Journal of medical & pharmaceutical Sciences (JMPS) • Vol 7, Issue 4 (2023) • P: 9 – 1
https://journals.ajsrp.com/index.php/jmps
ISSN: 2522-333X (Online) • ISSN: 2522-333X (Print)

Effect of beetroot extract on glucose-6-phosphate dehydrogenase, red blood cells, and their aggregation in a patient with Hereditary Spherocytosis: A case report

Dr. Zahraa S. Al-Garawi*[1], Saif A. Mahnna[1], Bilal M. Hamed[1], Ameen Y. Al-Garawi[2]

[1] College of Science | Mustansiriyah University | Iraq

[2] Baghdad Teaching Hospital | City of Medicine | Baghdad | Iraq

Received: 12/07/2023

Revised: 24/07/2023

Accepted: 18/09/2023

Published: 30/12/2023

* Corresponding author: z.mohsin@uomustansiriyah.edu.iq

Citation: Al-Garawi, Z. S., Mahnna, S. A., Hamed, B. M., & Al-Garawi, A. Y. (2023). Effect of beetroot extract on glucose-6-phosphate dehydrogenase, red blood cells, and their aggregation in a patient with Hereditary Spherocytosis: A case report. *Journal of medical and pharmaceutical sciences, 7*(4), 1 – 9. https://doi.org/10.26389/AJSRP.K120723

2023 © AISRP • Arab Institute of Sciences & Research Publishing (AISRP), Palestine, All Rights Reserved.

• **Open Access**

This article is an open access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY-NC) license

Abstract: Hereditary spherocytosis is a hereditary disease results in the decomposition of spherical blood cells, leads to hemolytic anemia. Beetroot extract may be of a great therapeutic importance in its effect on hereditary spherocytosis and increase blood cells by continues uptake for a course. This study aimed to evaluate the effects of consuming beetroot extract for a period of five weeks on a volunteer suffered hereditary and compared the results with a healthy volunteer. The effect of the extract on the red blood cells and hereditary spherocytosis was also studied. This study was carried out during February - April 2023 in the Department of Chemistry at Mustansiriyha University. The number of participants was only one suffered erythrocyte pleocytosis. The beetroot solution was diagnosed using high-performance liquid chromatography HPLC technique. Two-hindered mL of extract was consumed daily for a course of study continued to five weeks. The complete blood analysis and the activity of the enzyme Glucose-6-Phpdphate Dehydrogenase were estimated along the study course. The morphology of the red blood cells was examined by an electron microscope before and after drinking beetroot syrup over a period of five weeks. The results showed a relationship between beetroot extract and red blood cells for patient and healthy samples. Positive effects on the levels of hemoglobin and RBC over the study course for the patient. The extract reduced the incidence of anemia due to its nutritional importance that helped strengthen immunity and compensate for lost blood. Beetroot extract has also affected levels of G6PDH. It increased the level of the enzyme after 3 weeks, inside the hemoglobin and RBC for both patient and control.

Keywords: beetroot extract, erythrocyte agglutination disease, glucose-6-phosphate dehydrogenase enzyme

تأثير مستخلص الشمندر على انزيم كلوكوز-٦-فوسفات ديهيدروجينيز وكريات الدم الحمراء وتكورها لدى المصاب بتكور كريات الدم الحمراء: تقرير حالة

الدكتورة / زهراء سالم محسن*[1], سيف علي مهنا[1], بلال محمود حميد[1], أمين يوسف الكَرعاوي[2]

[1] كلية العلوم | الجامعة المستنصرية | العراق

[2] مستشفى بغداد التعليمي | مدينة الطب | بغداد | العراق

المستخلص: مقدمة: كثرة الكريات الحمر الوراثي هو مرض وراثي ينتج عنه تحلل كريات الدم الكروية وهذا يسبب فقر الدم الانحلالي وقد يكون مستخلص الشمندر ذات أهمية علاجية كبيرة بتأثيره على مرض كثرة الكريات الحمر وتكورها الوراثي. الهدف من الدراسة: تقييم آثار استهلاك مستخلص الشمندر لمدة خمسة أسابيع على الشخص الحامل للمرض (المصاب) ومعرفة تأثيره على زيادة كريات الدم الحمراء وكثرة الكريات الحمر الوراثي (Hereditary Spherocytosis). المنهجية: تمت هذه الدراسة خلال شباط - نيسان ٢٠٢٣ في قسم الكيمياء في الجامعة المستنصرية وكان عدد المشتركين في البحث واحد فقط مصاب بتكور كريات الدم الحمراء ، اذ تم تشخيص محلول الشمندر بتقنية كروموتوغرافيا السائل عالي الأداء وبعدها أجراء تحليل الدم الكلي Complete Blood Count وقياس فعالية انزيم الكلوكوز -٦-فوسفات ديهيدروجينيز وتصوير كريات الدم الحمراء بالمجهر الالكتروني قبل وبعد تناول شراب الشمندر على مدى خمسة أسابيع كورس تجريبي للشخص المصاب.النتائج: أظهرت النتائج بنجاح تاثير مستخلص الشمندر على كريات الدم الحمراء لعينة المصاب ، اذ ظهرت زيادة بخلايا الدم والصفائح الدموية خلال الكورس التجريبي (خمسة أسابيع) ، كما لوحظ ارتفاع بنشاط الانزيم كلوكوز-٦-فوسفات ديهيدروجينيز داخل كريات الدم و داخل جزيئة الهيموغلوبين بعد مرور ٣ أسابيع. الأستنتاج: أن كورس مستخلص الشمندر الذي تم تطبيقه لخمسة أسابيع اعطى نتائج إيجابية في زيادة نسبة كريات الدم الحمراء بشكل ملحوظ لعينة المصاب مقارنة بالعينة السليمة، كما ان ارتفاع نشاط الانزيم G6PDH بعد تناول عصير الشمندر لمدة تتجاوز ثلاثة اسبيع يمكن ان يقلل من الاصابة بفقر الدم وبعض الامراض لما له من أهمية غذائية ومكونات رئيسية تساعد على تقوية المناعة وتعويض الدم المفقود.

