دراسة معايير الدم الفسلجية للمرضى المصابين بداء السكري الوافدين الى مستشفى النجف العام

حيدر صالح الشافعي علاء الدين صبحي السلامي ارشد نوري الدجيلي
كلية العلوم/جامعة الكوفة كلية العلوم/جامعة الكوفة كلية العلوم/جامعة الكوفة

الخلاصة :

شملت هذه الدراسة فحص (100) عينة من الدم للمرضى الوافدين الى مستشفى النجف العام خلال خمسة اشهر من 2004/11/1 ولغاية 2005/4/1 . تم فحص عينات الدم للمرضى المصابين بداء السكري وبنوعيه المعتمد وغير المعتمد على الأنسولين وبواقع (50) مريضاً كان معتمد على الأنسولين و (50) مريضاً غير معتمد على الأنسولين حيث شملت الأعمار (40-60) سنة غير المعتمدين على الأنسولين و (20-40) سنة للمعتمدين على الأنسولين حيث شملت الدراسة كلا الجنسين وبواقع (25) ذكر و (25) انثى لكل مجموعة مع استبعاد المدخنين من الذكور والمدخنات والحوامل من الإناث .

حيث أظهرت الدراسة عدم وجود فروق معنوية ($p > 0.05$) في تركيز الهيموكلوبين الكلي وقيم مكداس الدم وكذلك تبين من الدراسة عدم وجود فروق معنوية عند المقارنة بين نوعي الداء السكري كما لم يظهر الجنس أي تأثير للمعايير أعلاه .

تبين من الدراسة أيضا أن هناك ارتفاع معنوي ($p < 0.05$) في التعداد الكلي لخلايا الدم البيض لمرضى الداء السكري وبنوعيه ولكلا الجنسين عند المقارنة مع مجموعة السيطرة .كما وجدت زيادة معنوية ($p < 0.05$) في التعداد الكلي لخلايا الدم البيض للإناث المرضى عند المقارنة مع الذكور المرضى .وتبين من البحث أيضا وجود زيادة معنوية ($P < 0.05$) في خلايا الدم البيض العدلة لمرضى الداء السكري وبنوعيه ولكلا الجنسين عند المقارنة مع مجموعة السيطرة .

كما تاكد من الدراسة عدم وجود فروق معنوية ($p > 0.05$) في التعداد التفريقي لخلايا الدم البيض اللمفاوية ، الوحيدة ، الحمضة لمرضى الداء السكري وبنوعيه وعند المقارنة مع مجموعة السيطرة .كما لم يظهر نوعا الداء السكري والجنس أي تأثير بالنسبة للعد التفريقي لخلايا الدم البيض وبجميع أنواعها . وقد لوحظ في الدراسة وجود زيادة معنوية ($p < 0.05$) في معدل ترسيب كريات الدم الحمر لمرضى الداء السكري وبنوعيه ولكلا الجنسين عند المقارنة مع مجموعة السيطرة .كما وجد حدوث انخفاض معنوي ($p < 0.05$) في معدل ترسيب كرية الدم الحمراء لمرضى الداء السكري المعتمدين مقارنة مع المرضى غير المعتمدين على الأنسولين .كما تبين وجود ارتفاع معنوي ($p < 0.05$) للمعايير أعلاه للإناث المرضى مقارنة مع الذكور المرضى .

المقدمة :

يعد الداء السكري ***Diabetes mellitus*** من الأمراض الفسلجية المزمنة والمهمة ، التي انتشرت بشكل واسع بل تعدتها لتشكل احد اهم امراض العصر ، اذ يصيب الداء السكري المجتمعات البشرية كافة وبجميع فئاتهم العمرية ولكنه اكثر شيوعاً في متوسط العمر وآخره . أن من الأسباب التي تدعو الى الاهتمام بهذا المرض هو أن المعرضين للإصابة بالداء السكري اكثر من المصابين به والحقيقة تقال ان مرض السكري بسيط إذا عاملناه على انه خطر ولكنه خطر إذا عاملناه على انه بسيط . فالداء السكري هو متلازمة سريرية, تتصف باضطرابات ايضية تعزى الى اختزال مطلق أو نسبي لفعل الأنسولين في النسيج (القاضي , 1992) .اذ يعد الأنسولين احد الهرمونات ذات التاثير المهم في مكونات الدم ، فإذا كان

هذا الارتفاع دائمياً فان هذه الحالة تعرف بالداء السكري (Whitby et al .,1980).فضلاً عن ان نقص هذا الهرمون يؤدي الى اختلال التوازن في عمليات تمثيل الكاربوهيدرات والبروتينات والدهون (Cardell , 1978) . ويمكن أن تعزى معظم الملامح المرضية في الداء السكري الى احد التأثيرات آلاتية لعوز الأنسولين :

1- نقص استعمال الكلوكوز في خلايا الجسم مع ما ينسجم عن ذلك مع زيادة في تركيز الكلوكوز تصل الى (300-1200) ملغم/100 مل .

