

糖尿病患者さん向け

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？	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HbA1c(ヘモグロビンエーワンシー)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	13
「食後高血糖」を改善するための薬物療法	14

「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140mg/dL未満に低下しますが、血糖値が低下せず140mg/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。



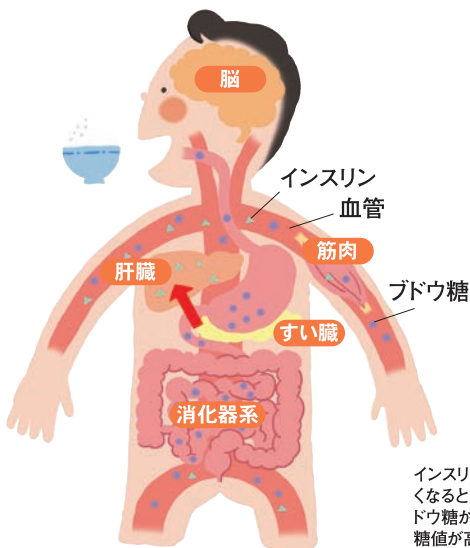
なぜ「食後高血糖」は起こるの？

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。

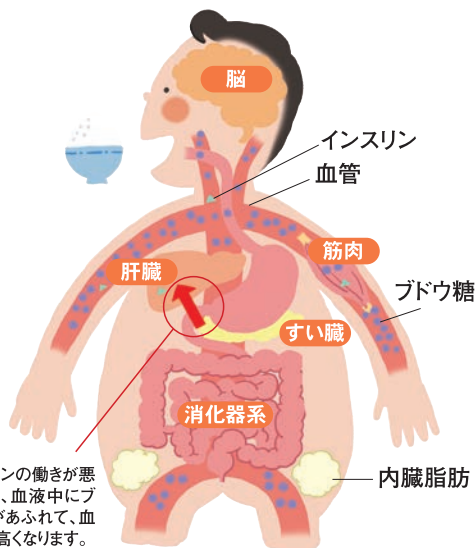
健康な人では血糖値が上昇すると、すい臓から適切な時間に適切な量のインスリンが分泌され、その働きによって血糖値は低下し、食後約2時間後には空腹時の値に戻ります。

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？

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（110mg/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HbA1c(ヘモグロビンエーワンシー)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HbA1c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

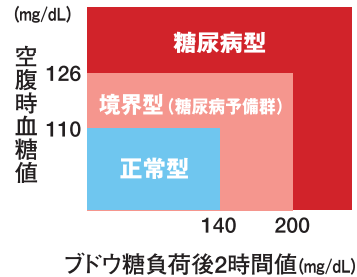
または

HbA1c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HbA1cで診断を行う。1回の血液検査で血糖値とHbA1c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 2020-2021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こと必ずしもそうではありません。

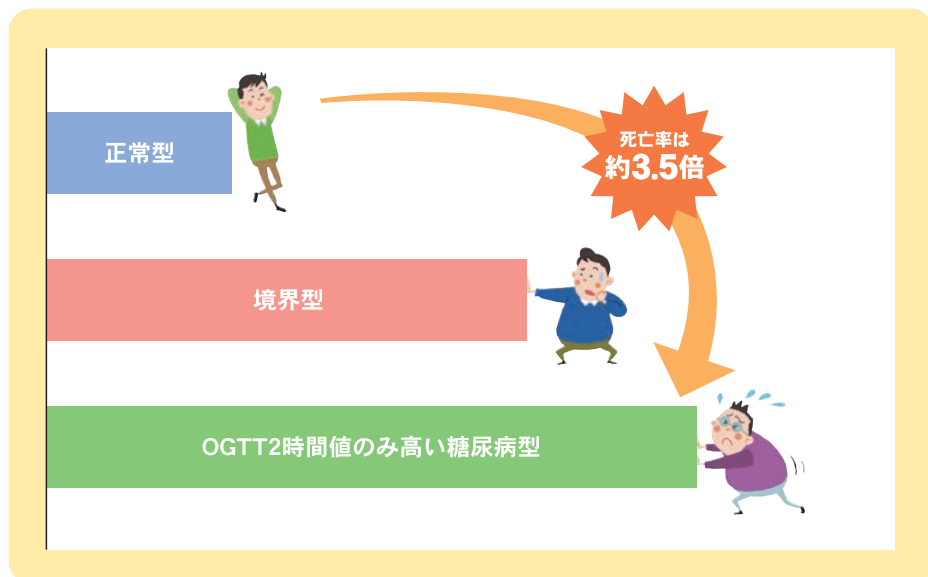
アジア人(日本人、中国人、インド人など)を対象とした調査(※1)では、OGTT2時間値(※2)のみが高値を示した「糖尿病型」の死亡リスクは、「正常型」の約3.5倍高く、また「境界型」よりもリスクが高いことがわかりました。

