وزاره التعليم العالي والبحث العلمي
جامعه بابل
كلية التربية للعلوم الصرفة
قسم الفيزياء

«الاشعة الكهرومغناطيسية وتأثيرها على جسم الإنسان »

بحث تقدمت به الطالبة

حوراء كاظم محمد سلمان

الى / مجلس قسم الفيزياء

كلية التربية للعلوم الصرفة/جامعة بابل

وهو جزء من متطلبات نيل درجة البكالوريوس في الفيزياء

بإشراف

م.م بيداء يحيى محمد

١٤44هـ. ٢٠٢٣م

الآية الكريمة

قال في محكم تنزيله :

" إِنْ أُرِيدُ إِلَّا الإِصْلَاحَ مَا اسْتَطَعْتُ وَمَا تَوْفِيقِي إِلَّا بِاللَّهِ عَلَيْهِ تَوَكَّلْتُ وَإِلَيْهِ أُنِيبُ "

صدق الله العظيم

(سورة هود - الآية 88)

الإهداء

الحمد الله رب العالمين والصلاه والسلام على خاتم الانبياء والمرسلين
إلهي لايطيب

الليل إلا بشكرك ولا يطيب النهار الا بطاعتك ولاتطيب اللحظات الابذكرك

ولاتطيب الآخرة إلا بعفوك ولا تطيب الجنة إلا برؤيتك

الى من بلغ الرسالة وأدى الأمانة ونصح الأمة إلى نبي الرحمه ونور العالمين سيدنا محمد صلى الله عليه وآله وسلم

الى من اسقتني الحب والحنان إلى رمز الحب وبلسم الشفاء إلى القلب الناصح

بالبياض إلى من أكبرت على يديها وعليها اعتمدت إلى شمعه تنير ظلمه حياتي الى من بوجودها اكتسب قوه ومحبه لا حدود لها إلى من عرفت معها معنى الحياة

امي الحبيبة

الى من كلله الله بالهيبة والوقار إلى من علمني العطاء بدون انتظار

غلي من احمل اسمه بكل افتخار

ابي الغالي

الى من هم اقرب إلي من روحي إلى من شاركوني حضن الام وبهم استمد عدتي واصراري

إخوتي الأعزاء

الى من يحلو بهم الاخاء تميزوا بالوفاء والعطاء إلى ينابيع الصدق إلى من سعدت برفقتهن

صديقاتي ورفيقات دربي

الى من وهبني الامل والتفاؤل في الحياة ونهلت من تجاربهم وكانوا ومازالوا عونا في حياتنا

الأساتذة الاجلاء

الى ذلك الصرح الشامخ جامعة بابل

الشكر والعرفان

حروف نكتبها من نور ... صدقا وأمانة نطوقها بالعهد والوفاء نترجمها شكرا وتبجيلا لفضائل وجلائل اعمالكم التي اشرابت لها هامة الزمان وتظل اعمالكم شعلا تضئ عزة وشموخا فعندما يتوارث الناس روائع الاشياء.. تكون منبعا للاصالة وفي الق التهذيب... هكذا عرفناكم وانصهرت هممكم العالية بذلا وعطاء وامتزجت أرواحكم بالنبل والنقاء وكنتم قناويلا تحترق لتهب غيرها الضياء

وتختبئ الكلمات بعيدا عن عيون القلم لأنها طعم المستحيل في التعبير عن الشكر والثناء ويبقى مانكتب وثيقة للصدق والمحبة إعترافا لما قدمتيهم لنا الأستاذة الفاضلة وقائده السراب

أ. بيداء يحيى محمد

بكل فخر واعتزاز نتوجك اليوم ملكه في محور العلم والمعرفة ونزف لك أسمى آيات الشكر المعبقة بعطر الفل والياسمين

الفهرس

الرقم	الموضوع	الصفحة
	الآية	ج
	الإهداء	د
	الشكر والعرفان	هـ
	الفهرس	و
الفصل الأول		
1	المقدمة	2
2	الهدف من الدراسة	3
3	الأشعة الكهرومغناطيسية	3
1-3	تعريفها	3
٢-3	خصائصها الفيزيائية وتأثيرها البيولوجي	5-4
3-3	انواعها	6
4-3	طرق قياسها	8-7
٥-3	مميزات الاشعة الكهرومغناطيسية	9
٦-3	الآثار الضارة للأشعة الكهرومغناطيسية	9
الفصل الثاني		
2	تأثيراتها على الإنسان	11
1-2	امراض الدماغ والسرطان	13-12
٢-2	امراض القلب والأوعية الدموية	14
٣-٢	امراض الاذن	14
٤-٢	امراض الاطفال	15
٥-٢	الضعف الجنسي	16
٦-٢	التأثير على الحامض النووي DNA	17-16

٢-٧	اعراض مرضيه اخرى	18
	النتائج	٢٠-19
	التوصيات	٢٢-٢١
	الخلاصة	٢٣
	المصادر	٢٥-٢٤

الفصل الاول

١ .المقدمة

مع تطور الحياه وتعقيداتها واتساع دائرة التقدم العلمي والاختراعات التي جاءت لخدمه الانسانية كان لابد من الوقوف على تأثيرات وانعكاسات بعض هذه الإنجازات سلبيا على الطبيعة والإنسان. ومن هنا نذكر الانجاز الكبير الذي جاء من اختراع الأجهزة التي تعمل بالموجات الكهرومغناطيسية الذي قدم خدمات كبيرة للإنسان .ولكن هذا التقدم العلمي في مجال الطاقة والاتصالات له سلبيات قد تؤثر بشكل مباشر أو غير مباشر على صحة الإنسان .