2- الزيادة الواضحة في تحريك الشحوم من مناطق خزنها مما يؤدي الى ايض شاذ لها فضلاً عن توضعّ الكوليسترول في الجدر الشريانية مسبباً التصلب العصيدي Atherosclerosis .

3- نفاذ البروتينات من الجسم فضلاً عن ما يصاحبه من مشكلات فسلجية كخسارة الكلوكوز في البول وحدوث حالة الجفاف نتيجة لزيادة الضغط التناضحي في السوائل خارج الخلايا والتغيرات في املاح الدم (Guyton and Hall ,1996) .ويقسم الداء السكري على انواع هي الداء السكري الاولي او الذاتي Primary or Spontaneous Diabetes ويضم اكثر من 90% من مجموع المرضى ويقسم هذا النوع الى النوع الأول أو الداء السكري المعتمد على الأنسولين Type I or Insulin Dependent Diabetes Mellitus (IDDM) .والنوع الثاني أو الداء السكري غير المعتمد على الأنسولين Type II or NON – Insulin Dependent Diabetes Mellitus (NIDDM) .أما النوع الآخر هو الداء السكري الثانوي Secondary Diabetes Mellitus وفي هذا النوع هناك بعض الحالات التي لها علاقة في تطور مرض السكر وتقسم على الداء السكري المرتبط مع أمراض الغدد الصم ، الداء السكري المرتبط مع أمراض البنكرياس ، الداء السكري المرتبط مع أمراض أخرى والداء السكري المتسبب عن استعمال أدوية ومواد كيماوية (الحسيني ، 2004) .وهناك بعض المضاعفات لداء السكري منها حيث ان جميع الاضطرابات التي ترافق هذا الداء تؤدي الى ظهور عدة مضاعفات منها ارتفاع الاحماض الكيتونية (Ketoacidosis) كمضاعفات حادة فضلاً عن المضاعفات المزمنة كاعتلال الكليتين (Renal failure) حيث تزداد نفاذية الغشاء الكبيبي مما يؤدي الى طرح البروتينات وانخفاض البومين مضل الدم وحصول وذمة (Edema) ومن ثم ارتفاع ضغط الدم واعتلال عصبي (Neuropathy) الذي ينتهي بالعمى نتيجة تحطم الخلايا العصبية وعدسة العين وقد يعود السبب الى احتواء هذه الخلايا على كميات كبيرة من الكلوكوز والتي تتأيض بطرق ثانوية ينتج عنها السكر الكحولي (Sorbitol) وهي مادة لايمكنها الخروج من الخلايا مما يؤدي الى حدوث انتفاخ ازموزي ثم موتها (Walter et al , 1996) ومن مضاعفات الداء السكري هي ارتفاع نسبة الدهون بالدم (Hyperlipidemia) والكوليسترول وهي من العوامل الخطرة التي تؤدي الى حدوث مرض القلب التاجي Coronary heart disease والتصلب العصيدي والتصلب الشرياني (Lee et al ,1997). ان موضوع الدراسة الحالية اهتم بمعايير الدم الفسلجية على اعتبار الدم هو مؤشر للحالات الفسلجية التي يمر بها الجسم وذلك لانه ذو مكونات ثابتة وان أي انحراف في فعاليات الجسم الفسيولوجية ينعكس على خواص الدم ومكوناته (الكرعاوي ، 2005) .

طرق العمل :

1- تقدير خلايا الدم البيض Estimation of leucocytes count

A- التعداد الكلي لخلايا الدم البيض Total leucocytes Count :

حيث استعملت طريقة عداد خلايا الدم ومحلول التخفيف (Turk, fluid) لحساب عدد خلايا الدم البيض الكلي (Brown ., 1976

B- التعداد التفريقي لخلايا الدم البيض Differential Leucocytes Count :

حيث تم تحضير مسحة الدم blood smear وصبغها بصيغة لشمان (Leishman Stain) وفحصها بالعدسة الزيتية لاجراء التعداد التفريقي لخلايا الدم البيض اذ تم حساب خلايا الدم البيض المحببة وغير المحببة (Brown, 1976) .

2- تقدير تركيز الهيموكلوبين Hemogolobin Estimation :

تم استعمال جهاز مقياس الهيموكلوبين (Hemoglobin Meter) ومحلول درابكن بوصفه محلول تخفيف لتقدير تركيز الهيموكلوبين في عينة الدم (سود ، 1992) .

