

دراسة مقارنة للمشعر الغلوكوزي لـ (خبز نخالة) و(الخبز الأسمر) من حيث الجدوى السريرية في ضبط سكر الدم

الدكتور منيف المرعي*
الدكتور علي درويش**
حافظ ميني***

(قبل للنشر في 13/12/2005)

□ الملخص □

لا شك أن عوامل الخطورة القلبية الوعائية المتفق عليها عالمياً في السنوات الأخيرة (السكري، البدانة، ارتفاع التوتر الشرياني، ارتفاع شحوم ثلاثية وكوليسترول.....) مرتبطة بشكل أو بآخر بالأنظمة الغذائية المتبعة، لذلك أخذت تشغل بال المهتمين في كيفية التغلب والسيطرة عليها بالشكل الأمثل دون اللجوء إلى الأدوية ذات التأثيرات الجانبية الكثيرة والغالية الثمن، و هذا ما أعطى علم التغذية دوراً هاماً ورائداً في تصنيف الأطعمة والأنظمة الغذائية تبعاً لتأثيراتها على الصحة وذلك اعتماداً على ما يعرف بالمشعر الغلوكوزي (The glycemic index) للأغذية .

شملت الدراسة (10) أشخاص أصحاء سريرياً ومخبرياً وتم إطعامهم على ثلاثة أيام متتالية جزءاً من الخبز الأسمر الحاوي على (50) غ كربوهيدرات قابلة للامتصاص والهضم وجزءاً من خبز نخالة أيضاً حاوياً على (50) غ كربوهيدرات قابلة للامتصاص والهضم وأيضاً (50) غ غلوكوز صافياً معادلة لـ(50) غ كربوهيدرات، وتم حساب المشعر الغلوكوزي لكل واحد ثم حساب المتوسط الحسابي لهم والانحراف المعياري لنوعي الخبز المستخدمين في الدراسة فكانت النتائج كالتالي:

المشعر الغلوكوزي للخبز الأسمر (**86.59933987**) %، والانحراف المعياري (**±10.01871869**).

المشعر الغلوكوزي لخبز النخالة (**86.67509646**) %، والانحراف المعياري (**±7.885327939**).

* أستاذ في قسم الأمراض الباطنة - كلية الطب-جامعة تشرين - اللاذقية - سوريا.

** أستاذ في قسم الأمراض الباطنة - كلية الطب-جامعة تشرين - اللاذقية - سوريا

*** طالب دراسات عليا في قسم الأمراض الباطنة -كلية الطب-جامعة تشرين -اللاذقية -سوريا.

A Comparative Study about the GI between Brown and Bran Bread and Its Clinical Benefit in Controlling Blood Glucose

Dr. Munif Meri*
Dr. Ali Darweesh**
Hafez Mini***

(Accepted 13/12/2005)

□ ABSTRACT □

It is well established that the cardiovascular risk factors that are widely known and studied in the last few decades (including diabetes mellitus, obesity, hypertension, hypertriglycerimimia and hypercholesterolemia) are related in some way or another to the personal diet. It has been in the concern of by researchers to address this risk factors typically without the help of medications which are expensive and have many undesirable side effects. This has given the nutrition science a very important and pioneering role in the process of classification of different nutrition and diets systems according to there effects on the health .The glycemic index for foods has been widely used in this regard.

The study included (10) healthy and well persons (clinical and laboratorial). Every one has been given small amounts of brown, bran bread and pure glucose, (50) gr of absorbable and digestible carbohydrates along three consecutive days.

The (GI) has calculated for both (brown and bran bread) and it was: (86.59933987 \pm 10.01871869) % for brown bread (86.67509646 \pm 7.885327939) % for bran bread.

*Professor, Department Of Internal Medicine, Faculty Of Medicine, Tishreen University – Lattakia, Syria.

** Professor, Department Of Internal Medicine, Faculty Of Medicine, Tishreen University – Lattakia, Syria .

*** Postgraduate Student, Department Of Internal Medicine, Faculty Of Medicine, Tishreen University – Lattakia, Syria .

المقدمة:

المشعر الغلوكوزي هو عبارة عن تصنيف للكربوهيدرات في سلم يتراوح من (0 ← 100) وذلك حسب الارتفاع الذي تحدثه في مستويات سكر الدم بعد الأكل. (1-2) المشعر الغلوكوزي هو عامل هام جداً لتحديد نوعية الطعام الذي يقارن التأثير الرافع لسكر الدم للطعام المختبر مع الغلوكوز الصافي (pure). (5-6)

فالمشعر الغلوكوزي (GI) هو قياس لقوة الطعام وقدرته على رفع تركيز سكر الدم بعد تناول الوجبة. تعطي الكربوهيدرات التي تتحلل بسرعة خلال الهضم قيم مرتفعة للمشعر الغلوكوزي وذلك لأن جواب سكر الدم يكون مرتفعاً، بينما الكربوهيدرات التي تتحلل ببطء تعطي قيم منخفضة للمشعر.

أظهرت الأغذية ذات المشعر الغلوكوزي المنخفض تحسناً لكل من مستوى الغلوكوز والليبيدات في الأشخاص المصابين بالنوع الأول والثاني من مرض السكري ولهذه الأغذية منافع كثيرة للسيطرة على وزن الجسم لأنها تساعد على السيطرة على الشهية وتؤجل عملية الجوع وكذلك تخفض مستويات الأنسولين في الدم وظاهرة المقاومة المحيطة للأنسولين. (1-2-3)

دللت الدراسات الحديثة لمدرسة هارفرد (Harvard) للصحة العامة أن خطورة الأمراض مثل النوع الثاني لمرض السكري وأمراض القلب الإكليلية تتعلق بقيم المشعر لكل أغذية الحمية المتبعة. وفي عام 1999 أوصت منظمة الصحة العالمية (WHO) ومنظمة الزراعة والصناعة الأميركية (FAO) جميع السكان في البلدان الصناعية أن يعتمدوا على الأغذية ذات المشعر الغلوكوزي المنخفض في غذائهم وذلك ليتجنبوا الأمراض الشائعة بكثرة مثل مرض السكري وأمراض القلب الإكليلية والسمنة. (5-7-9-10-14-15-17-21)

يعرف المشعر الغلوكوزي ويحدد كعلاقة بين المنطقة المحصورة أسفل منحنى جواب سكر الدم للوجبة المختبرة الحاوية على (50) غ من الكربوهيدرات القابلة للامتصاص والهضم (IAUC) والمنطقة المحصورة أسفل منحنى سكر الدم لـ (50) غ غلوكوز صافي (IAUCS). (11-16-20)

يمكن تقسيم الأطعمة بحسب قيم المشعر الغلوكوزي إلى ثلاث مجموعات :

- ❖ أغذية ذات مشعر غلوكوزي منخفض: $GI \leq 55\%$.
- ❖ أغذية ذات مشعر غلوكوزي متوسط: $GI = (55-69)\%$.
- ❖ أغذية ذات مشعر غلوكوزي مرتفع: $GI \geq 70\%$. (16-20-21)

أهمية البحث:

تفتقر المراجع العلمية للدراسات التي تتناول أطعمتنا المحلية حيث نعتد في نصائحنا الغذائية على معلومات تتعلق بأطعمة الدول الغربية بينما من المؤكد أن مكونات أطعمتنا وطرق تحضيرها تختلف كثيراً عن مثيلاتها في تلك الدول (إن رغيف الخبز المصنع في فرنسا يحوي من النشويات والبروتينات نسب تختلف بالتأكيد عن خبزنا المحلي). إن هذه الدراسة تحاول فتح الباب لدراسات لاحقة تكشف المكونات الحقيقية لأطعمتنا لاسيما الأطعمة الشائعة والشعبية من خلال دراسات سريرية واقعية.

