الجامعة السورية الخاصة

تغذية وحميات

المحاضرة الخامسة

ص. لارا قبلاوي

السكريات Cabohydrate

السكريات: هي مركبات عضوية تحمل وظائف ألدهيدية أو كيتونية ووظائف كحولية ، بعض مشتقاتها تحمل وظائف إضافية كالحموض والأمينات.

وظائف السكريات:

١. محليات.
٢. مصدر للطاقة.

تصنيف السكريات:

❖ **السكريات الأحادية Monosaccharides:** وهي أبسط أنواع السكريات، وهي التي لا يمكن تفكيكها إلى سكريات أبسط منها، تحمل كلاً منها الصيغة المجملة $C_6H_{12}O_6$

ومنها:

- الغلوكوز Glucose: سكر الدم، يحمل وظيفة ألدهيدية، يكون موجود بشكل طبيعي في الغذاء أو يستطيع الجسم توفيره من خلال هضم الكربوهيدرات المركبة مثل النشويات الموجودة في الأرز والمعكرونة والبطاطا.
- الفركتوز Fructose: سكر الفواكه ويوجد في الفواكه والعسل، يحمل وظيفة كيتونية، وهو أكثر أنواع السكريات حلاوة.
- الغالاكتوز Galactose: سكر أحادي أقل حلاوة من الغلوكوز والفركتوز، ويوجد في مشتقات الحليب والشمندر السكري.
- المانوز Manose: سكر ألدهيدي يوجد في زلال البيض.

❖ **السكريات الثنائية Disaccharides:**

تنتج عن ارتباط سكرين أحاديين مع بعضهما وتخرج جزيئة ماء ويتشكل رباط غلوكوزيدي وهذا يدعى تفاعل تكاثف Condenstion reaction:

المالتوز Maltose: اتحاد غلوكوز+ غلوكوز.

السكروزSucrose: اتحاد غلوكوز+ فركتوز.

اللاكتوز Lactose: اتحاد غلوكوز+ غالاكتوز.

❖ **السكاكر المعقدة Complex carbohydrates:**

١. **عديدات السكاكر:** النشاء + الغليكوجين.

النشاء Starchهو باختصار سلسلة طويلة من وحدات الغلوكوز (نباتي المصدر)، يتألف من الأميلوز والأميلوبكتين، حيث يكون الأميلوز سلسلة خطية من وحدات الغلوكوز بينما الأميلوبكتين هو سلسلة متفرعة من وحدات الغلوكوز.

الغليكوجين Glycogen: مخزن للطاقة عند الحيوانات، يشكل الغلوكوز أيضاً وحدة البناء الأساسية فيه.

٢. **الألياف الغذائية:** إن الألياف الغذائية من مصدر نباتي تتكون بشكل أساسي من السيللوز الذي هو أيضاً سلسلة طويلة من الغلوكوز.

هضم السكريات Digestion of carbohydrates:

يؤدي الطبخ لتلين الأنسجة الليفية (البطاطا المسلوقة تلينت أليافها عن البطاطا النيئة).

يبدأ الهضم **في الفم** بواسطة أنزيم الأميلاز اللعابي، يفكك النشاء معطياً عديدات سكريات من الغلوكوز تدعى الدكسترينات.

في المعدة تقوم الحموضة المعدية بتثبيط أنزيم الأميلاز.

في الأمعاء الدقيقة يتم إفراز الأميلاز المعثكلي وأنزيمات تدرك السكريات الثنائية:

- الأميلاز المعثكلي يتابع عمليات التحطيم التي بدأت في الفم، حيث يفكك النشاء الذي لم يتحطم في الفم وكذلك الديكسترينات وصولاً إلى المالتوز حيث يبدأ أنزيم المالتاز Maltase دوره ليعطي وحدتي غلوكوز.
- يتم تفكيك السكروز بواسطة أنزيم السكراز Sucrase.
- يتم تفكيك اللاكتوز بأنزيم اللاكتاز Lactase.

في نهاية هضم السكريات يصبح لدينا غلوكوز، فركتوزوغالكتوز (السكريات البسيطة).

امتصاص السكريات:

الغلوكوز يحتاج امتصاصه إلى ناقل وطاقة (Active transport) أما **الفركتوز** يتم امتصاصه بالنقل المبسط Faciliated باستخدام ناقل فقط.

أما السيللوز أو الألياف الغذائية لا يتم هضمها وتتابع طريقها إلى الأمعاء الغليظة لتخضع لعملية تخمر.

مراحل تحلل الغلوكوز:

المرحلة الأولى تتطلب طاقة:

- يتم تحويل جزيء واحد من الغلوكوز إلى جزيئين من Glyceroaldehyde-3-phosphate.
- هذه الخطوة تتطلب جزيئين منATP (فقدان الطاقة).

المرحلة الثانية مرحلة إنتاج الطاقة:

يتم تحويل جزيئين من Glyceroaldehyde-3-phosphate إلى بيروفات (بالتحلل الهوائي) أو اللاكتات (تحلل لاهوائي).

يتم في هذه المرحلة إنتاج جزيئات ATP.

إذاً: الطاقة المتولدة عن تحلل الغلوكوز (ATP):

ميزانية ATP الطاقة المنتجة الصرفة = ATP المتولدة – ATP المستخدم في توليد الطاقة في المرحلة الأولى.

التحلل الهوائي يحدث في الحالات العادية، ينتج البيروفات التي تتحول إلى أستيل كو أنزيم A وتدخل حلقة كريبس وتعطي ثاني أكسيد الكربون و ماء وطاقة حوالي 36-38جزيئة ATP.

أما في حالة الحاجة السريعة للطاقة (مثل الرياضيين) يحدث تحلل لا هوائي وتعطي اللاكتات (حمض اللبن) لكن تعطينا هنا حوالي 6 جزيئات ATP (أي طاقة بشكل سريع ولكن بمقدار أقل،ويوجد خوف من تراكم اللاكتات نتيجة الجهد الكبير).

حمية الداء السكري

Diadetes Mellitus

الداء السكري:

اضطراب استقلابي يتميز بارتفاع سكر الدم المزمن المترافق مع اضطراب في استقلاب السكريات والشحوم والبروتينات، وينتج عن خلل في إفراز الأنسولين أو خلل في تأثيره أو كلاهما معاً.

