

危険な食後の高血糖



監修

横浜市立大学大学院医学研究科 分子内分泌・糖尿病内科学 教授 寺内 康夫 先生

目次

「食後高血糖」について

「食後高血糖」とは？・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・	1
なぜ「食後高血糖」は起こるの？・・・・・・・・・・・・・・・・	2
なぜ「食後高血糖」が重要な の？・・・・・・・・・・・・・・・・	3
あなたの血糖値のパターンは何型？・・・・・・・・・・・・・	4
危険な「食後高血糖」は特に注意が必要!!・・・・・・・・・・	6
「食後高血糖」と「空腹時高血糖」では心血管系疾患のリスクが違う？・・・・・・・・	7
「食後高血糖」にひそむ危険な病気・・・・・・・・・・・・・・・・	8

「食後高血糖」の治療について

血糖管理による「食後高血糖」の治療目標・・・・・・・・・・・・・	10
血糖管理におけるヘモグロビンA _{1c} と食後血糖値との関係・・・・・・・・	11
「食後高血糖」を改善するための運動療法・・・・・・・・・・・・・	12
「食後高血糖」を改善するための食事療法・・・・・・・・・・・・・	14
「食後高血糖」を改善するための薬物療法・・・・・・・・・・・・・	16

「食後高血糖」とは？

「食後高血糖」は、糖尿病だけでなく糖尿病予備群においても重要な指標のひとつとして注目されています。

食事で摂取されたブドウ糖は、腸で吸収されて血液中に移行し、インスリンの働きによって肝臓や筋肉などの組織に取り込まれ、エネルギーとして利用されます。したがって、食事をするると一時的に糖の血中濃度（血糖値）が上昇します。

健康な人の場合、食後2時間もすれば血糖値は140 mg/dL未満に低下しますが、血糖値が低下せず140 mg/dL以上の高い値が続く状態を「食後高血糖」といいます。このような「食後高血糖」は、重大な合併症が発症する危険性（リスク）を上昇させることがわかってきました。

また、糖尿病を発症した早期の段階には、空腹時血糖値が正常域であっても、「食後高血糖」がみられることがわかっています。



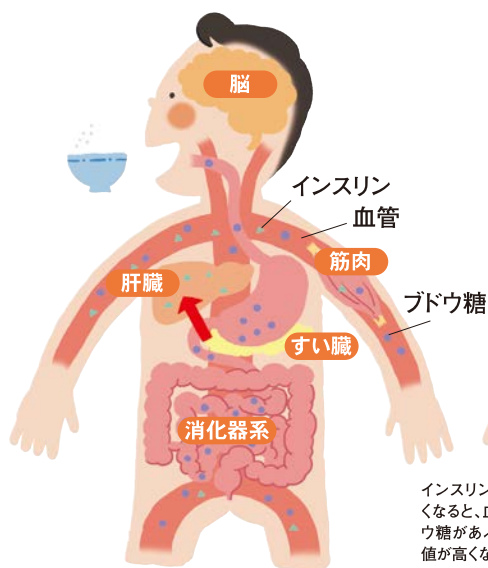
なぜ「食後高血糖」は起こるの？

健康な人でも糖尿病予備群でも、食後の血糖値は上昇します。

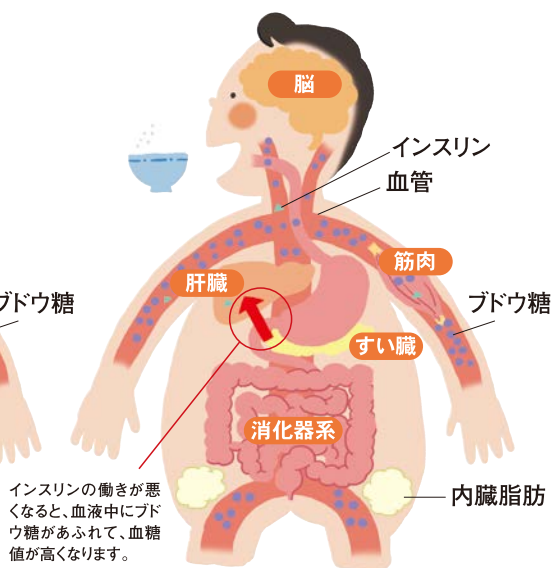
健康な人では血糖値が上昇すると、すい臓から適切な時間に適切な量のインスリンが分泌され、その働きによって血糖値は低下し、食後約2時間後には空腹時の値に戻ります。

