الضوء لعلاج الأورام الخبيثة ومكافحة الملاريا*

أ.د. محمود هاشم عبد القادر**

أساتذتى وزملائى الأفاضل ... علماء مصر الأجلاء ... الحضور الكريم ... السلام عليكم ورحمة الله وبركاته والصلاة والسلام على سيدنا محمد الصادق الأمين.

أولا: أتقدم إليكم أساتذتى الأجلاء بكل الشكر والعرفان والإمتنان على إختياركم لى عضوا فى هذا الصرح العلمى العظيم وهو المجمع العلمى المصري.

إنه لشرف عظيم لكل من وقف على هذا المنبر.. منبر العلم والعلماء .. منبر المعرفة والإبتكار .. منبر الثقافة والإبداع.

ثانيا: قال الله سبحانه وتعالى في سورة فُصلت:

"سَنُرِيهِمْ آيَاتِنَا فِي الْآفَاقِ وَفِي أَنْفُسِهِمْ حَتَّى يَتَبَيَّنَ لَهُمْ أَنَّهُ الْحَقُّ" صدق الله العظيم

---

* محاضرة القيت بمقر المجمع العلمى المصرى فى 23 نوفمبر 2015.

** أستاذ الكيمياء الضوئية (جامعة القاهرة)، ورئيس الجامعة الألمانية.

وآمل من الله عز وجل ان يوفقنى من خلال هذه المحاضرة أن نتبين قدره، الذى خلق كل شىء بقدر، وعنوان المحاضرة يبدأ بكلمة الضوء. وبالمناسبة عام 2015 هو عام الضوء، ودول العالم تحتفل بذلك لما للضوء من دور عظيم فى حياتنا اليومية .. بل يعتبر أساسا للحياة على هذه الأرض واسمحوا لى حضراتكم ان نتذكر معاً ما هو الضوء؟

"هو اشعاع كهرومغناطيسى له مجال كهربى ومجال مغناطيسى متعامدين على بعضهما البعض ومتعامدين على اتجاه انتشاره" ويتكون الضوء من وحداته التى تسمى الفوتونات ولها الخاصية الازدواجية كجسيمات وكموجات، وتسمى بازدواجية "**موجة الجسيمات**" وحتى يتم تفاعل الضوء مع المواد او الخلايا البيولوجية فأنه لابد ان يحدث تغيير فى المجال الكهربى او المجال المغناطيسى فى هذه المواد او الخلايا حتى يتم حدوث تفاعل ضوئى كيميائى يمثل الضوء المواد الداخلة فى التفاعل ويمكن ان يتم على خطوة واحدة او في سلسلة من الخطوات عنه وينتج مركبات جديدة أو ينتج ضوء آخر بطول موجه أخرى.

نعلم جميعا أن أعلي سرعة موجودة بالكون هي سرعة الضوء وهي تساوي 299.792 ألف كيلو متر في الثانية الواحدة والجدير بالذكر أن الإعجاز العلمي للقرآن الكريم أثبت بدقة متناهية سرعة الضوء منذ ألف وأربعمائة عام مضت وذلك حينما قال جل جلاله في سورة السجدة:

"يُدَبِّرُ الْأَمْرَ مِنَ السَّمَاءِ إِلَى الْأَرْضِ ثُمَّ يَعْرُجُ إِلَيْهِ فِي يَوْمٍ كَانَ مِقْدَارُهُ أَلْفَ سَنَةٍ مِمَّا تَعُدُّونَ" صدق الله العظيم

ومن المعلوم أن حساب السنين في القرآن الكريم يعتمد علي السنه القمرية فإذا قسمنا المسافة التي يقطعها القمر حول الأرض في ألف عام وقسمناها علي عدد الثواني في اليوم الواحد لظهرت سرعة الضوء بدقة بالغة.

يجدر الإشارة أنه يوجد مئات الآلاف من التفاعلات الضوئية الكيميائية التي تحدث في الطبيعة والعلم الحديث باستخدام أجهزة الليزر يكتشف لنا يوما بعد آخر أسرار وتفاصيل هذة التفاعلات وسوف أذكر علي سبيل المثال أعظم تفاعلين ضوئيين كيميائيين نتعايش جميعا معهما في كل لحظه من حياتنا التي نعيشها.