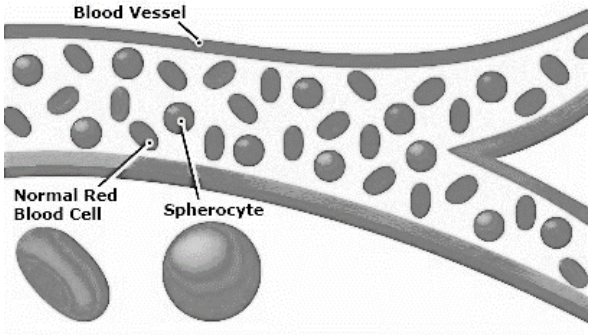
الكلمات المفتاحية: عصير الشمندر، مرض تكور كريات الدم الحمراء، انزيم الكلوكوز -٦-فوسفات ديهيدروجينيز

المقدمة

في الفترات الأخيرة اتجه بعض الباحثين للبحث عن مضادات لمعالجة امراض الدم ومنها فقر الدم واتجه القسم الاخر من الباحثين للأعتماد والبحث عن مصادر الطبيعية النباتية لما تمتلكها هذه المصادر التي من الممكن ان تساعد او تقلل مخاطر الإصابة بأمراض الدم الشائعة او حتى النادرة . ان مرض كثرة الكريات الحمر الوراثي (Hereditary Spherocytosis) واختصاره (HS) ، هو مرض وراثي شائع غير معدي يتميز بفقر الدم واليرقان وتضخم الطحال، قد تكون الأم حاملة للمرض أو الأب ومن ثم ينتقل من الأب او الأم الى الأبناء أي ينشاء عن اضطراب وراثي في الدم او اضطراب في سطح غشاء خلايا الدم الحمراء . ويتسبب في تشكيل خلايا الدم الحمراء لتكون مستديرة مثل الكرة بدلاً من ان تكون مقعرة او قرصية الشكل. يكون مدى شيوعه في العالم هو اصابه واحد من كل 5000شخص بمرض كثرة الكريات الحمر الوراثي يمكن لخلايا الدم الحمراء الطبيعية ان تعيش لمدة تصل الى (120) يوم اما ذات الشكل الكروي يمكن ان تعيش لمدة تتراوح بين (10-30) يوم. خلايا الدم الحمراء الكروية هي اكثر هشاشة واقل مرونة من الخلايا الطبيعية، تتحلل بشكل اسرع واسهل من كريات الدم الحمراء الطبيعية وهذا يؤدي الى فقر الدم ويسمى فقر الدم الناجم عن تكسر كريات الدم الحمراء فقر الدم الأنحلالي . كما يعتبر الإجهاد التأكسدي ايضاً عاملاً وسبباً مباشراً لاضطرابات الدم المختلفة عن طريق أكسدة أغشية كريات الدم الحمراء. الشكل (1) يوضح شكل الخلايا الكروية الناتجة من مرض كثرة الكريات الحمر الوراثي عن الطبيعية.[1.2.3.4.5.6]

يعتبرمستخلص الشمندر من مستخلصات الأعشاب الطبية لانه يحتوي على مكونات رئيسية منها الحديد وحمض الفوليك وغيرها من المكونات الغذائية المعززة للصحة مما قد تساعد على زيادة خلايا الدم الحمراء ، والهيموغلوبين، ولقد بينت بعض الدراسات ان اخذ مستخلص الشمندر ممكن يؤثر بشكل ملحوظ على مستويات خلايا الدم الحمراء والبيضاء والهيموغلوبين اعتمادا على الجرعة والوقت، كما وان مستخلصات الشمندر لها العديد من الخصائص النشطة بما في ذلك مضادات للأكسدة وللألتهاب، ومضادات ارتفاع السكر في الدم، ومضادات السرطان، وخافضة للضغط .[7]

من المعروف ان الأنزيمات هي بروتينات تساعد على تسريع التفاعلات الكيميائية في الجسم إضافة لذلك ان انزيم الكلوكوز -٦-فوسفات ديهيدروجينيز هو انزيم يقل مستواه بمرض كثرة الكريات الحمر الوراثي (Hereditary Spherocytosis). ان نقص هذا الأنزيم يمكن ان يؤدي الى تكور كريات الدم الحمراء كون نقصه في الدم يسبب فقر الدم الأنحلالي وهي احد اعراض مرض كثرة الكريات الحمر الوراثي Hereditary Spherocytosis، وهذا النقص في انزيم الكلوكوز -٦-فوسفات ديهيدروجينيز هو اضطراب وراثي حيث يكون عمل هذا الانزيم حماية خلايا الدم الحمراء ويمنع تلفها. وهو مهم جداً لأنه ينظم التفاعلات الحيوية الكيميائية المختلفة في الجسم وهو مسؤول عن الحفاظ على صحة خلايا الدم الحمراء وعند نقص الانزيم تنهار خلايا الدم الحمراء ويسمى هذا الانهيار باسم انحلال الدم ويمكن ان يؤدي في النهاية الى فقر الدم الأنحلالي.[8]



شكل رقم (1) شكل كريات الدم الحمراء الطبيعية والمتكورة.