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時間値のみ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？

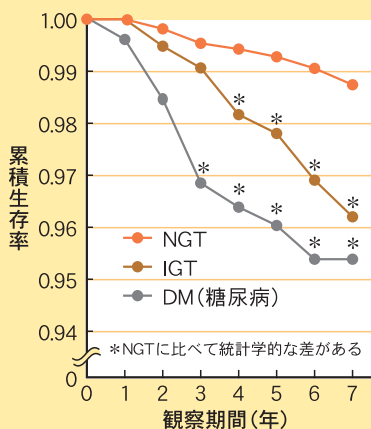
国内の調査(※)では、同じ「境界型」であっても、食後高血糖の人(耐糖能異常、IGT)と、空腹時血糖値が高い人(IFG)では、心血管系疾患(心筋梗塞などの心血管系の病気)を発症するリスクに差のあることがわかっています。

食後高血糖(IGT)や糖尿病の患者さん(DM)では、OGTT2時間値が140mg/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(IFG)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)。

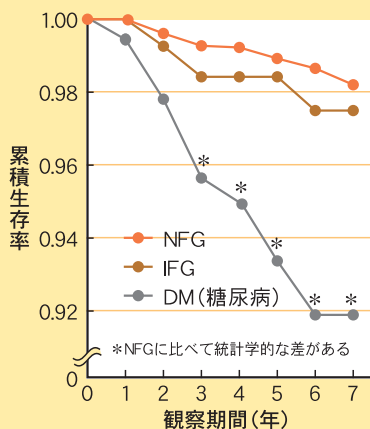
この結果から、「空腹時高血糖」よりも「食後高血糖」の方が心血管系疾患による死亡リスクへの影響が大きいことがわかります。

※: Funagata 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

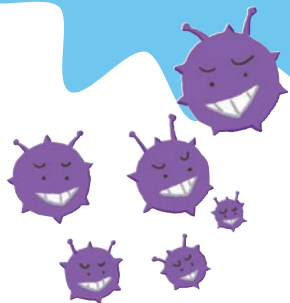


NFG : 空腹時血糖値正常
IFG : 空腹時血糖値異常

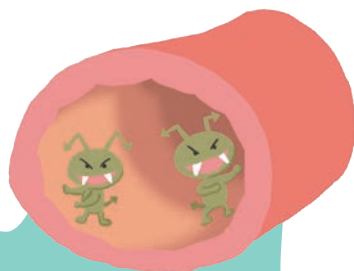
「食後高血糖」にひそむ危険な病気

「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。

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



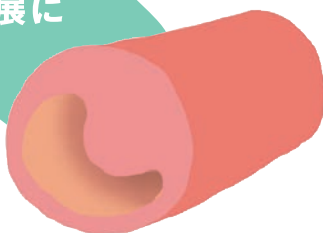
糖尿病性網膜症の
発症リスクを
高める



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



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、HbA1cが重視されています。合併症予防の観点からは、HbA1c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)。

● 血糖コントロール目標

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します。



※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します。

※2 合併症予防の観点からHbA1cの目標値を7%未満とします。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します。