عينة البحث:

عشرة أشخاص أصحاء سريريا ومخبرياً بعد صيام ليلة كاملة (8 ساعات) وبعد نصف ساعة من الاستراحة. وتم بالاستعانة بمخبر الأغذية التابع لكلية الهندسة الزراعية بالجامعة تحديد المواد الموجودة في (100) غ خبز نخالة وفي (100) غ خبز أسمر وكانت كالتالي :

كل (100) غ أسمر تحوي: %47.35 كربوهيدرات قابلة للامتصاص والهضم +16.3% بروتين +2.75% ألياف +28% رطوبة.

كل (100) غ نخالة تحوي: %40.7 كربوهيدرات قابلة للامتصاص والهضم +17.25% بروتين + 3.9% ألياف +30.5% رطوبة .

← (50) غ كربوهيدرات قابلة للامتصاص والهضم موجودة في (123) غ من خبز النخالة وفي (106) غ من الخبز الأسمر .

طريقة البحث:

اليوم الأول يعاير سكر الدم على الريق ثم يعطى كل شخص من المتطوعين (106) غ من الخبز الأسمر الذي يحوي على (50) غ كربوهيدرات قابلة للامتصاص والهضم ويعاير سكر الدم عند الفواصل الزمنية التالية (30-60-90-120) دقيقة ونرسم منحنى سكر الدم لكل شخص خلال هاتين الساعتين وفق برنامج Excel ونحسب المساحة المتشكلة تحت منحنى سكر الدم بواسطة برنامج الأوتوكاد الهندسي (Auto CAD)، وفي اليوم التالي يعاير سكر الدم أيضاً على الريق ثم يعطى (123) غ من خبز النخالة الذي يحوي على (50) غ كربوهيدرات قابلة للامتصاص والهضم ويعاير سكر الدم عند الفواصل الزمنية (30-60-90-120) دقيقة ونرسم منحنى سكر الدم لكل شخص خلال هاتين الساعتين وفق برنامج Excel ونحسب المساحة المتشكلة تحت منحنى سكر الدم بواسطة برنامج الأوتوكاد الهندسي (Auto CAD) .

و في اليوم الثالث يعاير سكر الدم على الريق ثم يعطى كل شخص (50) غ غلوكوز صافي قابل للامتصاص والهضم ثم يعاير سكر الدم عند الفواصل الزمنية (30-60-90-120) دقيقة ونرسم منحنى سكر الدم لكل شخص خلال هاتين الساعتين وفق برنامج Excel ونحسب المساحة المتشكلة أسفل المنحنى البياني بواسطة برنامج الأوتوكاد الهندسي (Auto CAD) .

و يتم حساب قيمة المشعر الغلوكوزي للخبزين الأسمر والنخالة وفق العلاقة التالية:

$$GI = \frac{IAUC}{IAUCS} * 100$$

حيث:

IAUC هي المنطقة الواقعة أسفل منحنى سكر الدم للوجبة المختبرة .
IAUCS هي المنطقة الواقعة أسفل منحنى سكر الدم للغلوكوز الصافي .

ثم يتم الحساب النهائي لقيم المشعر لكل طعام مختبر على أنه متوسط لمعدلات المشعر المحسوب لكل شخص متطوع، و تسجل تقلبات قيم المشعر لكل طعام مختبر وفقاً للانحراف المعياري عن المتوسط والذي يحدد بالعلاقة التالية :

$$S = \pm \sqrt{\frac{\sum (xi - \bar{x})^2}{n-1}}$$

حيث:

- S هو الانحراف المعياري .
- xi هي قيمة المشعر الغلوكوزي لكل شخص .
- \bar{x} هي قيمة المتوسط الحسابي للمشعر الغلوكوزي لكل الأشخاص .
- n هي عدد المتطوعين وفي دراستنا هذه (10)متطوعين .

ملاحظة هامة :

- خبز النخالة مكون من قشر القمح فقط .
- الخبز الأسمر مكون من: قشر القمح + حبة البركة + ذرة .
- الغلوكوز المستخدم هو غلوكوز صافي (pure) قابل للامتصاص والهضم بنسبة 99.97% .
- لقد تم الاعتماد على أكبر فرن موزع في المحافظة ووفق الأصول المتبعة في صناعة الخبز الأسمر والنخالة.
- تمت المعايرة بجهاز الـ (Sensor) ® Accutrend باستخدام كواشف بنفس الكود (Code)،
- لا يتناول الطعام من العشاء حتى الصباح للمتطوعين وتشرب المياه المعدنية ويسمح بالشاي والقهوة بدون سكر ويمنع التدخين وتناول الكحول.
- لقد تم الحفاظ على نفس الجهد الفيزيائي خلال أيام الاختبار للمتطوعين.

النتائج:

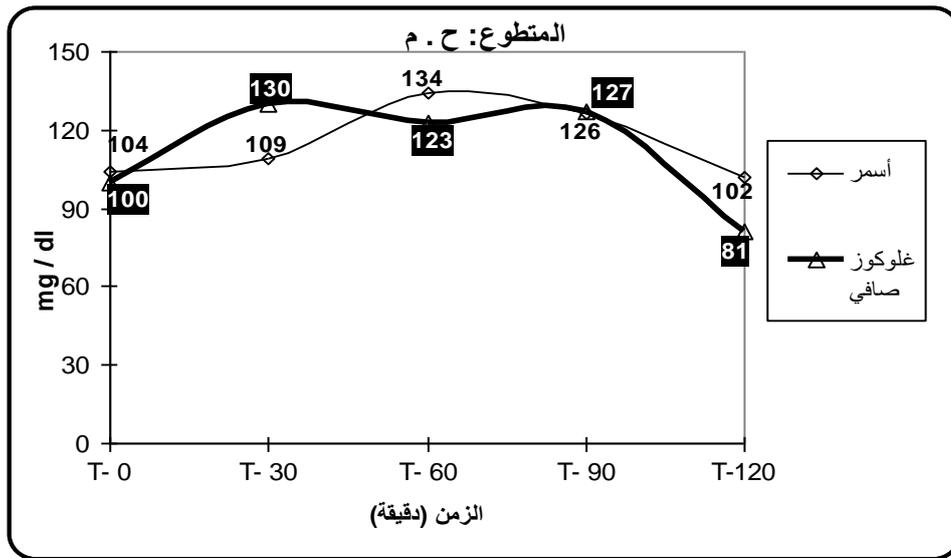
يبين الجدول التالي قيم سكر الدم (mg/dl) لكل متطوع خلال ساعتين من إعطاء (50) غ كربوهيدرات خبز أسمر وخبز نخالة وغلوكوز صافي خلال ثلاثة أيام متتالية.