3- قياس مكداس الدم Packed cell Volume measurment :

حيث استعملت الانابيب الشعرية Capillary tube والجهاز الطرد المركزي الدقيق فائق السرعة Microcenterfuge لقياس وتحديد النسبة المئوية لمكداس الدم (Brown, 1976)

4- قياس معدل ترسيب كريات الدم الحمر Erythrocyte Sedimentation Rate measurment :

حيث استعملت طريقة وستركرين (Wester greens method) لتقدير معدل ترسيب كريات الدم الحمر (Brown, 1976)

التحليل الاحصائي : Statistical Analysis

تم تحليل نتائج الدراسة احصائياً باستعمال البرنامج الاحصائي (SPSS) الاصدار 1999 والمتضمن حساب المتوسط الحسابي mean والخطا المعياري mean± S.E اجراء المقارنة بين المتوسطات باستعمال اقل فرق معنوي L.S.D Least Significant Difference وتحت مستوى احتمال 0.05 (الراوي ، 1984) .

النتائج والمناقشة :

تشير نتائج الدراسة الحالية وكما مبين في الجدول (1) الى عدم وجود فروق معنوية في تركيز الهيموكلوبين الكلي وقيم مكداس الدم لمرضى الداء السكري المعتمدين وغير المعتمدين على الانسولين وكذلك بالنسبة للجنس بنوعيه وعند مقارنة نوعي الداء السكري فيما بينهما والجنس ايضاً لم تظهر فروق معنوية في القيم اعلاه . ويمكن ان تفسر هذه النتائج على اساس ان ارتفاع مستوى السكر في الدم لا يؤثر على فعالية الكرية الحمراء ولا على مستوى الهيموكلوبين في الدم كما لا يتاثر غشاء الكرية الحمراء ولا عمرها في كلا نوعي الداء السكري وكذلك بالنسبة للجنس وهذا ما وجدته العديد من الدراسات والتي بينت عدم تغير تركيز الهيموكلوبين الكلي وقيم مكداس الدم في مرضى الداء السكري (Raftos et al ., 2001 ;Davis et al ., 1985;Agarwal et al ., 1985). وقد يعزى عدم تغير قيم مكداس الدم ايضاً الى عدم تاثر هرمون الاريثروبيوتنين (Erythropiotein) وهذا الاخير هو الهرمون المسؤول عن تكوين كرية الدم الحمراء في نخاع العظم من خلال تحفيز انقسام امهات كريات الدم الحمراء (Heamocytoblast) (Tiffert et al.,2000;Schaefer et al.,1988;Ringler et al.,1979)وتبين من الجدول حدوث زيادة معنوية ($p < 0.05$) في معدل ترسيب كريات الدم الحمر لمرضى الداء السكري مقارنة مع مجموعة السيطرة وكذلك وجود ارتفاع معنوي في التعداد الكلي لخلايا الدم البيض لمرضى الداء السكري وبنوعيه المعتمدين وغير المعتمدين على الانسولين مقارنة مع الاصحاء حيث جاءت الدراسة الحالية متفقة مع ما توصل اليه عدد من الباحثين (Elhadd et al .,1997;Dinerman et al.,1990;Zeiyler et al.,1987)ويمكن ان يعزى سبب الارتفاع في التعداد الكلي لخلايا الدم البيض الى الزيادة في عدد الخلايا المحببة Granulocyte فقد اشارت معظم البحوث الى الزيادة في اعداد الخلايا العدلة Neutrophile والحمضة Eosinophile لكلا مرضى الداء السكري المعتمدين وغير المعتمدين على