وفي هذه الدراسة تم استعراض الاثار السلبية المحتملة للاستخدام الهواتف النقالة وفي البدء تم تعريف الموجات الكهرومغناطيسية مع تبيان خصائصها الفيزيائية وتأثيراتها البيولوجية ع الإنسان .كما استعرضت الأعراض المرضية التي من المحتمل إصابة مستخدمي هذه التكنولوجيا بها.وخلصت الدراسة إلى أن الأبحاث التي أجريت لحد الان في مجال مخاطر الإشعاعات لم تستطع إثبات وجود أضرار على وظائف الدماغ والجهاز العصبي ناهيك عن اجزاء الجسم الأخرى . ولكن ومن حيث المبدأ ، فإن الزيارة في قدرة الموجات وترددداتها عن حد معين تسبب تأثيرا حراريا ،ولهذا فان جميع مستخدمي الأجهزة التي تعمل بالموجات الكهرومغناطيسية يجب أن يعملوا على ترددات أقل من المسموح به لتلافي كل ضرر يمكن حدوثه . ولهذا فإن هذه الدراسة توصي متابعة استخدام هذه الأجهزة لحين ظهور نتائج أخرى تنافي ما تم التواصل إليه .

٢.الهدف من الدراسة .

تهدف هذه الدراسة إلى استعراض وتحليل البحوث المنجزة في مجال الاضرار الصحية للاجهزة التي تعمل بالموجات الكهرومغناطيسية

للخروج بنتائج وتوصيات تضمن أمن وسلامة المواطنين من خطر الإشعاعات وبما يناسب واقعنا الحالي .

٣.الاشعة الكهرومغناطيسية .

١.٣ تعريفها

في عام 1820 لاحظ العامل اورستد Orested أنه إذا مر تيار في سلك فإنه ينشأ تأثري مغناطيسي متمثلا في انحراف إبرة مغناطيسية موضوعة بجوارالسلك وقد ربط اكتشاف اورستد علاقة بّين علم الكهربية وعلم المغناطسية. الطيف الكهرومغناطيسي أو الأشعة الكهرومغناطيسية أو الامواج الكهرومغناطيسية كلها تحمل نفس المعني الفيزيائي. ان الضوء المرئي والمايكروويف وأشعة اكس وأشعة كاما وموجات التلفزيون والراديو كلها عبارة عن أشعة تعرف باسم الاشعة الكهرومغناطيسية Radiation Electromagneticوكما هو واضح في الشكل 1 .لاحظ أنه كلما ازداد الطول الموجي قل التردد والعكس صحيح .

تتكون المجالات الكهرومغناطيسية من مجال كهربي ومجال مغناطيسي

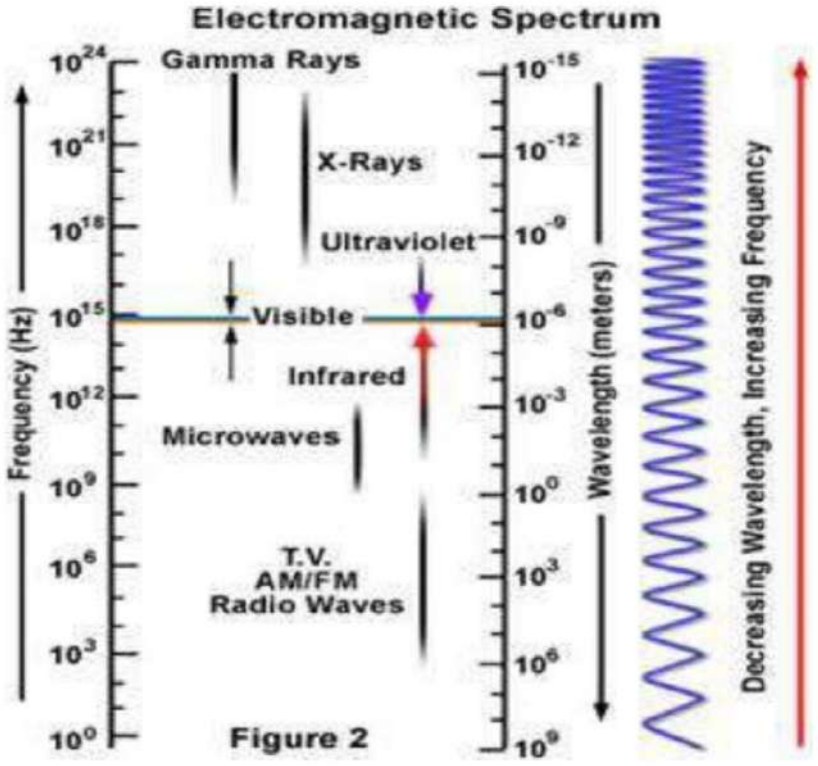
متعامدان على بعضهما .عادة ما توصف هذه المجالات بالمقدار والاتجاه . تتكون الموجات الكهرومغناطيسية من مجالات كهربائية ومغناطسية متذبذبة وتتفاعل بشكل مباشر مع الأنظمة البيولوجية مثل خلايا الإنسان والحيوانات

والنباتات.وحيث نستطيع أن نفهم تلك التفاعلات بشكل أفضل،فلابد من أن

نتعرف على الخواص الفيزيائية للموجات التي تشكل لنا الطيف الكهرومغناطيسي.

