

متابعة مستوى الكرب التأكسدي في لعاب النساء المصابات بسكري الحمل

اسراء اسماعيل ياسين¹ ، فراح غالي الصالحي² ، نسرين ياسين خميس³

^{1,3}قسم الكيمياء / كلية التربية للبنات / جامعة تكريت

¹altaiiasr@gmail.com

²قسم علوم الحياة / كلية العلوم / جامعة تكريت

^{2,3}dr.f.g.alslihi@gmail.com

تاريخ قبول البحث : 8 / 3 / 2015

تاريخ استلام البحث : 19 / 1 / 2015

الملخص

تضمن البحث دراسة مؤشر الاجهاد التأكسدي وحالة مضادات الاكسدة عند النساء المصابات بسكري الحمل في محافظة صلاح الدين ، من خلال قياس مستوى الناتج النهائي لبيركسدة الدهون (المالون داي الديهايدMDA) ومضادات الاكسدة (الكلوتاثايون المختزل ، فيتامين C والفينول الكلي) ، اذ اجريت الدراسة على (25) عينة من النساء المصابات بسكري الحمل تراوحت اعمارهن (19-40) سنة ومقارنتها مع (22) عينة من النساء غير الحوامل وكذلك (21) عينة من الحوامل الطبيعيات بوصفها مجموعة سيطرة من الأعمار نفسها. اظهرت الدراسة وجود ارتفاع معنوي في مستوى MDA عند النساء المصابات بسكري الحمل عند مقارنتها بمجاميع السيطرة (غير الحوامل والحوامل الطبيعيات)،بينما مضادات الاكسدة (الكلوتاثايون المختزل ، فيتامين C والفينول الكلي) اظهرت انخفاضا معنويا في مستوياتها عند النساء المصابات بسكري الحمل عند مقارنتها بمجاميع السيطرة(غير الحوامل والحوامل الطبيعيات). علاوة على ذلك ، تمت دراسة تأثير عمرالنساء على المتغيرات الكيموحيوية المدروسة ، حيث اظهرت النتائج ارتفاعا معنويا في مستوى MDA في مجموعة العمر (25-40) سنة مقارنة بمجموعة (19-24) سنة للنساء المصابات بسكري الحمل وغير الحوامل والحوامل الطبيعيات ، بينما اوضحت نتائج مضادات الاكسدة (الكلوتاثايون المختزل ، فيتامين C والفينول الكلي) انخفاضا معنويا في مستوياتها في مجموعة العمر (25 - 40) سنة مقارنة بمجموعة (19-24) سنة للنساء المصابات بسكري الحمل و غير الحوامل والحوامل الطبيعيات .

الكلمات الدالة : اللعاب ، سكري الحمل ، مضادات الاكسدة ، الكرب التأكسدي

Follow-up Oxidative Stress in saliva of gestational diabetes Women

Asra'a I. Yaseen¹ , Ferah G. Al-Salihi² , Nesryn Y. Kamees³

^{1,3}Chemistry department / College of Education for Women / Tikrit University

¹altaiiasr@gmail.com

²Biology department / College of Science / Tikrit University

^{2,3}dr.f.g.alslihi@gmail.com

Received date : 19 / 1 / 2015

Accepted date : 8 / 3 / 2015

ABSTRACT

The research evaluated the marker of oxidative stress and antioxidants status in Gestational diabetic women (GD) in Saladdin governorate, through measuring the end-product of lipid peroxidation (Malondialdehyde-MDA) and the antioxidants (Reduced glutathione, Vit.C, Total phenols). The study was carried out on (68) women age (19–40) year, included (25) gestational diabetic , compared with non-pregnants (22) and normal pregnant women (21) with similar age as control group. The study showed that MDA level was significantly increase in the gestational diabetic women compared to non-pregnants and normal pregnant women. While the antioxidants status (Reduced glutathione, Vit.C , Total phenols) showed a significant decrease in their levels. Moreover, the research also included a study of the effect of women age on the studied biochemical parameters , the results showed significant increase in MDA level in (25-40) year age group compared to (19-24) year group of gestational diabetic women , non-pregnants and normal pregnant women. While the antioxidants status (Reduced glutathione, Vit.C , Total phenols) showed a significant decrease in their levels in (25-40) year age group compared to (19-24) year group of gestational diabetic women , non-pregnants and normal pregnant women.

