وزارة التعليم العالي والبحث العلمي
جامعة القادسية ـ كلية العلوم
قسم الكيمياء

الكوليسترول والدهون الثلاثية وعلاقتها بأمراض السكري

بحث مقدم إلى كلية العلوم قسم الكيمياء
وهو جزء من متطلبات نيل شاهدة البكالوريوس في الكيمياء
مقدم من قبل الطالبة (روان احمد عبد)

بإشراف الاستاذ الدكتور

مقداد ارحيم كاظم

١٤٣٨ هـ ٢٠١٧ م

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

وَمَا أُوتِيتُمْ مِنَ الْعِلْمِ إِلَّا قَلِيلًا

صدق الله العلي العظيم

(الاسراء : ٨٥)

الاهداء

الى من انزل عليه القران وبعث بالقران واوصى بالقران

علينا حتى نلقاه (صلى الله عليه واله وسلم)

الى من ارفدني بالعلم والمعرفة . . . . اساتذتي

الى من اضاء لي قناديل الحياة . . . . ابي

الى شجرة الحب والظل الوافر ونبع الحنان . . . . أمي

الى احبتي واعزائي . . . . اخوتي واخواتي وزوجتي

الى من يرجون لي الخير دوماً . . . . الاصدقاء الاحبة

اهدي جهدي المتواضع .

الشكر والتقدير

لا يسعني – بعد ان انجزت البحث بعون الله – الا ان اتقدم بالشكر والتقدير والعرفان الى الدكتور الفاضل (مقداد ارحيم كاظم)

ولكل من مد لي يد العون لأنجاز هذا الجهد المتواضع الذي لا يشكل الا خطوة في الطريق الطويل المنار بنور مشاعل اساتذتي الاجلاء .....

الا ان اتقدم بجزيل الشكر لأني لا املك حق الاهداء

فكيف لي ان اهدي شيئاً هو ليس لي ؟

كيف لي ان اهدي ثمرة تعب وجهد انسان اخر ؟

انا فقط املك حق الشكر لا اكثر ..

فشكراً على طول بالك .. وعلى صبرك ..

لا املك الا هذه الكلمة التي تحمل الكثير من معاني الامتنان والعرفان التي تنثني اجلالاً وتقديراً على وجه الخصوص استاذي الدكتور الفاضل (مقداد ارحيم كاظم)

الذي سدد خطواتي لبلوغ ما اردت

تمنياتي بالتوفيق والسداد والتقدم

1 – 1 كولسترول

الكولسترول هو مادة دهنية شمعية اساسية في تكوين اغشية الخلايا في جميع انسجة الكائنات الحية ، بالإضافة الى ذلك يلعب الكولسترول دوراً اساسياً في الاستقلاب الحيوي (التمثيل الغذائي) .

من الكولسترول نوعان احدهما طيب مفيد والاخر ضار للصحة ، النوع المفيد هو بروتين دهني مرتفع الكثافة او (**HDL**) ويجب ان تكون نسبته في الدم اعلى من **40** مليجرام / ديسيلتر ، والنوع الضار يجب ان تكون نسبته في الدم اقل من **100** مليجرام / ديسيلتر ، وهذا يسمى بروتين دهني منخفض الكثافة او (**LDLL**) .

تقوم اغلب الكائنات حقيقيات النوى بأنتاج (ال دي ال) بأندماج بين ستيرويد وكحول في الدم ، ولكنه يتواجد بكثرة في الانسجة الحيوانية وبنسب ضئيلة في انسجة النبات والفطريات ، يمثل الكولسترول بنوعيه كذلك اللبنة الاساسية في تشكيل الهرمونات الستيرويدية وفيتامين (**D**) ٠

1 – 2 اكتشافه

بذور قصعين اسباني ، الغنية بأحماض اوميغا **3**

اكتشف الكولسترول بشكله الصلب في حصيات عصارة المرارة من قبل فرنسوا بولوتييه دولاسال سنة **1769** ، وفي سنة **1815** ، اطلق عليها الكيميائي الفرنسي ميشيل اوجين شوفرول اسم " كولستيرين " (بالانجليزية : **Cholesterine**) من اللغة اليونانية حيث " كولي " تعني عصارة المرارة و "ستيريوس" الجسم الصلب [2] ٠

يصنع جسم الانسان اغلب كميات الكولسترول التي يحتاجها مما يتعاطاه من غذاء وكذلك يحصل على كميات اخرى موجودة جاهزة في بعض انواع الغذاء مثل صفار البيض والجمبري والصدفيات ،

ويقع انتاجه بشكل رئيسي في الكبد والامعاء وينقل في بلازما الدم بواسطة جيسمات البروتينات الدهنية ٠

يقوم النوع بروتين دهني منخفض الكثافة (**LDL**) بعمله الانتقال مع الدم الى باقي اعضاء الجسم ، في نفس الوقت يقوم النوع بروتين دهني مرتفع الكثافة (**HDLL**) بأرجاع ال دي ال الزائد الى الكبد لتقويضه ٠

يفترض حالياً ان ارتفاع نسبة الكولسترول في الدم وعلى الاخص ارتفاع نوع (ال دي ال) والذي يمكن ان ينتج عن عوامل غذائية ووراثية ، هو السبب الرئيسي في امراض تصلب الشرايين ، تساهم هذه الظاهرة في خطر الاصابة بأحتشاء قلبي (ذبحة صدرية) او السكتة الدماغية نتيجة لتكون خثرة دموية ، وتلعب البروتينات الدهنية منخفضة الكثافة (**LDL**) دوراً رئيسياً في تصلب الشرايين والتكلس حيث ان ارتفاعها عن حد معين يسمى في الاوساط الطبية بأرتفاع "الكولسترول الضار"

بعكس ذلك يمثل ارتفاع نوع بروتين دهني مرتفع الكثافة (**HDL** / اتش دي ال) درجة من الحماية ضد هذه الامراض ، لذلك يقال انها "الكولسترول الحميد" فائدة (اتش دي ال) تكمن في انه يقوم بنقل نوع (ال دي ال) الى الكبد الذي يقوم بتحويلها الى عصارة المرارة ، ولكن نوع اتش دي ال (وتبلغ نسبته **40 – 100** مليجرام / ديسيلتر في الدم) لا يستطيع نقل كل كمية ال دي ال الزائدة الى الكبد فتترسب في الاوعية الدموية وتسدها رويداً رويداً ، مما تكون له عواقب وخيمة على اعضاء مقل القلب والكلى ٠

الكوليسترول جزء دهني مكون من اربعة حلقات متجاورة بالاضافة الى جزء غير حلقي مرتبط الكربون رقم **17** ، يتكون الجزء من **27** ذرة كربون ، من بينها **17** تشكل الحلقات الاربعة ٠

الفائدة والمضار

عندما يذكر يرقى الى الذهن على الفور بأنه شيء غير مفيد وضار بصحة الانسان ، لكن زيادته عد حدود معينة هي التي تتسبب في ضرره ، ومن فوائده تكوين :-

احماض عصارة المرارة والتي تساعد على هضم الدهون (**Bile acids**)

فيتامين **D**

هرمون البروجيسترون

الايستروجين (هرمون الانوثة ومشتقاتة : ايسترادايول ، ايسترون ، ايستريول) الاندروجين (هرمون الذكورة ومشتقاتة : اندروستيون ، تستوستيرون)

هرمونات المينيرالواكورتيكويد

هرمونات الجلوكلورتيكويد (كورتيزول)

كما انه ضروري وهام لأغشية الخلايـــا لكي يعطى لها صفة المسامية والقيام بوظائفها ٠

يوجد نوعـان لهذه المادة بروتين دهني منخفض الكثافة او بأختصار (ال ٠ دي ٠ ال) (ويسمى احياناً الكوليسترول السيء) وهو الذي تكون زيادته في الدم ضارة (اكثر من **200** مليجرام / ديسيلتر) ويسبب الاصابة بأمراض القلب وتصلب الشرايين والنوع الاخر بروتين دهني مرتفع الكثافة او بأختصار (اتش ، دي ، ال) (ويسمى احياناً الكوليسترول الجيد) فزيادته مفيدة حيث يقوم بنقل النوع المنخفض الكثافة الى الكبد فيقوم بتحويل جزء منها الى عصارة المرارة ، هذا يعني ان زيادة نسبة (اتش دي ال) بين **40** الى **100** مليجرام / ديسيلتر في الدم تعني انخفاض نسبة الاصابة بأمراض القلب ٠

بينما يتواجد (ال دي ال) في الدم من مصدرين : من الغذاء مباشرة (فهو موجود بكثرة في صفار البيض والجبن الدسم والجمبري والصدفيات) او يقوم الجسم بتصنيعه اثناء التمثيل الغذائي ، لذلك يزيد وجوده في الدم احياناً عن الحد اللازم ٠

اما نوع (اتش دي ال) الطيب فلا يمكن للجسم تصنيعه ولابد من تعاطيه مع الغذاء ، يكثر نوع (اتش ٠ دي ٠ ال) في زيت كبد الحوت وفي الاسماك ويستحسن اخذ ملعقة صغيرة من زيت السمك او كبسولة منها يومياً ، فتحسن من توازن النوعين (ال دي ال) و (اتش دي ال) في الدم وبذلك يتقي الفرد اضرار تراكم نوع (ال دي ال) في الاوعية الدمويـة وما لهـا من اضرار مثل تصلب الشرايين وتكلسهـا وامراض القلب وسوء عمل الكلى ٠

مستويات الكولسترول بالدم

المستوى الطبيعي للكولسترول (الكلي) بالدم يجب الا يتجاوز الـ **200** مليجرام / ديسيلتر ، ولكن تحليل الكولسترول الكي لا يقدم نتائجاً دقيقة عن حالة الجسم وعن حماية القلب ، ولذلك لابد من تحليل الكولسترول الى اجزائه لمعرفة مقادير الكولسترول السيء (**LDL**) والكوليسترول الجيد (**HDL**) في الدم للحكم على حالة الشخص الصحية ٠