المثال الأول – البناء الضوئي او التمثيل الضوئى فى النباتات :

هو عملية التمثيل الضوئي في النباتات والطحالب والبكتريا وتسمي معادلة الحياة. إن عملية البناء أو التمثيل الضوئي هي عملية معقدة جدا ومازالت حتي اليوم بعضا من تفاصيلها الدقيقة غير مُكتشفة بعد وتعكس قدرة الخالق سبحانه وتعالي حيث يتم بها الحفاظ علي الحياة على الأرض وذلك بإنتاج الأكسجين والطاقة لجميع الكائنات الحية وكذلك الحفاظ علي توازن الغازات في الغلاف الجوي. وتتم عملية البناء الضوئي بامتصاص الكلوروفيل لأشعة الشمس وتحويلها من طاقة كهرومغناطيسيه إلي طاقة كيميائيه ويمتص النبات الماء من التربة والذي يتحلل إلي جزئ أوكسجين تطرح في الهواء وجزيئين هيدروجين تمتص من قِبَل النبات ويتفاعل مع ثاني أكسيد الكربون الممتص من الهواء ليكون جزيئات جلوكوز، والذي يحترق في معادلة التنفس الخلوي لينتج طاقه في تكامل عظيم بين عمليتي التنفس الخلوي والبناء الضوئي.

المثال الثاني – الرؤية فى الكائنات الحية :

إن الضوء هو أساس عملية الرؤية، فلا رؤية بدون ضوء وتتم عملية الإبصار بسقوط أشعة الضوء على القرنية Cornea وهى إحدى المكونات الأربعين الأساسيين للعين، وتسمح القرنية للضوء بالمرور لتصل الى القزحية، وهى تعطى للعين لونها وهى موجودة خلف القرنية تماما وتنظم القزحية كمية الضوء الواردة الى العين عن طريق تقلص وتوسع بؤرة العين وتسقط اشعة الضوء على المستقبلات الضوئية فى الشبكية

والتى يتواجد بها حوالى مائة وخمسة وعشرون مليون خلية (نيورونز Neurons) وتختزن المعلومة الضوئية عن طريق حدوث تفاعل ضوئى كيميائى تتحول فيه جزيئات الريتينال المستقيمة (Trans-retinal) الى حالة الريتينال الملتوية (Cis-retinal) والتى بفعل المستقبلات الضوئية (Photoreceptors) يتحول بها الضوء الى اشارة كهربية وهناك نوعين من المستقبلات وهى (Rods وCone) ونجد ان (Rods) هى مستقبلات حساسة جدا والمسؤولة عن الرؤية فى الضوء الخافت والنوع الآخر يمثل 95 % متواجد منها على شكل (Cones) والمسئولة عن الرؤية فى وجود الضوء وقدرة الخالق تتجلى فى رؤية الآلاف من الألوان المختلفة بواسطة ثلاثة أنواع من Cones (الأحمر والأخضر والأزرق).

ويلمس الفوتون الواحد خلية واحدة، وعبر سلسة من التفاعلات الضوئية الكيميائية تتولد عند الخلية نبضة كهربائية و تتغير الإستثارة حسب طاقة الفوتون، اى شدة الضوء وتقوم بروتينات متخصصة اخرى داخل الخلية بإعادة العناصر المتحولة من قبل الى حالتها الأصلية.

والحقيقة أن جميع هذه العمليات تتم فى أقل من 1000/1 من الثانية وهذه تمثل حساسية الرؤية فى العين وتنتقل الإشارات الكهربائية الى الخلايا العصبية وتنتقل من خلية الى أخرى خلال العصب البصرى الى ان تصل فى النهاية الى مركز الرؤية فى الدماغ والذى يتألف من اربعة مناطق موضوعة فى تناسق كامل وكل منطقة تحمل حوالى 17 مليون خلية عصبية والتى تستقبل الإشارات المختلفة وتقوم بتحليلها ونقل المعلومات من منطقة الى اخرى حتى تتشكل الصورة النهائية للجسم المرئى.

