

## ポール セザンヌ (1839 ~ 1906)

セザンヌは南仏エクス=アン=プロヴァンス(エクス)で、銀行家の長男に生まれ、経済的には大変に恵まれた人でした。父親の希望であった法科大学に入学しますが、画家になる夢を捨てきれず、父を説得して画家となりました。パリに出たセザンヌですが、半年で精神的に不安定になり、故郷に戻ります。その後、またパリに戻りモネ、ルノワール、シスレーといった後の印象主義者と交流しました。しかし、人付き合いはあまり上手ではなかったようです。パリとエクスを行ったり来たりしていました。サロンに何度も絵画を出品しましたが、入選したのはたった一度、43歳の時でした。

56歳で初の個展が開かれ、セザンヌの作品を見たピサロ、ルノワール、ドガ、モネ

らは絶賛し、セザンヌの評価は一気に高まりました。

そんなセザンヌは50歳代で糖尿病の兆候が現れ、60歳代になると神経痛にも悩まされるようになりました。晩年、故郷に戻り、1906年、野外での制作中に雨に打たれ、肺炎をこじらせたのが原因で、その生涯を閉じました。「絵を描きながら死にたい」と願ったセザンヌの望み通りの最期でした。

セザンヌの肖像はその作品と共に、ユーロ導入前の最後の100フランス・フラン紙幣に描かれていました。



セザンヌの作品  
「赤いチョッキの少年」

監修

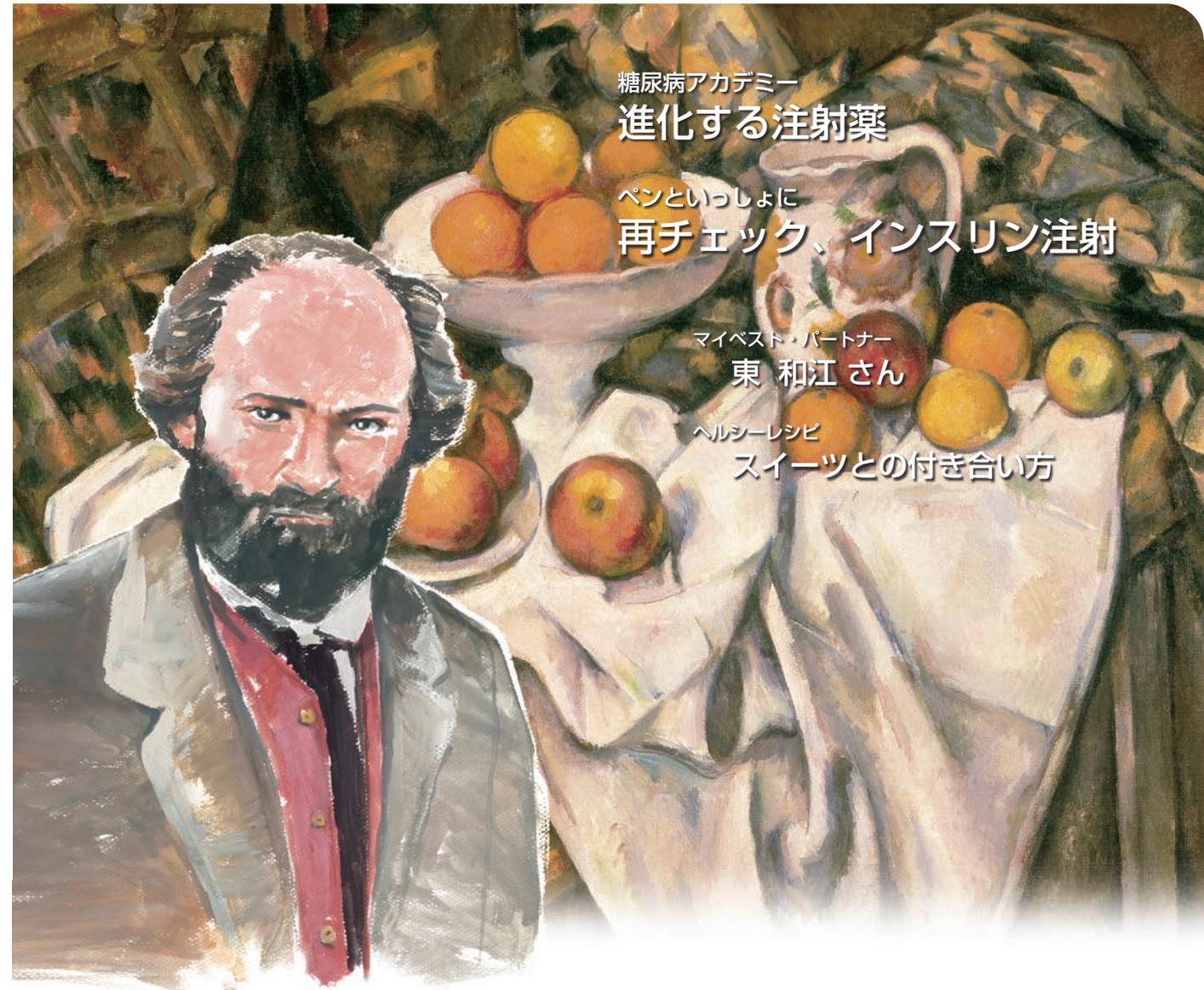
内瀧安子

(東京女子医科大学 糖尿病センター センター長)

編集協力

岩崎直子 尾形真規子 北野滋彦 中神朋子 馬場園哲也  
廣瀬晶 福嶋はるみ 三浦順之助 柳澤慶香  
(東京女子医科大学 糖尿病センター) アイウエオ順

ノボケアサークルは糖尿病サイト  
(www.club-dm.jp)にも掲載されて  
います。ウェブ限定の編集後記  
もあります。



糖尿病アカデミー  
進化する注射薬

ベンといっしょに  
再チェック、インスリン注射

マイベスト・パートナー  
東 和江さん

ヘルシーレシピ  
スイーツとの付き合い方

ポール セザンヌ (1839 ~ 1906)

フランスの画家。多くの芸術家たちの手本となり、20世紀美術に大きな影響を与え、「近代絵画の父」と称される。

# 進化する注射薬



注射薬であるインスリンは、製剤そのものに加え、注入器も開発が重ねられ、今も進化し続けています。また、近年登場した、GLP-1受容体作動薬も、有用な注射薬のひとつとされています。今回は、糖尿病治療における注射薬の進歩について解説します。