مشكلة الدراسة

الحصول على علاج لمرض كثرو وتكور الكريات الحمراء باستخدام شراب مستخلص طبيعي

الهدف من الدراسة

لتسليط الضوء على تأثير الشمندر على تكور وزيادة كريات الدم الحمراء وعلى نسبة الهيموغلوبين والصفائح الدموية لدى مصاب بتكور كريات الدم الحمراء.

أهمية الدراسة

الحصول على المادة الفعالة التي تؤثر على مستوى انزيم كلوكوز-٦-فوسفات دهيدروجينيز وبالتالي تعالج نقصه لدى المصاب بتكور الكريات الحمراء و يكون ذلك من مصادر طبيعية متوفرة بالسوق المحلية مثل ثمرة الشوندر.

فرضيات الدراسة

- ثمرة الشمندر تحتوي على مادة فعالة تقوي من نسبة هيموغلوبين الدم وتؤثر على شكل الكرية الحمراء
- احد أسباب تكور كريات الدم الحمراء أو فقر الدم الانحلالي هو انخفاض نسبة انزيم G-6-PDH
- ثمرة الشمندر تؤثر على مستوى الانزيم المذكور.

منهجية الدراسة

يمر البحث بأربعة مراحل:

اولاً. استخلاص عصير الشمندر وتشخيصه بتقنية كروموتوغرافيا السائل عالي الأداء.

ثانيا.الانتظام بشرب عصير الشمندر للشخص الحامل للمرض لمدة خمسة أسابيع، مرة يوميا.

ثالثا. اجراء تحليل الدم التام Complete Blood Count (CBC) قبل وبعد جرعات عصير الشنمدر لمعرفة التغير بنسبة خلايا الدم الحمراء (RBCs) ، ونسبة الهيموغلوبين (HB) ، و معدل حجم الكريات الحمراء (MCV) ، والصائح الدموية (PLT) ، ونسبة خلايا الدم بالدم (HCT) ، ومعدل كمية الهيموغلوبين في كل خلية دم حمراء (MCH) ، و قابلية الدم لحمل الاوكسجين (MCHC) ، بالإضافة لى كريات الدم البيضاء (WBC).

ثالثا قياس فعالية انزيم G-6-PDH داخل خلايا الدم الحمراء (RBCs) وداخل الهيموغلوبين (HB) خلال مدة الكورس الدراسي (خمسة أسابيع).

طرائق العمل

أجريت الدراسة في الجامعة المستنصرية، كلية العلوم، قسم الكيمياء، اذ بدأت هذه الدراسة في أواخر شباط ٢٠٢٣ وانتهت في أوائل نيسان ٢٠٢٣ وكان عدد الأشخاص المشاركين فيها واحد فقط من أصول عراقية، مصاب بتكور كريات الدم الحمراء (21)عاماً من طلبة قسم الكيمياء في الجامعة المستنصرية، وتعتبر دراسة نوعية وللمرة الاولى في العراق على مدى كورس تجريبي (خمسة أسابيع) للتاكد من فعل شراب عصير الشمندر كنبات طبي يساعد من تقليل اعراض مرض تكور الكريات الحمراء.

- عينة الشمندر

خطوات تحضير مستخلص الشمندر [16]:

تم شراء كيلو من الشمندر من الأسواق المحلية في العاصمة العراقية بغداد، علما انه من منشا عراقي من منطقة السليمانية في شمال العراق، وتم تنضيفه من الاتربة جيداً بالماء ، ثم تم تقطيعه الى قطع صغيرة واضيف اليه 500ml من الماء وبعدها تم غليه لمدة نصف ساعة للحصول على عصير الشمندر ذو اللون الأحمر الارجواني. تم حفظ العصير في قارورة نظيفة في درجة ١٠ م على مدى الكورس التجريبي (خمسة أسابيع)، اذ تناول المتطوعان للدراسة مقدار 200ml من الشمندر يوميا خلال مدة الكورس[16] .

- تشخيص المستخلص
- تقنية كروموتوغرافيا السائل عالي الاداء: HPLC

الكروماتوغرافيا السائلة عالية الأداء HPLC هي تقنية يتم من خلالها فصل وتحديد المركبات الموجودة في أي عينة اعتمادا على الطور المتحرك و عمود الفصل (الطور الثابت) وهي مادة حبيبية مصنوعة ذراع يتالف عددها من 18 ذرة كربون يؤدي الى فصل مكونات العينة، وتحمل العينة بواسطة تيار غاز ناقل متحرك من الهيليوم او النتروجين. أي ان HPLC يستخدم لتحديد كل مكون في الخليط.[9] ومن خلال هذا الجهاز تم البحث عن مكونات فيتامين ب ٢ النقي في مستخلص الشمندر.

- خطوات تحضير المحلول القياسي لفيتامين ب٢:

تم اذابة فيتامين ب ٢ في ثلاث مذيبات الماء والاسيتون والايثانول لمعرفة قابلية ذوبانه في هذه المذيبات ويعتبر قابل للذوبان في هذه المذيبات. فيتامين ب٢ او Riboflavin هو عبارة عن باودر ، صلب ، برتقالي اللون ، وقابل للذوبان ، الطول الموجي الأمثل له بحدود 440nm . تم تحضير محلول 1000ppm من خلال تطبيق قانون ppm لأيجاد وزن المادة.

$$1000\text{ppm} = \frac{wt}{25ml} \times 10^6 \qquad Wt = 0.025gm$$

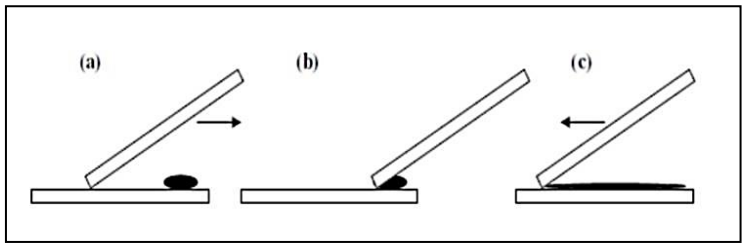
واستخدم هذا المحلول لتحضير تركيز 10ppm وهكذا تم تحضير محلول قياسي لفيتامين ب٢. وقيست له الامتصاصية في جهاز Spectrophotometer double beam.

