

第4章・糖尿病の薬物療法

(1) どんなときに薬物療法が必要か？

運動療法、食事療法を2～3ヶ月続けても第1章の血糖コントロールの目標値が達成できなかった場合に、薬物療法を考えます。

糖尿病の薬物療法には、のみ薬とインスリン注射のふた通りがあります。

のみ薬は、食事療法や運動療法だけでは血糖が十分にコントロールできない2型糖尿病の人に用いられます。

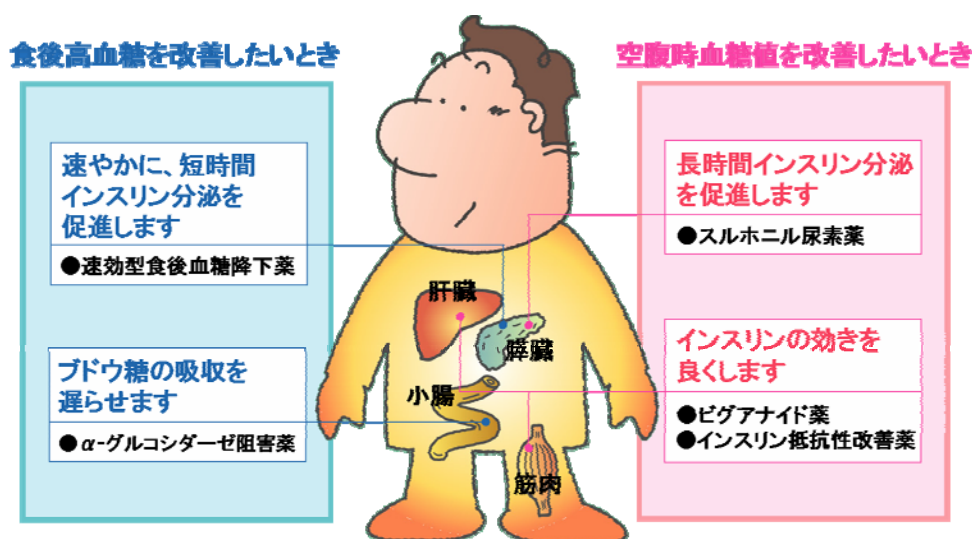
インスリン注射は1型糖尿病の人には不可欠ですが、2型糖尿病の人にも必要な場合は用います。

(2) 薬の種類

現在、国内で使われているのみ薬は大きく分けると、

- 1) α -グルコシダーゼ阻害剤(α -G I 剤)
- 2) 速効型インスリン分泌促進剤
- 3) インスリン抵抗性改善剤
- 4) ビグアナイド剤 (BG 剤)
- 5) スルホニル尿素剤 (SU 剤)

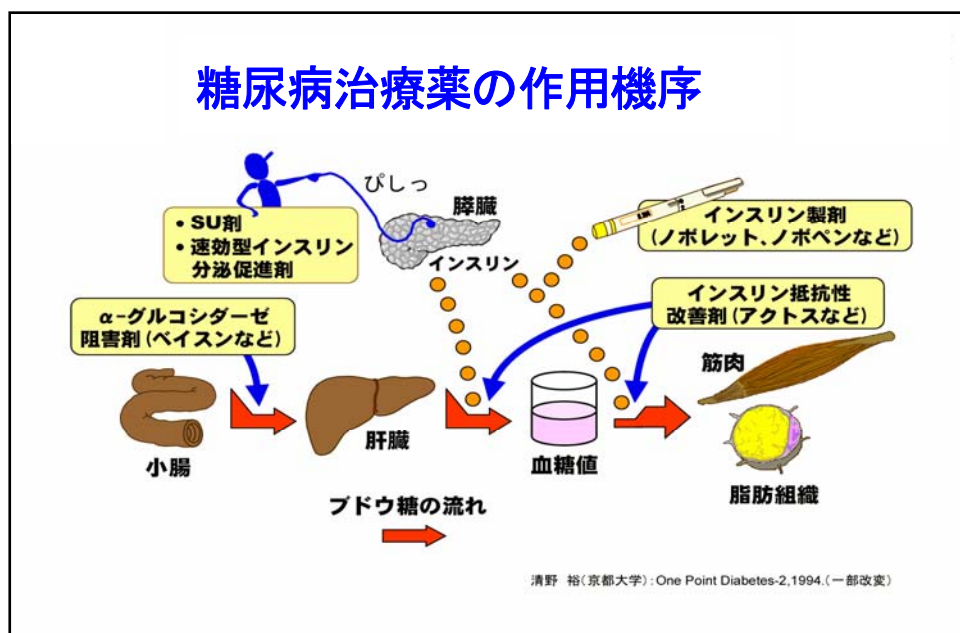
の5タイプがあります。あとはインスリン注射になります。患者さんの糖尿病の状態にあわせ、1剤だけで治療することもあるれば、複数の薬を併用して治療することもあります。



(3) 薬の選択

1型糖尿病であれば基本的にはインスリン療法を一生行います。2型糖尿病では、多くの場合内服治療を行います。のみ薬が効かなくなり血糖値が400～500 mg/dl とかなり高値であったり、尿ケトン体が陽性であったり、感染症の合併や外傷があったときはインスリンを使うことがあります。2型糖尿病ではインスリンを使うのは一時的である場合も多く、最近では2型糖尿病の発症時にインスリンを使い、血糖の状態を整えた後で、のみ薬を使うと安定したコントロールが続くことが分かってきました。

糖尿病は薬を使えば簡単に血糖が下がるというものではありません。現在多くの作用機序の違う、患者さんの病状に合った薬が使用できます。このため当院では、特に初診時には患者さんに合った薬を選ぶために、インスリン分泌状態、血糖値の状態を採血、検尿、蓄尿で検査した後に、のみ薬を選択しています。