الانسولين حيث فسر سبب الزيادة في العدد الكلي لخلايا الدم البيض عند المرضى الى الزيادة في عدد الخلايا العدلة عند هؤلاء المرضى (Take et al.,1992) وكذلك وجد من الدراسة حدوث ارتفاع معنوي في معدل ترسيب كرية الدم الحمراء في مرضى الداء السكري حيث يمكن ان يفسر على اساس وجود العديد من حالات الاصابة المزمنة بالبكتريا والفطريات فقد اشارت العديد من البحوث الى تعرض مرضى الداء السكري الى الاصابة بانواع متعددة من البكتريا منها Klebsiella pneumonia , Pseudomonas eurognosa , Staphylococcus aurus والفطريات منها Candida albicans (Thom et al ,1992) .اما سبب زيادة معدل ترسيب كرية الدم الحمراء في مرضى الداء السكري غير المعتمد على الانسولين مقارنة مع المرضى المعتمدين على الانسولين للدراسة الحالية يمكن ان يكون بسبب تقدم الفئات العمرية اذ انها تتراوح في مرضى الداء السكري غير المعتمدين على الانسولين من (40-60) سنة وهذه الفئات العمرية تتعرض الى اصابات بكتيرية وفطرية حادة ومزمنة كما يحدث ضعف بالجهاز المناعي لدى هؤلاء الاشخاص مقارنة مع الفئات العمرية الصغيرة فينتج عنه زيادة في معدل ترسيب كرية الدم الحمراء (Cheng et al,1997) .وتبين من الجدول (2) عدم وجود فروق معنوية في تركيز الهيموكلوبين الكلي وقيم مكداس الدم للمرضى المصابين بالداء السكري المعتمدين وغير المعتمدين على الانسولين في حين تبين من الجدول نفسه وجود ارتفاع معنوي ($p < 0.05$) في اعداد خلايا الدم البيض الكلية لمرضى الداء السكري المعتمدين وغير المعتمدين على الأنسولين مقارنة مع مجموعة السيطرة . ويمكن ان يعزى سبب الزيادة في اعداد خلايا الدم البيض الكلية حيث ان هذة الخلايا تعاني من تثبيط في هجرتها في دم مرضى داء السكري كما ان المستضدات البنكرياسية هي الاخرى تثبط هجرة الخلايا العدلة عند مرضى الداء السكري مما يتسبب ي تراكم خلايا الدم البيض وبالتالي زيادة اعدادها (العامري ,2000).في حين تبين من الجدول (3) عدم وجود فروق معنوية ($p > 0.05$) في تركيز الهيموكلوبين الكلي لدى الاناث والذكور عند المقارنة مع مجموعة السيطرة .وتبين من الجدول (3) وجود ارتفاع معنوي في اعداد خلايا الدم البيض الكلية لدى الاناث والذكور من مرضى الداء السكري مقارنة مع مجموعة السيطرة وقد اشارت نتائج الجدول (3) وجود ارتفاع معنوي في معدل ترسيب كريات الدم الحمراء لدى الاناث والذكور من مرضى الداء السكري مقارنة مع مجموعة السيطرة .

جدول (1) تاثير مرض الداء السكري في بعض المعايير الفسلجية للدم

العينات	تركيز الهيموكلوبين الكلي (ملغم/100 مل)	مكداس الدم P.C.V (%)	التعداد الكلي لخلايا الدم البيض W.B.C (خلية /ملم^3)	معدل ترسيب كريات الدم الحمر E.S.R (ملم/ساعة)
المرضى	0.140±12.750	0.190±40.999	0.210±7.800	0.170±15.780
السيطرة	0.140±12.799	0.190±41.102	0.210±5.550	0.170±4.210
L.S.D	0.672	0.622	0.212	1.880

l.S.D تمثل اقل فرق معنوي عند مستوى احتمالية ($p < 0.05$) . عدد العينات 100 لكل مجموعة .

جدول (2) الفرق بين مرضى الداء السكري المعتمدين وغير المعتمدين على الانسولين في بعض المعايير الفسلجية للدم

العينات	تركيز الهيموكلوبين الكلي (ملغم/100مل)	مكداس الدم P.C.V (%)	التعداد الكلي لخلايا الدم البيض W.B.C (خلية /ملم^3)	معدل ترسيب كريات الدم الحمر E.S.R (ملم/ساعة)

