الجهاز بالقدر الذي يسمح بوصول الصوت وبدون ازعاج ومع التدريب وبمرور الوقت يتم تغيير خريطة السمع من المجال الضيق جدا في البداية حتى نصل في النهاية الى اوسع مجال ممكن ومع البرمجة تبدأعملية التأهيل الصوتي وتهدف الى معاونة الطفل الاصم او المريض البالغ على ملاحظة وجود الصوت في البداية وهي ايضا مرحلة مهمة لان الدماغ لم تصله اشارات من قبل وهو يحتاج الى فترة لكي يفهم هذه الاشارات الجديدة الواصلة اليه ولكي يقرر اذا ما كانت هذه الاشارات تستحق ردة فعل ام لا،فمن الحقائق المهمة ان الدماغ قد يتجاهل

الاشارات الصوتية في البداية وقد يستمر هذا التجاهل من اسبوع الى اسبوعين حتى يبدأ في تقبلها والتعامل معها،ويلي ذلك مرحلة التدريب على تمييز الاصوات ليعرف الفرق بين رنين الهاتف وآلة تنبيه السيارة والطرق على الباب مثلا ثم تبدأ مرحلة التعليم الخاصة بآلات الاصوات وتبدأ بتعريف المريض صوت نطق اسمه واصوات ترديد اسماء الالوان وغيرها وهكذا بالتدريج حتى يتعلم اكبرعدد ممكن من دلالات معاني الاصوات.

ان من المقومات الاساسية كما يقول الاطباء لنجاح عملية غرس الاذن الالكترونية هو معرفة نوع الصمم وتوقيت حدوثه بمعنى هل هو مكتسب نتيجة عوامل مرضية مثل الاصابة بمرض الحمى المخية الشوكية واذا كان الصمم مكتسبا فهل حدث في الطفولة المبكرة جدا قبل ان يكتسب الطفل خبرات سمعية وقدرات تعبيرية صوتية ام في مرحلة متقدمة من العمر وبعد ان يكون المريض قد امضى سنوات طبيعية يستمع ويتكلم خلالها بشكل طبيعي ويبقى بعد ذلك حقيقة زراعة الاذن الالكترونية فور اكتشاف الصمم لانه يشكل من اهم مقومات نجاح التأهيل والتدريب عليها.

العين الألكترونية

يكاد يكون القرن العشرون متميزا بتقدم هائل في طب العيون ويكاد يكون الاسرع والاكثر عمقا مقارنة بكل مجالات وتخصصات وعلوم وتطبيقات الطب الاخرى.

لقد تطورت التجارب بالفعل على استخدام مادة هلامية شبه سائلة من السليكون يتم حقنها داخل محفظة العدسة بعد استئصال العدسة المعتمة ومن خلال فتحة لا تتجاوز مليمترا واحدا فتأخذ شكل العدسة الطبيعية تماما وتحتفظ بجميع خصائصها وبذلك يستطيع المريض ان يستعيد الرؤية الطبيعية للمرئيات القريبة والبعيدة ولا يكون في حاجة الى استعمال النظارات الطبية او العدسات اللاصقة وكذلك شهد العلاج الجراحي للجلوكوما تحولا جذريا بظهور اشعة الليزر واستخدامها كبديل للجراحة التقليدية وادى اختراع انابيب وصمامات تتحكم في خروج السائل الزائد من الخزانة الامامية للعين الى اسفل الملتحمة لمنع ارتفاع الضغط داخل العين الى تطور اخر مهم في علاج الحالات الصعبة والمستعصية من الجلوكوما وادى استخدام مادة (الميتومايسين)الى زيادة معدلات نجاح العلاج الجراحي للجلوكوما.

لقد اصبح بالامكان الان زراعة بعض اجزاء من الشبكية على المستوى التجريبي كما ان اختراع كاميرا توضع امام العين وتتميز بانها صغيرة جدا بحيث تلتقط الصور للمرئيات وترسلها الى شريحة الكترونية مجهرية

(ميكروشب)مزروعة في شبكية العين بحيث تقوم بتوصيل صور المرئيات الى العصب البصري ثم الى مركز الابصار في المخ بل واحيانا الى مركز الابصار مباشرة في حالة ضمور العصب البصري وهنا تزيد الامال في الانتصار بشكل نهائي على العمى.