Keyword: Saliva , Gestational diabetes, Antioxidants , Oxidative Stress

1.المقدمة (Introduction)

يعتبر سكري الحمل Gestational diabetes (GD) أحد أنواع مرض السكر الذي يصيب الحوامل ، اذ تصاب به حوالي 6% من النساء بعد الشهر الأول من الحمل أو في نهايته ، ويتم الشفاء منه غالبا ذاتيا بعد الولادة مباشرة. يحدث نتيجة إختلال في الهرمونات بسبب الحمل اذ يكون الأنسولين فاشلا في القيام بدوره بنقل السكر من الدم إلى العضلات وباقي أعضاء الجسم. وعادة يتطور GD عند النساء المصابات الى السكري من النوع الثاني خلال عشرة سنوات بعد الولادة[1] .

لقد أثبتت الدراسات التجريبية وجود علاقة بين السكري ومستويات مضادات الأكسدة التي تقلل من مضاعفاته ، اذ ارتفاع مستوى سكر الدم المزمن chronic hyperglycemia يؤدي إلى الكرب التأكسدي الذي يعمل بدوره إلى زيادة توليد الجذور الحرة والتي تزيد من مضاعفات السكري[2]. وعادة تُعد مضادات الأكسدة احدى الأليات المهمة التي تعمل مع الحماية الغذائية على منع حدوث مضاعفات السكري ، لذا فتطور مضاعفاته تعزى الى ظاهرة الكرب التأكسدي[1]. إن ارتفاع مستوى سكر الدم يعمل على تنشيط عملية بيروكسدة الدهن مما يؤدي الى انخفاض مستويات مضادات الأكسدة وبهذا تساهم بشكل كبير في حدوث مضاعفات المرض لدى مرضى السكري.[2]

تعد مضادات الاكسدة مجموعة من العناصر والمركبات التي لها القدرة على منع او إبطاء عملية الأكسدة التي تسببها أصناف الأوكسجين الفعالة Reactive oxygen species (ROS) وأصناف النيتروجين الفعالة Reactive nitrogen species (RNS) ومشتقاتهما وذلك بتقليل او إزالة نشاط الجذور الحرة ، حيث تعمل هذه المضادات على إزالة تلك الاصناف الفعالة من الجسم باستمرار وتجعلها غير قادرة على تحطيم الخلايا[3]. وتتعدد وظائف مضادات الأكسدة لتغطي معظم حاجات جسم الإنسان من الوقاية والشفاء وترميم انسجته وخلايا جسمه ، كما تحمي الحامض النووي DNA من الضرر[4]. تكون مضادات الأكسدة داخل جسم الكائن الحي اما انزيمية مثل superoxide dismutase (SOD) و Glutathione peroxidase و catalase أو غير انزيمية لتشمل بعض العناصر المعدنية مثل Fe , Zn , Cu و بعض الفيتامينات مثل A,C,E ومركبات البولي فينول.[5]

يعد الكرب التأكسدي إضطراب في التوازن بين المواد المؤكسدة (Prooxidants) التي تشمل الأصناف الفعالة للأوكسجين وبين الأنظمة الدفاعية لمضادات الأكسدة (Defense System Anti-Oxidants) ، وتحدث هذه الحالة

عندما يتعرض الجسم إلى عوامل مؤكسدة (الجذور الحرة و نواتجها من العمليات الأيضية) من مصادر خارجية او داخلية ، إذ تحتوي الخلايا على مواد مؤكسدة أكثر من مضادات الأكسدة[5] ، وهذا بدوره يؤدي إلى تدمير الجزيئات الحيوية في الجسم مثل البروتينات والدهون والأحماض النووية[6]، وبالنظر لقلة الدراسات المتعلقة باستخدام اللعاب كوسيلة تشخيصية للحوامل المصابات بمرض السكري ، لذا هدف هذا البحث إلى متابعة حالة التوازن بين مستوى الكرب التأكسدي في لعاب الحوامل المصابات بسكري الحمل متمثلاً بقياس مستوى المالون داي الدهيد MDA ومستويات بعض مضادات الاكسدة مثل الكلوتاثايون المختزل GSH و vit.c ومركبات الفينول ومقارنتها مع مجموعة السيطرة من النساء الحوامل وغير الحوامل.

2.المواد وطرائق العمل (Experimental)

جمع اللعاب Saliva collection

جمعت (43) عينة لعاب من النساء المتزوجات الغير الحوامل والنساء الحوامل كمجموعي سيطرة و (25) عينة لعاب من النساء الحوامل المصابات بسكري الحمل ، وتراوحت أعمارهن من (19-40) سنة. تم جمع عينات اللعاب بدون تحفيز عن طريق البصاق وتم وضعه في أنبوب بلاستيكي plain tube جاف ونظيف وذو غطاء محكم ، وحفظت العينات في درجة حرارة 5° م .