一方、糖尿病や糖尿病予備群の人では、インスリンの分泌量が少なかったり、分泌する速度が遅かったりと、血糖値を下げる働きが十分でないため、食後2時間たっても健康な人のように血糖値は低下せず、高血糖の状態が続いてしまいます。

● 健康な人の場合



● 血糖値が高い人の場合



なぜ「食後高血糖」が重要なのか？

糖尿病予備群や糖尿病を発症した早期の人では、空腹時血糖値が正常域（110 mg / dL未満）を示す場合も多くみられます。したがって、糖尿病を空腹時血糖値だけで判定しようとする、「食後高血糖」を見逃してしまう恐れがあり、気がつかないうちに糖尿病が発症したり進行したりするため、注意が必要となります。

「食後高血糖」では、インスリンの量や働きが低下して、体の組織でブドウ糖を十分に処理することができず、“血糖値を正常に戻す働き”が非常に弱い「耐糖能異常」の状態にあります。さらに、耐糖能異常は動脈硬化を促進することがわかっています。

耐糖能異常から動脈硬化へ進展すると、脳卒中などの大血管障害を起こすリスクが高くなるので、空腹時血糖値だけではなく、「食後高血糖」もあわせて管理する必要があります。



あなたの血糖値のパターンは何型？

糖尿病は、血糖値やヘモグロビンA1c(糖化HbA1c)

など様々な検査によって総合的に判断されます。

空腹時血糖値、ブドウ糖負荷後2時間値の2つの指標から、「糖尿病型」、「正常型」と、その中間である「境界型」とに分類されています。



糖尿病型

糖尿病型とは、糖尿病として診断された状態であり、血糖値やヘモグロビンA1cなどの指標を観察しながら、運動療法と食事療法を行います。これらの療法を2～3ヵ月継続しても目標の血糖管理が達成できない場合には、薬物療法が行われます。



境界型

境界型は糖尿病予備群といわれ、糖尿病を発症する前の段階や改善する過程にある患者さんが含まれています。境界型の患者さんは耐糖能異常の状態にあるので、動脈硬化性疾患があるかどうかを調べます。

境界型では、生活習慣の改善、耐糖能異常の経過観察、また必要に応じて高血圧と脂質代謝異常の治療が行われます。

● 血糖値の判断基準

血糖値 が 糖尿病型

空腹時血糖値：
126mg/dL以上
ブドウ糖負荷後2時間値：
200mg/dL以上
随時血糖値：
200mg/dL以上
のいずれか

かつ

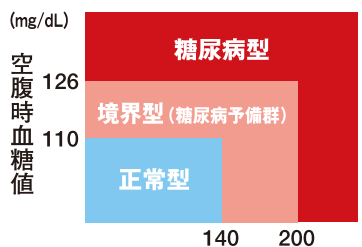
または

**ヘモグロビンA1c が
糖尿病型**

6.5% 以上



血糖値の判定区分



「空腹時血糖値：110mg/dL未満
かつブドウ糖負荷後2時間値：
140mg/dL未満」を正常型、
「空腹時血糖値：126mg/dL以上ま
たはブドウ糖負荷後2時間値：
200mg/dL以上」を糖尿病型とする。
この2つの間が境界型。

新しい診断基準では、血糖値とヘモグロビンA1cで診断を行う。1回の血液検査で血糖値とヘモグロビンA1cの両方が糖尿病型の場合は、糖尿病と診断される。いずれか一方だけが糖尿病型の場合は、再検査が必要となる。

(清野 裕ほか：糖尿病 53:450-467, 2010、日本糖尿病学会 編・著：糖尿病治療ガイド 2014-2015より改変)

危険な「食後高血糖」は特に注意が必要!!