## インスリンの発見

インスリンの発見は1869年(明治2年)、ドイツのランゲルハンスが、すい臓にある細胞を発見したことに始まります。1921年(大正10年)には、すい臓からの抽出物が、血糖値を下げることに発見されました。翌年、初めて1型糖尿病の14歳の少年にすい臓の抽出物(インスリン)が投与され、劇的な効果を示しました。1923年には最初のインスリン製剤が発売になり、現在に至るまでインスリン製剤と注入器は、車の両輪のごとく、共に開発が進んできました。



## インスリン製剤の進歩

1920年代に登場した初期のインスリン製剤は、ウシやブタのすい臓を原料としていました。そのため、アレルギーを起こすこともあり、また、原料の枯渇も危惧されていました。インスリン製剤は、糖尿病治療には不可欠な薬です。当時は生産量も少なく、高価な薬でした。1950年代になると、インスリンのアミノ酸配列が解明され、ヒトインスリンの合成に成功し、アレルギーの問題は減少しました。1980年代に入ると遺伝子工学の発達により、ヒトインスリンの製剤が大量に生産できるという、画期的な進歩が訪れました。

一方、糖尿病の病態の解明に伴い、同じ糖尿病でもインスリンの分泌量などは患者さんごとに異なることもわかってきました。そのため、より生理的なインスリン分泌に

近づけるために、作用の発現時間や、持続時間の異なる製剤が次々と登場しました。そして、今もなお、新たな製剤の開発が進んでいます。



## 注入器と針の進歩

注入器は、当初は金属製、後にガラス製へと変わりましたが、いずれも毎日煮沸消毒が必要でした。1988年にインスリン製剤をカートリッジ式にしたペン型注入器が登場し、1994年にはあらかじめカートリッジが組み込まれた使い捨て(プレフィルド型)の注入器が登場するなど、注入器は1980年代から大きく進化を遂げました。現在では、プレフィルド型が注入器の主流となっていますが、握りやすさ、押しやすさ、目盛の合わせやすさなど、より使い勝手のよい注入器への改良が続けられています。

一方、注射針の進歩もめざましいものがあります。衛生面だけでなく、長さや太さ、痛みを軽くする構造や工夫など様々な改良が重ねられました。現在はほとんど痛みを感じない、使い捨ての針が広く使われています。