فالكسترول الكلي بالجسم هو مجموع الكولستول الحميد (**HDL**) والكولسترول السيء (**LDL**) وخمس مقدار الجليسريد في الدم (**TG**) وذلك بشرط ان تكون الشحوم الثلاثية اقل من **400** مليجرام / ديسيلتر ٠

اي مجموع

(**TG**) **5** /**1** + **HDL** + **LDL** يساوي **400** مليجرام / ديسيلتر

على الاكثر

- الكولسترول الحميد يجب ان يكون بالرجال اكثر من **34** مليجرام / دل ، وفي النساء اكثر من **45** مليجرام / دل ليعكس حماية قلبية جيدة للجسم ٠
- الكولسترول السيء يجب ان يكون اقل من **160** مليجرام / دل ، مع اخذ الحالات الاتية في الاعتبار :-

من **130** – **159** مليجرام / ديسيلتر : يجب تطبيق حمية غذائية ٠

من **160** – **189** مليجرام / ديسيلتر : يجب تطبيق حمية غذائية والاستعانة بالادوية الخافضة للكولسترول (طبقاً لمواصفات الطبيب) عند وجود عوامل خطورة مرافقة (سمنة – ارتفاع ضغط الدم – سكري – التدخين .....) ٠

اعلى من **190** مليجرام / ديسيلتر : حمية شديدة مع تطبيق المعالجة الدوائية الخافضة للكولسترول ، ومراقبة ضغط الدم لتكون اقل من **110 / 70** ٠

يجب عمل التحليل بعد صيام **14** ساعــة عن الطعام والشراب عدا المــاء فلا بأس بــه ٠

- الاسماك - الزيوت النباتية ، وعلى الاخص زيت الزيتون وزيت دوار الشمس وزيت الذرة وزيت الكتان
- المكرونة
- البطاطا
- الارز
- جميع انواع الخضار

حليب خالي الدسم ، شاي ، قهوة ، صودا

الممنوعات

(ينصح خبراء التغذية بالاقلال من اكل المواد التالية ، لأحتوائها على كميات كبيرة من "الكولسترول الضار" (بروتين دهني منخفض الكثافة)

- اللحم وحتى اللحم الاحمر (الهبرة)
- الوجبات السريعة (بسبب احتوائها على دهنيات كثيرة وخبز من دقيق ابيض وقلة الخضروات) ، السمنة ، الزبدة ، صفار البيض ، الجبنة الدسمة ، الجمبري والصدفيات والكاربوريا ٠

اذا كانت ارقام الكولسترول عالية جداً (فوق **300** ملي / ديسيلتر من الدم) يمنع حتى لحم الطيور (الدجاج حتى المنزوع من الجلد) ٠

يوصى بالتمارين الرياضية **5** ايام بالأسبوع

التغيير في نظام الغذاء ونظام العيش قد يساعدان في تخفيض نسبة الكولسترول في الدم ، ان تجنب المأكولات الحيوانية قد يقلل معدل الكولسترول في الجسم ليس فقط من خلال تقليل كمية الكولسترول المستهلكة بل من خلال التقليل من توليف الكولسترول ، بالنسبة للأشخاص الذين يريدون تخفيض نسبة الكولسترول من خلال تغيير في النظام الغذائي ، يجب ان لا تتجاوز الدهون المشبعة المستهلكة نسبة **7 %** من السعرات الحرارية اليومية وان لا تتجاوز نسبة الكولسترول اليومية **200** مغ ٠

1 – 3 نتائج احصائية وتوجيهات

قامت مؤخراً مجموعة طبية عالمية بأحصاء نتائج **26** دراسة احصائية عن الكوليسترول ، وقدم على اساسها نصائح وتوجيهات بالنسبة للرعاية الصحية عموماً وطرق علاج الحالات المستعصيــة ، تراعي الدراســة الى جانب حدود نوعي

" الكولسترول الحميد " (اتش دي ال) ونوع " الكولسترول الضار " (ال دي ال)

في الدم ، وجود عوامل اضافية مثل ارتفاع ضغط الدم ، مرض السكري ، الاجهاد ، او عوامل وراثية (اذا توفي الشخص اب او ام او احد الاخوات بذبحة صدرية او حدوث سكتة دماغية لأحد من هؤلاء الاقارب في عمر شبابي) مما تزيد من احتمال وقوع مثل تلك الحالات للمرء وتنصح بالاتي

160 مليجرام / ديسيلتر اذا لم يوجد مصدر خطورة اضافي ٠

130 مليجرام / ديسيلتر في حالة حدوث ذبحة صدرية ٠

100 مليجرام / ديسيلتر في حالة حدوث ذبحة صدرية ووجود مصدر خطورة ثاني ، مثل ارتفاع ضغط الدم ، الاجهاد ، التدخين ٠

170 مليجرام / ديسيلتر في حالة وجود عدة مصادر للاخطار كالمبينة اعلاه بالاضافة الى السكري ٠

توجد في الصيدليـات عقارات (ستاتين **Statine**) لخفض " الكولسترول الضار " (ال دي ال) واثبتت الدراسة فائدتها ، وهي تؤخذ بمعرفة الطبيب ، كما تنصح الدراسة بأخذ عقارات في نفس الوقت لخفض ضغط الدم اذا كان مرتفعاً (ايضاً طبقاً لأستشارة الطبيب) ٠

1 – 4 خفض الكوليسترول

يمكن للعامة خفض الكوليسترول السيء عن طريق تناول زيت السمك مقدار (ملعقة شاي يومياً) كما توجد كبسولات تحتوي على زيت السمك في الاسواق ، في تلك الحالة تؤخذ كبسولة واحدة كل يوم ، يحتوي زيت السمك (ويفضل نوع اسماك شمال الاطلسي) على الكوليسترول الجيد ، الذي لا يستطيع جسم الانسان تصنيعه ، فمن ناحية يستفيد الجسم بمزايا الكوليسترول الجيد ومن ناحية اخرى فأن الكوليسترول الجيد يجمع الكوليسترول السيء من الدم وينقله الى الكبد للتخلص منه ٠

كما يمكن اضافة ملعقة خل التفاح الى الطعام ، بذلك تنخفض نسبة الكوليسترول السيء في الدم ويبطل مفعوله السيء على الشرايين بصفة عامة وشرايين القلب ، ويمكن للناس من خفض الكوليستول بصفة

عامة ابتداء من سن الاربعين فيستفيدوا ويتقوا شر ما يتسببه الكوليسترول العالي في الدم من تأثيرات سلبية على الشرايين وبالتالي صحة الجسم ، ويمكن ان تساعد على خفض مستوى الكوليسترول في دمك وهنا بعض النصائح :

لأتباع نظام غذائي صحي

ممارسة التمارين المنتظمة

خفض الدهون المشبعة

زيادة الكمية من الفواكه والخضروات والالياف

ظهرت دراسة اجراها باحثون من جامعة شمال كالفورنيا ان معدلات الكوليسترول (الضار) المرتفعة في الاعمار المتوسطة ، مرتبطة ارتباطاً وثيقاً بخطر الاصابة بمرض الزهايمر ، وتعتبر هذه الدارسة الاولى من نوعها عن هذا الموضوع ، اما عن اسباب ارتفاع الكوليسترول الضار في الجسم ، لذا يجب الابتعاد كلياً عن التدخين لأبعاد خطر ارتفاع الكوليسترول ، لأنه يؤدي الى خفض نسب الكوليسترول الصحي في الدم ٠

العوامل الوراثية غالباً ما تؤدي العوامل الوراثية دوراً مهماً في صحة الافراد ، لأرتباط الكثير من مسببات المرض بالجينات المتوارثة جيلاً بعد جيل ، لذا فأرتفاع الكوليسترول لدى افراد العائلة خصوصاً الاب والام ، يعني بالضرورة ارتفاعه لدى افرادهما ، مما يوجب حذراً زائداً في التعامل مع المسألة ٠

اما من الناحية العلمية فأن الجينات هي التي تحدد سرعة جسمك في انتاج الكوليسترول الضار (**LDL**) وسرعة التخلص منه ، لذا ينصح بأجراء فحص طبي دوري والتأكد من صحة القلب والشرايين بشكل دائم ومستمر ٠

تؤدي الاصابة ببعض الامراض كالسكري الى زيادة نسبة الكوليسترول في الدم ، لذا يجب اجراء فحص طبي سنوي والاطلاع على حالة القلب واحتمال الاصابة بأمراض ذات علاقة بنسبة الكوليسترول ومحاولة تجنب ما يسبب زيادته في الدم ولنسبة الكويسترول علاقة بالعمر والجنس ، حيث يزداد في الدم تلقائياً بعد تجاوز سن العشرين لدى الرجال والنساء ، يبدأ بالارتفاع لدى الرجال بعد سن الخمسين ، ويبقى مستقراً ومنخفض المستوى عن المرأة لحين تخطيها فترة انقطاع الطمث (سن اليأس) وحينها يبدأ بالارتفاع ليتساوى مع النسب عند الرجال ٠

النشاط والحركة الجسدية

ان النشاط والحركة الجسدية تخفض من مستوى الكوليسترول الضار وترفع الكوليسترول الجيد (**HDLL**) وبالتالي فأن الركود والجموع والامتناع عن اي حركة جسدية او نشاط رياضي قد تزيد من عملية تكدس الدهون ورفع مستوى الكوليسترول ، الوزن الزائد (السمنة) وهو سبب اساسي في رفع مستوى الكوليسترول الضار ... لذا فأن خفض الوزن ضروري ومفيد للمساعدة في خفض النسبة ، كما ان انقاض الوزن يساعد ايضاً في رفع مستوى البروتينات الدهنية العالية الكثافة (**HDLL**) او ما يعرف بالكوليسترول الجيد ٠