جدول رقم (1) يبين قيم سكر الدم

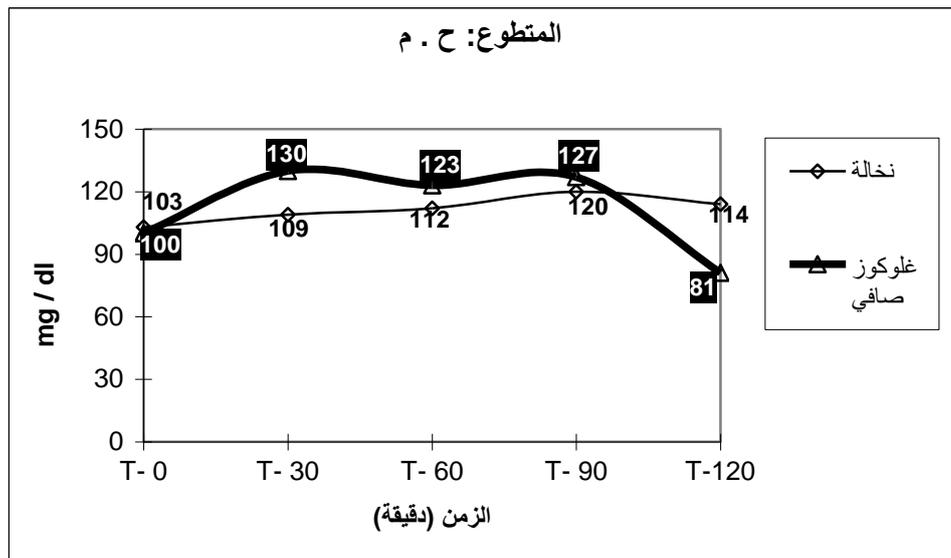
اسم المتطوع	المادة	T- 0	T- 30	T- 60	T- 90	T-120
د. ب	أسمر	99	104	104	111	119
	نخالة	99	111	100	114	114
	غلوكوز صافي	94	130	111	132	97
ح. م	أسمر	104	109	134	126	102
	نخالة	103	109	112	120	114
	غلوكوز صافي	100	130	123	127	81
و. م	أسمر	96	97	111	131	114
	نخالة	98	97	107	120	109

153	113	107	115	91	غلوكوز صافي	
115	132	142	101	110	أسمر	ي. أ
104	139	127	104	98	نخالة	
120	132	146	152	94	غلوكوز صافي	
89	121	119	85	88	أسمر	ك. ح
101	116	132	93	88	نخالة	
102	137	188	175	93	غلوكوز صافي	
105	116	119	96	86	أسمر	هـ. س
122	114	126	104	86	نخالة	
113	146	176	155	84	غلوكوز صافي	
93	126	157	119	89	أسمر	م. ج
86	114	150	118	91	نخالة	
79	85	166	172	96	غلوكوز صافي	
93	96	112	99	100	أسمر	ب. م
107	105	101	118	94	نخالة	
90	100	135	123	92	غلوكوز صافي	
103	99	105	115	85	أسمر	ط. ش
99	105	101	115	83	نخالة	
65	108	124	158	79	غلوكوز صافي	
108	118	137	109	93	أسمر	أ. ب
105	113	139	123	98	نخالة	
97	107	144	195	90	غلوكوز صافي	

و فيما يلي المنحنيات البيانية وقيم GI والانحراف المعياري الخاص بكل نوعي الخبز والمحسوبين وفق القوانين السابقة:



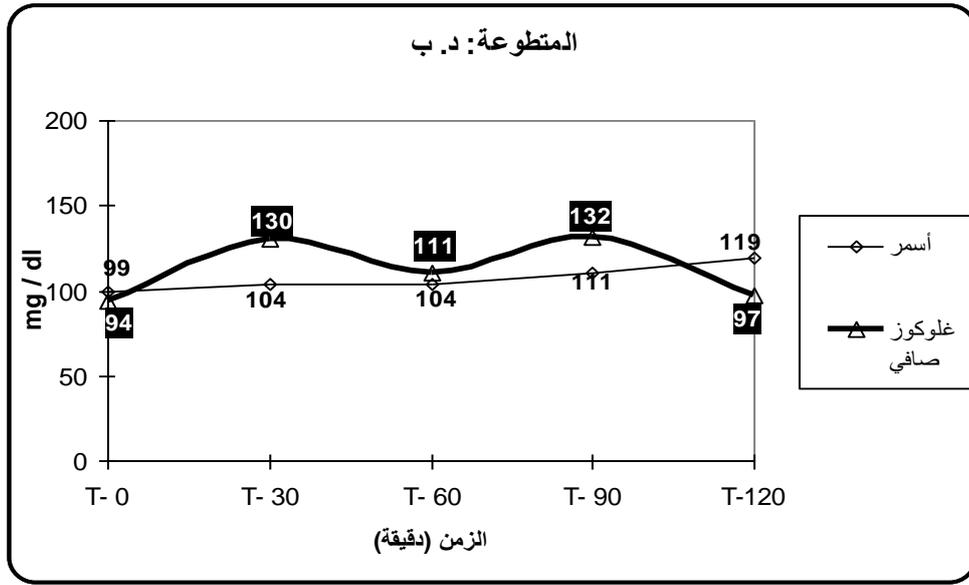
المنحني البياني رقم (1) للمتطوع: ح. م



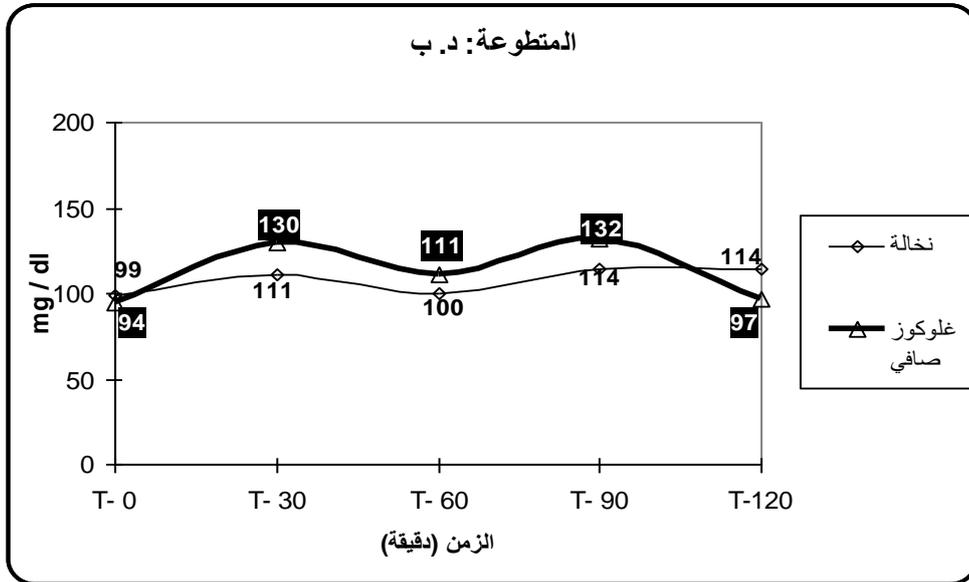
المنحني البياني رقم (2) للمتطوع: ح. م

المشعر الغلو كوزي للخبز الأسمر للمتطوع = 98.22848542 %

المشعر الغلو كوزي لخبز النخالة للمتطوع = 93.3637275 %



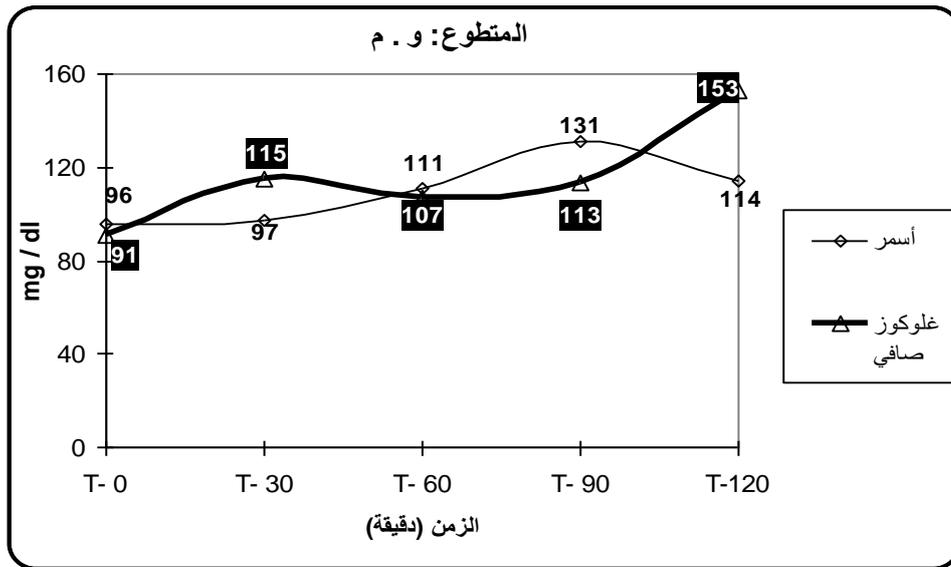
المنحني البياني رقم (3) للمتطوعة: د. ب



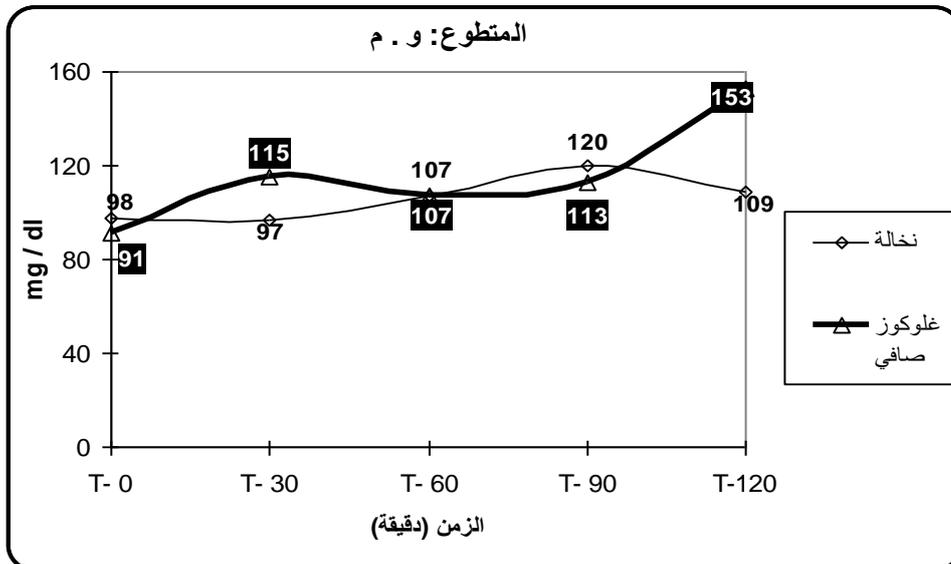
المنحني البياني رقم (4) للمتطوعة: د. ب

المشعر الغلوكوزي للخبز الأسمر للمتطوع = 89.30591855 %

المشعر الغلوكوزي لخبز النخالة للمتطوع = 90.50559802 %



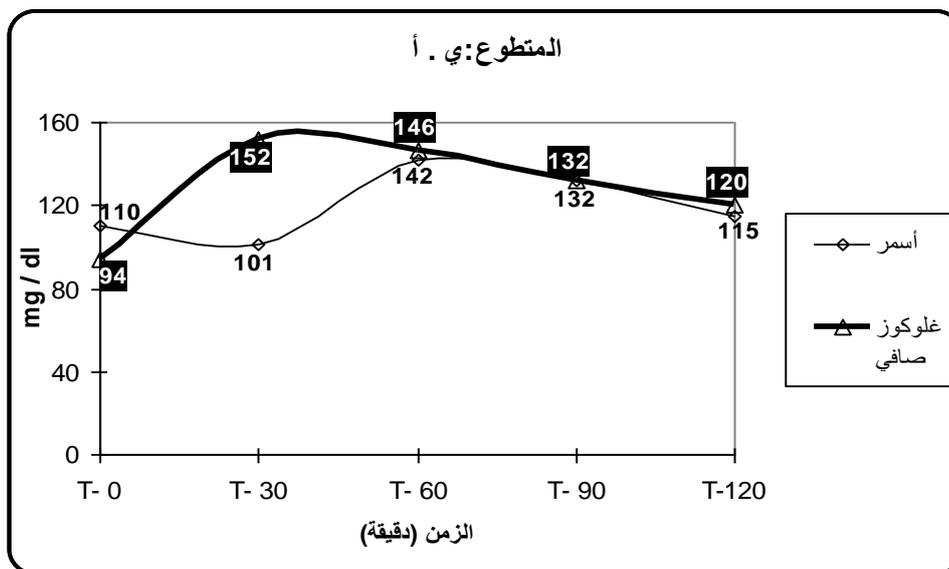
المنحني البياني رقم (5) للمتطوع: و. م



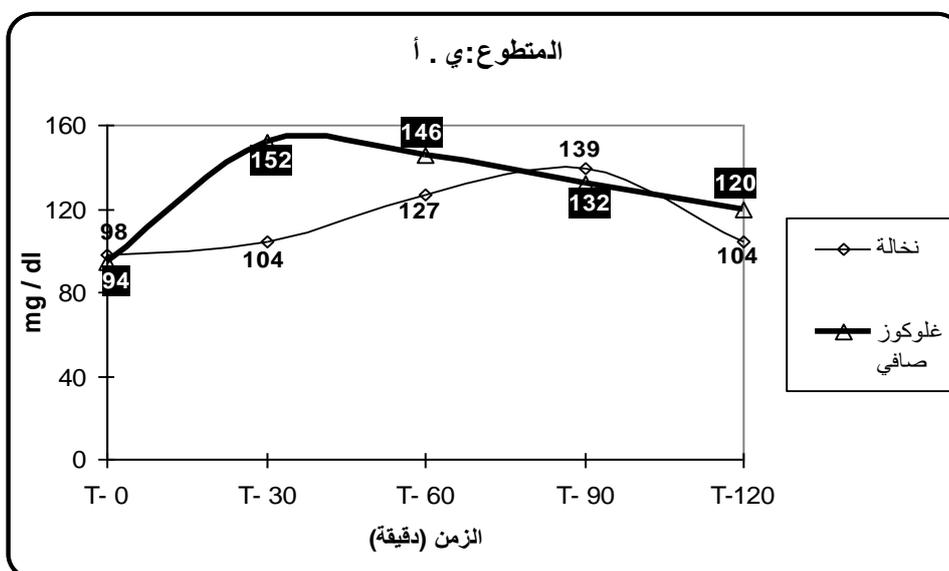
المنحني البياني رقم (6) للمتطوع: و. م

المشعر الغلو كوزي للخبز الأسمر للمتطوع = 97.98800976 %

المشعر الغلو كوزي لخبز النخالة للمتطوع = 94.35161703 %



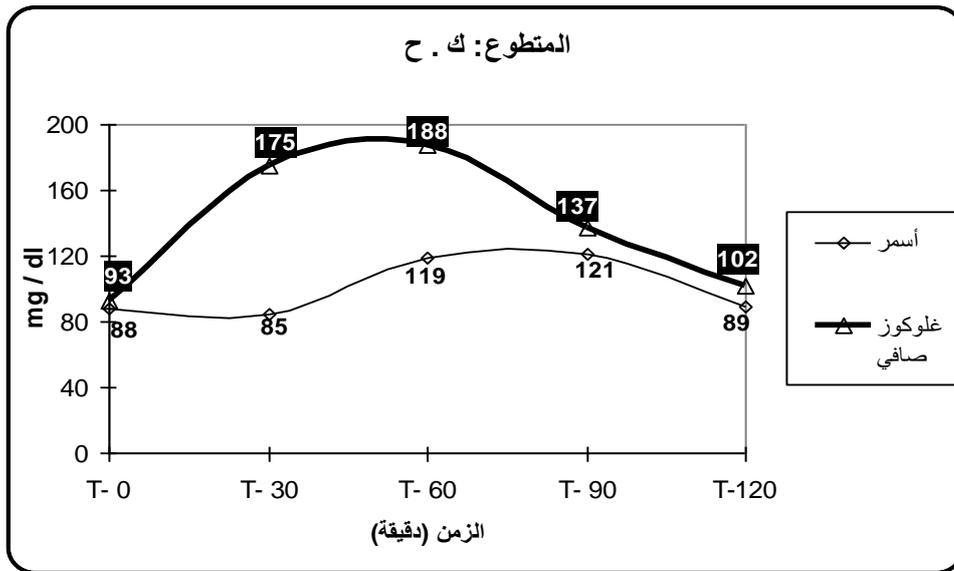