(4) のみ薬の種類

1) α -グルコシダーゼ阻害剤 (α -GI 剤) (グルコバイ、ベイスンOD)

①はたらき

腸での炭水化物の消化・吸収に作用する α -グルコシダーゼという消化酵素の働きを抑えて、糖の吸収を抑制し、食後に血糖値が急に高くないようにします。このため、この薬では低血糖の可能性は低くなります。

②どんなときに使われるのでしょうか？

2型糖尿病の初期では、食後のインスリン分泌の低下があり、食後の高血糖がよく見られます。よって、軽症の糖尿病で食後の血糖値のみが高い人に用います。

③種類



グルコバイ

50mg



グルコバイ

100mg



ベイスンOD

0.2mg



ベイスンOD

0.3mg

④注意事項

ア) 食事の消化吸収にあわせて α -グルコシダーゼを抑制しないと効果がありませんので、食事の直前（10分以内）に服用します。

イ) 食後の服用では効果が弱くなりますので、飲み忘れたら服用しないで下さい。

⑤副作用

ア) インスリン分泌作用はありませんので、 α -GI剤のみ服用されている方は低血糖の心配はほとんどありません。

イ) 他の糖尿病薬を併用されていて低血糖が起こったら、ブドウ糖でないと効果がありませんので、必ずブドウ糖を持ち歩いて下さい(薬局では無料でもらえます)。

ウ) お腹が張ったり、おならが増えたり、下痢をしたりします。次第に慣れますが、ひどい腹痛がするときは御連絡下さい。

エ) まれに肝障害が起こることがあります。体がだるい、目が黄色いなどの症状が現れたら御連絡下さい。

2) 速効型インスリン分泌促進剤（スターシス、グルファスト）

①はたらき

インスリンを分泌する、すい臓の β 細胞を直接刺激して、インスリンの分泌を促します。SU剤に比べて、作用時間が約3時間と短いのが特徴です。速効型インスリン分泌促進剤は食直前に服用することで、食後のインスリンの分泌を促し、正常な分泌パターンに戻します。

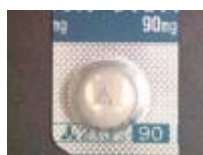
②どんなときに使われるのでしょうか？

食後の血糖値のみが高い、軽症糖尿病の人に使われます。

③種類



スターシス
30mg



スターシス
90mg



グルファスト
5mg



グルファスト
10mg

④注意事項

- ア) 食後の高血糖を効果的に抑えるために、食事の直前（10分以内）に服用します。
- イ) はやくのみ過ぎると（食前30分）、食事を摂る前の空腹時に低血糖を起こす可能性があります。しかし、低血糖が長引くことはありません。
- ウ) 食事中や食後の服用では効果が弱くなりますので、飲み忘れたら服用しないで下さい。

⑤副作用

薬が効きすぎるにより、低血糖を起こす可能性があります。

3) インスリン抵抗性改善剤（アクトス）

①はたらき

上半身型の肥満（男性ではウエスト径85cm以上、女性では90cm以上）では、内臓脂肪の蓄積が起きます。内臓にたまった脂肪よりサイトカインという物質がたくさん出て、インスリンが効きにくい状態すなわちインスリン抵抗性を作り出します。アクトスはこのインスリン抵抗性をもとの状態にもどす薬です。

②どんなときに使われるのでしょうか？

インスリン抵抗性があるような上半身型肥満の人に用います。

インスリン抵抗性があるかどうかは、当クリニックでは空腹時のインスリン測定や蓄尿による尿中cペプチド測定によって診断します。

③種類



アクトス
15mg



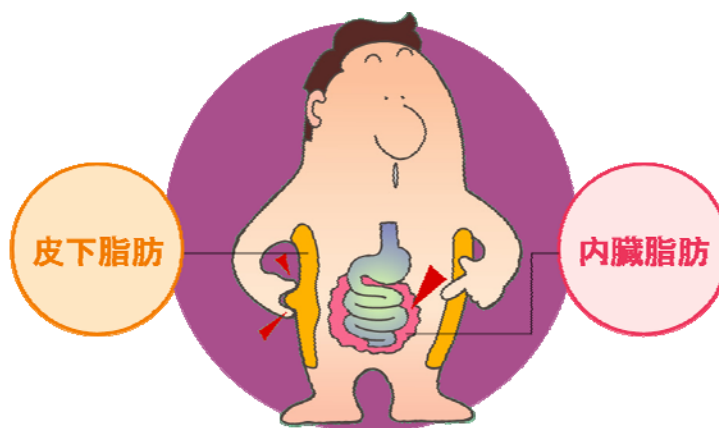
アクトス
30mg

④副作用

ア) インスリン分泌作用はないので、インスリン抵抗性改善剤のみ服用されている方は低血糖の危険は少ないです。

イ) 飲み始めてから、足や顔にむくみがでることがあります。特に女性で起こりやすいので、症状が現れたら御連絡下さい。

ウ) まれに肝障害が起こることがあります。体がだるい、目が黄色いなどの症状が現れたら御連絡下さい。



4) ビグアナイド剤（BG剤）（メルビン、メデット）

①はたらき

肝臓での糖の産生を抑え、また肝臓への糖の取り込みを促します。更に、筋肉や肝臓などでのインスリンの効きを改善します。また、食欲も抑えます。血糖を下げるはたらきはおだやかです。

②どんなときに使われるのでしょうか？

2型糖尿病で、肥満の人に有効です。インスリンやSU剤と併用されます。

③種類



メルビン250mg



メデット250mg

④副作用

ア) インスリン分泌作用はないので、BG剤のみ服用されている方は低血糖の危険は少ないです。

イ) 高齢者や肝障害、腎障害、心臓障害のある方は、まれに乳酸アシドーシスという副作用が起こることがあります。悪心、嘔吐、腹痛、下痢や体のだるさ、筋肉痛などの症状が現れたら、主治医に相談して下さい。