「糖尿病型」と「境界型」に含まれる「食後高血糖」は、いずれの病型でも食後血糖値は高値を示しますが、動脈硬化や死亡などのリスクについても同じかという点必ずしもそうではありません。

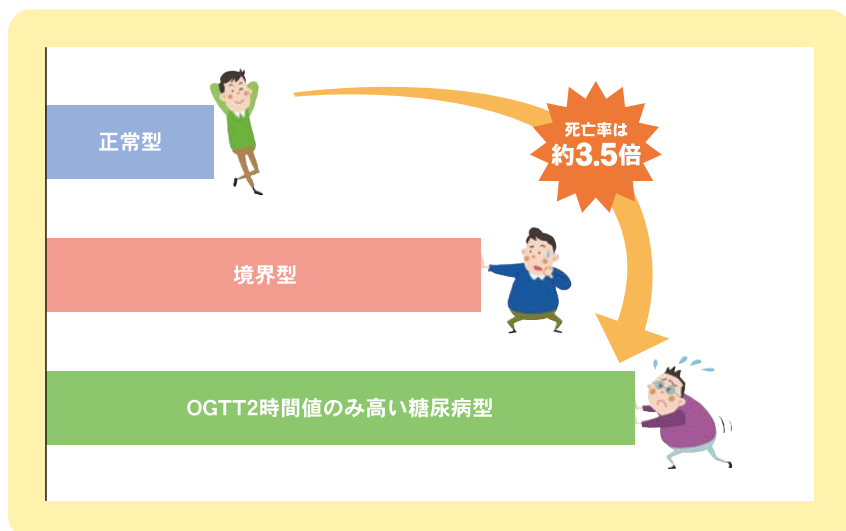
アジア人(日本人、中国人、インド人など)を対象とした調査(※1)では、OGTT2時間値(※2)のみが高値を示した「糖尿病型」の死亡リスクは、「正常型」の約3.5倍高く、また「境界型」よりもリスクが高いことがわかりました。

空腹時血糖値がたとえ正常であっても、食後血糖値が明らかに高い人は、死亡リスクが高いことから、「食後高血糖」は特に注意が必要と考えられます。

※1: DECODA study (2004)

※2: 経口ブドウ糖負荷試験2時間値

● OGTT2時間値でみた心血管死亡に対する相対危険率



(DECODA study : Diabetologia 47: 385-394, 2004より改変)

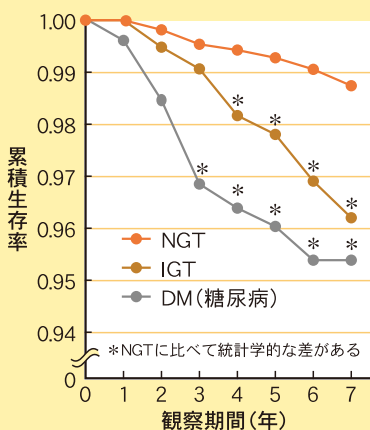
「食後高血糖」と「空腹時高血糖」では 心血管系疾患のリスクが違う？

国内の調査(※)では、同じ「境界型」であっても、食後高血糖の人(耐糖能異常、IGT)と、空腹時血糖値が高い人(NFG)では、心血管系疾患(心筋梗塞などの心血管系の病気)を発症するリスクに差のあることがわかっています。

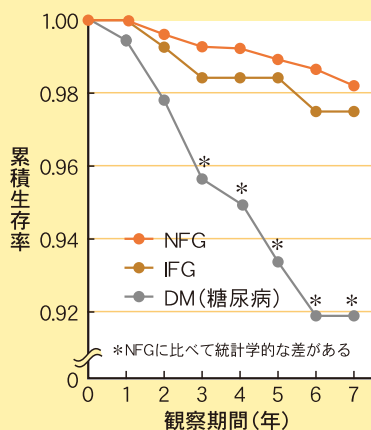
食後高血糖(IGT)や糖尿病の患者さん(DM)では、OGTT 2時間値が140 mg/dL未満の正常な人(NGT)に比べて、心血管系疾患による死亡リスクが高いことが示されています(図左)。一方、空腹時血糖値が高い人(NFG)では、心血管系疾患による死亡リスクは正常な人(NFG)と同じ程度ですが、糖尿病の患者さん(DM)はかなり高いことが示されています(図右)。