لتشخيص المرض يجب إجراء قياسات متعددة لسكر الدم على الريق فإذا كانت النتيجة مرتفعة نحكم على الشخص بأنه مريض سكري.

الفيزيولوجية الطبيعية لتنظيم مستويات السكر في الدم:

عندما يتناول الإنسان السليم وجبة غذائية تحوي على سكريات ستهضم وتتفكك إلى جزيئات غلوكوز بسيطة، وسيمتص سكر الغلوكوز إلى الدوران الدموي، مما يؤدي إلى ارتفاع غلوكوز الدم الذي بدوره ينبه خلايا بيتا في البنكرياس لإفراز الأنسولين.

الأنسولين يحفز عملية قبط الغلوكوز في الدم من قبل الخلايا، ويحفز عملية قبطه من قبل العضلات أو تخزينه في الكبد على شكل غليكوجين، كما يحفز الأنسولين عملية تحويل الفائض من الغلوكوز إلى دسم يختزن في الأنسجة الدهنية (هذا يؤدي إلى خفض مستويات سكر الدم).

وعندما ينخفض مستوى الغلوكوز في الدم عن حد معين فإن خلايا ألفا في البنكرياس تفرز هرمون الغلوكاغون إلى الدم، وهذا ينبه الخلايا الكبدية لتفكيك الغليكوجين وتحرير الغلوكوز في الدم مما يؤدي إلى ارتفاع غلوكوز الدم وعودته إلى المستويات الطبيعية.

تشخيص الداء السكري Diagnostic criteria for diabetes mellitus :

القيم الصيامية Fasting plasma glucose:

الطبيعي أقل من 100 mg/dl.

المشكوك فيه 100- 125 mg/dl .

تشخيص حالة السكري أكثر من 126 mg/dl.

Table 1 Diagnostic Criteria for Diabetes Mellitus

Classification	Fasting plasma glucose, mg/dL	2-h oral glucose tolerance test, mg/dL*	Random plasma glucose, mg/dL
Normal	<100	<140	
Prediabetes			
Impaired fasting glucose	100-125		
Impaired glucose tolerance		140-199	
Diabetes	126†	200†	>200‡

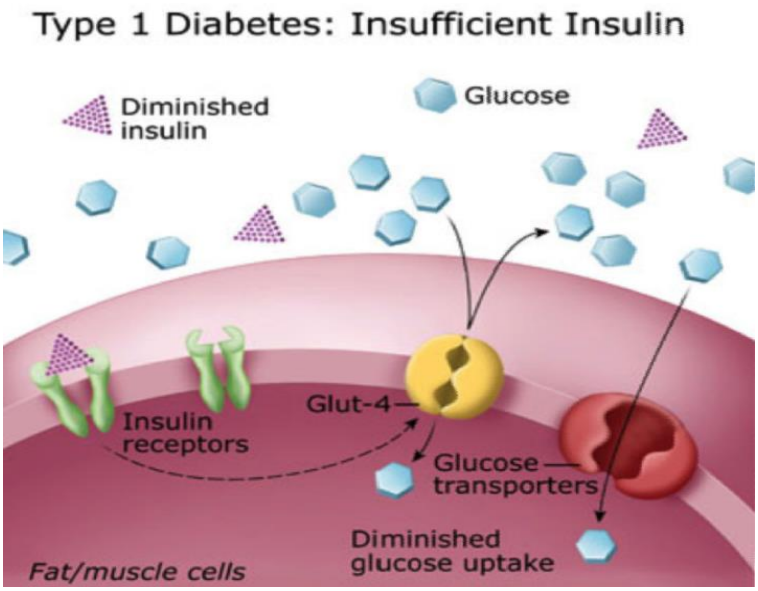
*75-g glucose dose.
†Abnormal test must be repeated on subsequent day.
‡Must occur with hyperglycemic symptoms: polydipsia, polyphagia, polyuria, blurred vision.
Source: Executive summary: standards of medical care in diabetes—2008. *Diabetes Care*. 2008;31(suppl 1):S5-S54.

أنماط الداء السكري:

- **الداء السكري النمط الأول (Type I) Insulin dependent diabetes.**
- **الداء السكري النمط الثاني (Type II) Non-insulin dependent diabetes.**
- **الداء السكري الحملي Gestational Diabetes.**

أولاً: الداء السكري المعتمد على الأنسولين: السكري الشبابي

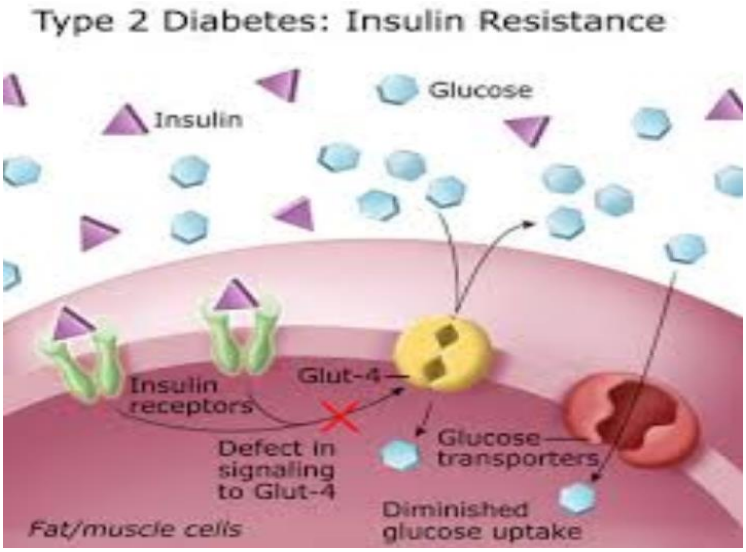
- ينتج عن تخريب خلايا بيتا في جزر لانغرهانس في البنكرياس، فتصبح غير قادرة على إفراز الأنسولين.
- أسبابه غير محددة تماماً، ويعتقد أنها ناجمة عن انسمامات وإنتانات عند أشخاص لديهم استعداد وراثي.
- يصيب الأطفال واليافعين عادةً، ونادراً ما يصيب كبار السن.
- يتظاهر ب: تعب، انخفاض في الوزن، تعدد بيلات، عطش شديد، حدوث الحماض الخلوني.