توظيفات الشرائح الالكترونية

ان شريحة سليكون صغيرة بامكانها اليوم ان تعوض عن جميع العقاقير والحقن المؤلمة والحبوب وذلك بعد تحويلها الى صيدلية كاملة لمثل هذه الادوية وتبرمج وتزرع داخل الجسم وبرمجتها تتم على اليات الامراض وتفرز سواء بريموت كونترول او بحساسيات بيولوجية محددة،وفي اطار ثورة الحاجات الدقيقة التي حولت الخيال الى حقيقة وواقع امكن وضع كاميرا دقيقة في احشاء المريض لتسجيل ما يحدث فيها تسجيلا دقيقا موثقا على شريط فيديو لمتابعة خطوات العلاج اولا باول،وفي اطار التصغير الصناعي لعلاج مرض السكري تركزت الجهود على تصغير حجم مضخات الانسولين حتى بلغت حجم علبة سجائر وتركز في حزام الخصر خارجيا ومزودة بانبوب يدخل في جلد البطن اما قراءة السكر فقد جرى تصغيرآلاته بحيث يمكن حملها خلال الحياة اليومية فقد اصبحت اصغر من كف اليد ومع هذا فقد تم صناعة جهاز التقاط السكر في الدم وهو عبارة عن ابرة يتم زرعها تحت الجلد وتنتج تيارا

كهربائيا قياسا الى نسبة السكري في الدم ويجري الان تطوير جهاز بحجم ابرة يبلغ قطرها 3 ٪ملم توضع دون تخدير وبشكل غير مؤلم تحت الجلد ويربط هذا الجهاز بعلبة مازالت كبيرة تسمح باظهار نسبة السكري.

اما في اطار المنشطات القلبية او ناظمة القلب فقد حقق نجاحا كبيرا وانتشارا واسعا وقد بلغ حجمه 6 مليمترات فقط كما امكن صناعة عضلة صناعية للقلب لتقوية نشاطه حيث استخدم باحثون كوبا من الماء المالح وانابيب كربونية بالغة الصغر واشرطة لانتاج (عضلة)اصطناعية تساهم في عدد واسع من المجالات من المحركات النفاثة حتى قلوب اصطناعية افضل،وتنثني العضلة وهي عبارة عن (مشغل ميكروكوبي)عندما يمر تيار كهربائي في الكوب وتعمل بطريقة تشبه تقريبا طريقة العضلة الحية وعملها لكنها ستكون اكثر منها متانة.

وقد جرى في المانيا زراعة قلب صناعي دائم وهو مصنوع من مادة (التيتانيوم)ومواد اخرى ويبلغ وزنه حوالي 900 غرام وفي نفس الوقت تم زراعة جهاز لضخ الطاقة في القلب الجديد ويتم شحن الجهاز عن طريق الحث بواسطة حزام يرتديه المريض وهذا القلب الجديد خال من الكابلات ولا يشكل مخاطر ولا جروح ولا التهابات ولا يستدعي استخدام عقاقير مثبطة للمناعة.ان زراعة شرائح الكترونية سواء من سليكون او من ذهب او غيرها

اصبح الان خير اداة وبديلا جيدا للحقن الدائمة التي يأخذها المريض لمرضه الدائم الذي ليس له علاج حتى الان وهو ما يولد المضاعفات والالام الشديدة وغيرها ومن هنا كان طرح بعض الشركات لما تسميه (انتراكت)-أي النفاث الداخلي – وهي عبارة عن علبة صغيرة متصلة بكبسولة زجاجية ومختومة لهذا الغرض ويبدو ان العالم قد اصبح قاب قوسين او ادنى من وداع اكثر ادوات الطب التي تحمل للمرضى مشاعر خوف والم تاريخية انها تحولت مع الوقت الى وسيلة لاخافة الاطفال وحثهم على الاستجابة لما يطلبه الكبار وظهرت عبارة التهديد الشديد (والا فسوف اعطيك حقنة).ان الطريقة الجديدة (انتراكت)صالحة مع أي دواء اولقاح او اية مواد اخرى يمكن حقنها بالطريقة التقليدية وكانت الاحصائيات قد ذكرت ان 40٪من الادوية التي تعطى للمرضى في العالم تقدم عن طريق الحقن بالابر وتسبب الكثير من الالم وان 15٪ ممن يتم حقنهم يصابون بجرح وعدوى بسبب الابر المستخدمة في عملية الحقن،ان للانسان ان يتخيل انه بزيارة قصيرة تقوم بها لعيادة الطبيب حيث يقوم بزرع شريحة صغيرة من الذهب تحت جلدك بوخزة سريعة هذه الشريحة تقوم بافراز الدواء بصورة تدريجية فبالنسبة للشخص المصاب بمرض السكري فانه يمكنه الاستغناء عن حقن الانسولين لاشهر بل لسنوات اما مريض السرطان فباستطاعته التحرر من الانابيب الوريدية التي تجعله مكبلا

بماكينة تضخ الدواء وتعتبر(شريحة الذهب)التي قام بتصنيعها (روبرت لانجر)وزملاؤه بمعهد ماساتشوستس للتقنية احدى الطرق العظيمة المستخدمة للتغلب على (الادوية المشكلة)التي لابد من حقنها مرارا على سبيل المثال او تلك التي لها اثار جانبية خطيرة وقد تمخض عمل لانجر عن حقل جديد للعلم ضم اليه خبرات الكيميائيين والمهندسين وعلماء الاحياء لانتاج انظمة عظيمة لاعطاء الدواء.