تقدير مستوى الكلوتاثايون المختزل GSH: قدر تركيز GSH في اللعاب باستخدام طريقة كاشف Elman المحورة[7] ، اذ يتفاعل كاشف إلمان (Elman's reagent) DTNB (5, 5⁻ dithio bis (2-nitrobenzoic acid)) مع الكلوتاثايون ويختزل بواسطة مجموعة الثايول (SH group) للكلوتاثايون مكوناً ناتجاً ملوناً. تتم قراءة الأمتصاصية له عند 412nm.

تقدير مستوى MDA : تم تقدير تركيز المالوندايالدهيد في اللعاب باستخدام طريقة تفاعل حامض TBA المحورة[8] ، يعتمد قياس الطريقة اللونية على التفاعل بين TBA (Thiobarbituric acid) و MDA ليعطي معقداً لونياً تقاس شدة أمتصاصه عند طول موجي 532nm.

تقدير مستوى **vit.C** : تم تقدير تركيز فيتامين C في اللعاب بطريقة الكاشف DTC (2,4-dinitrophenylhydrazine–thiourea–copper sulfate reagent) [9] ، وباستخدام المنحنى القياسي لـ vit.c.

تقدير مستوى **الفينول الكلي**: تم تقدير الفينول الكلي في اللعاب باستخدام طريقة الكاشف Folin – ciocalteu reagent ، اذ يتفاعل الفينول مع موليبيدات الفوسفات الموجودة في الكاشف فولن بوسط قاعدي وتكوين ناتج معقد الموليبيدينوم الازرق اللون molybdenum blue [10] ، حيث تم قياس تركيزه باستخدام المنحنى القياسي للكاتكول الذي حضر باستخدام تراكيز مختلفة من الكاتكول تراوحت بين (0.5 - 12.5) ملغم / 100مل.

3. النتائج والمناقشة (Results and Discussion)

يمتاز الحمل بأضطراب بالعديد من الوظائف الفسيولوجية الايضية نتيجة لازدياد الاكسدة الفوقية للدهون بسبب السكري و الحالة الاجهادية للحمل والتي تؤدي الى خلل في مستوى مضادات الاكسدة وذلك من خلال تحرر اصناف الاوكسجين الفعالة ومنها جذور السوبر اوكسيد الحر O_2^- التي تمثل خطرا على الصحة.

تضمنت الدراسة (25) عينة لعاب لنساء حوامل مصابات بالسكري وتمت مقارنتها مع (22) عينة من النساء غير الحوامل و (21) عينة للحوامل بوصفهم مجموعة مقارنة ، تراوحت اعمارهن بين (19 - 40) سنة. **يبين الجدول (1) مستوى السكر لدى النساء الحوامل المصابات بالسكري ومقارنته مع مجموعتي السيطرة (النساء غير الحوامل والحوامل) ، اذ تمت الدراسة بعد التأكد من ارتفاع سكر الدم لدى الحوامل المصابات بالسكري .**

الجدول(1): مستوى سكر الدم عند النساء غير الحوامل والحوامل المصابات بسكري الحمل

قيمة P	تركيز سكر الدم mg/dl Mean ± SD	العدد	الحالة
	90.45 ± 18.33	22	غير الحوامل
N.S	90.26 ± 18.8	21	الحوامل
<0.005	180 ± 13.63	25	الحوامل المصابات بالسكري

إذ يبين الجدول الارتفاع الملحوظ لمستوى سكر الدم لدى الحوامل المصابات بسكري الحمل مقارنة بالحوامل وغير الحوامل ، إذ يحصل ارتفاع مؤقت لنسبة السكر اثناء الحمل بسبب الهرمونات الستيرويدية التي تكون نسبتها عالية جدا اثناء الحمل والتي تقلل من استجابة السكر للبنكرياس وهرموناتها[11] ، كما تساعد على افراز نسب عالية من السكر من الكبد الى الدم واعاقة دخوله الى خلايا الانسجة وبالتالي يرتفع نتيجة بقاءه في الدم[12] ، وعلى الرغم من ان سكري الحمل GD يختفي بعد الولادة اذ تعود مستويات الهرمونات الى طبيعتها ، لكن من الضروري متابعته حيث يعد امرا خطيرا لكون النساء المصابات بسكري الحمل اكثر عرضة للاصابة بالسكري النوع الثاني فيما بعد.[13] . ان GD يعمل على زيادة انتاج الاكسدة الفوقية للدهون lipid peroxidation وانخفاض فعالية الانزيمات المانعة للتاكسد ، لذا على الحوامل المصابات بسكري الحمل تناول طعام غني بمضادات الاكسدة لاختزال مضاعفات GD في كل من الام والجنين.[8]