الأنسولين بالحالة الطبيعية يرتبط مع مستقبلاته على سطح الخلية ويحث القنوات ونواقل الغلوكوز على إدخال الغلوكوز لداخل الخلية، لكن نلاحظ أن كمية الأنسولين قليلة، وبالتالي لا يرتبط بعدد كبير من المستقبلات، هذا يؤدي إلى عدم دخول الغلوكوز إلى الخلايا بشكل كاف.

ثانياً: الداء السكري غير المعتمد على الأنسولين:

- ينتج عن عوز (غياب جزئي) في الأنسولين أو عن زيادة في مقاومة الخلايا الكبدية والنسج المحيطة للأنسولين.
- يصيب الإنسان في عمر متقدم ويظهر بخاصة عند البدينين.
- تتم معالجته باستخدام خافضات سكر الدم الفموية، وفي بعض الحالات الخاصة باستخدام الأنسولين.



هنا كمية الأنسولين طبيعية، لكن الخلية لا تستجيب للأمر، والقنوات لا تفتح، في هذه الحالة تكون الخلية مقاومة للأنسولين.

عوامل الخطورة للإصابة بالداء السكري Risk factor:

- الوراثة (التاريخ العائلي).
- العمر (السكري نمط أول يصيب الشباب أما النمط الثاني يصيب الكهول).
- الجنس.
- السمنة وقلة النشاط البدني.
- ارتفاع الضغط وارتفاع كوليسترول الدم.
- سوء التغذية.
- اختلال التوازن الغذائي.
- تكرار الحمل.
- الاضطرابات البنكرياسية.
- الأخماج (ممكن أن تسبب النمط الأول من السكري للذين عندهم استعداد وراثي).
- بعض الأدوية والهرمونات.
- الكحول.
- الشدة النفسية (التوتر).

تتجلى أعراض الإصابة بالداء السكري ب:

- ☒ شعور دائم بالتعب والنعاس.
- ☒ العطش الشديد (جفاف فم).
- ☒ الشعور بالجوع الدائم.
- ☒ كثرة عدد مرات التبول Frequent urination.
- ☒ فقدان الوزن المفاجئ الشديد بسبب اعتماد الجسم على تحليل الدسم والبروتينات للحصول على الطاقة بدل السكريات.
- ☒ تأخر في شفاء الجروح.
- ☒ خدر في اليدين والقدمين (القدم السكرية).
- ☒ مشاكل جنسية وخاصة عند الذكور.
- ☒ إنتانات نسائية وبولية.
- ☒ رؤية مشوشة (الرؤية المزدوجة).

مضاعفات الداء السكري:

ارتفاع سكر الدم يسبب تلف في العديد من خلايا الجسم مما قد يؤدي إلى:

- الغيبوبة: لها نوعان حسب المسبب لها:
  - غيبوبة فرط سكر الدم.
  - غيبوبة نقص سكر الدم.
- مضاعفات تصيب العين (ساد).
- مضاعفات تصيب الشرايين والقلب.
- مضاعفات تصيب الأعصاب.
- مضاعفات جلدية.
- مضاعفات عامة (التدرن الرئوي، تكرار العدوى البولية والتناسلية).
- اعتلال الكلية.

نقص سكر الدم:

تتطور نوبة هبوط غلوكوز الدم عندما تنخفض مستوياته إلى أقل من 70 mg/dl، وتتجلى بالدوار والجوع والتعرق الشديد والتشوش الذهني وتغير المزاج.

من أعراضه:

تغير مزاج Mood changes.

ألم في الرأس Headaches (يميزه عن فرط سكر الدم).

تعرق Sweating.

دوخة Dizziness.

رجفان Trembling.

جوع Hunger.

تعب وشحوب شديدين Extreme tiredness and paleness.

رؤية مشوشة Blurred vision.

في حالة نقص سكر الدم، يعطى المريض سكريات سريعة الامتصاص لرفع مستوى السكر في دمه.

أسباب حدوث نقص سكر الدم:

- ✓ عدم تناول كمية كافية من الطعام.
- ✓ حذف أو تأخير وجبة الطعام.
- ✓ تناول الكحول من دون طعام قد يؤدي لهبوط سكر مفاجئ.
- ✓ إنقاص الوزن دون خفض جرعة دواء السكري (حيث يقوم الطبيب بتحديد جرعة الدواء تبعاً لوزن المريض).
- ✓ تأخر إفراغ المعدة كما في الوجبات الدسمة حيث يتأخر امتصاص السكر.
- ✓ زيادة النشاط أو الفعالية أكثر من المعتاد.
- ✓ تناول جرعة زائدة من دواء السكري.
- ✓ أخذ جرعة الدواء إما بوقت مبكر جداً أو متأخر جداً (تغيير مواعيد الجرعات).
- ✓ أخذ أدوية أخرى ذات تأثيرات جانبية.

تدبير الداء السكري Management of DM:

الخطوات الرئيسية في علاج الداء السكري:

الحمية والتمارين الرياضية Diet and exercise.

المعالجة باستخدام خافضات السكر الفموية Oral hypoglycemic therapy.

المعالجة بالأنسولين Insulin therapy.

أولاً: الحمية الغذائية المتبعة لمريض الداء السكري:

<u>تكمن أهداف التغذية الصحية لمرضى السكري:</u>

- تحسين الصحة.
- تنظيم مستويات سكر الدم.
- منع فرص حدوث الغيبوبة الناتجة عن زيادة أو نقص غلوكوز الدم.
- تنظيم نسبة الدهون في الدم تفادياً لتطور الحماض الخلوني.
- خفض نسبة الخطر من السمنة واضطراب الدهون وارتفاع ضغط الدم.
- تقديم السعرات الحرارية اللازمة للحفاظ أو للوصول للجسم المثالي.
- منع حدوث أو تقليل فرص حدوث المضاعفات.

