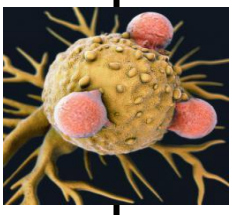
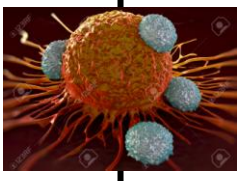
علاجات مناعية معروفة بأسم مثبطات الحاجز المناعي **checkpoint inhibitors**، حصل الباحثون علي نتائج جيدة في علاج سرطان الثدي، بالإضافة إلي تقليص حجم الورم السرطاني فيه.

■■ الفصل العاشر

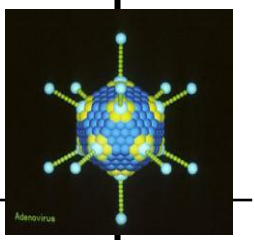
اقتلاع السرطان من جذوره



تواجه العلماء والباحثون مشكلة كبيرة بعد تطبيق العلاجات المناسبة لبعض أنواع السرطانات، بعد التأكد بصورة كبيرة من الشفاء، وهي إرتداد السرطان- إنتكاسه-ونشاطه مرة أخري، وقد يعود في صورة أكثر عدوانية وشراسة عن الصورة التي كان عليها قبل العلاج، لذلك يعمل الباحثون ليس فقط لعلاج السرطان، بل للتأكد من إقتلاعه من الجذور، حتي لا يرتد مرة أخري، ومن أجل ذلك الهدف، نشرت أبحاث جديدة في هذا الإتجاه، من تلك الأبحاث ما يلي:

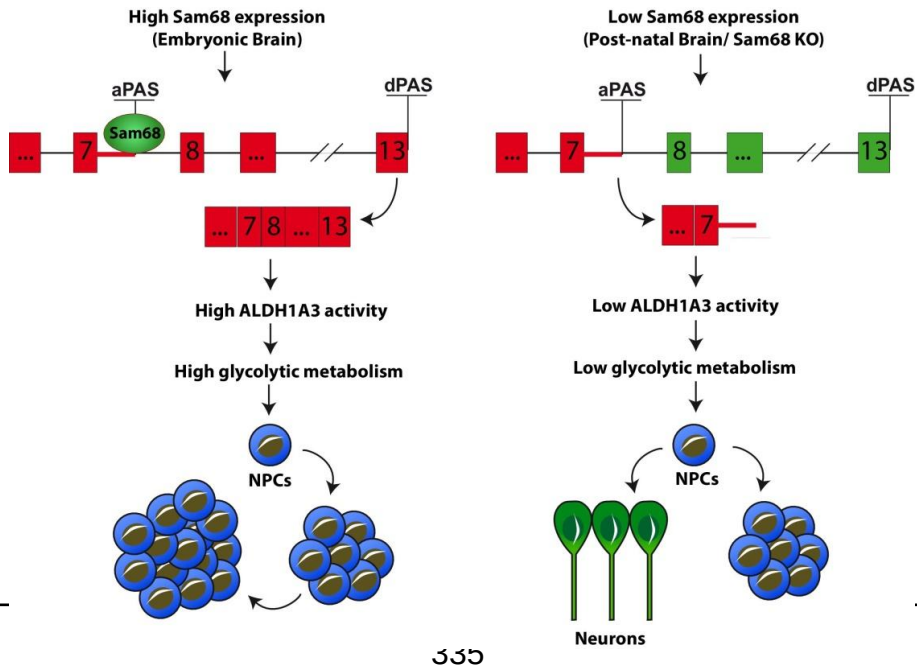


١-إكتشاف عامل بخلايا CSCs يساعد العقاقير علي قتل السرطان



كشف باحثون من جامعة **McMaster University**، عن طريقة جديدة يمكن من خلالها قتل خلايا **CSCs**، والتي يعتقد أنها السبب في إرتداد

السرطان بعد العلاج. ولأن فهم دور خلايا **CSCs** في إرتداد السرطان، قد ساعد العلماء في تطوير آليات جديدة لتوصيل المواد العلاجية الصحيحة للمريض المناسب، فقد أوضحت نتائج تلك الدراسة، والتي نشرت في مجلة **Cell Chemical Biology** في يونيو ٢٠١٧، عن دور العقاقير الفعالة والقوية في قتل خلايا **CSCs**، ومن ثم تشرح كيفية عمل تلك الخلايا خاصة في الأورام السرطانية للإنسان. أوضح الباحثون، أنه يوجد بروتين خاص يسمي **Sam68**، وهو عامل هام في خلايا **CSCs**، حيث يسمح هذا البروتين للعقار المستخدم في قتل خلايا السرطان كي يعمل ويقوم بدوره، مما يؤدي إلي تحطيم الورم السرطاني، لذا يعتقد فريق البحث، ان علاج سرطان الدم لوكيميا، وبعض السرطانات الاخري مثل سرطان البروستاتا، وسرطان القولون، وسرطان الكلي، سوف يتبعوا في أسلوب العلاج مثال المجموعة وهو سرطان الثدي، وفيه يستقبل الشخص المريض العلاجات بصورة مضبوطة علي مقاس المريض هو **tailored**، وتلك الطريقة في العلاج سوف تسرع من تطوير علاجات تناسب المرضي بصورة كبيرة (شكل ٧٦).