وتشير الدراسات الى ان خفض **2,5** الى **4,5** كلغ من وزن الجسم يفيد في زيادة الكوليسترول الجيد في الدم على حساب الكوليسترول الضار ٠

النظام الغذائي

ان للنظام الغذائي اثر مباشر على نسب الكوليسترول ،

وثمة نوعان رئيسيان من الاغذية التي نسبب ارتفاع الكوليسترول الضار : الدهون المشبعة (**Saturated Fat**) وهي تلك الموجودة بنسب كبيرة في المنتجات الحيوانية مثل اللحوم والبيض والزبدة والحليب وغيرها ٠

اما النوع الثاني فيرتبط بالدهون غير المشبعة الموجودة في الزيوت والدهون النباتية ، ولكن بنسب اقل والاكثار من النوعين يؤدي الى ارتفاع مستوى الكوليسترول الضار في الجسم وقد يؤدي تالياً بصاحبه الى اعراض غير مرغوب فيها ، ارتفاع ضغط الدم يسهم في زيادة مستوى الكوليسترول ، لذا ينصح الاطباء والمتخصصون بالمتابعة مع طبيب متخصص لتجنب ارتفاع ضغط الدم الذي من شأنه ان يؤثر في نسب الكوليسترول ٠

افضل الاطعمة لعلاج ارتفاعه هي :

- المكسرات غنية بالاحماض الدهنية العديدة غير المشبعة وهي تقي من امراض القلب وتخفض الكوليسترول واهمها ، الجوز ، اللوز ، لذا تناول منها مقدار قبضة يد يومياً ٠
- من الافضل استبدال جميع الدهون التي تستخدمها في طعامك بزيت الزيتون فهو غني بمضادات الاكسدة التي تقي من مرض القلب وتساعد على خفض الكوليسترول ٠
- الشاي الاخضر يحتوي على مضادات الاكسدة وتحديداً " الثيامين " الذي يفيد في خفض نسب الكوليسترول
- العنب يعتبر خزاناً للمعادن والفيتامينات ومضادات الاكسدة ، لذا فأن تناوله على انواعه فعال في الحفاظ على معدلات الكوليسترول الجيد وخفض الكوليسترول الضار ٠
- حبوب الصويا تمنع تراكم الدهون على جدران الاوعية الدموية ، وهي غنية بالبروتين وقليلة الدهون ، لذا فهي تفيد في علاج ارتفاع الكوليسترول ٠
- يعتبر الثوم افضل العلاجات المنزلية على الاطلاق في علاج الكوليسترول ، وان استخدامه بأنتظام يفيد في خفض الكوليسترول : الخل ، التفاح ، القرفة ، اللبن ، والكزبرة

يعد السكري وارتفاع نسبة الكوليسترول في الدم من اكثر الامراض الشائعة في العصر الحديث بسبب اسلوب الحياة غير الصحي الذي بات سمة مميزة في المجتمعات الحضرية ومن المهم اكتشاف هذه الامراض وعلاجها مبكراً ، كونها تؤدي الى عواقب وخيمة تصل الى حد الوفاة ، واوضحت الطبيبة الالمانية ايريكا باوم ان الكثير من الاشخاص يفاجئون عند تشخيص حالتهم بأنها اصابة بأحد الامراض الاستقلالية كالسكري او اضطرابات التمثيل الغذائي للدهون المصحوب بأرتفاع نسب الكوليسترول في الدم اي سابق انذار فغالباً لا يتسبب ارتفاع نسب السكر او الدهون في الدم ، على الاقل في بداية الاصابة بهما في الشعور بأية متاعب مع العلم بأنه غالباً ما تحدث بهما في الوقت نفسه ، ونظراً لأن الاصابة بهذه الامراض تتسبب في حدوث عواقب وخيمة كالاصابة

بالفشل الكلوي او تلف الاعصاب او فقدان البصر ، وكذلك الاصابة بالازمات القلبية او السكتات الدماغية ، وقد اكدت باوم نائب رئيس الجامعة الالمانية للطب العام وطب الاسرة بمدينة فرانكفورت اهمية اكتشافها في الوقت المناسب لتفادي هذه المخاطر ، كما وواضحت البروفسور باوم تعريف الامراض الاستقلابية بقولها (المرض الاستقلابي هو اضطراب في عملية التمثيل الغذائي للاطعمة يؤدي الى عدم تحولها الى العناصر الاساسية التي يحتاجها الجسم) وتضرب الطبيبة الألمانية باوم مثالاً على ذلك بأنه عند الاصابة مثلاً بالسكري يعجز الجسم عن تفكيك مركبات السكر الموجودة في الاطعمة بشكل سليم نتيجة عدم افرازه لهرمون الانسولين المسؤول عن هذه المهمة بشكل كاف ٠

اما عن الامراض الاستقلابية الوراثية فأوضح البروفسور كلاوس بارهوفر عضو الجمعية الالمانية لمكافحة اضطرابات التمثيل الغذائي للدهون بمدينة ميونخ (هذه النوعية من الامراض الاستقلابية نادرة للغاية) لافتاً الى انه عادة ما يتم اكتشافها وعلاجها بعد الولادة مباشرة مثل مرض الفينيل كيتونوريا ، واكد الطبيب الالماني ان هذه النوعية من الامراض الاستقلابية تختلف تماماً عن قرينتها التي يصاب بها الانسان خلال مراحل لاحقة من حياته ، والتي يلعب كل من النوع واسلوب الحياة المتبع والمرحلة العمرية لها دورا كبير في الاصابة ، لافتاً الى انه غالباً ما تسبب هذه الامراض بشكل غير ملحوظ في الاصابة بأمراض اخرى يمكن تجنبها ، اذا ما تم اكتشاف الاصابة بها في الوقت المناسب

ويلتقط البروفسور هارلد كلاين من الجمعية الالمانية للسكري بالعاصمة برلين طرف الحديث قائلاً (نلاحظ في وقتنا الحالي تزايد اعداد الاصابة بالامراض الاستقلابية في مراحل عمرية صغيرة) فقد تزايدت مثلاً اعداد الاصابة بالسكري من النوع الثاني المعروف بـ (سكري البالغين) لدى الاطفال والشباب ، واوضح كلاين انه من الممكن ان يعزى ذلك الى اسلوب الحياة المتبع في عصرنا الحالي ، الذي يتسم بقلة ممارسة الانشطة الحركية واتباع انظمة غذائية خاطئة ، واضاف الطبيب الالماني ان الاصابة بالسكري من النوع الثاني ترتبط بالعوامل الوراثية بشكل كبير ، اي يرتفع خطر الاصابة به عندما يكون الاب او الام او احد الاقارب مصاباً به (الا انه نادراً ما تحدث الاصابة به في واقات المجاعات التي يتراجع خلالها المستوى المعيشي للفرد) ومن هنا اكد البروفسور بارهوفر ان رفاهية الحياة العصرية تساعد على زيادة الاستعداد الوراثي للاصابة بالسكري ، لافتاً الى ان هذا الاستعداد يكون شديداً للغاية لدى بعض الأشخاص لدرجة ان زيادة بسيطة في الوزن تكفي لأصابتهم بالسكري ٠

اما عن اعداد الاصابة باضطرابات التمثيل الغذائي للدهون ، فأوضح بارهوفر انه لا يمكن حصرها على نحو دقيق ، فبينما يستلزم ارتفاع نسبة الكوليسترول الضار بالدم ، بدءاً من معدل معين تلقي علاج فوري لدى مرضى القلب ، لا تستوجب النسبة نفسها الخضوع لأي علاج لدى الاشخاص الاصحاء ، واردف بارهوفر ان الاشخاص الذين يعانون زيادة في الوزن ولكن يتمتعون بقدر من اللياقة البدنية يقل لديهم خطر الاصابة بأمراض القلب والاوعية الدموية عن غيرهم ممن يعانون من زيادة الوزن ولا يحافظون على لياقتهم البدنية ومن ثم اكد الطبيب الالماني (لا يمكن تحديد قيمة معينة يمكن الاستدلال من خلالها على الاصابة بأضطراب التمثيل الغذائي للدهون بالجسم ، اذ يستلزم الامر وجود مجموعة من العوامل معاً)

ويقول الطبيب الالماني كلاين طرف (غالباً ما يعاني مرضى السكري من النوع الثاني اضطرابات التمثيل الغذائي للدهون وكذلك ارتفاع ضغط الدم) لافتاً الى انه يعتقد ان زيادة الانسجة الدهنية بشكل كبير في منطقة البطن هي المسؤولة في الاساس عن الاصابة بالسكري ، وكذلك عن زيادة خطر الاصابة بأمراض القلب والاوعية الدموية ٠

يقدم هذا البحث توضيحات اضافية حول العلاقات القائمة بين السكر والكوليسترول والشحوم الثلاثية والتأثير المتبادل بينهما وقد توصلنا في هذا البحث الى ما يلي :

١- ان مساهمة ارتفاع الشحوم الثلاثية وارتفاع الكوليسترول مشتركان يترافقان مع زيادة حالات السكر المرتفعة في بلاسما الدم حيث بينت الدراسة في الشريحة (**1**) اختلافاً ذو دلالة في زيادة تركيز السكر الدموي (النسبة المئوية للزيادة **42.52%**) عند من لديهم كوليسترول وشحوم مرتفعة في الدم مقارنة مع الذين لديهم ارتفاع كوليسترول فقط (النسبة **22.08 %**) ٠

٢- عدم وجود اختلاف ذو دلالة في زيادة حالات السكر المرتفعة في الدم ، بين ترافق ارتفاع الشحوم والكوليسترول سوية (النسبة المئوية للزيادة **42.52%**) وترافق ارتفاع الشحوم فحسب (النسبة **46.91%**) الشريحة **2** ، وعلى هذا ومن خلال ما ذكر في **1** و **2** ، يمكننا ان نستنتج ان ارتفاع الشحوم الثلاثية في الدم وليس الكوليسترول هو المؤثر المهم والفعال في ترافقه مع زيادة حالات السكر المرتفع في البلازما الدموية ٠