5) スルホニル尿素剤（SU剤）（ダオニール、オイグルコン、グリミクロン、アマリール）

①はたらき

インスリンを作るすい臓の β 細胞を長時間・直接刺激して、インスリンの分泌を促します。血糖値を下げる作用が強い薬です。

②どんなときに使われるのでしょうか？

空腹時血糖値も食後血糖値もともに高い、少し悪化した糖尿病に使われます。

③種類

ダオニール



1.25mg

ダオニール



2.5mg

オイグルコン



1.25mg

オイグルコン



2.5mg



グリミクロンHA

20mg



グリミクロン

40mg



アマリール

1mg



アマリール

3mg

④注意事項

- ア) 初めてSU剤を服用する2型糖尿病の人で約1～2割は効果がない場合があります（これを一次無効と言います）。また、服用しているうちに効果がなくなってくる場合もあります（これを二次無効と言います）。
- イ) SU剤は血糖を下げる効果が12時間～24時間続きます。このため体調が悪く、食事が入らないときは低血糖を起し、これが長引くことがあります。このため体調が悪いときは、主治医に相談しましょう。

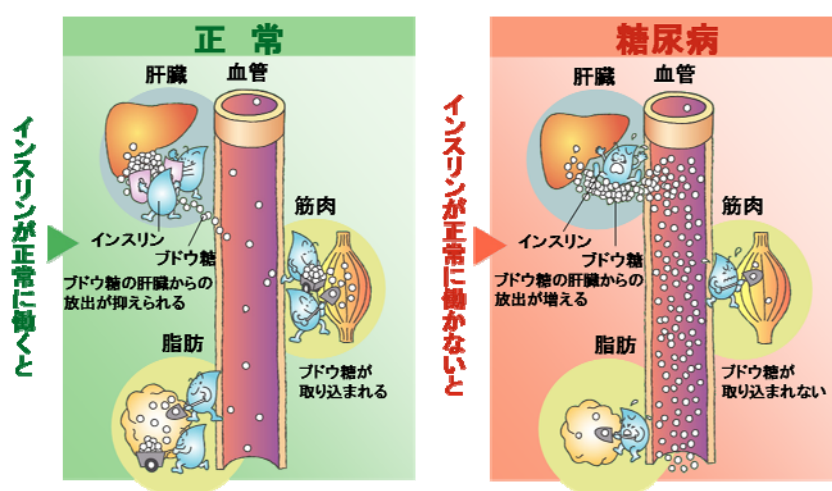
⑤副作用

- ア) 低血糖の副作用は多いようです。特に高齢者や、肝障害・腎障害のある人で起こりやすくなります。
- イ) 食事療法が不十分なままSU剤を服用すると、血糖が下がることでおなかがすき、余計に食べて太ったり、インスリン抵抗性（インスリンが効きにくくなる）を強くしたりする恐れがあります。
- ウ) まれに薬による肝障害や貧血などの副作用がありますので、体がだるい等の症状が出たら主治医へ相談して下さい。

(5) インスリン注射による治療

1) インスリンのはたらき

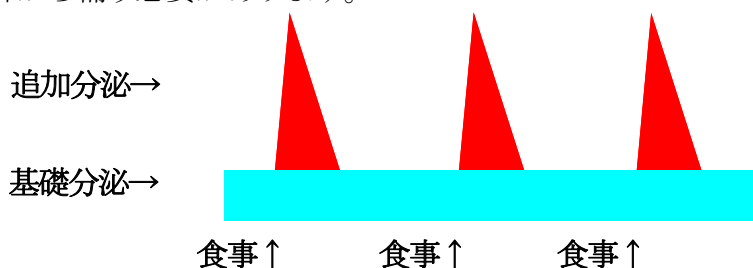
食事によって腸から吸収された食品中の糖質が、^{かんぞう}肝臓を介して血液中にブドウ糖として供給され、血糖値が上がります。正常な場合、ブドウ糖はすい臓から分泌されるインスリンというホルモンの働きで、筋肉組織の中に送り込まれエネルギーとして活躍します。増えた血糖値は、エネルギー源として消費されるか、グリコーゲンに作り替えられ肝臓に貯蔵されたり、脂肪に作り替えられ皮下脂肪やお腹の脂肪組織にたくわえられたりします。



しかし異常の場合（まとめ食いによる血糖値の上昇・過食・運動不足による消費カロリーの少なさなどが度重なったり、継続していたりすると）、すい臓も疲れ、インスリンが必要なだけの働きを果たせなくなります。インスリンの働きが弱い（あるいは無い）ため、ブドウ糖はうまく利用されず、行き場のないまま血液中でさらに濃度を増し、尿中へとあふれ出ます。

2) 糖尿病でない人のインスリン分泌

健常人は少量ずつ常に分泌されている（基礎分泌）インスリンと、食事の度に分泌される（追加分泌）インスリンによって、血糖値が一定に保たれています。糖尿病ではこの追加分泌のみあるいは、基礎分泌・追加分泌両方が低下した状態ですので、血糖コントロールが食事・運動療法あるいは、のみ薬でできなければインスリンを外から補う必要があります。