٢.٣ خصائصها الفيزيائية وتأثيرها البيولوجي.

الأشعة الكهرومغناطيسية هي موجات تنطلق بسرعة 300 ألف كيلومترفي الثانية وتحمل طاقة يطلق عليها الفوتونات، وتتكون هذه المجالات من مجالين ينتشران في اتجاهين متعامدين هما المجال الكهربائي والمجال المغناطيسي وينطلق الفوتون في الاتجاه المتعامد على الاتجاهين ويمكن أن نصف الموجات الكهرومغناطيسية بواسطة طول الموجه أو التردد أو الطاقة.وترتبط هذه العوامل الثلاثة بعلاقات فيما بينهما ،ويلعب كل منها دورا معينا في تأثري المجال الكهرومغناطيسي على النظام البيولوجي. يعرف تردد الموجه الكهرومغناطيسية على أنه عدد الذبذبات التي تمر خلال نقطة ثابتة في وحدة الزمن. كلما كانت الموجة قصيرة ، زاد التردد . فمتوسط بث محطات المذياع AM يعمل بتردد مليون هيرتز وطول موجة البث حوالي ٣٠٠متر ،أما أفران الميكروويف فتستخدم تردد٢،٤٥غيغا هيرتز وطول الموجة هنا يساوي ١٢سم .



الشكل (1)

وتتناسب طاقة الفوتون تناسبا طرديا مع تردد الموجة ، فكلما زاد تردد الموجة زادت كمية الطاقة التي يحملها الفوتون. تقدر طاقة الفوتون طبقا لتردد الموجة وتحسب بالعلاقة :

الطاقة = ثابت بلانك×التردد.

وإذا كان التردد ب(الهيرتز)وثابت بلانك ب(الجول -ثانيه)تكون الطاقة بالجول . الأشعة الكهرومغناطيسية لها طول موجي وتردد يحدد خصائصها وترتبط سرعة الأشعة الكهرومغناطيسية مع التردد والطول الموجي من خلال المعادلة .

السرعة = التردد ×الطول الموجي

كما هو واضح في الشكل 1 ،الطيف الكهرومغناطيسي يبدأ من أمواج الراديو ذات الطول الموجي الطويل والتردد المنخفض ثم منطقة أشعة المايكروويف ومنطقة الأشعة تحت الحمراء ثم منطقة الأشعة المرئية ثم منطقة الأشعة فوق البنفسجية ثم منطقة أشعة اكس ثم منطقةأشعةكاما.وهذا التسلسل هو تبعا لزيادة تردد هذه الموجات.ولكل منطقة من مناطق الطيف الكهرومغناطيسي خصائص تميزها عن بعضها البعض وبناء عليه نتجت تطبيقات مختلفة لهذه الأشعة وللعلم فإن منطقة الطيف المرئي هي التي منحنا الله سبحانه وتعالى القدرة على رؤيتها وهي المنطقة التي تستجيب لها شبكية العّين لتتمكن من رؤية الأشياء من حولنا. يتحدد تأثري الموجات الكهرومغناطيسية على النظم البيولوجية من ناحية بشدة المجالات ومن ناحية أخرى بطاقة الفوتون.

٣.٣ انواعها

وتصنف الموجات الكهرومغناطيسية حسب ترددها وطاقتها إلى "أشعة مؤينة" و"أشعة غير مؤينة".

الأشعة المؤينة هي موجات كهرومغناطيسية لها ترددات عالية جدا (مثل الأشعة السينية وأشعة جاما) وطاقتها عالية جدا لدرجة كافية لإحداث عملية التأين (أي تكوين ذرات أو أجزاء من الجزيئات مشحونة بشحنات سالبة وأخرى موجبة), ويحدث ذلك عن طريق تحطيم الروابط الذرية التي تربط جزيئات الخلايا بعضها ببعض.

اما الأشعة غير المؤينة فهو مصطلح عام يطلق على ذلك الجزء من الطيف الكهرومغناطيسي الذي له طاقة فوتون ضعيفة لدرجة لا تكون فيها قادرة على تحطيم الروابط الذرية, ويشمل هذا الجزء من الطيف كل من الأشعة فوق البنفسجية, الضوء المرئي, الأشعة تحت الحمراء, التردد الراديوي أو اللاسلكي, مجالات الميكروويف ,المجالات ذات الترددات الضعيفة جدا, وكذلك المجالات الكهربائية والمغناطيسية الساكنة. الأشعة الغير مؤينة حتى إذا كانت شدتها عالية لا تستطيع إحداث تأين في النظام البيولوجي, ومع ذلك فهي تسبب حدوث أثار بيولوجية أخرى مثلا عن طريق رفع درجة الحرارة, أو تغيير مجرى التفاعلات الكيماوية أو تكوين تيارات كهربائية في الأنسجة والخلايا .

يمكن أن تتسبب الموجات الكهرومغناطيسية في إحداث تأثيرات بيولوجية والتي من الممكن أحيانا وليس دائما أن تؤدي إلى أثار صحية ضارة . ومن المهم هنا أن نفرق بين الامرين التاليين :

-يحدث التأثير البيولوجي عندما يتسبب التعرض للموجات الكهرومغناطيسية في حدوث تغيرات فسيولوجية ملحوظةأو قابلة للكشف في النظام الحيوي.

-التأثير الضار على الصحة, يحدث عندما يكون التأثير البيولوجي خارج قدرة الجسم على المقاومة وبالتالي يؤدي إلى بعض الأوضاع الصحية الضارة.