現在のインスリンペン型注入器の原点とされる「ノボシリンジ(1925年製造)」

## 進化する注射薬



### GLP-1 受容体作動薬の登場

近年、インスリンとは異なる GLP-1 受容体作動薬という注射薬が登場しました。GLP-1 は、食事を摂った時に、小腸下部から分泌される消化管ホルモン（インクレチン）のひとつです。すい臓のβ細胞にある GLP-1 受容体に作用して、インスリンの分泌を促します。また、血糖値を上昇させるホルモン（グルカゴン）の分泌を抑える作用もあります（図）。GLP-1 受容体作動薬は血糖値が上昇している時に作用し、インスリンとグルカゴンの両方に作用して血糖値をコントロールするため、

低血糖を起こす可能性が低いと言われています。

また、GLP-1 受容体作動薬はインスリンやグルカゴンの分泌に作用するだけでなく、そのほかの効果も期待されています（表）。すい臓のβ細胞を増やす作用、食欲抑制、脳の神経や心臓、血管の内側の細胞などに対する作用が報告されており、今後の更なる研究により、新たな活用法が見出される可能性があります。

現在、GLP-1 受容体作動薬は、2 型糖尿病の方への使用に限定されていますが、将来的

図 GLP-1の作用（実験動物や細胞レベルで確認された研究結果を含む）

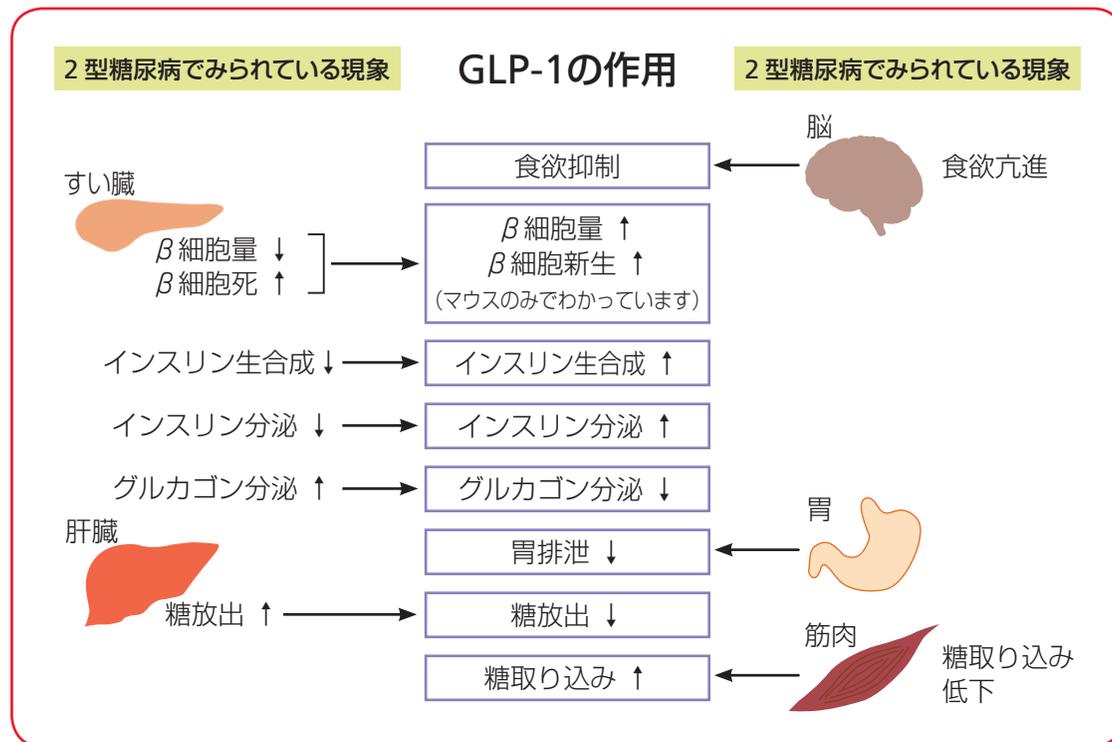


表 そのほかの動物実験などで明らかにされた GLP-1の作用

脳	神経保護、神経新生、記憶増加
心臓	心筋収縮能増加、心拍数増加、心筋の糖取り込み増加、虚血性の心筋障害減少
血管	内皮依存性血管拡張増加
脂肪細胞	糖取り込み増加、脂肪分解増加