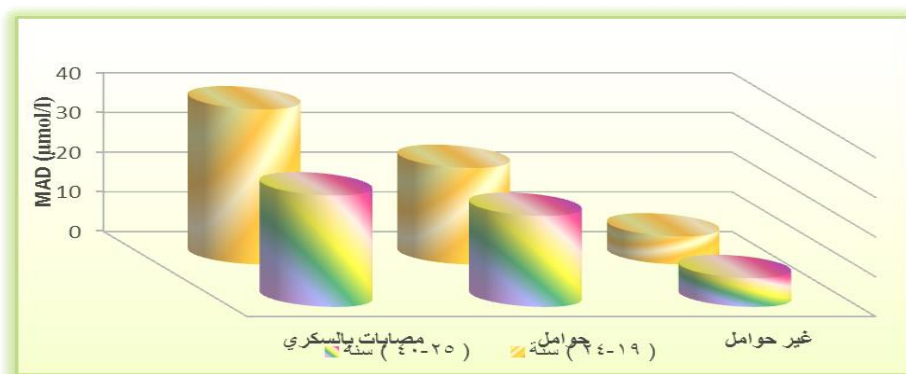
بينما يبين الجدول(2) المعدل والانحراف المعياري لمستوى MDA في لعاب النساء غير الحوامل والحوامل المصابات بسكري الحمل ، إذ اوضحت النتائج الارتفاع المعنوي في مستوى MDA عند النساء الحوامل مقارنة مع غير الحوامل والارتفاع المعنوي العالي الملحوظ لدى الحوامل المصابات بسكري الحمل مقارنة مع المجموعتين (غير الحوامل والحوامل). ان هذه النتائج جاءت متفقة مع نتائج Wang و [14] Walsh و [14] Suhail وجماعته [15] ، فمن المعروف ان مايتوكونديريا المشيمة عند النساء الحوامل يعد مصدرا لبيروكسدة الدهون ،لذا يحدث ارتفاع في مستوى الكرب التاكسدي اثناء الحمل والمتمثل بمستوى MDA وهذا سببه تزايد كتلة مايتوكونديريا المشيمة اثناء الحمل.[14]

الجدول(2): مستوى MDA عند النساء غير الحوامل والحوامل والحوامل المصابات بسكري الحمل

قيمة P	تركيز MDA ($\mu\text{mol/L}$) Mean \pm SD	العدد	الحالة
	7.182 \pm 3.46	22	غير الحوامل
<0.05	25.02 \pm 7.57	21	الحوامل
<0.005	34.68 \pm 11.45	25	الحوامل المصابات بالسكري

يعد تركيز MDA مؤشرا جيدا لحدوث عملية بيروكسدة الدهون حيث تعمل نواتج الاكسدة لدهون الغشاء على زيادة مستوى السيولة للغشاء الخلوي ، اي يفقد الغشاء خاصية النفوذية وتعطيل مستقبلات الانزيمات ، وان خسارة هذه الوظائف تسبب تفسخ الغشاء وموت الخلايا[16]. وبالتالي فان متابعة مسد توى MDA يعد ضروريا لمعرفة الاكسدة الداخلية وخصوصا الاكسدة الفوقية للدهون غير المشبعة ، حيث يرتبط MDA بالمجاميع الفعالة للكثير من المركبات الحيوية الموجودة داخل الخلايا ومنها مجاميع الامين للبروتينات والليبيدات الفسفورية ومجاميع الثايول -SH .

كذلك بينت نتائج دراستنا الحالية زيادة مستوى MDA عند الفئة العمرية (25-40) سنة لكل من النساء الحوامل وغير الحوامل والنساء المصابات بـ GD مقارنة مع الفئة العمرية (19-40) سنة وكما موضح في الشكل(1).



