

令和4年度第3回



大分大学医学部附属病院

市民公開講座

<テーマ>

最新の小児1型糖尿病の 管理について

開催日時 : 令和4年12月18日(日) 14時開催

開催場所 : J:COM ホルトホール大分 201会議室

総合司会 : 井原 健二(大分大学医学部小児科学講座 教授)

講演①: 「進化したデバイス、あなたなら どれ使う? どう使う?」

松田 史佳 (大分大学医学部小児科学 助教)

講演②: 「食事を楽しく! カーボカウント」

糸永 知代 (大分大学医学部小児科学 助教)

- ・ フリーディスカッション
- ・ Q & A

大分大学医学部附属病院市民公開講座
2022年12月18日

進化したデバイス、
あなたなら
どれ使う？ どう使う？

大分大学医学部小児科 松田史佳

本日のお話

➤インスリン療法

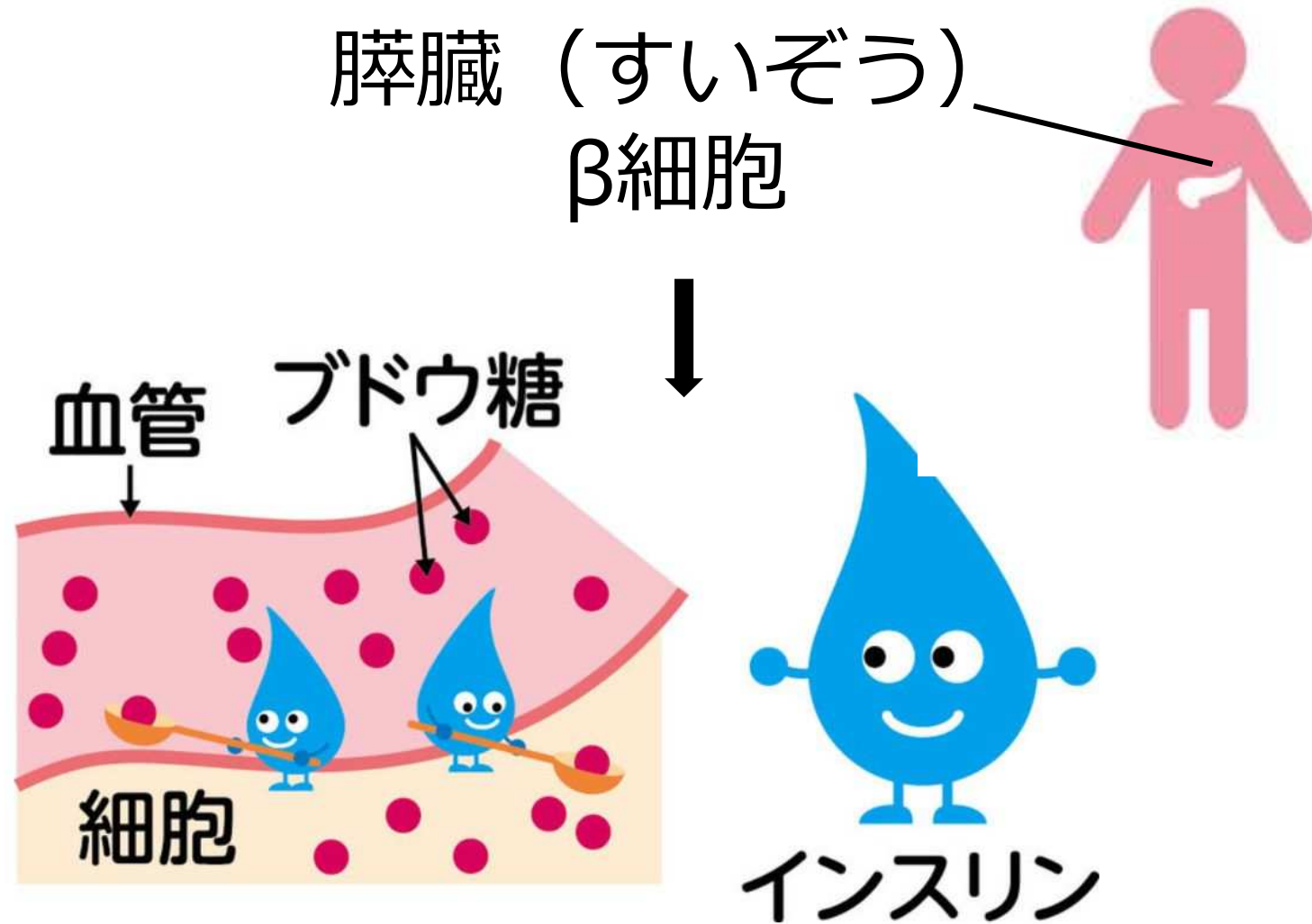
インスリンポンプ

ペン型注入器

➤持続グルコースモニタリング（CGM）

インスリン療法

インスリンの働き

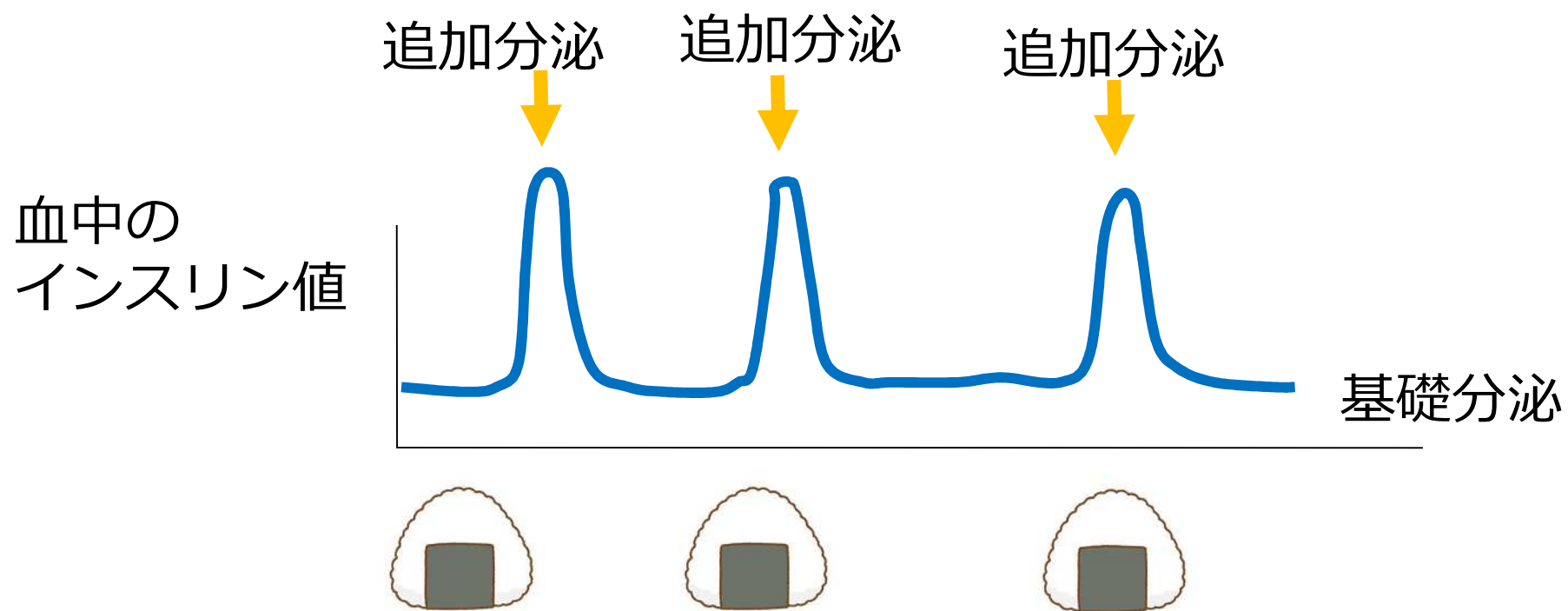


血中のブドウ糖を細胞内に取り込む

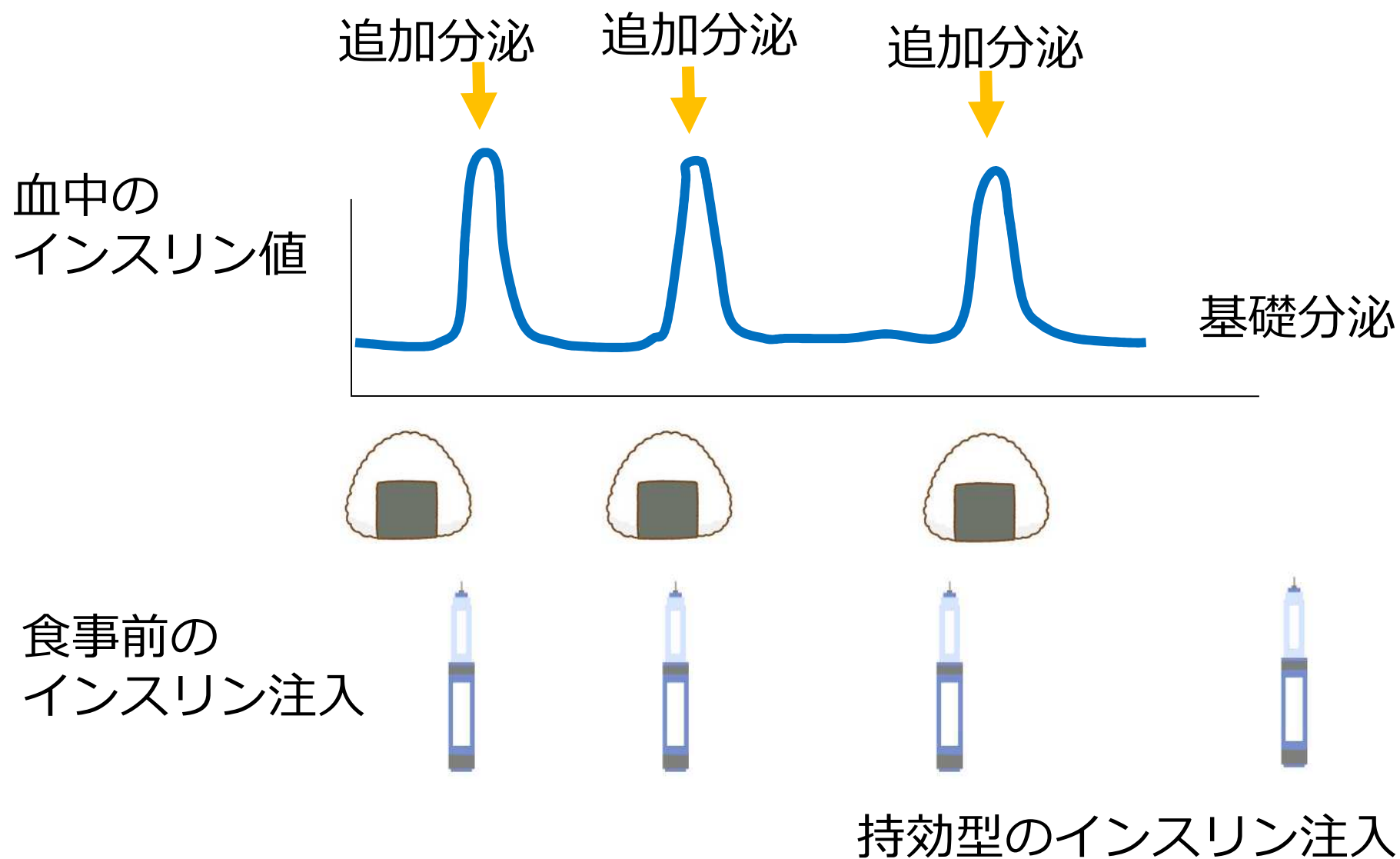
糖尿病 分類と特徴

	1型	2型
発症要因	自己免疫を基礎にしたβ細胞の破壊	遺伝因子＋過食や運動不足