٣- ان ارتفاع الشحوم الثلاثية وحده (نسبة السكر المرتفع **46.91** %) هو تأثير ذو دلالة مقارنة بأرتفاع الكوليسترول وحده (نسبة السكر المرتفع **22.08** %) الشريحة **3** في ترافقه بزيادة حالات السكر المرتفعة في البلاسما ٠

٤- عند زيادة تركيز السكر في الدم (مرضى السكري) فأن مشاركته بارتفاع الشحوم الثلاثية يترافق مع زيادة حالات الكوليسترول المرتفعة (نسبة الكوليسترول المرتفع **57** %) الشريحة **4** ومرفقاتها ٠

٥- يترافق السكر والشحوم المرتفعين مع زيادة في عدد حالات الكوليسترول ذات التركيز المرتفع (نسبة الكوليسترول المرتفع **57** %) بشكل متشابه مما يعني ان ارتفاع الشحوم الثلاثية هو الذي له دور في زيادة حالات الكوليسترول المرتفع عند الانسان غير السكري شريحة **5**٠

٦- تشير النتائج الى عدم وجود اختلاف ذو دلالة تحت درجة الحرية **1** ومستوى الدلالة **5** % بين ترافق الشحوم المرتفعة وترافق الغلوكوز المرتفع كل على حدة على زيادة عدد حالات الكوليسترول ذات التركيز المرتفع شريحة **6** على ان النسبة المئوية لحالات الكوليسترول في حالة السكر المرتفع **110** مع / دل , والشحوم الطبيعية **151** مع / دل ، كانت **38.64** % من الحالات المدروسة في حين انها بلغت **61.61** % في حالة الشحوم الثلاثية المرتفعة **150** مع / دل , والسكر الطبيعي **111** مع / دل ، كما هو مبين في المخطط المرفق وهذا يعني وجود زيادة واضحة وان لم تكن ذات دلالة في حدود الدلالة **5** % ٠

اما في حدود الدلالة **10** % تنقص الفرضية ويكون الاختلاف في زيادة حالات الكوليسترول المرتفعة اختلافاً ذو دلالة ، وتستنتج الشريحة **A6** الا اثر يذكر لتأثير ارتفاع السكر الدموي على زيادة عدد حالات الكوليسترول المرتفعة في الدم ، واما الشريحة (**B6**) فقد اشارت النتائج الى وجود اختلاف ذو دلالة بمقارنة تأثير السكر والشحوم الطبيعيين (النسبة المئوية لحالات الكوليسترول المرتفع

31.1 %) مقارنـــة مع الشحوم المرتفعـــة والسكر الطبيعي (نسبة الكوليسترول المرتفع **61.61** %) ٠

٧- ان ارتفاع السكر **110** مع / دل بشكل رئيسي الدور الاساسي في زيادة حالات الشحوم الثلاثية المرتفعة في الدم شريحة **7** ٠

٨- ان ترافق السكر الكوليسترول المرتفعين بالمشاركة يساهم في زيادة حالات الشحوم المرتفعة مقارنة مع حالة ارتفاع الكوليسترول وحده شريحة **8** ، كما اشارت الشريحة **A8** الى وجود اختلاف ذو دلالة لصالح الكوليسترول المرتفع في زيادة حالات الشحوم المرتفعة في الدم مقارنة مع سكر وكوليسترول طبيعيين ، واشارت الشريحة **B8** الى وجود اختلاف ذو دلالة لصالح السكر المرتفع في زيادة حالات الشحوم المرتفعة في الدم مقارنة مع سكر وكوليسترول طبيعيين ، وخلاصة القول هو ان كلا من السكر والكوليسترول المرتفعان كل على حده او بالمشاركة في نفس الوقت يترافقان مع زيادة حالات الشحوم المرتفعة في الدم ٠

٩- ان لأرتفاع تركيز كل من الكوليسترول وللسكر تأثير متشابه في زيادة حالات الشحوم المرتفعة في الدم ولا اختلاف يذكر في تأثير اي منهما على الزيادة الشريحة **9** ٠

١٠- من الجدول **10** نستنتج :

تعتبر الشحوم الثلاثية هي الاكثر ارتفاعاً وذلك بترافق ارتفاع كل من الكوليسترول والسكر حيث كانت نسبة ارتفاعها **308** % او بترافق ارتفاع السكر وبقاء الكوليسترول طبيعياً **239** % مقارنة بأرتفاعها في حال الكوليسترول والسكر ضمن الحدود الطبيعة ٠

كما ان ارتفاع السكر يأتي بالدرجة التالية بترافق ارتفاع الشحوم وبقاء الكوليسترول طبيعياً حيث كانت نسبة ارتفاعه **278** % او بترافق ارتفاع الشحوم وبقاء الكوليسترول حيث النسبة **250**% ، مقارنة بأرتفاع في حال كون الكوليسترول والشحوم طبيعيين ٠

كمـا وترتفع الشحوم الثلاثيـــة مترافقـــة بأرتفاع الكوليسترول وبقـــاء السكر طبيعياً بنسبة **219**% مقارنة بنسبة الارتفاع في حال الكوليسترول والسكر في الحدود الطبيعية ٠ ويأتي ارتفاع الكوليسترول لاحقاً سواء بترافقه بأرتفاع الشحوم وبقاء السكر طبيعياً بنسبة **198**% او بمشاركة ارتفاع الشحوم والسكر **183**% ، مقارنة بنسبة الارتفاع في حال الشحوم والسكر في الحدود الطبيعية ٠

اما ارتفاع الغوكور مترافقاً مع ارتفاع الكوليسترول وبقاء الشحوم طبيعية كانت بنسبة **130**% مقارنة مع كوليسترول وشحوم طبيعيين ، وان ارتفاع الكوليسترول مترافقاً مع ارتفاع السكر وبقاء الشحوم طبيعية يأتي في المؤخرة حيث كان بنسبة **124**% مقارنة مع سكر وشحوم طبيعيين ، فمن الواضح ان هذا الارتفاع محدود ولا دلالة له كما بينته الدراسة المرفقة ، فالعلاقة بين ارتفاع الكوليسترول وترافقه بأرتفاع السكر الدموي او العكس ، ارتفاع السكر الدموي وترافقه بارتفاع الكوليسترول تبدو محدودة ٠

مازلنا نرى العديد من المفاهيم الخاطئة عن الكوليسترول وعلاجه بدرجة منتشرة بين مرضى القلب واقربائهم ، بل ونجد احياناً هذه المفاهيم الخاطئة بين طبقة المثقفين ، وان كانت الدراسات العلمية اوضحت ان الرابط بين الثقافة الصحية والثقافة العلمية المتخصصة في مجال معين ضعيف . ولذلك سنستعرض معكم بعض المفاهيم الشائعة الخاطئة عن الكوليسترول :

الاول : ان ارتفاع الكوليسترول في الدم يسبب صداعاً وتنميلاً في الاطراف ٠

وهذه المفاهيم الخاطئة الشائعة التي نسمعها في عيادة القلب ، بل ان بعض الاشخاص يربط عدم احساسه بهذه الاعراض بعدم وجود ارتفاع الكوليسترول لديه اصلاً ، او على النقيض تماماً يتصور المريض ان اي صداع توتري يعاني منه بعد انفعال معين سببه ارتفاع الكوليسترول ، والحقيقة ان كلاهما مخطأ ٠

حيث ان الكوليسترول في الدم هو مركب دهني بروتيني لا يسبب اعراضاً في الجسم عند ارتفاعه ، الا بعد فترة طويلة من الزمن بتأثيرها عن طريق ترسب الكوليسترول على جدران الشرايين ومن ثم التسبب بجلطات في تلك الاعضاء ٠

الثاني : يأخذ دواء الكوليسترول حتى يتم التحكم بمستواه ، ثم يتم ايقاف الدواء ٠

وهذا من الاخطاء الشائعة في مرضى منطقة الخليج ، حيث يجب ان يعرف ان دواء الستاتين يثبط انزيم يسمى (هـ ٠ م ٠ ج) في الكبد بدرجات متفاوتة من **30 – 40** % حسب نوع الدواء وجرعته وتركيزه في الدم ، وعند ايقاف الدواء يرجع الانزيم الى نشاطه السابق وتنتفي الفائدة التي اخذ لأجلها الدواء , ولذلك ينصح الطبيب ان يستمر عليه المريض باقي عمره مالم يحل دون ذلك معوقات طبية تؤدي الى تغيير خطة العلاج ٠

الثالث : اذا كنت تأخذ دواء يخفض الكوليسترول , فعندئذ يمكنك تناول ما يحلو لك ، بل ان بعض الاشخاص يأخذ حبة دواء الكوليسترول قبل تناول اي وليمة دسمة ، ناسياً ان ارتفاع الدهون في الدم ونزولها يسبق تركيز الدواء الفعال في الدم ، ولذلك فليس له فائدة ، اضف الى ذلك انها طريقة غير صحيحة لتناول الدواء ولم يثبت انها تقلل جلطات القلب والدماغ وهو الهدف الاساسي من استخدام دواء الكوليسترول ، وبلا شك ان احد مصادر الكوليسترول هو الغذاء وعدم الانتظام على حمية يقلل من كفاءة الدواء برفع الدهون الثلاثية بل من الممكن ان يضطر الطبيب الى اعطاء جرعة اعلى او اضافة دواء خافض للدهون الثلاثية مما يزيد من احتمالية مضاعفات الدواء على الكبد والعضلات ٠

الرابع : ان هناك دواء في شرق اسيا يعطي عن طريق الوريد يذيب الكوليسترول وينزله في مجرى البول خلال ساعتين وبالتالي ينظف شرايين القلب من غير حاجة الى عمليات وقسطرة ٠