شكل (٧٦) إستهداف الخلايا الجذعية للسرطان

٢-دور فيتامين سي vitamin C في علاج وإقتلاع السرطان من جذوره:

بالرغم من وجود وسائل علاجية كثيرة لمرض السرطان، إلا أن أغلبها علي درجة أو اخري من السُمية علي الإنسان، كما أن بعضها قد تصاحبه أعراض جانبية خطيرة، وبعضها ضعيف التأثير في إستئصال المرض خاصة الحالات العنيفة منه، والتي ترتد مرة ثانية حتي بعد جرعات العلاج، نظراً لوجود الخلايا الأم للسرطان والشبيهة بالخلايا الجذعية وتسمي **cancer stem-like cells «CSCs»**، والتي يمثل موتها نهاية أكيدة ولا عودة فيها للسرطان ثانية. هذا وقد أفادت دراسات مخلفة عن الدور الهام لفيتامين سي في محابة السرطان، من تلك الدراسات ما يلي:

i- بحث من جامعة سالفوردSalfordبمانشستر في إنجلترا، نشرته هذا الشهر (مارس ٢٠١٧) مجلة «أونكوتارجيت **Oncotarget**»، تناول البحث مقارنة تأثير سبعة أنواع من العلاجات للسرطان، ثلاثة منها مواد طبيعية وهي فيتامين سي (حمض أسكوربيك)، وأحد مشتقات عسل النحل وهو أسترات فينيل حمض الكافيك **Caffeic acid phenyl ester (CAPE)**، ومستخلص من بذور نبات الحرشف البري «سيليبينين **Silibinin (milk thistle)**

وأسمه العلمي (شكل ٧٧)**Silybum marianum»** «

وثلاثة أدوية تجريبية وهي أكتينونين **actinonin**، و**FK866**، و**2-DG**، والدواء السابع أكلينيكي وهو ستيريبنتول **Stiripentol**.

شكل (٧٧) نبات الحرشف البري (سيليبينين)

ركز البحث علي تتبع تأثير تلك المواد السبعة في قتل الخلايا السرطانية الأم **CSCs** والتي يعني وجودها إحتمال أكيد بعودة السرطان مرة أخري حتي بعد العلاج، وخلص الباحثون من خلال نتائجهم إلي أن علاج **FK866** ووأكتينونين هما الأكثر فاعلية في قتل تلك الخلايا، أما من ناحية المواد الطبيعية فقد وجدوا أن فيتامين سي كان أكثر فاعلية عشرة مرات من الدواء المستخدم لعلاج السرطان وهو **2-DG**، وكانت الآلية التي يعمل من خلالها فيتامين سي في قتل جذور خلايا السرطان **CSCs** هي في تثبيطه لأحد أهم العمليات الأيضية بالخلايا وهي عملية «تحلل الجلوكوز والتي تسمي جليكوليسس **glycolysis**، والتي تتم خلاله تكسير السكر لينتهي إلي مركب الطاقة الهام للخلايا وهو **ATP**، وهو المركب

الذي تعتمد عليه الخلايا في إستمرار حياتها ونموها وإنقسامها.

أضاف الفريق البحثي، بأنه وبالرغم من كافة المواد الطبيعية التي إستخدمت في البحث في علاج السرطان، فإن فيتامين سي يظل هو السلاح الأكثر فاعلية والأكفأ وكذلك الأكثر إثارة في كونه طبيعي والأرخص، هذا بالإضافة إلي أنه غير سام ومُتاح للجميع.

لذا ومن فضل الله علينا في مصر وبلادنا العربية، فان مصادر فيتامين سي الطبيعية (شكل ٧٨) متوفرة بسهولة سواء في بعض الخضروات او الفواكه مثل البرتقال واليوسفي وغيرها الكثير، حيث أن تناول برتقالة يومياً علي الأقل تقينا بإذن الله مخاطر كثيرة.

شكل (٧٨) بعض المصادر المختلفة لفيتامين سي من الفواكه والخضروات

ii- تكملة للدراسة السابقة والتي قام بها باحث من جامعة «سالفورد Salford» ونشرها الباحثون في مجلة **Oncotarget** في ٩ يونيو ٢٠١٧، تلك الدراسة قد