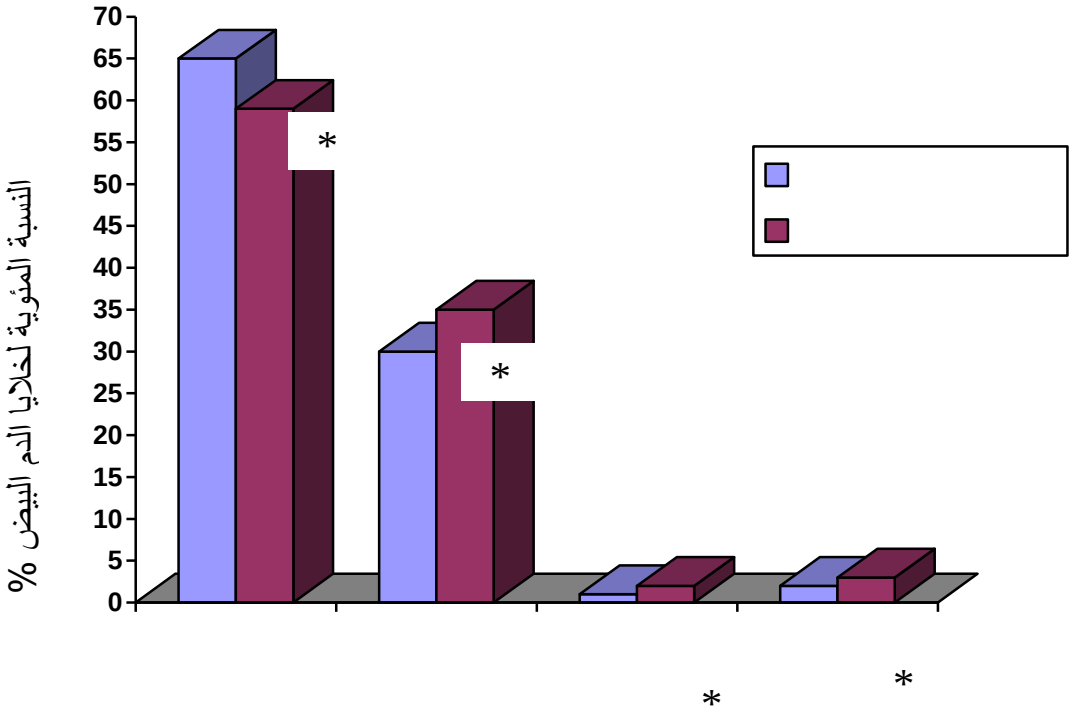
مرضى الداء السكري المعتمـــدين علـــى الانسولين	0.120±12.800	0.330±40.200	0.111±7.500	0.720±15.150
السيطرة	0.120±13.100	0.330±41.050	0.111±5.600	0.720±5000
مرضى الداء السكري غيـر المعتمـدين علـى الانسولين	0.120±12.950	0.330±41.900	0.111±7.800	0.720±16.780
السيطرة	0.120±13.050	0.330±42.007	0.111±5.250	0.720±6.001
L.S.D	0.678	1.008	5.411	3.002

l.S.D تمثل اقل فرق معنوي عند مستوى احتمالية ($p < 0.05$) . عدد العينات 25 لكل مجموعة .

جدول (3) تاثير الجنس لمرضى الداء السكري في بعض المعايير الفسلجية للدم

الجنس	تركيز الهيموكلوبين الكلي (ملغم/100مل)	مكداس الدم P.C.V (%)	التعداد الكلي لخلايا الدم البيض W.B.C (خلية /ملم^3)	معدل ترسيب كريات الدم الحمر E.S.R (ملم/ساعة)
Female	0.180±12.225	0.420±39.700	0.170±9.100	0.210±21.100
السيطرة	0.180±12.800	0.420±39.400	0.170±5.200	0.210±5.030
Male	0.180±13.140	0.420±41.100	0.170±6.120	0.210±13.720
السيطرة	0.180±13.700	0.420±42.001	0.170±5.330	0.210±4.220
L.S.D	1.220	4.221	0.231	2.100

l.S.D تمثل اقل فرق معنوي عند مستوى احتمالية ($p < 0.05$) . عدد العينات 25 لكل مجموعة .



شكل(1)الفرق في التعداد التفريقي لخلايا الدم البيض بين مرضى الداء السكري و مجموعة السيطرة.