3) どんなどきに使われるのでしょうか？

インスリン注射は次のような人におもに使います。

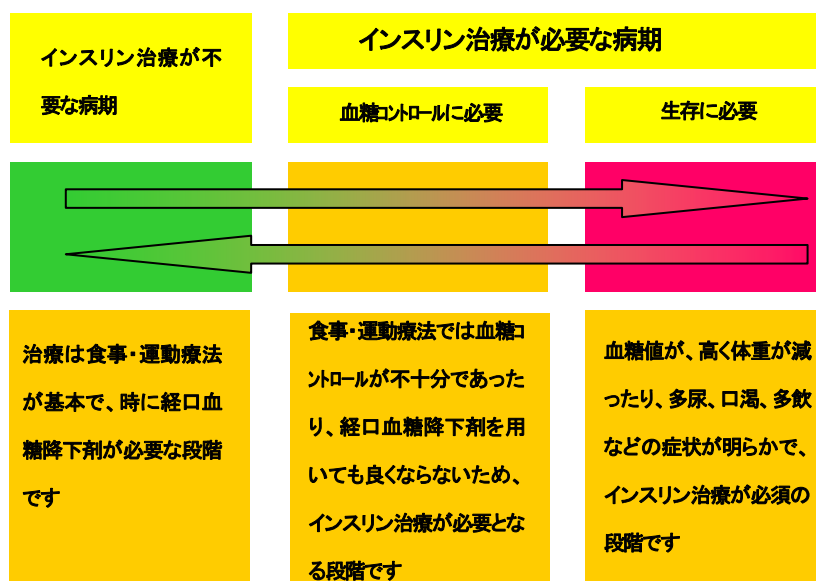
- ① 1型糖尿病の人
- ② 1型・2型糖尿病で妊娠予定の人
- ③ 高血糖による^{こんすい}昏睡の人
- ④ 食事療法や運動療法の他に、のみ薬による治療を行ってもどうしても血糖コントロールがうまくいかない人
- ⑤ 腎障害、肝障害がありのみ薬が使えない人
- ⑥ 結核や肺炎のような感染症、外傷があり血糖値の悪化した人
- ⑦ ステロイド剤を使用中で血糖値の悪化した人
- ⑧ 初めて糖尿病になって血糖値が高い人（空腹時血糖200mg/dL以上）

4) 2型糖尿病とインスリン治療

すい臓からインスリンがある程度出ている2型糖尿病では、治療上インスリンが不要な時期と必要な時期があります。下の表の矢印が示すように、治療がうまくいかないとインスリン治療の必要性が上がり、インスリンを使って血糖値が改善するとインスリン治療の必要性が下がります。高血糖が続くと、すい臓からのインスリン分泌が低下したり、筋肉でのインスリンの効きが低下したりします。

糖があたかも体にとって毒のように働くため「糖」毒性と呼ばれますが、インスリン治療によって糖毒性はなくなります。追加分泌はあまりなく基礎分泌はある程度ある2型糖尿病の場合、追加分泌の部分を速効型インスリンで補うと、健康な人のインスリン分泌に近づけることができ、血糖値が改善する例がよくあります。

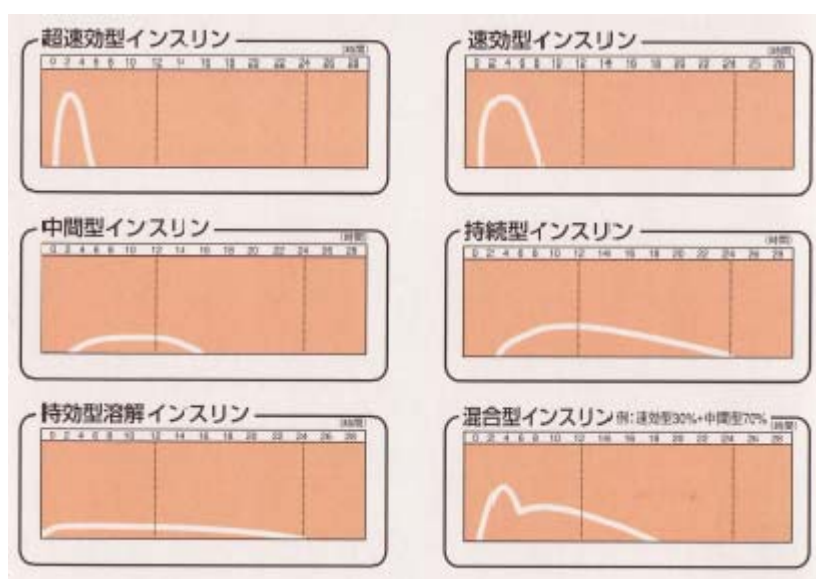
1型糖尿病は何らかの原因でインスリンの分泌が完全になくなった状態ですから、基礎分泌と追加分泌の両方を補うインスリンを、生涯にわたって注射しなければなりません。



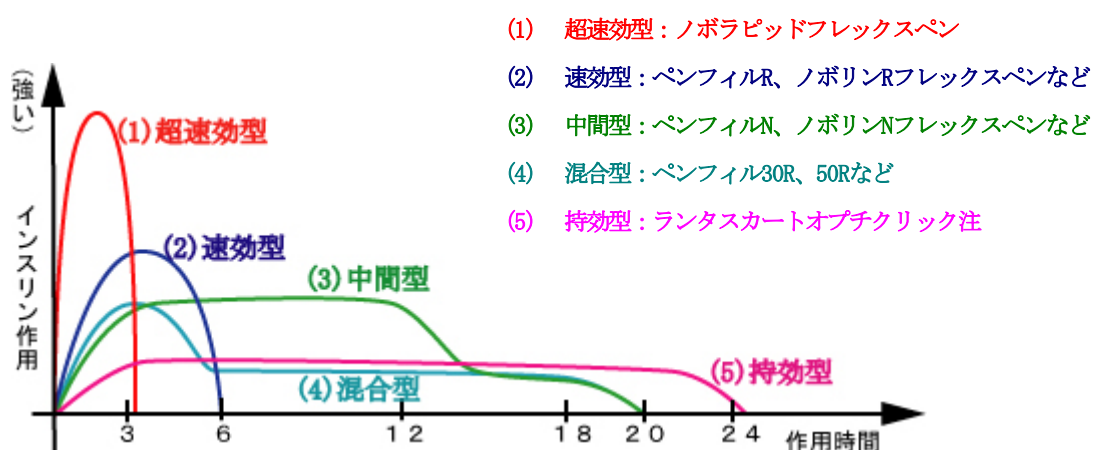
5) 種類（当院で使われるもの）

インスリンの注射液には、注射後すぐに効き始め作用時間の短い超速効型や30分後から効き始める速効型、ゆっくり効き始め長い時間作用する中間型、持続型、持効型あるいは、超速効型や速効型と中間型を混合した混合型があります（下図A、B）。院内で採用しているインスリン製剤は次項の表に書き出してあります。自己注射をしている方は、自分が使っているインスリンの効きはじめる時間（作用発現時間）、持続時間を確認してください。