إستندت إلي الدراسة السابقة والتي قام بها باحثون من نفس الجامعة، ونشرت في مارس ٢٠١٧، ومفادها كما ذكرنا من قبل أن فيتامين سي بمفرده له فعالية وكفاءة ١٠ مرات في مواجهة وعلاج السرطان، مقارنة بإستخدام العقاقير فقط. في تلك الدراسة، خلص الباحث وهو **Professor Michael Lisanti** من ان إستخدام فيتامين سي والمضاد الحيوي **doxycycline** معاً لعلاج السرطان كانت النتيجة أنهم أكثر ١٠٠ مرة كفاءة من العقاقير في قتل الخلايا السرطانية، دونما أية أعراض جانبية والتي قد تصاحب العلاج بالعقاقير فقط، وقد ذكر الباحث أن المرضي الذين تناولوا المضاد الحيوي **doxycycline** لمدة ثلاثة شهور بزيادة في الجرعات مع الوقت، حيث يعمل هذا المضاد الحيوي علي تغيير في أيض الخلايا بصورة مرنة بحيث يحرم الخلية تدريجياً من قدرتها علي الإستفادة من مصادر الطاقة سوي من الجلوكوز فقط، كمصدر وحيد للطاقة للخلية، وبعد الإنتهاء من جرعات المضاد الحيوي، يتم إمداد الخلايا بفيتامين سي، والذي يقوم بحرمان خلايا السرطان تدريجياً من الجلوكوز كمصدر للطاقة-تجويع الخلايا- وخاصة «الخلايا الجذعية للسرطان**CSCs** » لذا فإن النتيجة هي تقلص وتراجع الأورام السرطانية ومن ثم موتها، بالإضافة إلي إقتلاع السرطان من جذوره، بمعني أنه لا رجعة لنمو خلايا السرطان مرة ثانية أو حدوث إنتكاسة.

مجموعة من العلماء في جامعة «لوا **Lowa**» بولاية كاليفورنيا بالولايات المتحدة الأمريكية بحثوا فائدة فيتامين سي في علاج السرطان،ونشرت نتائج تلك الدراسة في مجلة **Cell Press**«» في مارس ٢٠١٧، حيث أكدوا أن علاج السرطان بجرعات عالية من فيتامين سي **vitamin C** عن طريق الحقن بالوريد بجرعات (٢٠ألف ميكرومول) وهي أضعاف المستوي المتوسط للفيتامين (٧٠ ميكرومول) تحقق نجاح في إضعاف الخلايا السرطانية بصور أفضل من العلاج الكيميائي أو الإشعاعي، إضافة للتكلفة القليلة التي تنتج عند إستخدام فيتامين سي، إذا عَلِمنا -كما يقول العلماء-أن تكلفة حقن المريض مدة ٩٠ يوم بفيتامين

سي، أقل من تكلفة جرعة واحدة من العلاج الكيميائي.

iii-فيتامين سي يعالج سرطان الدم «الليوكيميا» من جذوره:

في دراسة جديدة عن دور فيتامين سي في علاج ومقاومة سرطان الدم الليوكيميا، قام بإجرائها فريق بحثي ترأسته «لويزا سيميونو **Luisa Cimmino** البروفيسور في **NYU Longone Health**، ونشرت نتائجها في مجلة «الخلية **Cell**» وذلك في أغسطس ٢٠١٧.

في تلك الدراسة، كشف الباحثون عن دور إنزيم يسمي **Tet methylcytosine dioxygenase (TET2)**، هذا الإنزيم يقوم بدور هام في تصنيع خلايا الدم الجذعية، والتي تعتبر ذات فائدة كبيرة لمرضي سرطان الدم، الذين لا يحدث فيهم تشكل أو نضج للخلايا الجذعية بالدم فيهم، ومن ثم تظل تلك الخلايا في مرحلة-طور- الإنقسام المستمر بلا نهاية، مكوناً السرطان، لكن الوضع الطبيعي والسليم هي تشكل ونضج الخلايا الجذعية بالدم لتكون خلايا متنوعة تقوم كل منها بوظيفتها في مقاومة الامراض، مثل تكوين كرات الدم البضاء ومنها الخلايا التائية. لذلك فكر الباحثون في دراسة تأثير إستخدام الهندسة الجينية لتعديل وتحوير إنزيم**TET2** وكذلك تأثير فيتامين سي علي هذا الإنزيم، ومن ثم قاموا بهندسة فئران التجارب جينياً بحيث تكون لديها القدرة علي فتح أو غلق عمل الجين الذي يتحكم في إنزيم**TET2** ، لذلك قاموا بتصميم نماذج لفئران قادرة علي أن يتم التحكم في غلق **switched off** وفتح **turned on** هذا الجين، ومن خلال النتائج التي حصلوا عليها، وجد الباحثون، ان الخلايا الجذعية تفقد دورها عند غلق الجين، وعند تفعيل او فتح عمل الجين، فإن الخلايا الجذعية تستعيد دورها الوظيفي.

ويأتي هنا دور فيتامين سي، فعندما قام الباحثون بحقن الفئران بجرعات عالية من فيتامين سي بالوريد، تبين أن فيتامين سي يحسن وكذلك يعوض عن النسخة المعطوبة بالفئران من جين**TET2** عن طريق إكثار **amplifying** النسخة السليمة

والموجودة طبيعياً، حيث وكما اوضح فريق البحث، ان فيتامين سي يعمل علي حث أو دفع آلية جينية في الدم والتي يستعيد من خلالها جين**TET2** لوظيفته، تلك الآلية تتم عن طريق «إنتزاع مجموعة الميثيل من **DNA**، والتي يتبعها تنشيط للجينات التي تخبر الخلايا الجذعية وتدفعها علي ان تتشكل وتنضج، وأيضاً تنزع نحو أن تموت بعد قيامها بوظيفتها شأن الخلايا الطبيعية والسليمة، تلك الآلية لا تعمل بشكل صحيح في المرضي الذي حدث فيهم طفرات في جين**TET2** .