ونجد أنه بالرغم من السرعة التي تتم بها جميع العمليات من اول استقبال شعاع الضوء الى تكوين الصورة الكاملة الا انها ايضا تعتبر سرعة محدودة مقارنة بالعمليات التي تتم اسرع من ذلك، وعلى سبيل المثال لا نستطيع ان ندرك الضوء المتكون من التيار المتردد والذى يطفىء وينير ولكن نراه انه ضوء مستمر.

العلاج الضوئى الديناميكى لتشخيص وعلاج الأورام الخبيثة
Photodynamic Therapy (PDT)

ما هو العلاج الضوئى الديناميكى؟

يعتمد العلاج الضوئى الديناميكى على استخدام الضوء لتشخيص وعلاج الأورام الخبيثة والذى يتطلب توافر ثلاث عوامل مختلفة وهى:

- المستحثات الضوئية بجميع انواعها.
- مصدر للضوء وغالبا بأشعة الليزر او LED.
- الأكسجين الجزيئى المتواجد فى الخلايا والأنسجة الحيوية.

عند اقتران هذه المكونات ببعضها تصبح سامة للخلايا المستهدفة

مميزات استخدام العلاج الضوئى الديناميكى

- عدم وجود اثار جانبية بالمقارنة بالعلاج المتاح من الكيماوي أو الأشعاعي.
- إستهدافه للخلايا المصابه فقط.
- قصر وقت العلاج.
- إستخدام مواد غير مضره بالبيئه.
- إنخفاض تكلفه العلاج.
- زيادة مطَرِدة في نسبة الشفاء.

الأهمية والاثر المجتمعي لتطبيق العلاج الضوئي الديناميكى فى مصر :

يعتبر تشخيص وعلاج وجراحه الأورام بإستخدام المستحثات الضوئية هو أحدث وأدق ما وصل اليه العلم وتم تطبيقه بنجاح في عده تخصصات ومنها علي سبيل المثال وليس الحصر (أورام المخ وأورام الجهاز الهضمي وأورام الجلد).

وتعتمد هذه التقنية علي قابليه الخلايا السرطانية دون غيرها لامتصاص المستحثات الضوئية والاحتفاظ بها والتي تقوم بدورها في تدمير الخلية المصابه فور تعرضها لأشعة الليزر.

وتمتاز هذه التقنيه بالدقة المتناهية في إستهداف الخلايا المريضة دون الخلايا السليمة وهذا بالمقارنة بكل الأساليب العلاجيه والجراحيه المتاحه حتي اليوم.

والجدير بالذكر أن برنامج السجل المدنى للسرطان فى مصر قد نشر نتائج مهمة عام 2014 وهذه الدراسة توضح ان أكثر أنواع السرطان شيوعاً في مصر هو سرطان الكبد (٢٣.٨٪)، وسرطان الثدي (١٥.٤%)، وسرطان المثانة (٦.٩%). وقسمت هذه النتائج إلى أكثر الانواع شيوعاً وسط الرجال وهي سرطان الكبد (٢٣.٦%) وسرطان المثانة (١٠.٧%)، ووسط السيدات هو سرطان الثدي (٢٣%) وسرطان الكبد (١٣.٥%).

كما أثبتت الدراسة أنه من المتوقع، أن تتزايد معدلات الاصابة بالسرطان في مصر إلى ثلاثة أضعاف بحلول عام ٢٠٥٠، مقارنةً بالمعدلات الموجودة في ٢٠١٣وفقاً لموقع Cancer Index، حيث تم تشخيص ١٠٨٦٠٠ حالة سرطان جديدة سنوياً في مصر. وإن خطر الاصابة بالسرطان قبل عمر ٧٥ سنة هو ٤,١٥%، وأن هناك ٧٢٣٠٠ حالة وفاه جديدة بسبب السرطان سنوياً.

ونجد أن العبء الذي يمثله هذا المرض على المجتمع من الناحية المادية عبئاً ثقيلاً، حيث أنه حاليا لا تخلو أسرة في مصر من وجود مريض يعانى من هذا المرض، وبالرغم من أن الميزانية المخصصة لمكافحة السرطان لا تتعدى نصف مليار دولار سنويا، إلا أن مصر تمتلك ثروة كبيرة من العلماء والباحثين والأطباء المتخصصين الذين يمثلون القاعدة الأساسية لإنطلاق مثل هذا المشروع الريادي.