الخامس : اغلب مرضى القلب لديهم ارتفاع في الكوليسترول ، الحقيقة انه على الرغم من ان الكوليسترول من اهم مسببات تضيق شرايين القلب الا ان الغالبية العظمى من المرضى الذين لديهم تضيق في شرايين القلب كوليسترولهم مرتفع نسبياً بمعنى انه في الحدود الطبيعية للناس العاديين ، ولكنه مرتفع نسبياً لمن لديهم تضيق ، ولذلك يقع كثير من الاطباء في الخطأ المنتشر انه ما دام كوليسترولك طبيعياً حسب معايير جهاز الفحص فلا تحتاج الى علاج ، والمشكلة ان قيم الاجهزة توضع للمعايير الطبيعية للناس الطبيعيين ، وبالتالي فهي لا تنطبق على من لديه تضيق حاد في الشرايين او لديه جلطة سابقة حيث يجب ان يكون الكوليسترول الضار لديه اقل من **70** ملغ في الديسيلتر ٠

السادس : من لديه ارتفاع في الكوليسترول لا يأكل البيض اطلاقاً

الغالبية العظمى من الكوليسترول لا يأتي من الغذاء ونوعيته وانما من التصنيع الداخلي للكبد الذي يعتمد الى حدما الى الوراثة الجينية لأنزيمات الكبد ، وان الغذاء بحد ذاته لا يتعدى تأثيره اكثر من **15** % في مستوى الكوليسترول الضار الذي يسمى علمياً منخفض الكثافة ولكن الحمية لها دور اكبر في مستوى الدهون الثلاثية المكتسبة وليست الوراثية وما تحتويه البيضة الواحدة من الكوليسترول لا يتعدى **186** ملج وما يحتاجه الانسان

من الكوليسترول يومياً في حدود أ في حدود **300** ملف ، ولذلك هي لا تفرق كثيراً الا في من لديهم مستوى الكوليسترول الضار ٠

السابع : اي طعام خال من الكوليسترول فهو صحي للقلب

وهذه دعاية استغلها التجار كثيراً في تسويق منتجاتهم بوضع عبارة " خالي من الكوليسترول " ولم يتحدث عن الدهون المشبعة او الدهون المتحولة التي تؤثر كثيراً على مستوى الكوليسترول الضار في الدم او على كمية الكربوهيدرات والسعرات الحرارية فيها ، مع انها الرافد الاضعف لكوليسترول الدم ٠

الثامن : الكوليسترول مضر ويجب محاربته

لا ضرر ولا ضرار ، فالكوليسترول مادة شمعية بلورية توجد بشكل طبيعي في المخ والاعصاب والكبد والدم والعصارة الصفراوية والهرمونات الجنسية وانزيمات عملية الهضم للانسان والحيوانات الفقارية على حد سواء ، ولا يمكن للانسان ان يعيش بدونه ولكنه اذا اراد عن مستواه الطبيعي ترسب في الشرايين الدقيقة وسبب جلطات القلب والدماغ وتضييق شرايين القدمين وقصور الكلى والمشاكل الطبية الاخرى المعروفة ، ومن المعروف ان حوالي اربعة اخماس مجموع الكوليسترول في الدم يتم تصنيعه في الكبد ، بينما الخمس الاخير يأتي من المصادر الغذائية ٠

والخلاصة : ان الكوليسترول مادة مهمة لجسم الانسان في حدودها الطبيعية وتنقلب الى مادة ضارة جداً اذا زادت عن مستواها الطبيعي ولو بواحد من عشرة من المليمول في الدم حيث من الممكن ان تسبب جلطات القلب والدماغ والوفيات المبكرة ، ولذلك لا غنى عن الفهم الدقيق لكيفية التعامل مع هذه المادة في جسم الانسان لكل من كان له قلب او القى السمع وهو الشهيد ٠

هل ارتفاع الكوليسترول يسبب الصداع وضيق التنفس

ان ارتفاع نسبة الكوليسترول لها العديد من التداعيات الصحية ، مثل امراض القلب والنوبات القلبية والسكتة الدماغية والصداع ٠

السكتة الدماغية

تحدث السكتات الدماغية نتيجة لمرض الشريان السباتي وهي حالة ناجمة من تراكم الترسبات في الشرايين السباتية الخاصة بك والاوعية المؤذية الى الدماغ عندما تتكون مادة الكوليسترول والكالسيوم والدهون على طول جدران هذه الاوعية ، ويتم تقييد تدفق الدم الى الدماغ وهذا هو المعروف بأسم مرض الشريان السباتي وغالباً ما تظهر اعراض في اول اشارة من وجودها هو السكتة الدماغية او هجوم نقص تروية عابرة كما يشار اليها بأسم السكتة الدماغية المصغرة ٠

عامل الكوليسترول

حسب جمعية السكتة الدماغية الوطنية الكميات الزائدة من (**LDL**) او الكوليسترول الضار يمكن ان يؤدي الى تشكيل الترسبات في الشرايين السباتية ، كما انه يزيد من خطر الاصابة بأمراض القلب وعامل خطر اخر

للسكتة الدماغية ، واستناداً الى تقارير **NSA** ارتفاع الكوليسترول في الدم هو احد عوامل الخطر ويمكن السيطرة عليها على حد سواء **اعراض السكتة الدماغية**

علامات السكتة الدماغية هي مفاجئة وتتطلب عناية طبية فورية ، بالاضافة الى الصداع يوجد خدر في الوجه والاطراف على جانب واحد من الجسم ، وعدم وضوح الرؤية او ضعف وكذلك صعوبة في المشي بسبب فقدان التنسيق وصعوبة في الكلام ٠

الوقاية

مراكز السيطرة على الامراض والوقاية منها توصي بعد فحص مستويات الكوليسترول مرة على الاقل كل خمس سنوات اذا كانت تأخذ حالياً الادوية المخفضة للكوليسترول ، اتبع تعليمات الجرعات الخاصة بك ، اكل صحي وتقليل الدهون ٠

الحد من تناول الدهون المشبعة الى ما لايزيد عن **10 %** من مجموع السعرات الحرارية اليومية تساعد في تقليل الكوليسترول ، وممارسة الرياضة لمدة **30** دقيقة يومياً معظم ايام الاسبوع ، زيارة الطبيب بأنتظام ٠

نصائح اضافية

اذا لاحظت ان شخص مصاب بالسكتة الدماغية وعندما تكون الاعراض الاولى قد ظهرت عليه ، يمكن للفريق الطبي في حالات الطوارئ بأدارة الانسجة المنشطة ، هذا الدواء يمكن ان يوقف تجلط الدم وربما خفض العجز على المدى الطويل المرتبط بالسكتة الدماغية ومع ذلك يجب ان تعطى في غضون ثلاث ساعات من بدء ظهور الاعراض بالاضافة الى ذلك السكتات الدماغية الصغيرة تنتج نفس الاعراض ٠

اعراض السكري

السكري او داء السكري او مرض السكر او البوال السكري وغيرها : هي متلازمة تتصف بأضطراب الاستقلاب وارتفاع شاذ في تركيز سكر الدم الناجم من نقص هرمون الانسولين او انخفاض حساسية الانسجة للانسولين او كلا الامرين ، يؤدي السكري الى مضاعفات خطيرة او حتى الوفاة المبكرة ، الا ان مريض السكري يمكنه اتخاذ خطوات معينة للسيطرة على المرض وخفض خطر حدوث المضاعفات ، تتلخص هذه الخطوات في خفض الوزن وكثرة الحركة ٠

يعاني المصابون بالسكري من مشاكل تحويل الغذاء الى طاقة الاستقلاب ، التمثيل الغذائي فبعد تناول وجبة الطعام تفكك النشويات فيه الى سكر يدعى الغلوكر ينقله الدم الى جميع خلايا الجسم للاستفادة منه وانتاج الطاقة ، تحتاج اغلب خلايا الجسم الى الانسولين ليسمح بدخول الغلوكوز من الدم والوسط بين خلايا الى داخل خلايا ، فأذا كان تناول الغذاء الغني بالسكر والنشويات كبير فأن الكبد والبنكرياس يعجزان عن انتاج انسولين كاف لأدخال السكر الى الخلايا ويبقى جزء من السكر في الدم وهذا هو السكري من النمط الثاني ٠

ينتج عن الاصابة بالسكري عدم تحويل الغلوكوز الى طاقة ، مما يؤدي الى توفر كميات زائدة منه في الدم ، بينما تبقى الخلايا متعطشة للطاقة ، تتطور مع مرور الزمن حالة من فرط سكر الدم ، الامر الذي يسبب اضراراً بالغة بالاعصاب والاوعية الدموية وبالتالي يمكن ان يؤدي ذلك الى مضاعفات مثل امراض القلب

والسكتة وامراض الكلى والعمى واعتلال الاعصاب السكري والتهابات اللثة والقدم السكرية ، بل ويمكن ان يصل الامر الى بتر الاعضاء ٠

اما الاعراض التي توحي بهذا المرض فهي :-

١- زيادة في عدد مرات التبول
٢- زيادة الاحساس بالعطش وتنتج عنها زيادة تناول السوائل لمحاولة التعويض
٣- التعب الشديد والعام ٠
٤- فقدان الوزن رغم تناول الطعام بأنتظام ٠

تقل حدة هذه الاعراض اذا كان تركيز سكر الدم طفيفاً ، اي ان هناك تناسباً طردياً بين هذه الاعراض وسكر الدم ، يمكن تقليل السكر في الدم بتقليل تناول المشروبات الغازية والعصائر المصنعة وتقليل تناول الكربوهيدرات كالمعجنات والفطائر والحلويات كما ان الحركة كالمشي والرياضة تساعد على استهلاك السكر في الدم ٠

تقسم منظمة الصحة العالمية السكري الى ثلاث انماط رئيسية :