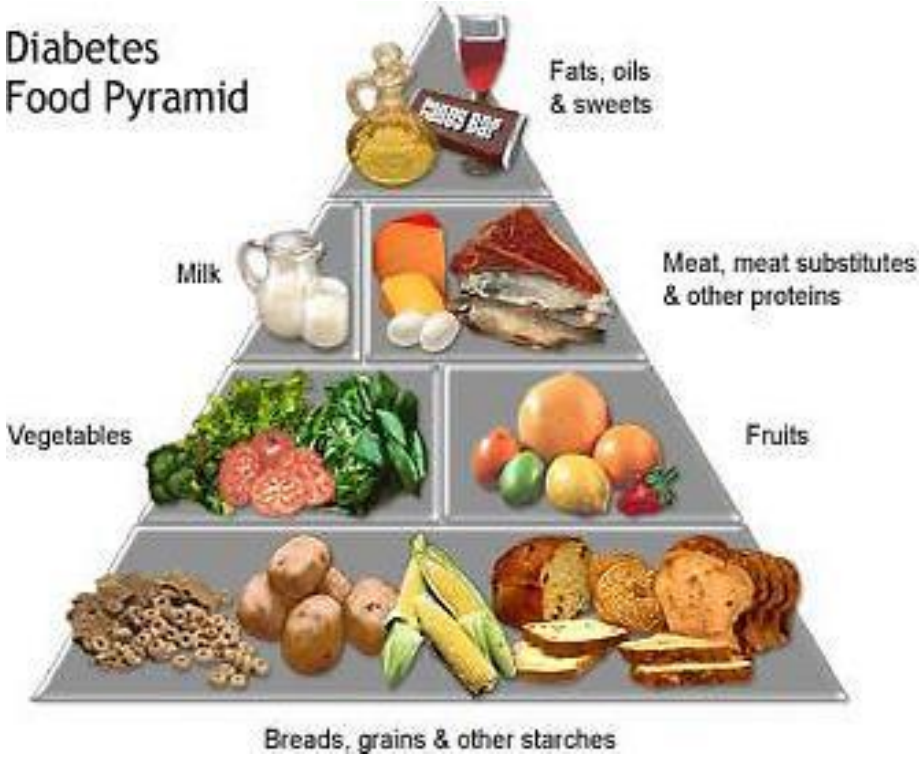
العوامل التي تحكم تحديد النظام الغذائي:

أي نظام يمكن أن يخضع له مريض السكر لا بد أن يتم تصميمه بمعرفة طبيبه المعالج وأخصائي التغذية.

تحديد النظام الغذائي تحكمه عدة عوامل هي:

- عمر المريض وجنسه.
- وزن المريض زيادة أو نقصان عن الوزن الطبيعي.
- عمل المريض والجهد البدني والجسماني الذي يبذله.
- توزيع جرعات الدواء ومواعيدها.
- أخذ الاحتياجات الخاصة بعين الاعتبار مثل النمو والحمل والرياضة.

وتوضح الصورة التالية الهرم الغذائي الخاص بمريض السكري، والذي يشابه إلى حد كبير الهرم الغذائي الطبيعي الذي يجب على الأشخاص السليمين اتباعه



غذاء مريض السكري:

يتضمن الغذاء المتوازن لمرضى السكري كلا من:

١. المواد البروتينية:

وهي المصدر لبناء الجسم، وهي مصدر أبطأ من السكريات لإمداد الجسم بالطاقة، وتمثل 12- 20% من الاحتياج اليومي، وتشمل:

- ✓ البروتين الحيواني من لحوم وأسماك وحليب ومشتقاته والبيض (يجب الابتعاد عن اللحوم ذات المستوى العالي من الشحوم).
- ✓ البروتين النباتي وأهم مصادره البقول.

٢. المواد الدهنية:

تشكل المواد الدهنية ما يعادل % 35-30 من مجمل الاحتياجات اليومية من الطاقة، حيث تعتبر أبطأ مصدر للطاقة اللازمة للجسم نظراً لتخزينها في الجسم وعدم استعمالها مباشرة في تكوين الطاقة.

ويفضل الابتعاد عن الدهون الحيوانية (المشبعة) نظراً لأن الإكثار منها يؤدي إلى زيادة الوزن والكولسترول وشحوم الدم وإضعاف مفعول الأنسولين، فضلاً عن أن تراكم الدهون في الجسم يحرض على استقلابها للحصول على الطاقة وخاصة في حالة عدم القدرة على الاستفادة من غلوكوز الدم مما يؤدي إلى تطور الحماض الكيتوني.

كما يفضل أن تكون نسبة كل من الدهون المشبعة ووحيدة عدم الإشباع ومتعددة عدم الإشباع متساوية.

وتعتبر القشدة والزبدة واللحوم الحمراء، وجميع أنواع الزيوت والحليب ومشتقاته من أهم مصادر الدهون.

زيت الزيتون هو الوحيد المسموح بتناوله بكميات زائدة نسبياً حيث أن فوائده كثيرة.

٣. المواد النشوية والسكرية:

تمثل حوالي 60-50% من مجمل الاحتياج اليومي للطاقة، حيث نركز على تناول السكريات المركبة (المعقدة) بطيئة الامتصاص مثل الأغذية الحاوية على النشويات بطيئة الهضم والامتصاص (الخبز الأسمر، الأرز، البطاطا، المعكرونة، الحنطة السوداء، الحنطة العادية، القمح، الذرة وغيرها...).

أما الخبز الأبيض بأنواعه، البطاطا المقلية، الحبوب المصنعة (مثل الكورن فليكس)، المعجنات الجاهزة ... فهي تؤدي لارتفاع سريع لسكر الدم وزيادة في الوزن وهي غير جيدة لمرضى السكري.

كما يفضل الابتعاد عن السكريات البسيطة سريعة الامتصاص مثل المنتجات الغذائية التي تحوي السكر (السكر البني، المربى، العسل، الكعك والبسكويت، الشوكولا، المشروبات الغازية، العصائر بأنواعها) فكلما زادت سرعة التحول ارتفع مستوى السكر في الدم بسرعة.

