وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة ديالى
كلية التربية للعلوم الصرفة
قسم علـوم الحيـاة

استخدام الخلايا الجذعية وجسيمات ثاني أكسيد التيتانيوم النانوية المخلقة حيوياً على الحروق التجريبية

رسالة مقدمة إلى مجلس كلية التربية للعلوم الصرفة / جامعة ديالى وهو جزء من

متطلبات نيل شهادة الماجستير في علوم الحياة

من الطالب

أسامه رياض عبود

بكالوريوس علوم حياة / كلية التربية للعلوم الصرفة / جامعة ديالى 2018

بإشراف

أ.م. د مهند وهيب مهدي

أ. د احمد مجيد الشمري

1445 هـ

2024 م

Ministry of Higher Education and
Scientific Research
University of Diyala

College of Education for Pure Science
Department of Biology

Stem cells and biosynthetic titanium dioxide nanoparticles using on experimental burns

A Thesis submitted to

The Council of College of Education for Pure Sciences University of Diyala, Partial fulfillment of the Requirements for the Degree of Master Science in Biology

By

Osamah Riyadh Abbood

B.Sc. Biology/College of Education for Pure Science/ Diyala University (2018)

Supervised by

Assistant Professor Dr. Muhannad W. Mahdi

Professor Dr. Ahmed M. Al-Shammary

2024 A.D. **1445 A.H**

1. المقدمة Introduction

الحروق هي نوع من الإصابات التي تؤثر على الجلد أو نسيج عضوي آخر، وعادة ما تنتج عند التعرض للحرارة أو أشكال أخرى من الصدمات الحادة (Rossella وآخرون،2022). إنَّ الحروق الحرارية تنتج عن تدمير خلايا الجلد، أو الأنسجة الأخرى نتيجة التعرض للسوائل الساخنة أو المواد الصلبة الساخنة أو اللهب (Jeschke وآخرون،2020). قد تكون الحروق نتيجة التعرض للإشعاع أو النشاط الإشعاعي، أو الكهرباء، أو الاحتكاك، أو ملامسة المواد الكيميائية (Rice وآخرون،2021). عادةً ما تظهر إصابات الحروق تباينًا في العمق، وغالبًا ما تؤثر على مجموعة من المكونات العميقة والسطحية (Burgess وآخرون،2022). هذه الجروح لديها القدرة على التقدم والتطور إلى تلف أعمق في الأنسجة بمرور الوقت (Żwierełło وآخرون،2023). يعتمد تصنيف حروق الجلد على عمق إصابة الأنسجة (Abazari وآخرون،2022). يتم تحديد إمكانية الشفاء وضرورة التطعيم الجراحي إلى حد كبير من خلال عمق الحرق (Stone وآخرون،2018). وتصنف إلى حروق من الدرجة الأُولى، والمعروفة أيضًا بحروق الجلد(McAuley ،2023). الحروق من الدرجة الثانية سطحية (Warbyو Maani،2019). الحروق من الدرجة الثالثة، والمعروفة أيضًا بالحروق الكاملة (Markiewicz وآخرون،2022). حروق الدرجة الرابعة عميقة وشديدة (Radzikowska وآخرون،2023). الحروق من الدرجة الثانية هي حروق سطحية جزئية السماكة تؤثر على كل من البشرة وجزء من الأدمة وتؤدي إلى تلف الطبقات العليا من الأدمة الحليمية (Warbyو Maani،2019).