تقنية السايبورج بين الدماغ والكمبيوتر

لاشك ان احلام جون تايلور في زرع الاقطاب في الدماغ لتغيير السلوك او نقل الانفعالات او عمل مسرح للعرائس تتحرك بالريموت كونترول لم تذهب سدى ولم تقف عند حدودها الضيقة،فاليوم نرى ابعاد هذه التجربة تنتقل الى الجانب الطبي عبر توظيفات بايوالكترونية مختلفة وفيها من الغرابة ما يشبه عمل السحرالقديم باعاجيبه وخرافاته، ان الذي يقوم بهذا العمل اليوم هم العلماء ليس من اختصاص واحد بل من عدة اختصاصات لتكامل العمل بين علم الاحياء والفيزياء والكيمياء او بين عوم السيبرناتيك وعلم الاعصاب والجراحة الدقيقة وغيرها ومن ضمن هذه الممارسات الغريبة هي ماقام به احد العلماء البريطانيين وزوجته وزملاؤه في جامعة ريدينج ونحن نذكره بتفاصيله للامكانيات الكبيرة التي يمكن ان يطرحها على مستقبل الصناعات البايوالكترونية والعلاجات البايواكترونية وصولا الى طب الانترنت والعلاج عن بعد بكل اشكاله وطموحاته ان هذا المشروع المسمى (سايبورج)يطمح الى مديات جديدة منها هل يمكن ان تصبح الامراض السرطانية عن طريق توجيه اشارات الكترونية صادرة عن جهاز كمبيوتر الى الجهاز العصبي عبر وسيط يستقبل هذه الاشارات وينقلها الى مناطق التأثير

المطلوبة في الدماغ فتصدر التعليمات الى جهاز المناعة ليهاجم الخلايا الخبيثة ويدمرها؟هل سيصبح في مقدور فاقد البصر ان يرى بدون عينين وفاقد السمع ان يسمع بدون اذنين؟هل سيصبح جهاز الكمبيوتر جزءا من منظومة التحكم العصبي المركزي في جميع وظائف الجسم،يحرك الاطراف،يتحكم في الحواس،ينشط الذاكرة ان كل هذه التساؤلات والطموحات مبنية على ارضية التجربة التي يقوم بها الدكتور ووريك وزوجته مع الكمبيوترعبر اتصالات عصبية و الكترونية مشتركة ان ملخص هذه العملية تقوم على زراعة رقاقات سليكون بطول بوصتين فوق مفصل الكوع في ذراع كل من كيفين و ورويك لبروفسور (السايبرنيتكس) السيبرناطيقا في جامعة ريدينج وزوجته ايرنيا،وتزود كل من الرقاقات بمصدر طاقة و مؤالف و جهاز ارسال واستقبال لاشارات الراديو،ويتم توصيل هذه الادوات جراحيا مع الانسجة العصبية في ذراعي الزوجين، وتتحول الاشارات التي يرسلها الزوج الى موجات لاسلكية تبث الى جهاز كمبيوتر يقوم ببثها ثانية الى الرقاقة الموجودة في جسم زوجته، ويعتقد (ووريك) انه عندما يحرك اصابع يديه يستطيع دماغه ايضا تحريك اصابع زوجته وقد يستطيع ايضا ان ينقل الى زوجته مشاعر الغضب والسرور لان هذه المشاعر تثير نشاطا عصبيا ويصف (ووريك) هذه الممارسة بقوله : ان حركت إبهامي الايسر فسيتم ذلك عن طريق ارسال اشارات من الدماغ

الى عضلات الاصابع وطالما انه يمكن بث الاشارات فيمكن ارسالها الى الجهاز العصبي عند (ايرينا) ولكن ما نريد ان نعرفه هو ما اذا كانت ايرين ستدرك هذه الاشارات بالشكل المناسب).يقول الدكتور جاموس الذي يقوم بالعملية الجراحية ان هذه التقنية قد تتمكن يوما ما من مساعدة الاشخاص الذين اصيبوا بالشلل نتيجة لتضرر حبلهم الشوكي ويضيف (في هذه الحالات من الشلل تكون الاعصاب في الساقين ماتزال قادرة على العمل، ولكن المشكلة تكمن في عملية اتصالها مع الدماغ فلو استطعنا ان نؤمن هذا الاتصال بطريقة اخرى فقد نستطيع تجاوز (الازمة) ان العملية ستتم عن طريق وصل الاعصاب الحسية والحركية الى الرقاقة على امل ان يكون من الممكن اثبات انه يمكن بث الاشارات الواردة اليها.

