جمهورية العراق

وزارة التعليم العالي والبحث العلمي

جامعة القادسية

علوم الحاسوب وتكنلوجيا المعلومات

قسم الرياضيات الطبية

بحث حول

نموذج رياضي لمرض البول السكري

(بحث مقدم الى مجلس كلية علوم الحاسوب وتكنلوجيا المعلومات

قسم الرياضيات الطبية جامعة القادسية وهو جزء من متطلبات

نيل درجة البكالوريوس في الرياضيات الطبية)

مقدم من قبل الطالبة

اية سمير حمزة

بأشراف

الدكتور حيدر عيال مطر

الدكتور ضياء غازي

١٤٣٩هـ

٢٠١٨م

الآية

بسم الله الرحمن الرحيم

(١٠) يَا أَيُّهَا الَّذِينَ آمَنُوا اذْكُرُوا نِعْمَتَ اللَّهِ عَلَيْكُمْ إِذْ
هَمَّ قَوْمٌ أَن يَبْسُطُوا إِلَيْكُمْ أَيْدِيَهُمْ فَكَفَّ أَيْدِيَهُمْ عَنكُمْ ۖ
وَاتَّقُوا اللَّهَ ۚ وَعَلَى اللَّهِ فَلْيَتَوَكَّلِ الْمُؤْمِنُونَ (١١)

صدق الله العلي العظيم

المائدة ١١ .

الإهداء

إلى : الذي لولاه لما مسكت أناملي قلماً... عنوان التفاني والإيثار...

ومنبت العز والعنفوان... والدي الحبيب (حفضه الله)..

إلى : التي كلما نطقت شفاها كانت بالدعاء لنا... نبع الحنان الصافي...

ورمز التفاني والتضحية... وعنوان المحبة والإخلاص.. والدتي الحنون..

إلى: من أشد بهم أزري ... عنوان المحبة...

أعز ما في الحياة .....اخوتي وأصدقائي

إلى: الشموع التي انارت طريقي وزينت دربي.....

صانعي الاجيال وبناة المجتمع .....اساتذتي الافاضل

إلى: من أرتوت الأرض بدمائهم ..... شهداء العراق الأبرار

وبالأخص إلى ارواح شهداء مدينتي الحبيبة

أهدي هذا الجهد المتواضع.

الشكر والامتنان

الحمد لله والشكر له بما من علينا به من نعمة والصلاة والسلام على خير خلقه الامين محمد وآله الاطهار واصحابه الغر الميامين

اتقدم بجزيل الشكر والتقدير والامتنان الى **استاذي الدكتور** (**حيدر عياد مطر**) على ما بذله من جهد ووقت لغرض الاشراف على بحثي ومتابعته لي بآرائه القيمة وافكاره الجميلة، فجزاه الله خير الجزاء

كما اتقدم بخالص الشكر والتقدير الى جميع الاساتذة المحترمين في كلية علوم الحاسوب وتكنلوجيا المعلومات /قسم الرياضيات الطبية جامعة القادسية واخيراً اشكر جميع اصدقائي الذين لم يبخلوا علي بجهد او معلومة .

الفهرس

المحتويات	
واجهة البحث	أ
الاية	ب
الاهداء	ج
الشكر والتقدير	د
المحتويات	هـ
الخلاصة	و
المقدمة	١
النبذة التاريخية	٢-٩
استعراض المراجع	١٠
النموذج الرياضي	١١-١٣
المصادر العربية	١٤
المصادر الاجنبية	١٥-١٦

الخلاصة

ان هذا الدراسة تتناول عدد من السكان المر ضى المصابين بداء البول السكري ودراسة المؤشرات العددية عن المرضى اللذين يعانون من المضاعفات الى نسبة للمرض ويمكنه تصنيفها من خلال النموذج الرياضي الذي يكون كاحتمال انه خطي او غير خطي تتم مناقشة الحالة غير الخطية والقيم الحرجة للسكان ، يتم تحليلها من اجل الاستقرار ويتم تطوير طرق عددية للحل ، يتم تسجيل المعادلات النموذجية ونتائج المحاكاة الرقمية .