- خطوات تحضير المستخلص لغرض التشخيص:

1ml من المستخلص واضيف له 10ml ماء مقطر ثم رشح ليتم تشخيص المستخلص بواسطة جهاز كروموتوغرافيا السائل عالي الاداء مقابل محلول قياسي فيتامين ب ٢. كان الطول الموجي الأمثل له بحدود 440nm اذ استخدم المحلول المخفف للتشخيص باستخدام جهاز HPLC نوع Shimadzu-Japan ، تم حقن 20 مايكروليتر الى عمود الفصل C18، حجم الجسيمات ٥ مايكروميتر (Macherey Nagel- Revised phase column Germany) ذو ابعاد ٢٥٠ * ٤,٦ ملم وتالف الطور المتحرك من ميثانول: ماء مقطر، وكانت نسبة الجريان 1 مل / دقيقة و محلول الاسترجاع حامض الفسفوريك في الماء (0.1% v/v).

- مسحة الدم Blood smear

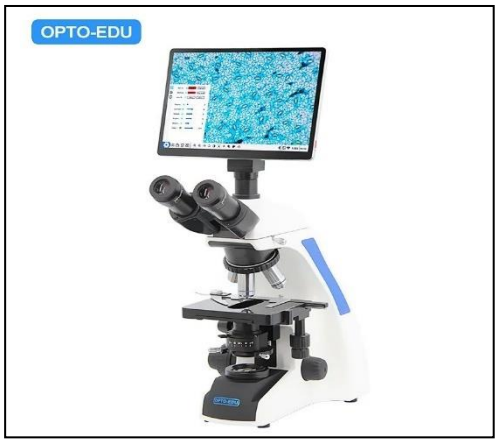
لعمل مسحة الدم، توضع 10µl قطر من الدم الكامل whole blood على النهاية اليمنى من الشريحة (يجب تعقيم الاصبع قبل وبعد اخذ قطرة الدم) ثم مسح عينة الدم على طول الشريحة باستخدام شريحة ثانية بزاوية 45° كما مبين في الشكل (3).



شكل رقم (3) خطوات تشكل حضير مسحة الدم.

تركت الشريحة لتجف في الهواء ثم وضعت على حامل واضيف 1ml من صبغة Leishman stain فوق العينة وانتظار دقيقتين. تم إضافة 2ml من الماء المقطر الى الصبغة وترك خليط الماء والصبغة لمدة 10 دقائق. بعدها غسلت الشريحة بالماء المقطر بلطف حتى ظهور المناطق الرقيقة من المسحة بلون احمر او وردي ثم تركت المسحة لتجف في الهواء.

- فحص شكل كريات الدم الحمراء



شكل رقم (2) صورة للمجهر الضوئي OPTO-EDU.

يعتمد عمل المجهر الضوئي المزود بشاشة عرض نوع OPTO-EDU على قدرته بتركيز شعاع من الضوء من خلال عينة صغيرة جداً وشفافة لإنتاج صورة ويتم بعد ذلك تمرير الصورة من خلال عدسة واحدة او عدستين ذات قوة تكبير مختلفة لأظهار صورة النموذج النهائية. ايضاً يرتبط المجهر الضوئي بشاشة تسمح بعرض العينة بدقة ووضوح. كما مبين في شكل رقم (2). تم فحص مسحة الدم تحت المجهر الضوئي باستعمال القوى 40X لرؤية كريات الدم الحمراء والتي تكون بلون احمر باهت.

- فحص الدم الشامل Complete blood count CBC

تم استخدام المحلل الالي automated hematology analyzer (نوع Cellagon 3، هنكاري الصنع) لتحليل نموذج الدم تحليل

شامل لمعرفة نسبة خلايا الدم الحمراء (RBCs) ، ونسبة الهيموغلوبين (HB) ، و معدل حجم الكريات الحمراء (MCV) ، والصائح الدموية (PLT) ، ونسبة خلايا الدم بالدم (HCT) ، ومعدل كمية الهيموغلوبين في كل خلية دم حمراء (MCH) ، و قابلية الدم لحمل الاوكسجين (MCHC) ، بالإضافة لى كريات الدم البيضاء (WBC). يمتلك المحلل الالي نتاجية تصل الى 60 اختبار في الساعة.

- قياس فعالية انزيم الكلوكوز -٦-فوسفات ديهيدروجينيز

الاجهزة والمواد: تم تجهيز عدة قياس انزيم الكلوكوز -٦-فوسفات ديهيدروجينيز من شركة Spectrum for Diagnostic لقياس فعالية الانزيم بالدم الكلي للمصاب ، R1a: G6PDH Assay vials (1.1ml)، R1b: Assay Diluent (12ml)، R2: Substrate Solution (24ml) ، spectrophotometer

- قياس الفعالية الانزيمية

تم اذابة 1.1ml من محلول فحص الفعالية وخلطها بالتحريك برفق لإذابة المحتويات وانتظار 3-2 دقائق. إضافة 0.01ml من الدم الشخص الى المحلول ثم خلطها جيداً وتترك لمدة 10 دقائق في درجة حرارة الغرفة. إضافة 2ml من محلول الركيزة مباشرة الى المزيج وخلطها بلطف ثم وضعت بحمام مائي 30C° لمدة 5 دقائق للحصول على حالة توازن. تم قياس الامتصاصية ضد الماء المقطر بالطول الموجي (340nm). تم تسجيل القراءة الأولى للامتصاصية (A1) وبعد 5 دقائق سجلت القراءة الثانية (A2).[10]