المنحني البياني رقم (7) للمتطوع: ي . أ



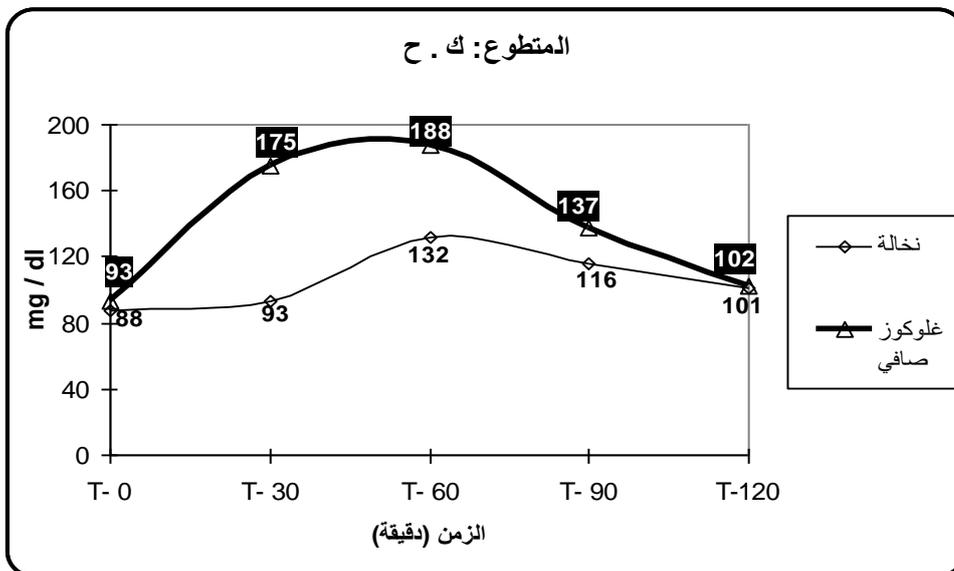
المنحني البياني رقم (8) للمتطوع: ي . أ

المشعر الغلوكوزي للخبز الأسمر للمتطوع = 88.64521005 %

المشعر الغلوكوزي لخبز النخالة للمتطوع = 86.57206974 %



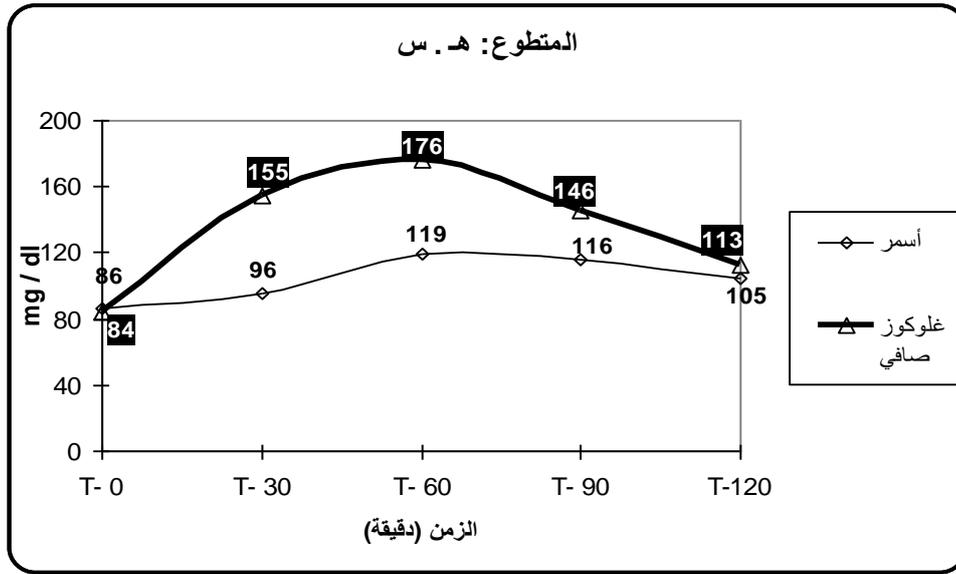
المنحني البياني رقم (9) للمتطوع: ك. ح



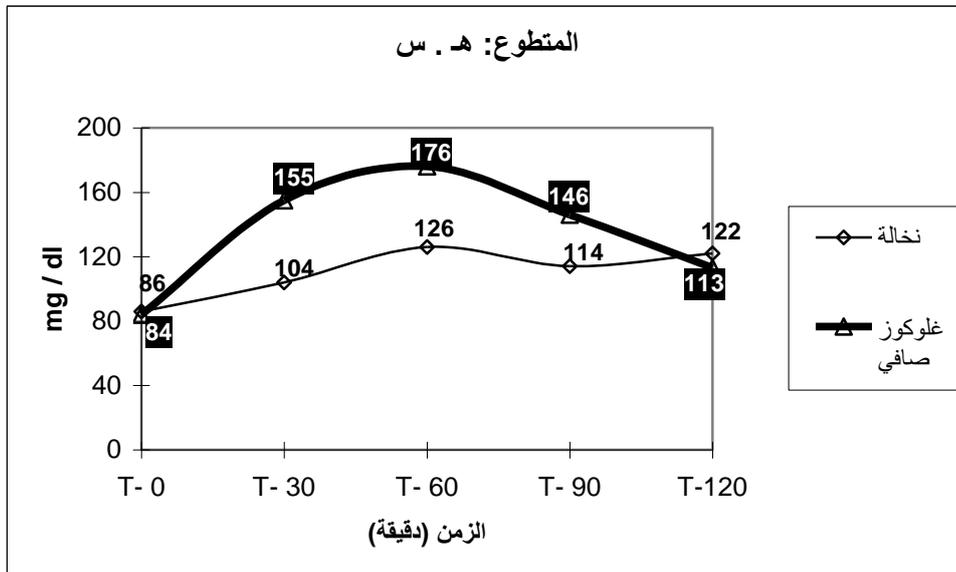
المنحني البياني رقم (10) للمتطوع: ك. ح

المشعر الغلوكوزي للخبز الأسمر للمتطوع = 67.31641679 %

المشعر الغلوكوزي لخبز النخالة للمتطوع = 70.42598057 %



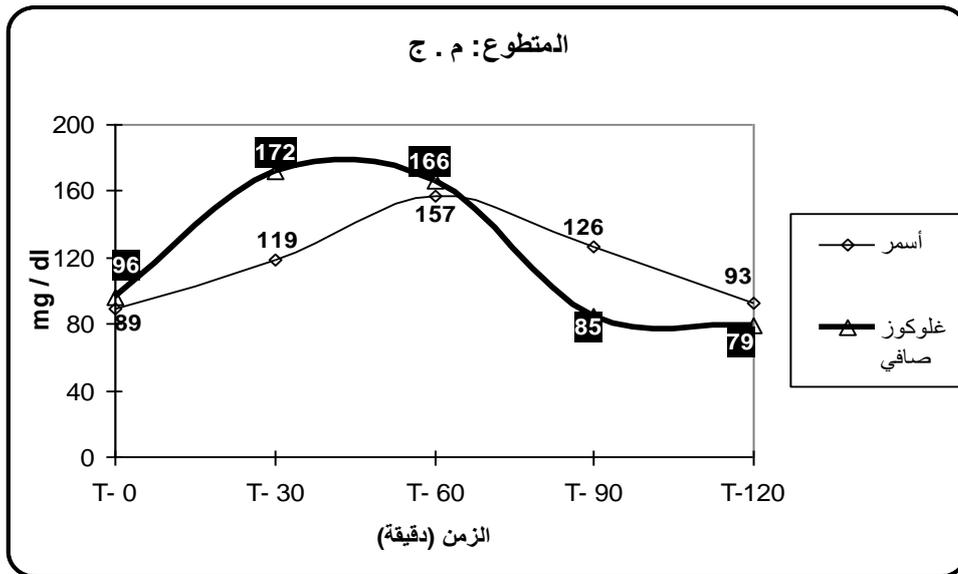
المنحني البياني رقم (11) للمتطوع: هـ. س



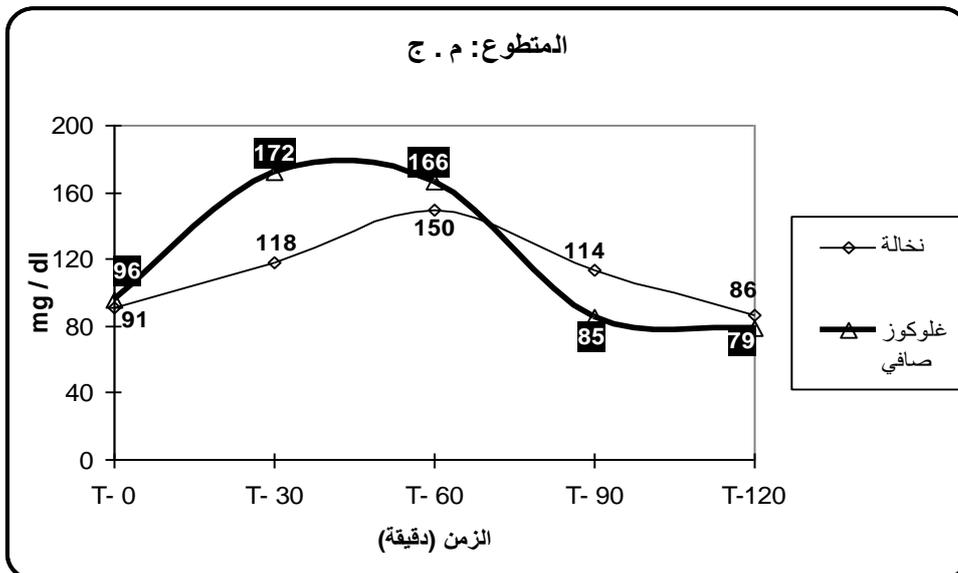
المنحني البياني رقم (12) للمتطوع: هـ. س

المشعر الغلوكوزي للخبز الأسمر للمتطوع = 72.80213417 %

المشعر الغلوكوزي لخبز النخالة للمتطوع = 76.23314357 %



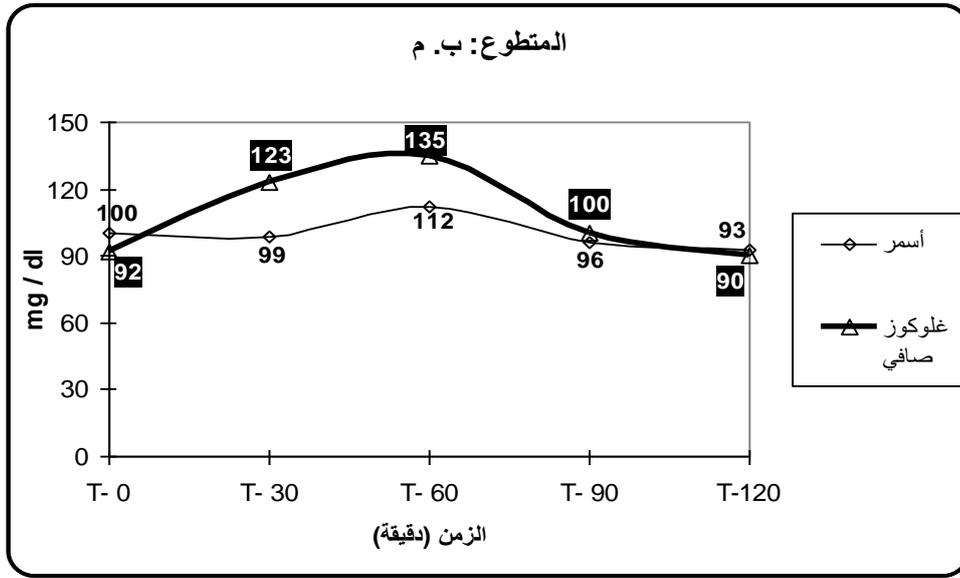
المنحني البياني رقم (13) للمتطوع: م. ج



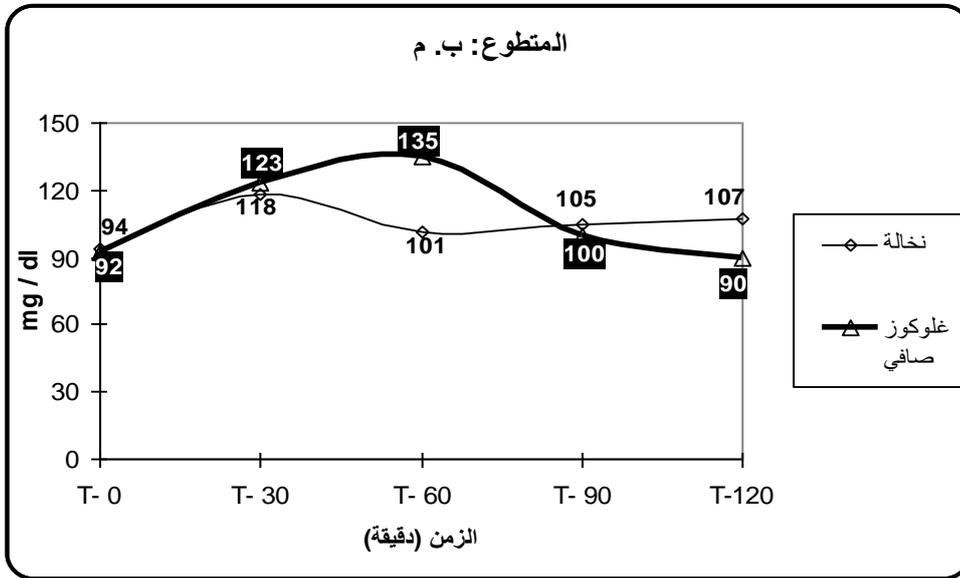