التسميات

T:الوقت

ɹ: الوقت الاضافي

Dt :عدد مرضى السكري الذين لديهم مضاعفات

I: حالات مرضى السكري

μ : معدل الوفيات

λ : احتمال تطور المرض

γ: معدل الحالات التي تم علاجها

ν : معدل المرضى الذين يعانون من مضاعفات شديدة

δ : معدل الوفيات بسبب المضاعفات

ν+γ+ δ+ μ= Θ

β : المؤشر المستخدم في التعريف (معادلات غير خطية)

الفصل الاول

المقدمة:

مرض السكري Diabete amellitus من أقدم الأمراض المزمنــة التــي عرفها الإنسان وهو مرض استقلابي و- يتصف بزيادة في مستوى السكر فــي الدم وله نوعان المعتمد على الانسولين وغين ستعتمد على ألانسولين. والنوع الأول المعتمد على الأنسولين عادة ما يصاب به الصغار والمراهقين ويحدث لدى ١٥% من مجمل مرضي مضاعفات خطرة إذا لم يكتشف ويعالج مبكرا يعتبر المرض خطرا على نمو الجسم خاصة عند الأطفال والمراهقين فيصاب الأطفال بالهزال والضعف العام. مما يسبب مشكلة في هذه الفئة العمريــة الهامة من شرائح المجتمع وقد تكون عائقا على المجتمع والتحصيل الدراسي والاستشارة البشري للدولة. وقد انتشر داء السكري الأول بين الأطفال بصورة واسعة كمــا أن عدم الاهتمام بالتغذية يؤدي إلى تدهور صحة الفرد. مرض السكري يمنع المصاب به من الاستفادة من بعض المواد الغذائيــة بصورة طبيعية ففي الحالات العادية يستغلب الجسم المواد الغذائية الموجودة فــي الأطعمة إلى طاقة أما المصاب بمرض السكري فال يستطيع ذلك كما ال يستطيع تخزين المواد الغذائية في جسمه بل يرتفع الجلكوز في دم المريض وتعمل الكليتين على التخلص من الفائض وتخرجه مع البول. ومع خروجه تذهب المواد الغذائيــة الضرورية مما يسبب عدم توازن في الجسم ويؤثر على النمو الجسماني والعقلــي الذي يعتمد بدوره على النمو والتطور ومن هنا يتضح أن مشكلة داء السكري الأول من المشكلات التي يجدر الاهتمام بها من قبل الدارسين والباحثين.

نبذة تاريخية عن السكري:

داء السكري من أقدم الأمراض التي عرفها الإنسان فلقد عرفته الحضارات الفرعونية كما عرفته الحضارات الإغريقية والآشورية والبابلية. وقد وجد في مخلفات أوراق البردي التي كتبها المصريون القدماء في القرن السادس عشر قبل الميلاد ببرديه ايبرز Ebers وهي تحتوي على وصفة يعتقد أنها استخدمت لعالج داء السكري (مصيقر ،١٩٩٩)

كما وصفه الأطباء العرب وكتب عنه ابن سينا وقد شخصه منذ عشرة قرون حيث كان يبخر بول السكري. يتحول إلى مادة شرابيه لزجة أو يتحول ل سكر أبيض وكان مريض السكر حتى مطلع هاذا القرن يعتبر الحي الميت بعد ما حكم المرض عليه بالموت المبكر.

عالجه لم يكن معروقا وكان الأطفال والمراهقون عندما يصابون به تزوى أجسامهم ليموتوا بعد عدة شهور.

وحتى عام 1920 لم يكن الأطباء يستطيعون التفريق : مرض البول السكري الحلو المذاق وبين مرض السكر الكاذب الذي ال طعم للبول فيه. مرض البول السكري مرتبطة بهورمون الأنسولين الذي تفرزه غدة البنكرياس الذي يعتبر سائل الحياة بالنسبة لنا وسكر الجلوكوز ونسبته في الدم عكس مرض السكري الكاذب ليس له عالقة بالنسية لسكر الدم. وكان الأطباء بـ رفون بينهما بغمس أصابعهم في بول المريض تذوقون حلاوته فإن كان حلو المذاق فهو بول سكري وإن لم يكن فهو بول ماني. وظل هذا متبعا حتى اكتشف محلول "فهلنج" الذي كان يسخن فيه البول فيعطي راسب أحمر وحسب شدة الحمرة بكون تركيز السكر بالبول الحظ ل (بونشاردت) عام ١٨١٥ أن ثمة عالقة بين مرض السكري وعدم كفاءة غدة البنكرياس على إفراز هورمون الأنسولين.