図A



図B



6) インスリン注射に用いる器具

①ペン型注入器

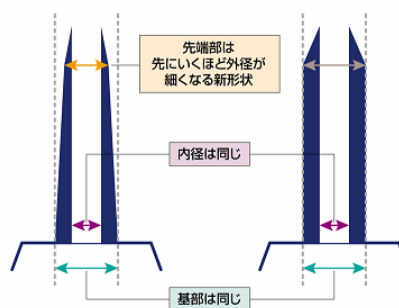
現在、インスリン注射液の入ったカートリッジをペン型注射器に入れて用いる方式や、インスリン注射器と注射液が一体となったディスポーザブル（使い捨て）方式を当院では用いています。注射針も細く短くなり、痛みの少ない針も当院では導入しました。



②ペン型注入器専用使い捨て注射針

・マイクロファインプラス:31G(針の太さ0.25mm)で、針の長さが更に短い5mmになりました。このため、8mm針と比べると針が短いので注射部位をつまみ上げることなくスムーズな^{せんし}穿刺ができます。また筋肉内へ注射する危険性が少なくなりました。

・ペンニードル32Gテーパー:2006年2月より導入した新しい針です。針の根元部分から針先に向かって細くなり、先端では32G(針の太さ0.23mm)になります。このユニークな形状により、皮膚上で痛みを感じる神経にあたる確率が下がり、患者さんが感じる痛みを軽減することが示されています。

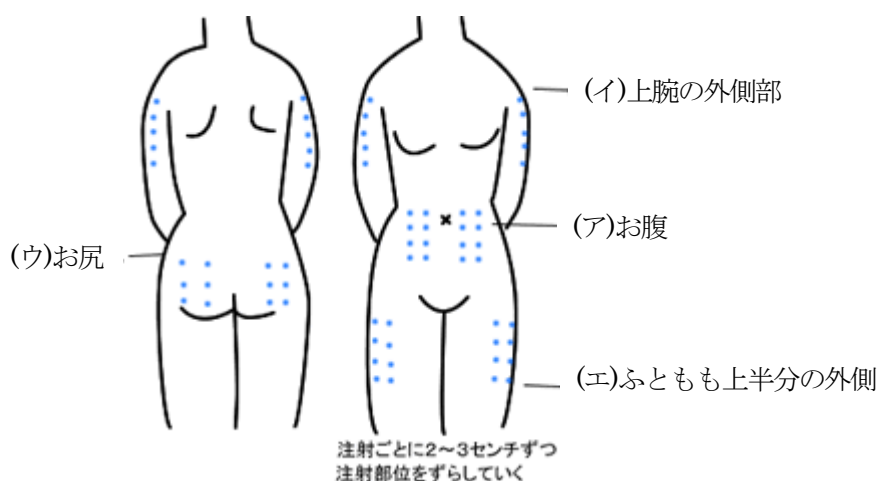


ペンニードル32Gテーパー マイクロファインプラス31G

7) 注射部位と吸収速度について

- ①通常は皮下組織に注射します。注射したい部位の皮膚に、垂直に針を刺せば皮下に注射ができます。注射に適した部位は、お腹(ア)、上腕(イ)、お尻(ウ)、太もも(エ)などです。
- ②通常は、吸収が早く安定しているお腹にするのが最適です。吸収速度はお腹が一番早く、以下上腕、お尻、太ももの順に遅くなります。

★注射する場所は毎回変更して下さい。同じ所に注射し続けると、注射部位の皮下脂肪が減少してくぼんだり（リポジストロフィー）、逆に増えて膨らんだりすることがあります。



8) 保存方法

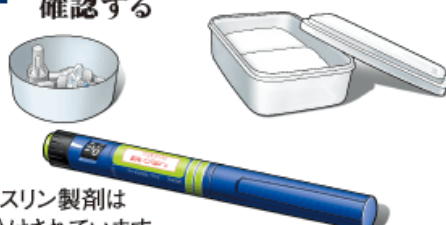
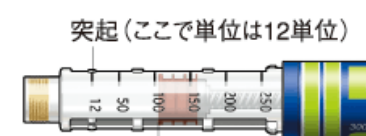
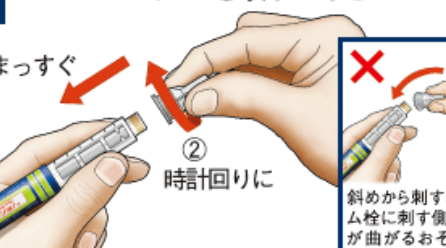
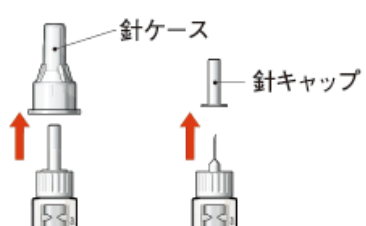
- ①使用していないインスリン製剤は、凍らせると効かなくなるため、冷蔵庫での保存は凍る可能性のない場所にします。
- ②夏はインスリン製剤を自家用車に入れておくと、温度上昇によって効かなくなります。
- ③ペン型注射器を冷蔵庫に入れると、結露して作動しなくなることがあるので、冷蔵庫には入れないで下さい。セットしたインスリン製剤は、室温でも3〜4週間は問題ありませんので直射日光をさけて室内に保存して下さい。