ان هذه التقنية الجديدة المسماة (سايبورج) تهدف عموما الى التحكم بأجهزة الكمبيوتر والمعدات الاخرى عن طريق وصلها بالدماغ أي بمعنى اخر انه التحكم عن طريق الدماغ، وفي معهد ماساتشوسش التكنولوجي تتركزابحاث السايبورج حول اجهزة الكمبيوتر التي يرتديها الانسان مثل تلك التي يتم تركيبها في قماش الملابس او التي توضع مثل النظارات على العينين.ان مثل هذا المشروع يهدف الى التجسس على الالياف العصبية وتحويل كل الانشطة الدماغية الى اشارات رقمية يتم خزنها في برامج

كمبيوترخاصة للاستفادة منها في (تشغيل) الحواس وفي استثارة وظائف حيوية معينة وربما لزيادة الذكاء او سرعة التعلم او تحويل المشاعر الاكتئابية الى مشاعر فرح ومرح واقبال على الحياة، انه المشروع الذي يهدف الى اسناد جزء من مهام دماغ الانسان الى جهاز كمبيوتر لقد سبق هذه التجربة او التقنية مقدمات قام بها البروفسور (ووريك) عام 1998 يقول عنها : قمت بزراعة رقاقة من السليكون في ذراعي مما اتاح لجهاز الكمبيوتر رصد كل تحركاتي عبر قاعات ومكاتب دراسة التحكم الاوتوماتيكي – وهو فرع من فروع المعرفة العلمية يعنى بدراسة فاعلية العقل البشري عن طريق مقارنتها بفاعلية الآلات الحاسبة – وكانت شريحة السليكون الالكترونية متصلة عن طريق موجات لاسلكية بشبكة من الهوائيات المنتشرة في ارجاء القسم، وهذه بدورها ترسل الاشارات الى كمبيوتر مبرمج بحيث يستجيب لتصرفاتي، فعند المدخل الرئيسي مثلا كانت ثمة علبة صوتية يشغلها الكمبيوتر لكي تقول لي مرحبا، كلما دخلت الى قاعة الابحاث، ويتابع الجهاز تحركاتي في ارجاء المبنى، فيفتح لي باب مختبري كلما اقتربت منه ويشغل المصابيح الكهربائية ليضيء المكان وهكذا، ويستطرد ووريك قائلا: طوال التسعة ايام التي حملت فيها هذه الغرسة شاهدت عجائب تبدو وكأنها من صنع ساحربمجرد السير في اتجاه معين، وكان الهدف من هذه التجربة هو معرفة ما اذا كان ممكنا ارسال

المعلومات واستقبالها بواسطة اداة او الة مزروعة في الجسم، ونجحت التجربة نجاحا هائلا وبرهنت على ان المباديء التي ينطوي عليها علم التحكم الاوتوماتيكي قابلة للتطبيق على ارض الواقع ....

امكانات العلاج البايوالكتروني عن بعد
طب الانترنيت والبايوالكترونكس

حينما تحدثنا عن المزاوجة بين الفسيولوجيا والتغذية العكسية في الآلات وعن دور السيبرناطيقا في تشغيل الاجهزة البايوالكترونية داخل الجسم دون الحاجة الى تدخل خارجي فقد كان الاساس في كل ذلك هو تنفيذ عمليات فسيولوجية لاجهزة عضوية داخل الجسم وتعويضها باجهزة الكترونية تزرع مكانها او بقربها لتنظيم عملها بدقة كما هي حال منظمات القلب مثلا،ونظرا للتطور الطبي والتقنيات الطبية الحديثة وتفاعلها مع ثورة الاتصالات والمعلوماتية فقد امكن اجراء الفحوص والتشخيص الطبي بل وحتى العمليات الجراحية عن بعد سواء بدورات اتصالات مغلقة على مستويات محلية معينة او عبر شبكة الانترنيت الدولية فاخذنا نسمع عن اجراء العمليات بالروبوتات الذكية من مناطق بعيدة وهي اشبه بالخيال العلمي.

ان تفاعل جهاز الكمبيوتر مع التلفون مع التلفزيون عبر الاقمار الصناعية قد جعل امكانية الانترنيت تنطلق كمهمة عالمية ولازالت امكانياتها مفتوحة ولما كان بامكان هذه الشبكة ان تصل الافراد في أي مكان في العالم باي مكان اخر مهما بعدت المسافات بينهما وتوفير المعلومات المطلوبة لهم

مهما كانت اهميتها لهذا فكر الاطباء بفتح عيادات انترنيتية عبر هذه البوابة وتوظيفها توظيفا صحيا وطبيا تشخيصا وعلاجا وقد راوا ان بامكان هذه الطريقة تحقيق مستويات متقدمة من الرعاية الصحية للمرضى الذين قد لايسعفهم الوقت والمسافة للوصول الى الطبيب الخاص سواء بسبب الحالة الفجائية الاستثنائية للامراض التي تصيبهم او بسبب انشغال الطبيب نفسه خلال فترة اشتداد المرض وعدم امكان مراجعته الا في اوقات محددة لا ينتظرها سوء صحة المريض الذي قد ينتكس خلالها اويموت من هنا كانت بداية استخدام الانترنيت كوسيلة طبية او لاخذ المعلومات الخاصة بالحالة عبره وهو اشبه بالتلفون منه بالتلفزيون، ثم تطورت الخدمة الانترنيتية الطبية الى ما يسمى التشخيص الكمبيوتري الذاتي الذي يعتمد على المعلومات المخزونة عن الحالة المرضية المطلوب متابعتها وتشخيص مراحل تطورها واسداء النصح والعلاج كلما احتاج المريض ذلك، ثم تطورت الحالة الى اجهزة طبية يزود بها مرضى الامراض المزمنة في بيوتهم وخصوصا الامراض التي تتطلب تدخلا سريعا وصحيحا من قبل الطبيب وتربط هذه الاجهزة على كمبيوتر المنزل المرتبط بدوره بشبكة الانترنيت حيث يتم اجراء الفحص فورا من قبل الجهاز وترسل نتائج الفحص الاتية عبر الشبكة الى الطبيب او عند طلبه ليتخذ الاجراء المناسب على ضوئها.