الوضع الحالى للعلاج الضوئى الديناميكى:

- يوجد في الوقت الحاضر تشخيص محدد وواضح المعالم كما وافقت إدارة الأغذية والعقاقير على بروتوكولات العلاج للاستخدام الإكلينيكى.
- تستخدم العديد من المراكز الطبية هذه التكنولوجيا كما هو الحال فى دول اوروبا والولايات المتحدة والصين واليابان.

الابتكار المصري لمكافحة الملاريا والفلاريا وحمي الضنك
SAFE: Sunlight Active Formulated Extract
"هدية مصر لدول أفريقيا"

- **ما هي الملاريا والفلاريا وحمي الضنك؟**

إن الملاريا هي مرض يصيب جميع أعمار البشر يسببه نوع من الطفيليات يسمي بلازموديوم وينتقل المرض من المصابين إلي الأشخاص غير المصابين عن طريق البعوض، فنجد بعوضة الأنوفيليس (Anopheles) هي التي تسبب مرض الملاريا. وتُعرف الفلاريا بإسم "مرض الفيلة" وتنتقل عن طريق بعوض الكيولكس، أما حمي الضنك (Dengue Fever) فتعرف بحمى النزقية او حمى العظم المكسور وتسود فى المناطق الحضرية والريفية وتنتقل الى البشر عبر بعوضة أييدس ايجبتاى (Aedes Agypti).

ومن واقع أحدث تقرير لمنظمه الصحه العالمية في ديسمبر 2014، يوجد 3,3 بليون شخص مهدد بخطر الإصابه بالملاريا، وفي عام 2013 تسبب المرض في وفاة حوالي 584000 ألف شخص.

تتحمل أفريقيا، للأسف الشديد، العبء الأكبر حيث أن 90% من حالات الوفاة تحدث في إفريقيا منهم حوالي 83% للأطفال الذين ام تتعدى أعمارهم الخمس سنوات.

- **لماذا مكافحة الملاريا؟؟**

بالرغم من جهود منظمة الصحة العالمية والمنظمات المجتمعية منذ 1950 الا أن الملاريا لا تزال تمثل الخطر الأكبر وذلك للأسباب التالية:

1- لاتزال مادة D.D.T تستخدم في مكافحة البعوض، بالرغم من تحريمها عالميا باتفاقية ستوكهولم 1972 مع تسليم الجميع بخطورة هذه المادة حيث شديدة السمية والتي تتراكم في البيئة المحيطة لتسمم البشر والحياة البرية طوال أجيال ممتدة باستخدامه.

2- في السنوات الأخيرة، تم اكتشاف أن طفيل الملاريا يقاوم أحدث الأدوية المستخدمة لعلاج المرض وهو عقار Artemisinin ويقاوم البعوض الناقل للمرض أيضا المبيدات الحشرية.
3- طبقا لاحدث تقرير WHO فإن المبالغ الكلية التى خُصصت في عام 2013 لمكافحة والقضاء على الملاريا، قُدرت بمبلغ 2.7 بليون دولار ولا يوجد وسائل وآاليات جديدة لمكافحة المرض.
4- اذا لم يعالج هذا المرض او يمنع انتقاله قد يؤدى الى قتل 40% من سكان العالم، أكثرهم فى افريقيا والدول الفقيرة.

- **الابتكار المصرى لمكافحة الملاريا (SAFE):**

وتتلخص الفكرة العلمية للابتكار المصرى لمكافحة الملاريا في القضاء على بعوضة الملاريا من المنبع، وذلك عن طريق قطع دورة حياة البعوضة المسببة للملاريا بالتخلص من اليرقات التي تعيش في المياه الراكدة باستخدام تكنولوجيا الطاقة الضوئية، ويتم ذلك بإستخدام أشعة الشمس المباشرة ومادة الكلوروفيل المستخلصة من النباتات (مثل نبات ورد النيل أو المخلفات الزراعية) حيث يتم رش المستنقعات بمادة الكلوروفيل التي تتغذي عليها يرقات البعوض، وفي وجود أشعة الشمس يتم حدوث تفاعل ضوئي كيميائي يحول الأوكسجين داخل أنسجة اليرقات إلي أوكسجين ذري نشط يفتك بها، وقد أثبتت النتائج أنه في خلال ساعتين فقط يتم القضاء تماما علي يرقات البعوض بنسبة نجاح 95-100%.