وقد وصفت العديد من الدراسات التجريبية الآثار المفيدة لعلاج الجروح، وخاصة جروح الحروق، بالمواد الطبيعية. تُعَدُّ النباتات والأعشاب الطبية حول العالم من المواد القيمة في علاج الأمراض المختلفة(Rasool وآخرون،2020)، وذلك بسبب سهولة استخدامها وفعاليتها وتكلفتها المنخفضة مقارنة بالعلاجات الكيميائية باهظة الثمن(Adeyemi وآخرون،2022)، إذ إنَّ المواد الكيميائية النباتية عبارة عن مركبات طبيعية لها فوائد هائلة وإمكانات مضادة للأكسدة ولها أهمية كبيرة في تقديم الفوائد الصحية ضد العديد من الأمراض (Makhaik وآخرون،2021)، كما أن كل جزء من النبات له خصائصه الطبية الخاصة التي تمتلك أنواعًا مختلفة من المستقلبات الثانوية التي تلعب دورًا مهمًا في علاج أنواع مختلفة من الأمراض (Liya وآخرون،2021). وقد ساهمت المنتجات الطبيعية في تطوير أدوية علاجية مهمة تستخدم حاليا في الطب الحديث، وتُعَدّ استراتيجية بحثية مثمرة ومنطقية في البحث عن أدوية مسكنة ومضادة للالتهابات جديدة (Zang وآخرون،2021).

يُعَدّ السمسم (*Sesamum indicum L.*) على نطاق واسع أحد أقدم المحاصيل التي تمت زراعته عبر تاريخ البشرية، والجزء الأكثر فائدة من السمسم هو بذوره، والتي يتكون حوالي 75% من كتلته من الدهون والبروتين (Sharma وآخرون،2021). ومن المعروف أن زيت السمسم يحتوي على ما يقرب من 5.1% من مادة الليجنان (Lignans)، بما في ذلك السيسامين والسمينول. هذه المادة مسؤولة عن الخصائص الفسيولوجية والكيميائية الحيوية المميزة لزيت السمسم، مثل أنشطته المضادة للأكسدة والمضادة للطفرات(Anti-Mutagenic) والمضادة للالتهابات(Anti-Inflammatory). كما أن لزيت السمسم دور مهم في علاج الحروق وتقليل الندبات الناتجة عنها في وقت قياسي، وذلك لما يحتويه من خصائص مضادة للأكسدة ومضادة للالتهابات ومواد فعالة في هذا الجانب (Tabatabaei وآخرون،2017).

يُعرف التيتانيوم بأنه معدن يستخدم على نطاق واسع في الصناعة الطبية. لقد برز التيتانيوم كمادة حيوية في مجال الطب، مما يجعله عنصرًا لا غنى عنه في الإجراءات الطبية المختلفة، ويظهر جسم الإنسان قدرة رائعة على تحمل التيتانيوم دون التعرض لأي ردود فعل سلبية. في الواقع، يُظهر التيتانيوم توافقًا حيويًا ومقاومة فائقة مقارنة بالعديد من المعادن الأخرى شائعة الاستخدام في التطبيقات الطبية (Akin وMutlu Danacı ،2021). يتمتع ثاني أكسيد التيتانيوم (TiO_2) بخصائص استثنائية تجعله متعدد الاستخدامات وقابلاً للتطبيق في مختلف الصناعات، وأهمها التطبيقات الطبية (Hovazi وRostami ،2023). ويجري تطوير المواد النانوية الهجينة لتنظيم وظائف الاستشعار في الطب النانوي وصناعة الأدوية. إن القوة الميكانيكية والثبات الكيميائي والمتانة والمرونة للمواد النانوية الهجينة تجعلها مناسبة لتطوير حياة إنسانية صحية، ولتطبيقات مهمة مثل توصيل الأدوية، وتأثيرات مضادات الميكروبات، والتغذية، وجراحة العظام، وطب الأسنان، وابتكار المضادات الحيوية، ومضادات الفطريات، ومضادات الأكسدة، وتعزيز التئام الجروح (Shehabeldine وآخرون،2022). لقد حظي استخدام Nano-TiO_2 في التئام الجروح باهتمام كبير نظرًا لقدرته على تسخير التأثير التحفيزي لعملية التمثيل الضوئي، مما يسهل توليد أنواع الأكسجين التفاعلية التي تستهدف على وجه التحديد البكتيريا الموجودة في التهابات الجروح (Seisenbaeva وآخرون،2022).