وأخيرا نقيس فعالية الانزيم مع RBCs وايضاً مع HB من خلال تطبيق القوانين التالية:

$$A_{per\ min} = \frac{\text{FINAL Absorbance} - \text{INITIAL Absorbance}}{5}$$

$$G6PDH_{(RBCs)} = \frac{A_{per\ min} \times 48390}{N} \times TCF$$

$$G6PDH_{(RBCs)} = \frac{A_{per\ min} \times 4839}{HB} \times TCF$$

حيث:

N = عدد خلايا الدم الحمراء RBC

A = الامتصاصية

HB = نسبة الهيموغلوبين

TCF = عامل تصحيح درجة الحرارة

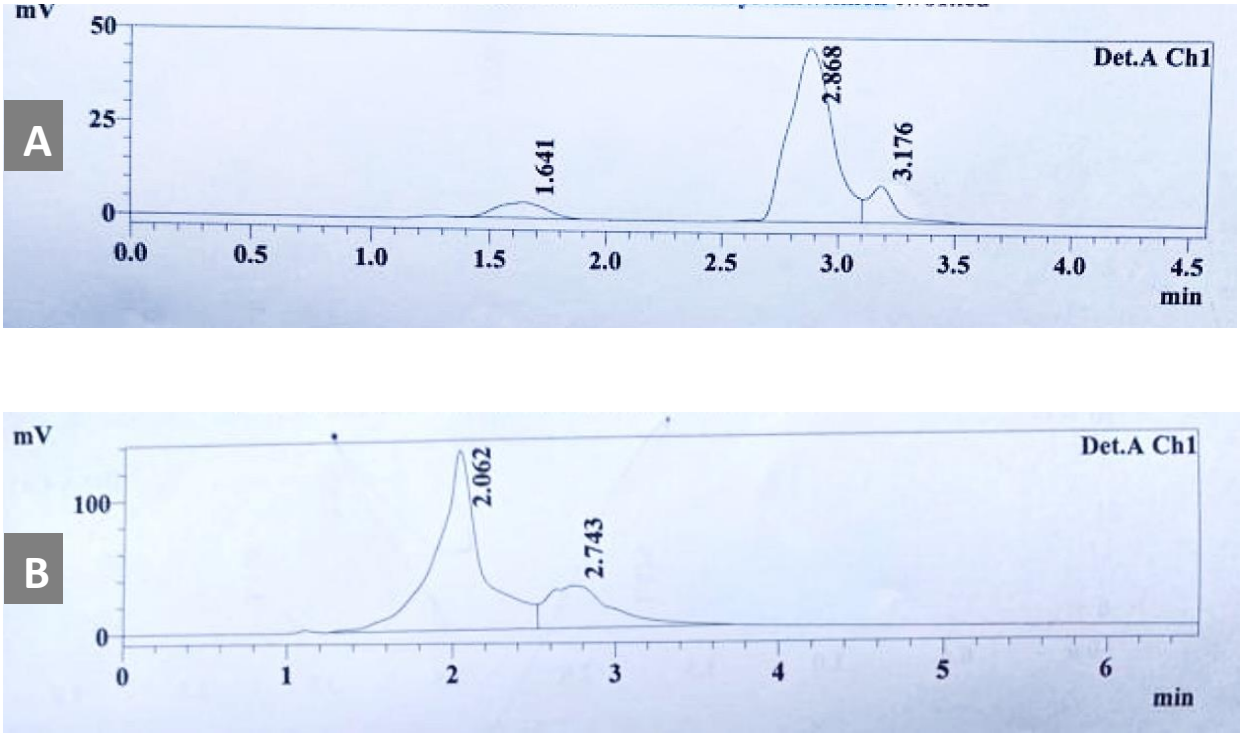
التحليل الاحصائي

تم استخدام برنامج الاكسل Microsoft ® Excel for Mac اصدار 15.38 لتنفيذ التحليل الاحصائي.

النتائج والمناقشة

- كروموتوغرافيا السائل عالية الأداء High Performance Liquid Chromatography

تدل النتائج وجود فيتامين ب ٢ في مستخلص الشمندر ، الشكل 4 . فيتامين ب ٢ يساعد في تكوين خلايا الدم الحمراء وعلاج فقر الدم.