١- سكري النمط الاول
٢- سكري النمط الثاني
٣- سكري الحوامل

وكل نمط له اسباب واماكن انتشار في العالم ،، تتشابه كل انماط السكري في سببها وهو عدم انتاج كمية كافية من هرمون الانسولين من قبل خلايا بيتا في البنكرياس ٠

اسباب عجز هذه الخلايا عن انتاج هرمون الانسولين تختلف بأختلاف النمط ٠

فسبب عجز خلايا بيتا عن افراز الانسولين الكافي في النمط الاول يرجع الى تدمير مناعي ذاتي لهذه الخلايا في البنكرياس ٠

بينما يرجع هذا السبب في النمط الثاني الى وجود مقاومة الانسولين في الانسجة التي يؤثر فيها ، اي ان هذه الانسجة لا تستجيب لمفعول الانسولين مما يؤدي الى الحاجة لكميات مرتفعة فوق المستوى الطبيعي للانسولين فتظهر اعراض السكري عندما تعجز خلايا بيتا عن زيادة انتاج الانسولين بالكمية المطلوبة ٠

اما سكري الحوامل فهو مماثل للنمط الثاني من حيث ان سببه ايضاً يتضمن مقاومة الانسولين لأن الهرمونات التي تفرز اثناء الحمل يمكن ان تسبب مقاومة الانسولين عند النساء المؤهلات وراثياً ٠

وجدت دراسة اجريت في الولايات المتحدة في عام **2008** ان العديد من النساء الامريكيات تعاني من مرض السكري اثناء الحمل ٠ ان معددل الاصابة بسكري الحوامل ازداد الى اكثر من الضعف في السنوات الست الاخيرة ، وهذا يسبب مشكلات كثيرة لأن السكري يزيد من خطر المضاعفات اثناء الحمل كما يزيد خطر تطور السكري عند المولود في المستقبل ، وبينما تشفى الامر الحامل بمجرد وضع الطفل في النمط الثالث الا ان النمطين الاول والثاني يلازمان المريض ، ومن الممكن علاج جميع انماط السكري منذ ان اصبح الانسولين متاحاً طبياً عام **1921** ٠

يعالج النمط الاول الذي لا يفرز فيه البنكرياس الانسولين مباشرة عن طريق حقن الانسولين بالاضافة الى ضبط نمط الحياة ٠

ويمكن علاج النمط الثاني بالمزج بين القوت (ضبط التغذية) وتناول الحبوب والحقن وفي بعض الاحيان الحقن بالانسولين ٠

بينما كان الانسولين ينتج في الماضي من مصادر طبيعية مثل بنكرياس الخنزيز ، الا ان معظم الانسولين المستخدم حالياً ينتج عن طريق الهندسة الجبنية ، او عن طريق الاستنساخ المباشر من الانسولين البشري او انسولين بشري معدل لكي يعطي سرعة وفترة تأثير مختلفة ، ويمكن زرع مضخة انسولين تقوم بالضخ بأستمرار تحت الجلد ، ويمكن لمرض السكري ان يسبب العديد من المضاعفات وهي مضاعفات قصيرة او طويلة المدى ، فالمضاعفات قصيرة المدى هي نقص سكر الدم او غيبوبة فرط الاسمولية بسبب ارتفاع الضغط الاسموزي للدم ، تحدث هذه المضاعفات اذا كان المريض لا يقلى العناية الكافية ، اما المضاعفات الخطيرة طويلة المدى فتشمل امراض الجهاز الدوري ، كالامراض القلبيـة الوعائية التي يصبح احتمال الاصابة بها مضاعفاً بوجود السكري ، كما تشمل المضاعفات حدوث قصور كلوي مزمن ، وتلف الشبكية الذي يمكنه ان يؤدي للعمى ، تلف الاعصاب وله انواع كثيرة ، تلف الشعيرات الدموية الذي يمكن ان يؤدي للعقم وبطء التئام الجروح وخصوصاً في القدمين والذي يؤدي الى الغنغرينا التي تؤدي الى البتر ٠

يمكن للرعاية الكافية للمرض ان تقلل من مخاطر المضاعفات التي سبق ذكرها ، تتضمن الرعاية التأكد من التحكم في ضغط الدم وكذلك العوامل التي تؤثر في اسلوب الحياة بالايجاب مثل التوقف عن التدخين وتنزيل الوزن والحفاظ على قوام رشيق ، ويعتبر السكري اهم اسباب العمى بالنسبة للبالغين غير المسنين في العالم المتقدم ٠

التصنيف

يعرف النمطان الرئيسيان المسببان لمرض السكري بالنمط الاول والنمط الثاني وقد حل مصطلح النمط الاول من السكري محل العديد من المصطلحات السابقة مثل سكري الاطفال او السكري المعتمد على الانسولين ٠

وقد حل مصطلح النمط الثاني محل مصطلحات مثل سكري البالغين او السكري المرتبط بالبدانة او السكري غير معتمد على الانسولين ٠

ويسمى النمط الثالث بسكري الحوامل وكذلك يوجد نمط اخر يسمى سكري النمط الاول المقاوم للانسولين ، او السكري المضاعف ، وهو تطور للنمط الثاني من السكري فأصبح المريض بحاجة احقن الانسولين ٠

كذلك يوجد نمط يسمى سكري البالغين الذي تسببه مناعة ذاتية كامنة ، او النمط واحد ونصف ، كما يوجد ايضاً سكري النضوج الذي يصيب المريض قبل بلوغه سن الثلاثين وهو عبارة عن مجموعة من الاضطرابات الجينية الفردية مصحوبة بسوابق عائلية قوية في الاصابة بمرض النمط الثاني من السكري :

سكري النمط الاول

يتميز النمط الاول من السكري بخسارة الخلايا بيتا المنتجة للانسولين في خلايا لنغرهانس بالبنكرياس مما يؤدي الى نقص الانسولين ٠ والسبب الرئيسي لهذه الخسارة هو مناعة ذاتية ٠

تتميز بهجوم الخلايا التائية المناعة على خلايا بيتا المنتجة للانسولين ٠ ولا توجد وسيلة للوقاية من الاصابة بالنمط الاول من السكري الذي يمثل **10%** من حالات مرضى السكري في امريكا الشمالية واوربا ، مع اختلاف التوزيع الجغرافي ٠ معظم المصابين بالمرض كانوا اما بصحة جيدة او ذوي اوزان مثالية عندما بدأت اعراض المرض بالظهور ، وتكون استجابتهم لمفعول الانسولين عادية (لا توجد مقاومة) خصوصا في

المراحل الاول ٠ يمكن للنمط الاول ان يصيب الاطفال او البالغين ولكنه معروف تقليديا بسكري الاطفال لأن معظم المصابين به من الاطفال ٠

يعالج النمط الاول بصورة اساسية – حتى اثناء المراحل الاولى – بحقن الانسولين مع المراقبة المستمرة لمستويات غلوكوز الدم ٠ ويمكن ان يصاب المريض الذي لا يتعاطى الانسولين بالحماض الكيتوني السكري الذي يؤدي الى غيبوبة او الوفاة ٠ يجب التأكيد على المريض بأن يضبط اسلوب حياته خصوصا فيما يتعلق بالقوت والتمرينات الرياضية ، على الرغم من ان كل ذلك لا يمكنه ان يعوض خسارة الخلايا بيتا ٠ بعيدا عن الاستخدام التقليدي لحقن الانسولين تحت الجلد توصيل الانسولين للدم عن طريق مضخة – يمكنها تسريب الانسولين على مدار اليوم وبمستويات معينة – كما يمكن التحكم في الجرعات (مثل اعطاء جرعة كبيرة) – حسب الحاجة – في اوقات الوجبات ٠ كما كان يوجد ايضا نوع من الانسولين يمكن استنشاقه يسمى " اكسوبيرا " الذي اعتمدته وكالة العقار الامريكية (**FDA**) في يناير من عام **2006** ، ولكن شركة فايزر اوقفت انتاجه من سنة ٢٠٠٧ ٠

ويستمر علاج النمط الاول من السكري بلا نهاية ولا يؤثر العلاج بصورة كبيرة على الانشطة الحياتية للمريض اذا كان هناك تعود ووعي ورعاية سليمة وكذلك انتظام في أخذ الجرعات وقياس مستوى غلوكوز الدم ٠ ولأن اتباع العلاج يكون ثقيلا على المرضى ، فإن الانسولين يؤخذ بطريقة غير سوية وبعيدة كل البعد عن النظام المفترض ٠ يجب ان يكون متوسط مستوى غلوكوز بالنسبة للنمط الاول قريبا قدر الامكان من المستوى الطبيعي الامن (**80 – 120**مليجرام / ديسيليتر او **4 – 6** مليمول / لتر (ويرجح بعض الاطباء ان يتراوح مستوى غلوكوز الدم بين **140** و **150** مجم / ديلتر (**7-7,5** مليمول / لتر) للمرضى الذين يعانون من السكري اذا كان مستوى غلوكوز الدم منخفضا لديهم (يحدث لهم انخفاض متكرر في مستوى غلوكوز الدم) ٠ اما المستويات الاعلى من **200** مجم / ديسيلتر (**10** مليمول / لتر) فيصاحبها احيانا عدم راحة وتبول متكرر يؤدي الى جفاف تتطلب المستويات الاعلى من **300** مجم / ديسيلتر (**15** مليمول / لتر) عادة العلاج ، لانه يمكنها ان تؤدي للحماض الكيتوني السكري لكنها لا تهدد حياة المريض على أي حال ٠ اما المستويات المنخفضة لغلوكوز الدم فيمكنها ان تسبب تشنجات او فترات من فقد الوعي ومن الضروري وبشدة علاجها في الحال ٠