この結果から、「空腹時高血糖」よりも「食後高血糖」の方が心血管系疾患による死亡リスクへの影響が大きいです。 ※：Furugata Study (1999)

● 舟形コホート集団における心血管系疾患による死亡に対する累積生存率の推移



NGT : 耐糖能正常
IGT : 耐糖能異常



NFG : 空腹時血糖値正常
IFG : 空腹時血糖値異常

(Tominaga, M. et al. : Diabetes Care 22: 920-924, 1999より改変)

「食後高血糖」にひそむ危険な病気

「食後高血糖」は、様々な病気を引き起こしたり、進行させる可能性が高いことがわかっています。

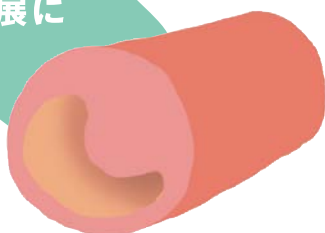
糖尿病性網膜症の
発症リスクを
高める



脳卒中や
心筋梗塞などの
発症リスクを
高める



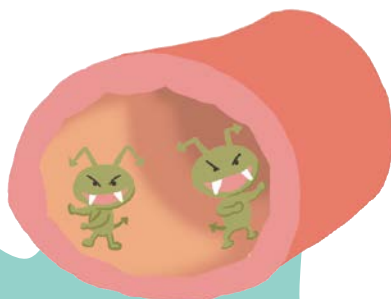
頸動脈の血管壁が
厚くなり、
動脈硬化の進展に
つながる



がんの
発症リスクを
高める



動脈硬化などの
原因となる活性酸素の
働きを助長、
血管の炎症、
血管壁の働きを
低下させる



高齢者の
認知機能に
影響を与える



血糖管理による「食後高血糖」の治療目標

血糖値は、空腹時または食後の一方だけでなく、両方を管理することが重要です。しかし、「食後高血糖」では、何よりも食後血糖値の管理が重要です。

日本糖尿病学会の治療指針では、血糖管理の目標として現在、ヘモグロビンA1cが重視されています。合併症予防の観点からは、ヘモグロビンA1cの目標値を7%未満とし、対応する食後2時間血糖値として180mg/dLが目安とされています(表)。

HbA1cの目標値

血糖コントロール目標

コントロール目標値 ^{注4)}			
目 標	血糖正常化を 目指す際の目標 ^{注1)}	合併症予防 のための目標 ^{注2)}	治療強化が 困難な際の目標 ^{注3)}
HbA1c (%)	6.0未満	7.0未満	8.0未満

治療目標は年齢、罹病期間、臓器障害、低血糖の危険性、サポート体制などを考慮して個別に設定する。

注1) 適切な食事療法や運動療法だけで達成可能な場合、または薬物療法中でも低血糖などの副作用なく達成可能な場合の目標とする。

注2) 合併症予防の観点からHbA1cの目標値を7%未満とする。対応する血糖値としては、空腹時血糖値130mg/dL未満、食後2時間血糖値180mg/dL未満をおおよその目安とする。

注3) 低血糖などの副作用、その他の理由で治療の強化が難しい場合の目標とする。

注4) いずれも成人に対しての目標値であり、また妊娠例は除くものとする。

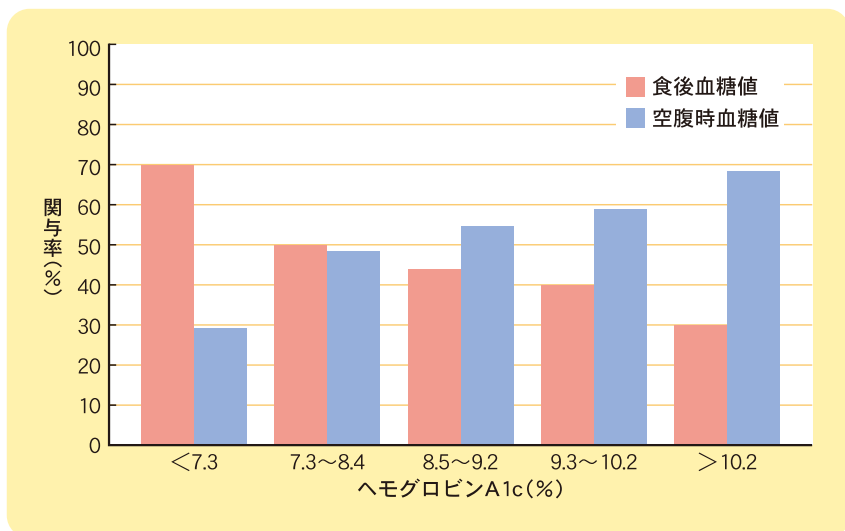
(日本糖尿病学会 編・著:糖尿病治療ガイド 2014-2015, P25, 文光堂, 2014より改変)