بعض الآثار البيولوجية لا تسبب الضرر, مثل ردة فعل الجسم على زيادة تدفق الدم في الجلد بعد أن يحصل ارتفاع في درجة حرارة الجسم بسبب التعرض الزائد لأشعة الشمس. بعض الآثار تكون مفيدة, مثل الشعور بالدفء من أشعة الشمس في يوم بارد, لا بل إن بعض التأثيرات تسبب منافع صحية للجسم كما هو الحال بالنسبة لدور أشعة الشمس في مساعدة الجسم لإنتاج فيتامين D . من ناحية ثانية تسبب بعض التأثيرات البيولوجية اضرارا صحية مثل الألم الناتج عن حروق الشمس أو سرطان الجلد.

٤.٣ طرق قياسها

خلصت الأبحاث العالمي الى طرق لقياس الجرعات التي يمكن للجسم أن يتحملها وهي كالتالي :

-معدل الامتصاص النوعي(SAR)Specifis AbsorptionRate وتعرف بأنها كمية الطاقة التي يمتصها كجم واحد من المادة في الثانية، وال يمكن قياسها على البشر في الحالة الحية و لكن تقاس في التجارب المعملية .

-كثافة القدرةPower Intensity وتعرف بأنها كمية الطاقة التي تسقط على وحدة المساحة في الثانية ووحدة القياس لها مللي وات/سم2 .

يتم استعمال مقياس معدل الامتصاص النوعي(SAR)لقياس تأثري الموجات الكهرومغناطيسية المنبعثة من الأجهزة المستخدمة منزليا او في العمل والتي تكون قريبة جدا من جسم الإنسان، مثل الهاتف الجوال وأفران المايكروويف والراديو واجهزة الاتصال اللاسلكي (Talkiewalkei)٠وفي حّين يستعمل مقياس كثافة القدرة Power Intensityلقياس تأثري الموجات الكهرومغناطيسية المنبعثة من محطات البث والتقوية والتي تكون بعيدة نسبيا عن جسم الانسان، مثل ابراج الهاتف النقال والأنترنت وابراج البدالات المايكروويف ومحطات الارسال الإذاعي والتلفزيوني والفضائي.وقد اخذت بعض المنظمات الدولية على عاتقها حساب قيم معدل الامتصاص النوعي وكثافة القدرة المسموح التعرض لها والتي ينبغي تجاوزها.

يبين الجدول رقم 1 قيم معدل الامتصاص النوعي العليا التي لا يجوز تجاوزها بينما .

جدول 1: قيم معدل الامتصاص النوعي العليا التي لا يجوز التعرض لأعلى منها

المنظمة	ICNIRP	IEEE	IEEE	FCC
سنة التحديث	1998	2005	2004	2001
SAR مقاسة على رأس و جذع البشر (واط/كغم)	2	2	1.6	1.6
كتلة النسيج الحي المستخدمة للفحص (غم)	10	10	1	1
مدة التعرض للإشعاع (بالدقيقة)	6	6	30	30

٥.٣ مميزات الاشعة الكهرومغناطيسية.

1-تنتشر في الفراغ بسرعة ثابتةC=3*10^8M/S

2-موجات دورية تتميز بزمنT و بتردد f وطول موجة λ= C.T

3- موجات مستعرضة قابلة للاستقطاب.

٤-تخضع للخصائص الموجي من حيث الحيود و التداخل والانكسار والانعكاس.

٥- خاصية الانتشار ترتبط بتردد الموجة وبوسط الانتشار.

٦- قدرة الموجة الكهرومغناطيسية ترتبط بوسع الموجة و ترددها والعوامل الجوية.

٦٠٣ الآثار الضارة للأشعة الكهرومغناطيسية.

1-الإشعاع الكهرومغناطيسي يسبب التغيرات البيولوجية في البشر، ومع ذلك هذه التغييرات ليست بالضرورة ضارة، فعلى سبيل المثال عند الاستماع الموسيقى أو الرقص أو قراءة كتاب، هناك تغيير بيولوجي لا يؤثر على الجسم و هذا التغيير لديه القدرة على تعويض تأثير الإشعاع.

٢- عندما يتعرض جسمك إلى الموجات الكهرومغناطيسية ويتجاوز التأثير البيولوجي المعدل الطبيعي، فإنه يؤثر على صحتك، في الواقع واحدة من العديد من التقارير العلمية تركز على تأثير الموجات الكهرومغناطيسية على نظام الغدد الصماء والأمراض المرتبطة بها.

الفصل الثاني

٢.تأثيراتها على الإنسان .

ذكرت الدراسات ان التعرض لمستويات عالية من الاشعاعات الكهرومغناطيسية وبجرعات تراكمية قد يتسبب في ظهور العديد من الاعراض المرضية ومنها :