سكري النمط الثاني

يتميز النمط الثاني من السكري باختلافه عن النمط الاول من حيث وجود مقاومة مضادة لمفعول الانسولين بالاضافة الى قلة افراز الانسولين ، كما ان مستقبلات الانسولين الموجودة في الاغلفة الخلوية لمختلف انسجة الجسم لا تستجيب بصورة صحيحة للانسولين ٠ تكون مقاومة الانسولين بالمراحل الاولى هي الشذوذ الطاغي في

استجابة الانسجة للانسولين ، وتكون مصحوبة بارتفاع مستويات الانسولين في الدم ٠ يمكن تقليل غلوكوز الدم في هذه المرحلة عن طريق وسائل وادوية تزيد من فاعلية وتقلل انتاج الغلوكوز من الكبد ٠ تقل كفاءة الانسولين من البنكرياس كلما تطور المرض وتصبح هناك حاجة لحقن الانسولين ٠

تغيرات غير صحية في شريان الاورطي

تغير انسجة الكلى

ورم في القدم بسبب مرض السكري

توجد العديد من النظريات تحاول تحديد سبب وآلية الاصابة بالنمط الثاني من السكري٠ ومن المعروف ان الكرش ، أي الدهون التي تتركز حول الوسط على الاعضاء داخل البطن وليس الدهون تحت الجلد ، تؤدي الى مقاومة الانسولين ٠ وتنشط الدهون هرمونيا وتفرز مجموعة من الهرمونات التي تقلل من فاعلية الانسولين ٠

يعاني **55%** من المرضى المصابين بالنمط الثاني من السكري من السمنة توجد عوامل اخرى مثل التقدم بالعمر **20** % من المسنين يعانون من السكري في أمريكا الشمالية كما ان تاريخ العائلة له تأثير حيث يكون الشخص الناشيء من عائلة يتعدد فيها مريضو السكري ، يكون أكثر عرضة للاصابة به ٠ ذلك لأن النمط الثاني يشيع اكثر في الافراد الذين لديهم اقارب عانوا منه سابقا ٠ بدأ النمط الثاني يصيب الاطفال والمراهقين ياضطراد في العقد السابق ، وربما يرجع ذلك الى انتشار سمنة الاطفال في بعض الاماكن في العالم ٠

يمكن ان يستمر النمط الثاني بدون ملاحظة المريض لفترة طويلة بسبب ضعف ظهور الاعراض او بسبب عدم وضوحها او اعتبارها مجرد حالات فردية عابرة لا توحي بوجود مرض ٠ لا يعاني المريض عادة من الحماض الكيتوني ، ولكن يمن ان تنتج مضاعفات خطيرة من عدم ملاحظة المرض مثل القصور الكلوي الناتج عن اعتلال الكلى السكري او مرض وعائي مثل مرض في الشريان التاجي ، او مرض في العين ناتج عن اعتلال الشبكية السكري ، او فقد الاحساس بالالم بسبب اعتلال الاعصاب السكري ، او تلف كبد ناتج عن التهاب كبد دهني لا كحولي ، أي ان سببه ليس مشروبات كحولية ، كما يحدث في العادة ٠

يبدأ علاج النمط الثاني عادة عن طريق زيادة النشاط البدني وتقليل تناول النشويات وعلى الاخص تقليل شرب المشروبات السكرية وتقليل اكل الحلويات ، وتقليل الوزن ويمكن لهذه الاجراءات ان تستعيد فاعلية الانسولين حتى لو كان فقد الوزن (**5** كيلو غرامات على سبيل المثال) خصوصا لو كان من منطقة الكرش ٠ كما يمكن في بعض الحالات التحكم في مستوى غلوكوز الدم بصورة جيدة بواسطة هذه الاجراءات فقط ولفترة طويلة ، ولكن ميل الجسم لمقاومة الانسولين لا ينتهي ، ولذلك يجب الانتباه الى مواصلة النشاط البدني وفقد الوزن والحفاظ على نظام غذائي مناسب للمرض ٠ تكون الخطوة التالية من العلاج عادة هي تناول الاقراص المخفضة للسكر ٠ يضعف انتاج الانسولين الى حد ما في بداية النمط الثاني من السكري ولذلك يمكن تعاطي دواء عن طريق الفم (يستعمل في العديد من الوصفات الطبية التي تحتوي على مجموعة من الادوية (لتحسين انتاج الانسولين (عائلة السلفونيل يوريا) او لتنظيم الافراز غير المناسب للغلوكوز من الكبد ولأضعاف مقاومة الانسولين الى حد ما (الميتفورمين) او لأضعاف مقاومة الانسولين بصورة كبيرة (مثل الثيازوليدينديونات) وقد وجدت احدى الدراسات انه بمقارنة المرضى البدناء الذين يتعاطون الميتفورمين بأولئك الذين يعتمدون على ضبط

النظام الغذائي فقط فإن تعاطي الميتفورمين يقلل احتمال اصابة بمضاعفات خطيرة بنسبة **32** %ويقل احتمال الموت بسبب مرض السكري ينسبة **42** % بل وتقل لديهم احتمال الوفاة او الاصابة بالسكتة الدماغية لأي سبب بنسبة **36%** ويمكن للدواء الفموي ان يفشل في النهاية بسبب الضعف المتواصل لأفراز الانسولين من الخلايا بيتا وعند الوصول لهذه المرحلة يجب تعاطي حقن الانسولين للتحكم في غلوكوز الدم ٠

يماثل سكري الحوامل النمط الثاني في العديد من الاوجه فعلى سبيل المثال يتشابهان في قلة الانسولين النسبية وضعف استجابة انسجة الجسم لمفعول الانسولين ٠ ويعاني ما بين **2** و **5** % من الحوامل من هذا المرض ولكنه يختفي او تتحسن حالة الام بعد الولادة ٠ يمكن الشفاء من سكري الحوامل بصورة نهائية ولكنه يتطلب مراقبة طبية دقيقة اثناء فترة الحمل ٠ ولكن ما بين **20** و **50**% من الامهات اللاتي عانين من سكري الحوامل ان يصابوا بالنمط الثاني في مراحل لاحقة من حياتهم ٠

على الرغم من ان الاصابة وقتية وليست دائمة الا ان سكري الحوامل يمكن ان يدمر صحة الام الحامل او صحة الجنين ٠ ومن المخاطر التي يتعرض لها الجنين : تضخم جسد الجنين ، أي زيادة وزنه عند الولادة تشوهات في القلب او الجهاز العصبي المركزي ، وكذلك تشوهات في الجهاز الهيكلي ٠ يمكن لزيادة نسبة الانسولين في الجنين ان تمنع انتاج المواد السطحية وتؤدي لمتلازمة ضيق التنفس ويمكن ان يحدث يرقان نتيجة تدمير خلايا الدم الحمراء ٠ يمكن في الحالات الخطيرة ان يموت الجنين قبل الولادة ويحدث ذلك في معظم الحالات نتيجة قلة التغذية عبر المشيمة بسبب ضعف الاوعية الدموية ٠

وظيفة المشيمة ٠ يمكن اجراء عملية قيصرية اذا كان هناك صعوبة في اخراج الجنين او احتمال اصابته نتيجة تضخم جسده مثل صعوبة الكتفين ٠

الانماط الاخرى من السكري

توجد العديد من المسببات النادرة لمرض السكري التي لا يمكن تصنيفها كنمط اول او ثان او سكري الحوامل ٠ وتثير محاولات تصنيفها الكثير من الجدل ٠ توجد بعض الحالات من السكري بسبب عدم استجابة مستقبلات الانسولين على انسجة الجسم ، حتى لو كانت مستويات الانسولين طبيعية ، وهذا يجعل هذه الحالة مختلفة عن النمط الثاني ، وهذا النمط نادر جداً٠

كما ان الطفرات الجينية في الصبغة او في الميتوكوندريا ، يمكن ان تؤدي الى تشوهات في وظيفة خلايا بيتا ٠ ويعتقد انه قد تم تحديد السبب الجيني لتشوه مفعول الانسولين ٠ ويمكن لا يمرض يصيب البنكرياس ان يؤدي للسكري ، على سبيل المثال ، التهاب البنكرياس المزمن) او التليف الخلوي (وكذلك الامراض التي تصاحبها التي تصاحبها افراز زائد لهرمونات مضادة للانسولين والتي يمكن علاجها عندما تختفي الزيادة في هذا الهرمونات ٠ وتوجد العديد من الادوية التي تضعف افراز الانسولين كما توجد بعض السميات التي تدمر خلايا بيتا ويوجد نمط من السكري يسمى السكري المرتبط بسوء التغذية وهي تسمية انكرتها منظمة الصحة العالمية عندما اصدرت نظام التسمية المستعمل حاليا منذ عام **1999** ٠

العلامات والاعرض

نظرة عامة لأكثر عوارض السكري شيوعا

الاعراض المتعارف عليها تقليديا لمرض السكري هي زيادة التبول وزيادة العطش وبالتالي زيادة تناول السوائل وزيادة الشهية لتناول الطعام ويمكن بهذه الاعراض ان تتطور سريعا خلال اسابيع او شهور في النمط الاول خصوصا اذا كان المريض طفلا ٠

وعلى العكس من ذلك فان تطور الاعراض في النمط الثاني اكثر بطأً وعب الملاحظة بل ويمكن ان تكون غائبة تماما ٠ ويمكن ان يسبب النمط الاول فقدانا سريعا للوزن ولكنه كبير ، على الرغم من ان تناول المرضى للطعام يكون طبيعيا او حتى زائداً ، كما يمكنه ان يسيي خمولا وتعبا مستمرا ٠ وتظهر كل هذه الاعراض ما عدا فقدان الوزن في مرضى النمط الثاني الذين لا يولون المرض الرعاية الكافية ٠

وعندما يرتفع تركيز غلوكوز الدم اعلى من الحد الاقصى لقدرة الكلى ، لا تكتمل اعادة امتصاص اغلوكوز في الانبوب المتلف الداني ويبقى جزء من الغلوكوز في البول ويزيد الضغط الاسموزي للبول ويمنع اعادة امتصاص الماء بواسطة الكلية مما يؤدي الى زيادة انتاج البول وبالتالي فقدان سوائل الجسم ٠ ويحل الماء الموجود في خلايا الجسم محل الماء المفقود من الدم اسموزياً وينتج عن ذلك جفاف وعطش ٠