ولقد قام العالمان "مينوكوفسكي وجوزيف قون" لتأكيد هذه العالقــة عندما أجريا تجاربهما على الكالب بعد تخديرها واستئصال بنكرياســاتها. وبعــد عـدة ساعات من إجراء هذه العمليات ظهرت أعراض السكر عليــا فكــان الكلــب المريض يفرز حوالي أوقيتين سكر في بوله يوميا.

كيا الحظا ارتفاعا حادا في السكر بدمائها. كما وجرآن عصارة البنكرياس يفرز في الجهاز الهضمي ال تؤثر على نسبة السكر في الدم. فاكتشف بهـذا أن البنكرياس يفرز موادا أخرى مباشرة بالدم. وبهذا اكتشف هورمــون الأنسولين. وقام العالم (انجر هائز) عام (١٨٩٣) بوضع شرائح مــن البنكرياس تحث الميكروسكوب فالحظ نوعين من خاليا أحدها أشبه بعناقيد العنب وبها جزر أطلق عليها جزيرات النجرهائز. ووجد أنها تفرز موادا لها أهميتها بنسبة السكر فــي الدم. وعندما فحص بنكرياسات موتى كانوا مصابين بالسكر. وجود أن بعضهما غير طبيعي. وهذا ما أكد أن البنكرياس يقوم بوظيفتين همــا إفراز عــصاراتها بالأمعاء الصغرى وهورمون الأنسولين بالدم القيام باستقلاب السكر به وقام العالم (باتنج) عام ١٩٢١ ام باستخلاص الانسولين من بنكرياس الكالب حيث قطعها لقطع وخلطها بالرماد والماء والملح ثم رشح الخليط وأخذ المحلول وحقــن بــه كالبــه استؤصلت بنكرياساتها. فالحظ أن معدل السكر بدمها قد انخفض ولم يصبح البول سكريا والتتمت جروحها واستعادت عافيتها وعاشت مددا أطول مما يتوقع. وبهذا أمكن تحضير سائل الأنسولين وال سيما مــن بنكرياســات الأبقار والخنازير ليصبح متقذا الحياة لماليين البشر في العالم.

www.wikpedia.org

تعريف مرض السكري: Diabetes Mellitus

مرض السكري عبارة عن مجموعة أعراض وعالمات يسببها الارتفاع المستمر في نسبة السكر بالدم وذلك نتيجة لنقص الأنسولين النسبي أو المطلق عدم مفعوله في الجسم (مهدي ١٩٩٣)

١. أنواع السكري:

النوع الأول: المعتمد على تعاطي الأنسولين

Insulin – dependent . di betes mellitus

يستلزم العالج بالأنسولين وعادة ما يصاب به الأطفال والمراهقين (عبــد الرحمن مصيقر ،٢٠٠٢)

وسببه عدم إفراز البنكرياس للأنسولين وقد يظهر في أي عمر حوالي ١% من المواليد مصابون به.

قد يكون سبب ظهور هذا المرض المناعة الذائبة لوجود أجسام مضادة تتلق خاليا (بيتا) بالبنكرياس فال تفرز الأنسولين.

- سبب العدوى بالفيروسات كما في الغدة النكفية حيث تتولد أجسام مضادة تتلق خاليا (بيتأ)
- تلف بالكلى أو البنكرياس.
- لوجود أمراض مزمنة بالكيد.
- اختلال جهاز المناعة فتهاجم الخلايا الليمفاوية الثابتة خاليا)بيتا} وتعتبرها أجسام غرييه كالبنكرياس والفيروسات فتهاجمها باستمرار وتولد أجـساما مضادة لها وقد تهاجم البنكرياس نفسه أو الأنسولين عند إفرازه. وهذه الحالة يمكن عالجها في مراحلها المبكرة بأدوية لتثبيط جهاز المناعة.

وقد تصاب خاليا البنكرياس لشيخوخة أو بسبب أدويــة السرطان والمبيدات

الحشرية أو بسبب كثرة حث البنكرياس بأدوية تخفيض السكر ليفرز الانسولين. ففي نهاية المطاف المريض للأنسولين. وهذا النوع يمكن التعـرف عليـه بسهولة لعدم الاستجابة للأمراض المخفضة للسكر أو الإصابة بغيبوبة فجائيــة الارتفاع السكر بالدم رغم تعاطي هذه الأقراص بانتظام ومرضى هذا النوع الأول أخلبهم تحت سن الثلاثين وهم نحاف وتتأخر لديهم فترة البلوغ وعلاماته المميزة.