أوضح الباحثون أيضاً، ان آلية تفعيل وإكثار جين**TET2** تحدث بصورة نموذجية إذا تم دمج فيتامين سي مع مجموعة من مضادات السرطان الدوائية، تسمي مثبطات **PARP**، تلك المثبطات تقتل خلايا السرطان عن طريق سد الطريق علي الخلايا السرطانية في أن تصلح ما يتلف من **DNA** فيها، وذلك بغلق **block** مسار ذلك الإصلاح، وقد تم بالفعل علاج بعض السرطانات بتلك الإستراتيجية منها سرطان المبيض.

iv-تناول كميات كبيرة من فيتامين سي يتسبب في زيادة مخاطر حدوث سرطان الدم الميلودي الحاد:

إكتشف كل من بيتر ميللر **Peter G. Miller** وبينجامين إيبرت **Benjamin I. Ebert** أن وجود مستويات مرتفعة من فيتامين سي بالجسم يزيد من مخاطر حدوث سرطان الدم، ونشرت نتائج تلك الدراسة في مجلة «الطبيعة **Nature**» في سبتمبر ٢٠١٧. أوضح الباحثون أنه يوجد مستويات مرتفعة من فيتامين سي ما بين ٢-٢٠ مرة في التجمعات من الخلايا الجذعية الغير ناضجة ولم تتشكل بعد، وذلك أكثر منه في الخلايا الناضجة والتي تشكلت إلي خلايا مختلفة، حيث وجد الباحثون أن التعبير للجين **Slc23a2** والذي يشفر لبروتين يزيد من وجود فيتامين سي خاصة في خلايا الدم الجذعية التي تسمي **haematopoietic stem cells (HSCs)**، مقارنة بالخلايا المختلفة والتي تم تشكلها بالفعل. ولأن الإنسان لا يستطيع تكوين فيتامين سي، ومن ثم يعتمد للحصول عليه في وجوده بالوجبات

الغذائية التي يتناولها، بينما تستطيع الفئران تصنيعه او تخليقه في الكبد، حيث أن أنها تمتلك إنزيم يسمي جولونولاكتون أوكسيداز **gulonolactone oxidase (Gulo)**، من اجل ذلك فإن الفئران التي تفتقر لجين **Gulo**، تعتمد علي الغذاء في حصولها علي فيتامين سي، أوضح الباحثون أن الفئران التي ينقصها جين **Gulo**يظهر فيهم نقص الفيتامين إذا لم يتم تعويضهم به في الغذاء، تلك الفئران، وجد الباحثون انها تمتلك خلايا**HSCs** أكثر من الفئران العادية (الكنترول)، ومن ثم وجد الباحثون ان خلايا**HSCs** يزداد نشاطها في الفئران التي لديها نقص في فيتامين سي. هذا ويعتبر فيتامين سي عامل مساعد لإنزيم يسمي **Tet2** والذي يقوم بتنظيم تعديل في **DNA** وذلك عن طريق نزع مجموعات الميثيل، وذلك يؤدي إلي تغييرات في التعبير الجيني، حيث يحفز إنزيم**Tet2** خطوة وسيطة في عملية نزع الميثيل من**DNA** فيحول جزي **5-methylcytosine** إلي **5-hydroxylmethylcytosine (5hmC)**، لذا فإن تثبيط جين**Tet2** يشبه تماماً فقدان أو نقص فيتامين سي، مما يؤدي إلي زيادة في عدد خلايا **HSC** ، كما يؤدي ايضاً إلي تعطيل أو إيقاف عملية التشكل في تلك الخلايا فتظل في طور الخلايا الجذعية التي تتسارع في الإنقسام.

الطفرات التي تحدث في جين**Tet2** شائعة الحدوث، خاصة في مرضي سرطان الدم الميلودي الحاد **acute myeloid leukemia (AML)** في الإنسان، وقد أوضح الباحثون أن نقص فيتامين سي يعجل من نمو سرطانات الدم، نظراً لأنه يعطل أو يعرقل وظيفة إنزيم**Tet2** .

أعطت تلك الدراسة تدعيماً لفرضية أن فيتامين سي يعمل علي تغيير في وظيفة خلايا**HSC** والتي قد تؤثر في مخاطر حدوث سرطان الدم وأمراض أخري.

٣-عصير العنب يحمي من ويعالج سرطان سرطان القولون:

قام باحثون من كلية العلوم الزراعية في ولاية بنسلفانيا، بدراسة تأثر المركبات الموجودة بالعنب علي الخلايا الجذعية لسرطان القولون **colon cancer stem**

cells، حيث بحثوا بشكل خاص تأثير مزيج من المركب الفينولي **resveratrol** الموجود في العنب ومستخلص بذور العنب، علي تلك الخلايا، إعتمد فريق البحث علي الفرضية التي تقول «أن أغلب، إن لم يكن كل الأورام السرطانية، تعتمد أساساً في نموها وتطورها علي خلايا السرطان الجذعية **CSC**، تلك الخلايا تمتلك القدرة علي النمو الذاتي، والتشكل الخلوي، بالإضافة إلي إحتفاظها بخصائص الخلايا الجذعية، حتي بعدما تنتشر إلي أنسجة اخري.