١.٢ امراض الدماغ والسرطان

اكتشف الباحث «ديفيد بوميريا» وفريقه بجامعة نوتنغهام ،عد أن دأبوا على تعريض بعض الكائنات الدقيقة بشكل مستمر للموجات القصيرة، ومنها الديدان البسيطة التركيب التي يسهل مراقبة تطورها البيولوجي وفهم ما يطرأ على تكوينها بسهولة, أن اليرقات التي تم تعريضها لجرعة مستمرة طوال الليل للموجات فوق الصوتية قد نمت بسرعة تزيد 5 %على تلك التي لم تتعرض للظروف نفسها، وربما يدل ذلك التسارع بالنمو إلى تأثير الموجات القصيرةعلى سرعة انقسام الخلايا، وهكذا فإن فريق البحث بصدد إجراء التجربة نفسها على حيوان ثديي لمعرفة تأثير الموجات القصيرة على انقسام خلاياه، الأمر الذي سيثير المخاوف حول قدرة هذه الموجات القصيرة على سرعة انقسام الخلايا السرطانية. إلا أن قائد فريق البحث يقلل من هذه المخاوف بحجة أن تعريض الديدان وحيدة الخلية إلى ليلة متواصلة من الموجات القصيرة يعادل تعريض الإنسان إلى الموجات نفسها لمدة عقد من الزمان. ولقد ثارت المخاوف من جديد حول أثر استخدام الهواتف النقالة على الدماغ بفضل الحقائق التي كشف عنها«جون تاترسال» وفريقه في مختبرات البحث والتقييم بوزارة الدفاع الأمريكية في «بورتون لاون» ،عندما قام هذاوالفريق بتعريض مقطع من الدماغ للموجات القصيرة جداً لدى فأر التجارب، فوجد أن الإشارات الكهربائية بالدماغ قد تبلدت بعض الشيء وضعفت الاستجابة أو القدرة على الحفز لديه.

ومن أكثر الحقائق غرابة ماجاءت به الدراسة المعروفة حالياً «بفقدان الذاكرة» والتي نشرت في «المجلة العالمية للإشعاعات الحيوية». حيث قام منظموا هذه الدراسة بتثبيت جهاز يصدر موجات قصيرة مشابهة لتلك التي تصدر عن الهاتف النقال بالقرب من أذن الأشخاص الذين تطوعوا لإجراء التجارب عليهم، فوجدوا أن هؤلاء الأشخاص قادرون على تذكر الكلمات والصور التي عرضت عليهم على شاشات الكمبيوتر دون أي تأثير للموجات التي تصدرعن أجهزة التجربة . كما أن هناك دلائل تم التوصل إليها تفيد بأن الموجات القصيرة جداً قد جعلت الخلايا العصبية في

بعض التجارب أكثر قدرة وسرعة على الاستجابة للمتغيرات المرتبطة بالذاكرة.

هذا وقد حذر مخترع رقائق الهاتف المحمول، عالم الكيمياء الألماني فرايدلهايم فولنهورست من مخاطر ترك أجهزة الموبايل مفتوحة في غرف النوم علي الدماغ البشري ,

وقال إن إبقاء تلك الأجهزة أو أية أجهزة إرسال أو استقبال فضائي في غرف النوم يسبب حالة من الأرق والقلق وانعدام النوم وتلف في الدماغ مما يؤدي علـي المـدى الطويل إلي تدمير جهاز المناعة في الجسم . وأكد ان الإشعاعات المنبعثة من محطات تقوية الهاتف المحمول تعادل في قوتها الإشعاعات الناجمة عن مفاعل نووي صغير , كما إن الترددات الكهرومغناطيسية الناتجة من الموبايل اقوي من الأشعة السينية التي تخترق كافة أعضاء الجسم.

وأشار الى إنه يمكن أن تنبعث من المحمول طاقة أعلي من المسموح به لأنسجة الرأس عند كل نبضة يرسلها , حيث ينبعث من التليفون المحمول الرقمي أشعة كهرومغناطيسية ترددها 900ميجا هرتز على شكل نبضات ويصل زمن النبضة إلى 546 ميكرو ثانية ومعدل تكرار النبضة 215 هرتز. وأشار بهذا الصدد إلي العديد من الظواهر المرضية التي يعاني منها غالبية مستخدمي الموبايل مثل الصداع وضعف الذاكرة والأرق والقلق إثناء النوم وطنين في الأذن ليلا، كما أن التعرض لجرعات زائدة من هذه الموجات الكهرومغناطيسية يمكن أن يلحق أضرارا بمخ الإنسان وفسر طنين الإذن بأنه ناتج عن طاقة زائدة في الجسم البشري وصلت إليه عـن طريـق التعرض إلى المزيد من الموجات الكهرومغناطيسية .

وقال البروفيسور الذي اخترع رقائق الموبايل أثناء عمله في شركة سيمنس الألمانية للالكترونيات , إن إشعاعات الهاتف المحمول تضرب خلايا المخ بحوالي 215 مرة كل ثانية مما ينجم عنه ارتفاع نسبة التحول السرطاني بالجسم 4 %عن المعدل الطبيعي. وقال البروفيسور الألماني أن مرض السرطان في الإنسان البالغ والناتج من تأثير مخاطر البيئة لا يمكن اكتشافه إلا بعد مرور أكثر من عشر سنوات منذ بداية التعرض ولذلك لابد من ضرورة تنفيذ الدراسات والأبحاث علي المدى الطويل.

كما نص تقرير ستيوارت على انه لم يثبت علميا حدوث سرطان المخ نتيجه التعرض للموجات الكهرومغناطيسية. ولكن يجب الاخذ في الاعتبار

ان هذه الموجات لها تأثير حراري وبيولوجي في شكل (الأرق والصداع وفقدان مؤقت للذاكره)، وتعتمد هذه التأثيرات على تردد الموجات وقدر الطاقه الممتصه داخل انسجه الجسم بالاضافه الى طول فتره التعرض لهذه الموجات .

٢.٢امراض القلب والأوعية الدموية

انتهى البحث الذي اجراه الدكتور بروني وزملاؤه سنه1998 م الى مايلي :

-انه بعد فتره تعرض حوالي 20 دقيقه الى الموجات المنبعثه من الهاتف النقال يحدث نقص مؤقت في عدد ضربات القلب"Bradycardia."