Meier JJ : Nat Rev Endocrinol 8 : 728-742. 2012 より改変

には1型糖尿病の方への使用も期待されています。1型糖尿病では、血糖値を上昇させるグルカゴンの分泌細胞であるα細胞が残っているため、GLP-1 受容体作動薬によるグルカゴンの分泌抑制が1型糖尿病の血糖コントロールを期待できるのではないかと考えられています。血糖値を下げるインスリンを補うだけでなく、血糖値を上げるグルカゴンの作用を抑えることで血糖値の管理が可能かどうか、研究が続けられています。



### 患者さんに応じた薬の選択

糖尿病の治療は食事・運動療法を基本とし、必要に応じて経口糖尿病治療薬やGLP-1 受容体作動薬、インスリン製剤などが処方されます。薬の選択は患者さん一人ひとりの病状、生活スタイルなどを考慮して決定されます。注射薬の開発、改良に伴い、製剤や投与回数が変わったり、注入器が変わったりした方もいらっしゃるでしょう。

ヒトの体のしくみ、病気の発症過程や検

査法など、科学技術の進歩に伴い、様々なことがわかってきました。これらは「治療」へとつながっていきます。多様化している患者さんそれぞれの病態や生活スタイルに合った薬を使うことで、よりよい血糖コントロールがより簡単に手に入る時代になりました。

目標とした HbA1c の値に近付けば、やはりうれしいものですし、モチベーションも上がります。そして、糖尿病の合併症を遠ざけることも可能になります。食事や運動量などの生活スタイルが変わった、副作用が気になるなど、何か変化があった時には、遠慮せず主治医と話し合ってみましょう。今の状態よりご自身にあった薬があるかもしれません。進化する薬剤の恩恵にあずかり、よりよい血糖コントロールを実現しましょう。



岩崎 直子 (いわさき なおこ)  
東京女子医科大学糖尿病センター

今回のテーマは「妊娠と糖尿病」です。

# 再チェック、インスリン注射

東京女子医科大学糖尿病センター  
三浦 順之助

インスリン製剤を使い始めてから、どれくらいになりますか？手技に慣れてくると、自己流になってしまったり、最初に習ったことを忘れてしまったりすることがあります。長くインスリンを使用されている方、まだ始めたばかりの方、もう一度基本的な注射手技を確認してみましょう（主に、ペン型インスリン製剤の使用法をご紹介します）。

## その1 製剤と単位の確認

- ご自分の使用しているインスリン製剤の名前を知っていますか。ご使用中のインスリン製剤の名前を、もう一度確認してみましょう。災害時や緊急時のために、糖尿病連携手帳などに記載しておいたり、必要に応じてご家族や職場の方に知らせておくことも大切です。また、インスリン製剤は種類によってそれぞれ色が決まっています。ご自分の使用しているインスリン製剤の色も確認しておくとい良いでしょう。主治医から指示された単位数や投与回数なども一緒に確認しておきましょう。



## その2 準備、空打ち、単位設定

- ゴム栓は、毎回消毒綿で消毒しましょう。注射針はまっすぐゴム栓に刺して、注入器に取り付けましょう。
- 空打ちは、毎回実施して下さい。3～4回はじいて、空気を上に集めていますか。注入ボタンを押す時は、針先を上に向けたまま、最後まで押しましょう。そして、インスリンが出ることを確認して下さい。
- 次は単位設定です。注入ボタンを回して主治医に指示された単位数を設定しましょう。



## その3 注入

- 注射する部位を消毒しましょう。注入部位はいつも同じ場所ではなく、少しずつ変えるようにして下さい。
- 注射針は皮膚をつかみ、皮下に垂直に刺します。注入ボタンを真上から押し、インスリンを注入しましょう。そして、しばらく注入ボタンを押し続けたままにすることを忘れないようにして下さい。注入ボタンを押し続けたままにする時間は注入器の種類によって異なります。事前に主治医に確認しておきましょう。
- 懸濁製剤の場合は、均一に白く濁るまで懸濁してから注射しましょう。



## その4 片付け

- 注入後は、速やかに注射針に針ケースをかぶせ、針ケースごと回し、まっすぐ引っぱって注射針をはずします。使用済みの注射針は、主治医の指示に従って廃棄しましょう。通常の保存は専用ケースやポーチなどにまとめて入れておく方がよいでしょう。

針ケース



針キャップ



(片付けには使用しません)

## そのほかの注意

- 注射針は毎回、新しいものを使いましょう。同じ注射針を何度も使用すると、皮膚感染症の原因となることがあります。また、針先の変形により挿入時の痛みが増したり、傷口が大きくなることがあります。針が折れて皮下に残ってしまう場合もあります。注入器に針をつけたままですと、空気が入ったり、液漏れの原因となることがあります。
- 使用中のインスリン製剤は、直射日光を避け、室温で保存しましょう。また、未使用のインスリン製剤は、主治医の指示に従って凍らせないように冷蔵庫など冷所で保存して下さい。