اجري الباحثون الدراسة علي ٥٢ فأر مصاب بأورام سرطان القولون **colon cancer tumor**، تم تقسيم الفئران إلي ثلاث مجاميع، مجموعة منهم تم تغذيتها بمركب العنب **resveratrol**، والمجموعة الثانية تم تغذيتها بعقار مضاد للأورام **antinflamatory**وهو **sulindac**، والمعروف عنه-من خلال دراسات سابقة- أنه يعالج ويقلل الأورام السرطانية في الإنسان، أما المجموعة الثالثة فتم تغذيتها علي وجبة عادية، ومن خلال النتائج، وجد الباحثون أن الفئران التي تغذت علي مركب العنب قد تراجع فيهم ونقص الورم السرطاني في القولون بنسبة ٥٠٪، وذلك الهبوط او النقص الكبير هو نفسه نتج في المجموعة الثانية والتي تغذت علي عقار **sulindac**، لكن يتميز مركب العنب علي هذا العقار، في أن مركب العنب لا تصاحبه تسمم في الأمعاء **gastrointestinal toxicity**، وهو ما يحدث مع هذا العقار. وقد حصل الباحثون

علي نتائج قريبة من تلك النتائج، وذلك عندما إختبروا تأثير مركب العنب علي خلايا سرطان القولون الجذعية في الخارج **in vitro**، وذلك من خلال مزراع تلك الخلايا. تلك الدراسة اوضحت أيضاً، أن مزيج مركب العنب مع مستخلص بذور العنب، هو فقط الذي يعطي تلك النتائج، بينما عند إستخدام مركب العنب أو مستخلص بذور العنب بمفردهما، لا تعطي نتائج مشجعة في تثبيط الخلايا الجذعية لسرطان القولون. يذكر أن مركب العنب **resveratrol** موجود أيضاً- إضافة للعنب-في النبيذ الاحمر، والبندق **peanuts**، والكريز **berreies**. تلك

النتائج تتماشي مع الدراسات التي تفترض أن سبب عدم إنتشار مرض سرطان القولون بالبلدان التي تعتمد في غذائها علي تناول الفواكه والخضروات الملونة، مثل بلدان غرب أفريقيا، والتي تؤكدها، أن نيجيريا أحد تلك البلدان سجلت أقل معدلات سرطان القولون علي مستوي العالم، ومن ثم ينصح **Vanamala** رئيس فريق البحث، بتناول الخضروات والفكهة الملونة بكثرة، وذلك للوقاية والحماية من سرطان القولون، إضافة إلي الوقاية من أمراض مزمنة أخري، مثل مرض السكر من النوع الثاني، تم نشر نتائج تلك الدراسة في مجلة **BMC Complementary and Alternative Medicine**، في يونيو ٢٠١٧.

٤- البصل الأحمر يقاوم السرطان:

قام باحثون من كندا بجامعة **University of Guelph in Ontario**، بدراسة تأثير تناول البصل الاحمر علي مرض السرطان، وخلص الباحثون إلي أن البصل الاحمر يحتوي علي مركب «أنثوسيانين **anthocyanins**، والذي يعطي البصل لونه الأحمر الداكن، وهو-كما يعتقد الباحثون-الذي يحارب ويمنع إنتشار السرطان، بينما صبغة أخري تسمي **quercetin**، لها نفس التأثير في تحجيم ومقاومة الخلايا السرطانية ومن ثم تقليص حجم الاورام السرطانية، هكذا يقول الخبراء، هذا ويذكر الباحثون أنه وبغض النظر عن اللون، فإن كل أنواع البصل تساعد في محاربة السرطان، من خلال تحطيم الخلايا السرطانية.

يفسر العلماء آلية عمل فيتامين سي **vitamin C** في إضعاف الخلايا السرطانية، حيث وكنتيجة لعمليات الأيض الخطأ **faulty metabolism** بميتوكوندريا الخلايا السرطانية، مما ينتج عنها جزيئات حديد ذات نشاط إختزالي مرتفع **redox active** والذي يتفاعل بدوره مع فيتامين سي مكوناً فوق أكسيد الهيدروجين **hydrogen peroxide** والذي يساعد علي تكوين شقائق حرة **free radicals** والتي تعمل علي دفع الخلايا السرطانية للموت حيث تقوم تلك الشقائق الحرة بتحطيم الحامض النووي «دي إن إيه **DNA**» للخلايا السرطانية،

هذا بالإضافة إلي دورها في تهيئة الخلايا السرطانية كي تكون هـدفاً وصـيداً سـهلاً للعلاج الكيميائي أو الإشعاعي ومن ثم تحقق نتائج جيدة في القضاء عـلي الخلايـا السرطانية.