9) フレックスペンの使い方

注射の準備

インスリン注射はペン型のインスリン専用注射器を使って行います。

1 正しい種類のインスリンかどうか確認する  インスリン製剤は色分けされています	2 懸濁製剤の場合は、残量が12単位以上あることを確認  突起（ここで単位は12単位） 12単位以上ないと懸濁できません ゴムピストンの先端の位置を確認
3  ガラス球 往復10回以上上下に振る インスリンを、均一に混ぜる 透明な製剤は振る必要がありません	4 ゴム栓を消毒する  消毒綿 ゴム栓（フレックスペンの先端）
5 ペンニードル®を取りつける  ①まっすぐ ②時計回りに 斜めから刺すと、ゴム栓に刺す側の針が曲がるおそれがある	6 針ケース、針キャップを取る  針ケース 針キャップ

ノボリンR・ノボラピッドフレックスペンは混ぜる必要がありません。

中間型や持続型などの長く効くインスリンは白く濁っています。ゆっくりと10回以上振ってから使用して下さい。

空打ち

空打ちは、インスリンが出ることを確認と空気抜きをするための大切な操作ですので、必ず行ってください。

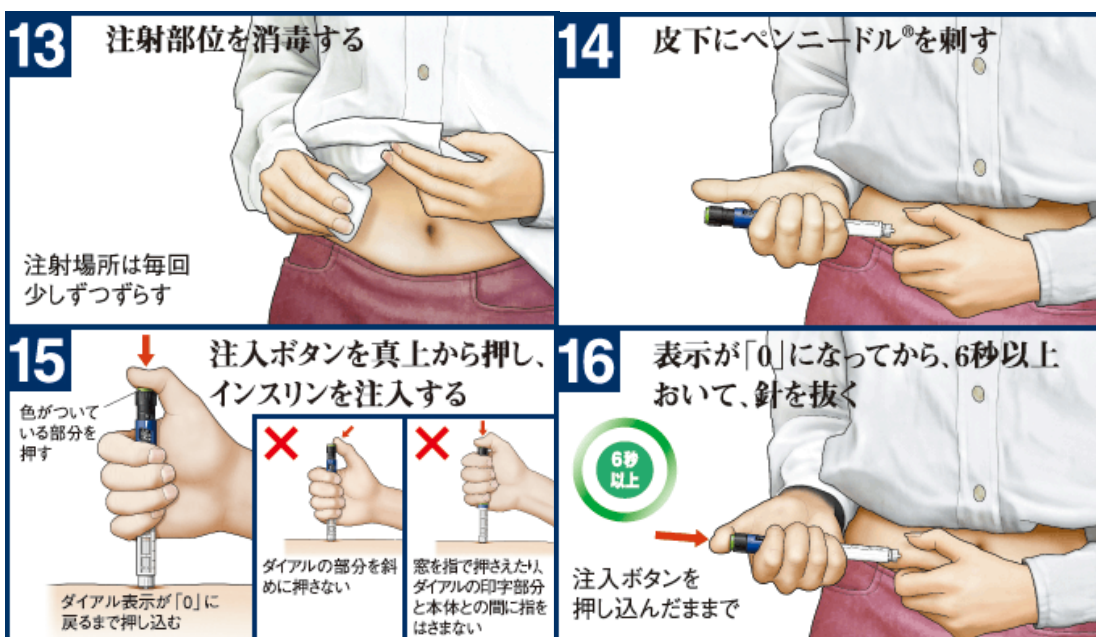
7 単位を「2」に設定する 	8 針先を上に向け、空気を上に集める  針先は垂直 3～4回はじく
---	---



単位合わせ



注射



- *注射したあとはもまないで下さい。インスリンの結晶が壊れて効果に影響します。
- *自己注射に際しては、医師および看護師の指導、注意をよく聞いた上で行ってください。
- *一度使用した注射針は、再度使用しないで下さい。また、使用済みの注射針は、指示された容器に入れて外来受付に渡してください。

10) インスリン療法の実際

インスリン療法には従来療法と強化インスリン療法があります。

①従来療法

ア) 1日1回注射法

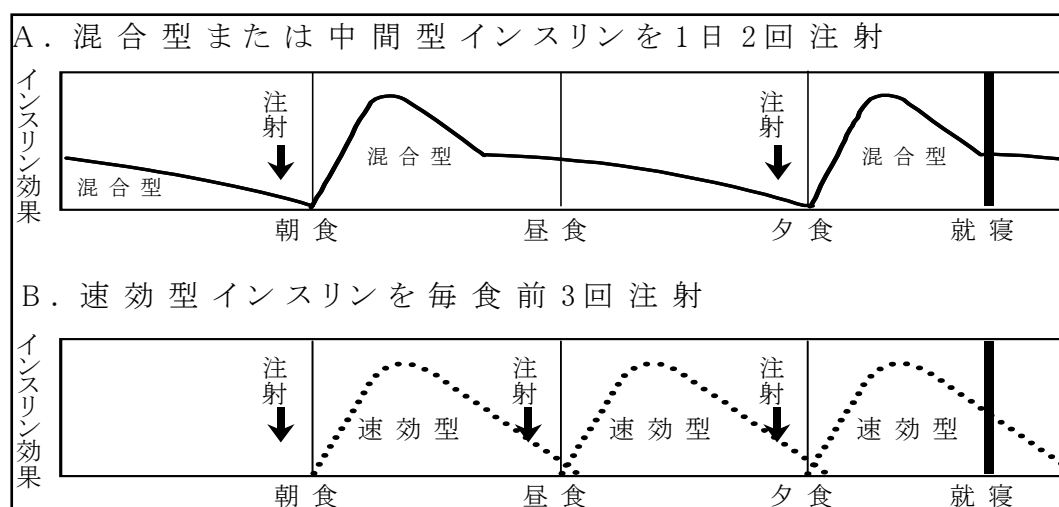
朝食前に混合型（30R、50Rなど）または、就寝前や朝に中間型インスリン(N)あるいは持効型インスリンを注射します。