وتتميز هذه الطريقة بالمميزات الآتية :

1- المستخلص النباتي هو عبارة عن مكمل غذائي وقد تم اعتماده من مؤسسة الغذاء والدواء الأمريكية (FDA).
2- رخيص الثمن وغير مكلف.

3- يتمتع بدرجة أمان عالية جدا حيث انه يتحلل بأشعة الشمس وليس له أى اثار بيئية ضارة.
4- أثبتت التطبيقات الحقلية انه لا يؤثر تماما على نظام Eco System حيث انه فقط يؤثر على يرقات الباعوض دون تأثيره على اية كائنات حيه أخرى.

التقدير العالمي لهذا الابتكار:

1- يأتى هذا الابتكار بعد خبرة اربعين عاما فى البحث العلمى الهادف وتسجيل ثمانية براءات اختراع تم تسجيلها دوليا فى المنظمة الدولية لحقوق الملكية الفكرية (WIPO) وكذلك محليا بأكاديمية البحث العلمى.
2- تم نشر هذا الابتكار بعد تحكيمه وتقييمه من قِبل أكبر العلماء فى الاحتفالية العلمية العالمية التى نظمتها جامعة هانوفر بألمانيا، وكانت منافسة عالمية لاختيار اهم واحدث الافكار الجديدة العالمية للألفية الثالثة (Expo 2000) وذلك فى مجموعة المؤتمرات التى سميت تشكيل المستقبل (Shaping the Future).
3- تم تسجيل التطبيقات الحقلية لمكافحة الملاريا كبراءة اختراع دولية فى المنظمة العالمية (WIPO) وتم تسجيلها فى عدد 170 دولة منذ عام 2009 تحت رقم WO/2009/149720 بتاريخ 2009/12/17.
4- تم تسجيل منتج SAFE فى الهيئة القومية للأدوية بدولة أوغندا.
5- تم الاعتراف بهذا الابتكار من قبل منظمة الصحة العالمية بجينيف وذلك بعد دراسة هذا الملف لاكثر من عام ثم تمت دعوة المخترعين لمناقشة خبراء (WHO) حوالى 25 خبيرا لمكافحة الملاريا بالمنظمة الدولية وكان هذا فى 16 نوفمبر 2014 وطبقا للتقرير المرفق ان المنتج SAFE هو احد انظمة مكافحة يرقات الباعوض ولا يحتاج الى اجراء دراسات مجتمعية.
6- أكد بنك التنمية الافريقى المركز الرئيسى بأبيدجان على دعمه لتمويل التطبيقات الحقلية فى أبيدجان بناء على موافقة وزارة الصحة.

7- تم نشر أكثر من بحث علمى عن هذا الابتكار ونتائج تطبيقه فى الدول الأفريقية الثلاث وتم الاشادة بهذا الابتكار ونشره فى مجلة الجمعية الامريكية للبيولوجية الضوئية American Society of Photobiology (ASP) فى عددها رقم 42 لسنة 2013.

8- تمت دعوة أ.د. محمود هاشم عبد القادر فى العديد من المؤتمرات الدولية لمكافحة الملاريا لالقاء محاضرة رئيسية بالمؤتمر ليشرح هذا الابتكار واخرها المؤتمر الدولى بالبرازيل والذى عقد فى 23-26 مايو 2015.

وفي النهاية يسعدني أن أتقدم بجزيل الشكر والعرفان لكم جميعا راجيا الله سبحانه وتعالى أن يتبنى المجمع العلمي المصري بمساندة و دعم حضراتكم لإنشاء أول مركز علاجي خيري لتشخيص وعلاج الأورام الخبيثة في مصر بإستخدام تكنولوجيا العلاج الضوئي الديناميكي.

والسلام عليكم ورحمة الله وبركاته.

جانب من الحضور يتوسطهم **المرحوم الأستاذ الدكتور/ إبراهيم بدران**
قبل رحيله بأيام