المنحني البياني رقم (14) للمتطوع: م. ج

المشعر الغلو كوزي للخبز الأسمر للمتطوع = 93.34261703 %

المشعر الغلو كوزي لخبز النخالة للمتطوع = 88.94089413 %



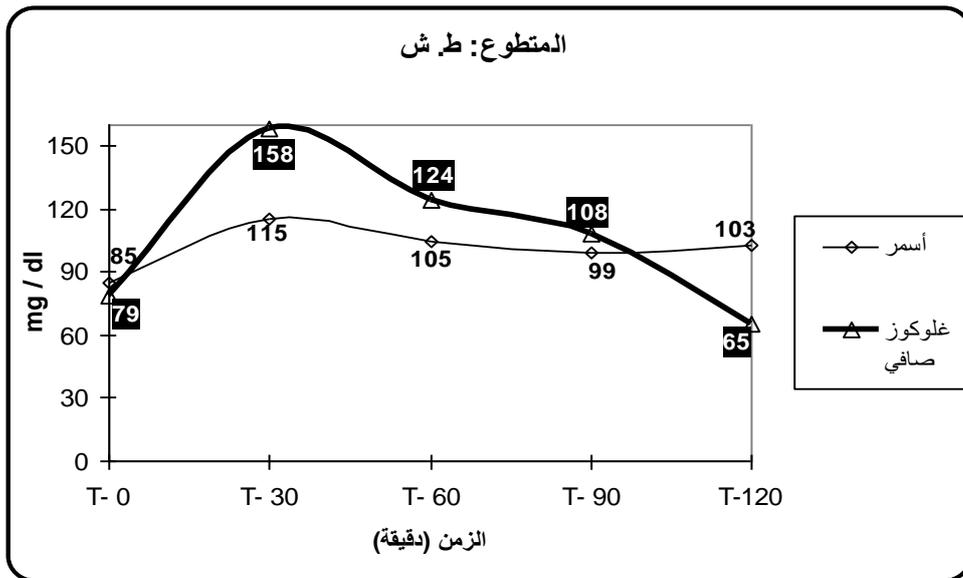
المنحني البياني رقم (15) للمتطوع: ب. م



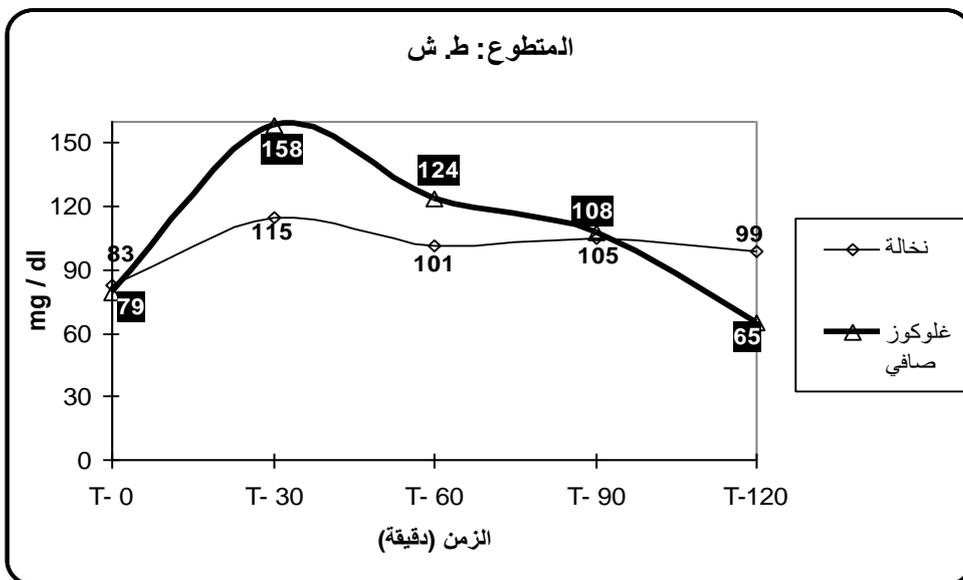
المنحني البياني رقم (16) للمتطوع: ب. م

المشعر الغلوكوزي للخبز الأسمر للمتطوع = 88.97322297 %

المشعر الغلوكوزي لخبز النخالة للمتطوع = 94.48248918 %



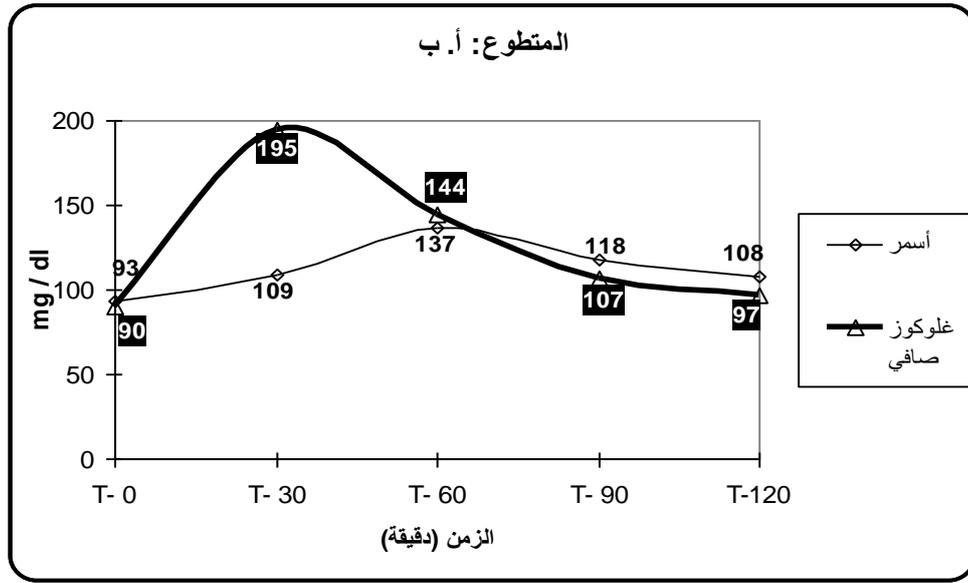
المنحني البياني رقم (17) للمتطوع: ط. ش



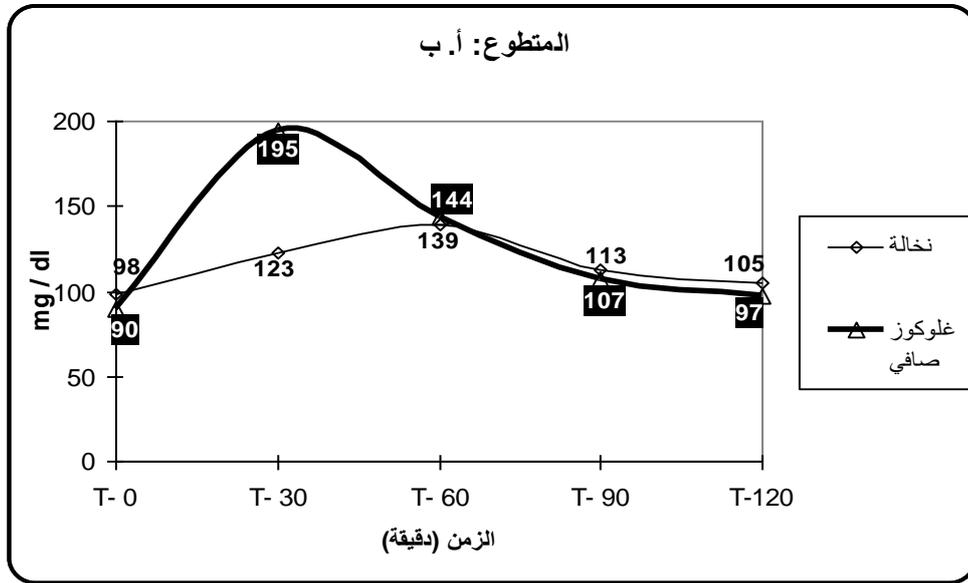
المنحني البياني رقم (18) للمتطوع: ط. ش

المشعر الغلو كوزي للخبز الأسمر للمتطوع = 86.48086286 %

المشعر الغلو كوزي لخبز النخالة للمتطوع = 86.64858521 %



المنحني البياني رقم (19) للمتطوع: أ. ب



المنحني البياني رقم (20) للمتطوع: أ. ب

المشعر الغلوكوزي للخبز الأسمر للمتطوع = 82.91052106 %

المشعر الغلوكوزي لخبز النخالة للمتطوع = 85.22685964 %