ويسبب ارتفاع تركيز غلوكوز الدم لفترات طويلة الى امتصاص الغلوكوز مما يؤدي الى تغيرات في شكل العدسات في العين وينتج عنه تغيرات في الابصار ، ويشكو مرضى السكري عموما من الرؤيا المشوشة ويمكن تشخيصه عن طريقها ٠ ويجب الافتراض دائما ان المريض مصاب بالنمط الاول من السكري في حالات تغير الابصار السريع بينما يكون النمط الثاني عادة متدرج في سرعته ٠ ولكن يجب افتراض الاصابة به ايضا ٠
ويعاني مرضى السكري (عادة مرضى النمط الاول) من تحمض الدم الكيتوني ، وهي حالة متدهورة نتيجة عدم تنظام التمثيل الغذائي تتميز بوجود رائحة الاسيتون في نفس المريض ، سرعة وعمق التنفس ، وزيادة التبول ، غثيان ، قيء ومغص ، وكذلك تتميز بوجود حالة متغيرة من حالات فقدان الوعي او الاستشارة مثل العدوانية او الجنون ٠
ويمكن ان تكون العكس ، اي اضطراب وخمول ٠ وعندما تكون الحالة شديدة ، يتبعها غيبوبة تؤدي الى الموت ٠ ولذلك فإن تحمض الدم الكيتوني هو حالة طبية خطيرة تتطلب ارسال المريض للمستشفى ٠
وتوجد حالة اخرى تسمى الحالة اللاكيتونية وهي حالة نادرة ولكنها على نفس درجة خطورة تحمض الدم الكيتوني ٠ وتحدث اكثر بالنسبة لمرضى النمط الثاني وسببها الرئيسي هو الجفاف نتيجة لفقد ماء الجسم ٠ وتحدث عندما يشرب المريض كميات كبيرة من المشروبات السكرية مما يؤدي لفقدان كميات كبيرة من الماء ٠

الجينات والسكري

تلعب الوراثة دورا جزئيا في اصابة المريض بالنمطين الاول والثاني ، ويعتقد بأن النمط الاول من السكري تحفزه نوع ما من العدوى (فيروسية بالاساس) او انواع اخرى من المحفزات على نطاق ضيق مثل الضغط النفسي او الاجهاد والتعرض للمؤثرات البيئية المحيطة ، مثل التعرض لبعض المواد الكيميائية او الادوية ٠ وتلعب بعض العناصر الجينية دورا في استجابة الفرد لهذه المحفزات ٠ وقد تم تتبع هذه العناصر الجينية فوجد انها انواع جينات متعلقة بتوجيه كرات الدم البيضاء لأي اضداد موجودة في الجسم ، اي انها جينات يعتمد عليها الجهاز المناعي لتحديد خلايا الجسم التي لا يجب مهاجمتها من الاجسام التي يجب مهاجمتها ٠ وعلى الرغم من ذلك فانه حتى بالنسبة لأولئك الذين ورثوا هذه القابلية للاصابة بالمرض يجب التعرض لمحفز من البيئة للاصابة به ٠ ويحمل قلة من الناس المصابين بالنمط الاول من السكري موروثة متحورة تسبب سكري النضوج الذي يصيب اليافعين ٠

وتلعب الوراثة دورا اكبر في الاصابة بالنمط الثاني من السكري خصوصا اولئك الذين لديهم اقارب يعانون من الدرجة الاولى ٠ ويزداد احتمال اصابتهم بالمرض بازدياد عدد الاقارب المصابين فنسبة الاصابة به بين التوائم المتماثلة (من نفس البويضة الى **100%** وتصل الى **25%** لأولئك الذين لديهم تاريخ عائلي في الاصابة بالمرض ٠ ويعرف عن الجينات المرشحة بانها تسبب المرض الوراثي المسمى (**KCNJ11**) القنوات التي تصحح اتجاه ايون البوتاسيوم الى داخل الخلية ، العائلة الفرعية ويقومخذا الجين بتشفير قنوات البوتاسيوم الحساسة للادينوسين ثلاثي الفوسفات ٠ وكذلك المرض الوراثي **KCF7L2** عامل نسخ الذي ينظم التعبير الجيني للبروجلوكاجون الذي ينتج جلوكاجون مشابه للبيبتيدات واكثر من ذلك فإن البدانة ، وهي عامل مستقل في زيادة احتمال الاصابة بالنط الثاني من السكري ، تورث بصورة كبيرة ٠

وتلعب العديد من الحالات الوراثية دورا كبيرا في الاصابة بالسكري مثل الحثل العضلي ، رنح فريدريك ، وكذلك متلازمة ولفرام ، وهي اختلال صبغي مرتد يسبب ضمور الاعصاب تظهر اثناء مرحلة الطفولة وهي تتكون من البول المساخ ، البول السكري ، ضمور العين والصمم ٠

اسباب المرض

آلية افراز الانسولين في الخلايا باء الطبيعية ينتج الانسولين بمعدل اقل او اكثر ثباتا بغض النظر عن مستويات غلوكوز الدم ٠ ويخزن داخل فجوات للاستعداد لأفرازه بواسطة الاخراج الخلوي الذي يحفز بزيادة مستويات غلكوز الدم

ان الانسولين الذي ينتجه البنكرياس هو الهرمون الاساسي الذي ينظم نقل الجلوكوز من الدم الى معظم خلايا الجسم ، خصوصا الخلايا العضلية والخلايا الدهنية ولكن لا ينقله الى خلايا الجهاز العصبي المركزي ٠ وكذلك يؤدي الانسولين او عدم استجابة الجسم له الى أي نمط من انماط السكري ٠

تتحول معظم الكربوهيدرات في الطعام الى غلوكوز احادي خلال ساعات قليلة ٠ وهذا الغلوكوز الاحادي هو الكربوهيدرات الرئيسيس في الدم الذي يستخدم كوقود في الخلايا ٠ ويفرز الانسولين في الدم بواسطة خلايا بيتا في جزر لانغرهانس بالبكرياس كرد فعل علىارتفاع مستويات غلوكوز الدم بعد الاكل ٠ ويستخدم الانسولين حوالي ثلثا خلايا الجسم لأمتصاص الغلوكوز من الدم او لأستخدامه كوقود للقيام بعمليات تحويلية تحتاجها الخلية لأنتاج جزيئات اخرى او للتخزين ٠ وكذلك فإن الانسولين هو المؤشر الرئيسي لتحويل الغلوكوز الى جليكوجين لتخزينه في داخل الكبد او الخلايا العضلية ٠ ويؤدي انخفاض مستويات الغلوكوز الى تقليل افراز الانسولين من الخلايا باء والى التحويل العكسي الى الجليكوجين الذي يعمل في الاتجاه المعاكس للانسولين ٠ وبذلك يسترجع الغلوكوز من الكبد الى الدم ، بينما تفتقد الخلايا العضلية آلية تحويل الجليكوجين المخزن فيها الى غلوكوز ٠

تؤدي زيادة الانسولين الى زيادة عمليات البناء في الجسم مثل نمو الخلايا وزيادة عددها ، تخليق البروتين وتخزين الدهون ٠ ويكون الانسولين هو المؤشر الرئيسي في تحويل اتجاه العديد من عمليات التمثيل الغذائي ثنائية الاتجاه من الهدم الى البناء والعكس ٠ وعندما يكون مستوى غلوكوز الدم منخفضا فانه يحفز حرق دهون الجسم ٠ واذا كانت كمية الانسولين المتاحة غير كافية ، او اذا كانت استجابة الخلايا ضعيفة لمفعول الانسولين) مقاومة او مناعة ضد الانسولين) ، فلن يمتص الغلوكوز بطريقة صحيحة من خلايا الجسم التي تحتاجه ولن يخزن الغلوكوز في الكبد والعضلات بصورة مناسبة ٠

وبذلك تكون المحصلة النهائية هي استمرار مثل تحمض الدم ٠

التشخيص

يشخص النمط الاول والعديد من حالات النمط الثاني من السكري بناء على الاعراض الاولية التي تظهر في بداية المرض مثل كثرة التبول والعطش وقد يصاحبها فقد للوزن ، وتتطور هذه الاعراض عادة على مدار الايام والاسابيع ويعاني حوالي ربع الناس المرضى بالنمط الاول من السكري من تحمض الدم الكيتوني عندما يتم ادراك اصابتهم بالمرض ٠ ويتم عادة تشخيص بقية انماط السكري بطرق اخرى مثل الفحص الطبي الدوري ، اكتشاف ارتفاع مستوى غلوكوز الدم اثناء اجراء احد التحاليل ، او عن طريق وجود عرض ثانوي مثل تغيرات الرؤية او التعب غير المبرر ٠ ويتم عادة اكتشاف المرض عندما يعاني المريض من مشكلها يسببها السكري بكثرة مثل السكتات القلبية ٠اعتلال الكلى بطىء التئام الجروح او تقيح القدم ، مشكلة معينة في العين ، اصابة فطرية معينة ، او ولادة طفل ضخم الجثة او يعاني من انخفاض مستوى سكر الدم ٠

ويتميز السكري بارتفاع متقطع او مستمر في غلوكوز الدم ويمكن الاستدلال عليه بواحد من القيم التالية :

قياس مستوى غلوكوز الدم اثناء الصيام **126** مليغرام / ديسيليتر (**7** مليمول / لتر) او اعلى قياس مستوى غلوكوز الدم **200** مليغرام / ديسيليتر (**11.1** مليمول / لتر) او اعلى وذلك بعد ساعتين من تناول **75** جرام غلوكوز كما يتبع في اختبار تحمل الغلوكوز