ご自身のインスリンの注入方法は基本通りでしたか？  
製剤や注入器の種類により、使用方法に違いがあります。気になるところがあれば、主治医に確認してみましょう。正しくインスリンを注入し、よりよい血糖コントロールをめざしていきましょう。

## ホームドクターと二人三脚

**東さん** ● 福元先生には、家族全員、代々お世話になっております。

**福元先生** ● 私の父の代からのお付き合いですね。東さんの糖尿病ですが、最初は喉の渇きを訴えて来院されましたね。

● とても喉が渇いて、よくジュースを飲んでいました。実は先生に相談する5年位前から健康診断で、糖尿病の可能性を指摘されていました。

● 検査の結果、2型糖尿病でした。

● 最初は糖尿病もインスリンも初めて聞くことばかりで、びっくりしました。入院時に糖尿病のことをいろいろ勉強して、放っておくことの怖さ、自己注射や食事・運動療法などの大切さが理解できたと思っています。

● すでに網膜症を合併されていたので、眼科医と連携して治療をしましたね。網膜症があると急激なHbA1c値の低下は、網膜症を悪化させることがあるので、1年位かけてゆっくりHbA1c値を6.5%前後まで低下させました。

● 目がかすんでいましたので心配でしたが、網膜症も5年ほどで鎮静化して、ほっとしました。

● HbA1c値もそれ以来ずっと安定しています。今では、自己管理をしっかりされているので、ごく少量のインスリンでコントロールできています。とても嬉しいことだと思っていますよ。

● 先生のところへ何うと、「調子はどうね？ 変わったことないかね？」と気軽に話かけて下さいます。子どもの頃から、家族みんなで診てもらっているのだから、安心して何でも相談できることに改めて感謝しています。



**福元 良英 先生** 医療法人柏木会 福元医院 院長（鹿児島県指宿市）

日本糖尿病学会療養指導医  
和のテイストを取り入れた落ち着いた雰囲気クリニックで、そよ風のように、さわやかに心地よく動き回っているのは、福元先生とスタッフの皆さん。代々地域の健康を見守ってきたドクターはロマンスグレーの素敵な紳士。

● 東さんの30年の治療の歴史は、私のクリニックの歴史でもあるんです。血糖自己測定はあの年に始めたとか、院内でのHbA1c値の測定を始めて何年になるとか、みんな東さんとの思い出とつながっています。

● 長くお世話になっているので、いろいろなことを経験させていただきました。

● 東さんの治療を始めた頃は、私自身がまだ糖尿病専門医ではありませんでした。専門医として、東さんに育てて頂いたような気持ちさえます。

● 先生やスタッフの皆さんの細やかな指導のおかげで、元気でいられます。

● 網膜症も鎮静化し、その後は腎症、神経障害もありません。インスリンの量も比較的少量なので、低血糖も少ないですね。

● ええ、「ちょっとおかしいかな」「低血糖かな」と思う時は、すぐにジュースを飲んだりして対処しています。病院に運ばれるような低血糖を起こしたことはありません。

● 何よりです。治療の過程にはいろいろなことがあります。今は東さんの生活スタイルや希望を活かしたプランで治療をしていますが、もしそれが変われば、いつでも相談しましょう。代わりのプランB、プランCも用意してありますからね。一緒に考え、相談しながら、進めていきましょう。

● 先生やスタッフの皆さんのお力を借りて、指導を受けながら、元気で長生きしたいと思っています。

● 東さんは自己管理がしっかりできているので、私はアシストするだけですけど（笑）。ご家族も含めて、皆さんの健康を見守っていきたくと思っています。一緒に元気に長生きしましょう。



**東 和江さん**

指宿の温泉水を利用した温室での、観葉植物栽培の仕事は重労働だが「気持ちのよい仕事」とか。気温の高い温室での作業のため、2型糖尿病の血糖値の管理や低血糖のサインのキャッチには家族の思いやりも一役かっている。