www.wikpedia.org

النوع الثاني: Non – Insulin dependent Diabtesmellitus

السكري غير المعتمد على الانسولين والذي ال يلزم للعــالج بالانسولين وهذا النوع أكثر انتشارا ويمثل 90% من المصابين بمرض السكر ومعظم مرقاه يدينون ويظهر عادة في مراحل متأخرة من العمر وال سيما فوق سن الأربعين. وسببه أن البنكرياس يفرز كميات قليلة من الأنسولين ال تكفي باستهلاك الجلكوز في الدم ويعيده لمعدله الطبيعي . وغالبا ما يكتشف بالصدى« عنـد إجـراء تحليل دموي ويظهر بين البدينين وصدورهم ممتلئة وليس لهم قصور وقد يتيح البنكرياس لديهم كميات كبيرة من الأنسولين الا ان خلايا الـجــسم تقاوسه فيرتقــع السكر بالدم وهذه الحالة قد تكون وراثية بين بعض الأسر. وهذا النوع قد يشقى منه المريض بعد التخسيس وتناول أطعمة متوازنة وقد يلجأ المريض للفراص المخفضة السكري والتي تحث البنكرياس

علــى إفــراز الأنسولين لكن مع مرور الوقت قد يكف البنكرياس عن إفرازه ويصبح المريض محتاج لحقن الأنسولين بعد ما يتحول للنوع الأول.
www.wikpedia.org

- أعراض مرض السكري:
- كثرة التبول poly uria
- كثرة العطش poly dipsia
- كثر الأكل polyphogio

وفقدان الوزن ينتج عن ارتفاع نسبة الجلكوز في الدم والذي يتبعه إفراز هذه الكمية الزيادة في البول وأيضا زيادة الأجسام الكيتونية في الدم الناتجة عـن حرق الدهون بطريقة غير كاملة وذلك لتوليد الطاقة المأخوذة فإنه دائم الإحساس بالجوع ويفقد الوزن بسرعة (منى خليل)

العوامل التي تؤدي لمرض السكري الأول:

هنالك عوامل كثيرة من أهمها:

عامل الوراثة:

لقد أثبتت الدراسات في هذا المجال أن للوراثة أثر كبير في مرض فقـد الحظ الباحثون أن الإصابة بمرض السكري تكثر بين أفراد الأسرة إذا كـان ألتوأم مصاب أو الأم مصابة وتزداد نسبة الاصابة إذا كان كالهما مصاب بالمرض. كما دلت التجارة التجارب على أنه إذا أصيب أحد التوائم بمرض السكري بعـد سن الأربعين فإن التوأم سيصاب به أيضاً.

إصابات البنكرياس:

قد يكون مرض السكري نتيجة الالتهاب حاد أو مزمن في غدة البنكرياس أو نتيجة لازالة غدة البنكرياس أو جزء منها بواسطة عملية جراحية وهذه أسباب نادرة جدا ومن أهم هذه الأسباب: التهاب البنكرياس الفيروسي المباشر أو نتيجـة المضاعفات حمى الغدد النكفية (أبو عديلات)

أمراض الغدد الصماء وزيادة نسبة الهرمونات:

قد يظهر مرض السكري عند زيادة الهرمونات التي يتعارض مفعولها مع مفعول الأنسولين في الجسم كهرمونات النمو وهرمونات الغدد فوق الكلوية. كما يمكن أن يكون التأثير نتيجة لعقاقير تحتوي علـى هـذه الهرمونـات كحبوب "الاستروبد" مثال: "عوض عثمان مهدي ١٩٩٣

العدوى الاخماج

تدل الدراسات الوبائية على أن العدوى الفيروسية تلعب دورا في الإصابة بالنوع الأول مـن داء السكري ومن هذه العدوى الحصبة الألمانية والنكـاف

(عبد الرحمن مصيقر ، ٢٠٠٢)

غيبوبة السكر

هناك نوعان أساسيان من الغيبوبة.

النوع الأول:

ارتفاع نسبة السكر في الدم مع زيادة نسبة الاسـتون وبعـض العناصـر الأخرى في الدم مع ظهور كمية كبيرة من السكر والاستون في البول وغالبا مـا يتعرض لهذا النوع من مضاعفات المرض صفار السن والذين يعتمدون علـى الأنسولين في علاجهم.