血糖管理におけるヘモグロビンA1cと食後血糖値との関係

食後血糖値がヘモグロビンA1cに影響することとは、研究から明らかになっています。ヘモグロビンA1cが9.3%以上の場合、食後血糖値への影響が約40%にとどまりますが、ヘモグロビンA1cが7.3%未満の場合は約70%と高い割合を示し、食後血糖値はヘモグロビンA1cに大きく影響します。さらに、食後血糖値は、ヘモグロビンA1cが6.5%を超えるあたりから早く悪化することも報告されています。空腹時血糖値が比較的正常な人でも、食後血糖値が異常に上昇する可能性があるのです。また、空腹時血糖値の管理目標が達成できても、ヘモグロビンA1cが依然として下がらないことがあります。

早い時期からの「食後高血糖」の改善は、良好なヘモグロビンA1cを維持し、糖尿病の発症や進行を抑えて、空腹時血糖値の上昇も抑えることにつながります。

● 食後血糖値、空腹時血糖値のヘモグロビンA1cへの関与



(Monnier, L. et al. : Diabetes Care 26: 881-885, 2003より改変)

「食後高血糖」を改善するための運動療法

「食後高血糖」では、中性脂肪が過剰に蓄積されると肝臓や筋肉などの組織でインスリンが効きにくくなる「インスリン抵抗性」という状態を引き起こします。「インスリン抵抗性」の原因である中性脂肪の蓄積を減らすためには、運動不足や偏った食事を是正するなど、生活習慣を改善する必要があります。また、運動療法は、インスリンの分泌を促進して直接的に血糖値を下げるわけではありませんが、エネルギー（ブドウ糖）消費の促進により血糖値をコントロールすることもできます。ただし、患者さんによっては運動を制限される場合もあるので、運動療法を始める前には主治医とよく相談しましょう。



筋肉トレーニング

有酸素運動は、内臓脂肪の燃焼に効果的ですが、肝心の筋肉の量が少なくて脂肪を効率的に消費することはできません。そこで、筋肉をつけるために筋力トレーニングを行います。



※ お腹、背中、お尻の筋肉

ストレッチ

主運動の前後に、ウォーミングアップとクールダウンを目的に行います。体の柔軟性を高めて血行を改善し、関節の動く範囲を拡げて運動の効果を高めるとともに、けがや事故の防止に大切です。



※基本のストレッチ

(全身、体側、腰、ふくらはぎ、アキレス腱)、
寝る前のストレッチ

スポーツ

スポーツを行うと楽しく運動ができ、さらにストレスの解消や気分転換ができるので、主運動に加えてゴルフ、テニス、サッカー、バレーボールなど、いろいろなスポーツを楽しむことも大切です。



有酸素運動

優れた有酸素運動には、ウォーキング(散歩、速歩)、ジョギング、水泳(水中運動)、サイクリングがあります。普段はバスや電車で移動するところを、1駅分歩いてみるなど無理なくエネルギーを消費する工夫を取り入れるとよいでしょう。階段の昇降も運動として有効です。



食事療法の③カ条

- ① 1日3食、適切な量を食べる習慣をつけましょう
- ② 適切なエネルギー量の食事をしましょう
- ③ 1日30品目以上の食品を摂りましょう

食事療法の基本は、決められた範囲内のエネルギー量を摂取することと、栄養バランスのとれた食事をすることです。

食事療法の基本から、「食事療法の3カ条」が奨められます(表)。
食後血糖値の上昇には、糖質(ブドウ糖)摂取後のインスリン初期分泌が大きく関わっています。インスリン初期分泌が低下すると食後血糖値が上昇するので、ゆっくりと糖質が吸収されるような食事を摂ることによって、「食後高血糖」の改善が期待できます。