الشكل(1): مستوى MDA عند النساء غير الحوامل والحوامل والحوامل المصابات بسكري الحمل حسب الفئات العمرية

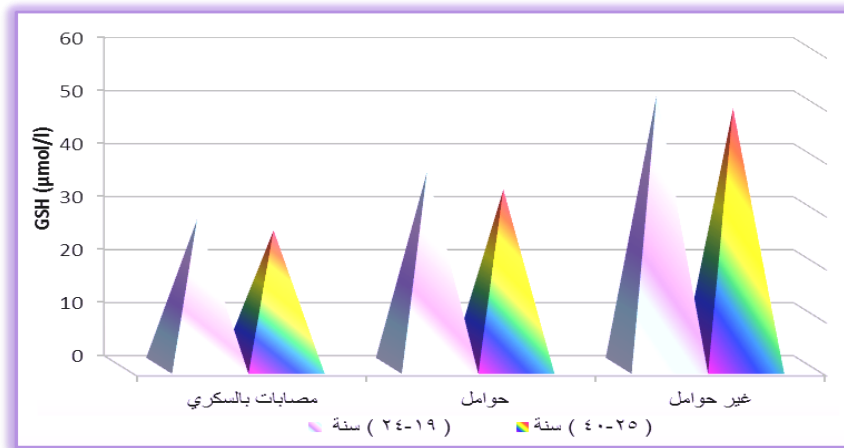
وتتفق نتائج الدراسة مع ماتوصل اليه Castro وآخرون (2011) من ارتفاع مستوى MDA مع عمر الحوامل ، حيث يلعب الاجهاد التأكسدي في DNA المايثوكوندريا دورا مهما في الشيخوخة وذلك بتفاعل اصناف الاوكسجين الفعالة ROS المتحررة وبالاخص في المايثوكوندريا مع DNA مولدة جزيئات 7,8-Dihydro-8-oxo-deoxy guanosine (8-Oxo-dG) والذي يعتبر اهم انواع التلف التأكسدي لجزيئة DNA. [17]

ولمتابعة حالة التوازن بين حالة الكرب التأكسدي لدى المصابات بسكري الحمل ومضادات الاكسدة ، فقد شملت الدراسة تحديد مستوى بعض مضادات الاكسدة ومنها الكلوتاثاين المختز GSH ، حيث يوضح الجدول (3) انخفاضاً معنوياً ملحوظاً في تركيز GSH المختزل عند الحوامل مقارنة مع النساء غير الحوامل و الانخفاض العالي لمستوى GSH عند الحوامل المصابات بسكري الحمل مقارنة مع المجموعتين (غير الحوامل والحوامل). وجاءت هذه النتائج متفقة مع ماتوصل اليه احمد وجماعته 2011 [18] ، اذ تؤدي المستويات المرتفعة للكلوكوز الى زيادة حالات الاجهاد التأكسدي لدى نساء GD والتي تعمل على اتلاف العمليات الفسيولوجية [19]. ان الانخفاض في تركيز GSH يعود الى مشاركة GSH الفعالة في منع الاكسدة في حالة الكرب التاكسدي اما عن طريق الازالة المباشرة للجذور الحرة لاحتوائه على مجموعة الثايول في تركيبه [20] او عن طريق كونه مادة اساس لبعض الانزيمات المضادة للاكسدة مثل الكلوتاثاين بيروكسيديز. [18]

الجدول (3): مستوى الكلوتاثاين المختزل عند النساء غير الحوامل والحوامل المصابات بسكري الحمل

قيمة P	تركيز GSH ($\mu\text{mol/L}$) Mean \pm SD	العدد	الحالة
	50.369 \pm 5.93	22	غير الحوامل
<0.05	35.115 \pm 12.091	21	الحوامل
<0.005	26.55 \pm 10.47	25	الحوامل المصابات بالسكري

وعند اجراء المقارنة بين الفئتين العمريتين (19-24) سنة و (25-40) سنة لوحظ الانخفاض المعنوي لمستوى الكلوتاتايون مع تقدم العمر ، **الشكل (2)** يوضح انخفاض GSH للفئة العمرية (25-40) سنة وفي كل المجموعات (غير الحوامل والحوامل وحوامل السكري) ، اذ ان GSH مرتبط بحماية النظام الخلوي من التلف وله صلة وثيقة بزيادة خطر تطور الامراض مع تقدم السن [19] ، فمضادات الاكسدة تعمل على حماية الام والجنين من العوامل المؤكسدة الناتجة بسبب الحمل والسكري .