المؤشر السكري Glycemic Index (GI)

تعريف: هو مقياس يصنف الكربوهيدرات الموجودة في الغذاء تبعاً لمقدار رفعها لمستويات غلوكوز الدم بالمقارنة مع غذاء عياري

(يعني يعبر عن النسبة التي يزداد فيها غلوكوز الدم عند تناول كمية معينة من غذاء ما، مقارنة مع نسبة ارتفاع الغلوكوز الذي تحدثه نفس الكمية من مادة غذائية عيارية).

حيث يتم قياسه من خلال القيام بفحص سكر الدم الصيامي لأحد المتطوعين (ونعتبر هذا القياس هو اللحظة 0 بالاختبار)، ثم نعطيه كمية معيارية من الغلوكوز (غالبا تتراوح بين 50 g -25 ونعمل على قياس مستويات سكر الدم كالتالي:

Glycemia Index:

- 25 or 50 gram carbohydrate of test food.
- Blood samples taken:

  1st hour: every 15 minutes.

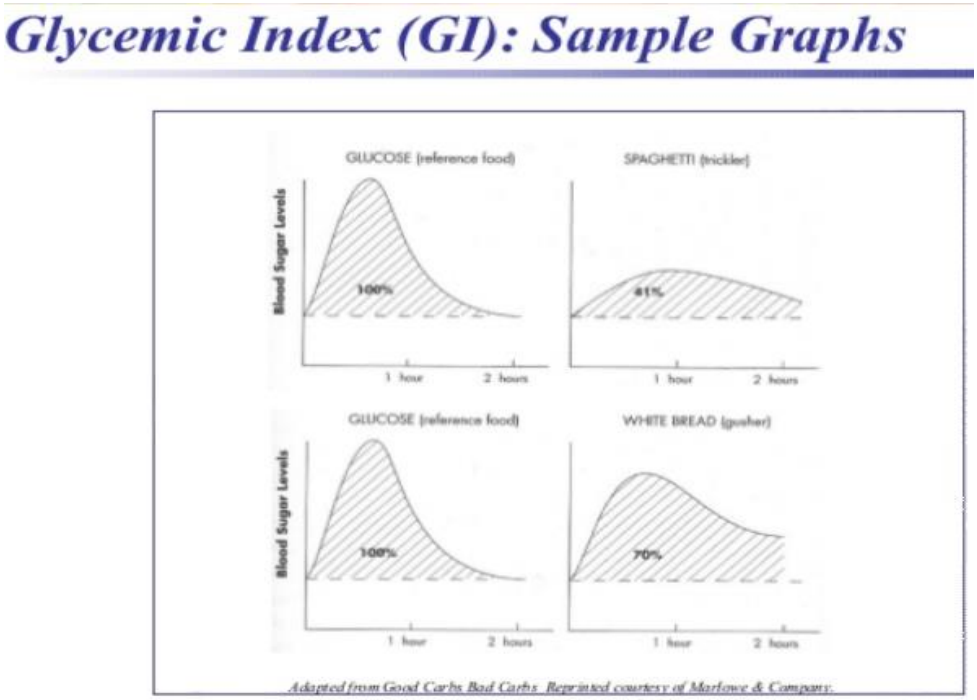
  2nd hour: every 30 minutes.

3rd hour: every 30 minutes.

- Values plotted: AUC calculated (تحسب المساحة تحت المنحني).
- Test food response compared to reference food response.
- Average GI of 8 – 10 volunteers = GI of test food.

حيث نرسم الخط البياني الواصل بين مستويات سكر الدم على محور العينات بدلالة الزمن على محور السينات، ونحسب المساحة المتوضعة تحت المنحني(Area Under Curve (AUC
ثم نقوم بتكرار نفس الخطوات تماماً لكن نستبدل الكمية المعيارية من الغلوكوز بنفس الكمية من مادة سكرية أخرى.

مثلاً لحساب المنسب السكري للخبز الأسمر:
يتناول المتطوع 50 g غلوكوز (مادة عيارية) ونقيس السكر حسب الفترات الزمنية المذكورة، نلاحظ أن الغلوكوز يرتفع في الدم بشكل سريع ثم ينخفض)، نسجل النتائج بشكل منحني ونحسب المساحة تحت المنحني (Area Under Curve (AUC.
نعطيه نفس الكمية 50 g من الخبز الأسمر ونحسب المساحة تحت المنحني أيضاً.
ونقارن AUC للغذاء المتناول مع AUC للعياري بشكل نسبة مئوية.



نلاحظ أنه في حالة الأغذية ذات المؤشر السكري المنخفض (Low GI) يرتفع السكر ببطء وينخفض ببطء كما هو واضح في مخطط المعكرونة Spaghetti، والعكس صحيح في حالة الأغذية ذات المؤشر المرتفع (High GI)،

فالغلوكوز العياري ارتفع تركيزه بالدم بسرعة وبشكل مفاجئ وهبط بسرعة.
لذلك عندما يتناول الإنسان أغذية لها مؤشر سكر منخفض "نشويات مثلاً يحس بالشبع لفترة طويلة يعني لا يحتاج سكر لفترة طويلة نسبياً.

العوامل المؤثرة في المؤشر السكري Factors Influencing GI Ranking:

١. نمط النشاء Type of starch.
٢. الحاجز الفيزيائي Physical entrapment.
٣. لزوجة الألياف Viscosity of fiber.
٤. كمية السكر والمحتوى من الدسم والبروتين Sugar, Fat and protein content.
٥. المحتوى من الحمض Acid content.
٦. معالجة الوجبة Food processing.
٧. الطبخ Cooking.

أولا: نمط النشاء Type of starch:

- ✓ يعتمد المؤشر السكري على سرعة هضم وامتصاص الكربوهيدرات.
- ✓ النشاء كما نعلم يتألف من أميلوز (سلسلة ملتفة) وأميلوبكتين (سلسلة متفرعة).
- ✓ المؤشر السكري يعتمد على نسبة الأميلوز/الأميلوبكتين فكلما ارتفعت هذه النسبة ينخفض ال GI (وذلك عندما تكون نسبة الأميلوز عالية في الغذاء)، وكلما انخفضت هذه النسبة كان ال GI أكبر (وذلك عندما تكون نسبة الأميلوبكتين عالية في الغذاء نظراً لأن الأميلوبكتين سهل وسريع الهضم والامتصاص).
- ✓ الأميلوز والأميلوبكتين تتفاوت نسبتهما في الأغذية المختلفة، فالأميلوبكتين مثلاً موجود في البطاطا بنسبة أكثر من الذرة وهكذا.