- i) すい臓からのインスリン分泌が比較的保たれている2型糖尿病の人
 - ii) 頻回注射が困難な高齢者の方
- などに行われます。

イ) 1日2回注射法

朝食前と夕食前に混合型（30R、50Rなど）を注射、または速効型インスリン(R)と中間型インスリン(N)を同時に注射します(図A)。

- i) すい臓からのインスリン分泌がやや低下してきた2型糖尿病の人
 - ii) 仕事上昼食前のインスリン注射が困難な人
- などに行われます。



③強化インスリン療法

ア) 1日3回注射法

速効型インスリン（R）あるいは超速効型インスリンを毎食前に3回注射します(図B)。

- i) 2型糖尿病で、インスリン追加分泌は低下し、基礎分泌の能力が残っている人

ii) 食後の血糖値が高く、早朝空腹時の血糖値が低い人などに行われます。

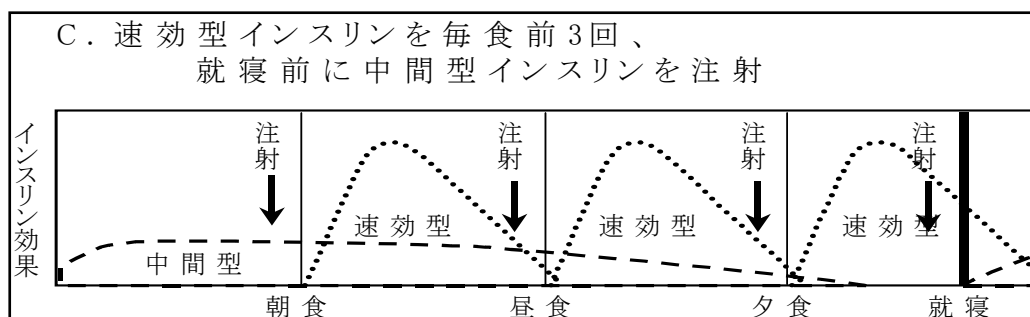
イ) 1日4回－5回注射法

毎食前に速効型インスリン (R) あるいは超速効型インスリンを3回注射し、就寝前に中間型インスリン(N)あるいは持効型インスリンを注射します(図C)。また血糖値も一緒に測り、可能な限り良好なコントロールを目指す治療法です。

健常人のインスリン分泌パターンに近づけることで、1型・2型を問わず、最も血糖コントロールがしやすい方法です。

熊本大学で行われた臨床試験の結果では、強化インスリン療法を行って空腹時血糖値を110mg/dL以下、食後2時間血糖値を180mg/dL以下、HbA1cを6.5%以下に保つことで三大合併症の進行を抑えるという結果が出ています。

- i) すい臓からのインスリン分泌が著しく低下した1型糖尿病の人
 - ii) 血糖値が不安定な人
 - iii) 2型糖尿病でもインスリン分泌が低下し、のみ薬では十分なコントロールが出来ない人
 - iv) 糖尿病の妊婦
- などの人で、低血糖に対して正しい対処が出来る人に行われます。



(6) 低血糖とは

1) 低血糖とは？

- ①教科書的には血糖値が50mg/dL以下となっていますが、それより高くても急激に低下したときには症状が現れることがあります。
- ②糖尿病の飲み薬やインスリン注射をしている人に起こる副作用です。食事療法や運動療法だけで治療を行っている人にはほとんど起こりません。

血糖値と低血糖症状のめやす	
血糖値 70～50 mg/dL	●生あくびがでる ●ふらつき ●考えがまとまらない ●いろいろ 通常の疲労感などと混同しやすいため、見過ごさないように注意が必要
血糖値 50～30 mg/dL	●手指のふるえ ●冷や汗 ●動悸
血糖値 30 mg/dL以下	●立ってられない ●意識がもうろうとする ●異常行動をとる ●けいれんを起こす ●低血糖昏睡に陥る さらにひどくなると生命にかかわることも

2) 低血糖予防のための注意点

薬物療法を行っている人は、食事や運動の時間によって血糖値が影響を受けやすいので特に注意しなければなりません。

①食事に関して

低血糖は食前の空腹時、特に食事の開始時間が遅れたときに見られます。食事の開始時間が遅れそうなときは軽い食事を約1単位分（おにぎり半分・1単位、牛乳1本・1.5単位、バナナ1本・1単位、砂糖入りコーヒーミニ缶・1単位など）早めにとって下さい。

②運動に関して

薬が効いて血糖値が下がっているとき激しい運動をすると低血糖になることがあります。これは運動をすることによって筋肉で糖分が多く使われたうえに、薬の作用が続いているために起こるものです。薬を使っている時の運動は、お腹の空いているときは避け、食後にしましょう。

③薬に関して

食事や運動など様々な日常生活のなかで判断に迷ったときは勝手な自己判断で薬の量を変えることは危険です。主治医に連絡して指示を受けて下さい。

速効型インスリンは注射後30分で、超速効型インスリンは直後より効果が現れてきます。低血糖が起こる可能性がありますので、医院での指示に従って注射後に食事をとって下さい。