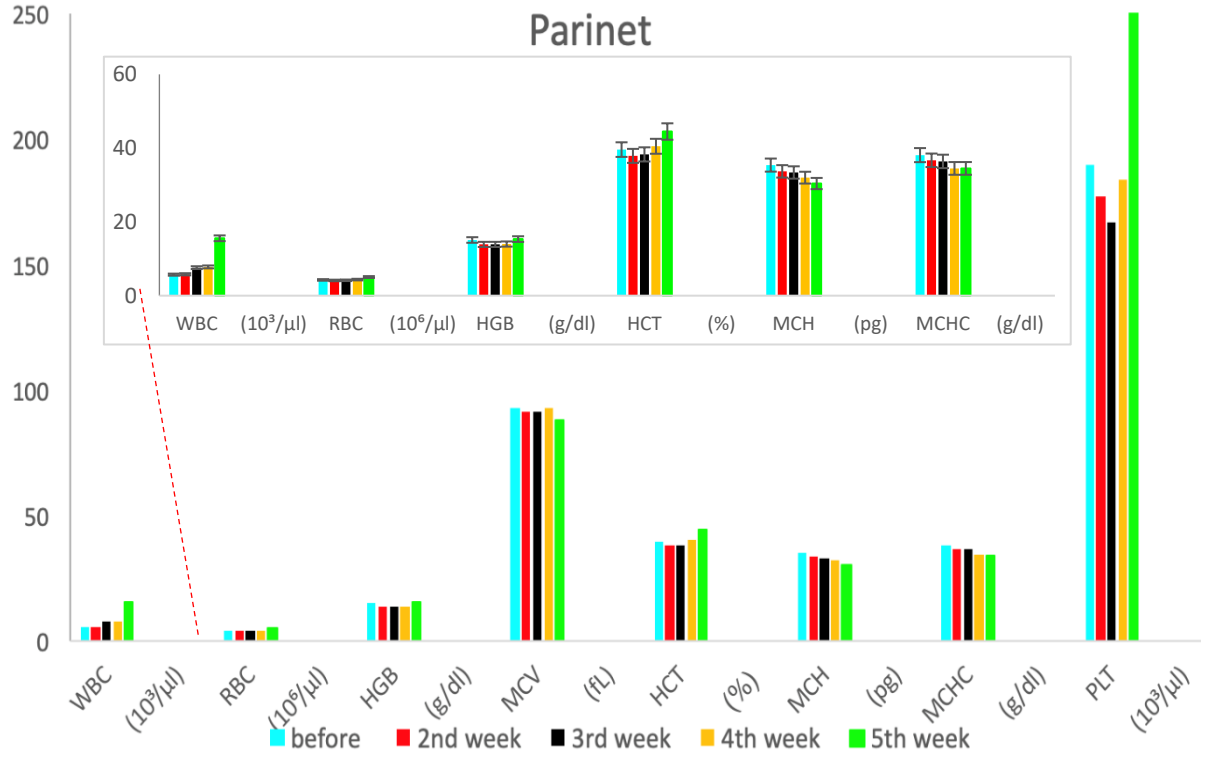
شكل رقم (4) نتائج تحليل HPLC لمستخلص الشمندر A) تحليل المحلول القياسي فيتامين ب٢ B) تحليل مستخلص الشمندر.

- فحص الدم الشامل CBC

أظهرت نتائج الفحص على مدى خمسة أسابيع من تناول مستخلص الشمندر اختلافات بالنسبة للشخص المصاب. في شكل رقم (5) وجدول رقم(1)، حيث اظهرت نتائج الشخص المصاب ارتفاعا في نسبة HCT ونسبة RBC اما MCV لم تظهر تغييرات واضحة بينما نسبة HGB لم تظهر أي تحسينات، شكل رقم (5).

وفي تحليل MCH ، MCHC أظهرت مستويات منخفضة لعينة المصاب والتي تكون مرتبطة بعدم انتاج الجسم لكميات كافية من الهيموغلوبين والذي قد ينتج بسبب فقر الدم الناجم عن نقص الحديد او بسبب نقص الفيتامينات مثل فيتامين B12 وحمض الفوليك.

ويمكن مقارنة هذه النتائج بنتائج بحث سابق والذي تم أجراءه على لاعبين كرة القدم حيث اعطى نتائج متماثلة لبحثنا الى حد ما واظهرت نتائج دم الشخص السليم انخفاض HCT اما نسب MCV, HGB, RBC لم تظهر تحسينات كبيرة. اما نتائج دم الشخص المصاب فقد بينت ارتفاع كل من , HGB RBC , HCT اما MCV لم تظهر أي تغيير 11.12.13.14. وبصورة عامة ان مستخلص الشمندر يعمل على تعويض الدم المفقود كما اثبتت الدراسات بعض اثاره الدوائية في زيادة خلايا الدم الحمراء وتقوية المناعة ، وان تناول 200ML يوميا يقلل من مخاطر الإصابة بفقر الدم ، وأثبتت دراسات ان تناول 8gm من الشمندر لمدة 20 يوم أدى الى زيادة مستويات الهيموغلوبين والحديد في الدم [16] , [15] .

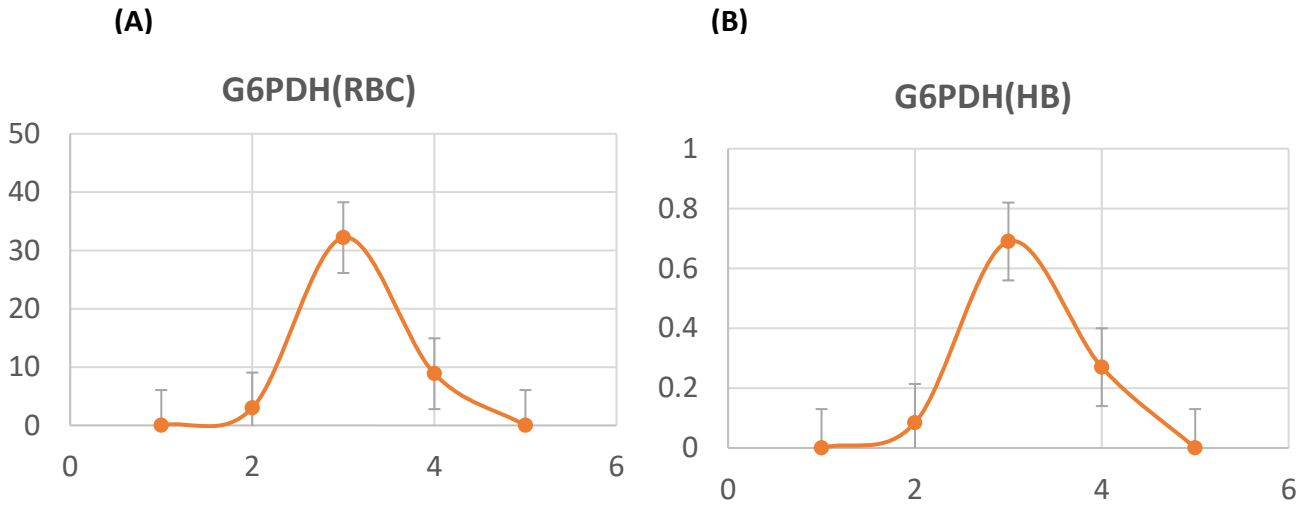


شكل رقم (5) نتائج تحاليل الشخص السليم A و المريض B. الشكل في الأعلى هو تكبير للشكل الأصلي.