ثـم كانـت ثـورة الامفوميـديا وهـي تجميـع الاجهـزة مـن الكمبيـوتر الشخصي وامكاناته الى التلفـون الى التلفزيـون الى الـشبكة بطريقـة الاسـتقبال والبـث GOW- WAY واصـبحت الخدمـة تفاعليـة بـين الفـرد والـشبكة والشبكة والفرد، وهكذا اضيفت اليها البريد الالكتروني وارسال الادوية عـبر هـذا البريـد وصـل الى مراحـل متقدمـة خاصـة في الولايـات المتحـدة بلغـت المليارات وهي في تطـور ان نقـل صـورة تلفزيونيـة تشخيـصية مـن العيـادات المتباعدة الى مركز التشخيص الطبي في مراكز متخصصة جعلت الصورة لطـب الانترنيت كما يلي (تقوم احدى الات التصوير المجهـزة بعدسـات تمكنهـا مـن الدوران عبر غرف المعاينة او التركيز على مسام واحد من جسم المريض بينمـا تقوم الة التصوير الاخرى بنقل صور سجل المرضـى متـضمنا نتـائج الفحـص والتحليل امـا الثالثـة فتتـصل بمجهـر لفحـص القولـون والمعـدة وحتـى الاذن الداخلية للمريض وهناك شاشتان في كل عيـادة تـستعمل احـداهما للاتـصال بين الطبيب واختصاص المركـز بينمـا يـستعمل الاختـصاصي الـشاشة الثانيـة لفحص المريض خلال ثـوان). لقـد تطـورت الاجهـزة الطبيـة الاخـرى عـبر الكمبيوتر فأي شخص لديه كمبيوتر يمكنه الاستفادة من المعرفة الطبية دون ان يغادر غرفته وتم العمل على ربط التلفزيون بالكمبيوتر لتحقيق ما يسمى دعوة المنزل الالكترونية حيث لها اجهزة ومنافـذ عديـدة مـن الات التـشخيص الـتي

يستعملها الاطباء فيمكن المريض ان يتناول السماعة مثلاً ويضعها على صدره ثم يضرب الرمز الوظيفي المناسب على شاشة الكمبيوتر وبهذه الطريقة يتمكن من ارسال المعلومات الى الاطباء بينما يحدثهم هو عبر الشاشة.وقد تطورت هذه الخدمة اكثر وقفزت من التشخيص الى الجراحة عن بعد أي تجاوزت مرحلة المعلومات والتشخيص الى مرحلة اجراء العمليات عبر روبوتات خاصة لهذا العمل،وكانت خلاصة هذه الفكرة في اول طرحها تقوم على تطوير ذراع الية تقلد أي شيء يقوم به الجراح عن طريق مؤشر الكتروني وفي معهد ماسا تشوستس للتكنولوجيا عمل المهندسون وراء تقنية اوسع خيارا فاحدى مجموعات المعهد ابتكرت نظاما لاينفذ اوامر الجراح فقط ولكن يعطيه انطباع العمل مباشرة على المرض، فهذا الرجل الالي الذي دعي (الخادم) يسبق الجهاز في عمله وله الة تصوير تنقل باستمرار صورة مكبرة مرة اخرى الى جهاز فيديو مجاور وبمراقبة الشاشة يرى الجراح من خلال عيني الرجل الالي الاكثر حدة من نظره الخاص وبالتعامل مع الآلات الجراحية الموصولة يمكنه ان يوجه حركات الرجل الآلي ويصحح ما يراه مناسبا ان حقيقة الطب الانترنيتي اصبحت موجودة ولم تبق بحدود الخيال فاجهزة التشخيص المنزلي اصبحت حقيقة واقعة وقد ظهرت اجيال عديدة ومتطورة من اجهزة فحص السكر في الدم التي يمكن استخدامها في المنزل والتي تقوم

بكل العمل الياً وتقدم النتائج مطبوعة او مرئية على شاشة الجهاز وكذلك اجهزة قياس ضغط الدم والنبض وتخطيط القلب كما ظهرت سماعات الكترونية تكشف وتشخص وكل هذه الاجهزة يمكن توصيلها بالهاتف والكمبيوتر لتنقل النتائج فورا الى الطبيب، كما ظهرت ملابس تشخيصية وعلاجية مثل قميص يحتوي على اجهزة لقياس النبض والضغط وتخطيط القلب واطلاق انذار عند ظهور البداية الاولى لازمة او نوبة قلبية بل ويستخدم الصدمات آلياً في حالات توقف القلب، اما بيع الادوية عبر الانترنيت فقد جعلت كل شركات الادوية الضخمة تبث لها مواقع على الانترنيت لجدوى العملية اقتصادية وللوصول الى المريض عند اقرب طريق وهكذا نرى ان طب الانترنيت ياخذ له موقع متميز اليوم وله طموحات كبيرة مستقبلية بتطور الاجهزة الالكترونية المختلفة وخاصة بعد التطور الذي حصل في الجراحة الآلية التي يمكن ان تكون جراحة عن بعد ايضا فليس هنا مسافات لوسائل الاتصالات مادامت تسير بسرعة الضوء.