L.S.D للخلايا العدلة=1.500

L.S.D للخلايا اللمفاوية=7.200

L.S.D للخلايا الوحيدة=0.800

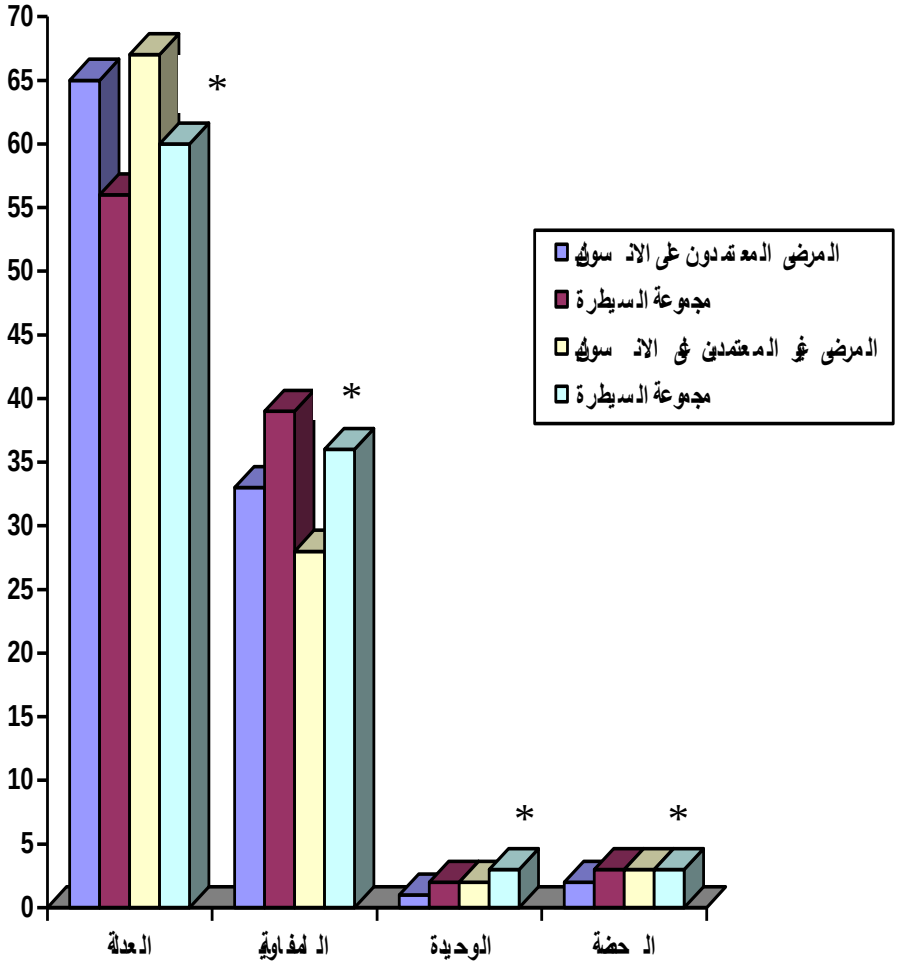
L.S.D للخلايا الحمضة=0.400

عدد العينات = 100

*** بلغ مستوى المعنوية($P<0.05$) في جميع انواع خلايا الدم البيض مقارنة مع مجموعة السيطرة.**

شكل (2) الفرق في التعداد التفريقي لخلايا الدم البيض بين مرضى الداء السكري ومجموعة السيطرة

L.S.D للخلايا العدلة = 3.300



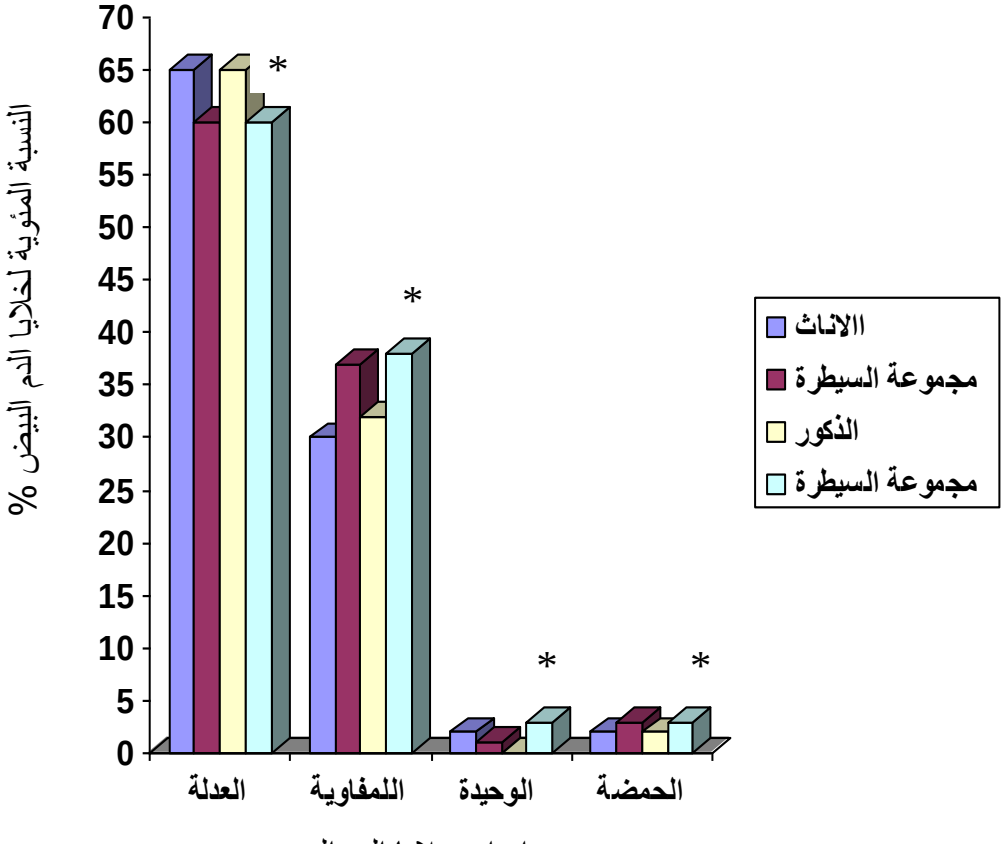
L.S.D للخلايا اللمفاوية = 7.002

L.S.D للخلايا الوحيدة = 0.800

L.S.D للخلايا الحمضة = 0.750

عدد العينات = 100

* بلغ مستوى المعنوية ($p < 0.05$) في جميع انواع خلايا الدم البيض مقارنة مع مجموعة السيطرة



شكل (3) الفرق بين التعداد التفريقي لخلايا الدم البيض بين الاناث ومجموعة السيطرة والذكور ومجموعة السيطرة

L.S.D للخلايا العدلة = 4.001

L.S.D للخلايا اللمقاوية = 7.300

L.S.D للخلاي الوحيدة = 1.005

L.S.D للخلايا الحمضة = 0.500

L.S.D = يمثل اقل فرق معنوي عند مستوى احتمالية ($p < 0.05$) .