※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します。

※4 いずれも成人に対する目標値であり、また妊娠例は除くものとします。

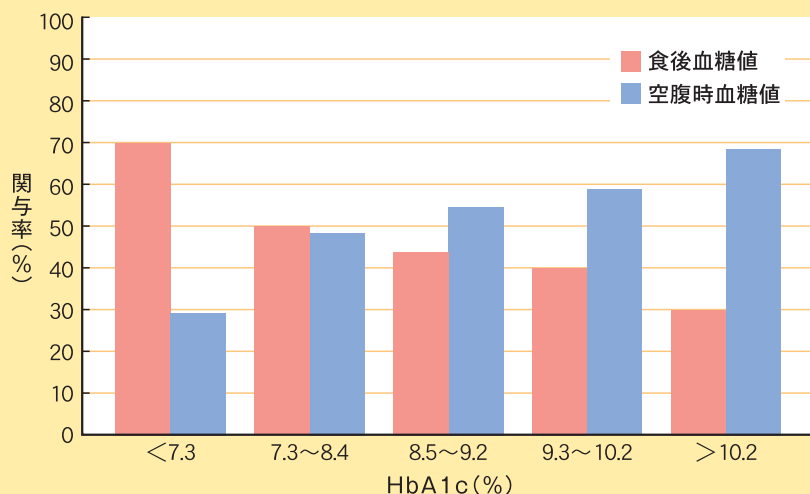
日本糖尿病学会 編・著：糖尿病治療ガイド2020-2021, P.33, 文光堂, 2020より改変

血糖管理におけるHbA1cと食後血糖値との関係

食後血糖値がHbA1cに影響することは、研究から明らかになっています。HbA1cが9.3%以上の場合は、食後血糖値への影響が約40%にとどまりますが、HbA1c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HbA1cに大きく影響します。さらに、食後血糖値は、HbA1c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、HbA1c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HbA1c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HbA1cへの関与



「食後高血糖」を改善するための運動療法

食後30分から2時間の間に運動をすると、「食後高血糖」を抑える効果があります。運動をすると筋肉でエネルギーの消費が増え、そのもととなる血中のブドウ糖が消費されるからです。また、「食後高血糖」の原因の一つに、中性脂肪が過剰に蓄積され、肝臓や筋肉などでインスリンが効きにくくなる「インスリン抵抗性」という状態があります。運動療法は中性脂肪の過剰な蓄積を減らすことができます。食後高血糖の改善のためには、有酸素運動と筋肉トレーニングを両方行うのが効果的です。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。

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。



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、肝心な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

「食後高血糖」を改善するための食事療法

「食後高血糖」を改善するためには、食事の仕方を工夫することが大切です。ゆっくりと糖質が吸収されるような食事の仕方をすると、「食後高血糖」の改善が期待できます。食物繊維が多く含まれる野菜や海藻類を先に食べ、糖質を多く含む炭水化物をあとから食べるとよいでしょう。また、同じカロリー、同じ糖質量でも、食後血糖値の上昇が起こりにくい食物があります。これを糖質指数(GI)の低い食物といい、例えば白米よりも玄米、食パンよりライ麦パンなどが低GIの食物にあたります。

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。



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。



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。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。
- ◎麺類の中でもビーフンや春雨は糖質が低めです。

「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、特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、数ヵ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)。