ثانياً: الحاجز الفيزيائي Physical entrapment:

Brane acts as a physical barrier that slows down enzymatic activity on the internal starch layer.

Lower GI: all bran (38).

Pumpernickel bread (50).

Higher GI: Bagel (72).

Cornflakes.

تتألف حبة القمح من بذرة Germ والسويداء Endosperm والقشرة Bran.

المواد النشوية موجودة في السويداء، والقشرة (ألياف فيتامينات) تشكل حاجزاً فيزيائياً يصعب ويبطئ عملية الهضم الأنزيمي لهذه النشويات فيصبح ال GI منخفض (كما في الخبز الأسمر).

والعكس صحيح حيث أن القمح المقشور يكون مؤشره السكري مرتفع (كما في الخبز الأبيض).

ثالثاً: لزوجة الألياف Viscosity of fiber:

Viscous, soluble fibers transform intestinal contents into gel-like matter that slows down enzymatic activity on starch.

هناك نوعين من الألياف:

الألياف المنحلة (اللزجة): مثل البكتين والصموغ، والتي تعمل عند اختلاطها بالوسط المعدي المعوي على الانحلال وتكوين كتلة هلامية عالية اللزوجة تؤدي إلى تصعيب مرور المكونات الغذائية للأمعاء، وتعمل على تشكيل حاجز فيزيائي يعيق وصول الأنزيمات الهضمية إلى المكونات الغذائية (تبطء النشاط الأنزيمي على النشاء) مما يؤدي إلى انخفاض سرعة هضم وامتصاص السكريات وانخفاض المنسب السكري الخاص بالمادة الغذائية الحاوية على هذا النوع من الألياف (مثل التفاح).

الألياف غير المنحلة: مثل السيللوز والليغنين، والتي تعمل عند اختلاطها بالوسط المعدي المعوي على تشكيل جملة مبعثرة تتمتع بلزوجة مشابهة للماء (لا تؤثر على المنسب السكري الخاص بالمادة الغذائية).

Lower GI: Apple (40).

Rolled oats (51).

Higher GI: Whole wheat bread (73).

Cheerios (74).

نعلم أن القمح بقشره أفضل من القمح المقشور، لكن بالمقارنة مع التفاح مثلاً نلاحظ أن التفاح أفضل من القمح بقشره لأن الألياف التي يحتويها هي ألياف لزجة وبالتالي GI منخفضة.

رابعاً: محتوى الوجبة من الدسم والبروتين Fat & Protein Content:

Fat and protein slow down gastric emptying, thus, slows down digestion of starch.

وجود الدسم والبروتين في الأغذية يبطئ الإفراغ المعدي، وبالتالي يبطئ عملية هضم النشاء.

فمثلاً حلوى ال M&Ms التي تحوي ضمنها فول سوداني الذي إضافة لفائدته الغذائية (كونه يحتوي على الحموض الدسمة أوميغا المفيدة) فهو يؤخر امتصاص السكاكر في الحلوى وبالتالي تعطي GI منخفض.

Lower GI: Peanut M&Ms (33)

Potato chips (54)

Special K (69)

Higher GI: Baked potato (85).

Corn flakes (92).

خامساً: المحتوى من الحمض Acid content:

Acid slows down gastric emptying, and thus, slows down the digestion of starch.

محتوى الحموضة يؤخر الإفراغ، وبالتالي يبطئ هضم النشا وينخفض ال GI.

سادساً: معالجة الوجبة Food processing (العمليات المطبقة على الغذاء):

Highly processed foods require less digestive processing.

الغذاء المعالج يلزمه عملية هضم أقل فيصبح امتصاصه أسرع، وال GI أعلى.

مثلاً:

مادة غذائية عولجت بالسحق، يزداد امتصاصها بسبب زيادة سطح التماس، فيزداد ال GI.

مادة غذائية نزعت منها القشور (قل الحجز الفيزيائي) وبالتالي ارتفع ال GI.

Lower GI: Old fashioned, rolled oats (51).

Higher GI: Quick, 1- minute oats (66).

سابعاً: الطهي Cooking:

Cooking swells starch molecules and softens foods, which speeds up the rate of digestion.

بالطبخ تنتبج جزيئات النشاء وتلين الأغذية، مما يسهل هضمها وامتصاصها وبالتالي GI مرتفع.

Lower GI: Al dent spaghetti – boiled 10 to 15 minutes (44).

Higher GI: Over cooked spaghetti – boiled 20 minutes (64).

ثامناً: نضج الفاكهة Ripeness of fruit:

نأخذ مثال الموز:

فالموز الأصفر الناضج (ripe yellow banana) حوالي 73.

الموز الأصفر المخضر الناضج جزئياً (Slightly under ripe with green sections) له GI حوالي 60 أي أقل من الموز الناضج.

مما سبق نلاحظ أن GI يتأثر بعوامل كثيرة، لذلك ليس من الممكن حسابه نظرياً لطبخة معينة.

يوجد تصنيفات لأهم الأغذية حسب المؤشر السكري ولكنها تصنيفات غير مرجعية، قد تختلف من مرجع لآخر ولكن من المتعارف عليه أن الغلوكوز له GI مرتفع (يستخدم كغذاء مرجعي لحساب المنسب السكري) أما الفركتوز فله GI منخفض، لذلك ننصح مرضى السكري بالاعتماد على الفركتوز لأن له طريقة امتصاص واستقلاب مختلفة عن الغلوكوز، ولا يرفع سكر الدم كثيراً.

السكروز له GI مرتفع لكنه أقل من الغلوكوز لوحده، لأنه يحتاج أن يتفكك أولاً.

الحمولة السكرية Glycemic Load (GL)

لنأخذ على سبيل المثال:

التفاح له GI منخفض والبوظة ال GI مرتفع، أيهما يسبب ارتفاع السكر أكثر؟ تناول الشخص كيلو تفاح أم ملعقتين من البوظة؟؟

الجواب: كيلو تفاح.