من العوامل التي تؤدي إلى ارتفاع نسبة السكر في الدم أما الإفراط فـي تناول السكريات والنشويات وإهمال العالج أو بعدم تناول الأنسولين أو الحبوب أو نقص الجرعات المطلوبة.

كما أن هناك عوامل أخرى كالالتهابات المختلفة والذبحة الصدرية. كل هذه العوامل تساعد على ارتفاع السكر وظهور الاستون "عـوض عثمـان مهـدي ١٩٩٣

ومن علامات ارتفاع السكر بالدم تصبح رائحة فم المريض كرائحة الـوم الأسيتون" والشعور بالغثيان والقيء والإمساك وكثرة التبول وعدم القدرة علـى الحركة وقد يدخل المريض في غيبوبة تقضي للموت.

وقبل الدخول في الغيبوبة يكون كالم المريض ثقيلا وبطيئا مـع الشعور بالصداع الشديد والترنح ويزرق الوجه والقدمان. www.wikpedia.org

الوقاية تتطلب تناول العالج سواء كان في شكل حقن الأنسولين أو حبـوب السكري بانتظام وحسب الجرعات التي يقررها الطبيب. والانتظام فـي مواعيـد تناول العالج مهم جدا لمريض السكر وعـدم الإكثار مـن تناول السكريات والنشويات والالتزام بكمية ونوعية الطعام التي يحـددها الطبيـب أو أخصائي التغذية.

أما علاج مريض الغيبوبة السكري فيتطلب دخولـه المستشفى اعطائه سوائل بالوريد لتعويض النقص وتصحيح نسبة السوائل بالجسم. وإعطاء المريض

حقن الأنسولين العادي بالوريد حتى تنزل نسبة السكر في الدم إلى درجة معقولـة وعمل الفحوصات اللازمة وعالج أي حالات أخرى قد تكون مصاحبة الارتفاع

السكر "عوض عثمان مهدي

غيبوبة انخفاض السكر بالدم:

السكر بالدم هبوط السكر:

هبوط السكر في الدم ليس من مضاعفات السكري وإنما مـن عالج السكري. وقد تحدث نتيجة لاستعمال الأنسولين أو الحبوب عوض عثـان مهدي ١٩٩٣.

وسبب هذا الانخفاض زيادة جرعة الأنسولين أو تناول جرعات أكبر مـن أدوية السكر وقلة تناول الطعام.

أعر اضه العرق الزائد والشعور باللام والجوع مع اضطراب في الأعصاب واضطراب في الكلام أو الشلل النصفي ورعشة وزغلاة في العين وتشنجات وقد تؤدي الحالة للغيبوبة وللموت بعد ما يصبح معدل السكر أقل من * مجم مـل. فنجد أن السكر ينتقص كثيرا في المخ والأعصاب.

ويمكن التغلب على هذه الحالة بإعطاء المريض سكريات وحقن هورمـون جلوكاجون. www.wikpedia.org

مضاعفات مرض السكري النوع الأول:

تكمن المشكلة الكبيرة في داء السكري في مضاعفاته وهناك مجموعة كبيرة من المضاعفات التي تحدث لمرضى السكري الذين يهملون العلاج، وتتفاوت شدة هذه الأعراض بين المرضى ووفقا لعدة عوامل. كالعمر ودرجة تقدم المرض وطرق العالج المتبعة (عبد الرحمن مصيقر ،٢٠٠٢)

والمعروف أن مضاعفات داء السكري الطويلة الأمد هي تسارع حدوث تصلب الشرايين أو المرض القلبي الوعائي وارتفاع ضغط الدم وحدوث العمى:

والتهابات حوض الكلى وهبوط عمل الكلية القصور الكلـوي (عبـد الرحمن مصيقر،٢٠٠٢م)

تلف الأعصاب وبالأخص أعصاب العين والعـضو التناسـلي الذكري حدوث التشوه الخلقي في أجنة الحوامل المصابات بداء السكري. (عبد الرحمن مصيقر ٢٠٠٢م)

وأهم مضاعفات مرض السكر التهاب الأطراف وال سيما بالقدمين حيث يشعر المريض بعد عدة سنوات من المرض بحرقان بهما.٢٠٠٦ www.wikpedia.org

كيفية العناية بمرض السكري:

من الناحية الصحية يجب على المريض مراقبة وزن الجسم وفحص قاع العين وتحليل البول كل ؟" ساعة للتعرف على الزلال به ويصف دوريـة يقـوم بتحليل الكرياتين ويوريا الدم وإجراء مزرعة للبول وقياس ضغط الدم والكشف عن التهاب الأعصاب الطرفية سواء بالقدمين والساقين والراعين. كما يجرى له اختبار "دويلر" للكشف علـى الأوعية الدمويـة بالـساقين والرقبة. ويفحص القلب اللثة والصدر والكولسترول وفحص القدمين جيدا حتى ال يصاب بعدوى بكتيرية قد تسبب الغرغرين يتطلـب مـرض السكر تعـاون المريض مع نفسه وال سيما في الدواء وممارسة الرياضة والمشي والطعـام مـع الكشف والتحليل الدوري. ٢٠٠٦ www.wikpedia.org

تغذية مريض السكري النوع الأول:

تعد التغذية للمرضى المصابين بداء السكري الدعامة الأساسية للتدير العلاجي mahagement ليس هنالك غذاء خاص يوصى به دون غيـره بـل إن الغذاء المعتاد الذي يحوي قدرا كافيا من الطاقة Energy لتلبية النشاط اليـومي ectinilios اليومية والمحافظة على الوزن المثالي ١١٦٣١٩٦١٦٢١١ وهو الغـذاء المتوازن balaned بمحتواه من الكربوهيدرات والدهون والبروتينات والأملاح والفيتامينات (عبد الرحمن مصيقر،٢٠٠٢م)

التوصيات الغذائية الحديثة لمرض داء السكري:

١. يجب الاهتمام الأكبر بتناول الالياف الغذائية ألنها تعمل على ضبط السكر بالدم ويمكن الحصول عليها من تناول الفواكه والخضروات ومن الحبوب الكاملة بكمية أقل.
٢. يجب تناول البروتينات بكميات أكبر ألن البروتينات تعمل على بناء وتجديد الخلايا في مراحل النمو. كما أن تناول البروتينات يعتمد على حد كبير على العامل الاقتصادي كذلك يجب الحرص على وجود بعض البروتينات في كل وجبة صحية تقدر من ٦٠-٩٠ جرام.
٣. يجب الحد من تناول الدهون ذات الأحماض الأمينية المشبعة والغنية بالكولسترول واستبدالها بالدهون ذات الأحماض الدهنية المتعددة غير المتشبعة.
٤. يجب الاعتدال في تناول ملح الطعام نظرا للعلاقة القائمة بين كثرة تناول ملح الطعام وتفشي فرص التوتر الشرياني.
٥. الابتعاد عن تناول الأدوية التي تساعد على سرعة ظهور مرض السكر يمثل الكورتيزون.
٦. الابتعاد عن تناول الخضروات التي تساعد على ظهور مرض السكري النوع الأول مثل البطاطس والجزر.
٧. يجب تجنب السكريات البسيطة أو الثنائية وتناول السكريات المعقدة.

الفصل الثاني

استعراض المراجع

مرض داء البول السكري هو غير مبلغ عنه في المؤلفات الخاصة في المملكة المتحدة حيث يتم تخمين مناعة المرض وهو عادة يعتمد على العينات المأخوذة من اجزاء مختلفة من البلد . او التي تشكل عدد مغير من سجلات مرض السكري او المسوحات السكانية (منظمة السكري البريطانية) (BDA) المسح الصحي لعام ١٩٩٣ في انكلترا التي نفذها بواسطة دائرة الاسكان والمسح الموجودة لديهم وجد مكتب الاحصائات السكانية والمسوحات بعدد عينات تتراوح من ٦٥٦٩ الفاً بعمر ١٦ سنة او اكثر كان معدل انتشار السكري المبلغ عنه ذاتياً ٣% لدى الرجال و ٢% في النساء (BDA[6]) اعمال اخرى تتعلق بمراقبة مرض السكري وتتضمن تلك التي كتبها العالمان Boutayeb , Kerfati [3] , BDA[5] , Equilibre [7] Krans واخرون [10]

والتقارير الاخيرة الصادرة عن منطقة الصحة العالمية (١٤) والاتحاد الدولي لمرض السكري (٨) (IPF) اعطى تلك المؤشرات ز في عام ٢٠٠٣ كان من المقدر انتشار مرض السكري في سكان العالم هو لا يزال ٣% (٥,١ لأولئك الذين تتراوح اعمارهم بين ٢٠ الى ٧٩)