لقد حصلت المزاوجة بين الجراح الآلي ووسائل الاتصال مع الطبيب الانترنيتي،ان الجراحة الالية التي تتم عبر لوحة تحكم في غرفة العمليات يمكنها ان تكون على نفس لوحة التحكم وتجري للمريض في مكانه ايضا. لقد تم فعلا اجراء بعض العمليات عن بعد فقد قام احد الاطباء باجراء عملية على

امعاء خنزير ما بعد مئات الامتار وذلك باستخدام الاتصال السلكي عام 1995 مقدما نموذجا للجراحة عن بعد كما قام جراحون اخرون باجراء عمليات على مسافة خمسة كيلومترات وبواسطة اتصالات لاسلكية ونجحت العملية، ان جميع هذه الممارسات اذا ما ربطناها بامكانية البايوالكترونكس واجهزته المختلفة لاستطعنا فعلا ان نصل الى علاج الامراض عن بعد، فبتعشيق الانترنيت الطبي مع اجهزة البايوالكترونكس المزروعة في الانسان يمكننا ان نتحكم فعلا بالصحة الانسانية عبرها، ولو استطعنا ان نغير الطبيب الالكتروني في مركز الانترنيت العلاجي فاننا سنصل فعلا الى ان تكون الممارسة الطبية الية كلها من التشخيص حتى الجراحة عن بعد وهذه افاق طموحة وكبيرة لهذا الطب، وهناك تجربة على مستوى الممارسة الواقعية جرت في اطار مساعدة المرضى الذين عندهم خلل في عمل الذاكرة مما يولد عندهم حالات من النسيان للامور الاعتيادية البسيطة وقد يكون النسيان سببه خلل صحي اثرت على المراكز الدماغية مثل الاشخاص المصابون بجلطات دماغية او تلف في انسجة المخ حيث يعاني هؤلاء من صعوبة التذكر تمتد حتى الى طريقة اداء المهام الروتينية، ومثل هؤلاء المرضى في الوضع الاعتيادي يحالون الى المستشفيات لاستحالة وسائل مساعدتهم واضطرارهم الى الاعتماد بشكل كامل على اسرهم او اشخاص وظيفتهم رعاية المصابين بتلك الحالات

لتنبيههم الى امورهم اليومية وليس لهم قدرة على الاستقلال في حياتهم الشخصية،من هنا قام بعض العلماء والاطباء بصناعة جهاز تنبيه – يطلق صفيرا – عن طريق ربطه شبكة من الكمبيوترات الدقيقة بكمبيوتر مركزي يرتبط بدوره عن طريق (مودم) بشركة توجه اشارات تنبيه الى الاشخاص المعنيين، وتدخل اجهزة التذكير في الكمبيوتر المركزي الذي يرسل اشارات الى جهاز التنبيه لدى الشخص المعني فيطلق صفيرا او يهتزمنبها المريض بمجرد وصول الرسالة واظهر هذا الجهاز التنبيهي العصبي نجاحا كبيرا في مساعدة هؤلاء المرضى على ممارسة حياتهم اليومية وتذكر مواعيدهم وغيرها وتصف احدى المريضات هذا الجهاز ان قيمته لاتقدر بثمن في قدرته على حفز ذاكرتها مما اشاع فيها شعورا بالارتياح حين القت وراء ظهرها قلقها من نسيان مهماتها اليومية.

ولو اخذنا الطموحات المستقبلية لبعض العلماء العاملين في هذا المجال لرأينا الدكتور نيل جير شنفليد من معهد ماسا تشوستس للتكنولوجيا يقول في كتابه (عندما تبدا الاشياء بالتفكير) ان كثيرا من ملامح الحياة واساليبها سيتغير خلال العقدين القادمين وان بوادر هذا التغيير قد بدات بالفعل وان الكثير من مخترعاته وتقنياته قد نجحت بالفعل في المختبرات ولم يبق سوى ان تخرج للعالم بشكلها التطبيقي بعد ان تجد الجدوى الاقتصادية منها