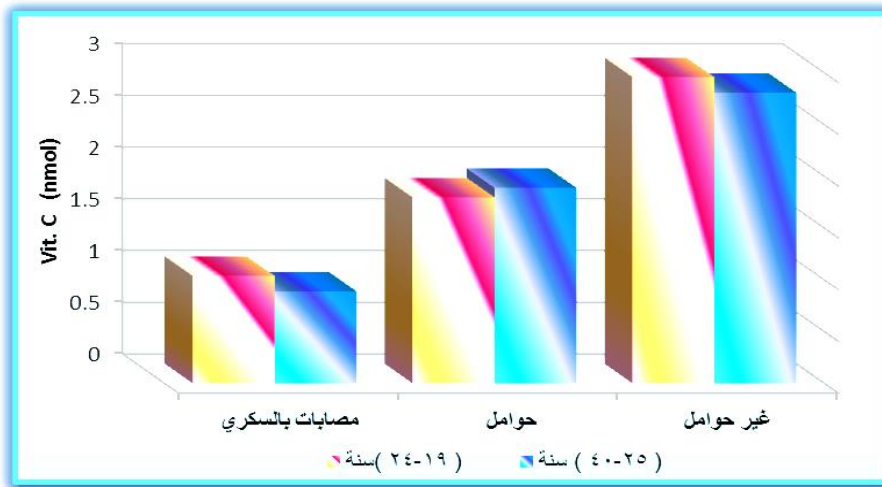
الشكل (2) : مستوى GSH عند النساء غير الحوامل والحوامل والمصابات بسكري الحمل حسب الفئات العمرية

بينما يبين **الجدول (4)** معدل تركيز فيتامين C في لعاب النساء غير الحوامل والنساء الحوامل والمصابات بسكري الحمل ، وعند اجراء المقارنة احصائيا تبين انخفاض مستوى Vit. C لدى النساء لحوامل مقارنة مع النساء غير الحوامل وكذلك الانخفاض الملحوظ لدى النساء الحوامل المصابات بـ GD، وتتفق هذه النتائج مع Suhail وجماعته [15] 2010 واحمد وجماعته [18].2011 . ان الاجهاد التاكسدي يؤدي الى نقصان في الانظمة المضادة للاكسدة التي تقوم باكتساح اصناف الاوكسجين الفعالة المؤكسدة للخلايا ، اذ يعد فيتامين C احد هذه المضادات التي تعمل على ازالة الجذور الحرة مثل (O_2^- و OH^\cdot) ليكون مركب Semidehydro ascorbic acid وبذلك يساعد على حماية الخلايا ويقلل من تلف الانسجة. [18] ولفيتامين C اهمية كبيرة لكونه من مضادات الاكسدة في الطور المائي، وبالتالي له دور مهم لدى مرضى GD حيث تغير تركيزه يؤثر على الاوعية المبطنة التي تتأثر بسمية الاوكسجين. [15]

الجدول(4): مستوى Vit. C عند النساء غير الحوامل والحوامل والحوامل المصابات بسكري الحمل

قيمة P	تركيز Vit. C (nmol) Mean ± SD	العدد	الحالة
	2.898 ± 0.891	22	غير الحوامل
<0.05	1.840 ± 0.63	21	الحوامل
<0.005	0.96 ± 0.15	25	الحوامل المصابات بالسكري

اما الشكل(3) فيوضح تركيز Vit.C لكل من النساء غير الحوامل والحوامل والحوامل امصابات بـ GD حسب الفئات العمرية ، اذ تبين حدوث انخفاضاً معنوياً عالياً لدى الحوامل المصابات بـ GD عند الفئة (25-40) سنة اكثر من الفئة (19-24) سنة ، و كذلك الحال بالنسبة للمجموعتين (غير الحوامل والحوامل). ان تركيز Vit.C يعتبر مهماً في تقييم فعالية الانظمة الدفاعية المضادات للاكسدة عند الاصابة بالامراض المختلفة مع تقدم العمر والتي ترتبط بزيادة الاجهاد التأكسدي ، لذلك فان توزيع Vit.C من قبل الانسجة المتخصصة مرتبط بشكل منظم مع العمر حيث النقصان في تركيز Vit.C يكون مصاحباً لزيادة بيركسدة الدهن.[15]