ولقد تم وضع النتائج النهائية لقيم المشعر الغلوكوزي لكل متطوع والمتوسط الحسابي له وأيضاً قيمة الانحراف المعياري للمشعر الغلوكوزي لكل من الخبز الأسمر والنخالة في الجدول التالي :

الجدول رقم (2) يبين قيم المشعر الغلوكوزي للمتطوعين

المتطوع	قيمة المشعر للخبز الأسمر (%)	قيمة المشعر لخبز النخالة (%)
د . ب	89.30591855	90.50559802
ح . م	98.22848542	93.3637275
و . م	97.98800976	94.35161703
ي . أ	88.64521005	86.57206974
ك . ح	67.31641679	70.42598057
هـ . س	72.80213417	76.23314357
م . ج	93.34261703	88.94089413
ب . م	88.97322297	94.48248918
ط . ش	86.48086286	86.64858521
أ . ب	82.91052106	85.22685964
المتوسط الحسابي	86.59933987	86.67509646
الانحراف المعياري	± 10.01871869	± 7.885327939

المناقشة:

نجد مما سبق أنه لا فوارق تذكر للمشعر الغلوكوزي لكلا النوعين مما يجعلنا نعطي المرضى حرية الاختيار لكلا النوعين، مع العلم أن اعتمادنا كان على نفس المصدر ونفس شروط الإعداد.