مما يدل على ان ١٩٤ مليون نسمة من الناس في جميع انحاء العالم يعانون من مرض السكري ومعظمهم يعيشون في البلدان النامية (٨) (IOF) وقد لوحظ في صفحات الويب (٢) (١) BBC ان الاحصائية بمرض السكري اخذ بالازدياد لان الناس الذين يعيشون فترة اطول يصبحون اكثر بدانة اضافة البالنظام الصحي الخاطئ (WHO)

الفصل الثالث

النموذج الرياضي

لنفرض ان C=C(t) , D=D(t) تمثلان اعداد مرضى السكري اللذين لديهم وبدون مضاعفات وعلى التوالي ، ولناخذ N= N(t) = v (t) +P t, تشير الى حجم سكان مرضى السكري في الوقت (t) ثم لوحظ ∫ 1 % 3 = N (t) , من مجموع السكان لنفرض ان I تشير الى داء السكري (يفترض ثابت) هنا ما يقارب من ٦٠٠٠٠ حالات جديدة يتم تشخيصها كل عام في المملكة المتحدة ٣٠٠ منهم من الاطفال النموذج المراد ادراجها هي μ (معدل الوفيات الطبيعية) λ (احتمالية الاصابة بالمرض متطورة ومعقدة) r (معدل الشفاء من المضاعفات ، r (معدل مرض السكر الذين يعانون من مضاعفات الصعبة معوقة بشدة) ، δ (معدل الوفيات ، بسبب المضاعفات) المرضى الذين لديهم بالفعل مضاعفات عند تشخيص مرض السكري مباشرة ويتم تشخيص حالات N بفترة زمنية T .

المرضى الذين لديهم بالفعل مضاعفات عند تشخيص مرض السكري توضح مباشرة كما في الشكل رقم(١) حيث يتم تشخيص حالات N بفترة زمنية (t) ويفترض ليس لديهم اي مضاعفات عند التشخيص في الفترة الزمنية العدد الذين يعانون من مضاعفات D = D (T) وينظر الى انخفاض بنسبة D الوفيات الطبيعية D< (الذين يعانون من مضاعفات) وزيادة بمقدار Rd (الذين تعالج مضاعفاتهم خلال الفترة الزمنية) تتم زيارة البيوت مع مضاعفات من المبلغ المذكور اعلاه D< انه انه انخفضت بالمقدار المذكور اعلاه والمبالغ μ C(الوفيات الطبيعية) ، r C (المرضى يصبحون معوقين بشدة والذين يعانون من اعاقات لا يمكن الشفاء منها) ، δ C(اولئك يموتون من مضاعفاتهم)

هذا المعادلات للتغيرات تصاغ بشكل معادلاتً تفاضلية اعتيادية

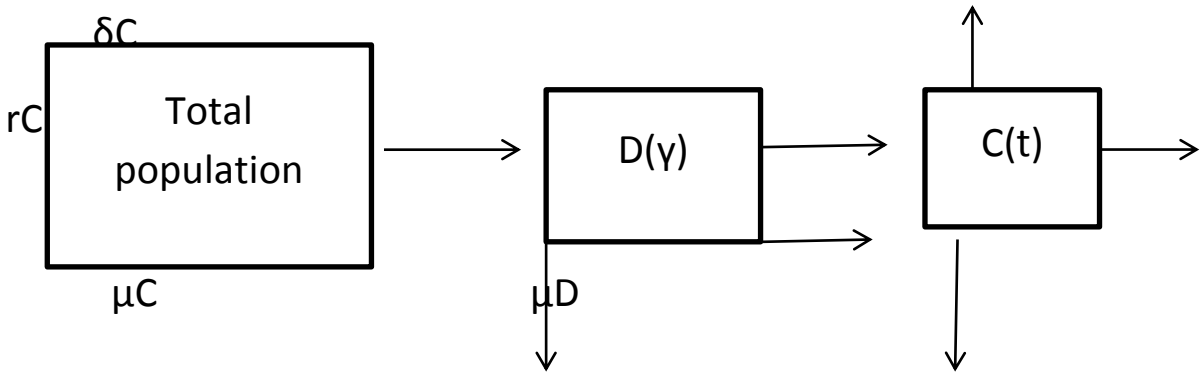
$$D(t) = I - (7+\mu) D(t) + r\, c\, (t)$$