٥-مواد في خضروات العائلة الصليبية تعالج سرطان الجلد:

إكتشف باحثون من كلية الطب في **Penn State** مركب جديد يستهدف خلايـا سرطان الجلد «ميلانومـا» هـو **napthalamide-isoselenocyanate (NISC-6)**، هذا المركب أحد مكوناته موجود طبيعياً في خضروات العائلـة الصـليبية مثـل البروكلي والقرنبيط والكرنب. من خلال النائج التي حصل عليها البـاحثون، تبـين أن المركب **NISC-6** له خصائص مضادة ومثبطة لخلايا سرطان الجلد ومـن ثـم يقتل الخلايا السرطانية في أورام سـرطان الجلـد الميلانومـا بنسـبة ٦٩٪، وبأقـل سـمية عـلي الخلايـا السـليمة، حيـث يعمـل عـلي وقـف تضـاعف **DNA** خلايـا السـرطان، ممـا يـؤدي لموتهـا، ولـذلك يطلـق عليهـا عقـاقير ضـد سـرطانية **anticarcinogenic drugs** ، هذا ويهاجم**NISC-6** طفرات **BRAF** في خلايـا سرطان الجلد، و**BRAF** الخلايا العادية **wild**.

أضاف البـاحثون أن مركـب **NISC-6** يمكنـه تثبـيط نشـاط بـروتين **topoII alph**، والذي لا يمكن **DNA** من عدم الإلتفاف، نشرت نتـائج تلـك الدراسـة في **European Journal of Medical Chemistry**، في يوليو ٢٠١٧.

٦-بروتين في فطر عيش الغراب يعالج سرطان الدم:

إكتشف باحثون من جامعة فلوريدا في **Gainesville**، بروتين موجـود في فطـر عيش الغراب نوع يسمي «كوبرينس كوماتس **Coprinus comatus**» والمعروف بإسم **shaggy ink cap**، هذا البروتين يسـمي **Y3** يوجـد بـالفطر مرتبطـاً باحـد السكريات ويسمي **LDNF-glycan**، والموجود عادة في الطفيليـات. المعـروف أن فطر كوبرينس كوماتس، يوجد طبيعياً في أمريكا الشمالية وأوربا، ومعروف عنه

أن له فوائد غذائية، إضافة إلي دوره كمضاد للأكسدة، وكذلك دوره العلاجي في مقاومة أو علاج فيروس الإيدز **HIV**، وسرطان البروستاتا وأيضاً في علاج سرطان المبيض، وذلك كما أوضحت دراسات سابقة.

في تلك الدراسة، إكتشف الباحثون بروتين موجود في هذا الفطر يقتل خلايا سرطان الدم «ليوكيميا سرطان الخلايا التائية»، لذلك زكز فريق البحث علي بروتين **Y3** الذي يقوم بتنشيط سلسلة من الإشارات الخلوية والتي يمكنها برمجة الخلايا التائية السرطانية ودفعها علي الإنتحار. فقد لاحظ الباحثون أن بروتين **Y3**يمتلك قدرة خاصة ونوعية علي الإرتباط بالجليكان مكوناً معقد يسمي **glycan-binding protein (GBPs)**، والذي يوجد بالخلايا التي تغزوها الميكروبات كإستجابة للممرضات، هذا المعقد يسهل من إيجاد أو تخليق مسارات علاجية جديدة للسرطان.

في تلك الدراسة، إختبر العلماء التفاعل بين بروتين**Y3** و**LDNF** مستخدمين نموذج من خلايا تائية سرطانية، ومن خلال النتائج، تبين وجود إنزيمات تعمل علي دفع والتسريع من ذلك التفاعل، تلك التفاعلات قادرة علي قتل خلايا السرطان التائية بنسبة تصل إلي ٩٠٪ ، بما يدل علي أن معقد **Y3GBP** له تأثير كبير وقوي في قتل خلايا السرطان، بصورة تلفت النظر خاصة العلماء من اجل إدخال بروتين**Y3** الموجود في فطر عيش الغراب في أدوية جديدة لعلاج السرطانن خاصة الليوكيميا وكذلك لعلاج امراض اخري، هذا إضافة إلي دوره المعروف في مقاومة الأمراض. نشرت نتائج تلك الدراسة في ١٢ أغسطس بدورية **Proceedigs of the National Academy of Science** .

٧- دواء في العقرب لعلاج السرطان:

في دراسة جديدة نشرت في مجلة **ACS Chemical Biology**، في ٩ أغسطس ٢٠١٧، تناولت دور ببتيدات مضادة للميكروبات **antimicrobial peptides (AMPs)**، موجودة في العقرب البرازيلي **Acanthoscurria gomesiana**، وهي

كذلك موجودة وتتكون في جميع النباتات والحيوانات، نتيجة للإستجابة المناعية، تلك الببتيدات اظهرت تأثير قوي كمضادات حيوية وذلك خلال التجارب المعملية في دراسات سابقة.