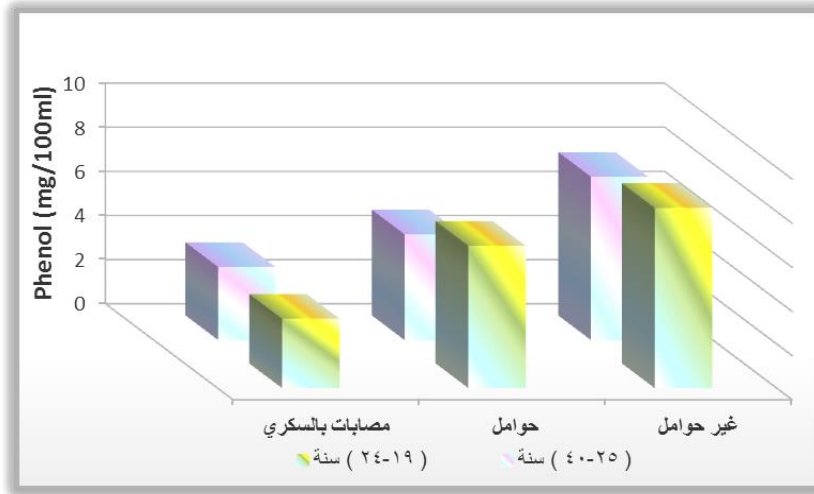
الشكل(3) : مستوى Vit. C عند النساء غير الحوامل والحوامل والحوامل المصابات بـ GD حسب الفئات العمرية

ويوضح الجدول(5) معدل تركيز الفينول الكلي في لعاب النساء الحوامل المصابات بسكري الحمل وللنساء غير الحوامل والحوامل ، وعند اجراء المقارنة احصائيا تبين وجود انخفاضاً معنوياً ملحوظاً بين تركيز الفينول الكلي عند الحوامل المرضى بـ GD مقارنة مع غيرالحوامل ووجود اختلاف بين الحوامل المصابات بـ GD والحوامل. تقوم الفينولات المضادة للاكسدة بعمل وقائي ككاسحات للجذور الحرة ضد التلف و الضرر الذي يصيب DNA والذي يعمل على موت الخلايا وحدوث الامراض الخطيرة ، لذا ينصح الاطباء بتناول الاغذية الغنية بالمركبات الفينولية لمقاومة الامراض ومن ضمنها السكري.[21]

الجدول(5): مستوى الفينول الكلي عند النساء غير الحوامل والحوامل والحوامل المصابات بسكري الحمل

الحالة	العدد	تركيز الفينول الكلي (mg/100ml) Mean ± SD	قيمة P
غير الحوامل	22	7.855 ± 2.116	
الحوامل	21	5.66 ± 2.231	<0.05
الحوامل المصابات بالسكري	25	3.24 ± 0.88	<0.005

عند مقارنة تركيز الفينول الكلي عند النساء غير الحوامل والحوامل ومرضى سكري الحمل بين الفئتين العمرية الاولى (19-24) سنة والثانية (25-40) سنة لوحظ انخفاضا معنوياً عند الحوامل المصابات بالسكري عند الفئة العمرية الثانية اكثر من الفئة لاولى المرضى ، وكذلك الحال للمجموعتين (النساء غير الحوامل والنساء الحوامل)، وبينت النتائج الانخفاض العالي عند الحوامل المصابات بـ GDM مقارنة بمجاميع النساء الحوامل و الحوامل عند كل فئة عمرية وكما موضحة في الشكل(4). ان للفينولات القدرة على تثبيط الارتباط بين جزيئات الجلوكوز (المتوفرة نتيجة ارتفاع سكر الدم) والهيموجلوبين، فعند الاصابة بالسكري تحدث عملية تسكير لجزيئات البروتين وبالاخص الهيموكلوبين لتكوين الهيموكلوبين المسكر HbA_{1c} والذي يسبب التهاب الأنسجة وتدميرها مع تقدم العمر.[21]



الشكل (4) : مستوى الفينول الكلي عند النساء غير الحوامل والحوامل والمصابات بGD حسب الفئات العمرية

ان الاتخفاض الواضح في العديد من مضادات الاكسدة المختلفة مثل الكلوتاثايون المختزل ، فيتامين C والفينول الكلي ، وزيادة انخفاضها مع زيادة عمر الحوامل وبالاخص المصابات بسكري الحمل GD ، مع زيادة المركبات الناتجة من الاكسدة مثل المالون داي الديهايد MDA ، تعتبر دلالة واضحة على كون الاجهاد التأكسدي شديد الحدوث في سكري الحمل وبالاخص عند تقدم عمر الحوامل ، وبالتالي زيادة احتمالية الاصابة بالامراض القلبية الوعائية ، لذا يجب على الحوامل الاكثار من تناول Vit.C,E المضادة للتأكسدة وكذلك العناصر المعدنية مثل النحاس والخراسين والسلينيوم لمنع الاجهاد التأكسدي الحاصل نتيجة تقدم العمر وكذلك نتيجة الاصابة بسكري الحمل.[18]

المصادر (References)

- [1] D. Koya, K. Hayashi, M. Kitada, A. Kashiwagi, R. Kikkawa and M. Haneda, *Journal of the American Society of Nephrology*, 14, (2003).pp. (S250–S253).
- [2] M.C. Sabu, and K.Ramadasan, *Journal of Ethnopharmacology*, 81, (2002). Pp. (155–160).