جدول رقم ١. نسبة مكونات الدم لدى الشخص المصاب قبل وبعد استهلاك عصير الشمندر.

مكونات الدم	قبل	بعد اسبوعين	بعد ٣ اسابيع	بعد ٤ اسابيع	بعد ٥ اسابيع
WBC(10^3/µl)	5.7	5.8	7.6	7.8	10.2
RBC(10^6/µl)	4.27	4.13	4.17	4.36	4.53
HGB (g/dl)	15.1	13.9	13.9	14	13.8
MCV (fL)	92.7	91.8	91.8	92.8	90
HCT (%)	39.6	37.9	38.3	40.5	41
MCH (pg)	35.4	33.7	33.4	32	30.4
MCHC (g/dl)	38.1	36.7	36.4	34.5	33.7
PLT(10^3/µl)	190	177	167	184	180

اما دراسة تاثير مستخلص الشمندر على فعالية انزيم كلوكوز-٦ فوفسادیهیدروجینیز فهي الدراسة الاولى من نوعها لحد الان، أظهرت زيادة بنشاط انزيم الشخص السليم وزيادة طفيفة للمصاب في الأسابيع الاولى، شكل رقم (6) و جدول رقم (2).. أظهرت نتائج الشخص المصاب تغير بسيط في الفعالية الانزيمية في الأسبوع الأول مقارنة بشخص السليم، ولكن بدأت فعالية الانزيم تزداد في الأسبوع الثاني والثالث حيث كانت قمة النشاط الانزيمي لكلا الحالتين المرضية والسليمة، وفي الأسبوع الأخير بدأ النشاط الانزيمي بالتناقص والاضمحلال داخل كرية الدم الجمراء وداخل الهيموغلوبين، شكل رقم (6).



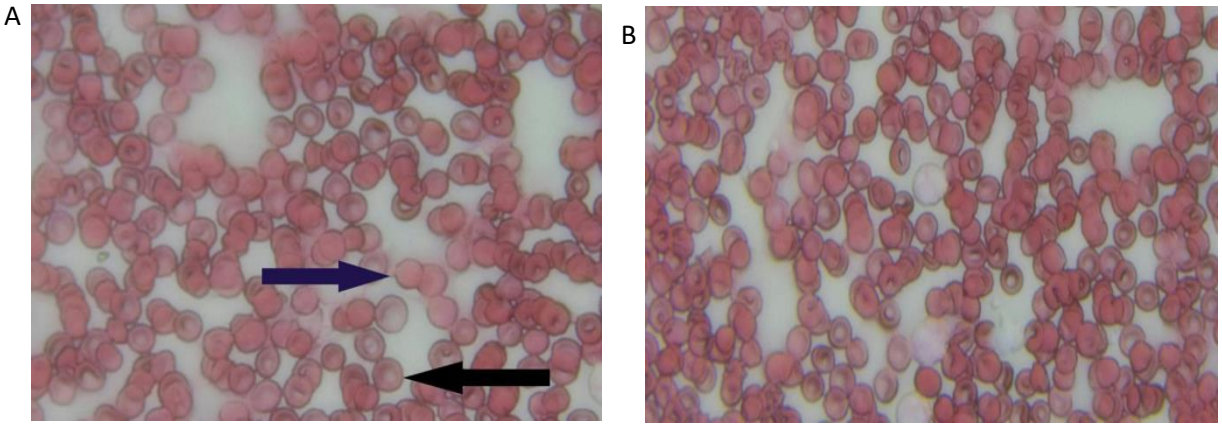
شكل رقم (6) نتائج فعالية انزيم كلوكوز-٦-فوسفات ديهيدروجينيز على الشخص المصاب قبل وبعد خمسة أسابيع من تناول شراب الشمندر. (A) داخل كريات الدم الحمراء (B) داخل الهيموغلوبين.

جدول رقم (٢). مستوى انزيم الكلوكوز-٦- فوسفات ديهيدروجينيز داخل كريات الدم الحمراء و داخل الهيموغلوبين لدى الشخص المصاب قبل وبعد استهلاك شراب الشمندر

	قبل	بعد اسبوعين	بعد ٣ اسابيع	بعد ٤ اسابيع	بعد ٥ اسابيع
G6PDH(RBC)	-	2.99±0.02	32.2 ±0.01	8.87±0.01	--
G6PDH(HB)	-	0.084±0.03	0.69±0.04	0.27±0.01	--

فحص شكل كرية الدم الحمراء

شكل رقم (7) يبين صورة لكريات الدم الحمراء للشخص المصاب قبل تناول عصير الشمندر، اذ تظهر نسبة من الكريات بتقعر واضح ونسبة أخرى منبسطة مقارنة بصورة كريات الدم الحمراء للشخص السليم، مما يدل على تشوه بشكل كرية الدم لدى الشخص المصاب.



شكل رقم (7) صورة كرية الدم الحمراء للشخص السليم والمصاب. (A) الشخص المصاب (B) الشخص السليم.