لذلك لا نعتمد في اختيار أغذية مريض السكري على Glycemic Index وحدها، بل تهمنا الكمية أيضاً، لذلك نعتمد على ما يسمى ال Glycemic load.

الحمولة السكرية تقيس درجة ارتفاع نسبة سكر الدم والكمية المنتجة من الأنسولين عند تناول كمية محددة من غذاء محدد.

الحمولة السكرية تعكس بنفس الوقت كمية ونوعية الغذاء الحاوي على كربوهيدرات أما ال GI تعكس فقط النوعية.

وتحسب من خلال العلاقة التالية:

$$GL = (GI/100) \times w$$

حيث ال w كمية المادة الغذائية أو هي وزن المادة مقدراً بالغرام.

مثال: تفاحة وزنها 15 g ومؤشرها السكري 40%، فيكون ال GL:

$$GL = 40/100 \times 15 = 6\ g$$

مثال آخر:

لدينا نوع من الرز يدعى (LG rice) له مؤشر سكري منخفض قيمته 38.

ولدينا نوع آخر من الرز يدعى (Glutinous rice) له مؤشر سكري مرتفع قيمته 98.

½ cup converted, LG rice: 38/100 × 22 = 8 g.

½ cup glutinous rice: 98/100 × 29 = 28 g.

2 ¼ Tbsp glutinous rice: 98/100 × 8 = 8 g.

1 2/3 cups converted, LG rice: 38/100 × 73 = 28 g.

نلاحظ أننا إذا أخذنا نصف فنجان من النوع الأول أو ملعقتين وربع من النوع الثاني فإن الحمولة السكرية GL ستكون نفسها، وكذلك الأمر إذا أخذنا نصف فنجان من النوع الثاني أو فنجان وثلثي الفنجان من النوع الأول.

لذلك يجب الموازنة بين ال GI وال GL.

ويتم تصنيف الحمل السكري الخاص بالوجبة الغذائية وفقاً للتالي:

- وجبات ذات حمل سكري مرتفع: (قيمة الحمل السكري الخاص بالوجبة أكبر من ٢٠).
- وجبات ذات حمل سكري متوسط (قيمة الحمل السكري الخاص بالوجبة متراوحة بين ال ١١- ١٩).
- وجبات ذات حمل سكري منخفض (قيمة الحمل السكري الخاص بالوجبة متراوح بين ٠ -١٠)

فوائد النظام الغذائي ذو ال GI المنخفض:

- يخفض مستوى غلوكوز الدم.
- يخفض مستوى كولسترول الدم.
- يخفض الوزن حيث يساهم تناول السكريات المتمتعة بمنسب سكري منخفض في رفع سكر الدم ببطء وانخفاضه ببطء مما يؤدي إلى عدم شعور الشخص بالجوع والتقليل من تناول الطعام.
- ينقص احتمال الإصابة بالداء السكري من النمط الثاني.
- ينقص خطورة الإصابة بالأمراض القلبية الوعائية.

Caution:

Do not focus exclusively on achieving a low glycemic load diet with all low glycemic index food choices.

Result could be:

- high fat.
- Low carbohydrate.
- Low fiber.
- Calorically dense.
  Instead …
  Aim for a well – balanced diet that includes low glycemic index carbohydrates.
    - Low GI CHOs: Allow for larger portions, while regulating the GL.
    - High GI CHOs: require smaller portions to regulate the GL.

٤. الألياف الغذائية:

الألياف هي المواد الغذائية التي يصعب على الجهاز الهضمي تكسيرها، لذلك تبقى وتخرج مع البراز، وهي عادة لا تعطي سعرات حرارية، كما أنها تعطي إحساس بالشبع وتساعد على تقليل الكوليسترول، وتحد من زيادة الوزن.

الألياف مفيدة للإنسان السوي والمصاب بداء السكري على حد سواء، فكما ذكرنا الألياف المنحلة تعمل على خفض المؤشر السكري من خلال زيادة لزوجة محتوى المعدة، وكذلك الألياف الغير منحلة مفيدة في علاج حالات الإمساك (حيث أن الإمساك يساهم في زيادة امتصاص السكر بسبب بقاء الأغذية في الأمعاء لفترة طويلة).

هناك مجموعة من الألياف موجودة في الخضروات الورقية مثل (خس، فجل، جرجير، بقدونس) وأيضاً توجد بكميات وفيرة في الفاكهة الطازجة (غير المقشرة) والبقول، هذه الألياف ذات فائدة كبيرة حيث أنها تؤدي إلى انخفاض سكر ودهون الدم، لهذا ننصح مريض السكر بتناولها بكميات مناسبة يومياً، ويفضل تناول الخضروات الطازجة وخاصة الخضروات الورقية قبل الوجبات الرئيسية.

البقول مثل الفول، العدس، الفاصوليا الجافة، اللوبيا الجافة، الحمص، الترمس) تؤدي إلى انخفاض سكر الدم إذا تناولها الشخص بكميات مناسبة دون إسراف، لهذه ننبه إلى ضرورة تناول أي صنف يومياً بكميات معتدلة.

إرشادات عامة لتغذية مرضى السكري:

- الحفاظ على وزن سليم، واجتناب السمنة.
- تناول وجبات صغيرة متعاقبة (فطور، غداء، عشاء) وثلاث وجبات فيما بينها، حيث أن الوجبات الخفيفة هدفها منع انخفاض السكر التي قد يتعرض لها المريض، كما أنها تساعد على منع الشعور بالجوع المفرط مما يضطر المريض إلى اللجوء لتناول وجبة كبيرة ما يتسبب في رفع نسبة سكر الدم لديه. لذلك ننبه المريض أن يتناول وجبات متوازنة وألا يحذف أي من هذا الوجبات، وخاصة إذا كان يتناول أدوية خافضة للسكر، حيث حذف الوجبة سيؤدي إلى انخفاض سكر الدم.
- اختيار الأطعمة الصحية الحاوية على المكونات اللازمة الضرورية للتغذية السليمة.
- توزيع استهلاك الكربوهيدرات (النشويات) والامتناع عن تناول السكر البسيط.
- تخفيف حصة الدهون اليومية وخصوصاً الدهون ذات المصادر الحيوانية.