インスリン	分泌が枯渇	効きが悪い
基本となる治療	インスリン療法	食事療法 運動療法
補助的な治療	食事や運動療法は原則不要	インスリン療法 内服薬

インスリンの分泌



インスリンの投与：ペン型

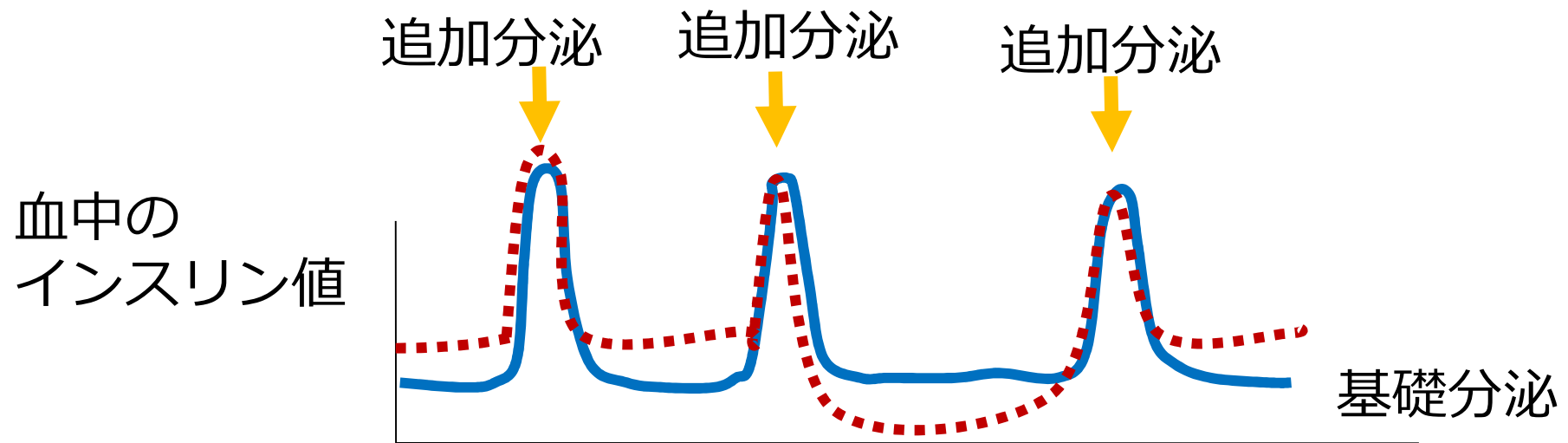


インスリンの投与：ペン型

手技の場所や時間の確保
間食や頻回の食事
追加のインスリン投与
明け方の高血糖



インスリンの投与：インスリンポンプ



食事前の
インスリン注入



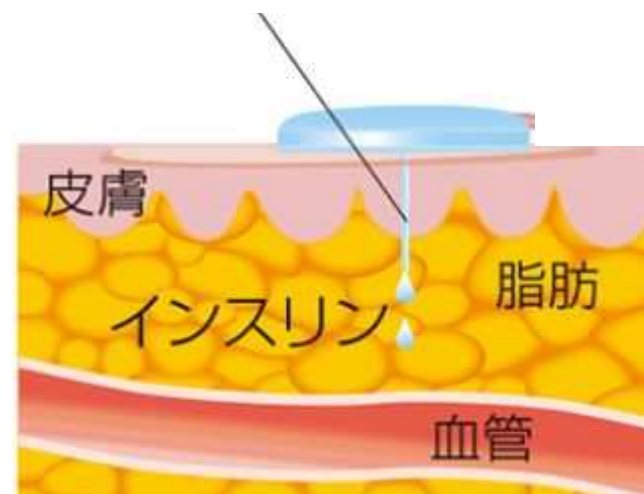
ボタン操作で
投与

インスリンポンプ

持続皮下インスリン注入(CSII)