نلاحظ أن المشعر الغلوكوزي لكلا نوعي الخبز < 70 % وهذا يتوافق مع الأطعمة ذات المشعر الغلوكوزي المرتفع حسب التعريف المذكور في المقدمة.

و كما لاحظنا مما سبق فإن دقة قياس المشعر تتأثر بشكل خاص بالعوامل التالية:

- (1) طريقة حساب IAUC للغذاء المختبر.
 - (2) طريقة قياس سكر الدم.
 - (3) تحديد كمية الغذاء المختبر الحاوي على (50غ من الكربوهيدرات القابلة للامتصاص والهضم .
 - (4) استخدام الغذاء القياسي (50غ من الكربوهيدرات القابلة للامتصاص والهضم = 50غ غلوكوز صافي) .
 - (5) الاختبارات الفردية .
 - (6) تغيرات قيم السكر من يوم إلى يوم .
 - (7) الزمن الذي أجري فيه الفحص خلال اليوم .
- و نلاحظ أن قيمة الانحراف المعياري لكل من الخبز الأسمر والنخالة تُظهر المجال الواسع لتغير قيم المشعر الغلوكوزي.

الدراسة المقارنة:

لا توجد دراسة محلية مقارنة حيث لم نجد أيةدراسة محلية تتناول المشعر الغلوكوزي، أما عالمياً فقامت دراسات على أنواع مختلفة من الخبز (الخبز الفرنسي، الخبز الأبيض، خبز القمح، الخبز الريفي، خبز الباكيث) ولا نعرف بالضبط تركيب هذه الأنواع من الخبز نظراً للاختلاف الكبير بين بلد وآخر وبالتالي لم نستطع التأكد من وجود خبز النخالة أو الأسمر لديهم، ومع ذلك أعطيت قيم المشعر الغلوكوزي لبعض أنواع الخبز في عدة دراسات أجريت في بلدان مختلفة، ففي عام 2001 في قسم الكيمياء الحيوية بجامعة بوسطن أجرى الدكتور (Donspach) دراسة لتحديد قيم المشعر الغلوكوزي لعدة أنواع من الخبز وكانت نتائجه على الشكل التالي :

- French bread = 95% ▪
- White bread = 85% ▪
- Bagel white = 72% ▪
- Danuts = 76% ▪

وفي قسم الكيمياء الحيوية بجامعة سيدني قامت الدكتورة (Janette Bernart Miller) بدراسة لتحديد قيم المشعر الغلوكوزي لبعض أنواع الخبز وكانت نتائجها كالتالي :

- French bread = 95% ▪
- White bread = 70% ▪
- Danuts = 108% ▪

كما تمت دراسة أخرى في جامعة سيدني عام 2004 وكانت النتائج كالتالي :

- White bread = 101% ▪
- Bagel white = 105% ▪

وفي جامعة تكساس كانت النتائج :

- French bread = 136% ▪
- White bread = 101% ▪
- Bagel white = 105% ▪

وبحسب قيم المشعر السابقة الذكر لتلك الأنواع من الخبز نجد أن قيم المشعر قد اختلفت من بلد لآخر حيث كانت التسمية واحدة لهذه الأنواع من الخبز بينما اختلفت قيم المشعر لها وذلك تبعاً للاختلاف في تركيبة الخبز وفي نسب المواد الداخلة في تحضيره من بلد لآخر .

المراجع:

- 1- Augustin LS, & all , La Vecchia C.(2003) Glycemic Index and glycemic load in endometrial cancer. *Int J Can* 105,404-407
- 2- Berger M.(1995) Diabetes mellitus I. Urban & schwarzenberg ,Munchen, Wien, Baltimore, 135-157 .
- 3- Bornet FRJ & all (1987) Insulinemic and glycemic indexes of six Strach – ichfoods taken aloneand a mixed meal by type-2 diabetics .*Am J Clin Nutr* 45, 588-595 .
- 4- Brand – Miller JC & all (2002) glycemic index and obesity .*Am J Cclin Nutr* 76, 2815-2855 .
- 5- Bruns W & all (1989) Untersuchung Zum Verhalten Von Glykamie, Insulinamie und Lipiden bei stoffwech-selgesnden Nicchtdiabetikern Und Type-2 (nn-insolindependent) Diabetikern unter 3 bzw. 6 Mahlzeiten. *Abstract Akt Endokr Stoffw* 10.85 .
- 6- Foster – Powell K & all. (2002) International table of glycemic index and glycemic loadvales *Amrrican Journal of Clinical Nutrition* 76, 5-56 .
- 7- Gannon MC & all. (1986) the serum insulin and plasma glucose responses to milk and fruit products in type-2 (non-insulin-dependent) diabitec patients. *Diabetologia* 29, 784-791 .
- 8- Heilbrann LK, Noakes M & all .(2002) The effect of high and low-glycemic index energy restricted diets on plasma lipid and glucose profiles in type-2 subjects withvarying glycemic control. *J Am coll Nutr* 21,120-127.
- 9- Jenkins AL& all .(2002) Depression of glycemic index by high levels of beta-glucan fiber in two functional foods tested in type-2 diabetes .
- 10- Jenkins DJ & all.(2002) Glycemic index: overview of implications in health and disease. *Am J Clin Nutr* 76, 2665-2673 .
- 11- Jenkins DJ & all (2002) High complex carbohydrate or lente carbohydrate foods? *Am J Med* 113, suppl 98, 30S-37S .
- 12- Kabir M & all. (2002) Four-week low-glycemic index break-with a modest amount of soluble fibers in type-2 diabetic men. *Metabolism: Clinical & Experimental* 51, 819-826 .
- 13- Klein O, Nosek L & all. (2003) Determination of the glycaemic index in diet products: how to overcome the limitations of the classical approach. 18th Congress of the international Diabetes Federation, Paris, France, 24-29 August.
- 14- Liu S, Willet WC.(2002) Dietary glycemic load and atherotrombotic risk. *Cur Atheroscler Rep* 4, 454-61.
- 15- Ludwig DS. (2002) The glycemic index: physiological mechanisms relating to obesity, diabetes, and cardiovascular disease. *JAMA* 287, 2414-2423.
- 16- Raben A.(2002) Should obese patients be counseled to follow a low-glycaemic index diet? No. *Obesity Reviews* 3, 245-256.
- 17- Otto H, Niklas L.(1989) Deklarierung des G-G-Anteils in Vollkornbrotten. *Abstract .Akt Endokr Stoffw* 10, 118.
- 18- Rasmussen O, Gregersen S & all. 1990) The predictive capability of the glycemic response to spaghetti in non-insulin-dependent and insulin-dependent diabetic subjects. *J Int Med* 228, 97-101.
- 19- Rasmussen O. (1993) Day-to-day variation of the glycemic response in subjects with insulin-dependent diabetes with standardized premeal blood glucose and prandial insulin concentrations .*Am J Clin Nutr* 57, 908-911.

- 20- Rasmussen O.(1993) Dose-dependency of the glyceimic response to starch-rich meals in non-insulin-dependent diabetic subjects: studies with varying amounts of the white rice. *Metabolism* 42, 214-217.
- 21- Riccardi G, Clemente G, Giacco R. (2003) Glyceimic index of local food and diets: the Mediterranean experience. *Nutrition Reviews* 61, S56-60.