- يزداد ضغط الدم بمقدار 10 مم زئبق , وذلك لان القلب والاوعيه الدمويه المتصله به حساسان للموجات المنبعثه من الهاتف النقال.

-من ثم يجب على مريض القلب او مريض الأوعيه الدمويه الحذر عند التعرض للموجات الكهرومغناطيسية.

٢.٣امراض الاذن

كشفت دراسة أجراها معهد كارولينسكا السويدي على 750 شخصا أن خطر الإصابة بأورام العصب السمعي قد زاد بمعدل 9,3 مرة على الجانب الذي يسند عليه الهاتف النقال أثناء المكالمة الهاتفية. وفي المقابل لم تسجل أي زيادة في خطر الإصابة بأورام العصب السمعي على الجانب الآخر من الرأس لكن خطرالإصابة بصفة عامة لدى من

يستخدمون الهواتف النقالة لأكثر من عشر سنوات زاد بمعدل 9,1 مرة. يذكر أن ورم العصب السمعي هو نوع من الأورام الحميدة التي قد تحدث تلفا في المخ والأعصاب.

وأفاد الفريق البحثي في دراسته بأن خطر الإصابة لدى الأشخاص الذين يستخدمون الهاتف النقال لمدة تقل عن العشرسنوات لم يرتفع. واكتشف فريق العلماء إصابة 150 من بين الأشخاص الذين خضعوا للدراسة والبالغ عددهم 750شخصا بأورام في العصب السمعي. واستخدام الهاتف النقال لعقد من الزمن تقريبا أدى ال اصابة شخص على الأقل من بين كل 11 شخصا شملتهم الدراسة. وقال انديرس البوم من معهد كاولينسكا: «أظهرت نتائج الدراسة أن هناك خطورة كبيرة نسبيا لذا نأمل أن يستكمل الآخرون بحثنا فنحن لا نسلم تحديدا السبب في هذا الأمر لكن المؤكد هو أن الخطورة تتزايد بمرور الوقت, وأوضح الباحث السويدي انه لن يلجأ إلى تحذير الناس من استخدام الهواتف النقالة إلا انه أضاف قائلا: "إذا كان مستخدموا الهواتف يشعرون بالقلق فليستخدموا سماعات الأذن فقد اظهر بحثنا أن الخطورة تزيد من الجانب الذي يوضع عليه الهاتف النقال .

٤.٢ امراض الاطفال

أثار عالم الفيزياء البريطاني جيراد هايلاند في بحث نشرته مجلة «لانست» مخاوف كثيرة عن الإشعاعات الكهرومغناطيسية الصادرة من الهواتف النقالة. وقال أن الصبية الذين تقل أعمارهم عن 18 عاما اكثر عرضة لأثر

الإشعاعات لأن أنظمة المناعة في أجسامهم اقل قوة من البالغين وهذه الإشعاعات لها تأثير على استقرار خلايا الجسم واهم آثارها على الجهاز العصبي وتسبب الصداع واضطرابات النوم وفقدان الذاكرة. يقول العالم كولين بلاكمورد أحد اختصاصي الجهاز العصبي بجامعة اكسفورد إذا كان من الممكن أن تسبب هذه الموجات مخاطر في المستقبل فإن الأطفال هم الأكثر عرضة لتلك المخاطر نظرا لعدم تطور جهازهم العصبي بالإضافة لكثرة تعرضهم للإشعاع في صورة مبكرة. وعلى خلفية التحذيرات الحكومية حول التأثيرات الصحية للموجات الكهرومغناطيسية دعا العلماء

في المجلس الوطني البريطاني للحماية الإشعاعية جميع الآباء إلى ضرورة تحديد الوقت الذي يقضيه أطفالهم في استخدام أجهزة النقال .

٢.٥الضعف الجنسي

حذرت دراسة لمؤسسة كليفلاند كلينك الأمريكية من أن الإفراط في التعرض للموجات قد يؤدي إلى تدميرالحيوانات المنوية، وأشارت إلى انخفاض سرعة الحيوانات المنوية بشدة لدى هؤلاء الأشخاص مقارنة بالذين يتعرضون لها باعتدال. وأكد الدكتور أشوك أجروال الذي قاد فريق البحث أن هذا التغيير في كمية ونوعية السائل المنوي لدى من يتعرض للموجات بصورة مفرطة يرجع إلى تأثير الإشعاع الذي له تأثير شديد الضرر على الحامض النووي الذي يؤثر بدوره على خلايا الخصيتين التي تنتج هرمون التيستوستيرون أو الأنابيب التي تنتج فيها الحيوانات المنوية. وأشار اجروال إلى أن الدراسة لم تثبت التأثير المدمر للموجات على الحيوانات المنوية إنما تظهر ضرورة الحاجة إلى المزيد من الدراسات.

هذه الدراسة تذكرنا بالبحث الذي أجراه د. مجراس، وزميله زينوس (1997م) حيث قاما بتعريض خصيتي فأر لموجات المحمول (900 ميجاهيرتز MHZ المحولة إلى 8 هيرتز والتي تشبه موجات المحمول) في بحث خلص في نهايته إلى أن ذلك يؤدى إلى نقص في خصوبة ذكر الفأر في شكل ضمور في أنابيب الخصيتين. كما أكد ذلك د. كيلارى وزميله بيهار (1998م) أن الموجات الصادرة عن المحمول تخفض أعداد الحيوانات المنوية في الفأر بنسبة ذات دلاله إحصائية.