الأستنتاجات

من خلال هذه الدراسة تبينت عدة استنتاجات وهي عند قياس التحاليل بعد اخذ مستخلص الشمندر كانت النتائج مقبولة بالنسبة للشخص المصاب واهمها زيادة كريات الدم الحمراء RBC، والهيموكريت HCT تدريجياً. وعند قياس فعالية انزيم G6PDH وحسب القيم المتوقعة أيضا أظهرت زيادة لكل من الامتصاصية وكريات الدم الحمراء والهيموغلوبين، اما فعالية الانزيم مع كريات الدم الحمراء والهيموغلوبين للمصاب حصل بها زيادة طفيفة.

سجلت هذه الدراسة نجاح تاثير تناول 200 مل من مستخلص الشمندر في زيادة في مستويات الهيموغلوبين HB وكريات الدم

الحمراء RBC و HCT والحديد بعد خمسة أسابيع من الكورس ، مما يدعونا للاستنتاج ان تناول كوب من مستخلص الشمندر يومياً لن يزود الجسم بالعناصر الغذائية فحسب بل قد يحمي من فقر الدم، وعليه يمكن القول ان تناول مستخلص الشمندر يمكن ان يكون مفيداً للحفاظ على نسبة RBC مرتفعة والوقاية من بعض الامراض المتعلقة.

شكروتقدير

يتقدم الباحثون بالشكر والتقدير لقسم الكيمياء في الجامعة المستنصرية لادراج البحث ضمن الخطة السنوية للبحوث العلمية، الشكر والتقدير للسيد رئيس القسم أ.د. احمد حسين إسماعيل و السيد العميد أ.د. محمد فرج شذر لتسهيل الحصول على المجهر الالكتروني. جزيل الشمر للأستاذ مساعد الدكتور عامر صالح مهدي لمساعدته في تحاليل كروموتوغرافيا السائل عالي الأداء و الشكر الجزيل للمدرس الست اروى محمود لمساعدتها .

تضارب المصالح

لايوجد تضارب مصالح مع أي جهة أخرى

التمويل المالي

لم يستلم البحث أي دعم مادي

المصادر

- Kumar, Vinay؛ Fausto, Nelson؛ Nelso Fausto؛ Robbins, Stanley L.؛ Abbas, Abul K. (2005). Robbins and Cotran pathologic basis of disease. St. Louis, Mo: Elsevier Saunders. 625 ص. ISBN 0-7216-0187-1.
- Bolton-Maggs ،P. H. B.؛ Stevens ،R. F.؛ Dodd ،N. J.؛ Lamont ،G.؛ Tittensor ،P.؛ King ،M. -J.؛ General Haematology Task Force of the British Committee for Standards in Haematology (2004). "Guidelines for the diagnosis and management of hereditary spherocytosis". British Journal of Haematology. doi:10.1111/j.1365-2141.2004.05052.x. PMID 15287938.
- Mariani M, Barcellini W, Vercellati C, Marcello AP, Fermo E, Pedotti P, et al. Clinical and hematologic features of 300 patients affected by hereditary spherocytosis grouped according to the type of the membrane protein defect. Haematologica 2008;93:1310-7.
- Das MR, Ananthakrishnan S. Hereditary spherocytotosis in a family from Tamil Nadu. Indian Pediatr 2005;42:610-1.
- Panigrahi I, Phadke SR, Agarwal A, Gamghir S, Agarwal SS. Clinical rofile of hereditary sherocytosis in North India. J Assoc Physicians India 2002;50:1360-7.
- Huq S, Pietroni MA, Rahman H, Alam MT. Hereditary spherocytosis. J Health Popul Nutr 2010;28:107-9.
- Fernando, G.S.N.; Wood, K.; Papaioannou, E.H.; Marshall, L.J.; Sergeeva, N.N.; Boesch, C. Application of an Ultrasound-Assisted Extraction Method to Recover Betalains and Polyphenols from Red Beetroot Waste. ACS Sustain. Chem. Eng. 2021, 9, 8736−8747.[CrossRef]
- A Manual of Laboratory Diagnostic Tests. Edition 7, Lippincott Williams and Wilkins, By Frances Talaska Fischbach, RN, BSN, MSN, and Marshall Barnett Dunning 111, BS, MS, Ph.D.
- Meunier A.Chromatographie. ITBM-RBM News. 2006;27(1). doi: https://doi.org/10.1016/S1297-9570(06)80032-4
- S.K. Sood et al., The Indian journal of path and micro., 24 (1981). 89. Lubin, B.H. and Oski, F.A., J. Pediatr. 70 (1967), 788.
- Kale R, Sawate A. Kshirsagar R, Patil B, Mane R. Studies on evaluation of physical and chemical composition of beetroot (Beta vulgaris L.). Int] Chem Stud, 2018;6(2)2977-9
- Priya NG, Malarvizhi M, Jothi AJ. Beet root juice on haemoglobin among adolescent girls. IOSR J Nurs Health Sci. 2013;2(1):9–13. doi: 10.9790/1959-0210913.
- Nora MA. Effect of red beetroot (Beta vulgaris L.) intake on the level of somehematological tests in a group of female volunteers. ISABB J Food Agric Sci. 2018;8(2):10–7. doi: 10.5897/isabb-jfas2017.0070.
- Indhumathi T, Kannikaparameswari K. Hematopoietic study of the methanolic root extract of Beta vulgaris on albino rats-an in vivo study. Int J Pharm Biol Sci. 2012;3(4):1005–15.
- Al-aboud NM. Effect of red beetroot (Beta vulgaris L.) intake on the level of some hematological tests in a group of female volunteers. ISABB Journal of Food and Agricultural Sciences 2018; 8: 10–7, doi: 10.5897/ISABB-JFAS 2017.0070
- Maryam L, Mohammad A, Worya T and Parviz B. The Effects of Consuming 6Weeks of Beetroot Juice (Beta vulgaris L.) on Hematological Parameters in Female Soccer Players. J Kermanshah Univ Med Sci. 2018 September; 22(3):e82300.