糖尿病関連のニュースから気になる記事を解説します。

2014.7.22

NEWS 解説

近年世界的な肥満者の増加が、多くの余病の誘因として重要視されていますが、ついに乳幼児についての報告もなされました。WHOは、2014年8月に過体重または肥満乳幼児(0~5歳)が世界的に増加していることを発表しました。2012年の報告では4千4百万人でしたが、25年には1.6倍の7千万人まで増加すると試算しています。これまでは所得の多い国での増加が問題でしたが、最近では低・中所得の国々でも都市部を中心に増加していると指摘されています。都市部の子どもの身体活動の低下、交通手段の変化、高カロリー食などが要因となっているようです。低・中所得の国々では、同時に低栄養と感染症の二つの大

世界で肥満児が増加傾向  
WHO(世界保健機構)の報告より

世界の子どもの過体重または肥満が増加傾向であり、WHOでは肥満予防の各国の早急な対応を求める提案を行った。

小さな問題も抱えています。低栄養状態では感染症も重篤化しやすいため、その解決手段が高糖質、高脂肪、高カロリー、高塩分で安価に供給できる食事となります。

肥満は糖尿病、心血管病変の増加、骨格系の障害、癌の発症にも影響し、小児期からの肥満は、これらの疾患の発症リスクを更に上げるため、早急な対策が必要です。WHOでは、脂肪と糖分摂取をひかえ、野菜や果物の摂取を増やし、毎日60分程度の身体活動をすることを推奨していますが、同時に国や地域をあげて行政の早急な取り組みが重要であると強調しています。世界的な肥満を少しでも解消するには、どの国でも乳幼児から適切な食生活の指導が重要です。

東京女子医科大学 糖尿病センター 三浦順之助

主なニュース一覧

糖尿病新薬(SGLT-2 阻害薬) 国内で相次ぎ発売		7月 8日
清涼飲料水の飲み過ぎに注意 血糖値上昇や意識障害		7月16日
インスリンが記憶に作用 仕組み解明	東京大学	7月18日
阿波踊りの体操のアレンジ版考案 運動機能低下の症状緩和に効果	徳島病院、鴨島病院	8月 5日
国際プロバイオ会議 糖尿病、肥満の予防・改善に乳酸菌を利用		8月 5日
iPS 活用の網膜再生医療施設 「神戸アイセンター」計画具体化進む 30床の眼科病院、15年に着工 リハビリ、予防の拠点にも		8月 9日
健診で運動施設の無料券配布しメタボ解消へ(岡山県)		8月15日
2型糖尿病で治療中断を減らせ 合併症の恐れ	厚生労働省研究班	8月15日
ふくらはぎで糖尿病性末梢神経障害(DPN)を簡便、迅速に検査機器		8月18日

注射療法をサポートする

「持ち運びポーチ」

便利グッズ



ご希望の方は下記サイトまで  
<http://club-dm.jp>

ヘルシーレシピ



スイーツとの付き合い方

よりよい血糖コントロールをめざすには、適切な食事・運動療法を行い、必要に応じてお薬を使って血糖値の管理を行います。患者さんの中には、甘いものが好きな方もいらっしゃるでしょう。今回は正しく食事療法を行うための、「スイーツとの付き合い方」をご紹介します。

代表的なスイーツとそのカロリー

スイーツ	Total カロリー	80キロカロリーの分量のめやす	
草餅 1個(50g)	115	2/3個	
みたらし団子 1串(60g)	118	3/4串	
シュークリーム 1個(70g)	172	1/3個	
ショートケーキ 1個(105g)	361	1/5個	
プリン 1個(90g)	113	2/3個	
クッキー 1枚(8g)	42	2枚	

※商品はメーカーにより重量、内容が異なります。

豆知識

スイーツは、食生活に彩りをそえるものでもあり、ささやかな楽しみである場合が多く、一概に禁止すると生活の質の低下や食事療法を守れない場合も多いものです。食事療法の中では『好ましくない』ものですが、誕生日などの特別な日や自分へのごほうびとして上手に取り入れ、「心の栄養」として糖尿病治療のモチベーション維持につなげて頂ければと思います。

【3つのポイント】

●食べるタイミング

食事と食事の間で摂ることは、血糖値を乱すことになるため勧められません。食事の一部として食べることをお勧めします。

●上手な選び方

一般的に洋菓子は、和菓子より脂肪が多く高カロリーのものが多いので、ケーキよりはお饅頭のほうがよいと言えます。

●量は1単位を目安に

最近では、多くの食品にカロリー量や成分表示がされています。それらを参考にスイーツを選び、1単位(80キロカロリー)を目安に摂りましょう。また、およそ1単位に調整されたスイーツも数多く市販されています。上手に活用してみましょう。