カニューレ

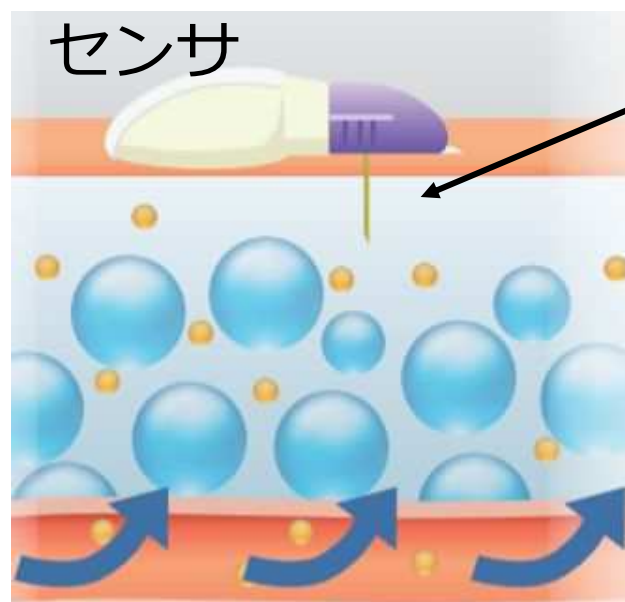


- ・ 3日に1回穿刺
- ・ ボタン操作で注入
- ・ 時間帯毎に基礎調整可能

メドトロニック社HPより抜粋

持続グルコースモニタリングを併用した インスリンポンプ療法（SAP療法）

持続グルコースモニタリング （CGM）

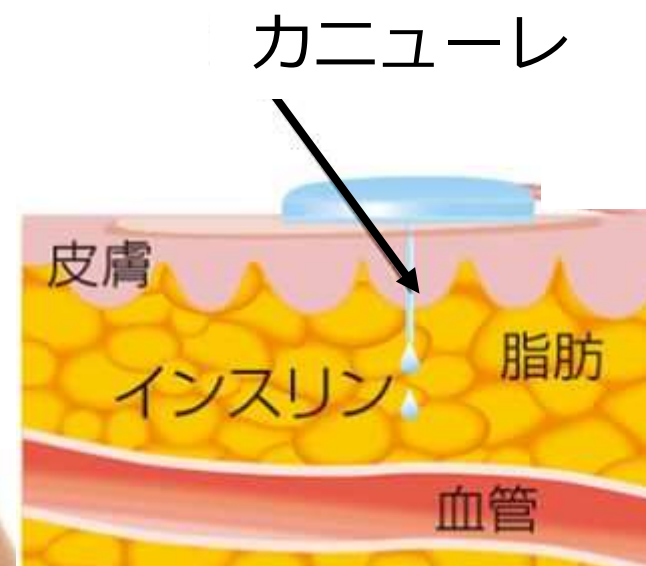


血液中の
グルコース

電 極

間質液中の
グルコース

持続皮下インスリン注入 （CSII）



カニューレ

皮膚

インスリン

脂肪

血管



注入部位

CGM

インスリンポンプ
本体

持続グルコースモニタリングを併用した インスリンポンプ療法（SAP療法）



グルコース値を表示し
血糖変動をモニタリングできる

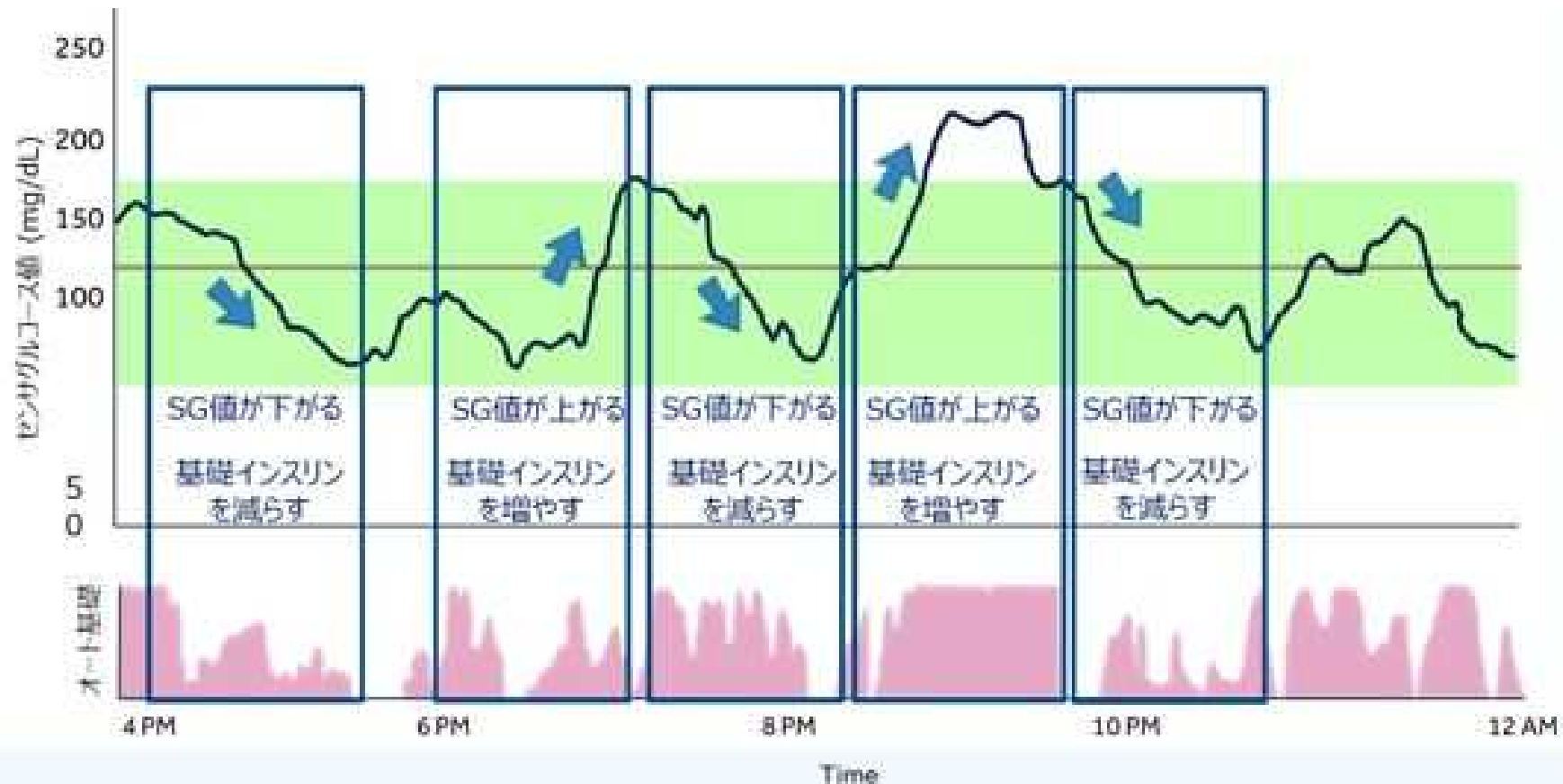
グルコース値
250 mg/dl



スマートガード機能
低血糖の予防のために基礎注入を
一時停止する機能

持続グルコースモニタリングを併用した インスリンポンプ療法（SAP療法）

オートモード：グルコース値を70-180 mg/dl
に保つよう基礎を自動調整



パッチ式インスリンポンプ





閉塞でインスリン
注入が途中でできな
くなる

皮膚のかゆみやかぶれ
に困っている



ペン型注入器

ノボペン® 6))



ノボペン エコー プラス®))



シンクヘルス



インスリン投与情報
を自動記録する

投与忘れ、投与ミス
を減らす

インスリン療法比較①

	インスリンポンプ	ペン型
穿刺回数	2-3日に1回	4-5回/日
追加インスリン	注射で注入	ポンプ操作
基礎インスリン	時間帯で調整可	時間帯で調整不可

インスリンポンプ

- ・ 穿刺回数が少ない
- ・ 追加ボーラスが簡単
- ・ 基礎の細かい調整が可能

- ・ 装着が必要
- ・ 皮膚トラブル
- ・ チューブトラブルなどによる高血糖のリスク

ペン型

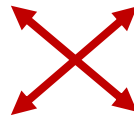
- ・ 装着は不要
- ・ 皮膚トラブルやチューブトラブルはない
- ・ 基礎インスリンが長く効く

