لهذه العينات تكون قلية، وبالتالي يجب معاملة العينات البيولوجية أثناء التحضير بإضافة مواد كيمائية (فلزات ثقيلة) لزيادة التباين بالإضافة إلى أن العينات يجب أن تكون ذات سمك قليل لا يزيد عن ٠,١ ميكرومتر. بعد مرور الإلكترونات من العينة فإنها تجمع بواسطة العدسة الشيئية الإلكترونية، وبالتالي تكون لها صورة تكبر بواسطة نظام من العدسات تسمى العدسة العينية. الصورة حيث يتم رؤية بالعين عن طريق سقوط الإلكترونات على شاشة ومّاضة أو تصور بواسطة آلة تصوير.

* **المجهر الالكتروني الماسح** (SEM)، ويعمل حسب ما هو موضح بالشكل (٦) بنفس مبدأ عمل المجهر الإلكتروني النافذ ولكن يختلف مسار الشعاع فيه. ويستخدم فقط في دراسة الأسطح الموصلة، أما في حالة العينات البيولوجية ـ لكي تصبح موصلة ـ فإنها تغطى بطبقة رقيقة من الفلز الذهب. ورغم أن قوة التحديد لهذا المجهر تكون قليلة مقارنةبالمجهر النافذ، إلا أنها تمتاز عنه بزيادة عمق الوضوح.

تتكون الصورة بواسطة المجهر الإلكتروني الماسح عن طريق يقوم مسح جميع نقاط سطح العينة بواسطة الشعاع الإلكتروني وفي هذه الحالة تنطلق من العينة إلكترونات حرة تعتمد على تضاريس سطح العينة وزيادة سقوط الشعاع الالكتروني التي عند تجمعيها وتكبيرها بواسطة مضاعف الضوء تعطى الصورة التي تظهر على الشاشة الومّاضة.

المراجع

1.**Griffith, O. H., G. B. Birrell:** Photo-electron Microscopy.Trends in Biochem. Sci,10, 336-339 (1985).

2.**Hearle, J. W. S., J.T. Sparrow &P. M. Cross :** The use of Scanning electron Microscope, Oxford: Pergamon Press, 1972.

3.Tanaka, K.: Scanning electron Micros-copy of intrcelluler Structures, Intern. Rev. Cytology 68, 97-125 (1980).

جدل حول مضار الجوال

لايزال الجدل محتدماً حول مضار الهاتف الخلوي(cell phone) ،المعروف بالجوال، حيث أشارت دراسة حديثة على الحيوانات إلى أن استخدامه لفترة طويلة لايسبب السرطان ، بينما أشارت دراسة أخرى إلى أن استخدامه قد يضر بالإنسان بطرق أخرى.

ومع تزايد استخدام الجوال يدور الجدل حول مخاطره الصحية، وخاصة على الدماغ نتيجة لطاقة الأشعة الكهرومغناطيسية الصادرة عنه ، وبالرغم من تاكيدتلك البحوث على خطورة الكميات القليلة من الطاقة الناتجة عنه على حيوانات التجارب إلا أن العلماء غير متأكدين أن يكون لتلك الطاقة أثر معنوي على الإنسان .

وفي خطوة للإجابة على مدى خطورة الجوال على الإنسان قام باحثون من جامعة واشنطون للطب في سانت لويس بإخضاع مجموعتين من الفئران لنوعين من الأشعة الكهرومغناطيسية، تختلفان في الطول الموجي ،ولكنهما تمثلان المقادير التي تصدر عادة من الجوال .

ويذكر **جوزيف روتي روتي (Joseph Roti Roti)**ـ رئيس فريق البحث المذكور –أنهم وضعوا ٤٨٠ فأراً داخل حجرات مجاورة لهوائيات راديوية مختلفة بمعدل ٥ساعات يومياً ولمدة سنتين ، حيث خضع ثلث المجموعة إلى موجات كهرومغناطيسية تساوي في طولها الموجي الإشعاع الصادرمن الهاتف الخلوي الرقمي ، والثلث الثاني لموجات تساوي ما يصدر عن الهاتف الخلوي القياسي (العادي) ، أما الثلث الأخير فلم يخضع لأي موجات كهرومغناطيسية .

قام الباحثون في نهاية التجربة بفحص تلك الحيوانات لمعرفة وجود السرطان في المخ والأنسجة الأخرى– عددها ٣٠– حيث لم يتضح لهم وجود اختلاف معنوي بين الفئات الثلاث من حيث تفشي السرطان . ويخلص **روتي روتي** إلى تبرئة الجوال من السرطان، وأن خطورته قد تنحصر في استخدامه أثناء قيادة السيارة .

ويختلف علماء أخرون مع ماتوصل إليه **روتي روتي** مشيرين إلى أن الأطوال الموجية المستخدمة في تجربته قد لاتكون المستخدمة في أغلب الهواتف الخلوية السائده في العالم، حيث يعلق **روس أدى(W.Ross Ade)** ـ من جامعة لوماليندا في كاليفورنيا – أن ذلك قد ينطبق على الولايات المتحدة ،حيث تكثر الهواتف منخفضة الطاقة ،على عكس الهواتف المستخدمة في دول أخرى ،التي لديها إشعاعات يمكنها أن تنفذ إلى أعماق الأنسجة .

ومن جانب آخر أشارت تجربة أخرى في فلندا إلى تاثير الجوال على الخلايا، حيث قام فريق بحثي بقيادة **داروبز ليزينكسي (Dariusz leszczynski)** ـ من وكالة الحماية من الإشعاع والذرة في هلسنكي ـ بزراعة ٤٥٠٠ مورث بشري بالمختبر في وجود طاقة تساوي طاقة الإشعاعات الصادرة عن الجوال لمدة ٤٨ ساعة .

أظهرت الدراسة المذكورة تأثر ٢٠مورث بإشعاع الجوال ،حيث زاد نشاطها عن المعدل الطبيعي، كما حدث تغير في كمية البروتينات الناتجة عن تلك المورثات . ويعلق **ليزينكسي** أن النتائج الأولية تشير إلى أن بعض المورثات المذكورة تتحكم في انقسام الخلية واستجابتها للإجهاد ،ولكن من الصعب الجزم ـ في هذه اللحظة ـ بأن يكون لذلك أثر سلبي على الصحة .

كذلك أشار **ليزينسكي** إلى كيفية تأثير الجوال على زيادة نفاذية الأوعية الدموية في المخ التي أشارت اليها دراسات سابقة حيث اتضح من الدراسة المذكورة زيادة بروتين يدعى بروتين الصدمة الحرارية ـ ٢٧ (heat shock protien) عند استخدام الجوال، وتعمل زيادة هذا البروتين على زيادة ألياف الإجهاد (stress fibers) التي بدورها تشوه خلايا جدران الأوعية الدموية، وبالتالي زيادة نفاذية هذه الأوعية.

ويعلق **آلان بريس (Alan Preece)** من جامعة برستول بإنجلترا أن عمل **ليزينسكي** هام للغاية إذا أعيدت التجربة على جسم الإنسان ،حيث من الجائز جداً أن يكون للجوال مضار خطيرة عليه.

المصدر:
Science News,Vol 161, No 26, June 29,2002, P 404