*** بلغ مستوى المعنوية $p < 0.05$ في جميع انواع خلايا الدم البيض مقارنة مع مجموعة السيطرة**

مجلة القادسية للعلوم الصرفة المجلد (11) العدد (1) لسنة 2006

A Study of the physiologic parameters of the blood of patients suffuring from diabetes attending to Al- Najaf general hospital

Haidere , S. Jaffat AL-Shaffae — Sceince of Gollege — University of Kufa
Aladeen , S. AL-Salami — Sceince of Gollege — University of Kufa
Arshed , N. AL-Dujaily — Sceince of Gollege — University of Kufa

Summary

This study inslude the examination of (100) sample of the blood of the Pateints attending to Al- Najaf general hospital during five months from 1/11/2004 to 1/4/2005 , blood samples from patients suffing from insulin dependent and independent diabetes had examined , they were (50) pateints wene suffering from insulin dependent diabetes , and include the ages (40-60) years for the insu. . independe diabtion and (20-40) years for the insu. Dependndiation and the study include both genders , they were (25) males , and (25) females in each groip with eliminate the smoker males and smoker and pregnant feueales . The study found that there is no significant differences ($p > 0.05$) in the total heamoglobin concentration and P.C.V. Values/ also the study appeared that there is no sign differend in the comparizon between both type of diabetes (iusulin dependent and independen diabetes) , also the gender didn't appear and effect on the aboue parameters . The Study appeared significant increase ($p <0.05$) in the total count of W.B.C. for the diabetiz pateints in both types of the disease and for both gender as comparison with the control grop .Also it found significant increase ($p <0.05$) in the total count of WBC in the Patient females when it compaired with the Patient males .It appeared from the search that there is a significant increase ($p < 0.05$) in the neutrophils in the diabetic pateints in both types of the dzease and in both genders when compared with thw control group .Also it found from the study that there is significant differences ($p < 0.05$) in the differential count of lymphocytes , monocytes , acidophils WBC , in the diabetic patients in both types of the diabetes when compared with the control group .The two types of diabetes and sex didn't appear any effects on the differential count of WBC in all its types .In the study , it was noted that there is significant in cnease ($p < 0.05$) in the erythrocytes sedmenatation rate (ESR) in the Patients of the both types of diabetes and in the both genders , when companed with control group .A significant decrease ($p < 0.05$) were occur in ESR in the patients with insulin dependent diabctes when compared with insulin independent diabetic oatients . And it appear that there ia a signifition cont increase ($p < 0.05$) in the above Parameters of the Patient females in comparison withs Patieat wales .

المصادر العربية والاجنبية

- الحسيني ، رند محمد عبد الحسين (2003) : دراسة كيموحيوية ومناعية عن تاثير بذور الحبة السوداء *Nigella sativa* L. في مرض الداء السكري . رسالة ماجستير ، كلية العلوم – جامعة الكوفة .- الراوي ، خاشع محمود (1984) : المدخل الى الاحصاء ، كلية الادارة والاقتصاد – جامعة الموصل .

- العامري ، علي سلمان حسن (2000) : دراسة التغيرات والاضطرابات الفسلجية في بعض معايير الدم لدى مرضى الداء السكري . رسالة ماجستير ، كلية العلوم – جامعة بابل .

- القاضي ، عادل هادي (1992) : الداء السكري ، وزارة الثقافة والاعلام ، دار الشؤون الثقافية العامة – بغداد – العراق .

- الكرعاوي ، وجدان كمال نور (2005) . دراسة التغييرات الفلسجية والكيموحيوية في الدم المرافقة لمرضى داء السكري في محافظة النجف . رسالة ماجستير – كلية التربية للبنات – جامعة الكوفة .

- سود ، رمينك (1992) : تقنية المختبر الطبي : طرائق وتفسيرات . ترجمة د. صالح خميس حيدر ، د. عبد الرزاق جبار ، د. باقر عبيس . وزارة التعليم العالي والبحث العلمي – بغداد – العراق

- Agarwal , V. R. ; Rastogi , A. K. ; Sahib , M. K. and Sagar , P. (1985) : In Uitro insulin action on different ATPase of erythrocyte membranes in normal and diabetic rats. Acta Diabetol. , 22 : 111-118 .