$$C\,(t) = 7\, D\,(t) - (r + \mu + v + \delta\,)\, C\,(t)$$

تعطى مسألة القيم الابتدائية $N(t) = D(t) + C\,(t)$ لان

$$C(t) + \lambda\, N\,(t)\,.\,t$$

$$C\,(t) = -\,(7+\Theta\,)\;\; 70\,,\, C\,(o)2\; C0$$



الشكل رقم (١) المرضى الذين لديهم بالفعل مضاعفات

٢- $N(t) = 1 - (r+\delta)\, C\,(t) - \mu\, N\,(t)\,,\; t>0 : N(0) = No$

حيث الاشارة (`) ترمز للتفاضل بالنسبة للزمن (t)

$$\Theta = r + \mu + V + \delta$$

و C_0 ، No هي القيم الابتدائية $N(t)\,,\, C\,(t)$ على التوالي في حالة اصابة الشخص المصاب بمرض السكري يتطور معقد λ هي ثابتة في (1) و (2) وتكون خطية في $N\,(t)\,,\, C\,(t)$

المعادلات غير الخطية

النقطة الحرجة 3.1

من المفترض ان يتخذ احتمال تطور مضاعفات المرض ، λ هي تكون كالاتي

$$(3)\ \lambda = \lambda(f) = \beta \frac{C(t)}{N(t)}$$

في المعادلة اعلى $\beta > 0$ هو ثابت حقيقي وبذلك يكون (1) ، (2) غير خطي وقد تكون مكتوبة في الشكل

$$C(t) = F, (C, N) = (\beta - \Theta)\ C - \beta \frac{C2}{N}, T > 0, C(o) = C_0 \qquad -4$$

$$N(T) = F2(C, N) = I - (V + \delta)\ C - \mu N1\ t > 0, \mu(0) = \mu 0 \qquad -5$$

حيث $C = C(t)$ and $N = N(t)$

تظهر النقطة الحرجة في هذا النموذج غير الخطي عند اختفاء F_2, F_1 (4) ، (5)
هناك اثنان منهم وبالنظر يكون كالاتي

$C^* = 0, N^* = \frac{1}{\mu}$ (1) (النقطة الحرجة التامه)

$$C^* = \frac{(\beta - 0)I}{M\beta + (V + \delta)(\beta - \theta)} \qquad (2)$$

$$\frac{C^*}{N^*} = \frac{\beta - \theta}{\beta} \qquad (6)$$

$C^* > 0, N^* > 0$ وكذلك فأن

$$\beta - \Theta > 0 \qquad (7)$$

نستنتج من ذلك ان $\delta 2$ تمثل : $\Theta = (\gamma + \mu + \nu + \delta)$

المصادر والمراجع

1- المصادر العربية

١. عبد الرحمن مصيقر: الغذاء والتغذية الطبعة الثانية ٢٠٠٢م

٢. عوض عثمان مهدي: داء السكري الطبعة الأولى ١٩٩٣م

٣. الموقع www.google الجديد في الطب لمرض السكري النـوع الأول ٢٠٠٦

٤. عبد الرحمن مصيقر: الغذاء والتغذية: الطبعة الأولى المكتـب الإقليمي لشرق المتوسط بيروت لبنان ١٩٩٧م

٥. منى خليل:

Reference

1. British diabetic Association (BDA) Diabetes in the united kingdom (1999)
2. A Boutay and Kerfati , Mathematical models in diabetology . Modelling , Measurement and control , C 44 (2) (1994) 53-63
3. British Diabetic Association (BDA) Balance 122(1994) 47
4. Equilibre , Publication del AFD , 185 (1990) 20 – 21

   H.M.J Krans , M Porta and H Keen Diabetes care and Research in Europe the Program who Regional office for Europe (1992)
5. World Health organization (HWO) the world Health Report 2003 : Todays challenges Geneva (2003)

   http: ww.who.int /whr /2003/en
6. International Diabetes federation (IDFa) Ibf Report 2003 , www.idf-org / homelindex (fm)

7. World Health organization (Who) the world Health Report , 2002 : Reducing Risk pro-moting a Healthy life (2002)
8. World Health organistion (WHO) Diet Nutrition and the Drevention of chronic Diseases Report of Joint WHO /FAO Expert Consultation , Who technical Report series 916 , Geneva (2003)
9. S.Kenchaiah J.C. Evans , D . levy , Eg. Benyamin , M.G Larson , W.B Kannel and R.s Vasan , obesity and the risk of heart failure , new England , Jourenal of Medicin 347-313