جوميسين **gomesin**، أحد انواع **AMPs** أخذت من العقرب البرازيلي، وتم إختباره كمضاد حيوي، لكنه أيضاً أثبت أنه يقتل خلايا السرطان. أضاف الباحثون، أنه عند يتم تخليق الجوميسين معملياً يقوم الباحثون بإجراء تحوير وتعديل به، فيتكون حلقياً بدلاً من التركيب المستقيم ، وبهذا الشكل الحلقي الجديد، يكتسب الجوميسين خصائص جديدة، حسب كلام «سونيا ترووييرا **Sonia Troeira** الباحث الرئيسي في تلك الدراسة، لذلك قام فريق البحث بإضافة خصائص جديدة للجوميسين، وذلك عن طريق عمل صور حلقية متنوعة من هذا الببتيد، ومن ثم قاموا بإختبار تلك الصور المختلفة من هذا الببتيد في مقاومة وقتل البكتريا، وكانت النتيجة هي زيادة عشرة مرات في مقدرة بعض هذه الصور من الجوميسين في قتل البكتريا، مقارنة بالصورة العادية،وفي تجربة أخري لإختبار الصور الجديدة من**AMPs** أوضحت النتائج قدرة وكفاءة هذا المكون الببتيدي في قتل خلايا سرطان الدم الليوكيميا، وسرطان الجلد الميلانوما، وليس سرطان عنق الرحم، او سرطان الثدي. أوضح الباحثون ان الببتيد المعدل يعمل علي قتل البكتريا وقتل خلايا السرطان، بنفس بآلية واحدة، وهي تحطيم الأغشية الخلوية، ويضيف الباحثون، أنه ليس له أي تاثير ضار علي خلايا الدم السليمة.

٨-قشور بذورالأفوكادو لعلاج السرطان:

باحثون من قسم الكيمياء في جامعة تكساس-وادي ريوجراند في إدينبرج، قاموا بدراسة عن فوائد قشور بذور الأفوكادو في علاج السرطان، رأس فريق البحث **Debasish Bndyopadhyay**، وعرضوا نتائج تلك الدراسة في واشنطن خلال إجتماع **25th National Meeting&Exposition of the American Chemical Society**، في تلك الدراسة أوضح الباحثون، أنه بالإضافة إلي فوائد

ثمرة الأفوكادو في خفض الكوليسترول، خاصة عند الأشخاص المصابون بالسمنة أوالسمنة المفرطة، حيث يعالج مشاكل متلازمة الأيض لديهم. إلا أن الباحثون في تلك الدراسة ركزوا علي جزء من ثمرة الأفوكادو لا يهتم بها الناس، بل يتخلصون منها، ألا وهي قشرة بذور الأفوكادو، والتي أوضحت الدراسة ان لها فوائد كبيرة. قام الباحثون بطحن ٣٠٠ قشرة جافة-جلدة البذرة-منزوعة من بذرة الأفوكادو، وبعد طحنها أعطت ٢١ أوقية من دقيق القشرة، والذي بعد عدة معاملات وإستخلاص، تم الحصول علي ثلاث ملاعق من زيت القشرة، وكذلك ما يقرب من ملعقة من شمع قشرة بذور الأفوكادو، وعن طريق إستخدام جهاز الكروماتوجرافي والذي يسمي **chromatography-mass spectrometry** وذلك لتحليل المكونات الكيميائية في الزيت والشمع الناتج من قشرة بذور الأفوكادو، حيث تم تعريف وتسمية ١١٦ مركب موجود في الزيت، والتي لها فائدة لصحة الأنسان، والعديد من تلك المركبات غير موجود في بذرة الأفوكادو نفسها، من ضمن تلك المركبات التي تم التعرف عليها في زيت قشرة بذرة الأفوكادو **behenyl alcohol. dodecanoic acid. and heptacosane**، حيث يستخدم **behenyl alcohol** كمضادات فيروسية، و**dodecanoic acid** في تحفيز وزيادة الكوليسترول المفيد في الجسم، أما**heptacosane** فيستخدم في قتل خلايا السرطان الورمية، هذا بالإضافة إلي بعض المركبات الأخري الموجودة في زيت قشرة بذور الأفوكادو والتي تستخدم مكملات غذائية، مثل مركب **butylated hydroxytoluene** ، أيضاً بعض المركبات تستخدم في مستحضرات التجميل وتشمل **bis (2-butoxyethyl) phthalate**.

٩-التنوع الخلوي الموزاييكي في الأورام السرطانية وإستئصال سرطان المخ:

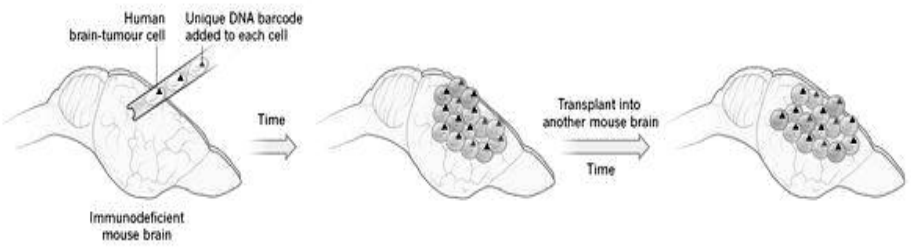
في دراسة جديدة قام بها **Lan** وزملاءه ونشرت نتائجها في مجلة **Nature** ٣٠ أغسطس ٢٠١٧، تناولت تلك الدراسة دور خلايا السرطان الجذعية **cancer stem cells (CSCs)**، في منح الورم السرطاني التنوع بالنمط الطبقي في الخلايا،