٢.٦التأثير على الحامض النووي DNA

دلت الأبحاث على أن تعرض الحامض النووي داخل نواة الخلية الحية DNA إلى موجات الميكروويف، ومنها موجات التليفون المحمول يؤدى إلى تهتك ودمار في السلسلة الكيميائية للحامض، ولاسيما خلايا المخ . جاء ذلك في بحث للدكتور ساركر وزملائه عام (1994م)، ثم في بحث للدكتور دانيال وزملائه عام1994 عندما عرض الأخير ديدان النيماتودا إلى موجات الميكروويف الصادرة عن جهاز نوكيا 2115 ،ووجد أن

خلايا الديدان أظهرت تهتكاً فـي الحامض النووى DNA داخل النواة، وكذلك الحامض النووى RNA فى السيتوبلازم. كما وجد د. تيسى وزملاؤه عام 1999 أن الحامض النووي يتعرض للتهتك عند سقوط موجات المحمول من جميع أنواعه .وخلص أيضاً د. لي و د. سنك عامي 1995 و1996م إلى أن الكسور في سلسلة الحامض النووي DNA قد زادت عن مثيلتها في العينة الضابطة في خلايا المخ بفئران التجارب، وذلك بعد ساعتين فقط منذ بدء التعرض. أما د. فيليبس عام (1999م) فقد ربط بين جرعة التعرض لموجات المحمول وعدد الكسور في الحامض النووي، ووجدت علاقة طردية بينهما فيما يعرف بعلاقة الأثر بالجرعة. أما د. خليل وزملاؤه عام (1993م) فقد لاحظـوا أن تعـرض الخلايا الليمفاوية البشرية لجرعة 167 ميجاهيرتز تسبب تغيرات فى الكروموزومات، وأكد ذلك د. ماسى وزملاؤه عام(1997م) بجرعة 2.935 ميجاهيرتز.

كما ان دراسة اخرى قامت بها 12 مجموعة من الباحثين عبر أوروبا وجدت أن خلايا الحمض النووي تتحطم إذا ما تعرضت لموجات لاسلكية عالية التردد. وقالت الدراسة إن تدمير حامل الجينات الوراثية (DNA)مـن شأنه أن يؤدي إلى أمراض كارثية مثل السرطان وفقا لما آلت إليه الدراسة . وتفيد الدراسة أن الخلايا الأكبر سنا اكثرحساسية للموجات ذات التردد المنخفض من الخطوط الكهربائية وكذلك الموجات عالية التردد الصادرة عـن سـماعة الهاتف .ونقل عن أحد أعضاء الفريق الألماني البروفيسور فرانز ادو كلوفر قوله إن الدراسة أظهرت أن نظام الإصلاح الجيني يفقد من فعاليته بتقدم العمر لذلك فإن كبار السن أكثر عرضة لخطر هذه الموجات ورغم أن ادو كلوفر نصـح باستخدام الخطوط الأرضية من قبيل الوقاية فإنه حذر من أن الدراسة لم تثبت أن الهواتف المحمولة سببت أمراضا لأن البحث تم إجراؤه في مختبرات ولم يعكس الحياة الحقيقية .ولكنه أضاف أنه تم تنفيذ هذه التجارب في قنوات زجاجية لذا يصعب إثبات ذلك مؤكداً أن تلك البيانات تدعم التوجه بأن هناك شيئاً ما في الأفق ودعا إلى مزيد من التجارب علـى الفئران.

٧.٢ اعراض مرضيه أخرى

اظهرت بعض الدراسات تأثيرات اخرى للموجات الكهرومغناطيسية منها:

-زيادة حرارة الدماغ مما يحدث تفاعلا بين الكالسيوم داخل خلايا الدماغ وخارجها فيمنعه من الدخول اليها ويجعلها غير آمنة فاذا حصل أي طارئ لا تستطيع الدفاع عن نفسها .

-التأثير على النخاع الشوكي مما يؤثر على جهاز الكريات الحمراء والبيضاء و جهاز الدماغ و الجهاز التناسلي .

-التأثير على خلايا الحمل فهي تغير في الجينات والكروموزوم وقد يحدث تشوهات للجنين اذا تعرض لاشعاعاته .

-التداخل مع الأجهزة الالكترونية الدقيقة مثل الأجهزة الطبية مما قد يسبب أخطاراً على المرضى.

-الشيخوخة المبكرة.

-يشك أن مستخدمي المحمول بشكل كبير يمكن أن يصابوا بفقدان البصر، هذا ما توصلت إليه اختبارات عملية أجريت على الأرانب، وتبين أن الموجات الإشعاعية الدقيقة الصادرة عن الهواتف المحمولة تتسبب في إصابة عيون الأرانب بمرض الكتاراكت.

النتائج

ان البحوث و الدراسات التي سبق استعراضها في الفقرة٢ تشير الى النتائج الاتية:

- تتركز شكوى التعرض للإشعاعات الكهرومغناطيسية في الصداع المزمن والتوتر والرعب والانفعالات غير السوية والإحباط وزيادة الحساسية بالجلد والصدر والعين والتهاب المفاصل وهشاشة العظام والعجز الجنسي واضطرابات القلب وأعراض الشيخوخة المبكرة .
- تتفق العديد من البحوث العلمية الإكلينيكية على أنه لم يستدل على أضرار صحية مؤكدة نتيجة التعرض للإشعاعات الكهرومغناطيسية بمستويات اقل من 5.0 مللى وات/سم2 ,إلا أن التعرض لمستويات أعلى من هذه الإشعاعات وبجرعات تراكمية قد يتسبب في ظهور العديد من الأعراض المرضية ومنها :

-أعراض عامة: وتشمل الشعور بالإرهاق والصداع والتوتر

-أعراض عضوية: وتظهر في الجهاز المخي العصبي وتتسبب في خفض معدلات التركيز الذهني والتغيرات السلوكية والإحباط والرغبة في الانتحار, وأعراض عضوية وتظهر في الجهاز البصري والجهاز القلبي الوعائي والجهاز المناعي.