- Brown , B. A. (1976) . Hematology : Principles and proced. 2nd ed. Lea and Febiger , philadelphia .

- Cardell , B. S. (1978) . The pancreas in " Systemic pathology " . (Ed. Symmers , W. Stc.) churchill living stone . Edinburgh . London and New York . pp. 1332 .

- Cheng , S. W. ; Ting . A. C. and Wong , J. (1997) . Lipoprotein (a) and its relationship to risn factor and severity of atherosclerotic peripheral Vascular disease Eur. J. Vasc. Endovasc. Surg ., 14 (1) : 17-23 .

- Davis , F. B. ; Davis , P. J. ; Nat , G. Blas , S. D. ; Mac Gillivray , M. ; Gutman , S. and Feldman , M. J. (1985) . The effect of in vitro glucose administration on human erthrocyte Ca^{+} - Atpase activity and on enzyme respon siveness in vitro to thyroid hormone and calmodulin. Diabetes , 34 : 639-646 .

- Dinerman , J. L. ; Metha , J. L. ; Saldeen , T. G. ; Emerson , S. ; Wallin , R. and Davidson , A. (1990) . Increased neutrophil elastase release in unstable angina pectoris and acute myocardial in fractions , J. Amer. Coll. Cardiol. , 15 : 1559-1563 .

- Elnadd , T. A. ; Bancroft , A. ; Molaren , M. ; Newton , R. W. and Betch , J. J. (1997) . Increased granulocyte aggregation in vitro in diabetes mellitus QJM ., 90 (7) : 440-461 .

- Guyton , A. C. and Hall , J. E. (1996) . Textbook of medical physiology 9th ed. , Saunders Co philadelphia , U. S. A.

- Lee , M. ; Gardin , J. M. ; Lynch , J. C. ; Smith , V. E. ; Tracy , R. P. ; Savage , P. J. ; Szkol ; M. and Ward , B. J. (1997) . Diabetes mellitus and echocardiographic left Ventricular function in freellving elderly men and Women : The Cardiovascular healthy study . Am. Heart. , 133 (10) : 36-43 .

- Raftos , J. E. ; Amanda , E. ; Robert , M. B. ; Zipora , E. ; Virgilio , L. L. and Teresa , , T. (2001) . Normal Ca^{+} extrusion by the Ca^{+} pump of intact red blood cells exposed to high glucose Concentrations . Am. J. physiol. Cell physiol . , Vol. 280 (6) : 1449-1454 .

- Ringler , D. H. and Dabich , L. (1979) . Hematology and Clinical biochemistry . In : The laboratory rat , edited by Baker H. J. ; Lindsey , J. R. and Weisbroth , S. H. , New York : Academic , pp. 105-121 .

- Schaefer , W. ; Beeker , J. and Gries , F. A. (1988) . Influence of hyperglycemia on Ca^{+} - Mg^{+} - ATPase of red blood cells from diabetic patients . Klin . Wochenschr , 66 : 443 – 446 .

- Thom , D. H. ; Grayston , J. T. ; Siscovich , D. S. ; Wang , S. P. ; Weiss , N. S. and Daling , J. R. (1992) . Association of prior infection with chlamydia pheumoniae and angiographically demonstrated coronary artery disease . JAMA. , 268 : 68-70 .

- Tiffert , T. ; Lew , V. L. ; Perdomo , D. and Ginsburg , H. (2000) . Effect of ferriprotoporphyrin IX and non - hem iron on the Ca^{+} pump of intact human red cells . J. Member . Biol. , 175 : 107-113 .

- Tkac , I. ; Tkacova , R. ; Takac , M. and Lazur , J. (1992) . Haematologyic chande in type 2 diabetic Patients with Various loca lizations of peripheral Vascular disease . Vasa . , 21 : 360-364 .

- Walter , J. B. ; ; Talbot , I. C. ; Garadner , H. A. ; Halloran , P. F. ; Zucherman , M. ; Bird , A. G. and Forbes , A. (1996) . General Pathology 7th ed. Churchill Livingston , London . U. K. , pp 591-690 .

- Whitby , L. G. ; Percy – Robb , I. W. and Smith , A. F. (1980) . Lecture notes on clinical chemistry , Blackwell scientific publications , Oxford , London , Edinburgh , Metbourne , pp. 236 .

- **Zieyler , B. ; Tiez , S. ; Rohnert , K. D. ; Kloting , I. And Ziegfer , M. (1987) . Genetic control of diabetes induction by complete freunds adjuvant combined with Subdiabetogeneic doses of strptozotocin in Lewis rat. Exp. Clin. Endocrinol . , 89 – 269 – 275 .**