- ・ 穿刺回数が多い
- ・ 追加ボーラスが煩雑
- ・ 基礎インスリンの細かい調整はできない

インスリンポンプ

- ・ 穿刺回数が少ない
- ・ 追加ボースが簡単
- ・ 基礎の細かい調整が可能

- ・ 装着が必要
- ・ 皮膚トラブル
- ・ チューブトラブルなどによる高血糖のリスク



ペン型

- ・ 装着は不要
- ・ 皮膚トラブルやチューブトラブルはない
- ・ 基礎インスリンが長く効く

- ・ 穿刺回数が多い
- ・ 追加ボースが煩雑
- ・ 基礎インスリンの細かい調整はできない

持続グルコースモニタリング

CGM

自己血糖測定：SMBG

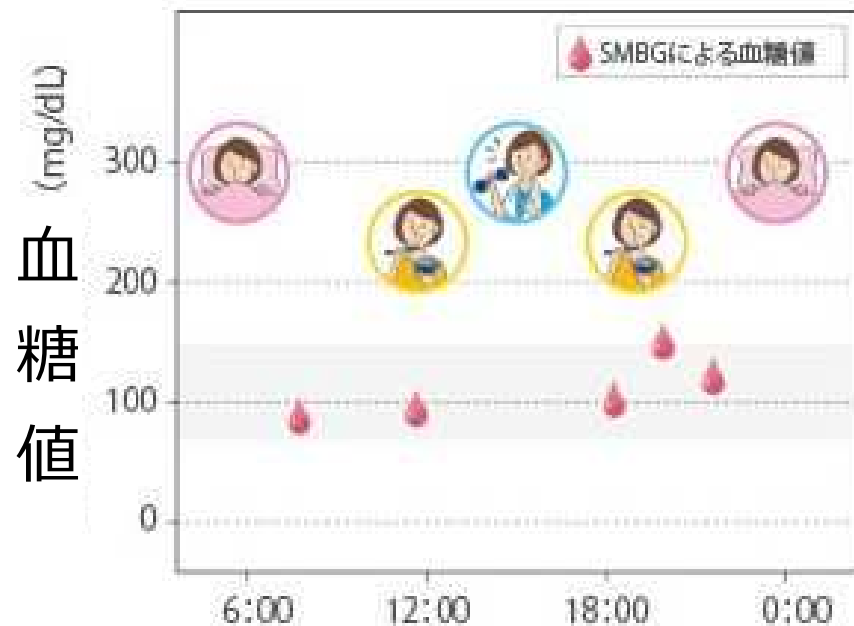


血糖値を正確に
かつ簡便に知る方法

自己血糖測定：SMBG

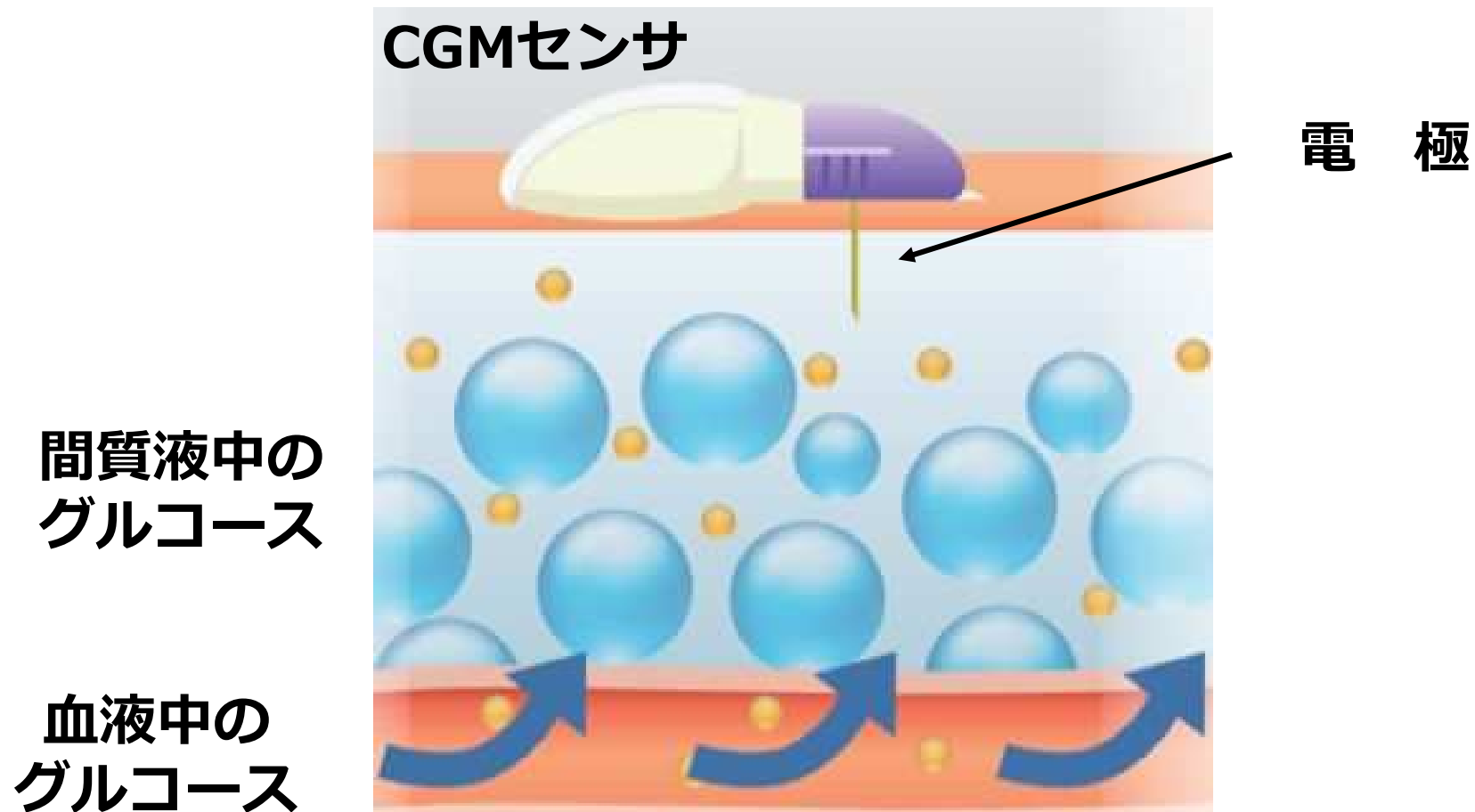


血糖値を正確に
かつ簡便に知る方法



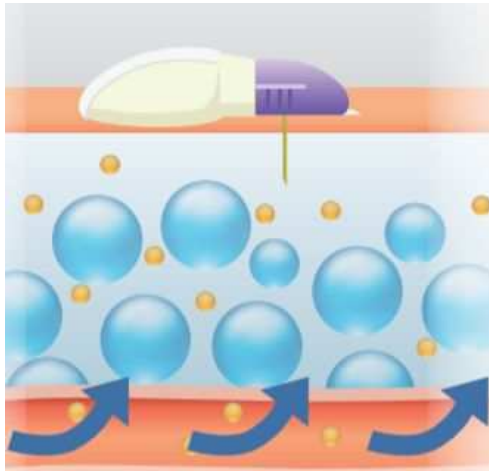
夜や午前中の活動中、
低血糖になっていない？
食後、血糖上昇して
いない？

持続グルコースモニタリング：CGM

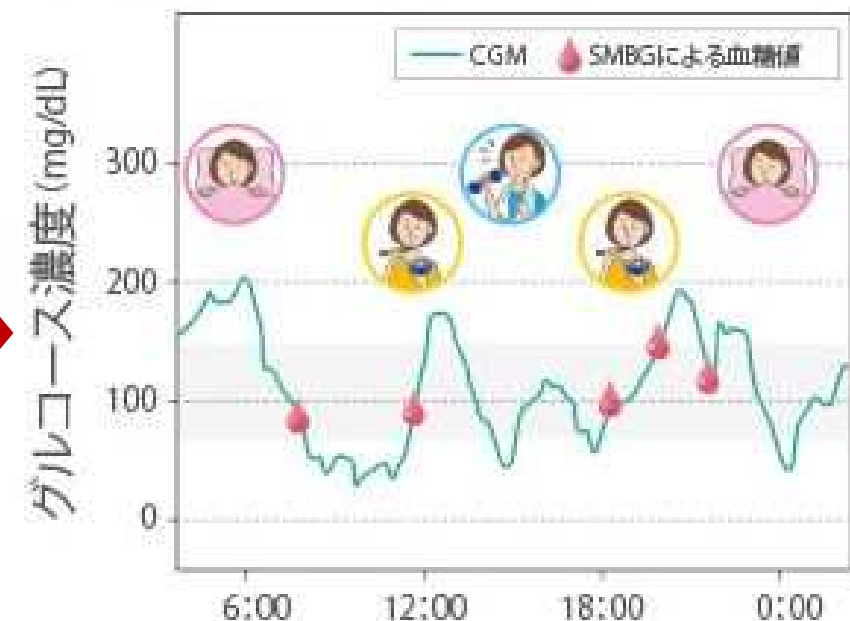
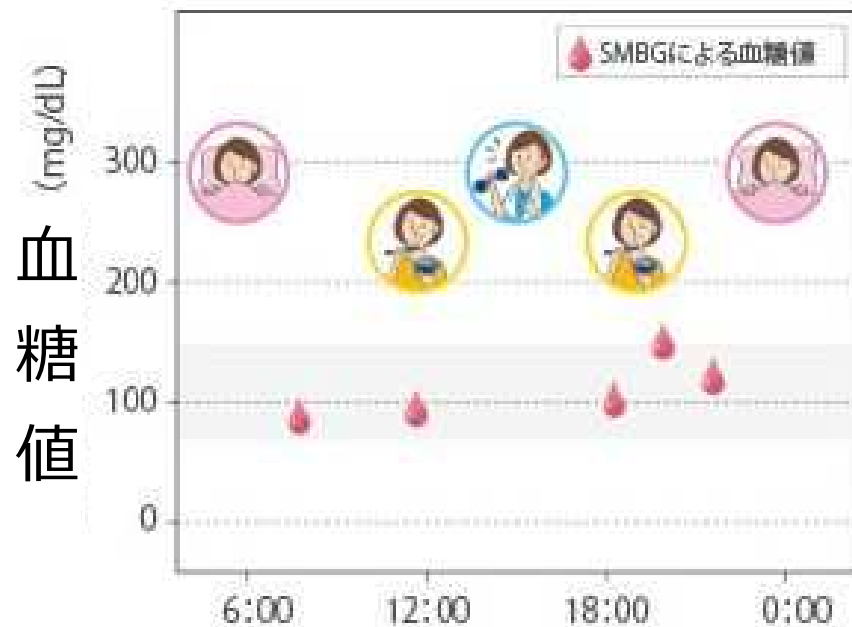