それには、食物繊維を多く含む食物と、糖質指数の低い(食後血糖値の上昇が起こりにくい)食物をバランス良く摂取すると効果的です。

食物繊維を摂りましょう

食物繊維を糖質と一緒に摂ると糖質の吸収がゆるやかになり、食後血糖値の急激な上昇が抑制されます。



穀類
(精白度の低いもの)



豆類



その他の野菜



キノコ



海藻

糖質指数の低い食物を摂りましょう

糖質指数※の低い食物は、食後血糖値の上昇が起こりにくいので、うまく活用しましょう。



玄米



麺類



豆類



果物



牛乳

グリセミック インデックス

※：糖質指数 (Glycemic index: GI)：食物摂取時の血糖値の上昇の違いを、白パンもしくはブドウ糖を基準として比較し数値で表したものの。GIが低い食品ほど食後血糖値の上昇が起こりにくい。

◎果物やイモ類を摂取しすぎると、血糖や脂質の上昇が認められることがあるので注意しましょう。

「食後高血糖」を改善するための薬物療法

糖尿病の薬は、多くは「インスリンの量や作用不足」を改善したり補ったりして血糖値を下げる作用を示します。

糖尿病薬の中でも、とくに選択的に食後血糖値を低下させ、「食後高血糖」の改善に優れた効果を示す薬剤として、 α -グルコシダーゼ阻害薬、速効型インスリン分泌促進薬、DPP-4阻害薬、超速効型インスリン製剤、GLP-1受容体作動薬などがあげられます。しかし、糖尿病の血糖管理の基本は生活習慣の改善であり、まず適切な食事療法と運動療法を行い、数カ月間実施しても管理目標に達しない場合に薬物療法を考慮します。

薬物療法を受ける場合は、医師の指示にしたがい、適切な使用をする必要があります(表)。

すい臓からインスリンを分泌させる薬

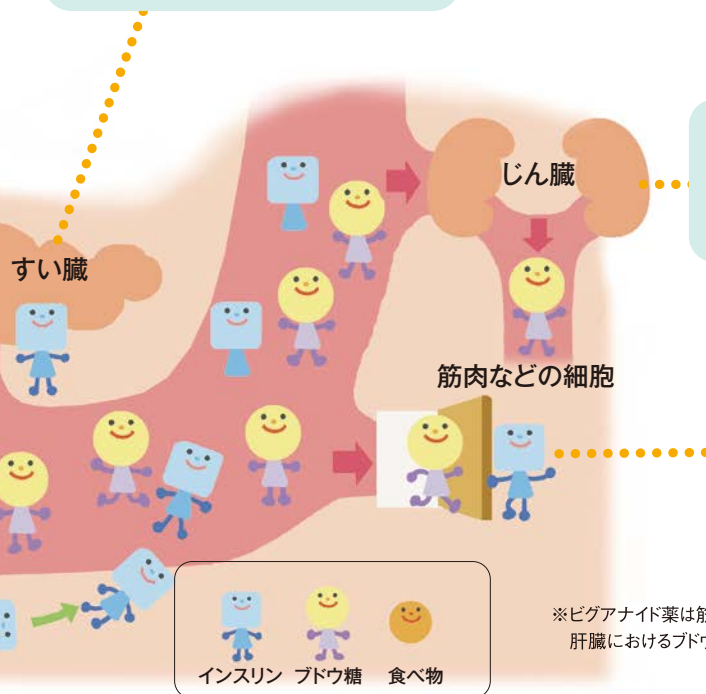
- スルホニル尿素 (SU) 薬
- 速効型インスリン分泌促進薬
- DPP-4阻害薬
- GLP-1受容体作動薬

じん臓から尿へブドウ糖を出す薬

- SGLT2阻害薬

筋肉などで発現しているインスリン抵抗性を改善する薬

- ビグアナイド (BG) 薬*
- インスリン抵抗性改善薬



※ビグアナイド薬は筋肉のインスリン抵抗性を改善するだけでなく、肝臓におけるブドウ糖の生合成(糖新生)も抑制します。

●薬物療法を受ける場合の注意点

ポイント1

低血糖が起こったら

薬の作用により血糖値が 70mg/dL 以下になると低血糖症状*が起きます。

砂糖の入った清涼飲料水などを携帯し、低血糖の兆候や症状があらわれた場合は、すみやかに糖分を摂り、きちんと対処することが大切です。 α -グルコシダーゼ阻害薬を服用している場合は、砂糖ではなくブドウ糖をとるようにしましょう。