-ظهور الأورام السرطانية .

-الشعور بتأثيرات وقتية منها النسيان وعدم القدرة على التركيز وزيادة الضغط العصبي وذلك بعد التعرض للإشعاعات الكهرومغناطيسية بمستوى 10 مللى وات/سم2 ,وسميت تلك الأعراض بالتغيرات السيكولوجية .

-التعرض للإشعاعات الكهرومغناطيسية يتسبب في اختلال عمليات التمثيل الغذائي بالأنسجة والخلايا الحية ويرجع ذلك للحمل الحراري الزائد .

-أوضحت الاختبارات أن التعرض للإشعاعات الكهرومغناطيسية يؤثر في النظام العصبي المركزي, ويترتب على ذلك تأثيرات في العصب السمعي والعصب البصري .

-التعرض للإشعاعات الكهرومغناطيسية بمستويات تبدأ من 120 مللى وات/سم2 فما فوق يؤثر في وظيفةإفراز الهرمونات من الغدة النخامية, الأمر الذي قد يؤثر في مستوى الخصوبة الجنسية .

-يتخيل المتعرضون للإشعاعات الكهرومغناطيسية بمستويات تبدأ من 700 مللى وات/سم2 ,سماع أصوات كما لو كانت صادرة من الرأس أو بالقرب منه

-التعرض للإشعاعات الكهرومغناطيسية يلحق الضرر

بشبكية العين وعدسة العين البلورية ,وان ارتفاع درجة

حرارة عدسة العين إلى حوالي 41 درجة مئوية, يمكن أن يؤدي إلى ظهور عتامات في عدسة العين (كتاركت)

3 . التوصيات

ان اجراء دراسة شاملة لقياس مدى تأثري الموجات الكهرومغناطيسية على صحة الإنسان يتطلب توفري المستلزمات الآتية:

أ-عدد من المواطنين المتطوعين لإجراء الفحوصات عليهم. وفي حالة تعذر ذلك فيجب اجراء الفحوصات المختبرية على الحيوانات.

ب- ان دراسة كهذه عادة ما تستغرق وقتا طويلا قد يصل إلى عدة سنوات الى الأعراض المرضية قد تظهر على المدى البعيد.

ت- ان الحصول على قياسات دقيقة في هذه الدراسة تحتاج إلى اجهزة متخصصة.

ث- ضرورة اشراك الأطباء في هذه الدراسة لتشخيص الأعراض المرضية

وبما أن الهاتف النقال يعتبر من أهم مصادر الشعاع لكثرة مستخدميه

فنقترح التوصيات الآتية:

.1 ينبغي أن يقتصر استخدام الموبايل على الأمور المهمة

والطارئة فقط، ال أن يكون وسيلة للمناقشات الطويلة، وتكملة المناقشة على تليفون أرضي قريب.

.2 ينبغي ألا تزيد مدة المكالمه على دقيقتّي.

.3 ينبغي ألا يوضع الموبايل في الجيب سواء في الجاكيت أو البنطلون، بل في حقيبة تحمل باليد.

.4 ينبغي ألا يوضع الموبايل في الحزام أو في غالف به معدن،لان ذلك يزيد من نسبة امتصاص الموجات الكهرومغناطيسية.

.5 جيب ارتداء سماعات من نوعيات معينة عند الكلام بحيث يظل الموبايل بعيدا عن الرأس والجسم .

الخلاصة

إن الأدلة التي تظهر من يوم لاخر حول آثار الموجات الكهرومغناطيسية متضاربة وغير واضحة.

آخذين بعّين الاعتبار مستويات التعرض المنخفضة جدا ونتائج الأبحاث العلمية حتى هذا التاريخ، فانه لا يوجد دليل علمي على أن الاشارات الضعيفة التي يتعرض لها الناس تسبب آثار صحية ضاره .

المصادر

(1) موقع شركة انفورما للابحاث www.com.informa

(2) احمد ناصر الليبي،"الموجات الكهرومغناطيسية وتاثيرها على الانسان و البيئة"، جامعة بنغازي،ليبيا.

(٣) موقع منظمة الصحة العالمية www.who.int.

(٤) موقع المجلة الدولية للاشعاعات الحيوية www.com.ijbr

(٥) عبد الصمد الحكيمي،"السلامة وطرق التعامل مع الاشعاعات الكهرومغناطيسية"، تقرير مقدم الى وزارة الصحة اليمنية، 2007.

(٦) موقع جامعة لوند السويدية www.edu.londuniv.

(٧) www.doh.gov.uk/mobilephones/index.htm موقع وزاره الصحة البريطانية .

(8) منظمة الصحة العالمية، " Hypersensitivity Electromagnetic " ،وقائع مؤتمر، جمهورية الجيك،2004.

R. S. Williams, "University Physics", (٩) Californiapress,1988.

M. Schwartz, "Information, Transmission, (١٠) Modulation and Noise", McGraw-Hill perss 1978