والاستخدام التجاري المفيد وهو استخدام لابد منه لاي اكتشاف علمي يراد تعميمه والاستفادة منه.. واما عن الجانب الصحي والطبي فيقول (فمثلا نظام التامين الصحي سيعتمد في المستقبل على نظام الكتروني يسمح بربط المساكن والبيوت شبكيا بالمستوصف اوالمستشفى المحلي لكل منطقة، وستقوم مراحيض المستقبل بقراءة وتحليل أي تغيير يطرأ على بول صاحب المسكن وابلاغ ذلك اوتوماتيكيا للمستوصف المحلي الذي ترتبط به المراحيض شبكيا بحيث يفاجا المرء بطبيبه يتصل به ليقول له ان نسبة السكر في البول لديه شهدت ارتفاعا ملحوظا هذا الاسبوع ولذلك فإن عليه ان يراجع المستوصف للكشف عن الاسباب. ولو اردنا ان نطور هذه الفكرة فان امكانية التحكم بالسلوك البشري عن بعد وعبر زراعة اقطاب كهربائية في الدماغ هو اصعب من العلاج الطبي عن بعد اذا ما كانت الاجهزة الالكترونية يمكن تعاملها مع الذبذبات عبر الانترنيت،من هنا يمكن ان يكون الانترنيت سواء على مستوى دائرة قريبة او بعيدة تستطيع ان تحقق الايعاز لجهاز الانسولين او ضربات القلب او ضغط الدم وغيره لما يحقق الاستجابة الصحية المطلوبة والتي هي ضمن اطار لبرنامج خاص معد لها،بل ان ايعازات الرقيقة السليكونية المزروعة لاي غرض من الاغراض اذا ابقيت مفتوحة برمجيا يمكن تنظيمها على أي احداثية صحية مطلوبة للشخص الذي زرعت في جسمه،ان الحركة

المنقولة في عملية الجراحة عن بعد يمكن توجيهها ونقلها لاي اتجاه اخر ذو طابع صحي،فيمكن ممارسة المساج او احداث الصدمة الكهربائية او تدليك أي عضو.

ان اخبار التقدم الطبي تشير الى ان المرحلة المقبلة سوف تشهد اسهامات عديدة ومهمة لعلوم الفضاء تبشر بامكانيات اضافية للانتصار على الامراض و الوقاية من عوامل اعتلال الصحة فمن انجازات وكالة الفضاء الامريكية مثلا جهاز جديد يدعى (روبوتيك ستيبر)لعلاج حالات الشلل وجهاز يستخدم الصمامات الثنائية المصدرة للاشعة الضوئية ال (أي. دي) لعلاج الجروح والتقرحات،لقد جاء جهاز (روتيك ستيبر)نتيجة للجهود و الدراسات التي اجريت في ناسا بالتعاون مع مجموعة من اطباء الامراض العصبية وتصميمه يشبه جهاز المشي (التريدميل) بالاضافة الى وجود اذرع الية تربط اليها ركبتا المريض وكاحلاه ويتم تعليق المريض بواسطة قطعة تشبه المظلة الى اسقف ومن ثم تبدا الاذرع الالية في توجيه الساقين للتحرك فوق سير متحرك وهنا يتم تسجيل القوة والسرعة والعزم في كل خطوة من الخطوات والهدف من الجهاز الاستغناء عن استخدام ايدي المعالج الفيزيائي وتامين نوع من التحكم الذاتي بحركة المريض والمعروف ان طرق اعادة التاهيل المتوفرة حاليا تتطلب اكثر من اخصائي علاج فيزيائي لتحريك ساقي

المريض على السير المتحرك على الجهاز كما انه من الصعب على المعالج الفيزيائي ان يكرر حركات الساقين بشكل متشابه ودقيق ولذلك فان الاعتماد على جهاز (روبوتيك سيبر) سيضمن القيام بالحركات المناسبة الصحيحةوذكرت مجلة (بوبيولاسانيس)ان الفئة الاولى المستفيدة من هذا الجهاز ستكون فئة المرضى الذين يعانون من الشلل ويلازمون الكراسي المتحركة ولكن ما يزال لديهم بعض الاحساس في الساقين فهذا الاحساس يسمح للنخاع الشوكي ان يشعر بالحركة منفردا،كما يمكن للجهاز ان يقدم المساعدة للاشخاص الذين يعانون من مشاكل حركية او عصبية اخرى ناجمة عن الاصابة بامراض السكتة الدماغية او الشكل الدماغي.

فلو افترضنا ان مثل هذا الجهازله وظائف عديدة جدا ذات طابع حركي وذو برمجة مفتوحة فان طب الانترنيت او الطبيب الالكتروني في المركز الصحي يستطيع ان يعطيه برامج عن بعد لاي حالة صحية معينة يحتاجها المريض وخاصة ما يخص الاعضاء الظاهرية للجسم.

ان الخيال مفتوح في هذا الجانب وفعلا كل يوم يقدم لنا العلم اجهزة ذات طابع خيالي تتحقق في واقعنا وتنزل الى التطبيق عمليا .