- استشارة أخصائي التغذية لتحديد كمية الفاكهة الموصى بها يومياً، بالإضافة إلى أنه يجب الامتناع عن تناول وجبتي فاكهة في نفس الوقت، والامتناع عن شرب عصير الفواكه.
- زيادة كمية الألياف في قائمة الغذاء اليومية، مثل الحبوب: (الحنطة الكاملة، الأرز الكامل، الشوفان، الحنطة السوداء) والبقوليات: (الفاصوليا، فول الصويا، حبوب الحمص) والخضار والفواكه غير المقشرة.
- دمج أكثر من نوع من الغذاء في الوجبة الواحدة. مثال: الخبز المصنوع من الحنطة الكاملة مع الجبن وعدد من حبات الزيتون.
- التقليل من كميات الملح في الطعام تجنباً للإصابة بارتفاع ضغط الدم، حيث أن مرضى السكر هم أشد عرضة للإصابة باضطراب الضغط.
- يفضل تناول الأدوية وقت تناول الوجبة بما يتلاءم مع وقت فاعلية الأدوية.
- القيام بالنشاطات الجسمانية بشكل منتظم، ثلاث مرات في الأسبوع لمدة 30 دقيقة على الأقل في كل مرة.
  وكما أشرنا فإن الطول والوزن وممارسة التمارين الرياضية أو النشاط الجسماني يؤثر كل ذلك على نسبة احتياج مريض السكر من الطاقة.
- الابتعاد عن العادات الغذائية السيئة مثل المأكولات السريعة (البرجر والنقانق أو الهوت دوغ) التي تتكون من خليط من المواد التي معظمها دهون، وخاصة ترافقها مع تناول المشروبات الغازية التي تحوي كمية عالية من السكريات التي ترفع مستوى السكر في الدم بسرعة.
- وأخيراً: من أجل تنظيم غذائي متكامل على مريض السكري استشارة الفريق الطبي المعالج ليساعده في وضع الخطة الغذائية الأنسب له.
  ملاحظة:

ينصح بتناول منتجات الصويا Snack بين الوجبات لما لها من خصائص مغذية وتأثيرات مضادة للأكسدة.

علاج الداء السكري

أولاً: خافضات السكر الفموية Oral hypoglycemic:

١.البيغوانيدات Biguanides: مثال عليها ال Metformine.

تثبيط إنتاج الغلوكوز من الكبد.

٢. السلفونيل يوريا Sulfonylureas (الجيل الثاني): تضم المركبات التالية:

(Climepiride – Glipizide – Gliburide)

تعمل على زيادة إفراز الأنسولين من الخلايا بيتا في البنكرياس.

٣. الميغليتينيدات Meglitinides: وتضم

Repaglinide – Nateglinide وهي أيضاً تعمل على زيادة إفراز الأنسولين من الخلابا بيتا في البنكرياس.

٤. التيازوليدينات Thiazolidinediones: تضم المركبات التالية:

Pioglitazone – Rosiglitazone وهي تزيد من قبط الغلوكوز من قبل خلايا العضلات الهيكلية.

٥. مثبطات ألفا غلوكوزيداز Alpha – glucosidase inhibitors: تضم المركبات:

Acarbose – Miglitol وهي تثبط امتصاص الكربوهيدرات في الأمعاء الدقيقة بسبب تثبيط تفكك السكاكر بالغلوكوزيداز وبالتالي نقص امتصاصها.

ثانياً: المعالجة بالأنسولين:

المعالجة قصيرة الأمد: في الحالات التالية:

- النوبات الحادة – الجراحة – الشدة النفسية – الحالات الإسعافية.
- الحمل والإرضاع.
- يمكن أن يستخدم كمعالجة بدئية في السكري من النمط 2.
- في حالات اضطرابات استقلابية شديدة (حماض خلوني استقلابي، ارتفاع شحوم الدم).

المعالجة طويلة الأمد:

- السكري من النمط 1.

- إذا لم يتم الوصول إلى الهدف بعد المعالجة بالجرعة المثالية من الأدوية الفموية. المخطط التالي يبين أنواع الأنسولين وكيفية تأثيرها: حيث يوجد أنواع قصيرة الأمد تعطي مفعول سريع (حالات إسعافية)، ويوجد أنواع طويلة الأمد وأحياناً يتم المشاركة بين طويل الأمد وقصير الأمد.

ثالثاً: العناية الذاتية:

يجب توعية المريض بخصوص العناية الذاتية وتتضمن:

- مراقبة سكر الدم.
- مراقبة الوزن لأنه يسبب مضاعفات كما أنه هام لتعديل جرعة الأدوية.
- العناية بالقدم (بسبب الخوف من حالة القدم السكرية) وذلك بعدم ارتداء الأحذية الضيقة وحمايتها من التلوث.
- النظافة الشخصية ونظافة الجروح لأنها لا تشفى بسرعة في حالة الداء السكري.
- نمط الحياة (الغذاء والفعالية الفيزيائية).
- إيقاف التدخين.

الرياضة وسكر الدم

قبل البدء بممارسة أي نشاط رياضي يجب معايرة مستوى السكر في الدم حيث نخاف من حدوث نوبة انخفاض سكر الدم:

- إذا كان أقل من 70 mg/dl:
  يتناول المريض وجبة خفيفة (15 g من النشويات، تفاحة متوسطة الحجم أو قطعة خبز).
  ثم الانتظار نصف ساعة ومعايرة السكر من جديد فإذا كان مستواه ضمن المجال 70 -100 mg/dl يتناول المريض نفس الوجبة الخفيفة وبعدها يمكنه ممارسة النشاط الرياضي.
- إذا كان سكر الدم 100 – 150 mg/dl:
  لا مانع من الرياضة ولكن يجب تناول وجبة خفيفة في حال استمرار النشاط الرياضي لمدة تزيد عن الثلاثين دقيقة.
- إذا كان عيار سكر الدم أكثر من 240 mg/dl:
  أو في حال وجود مركبات كيتونية في البول، ينتظر المريض حتى ينخفض سكر الدم أولاً.