السقالات الطبية الحيوية هي هياكل ثلاثية الأبعاد مصممة لدعم نمو وتجديد الأنسجة في جسم الإنسان. تعمل هذه السقالات كإطار يمكن للخلايا الارتباط به، وهي مواد مصممة خصيصًا يتم وضعها إما داخل الجسم أو على سطحه (Gaur وآخرون،2021) . السقالات الطبية هي مواد اصطناعية لديها القدرة على تقليد الوظيفة الطبيعية للبنية البيولوجية المفقودة أو التالفة داخل جسم الإنسان (Hassan وآخرون،2023) تتمحور استراتيجيات هندسة الأنسجة والطب التجديدي في

المقام الأول حول ترميم أو استبدال الأنسجة التالفة أو المصابة من خلال توفير المواد الداعمة التي تساعد في عملية شفاء الأنسجة(Kirillova وآخرون،2021) .

الخلايا الجذعية هي خلايا غير متمايزة توجد داخل جسم الإنسان. تمتلك هذه الخلايا قدرة عالية على التمايز إلى أنواع مختلفة من الخلايا داخل الكائن الحي، وتظهر أيضًا القدرة على التجديد الذاتي(Zakrzewski وآخرون،2019) . يعتمد نشاط الخلايا الجذعية على العضو الذي تتواجد فيه(GS وSinduja،2022) . وتصنيف الخلايا الجذعية على أساس المصدر الى الخلايا الجذعية الجنينية و الخلايا الجذعية البالغة (Rajabzadeh وآخرون،2019) .

استبدال الجلد هو عملية استبدال الجلد التالف أو المريض بجلد صحي. يتم تنفيذ هذا الإجراء عادة لمعالجة الحالات الطبية المختلفة، وقد سهّل استخدام الخلايا الجذعية زراعة الجلد باستخدام بصيلات الشعر المستخرجة من جسم المريض (Ohyama،2019).

اهداف الدراسة الحالية :-

تهدف هذه الدراسة إلى إيجاد طرق علاجية بديلة عن الطرق التقليدية للعلاج وهي:-

1- تحضير مادة نانوية من ثاني أكسيد التيتانيوم (TiO_2) محملةً عليها المستخلص النباتي لنبات السمسم في العلاج (داخل وخارج الجسم الحي).

2- استخدام الخلايا الجذعية في العلاج(داخل الجسم الحي).

3- تقييم أي العلاجات اكثر فعالية.

Summary

Given the problem of delayed healing of burn wounds that affect the skin and lead to its tearing and damage to its parts, as well as the effects and scars remaining on the skin due to exposure to heat or other causes of burns, it has become necessary to research modern methods for treating burns that affect the skin through studying and experimenting with new treatments. And effective, including effective nanomaterials, to reach effective treatments to treat such injuries and stem cells.

In the current study, nanoparticles of titanium dioxide (TiO_2) were prepared, and this material was examined using a device a Field Emission Electron Scanning Microscope (FE-SEM). The results obtained were on the nanoscale, with sizes ranging from (31.52-69.08) nanometers. Then, the biosynthetic titanium dioxide nanocomposite was prepared with sesame seed oil extract at a concentration of 1% TiO2 and 20% sesame oil. Medical bioscaffolds (PCL) were also prepared. for the purpose of growing stem cells on them and treating burns with them.

The possibility of finding effective alternative and natural methods for treating burns in the skin of laboratory rats was studied and compared with a control group of the same type of laboratory rats. It was also compared to rats treated with Mebo ointment. 36 rats were randomly divided into six equal groups and were treated once daily for 28 days. The results of the study showed effective activity and a noticeable speed in healing burns affecting the skin of laboratory rats using a nano-titanium dioxide preparation supported with sesame seed extract, which mean 0.005 compared to the control treatment, which mean 2.443. According to the results of the current study, using nano-titanium dioxide and sesame oil together leads to better burn wound healing than using each of them separately. The results of the study also showed effective activity and a high speed in healing burns affecting the skin of laboratory rats treated using

stem cells, which was superior to the group treated with titanium dioxide loaded with sesame oil. The histological analysis conducted for the treatment groups showed that the group treated with stem cells had the highest activity among the remaining groups, which confirms that the use of stem cell therapy is better than the use of drugs in treating burns.