المصادر

1-عقول المستقبل جون تايلور

2-بين الآلة والانسان ايلينا سبارينا

3- الثقافة العربية وعصر المعلومات د نبيل علي

4-نشأة الفلسفة العلمية ريشنباخ

5-المصادفة والضرورة جاك مونو

6-الطب البديل د محمد المخزنجي

7-الكون المرآة جون ب بريجر

8- احلام اليوم حقائق الغد راجي عنايت

9- طبيعة الانسان د نوري جعفر

10-علم النفس الفسيولوجي د عزت اسماعيل

11-الكون الراديوي جي اس هي

12-الاشعاع وصحة الانسان البوفسور ارك هول

13 الانسان والذرة جلين سيبورج

14-مجلة الفتح الطبية

15 -مجلة العربي

16-مجلة علوم العراقية

17 –مجلة العلوم الامريكية

18 –مجلة صحتك

19- جريدة الاتحاد الاماراتية

20-الطاوية والفيزياء الحديثة فيرتجوف كابرا

صدر للمؤلف

1- دراسات اندلسية –تاريخ ادب-1970-بغداد.
2- ثورة الطلبة في العالم –دراسة فكرية- 1971-بغداد.
3- المضمون القومي في التربية –دراسة تربوية-1972-بغداد.
4- الصحافة العمالية في الوطن العربي –دراسة اعلامية-1977-بغداد.
5- العمال العرب والاجانب في الوطن العربي-دراسة اقتصادية-1978-بغداد.
6- الوحدة العربية في تراث الحزب- 1979 بغداد .
7- معطيات البعث والثورة في شعر علي الحلي –نقد ادبي-1980 بغداد .
8- العقل السياسي للثورة كيف يفكر –دراسة سياسية-بغداد 1978-.
9- الباراسيكولوجية ظواهر وتفسيرات –دراسة سيكولوجية -1989 .
10- الاسئلة الخالية -دراسة فلسفية –بغداد 1990 بغداد.
11- الحصار الامريكي وقنبلة السايكوسوماتك طب نفسي -1998 الاردن –عمان.
12- الجينوم البشري وطب المستقبل دراسة طبية 2001 الموصل.
13- الجينوم البشري والامراض الوراثية –دراسة طبية 2001-الموصل.
14- العلاج الايماني في الطب النفسي –دراسة طبية 2002 بيروت دار النفائس.
15- الاعجاز العلمي في القرآن-دراسة دينية -2002 بيروت دار النفائس.
16- الظواهر الخارقة بين الدين والباراسيكولوجية –دراسة باراسيكولوجية- 2002 .بيروت دار النفائس.
17- مفهوم الموت في الاسلام –دراسة دينية 2004 بيروت دار النفائس.
18- الاسلام طبيب امراض العصر –دراسة دينية -2004 بيروت دار النفائس.
19- الرؤى والاحلام في العلم والفلسفة والاديان-2005بيروت دار النفائس.
20- الدماغ البشري -2012-الاردن عمان-دار دجلة.
21- اعجاز القرآن في تسبيح الاكوان-2012 الاردن –عمان دار المعتز للنشر.

22- الاي جنك -كتاب التنبؤ الصيني 2012 الاردن عمان دار المعتز للنشر
23- الاستنساخ البشري –فلسفة العلوم-2012 الاردن عمان دار المعتز للنشر
24- مفهوم الروح في الاسلام –دراسة دينية-2012 الاردن عمان دار المعتز للنشر
25- صورة الرسول في القرآن –دراية دينية -2013-الاردن عمان دار دجلة
26- الاحساس بالله بين معرفته ومحبته-2013 الاردن عمان دار دجلة
27- الايحاء من السحر الى التنويم المغناطيسي الى البرمجة اللغوية العصبية-2013- الاردن عمان دار المعتز.
28- فيزياء الروح –الروح ف=في العلم التجريبي المعاصر –فلسفة العلوم-2013 دار المعتز.
29- طب الباراسيكولوجية بين الاحتمالات النظرية والتطبيقات العملية- باراسيكولوجيا 2013دار المعتز.
30- الطاقة الباراسيكولوجية من الموهبة الطبيعية الى الممارسة التدريبية-باراسيكولوجيا- 2013 دار المعتز.
31- العلاج بالموسيقى في الحضارات –دراسة تاريخية-2013-دار المعتز.
32- السيطرة على الدماغ الكترونيا -2013- دار المعتز.
33- الجهاد الاستشهادي بين الطب النفسي والحكم الشرعي-2013-دار المعتز.
34- الاسلام فوبيا –مرض نفسي لهدف سياسي- 2013دار المعتز.
35- معنى الجينوم البشري-فلسفة العلم- 2013 دار المعتز.
36- المستقبل في الحديث النبوي-دراسة دينية -2013-دار المعتز.
37- الاعلام الارهابي الامريكي –دراسة اعلامية -2013-دار المعتز.
38- تفسير الاحلام للمسلمين -2013 دار المعتز.
39- رد القرآن على من استهزأ بالنبي العظيم-دراسة دينية-2013دار المعتز.
40- الحب الالهي –ديوان شعر- 2014 الاردن عمان دار دجلة.
41- العلم في الاسلام –دراسة دينية- 2014 دار المعتز.

42- النانو تكنلوجي—201 دراسة علمية-4 دار المعتز.
43- الموسيقى والعلاج الطبي-دراسة في فلسفة الموسيقى-2014-دار المعتز.
44- طب البايوالكترونكس-دراسة تقنية طبية-2014-دار المعتز.