低血糖の主な症状

- 強い空腹感
- 動悸がする
- めまい、目がちかちかする
- 手が震える
- 冷や汗が出る

※低血糖症状*が起こる血糖値には個人差があります。

ポイント2

勝手に薬を中断しない

糖尿病治療では、飲み薬や注射薬を自分で勝手に中止してはいけません。薬を突然中止すると、高血糖による意識障害や昏睡を招くことがあります。また、かぜなどの病気の際は体に余分なストレスがかかり、普段より多くのインスリンが必要となり、高血糖になることがあります。

ポイント3

わからないことは主治医に相談

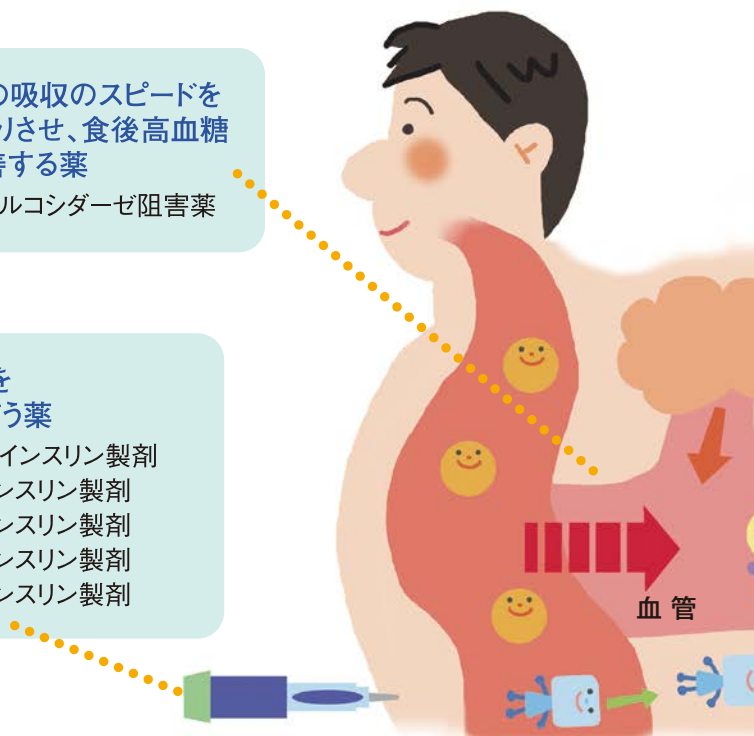
治療でわからないことなどがあったら、自己判断をせず、必ず主治医に相談しましょう。

糖質の吸収のスピードを
ゆっくりさせ、食後高血糖
を改善する薬

○ α -グルコシダーゼ阻害薬

インスリンを
外部から補う薬

- 超速効型インスリン製剤
- 速効型インスリン製剤
- 中間型インスリン製剤
- 混合型インスリン製剤
- 持効型インスリン製剤



患者さん向け糖尿病に関する情報提供サイト

www.diabetes.co.jp



Lilly Answers リリーアンサーズ

日本イーライリリー医薬情報問合せ窓口

0120-245-970 ※1
(一般の方・患者様向け)
078-242-3499 ※2

<当社製品に関するお問い合わせ> 受付時間:月曜日～金曜日8:45～17:30※3

<当社注込器に関するお問い合わせ> 受付時間:月曜日～土曜日8:45～22:00

上記時間以外は音声ガイダンスにて対応しています。

※1 通話料は無料です。携帯電話、PHSからご利用いただけます。

※2 フリーダイヤルでの接続ができない場合、この電話番号におかけください。

※3 祝祭日および当社休日を除きます。

病・医院名

Lilly

日本イーライリリー株式会社

〒651-0086 神戸市中央区磯上通7丁目1番5号

INS-P431 (R4)
2015.10