وذلك بعد إنقسام تلك الخلايا الجذعية السرطانية والتي تسمي أيضاً الخلايا منشأ السرطان، كما أنا هي المسئولة عن قدرة الأورام السرطانية في الإنتشار لأعضاء الجسم المختلفة، وأيضاً هي التي تمنح السرطان القدرة في مقاومة العلاج الكيماوي والعلاج الإشعاعي. في تلك الدراسة تناول الباحثون دور خلايا**CSCs** في ورم المخ السرطاني جليوبلاستوما، والتي تتبعت بداية إنقسام الخلايا المفردة في الورم السرطاني بالمخ، وكذلك تم فحص دورها في التنوع الخلوي في ورم المخ جليوبلاستوما، حيث تبين أن سبب ذلك ما يحدث من تغييرات جينية وطفرات عشوائية، وهي التي تمنح الخلايا هذا التنوع الكبير، وكذلك التطور الطبيعي والتي تتكيف مع متغيرات الوسط التي توجد به.

وعن طريق فحص ودراسة التتابع الجيني **sequence** في **DNA** الخلايا الورمية في فئران التجارب، وأيضاً عدد وحجم الخلايا في خطوط الخلايا الورمية البشرية في أمخاخ الفئران، فكانت النتيجة حصول الباحثون علي خلايا ورمية لسرطان المخ جليوبلاستوما بالفئران المحقونة في صورة متنوعة وعديدة بشكل غير متوقع، وخلص الباحثون إلي أن**CSCs** هي المسئولة عن إستمرار وجود تلك الخلايا حتي بعد العلاج والجراحة، أي ما يحدث من إرتداد السرطان-إنتكاس-الورم السرطاني.

في تلك الدراسة، إختبر الباحثون أيضاً تاثير عامل يسمي «تيموزولوميد **temozolomide (TMZ)** وهو عامل يحطم **DNA** في خلايا السرطان وذلك لعلاج الورم السرطاني بالمخ جليوبلاستوما، حيث أوضحت النتائج وجود إستجابة مختلفة لمجموعتين من خطوط خلايا **CSCs** للعامل**TMZ** مما يؤكد علي أن خلايا**CSCs** هي المسئولة عن التطور والتنوع في خطوط الخلايا الورمية بالمخ، وقد قام الباحثون بإختبار تأثير المثبط البروتيني الذي يسمي **EZH2** علي مجموعة الخط الخلوي المقاوم للعامل **TMZ** ، ومن خلال النتائج تبين أن إستخدام كل من **TMZ** و**EZH2** في علاج سرطان المخ جليوبلاستوما، قد

أعطي نجاح كبير في القضاء علي الخلايا الورمية الجذعية بالمخ، بما يمثل تقدم كبير في فهم التنوع الخلوي بسرطان المخ، كما أوضحت النتائج، أنه بالإمكان إستهداف خلاياCSCs الخاصة بسرطان المخ جليوبلاستوما (شكل ٧٩).



شكل (٧٩) يبين دور خلايا السرطان الجذعية في التنوع الخلوي

تقييم إستخدام العلاج البديل في علاج السطان:

في دراسة جديدة قام بها باحثون من مركز السرطان بجامعة ييل **Yale** لتقييم ومقارنة العلاجات البديلة مع العلاجات التقليدية في علاج السرطان، ونشرت نتائجها في **Journal of the National Cancer Institute** في ١٠ أغسطس ٢٠١٧. كان هناك إعتقاد عن علاج السرطان بإستخدام الطب البديل **alternative medicine**، هو الامل أو الحل خاصة في حالات السرطان التي لا يرجي منها امل في الشفاء، لكن ما يزال الكثيرون يعتبرون العلاجات التقليدية تعطي نسبة كبيرة في الشفاء. في الوقت الذي توجد فيه المعلومات عن نتائج العلاجات التقليدية التي تستخدم في علاج السرطان، فإن القليل من الأبحاث قد تطرقت لتقييم كفاءة إستخدام الطب البديل في علاج السرطان، علماً بأن العديد من مرضي السرطان يستخدمون نوعي العلاج معاً (التقليدي والبديل). في تلك

الدراسة التي رأس فريق البحث فيها البروفيسور جيمس **James B. Yu** أستاذ العلاج الإشعاعي بمركز ييل للسرطان، قام الباحثون بمقارنة كفاءة الطب البديل والتقليدي في علاج السرطان، شملت الدراسة ٨٤٠ مريض سرطانات مختلفة هي سرطان الثدي وسرطان البروستاتا وسرطان الرئة وسرطان القولون، وإستعانوا بالمعلومات الموجودة في مركز السرطان القومي للمعلومات **National Cancer Database (NCDB)** ، قارن الباحثون ٢٨٠ حالة سرطان من الذين حصلوا علي علاج بديل مع ٥٦٠ مريض حصلوا علي العلاج التقليدي وذلك في الفترة من ٢٠٠٣ إلي ٢٠١٣. ومن خلال النتائج، تبين للباحثين أن المرضي الذي حصلوا علي العلاج البديل بدلاً من العلاج الكيماوي والجراحي، أو الجراحي والإشعاعي، قد تعرضوا لمخاطر كبيرة للوفاة، بما يفيد أن أولئك المرضي كان من بينهم أكثر حالات الوفيات، بمعني أن العلاجات التقليدية هي الإختيار الأمثل لعلاج السرطان.