*医療情報科学研究所 編:病気がみえる vol.3 糖尿病・代謝・内分泌 第4版、メディックメディア、2014

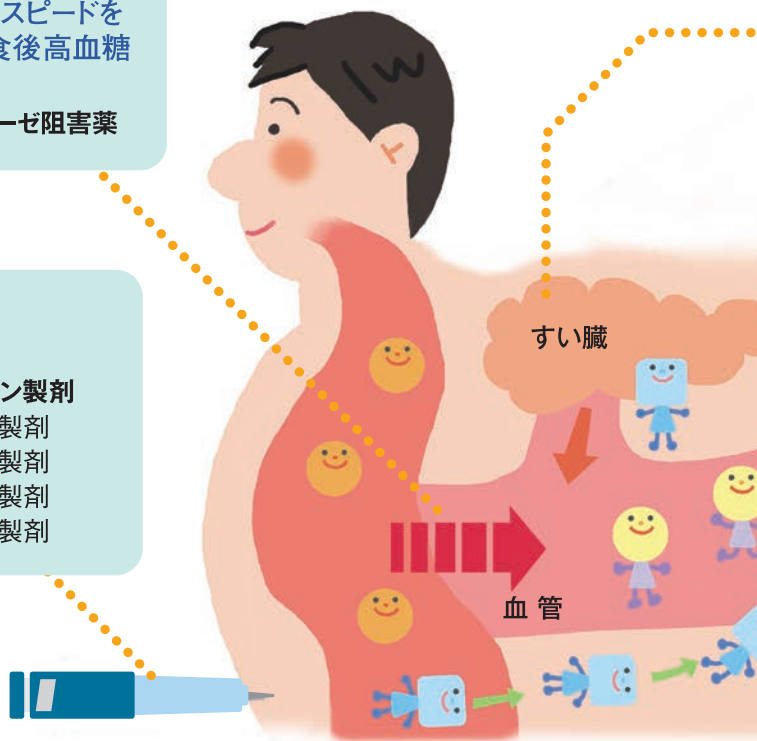
糖質の吸収のスピードを
ゆっくりさせ、食後高血糖
を改善する薬

● 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



●「食後高血糖」を改善する薬を使う場合の注意点

● α -グルコシダーゼ阻害薬

おなかの張り、おなら、下痢などが起こることがあります。高齢者や消化管の手術をした人では、腸閉塞に注意が必要です。他の薬と併用して低血糖が起きたとき、砂糖では低血糖を改善できません。必ずブドウ糖を服用しましょう。

●速効型インスリン分泌促進薬

肝臓や腎臓の機能が衰えている人は、低血糖に注意が必要です。食事の直前に服用することが大切です。

●DPP-4阻害薬

他の薬と併用しなければ低血糖は起こしにくい薬ですが、スルホニル尿素(SU)薬やインスリンと併用する際に低血糖を起こすことがあります。特に肝障害、腎障害の患者さんでは注意が必要です。

●超速効型インスリン製剤

食事の直前に使用することが大切です。注射後に食事を摂らなかつたり、糖質の少ない(あるいは制限した)食事を摂ったりすると、低血糖を起こす可能性があります。注射後30分以内は運動を避け、その後も運動する際は糖質補給の準備をしておきましょう。

●GLP-1受容体作動薬

使い始めに吐き気、下痢、便秘などの胃腸症状があらわれることがあります。多くの場合、しばらくするとおさまりますが、症状が気になる場合は主治医に相談しましょう。低血糖を起こしにくい薬ですが、スルホニル尿素(SU)薬やインスリンと一緒に使う場合は、低血糖への注意が必要です。

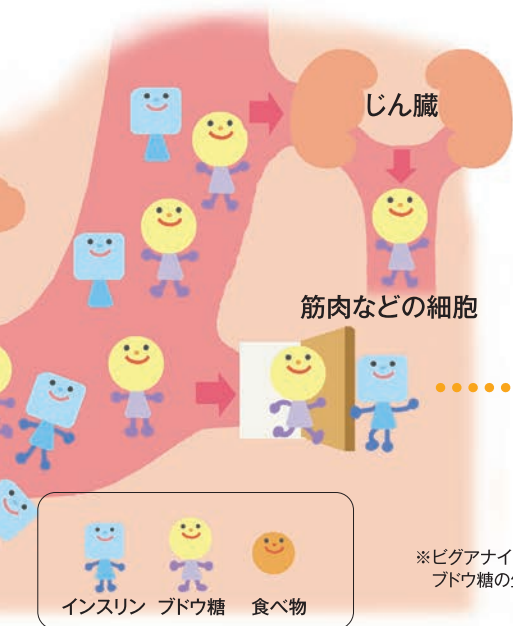
すい臓からインスリンを分泌させる薬

○スルホニル尿素(SU)薬

●DPP-4阻害薬

●速効型インスリン分泌促進薬

●GLP-1受容体作動薬



じん臓から尿へ
ブドウ糖を出す薬

○SGLT-2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*

○チアゾリジン薬

*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。

Memo

A series of horizontal dotted lines for writing.

Memo

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)

<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※2

<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ド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からもご利用いただけます。

※2 祝祭日および当社休日を除きます。

医療機関名



日本ベーリンガーインゲルハイム株式会社



日本イーライリリー株式会社

2020.05
014373-B/LLD-P076 (R3)