④生活上の注意

スティックシュガー（グルコバイ、ベイスンを服用されている人はブドウ糖）をいつも2～3袋持ち歩いて下さい。

糖尿病療養手帳には次のことを記入しておき、常に身につけておいて下さい。もし、意識がなくなったときは、手帳がとても役に立ちます。

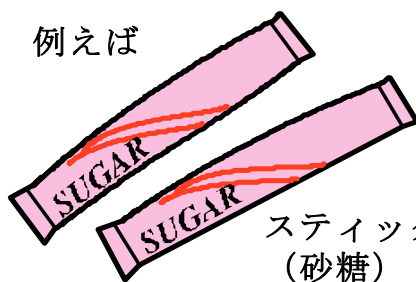
ア) 自分が使っている注射薬またはのみ薬の名前

イ) いつ、どのように注射しているか、または薬をのんでいるか

ウ) かかりつけの病院の名前、主治医の名前

低血糖の症状が出たら糖分〔約1単位〕を補いましょう。

例えば



スティックシュガー
(砂糖) 20g



ジュース1缶

※低血糖に備えて、常にスティックシュガー等を携帯しましょう。

注意

食後過血糖改善剤（グルコバイ、ベイスン）を飲んでいる人は、ブドウ糖でなければ低血糖は治まりません。

症状が治まらなければ病院へ

(7) 合併症の薬

合併症の薬と言っても、完全に治す薬はなく、合併症の予防や進むのを遅らせたり、症状を取ったりする薬しかありません。基本は血糖コントロールです。

1) 糖尿病性網膜症

糖尿病網膜症が起きる最初の原因は、高血糖による血流障害で、網膜の細胞に酸素や栄養が行き渡らなくなることです。よって血管を拡張、血流を改善する作用のある薬が用いられます。眼底出血がある場合には止血剤（アドナなど）が用いられます。

2) 糖尿病性腎症

腎機能の悪化の原因となる高血圧の薬を使用します。特にアンジオテンシン変換酵素阻害薬（レニベースなど）は、腎障害で出てくる蛋白尿を減らす働きがあります。

むくみや高カリウム血症が出てきた場合には、症状に応じて利尿薬（ラシックスなど）や血液中のカリウムを下げる薬（アガメイトゼリー）を使用します。

3) 糖尿病性神経障害

末梢神経障害によるしびれ・痛みを軽くする薬には、ブドウ糖の代謝産物がたまって神経細胞の働きが損なわれるのを防ぐ薬（キネダック）や、神経の過剰な興奮を抑える薬（メキシチール）、神経の再生を促すビタミンB12（メチコバル）などがあります。

このほか、自律神経障害によるそれぞれの症状の改善を目的に、立ちくらみを改善する薬（リズミックなど）、胃腸の活動を整える薬（ガスモチン）、便秘の薬（カマグ、アローゼンなど）、下痢止めの薬（ラックビー、ブスコパンなど）が用いられます。

4) 動脈硬化

糖尿病、高脂血症、高血圧、肥満など危険因子により動脈硬化が進み、糖尿病では心筋梗塞や脳梗塞が起きやすくなります。

血糖コントロールに加え、高血圧をコントロールし、コレステロールや中性脂肪を減らすことが予防となります。

よって、禁煙・食事・運動療法に加え、血圧を下げる薬（ノルバスク、プロプレス、レニベースなど）、高脂血症の薬（メバロチン、リピトール、ベザトールSRなど）などが用いられます。

(8) 糖尿病治療のトピック



1921年にバンティングとベストによりインスリンが発見され、80年以上が経ちました。現在、我々は糖尿病患者さんの病状に合ったオーダーメイド治療が可能となりましたが、21世紀に入ってから新しい糖尿病治療についてお話しします。

1) 生理的なインスリン分泌に近づけるための新しいインスリン製剤

①超速効型インスリン

2001年より日本国内でも「ヒューマログ」と「ノボラピッド」が使われるようになりました。注射後の吸収と血中濃度の立ち上がりが早いため、生理的なインスリン追加分泌を再現できるインスリンです。実際にはこのインスリンは食事の直前に注射可能であり、低血糖の副作用も少ないのが特徴です。当クリニックでもノボラピッドを使用しています。

②超持続型インスリン

24時間安定した基礎分泌が得られるグラルギンというインスリンは、2003年より持効型インスリン「ランタス」として使われています。当院でも数名の患者さんがすでに使用されています。

2) インスリン注射に代わる新しい投与方法の開発

インスリンを粉末または液体の状態で体内に入れるための方法が研究されていますが、吸入インスリンが2006年2月にアメリカで実用化されました。

①吸入型インスリン：粉末インスリンを肺から吸収する

②点鼻インスリン：インスリンを鼻腔内に吹き付ける

③経口インスリン：インスリンの内服

④腹腔内貯留ポンプ



ファイザーとアベンティス社という欧米のメーカーが開発した、吸入インスリンは「エクスペラ」という商品名です。粉末インスリンを吸入し、安定した血糖コントロールができるようになるようです。

3) 人工すい臓

病院内への設置型は私の恩師・七里^{しちり} 元亮^{もとあき}先生を中心に開発が行われ、現在実用化されています。

携帯型は、日本では熊本大学を中心に開発中です。そろそろ、患者さんで試験が開始されるようです。

体内埋め込み型も熊本大学で開発中であり、血糖測定部、インスリンポンプに分かれています。継続して使える血糖センサーの開発がポイントだそうです。

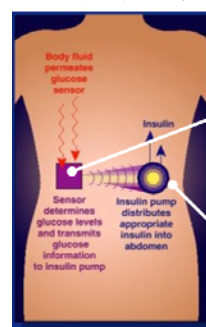
病棟設置型人工すい臓



携帯型人工すい臓



体内埋め込み型人工すい臓



血糖センサー



インスリンポンプ



4) すい臓移植、すい臓移植

すい臓移植は1996年世界で初めて行われ（米国）、2000年4月本邦初のすい臓移植（大阪大学）が行われました。現在日本で数十名の患者さんが移植登録中です。すい臓移植にはすい臓腎移植とすい臓単独移植の2つの方法があります。

①すい臓腎移植：糖尿病性腎不全を合併している1型糖尿病が適応です。すい臓腎同時移植と腎移植後すい臓移植があります。

②すい臓単独移植：糖尿病性腎症の進行していない1型糖尿病が適応です。

2006年4月より、やっと日本でも脳死すい臓移植が保険適用になるようです。