- [3] M. Mozffarich , K. Kionieniczka , D. Hauenstein , et. al. *Tobacco induced disease*, 8, (2010).pp.(4– 17).
- [4] J. C. Kefer, A. Agarwal and E. Sabanegh,, *International Journal of Urology*. 16(5), (2009). pp.(449–457).
- [5] D.K. Kajaria, M. Gangwar, A.K. Sharma, Y.B. Tripathi, J.S. Tripathi1, and S. Tiwari, *Oxidants and Antioxidants in Medical Science*, 1(3), (2012).pp.(225–229).
- [6] L. Sekhon, S. Gupta, Y. Kim. and A. Agarwal, *Current Women’s Health Reviews*, 6, (2010). pp.(84–95).
- [7] N.V. Tietz, Textbook of clinical chemistry: W.B. Saunders company, (1999) , *Philadelphia*, pp. 490–491, 1000–1025.
- [8] X. Chen, & T.O. Scholl, *Current Diabetes Reports*, 5(4), (2005). pp.(282–8).
- [9] T. Stanley, T. David, and S. Howerds, *Method in Enzymology*, 3, (1979). p: 62.
- [10] S. Sadasivam, & A. Manickam, *Biochemical methods*, second edition , (1996) , New Age International, p:193–194, sited in (2010)"*Quantification of phenolic and flavonoids by spectrophotometer from– JUGLas regia* Int.J. Pharme and Biosciences;1(3):0975–6299.
- [11] M. C Al–Noaemi,. & M.H.F. Shalayel, Pathophysiology of Gestational Diabetes Mellitus: *The Past, the Present and the Future Gestational Diabetes*, Prof. Miroslav Radenkovic, (2011) , Ed., ISBN: 978–953–307–581–5.
- [12] J. M. Perkins, J. P. Dunn, S. M. Jagasia, *Clinical diabetes*, 25(2), (2007) pp.(27–62).
- [13] M. J. Fowler, *Clinical diabetes*, 25, (2007). pp.(74 – 76).

- [14] Y. Wang, & S.W. Walsh, *Placenta*, 19(8), (1998). pp.(581–586).
- [15] M. Suhail, S. Patil, S. Khan, and S. Siddiqui, *Journal of Clinical Medicine Research*, 2(6), (2010). pp.(266–273).
- [16] N. Gopal, A. Selvam, A.R. Srinivasam, S. Saha, and P. Muddegowda, *International Journal of Medical and Health Sciences*, 1(1), (2012). pp.(2–12).
- [17] R. Castro Mdel, E. Suarez, E. Kraiselburd, et. al. *Experimental Gerontology*, 47(1), (2012). pp.(29–37).
- [18] T.Y. Ahmad,; L.A. Al–Helaly, F.Y. Mla–Alw, *Rafidain journal of science*,22(4A), (2011). pp.(88–106).
- [19] P. Dey, P. Gupta, N.K. Acharya, S.N. Rao, S. Ray, S. Chakrabarty, et al. *Indian Journal of Physiology and Pharmacology*,52(2), (2008). pp.(149–56).
- [20] K.H. Al–Gubory, P. Bolifraud, G. Germain, A. Nicole, I. Ceballos–Bicot, *Journal of Society for Reproduction and Fertility* , 128, (2004). pp.(767–774).
- [21] S. D. Ramaiya, J. S. Bujang, and M.H. Zakaria , *The Scientific World Journal*, Article ID 167309, (2014).pp (10).

المؤلف

اسراء اسماعيل ياسين احمد الطائي: بكالوريوس كيمياء /كلية التربية للبنات / جامعة تكريت 2001
ماجستير كيمياء حياتية / كلية التربية للبنات / جامعة تكريت، 2006 ، دكتوراه كيمياء حياتية / كلية
التربية / جامعة تكريت ، 2012