センサで測定したグルコース値をリアルタイムでモニタリング可能

持続グルコースモニタリング：CGM



センサで測定したグルコース値を
リアルタイムでモニタリング可能



CGM 様々な機種

FreeStyleリブレ



ガーディアンコネクト



Dexcom G6

リブレ



G6



ガーディアン
コネクト



交換

14日

10日

7日

校正

不要

不要

必要

アラート
設定

不可

可能

可能

リーダー
モニター

かざす必要
あり

不要

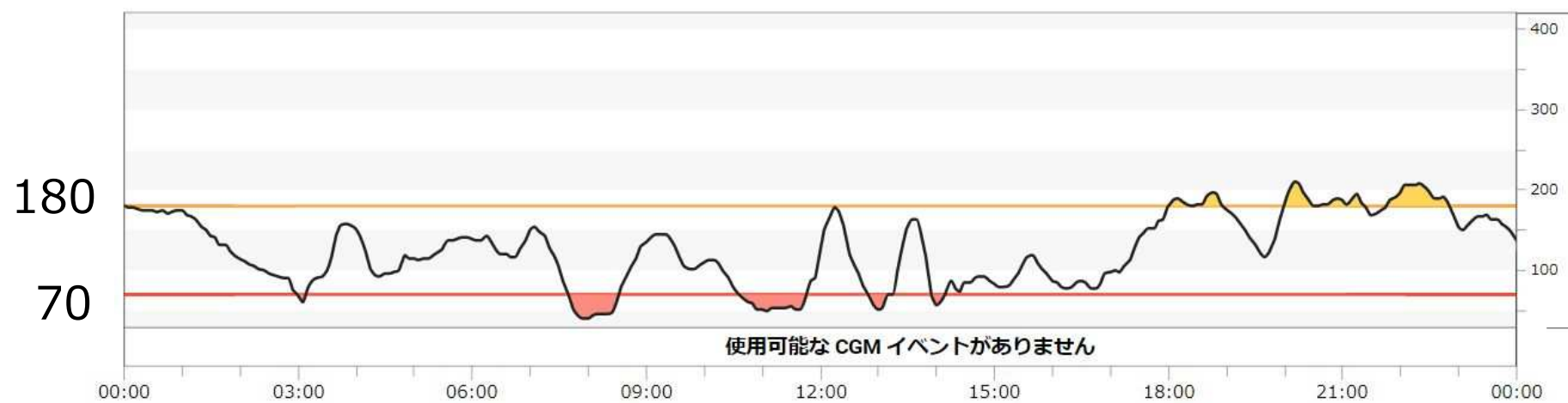
不要

重症低血糖の既往のある方・・・

勉強中など集中して
いる時に起きます



アラート機能のあるG6に変更

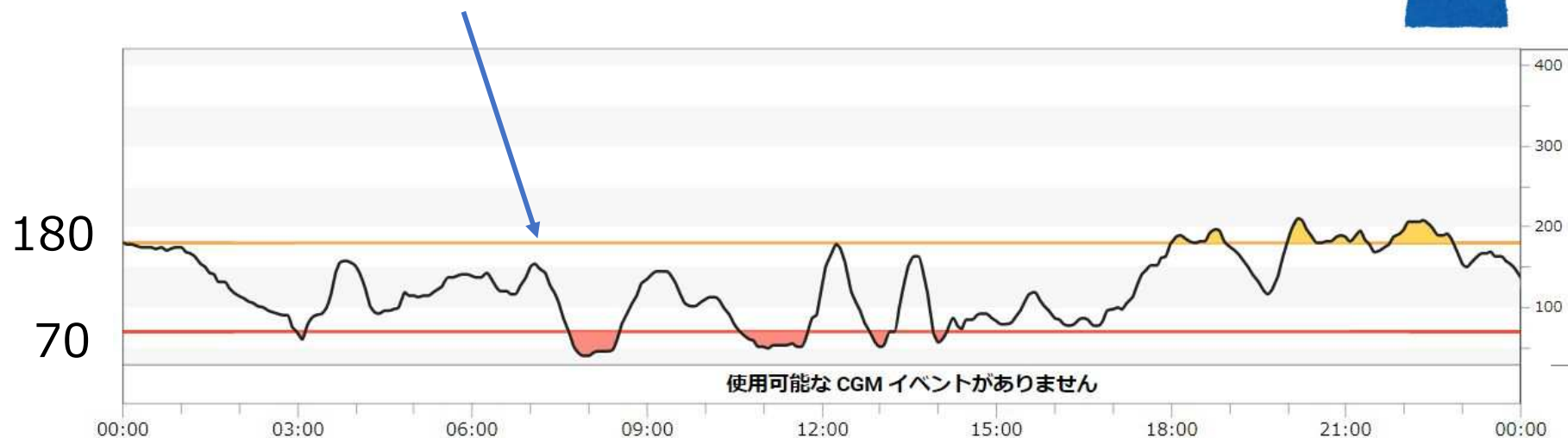


アラート機能のあるG6に変更



急降下アラート設定

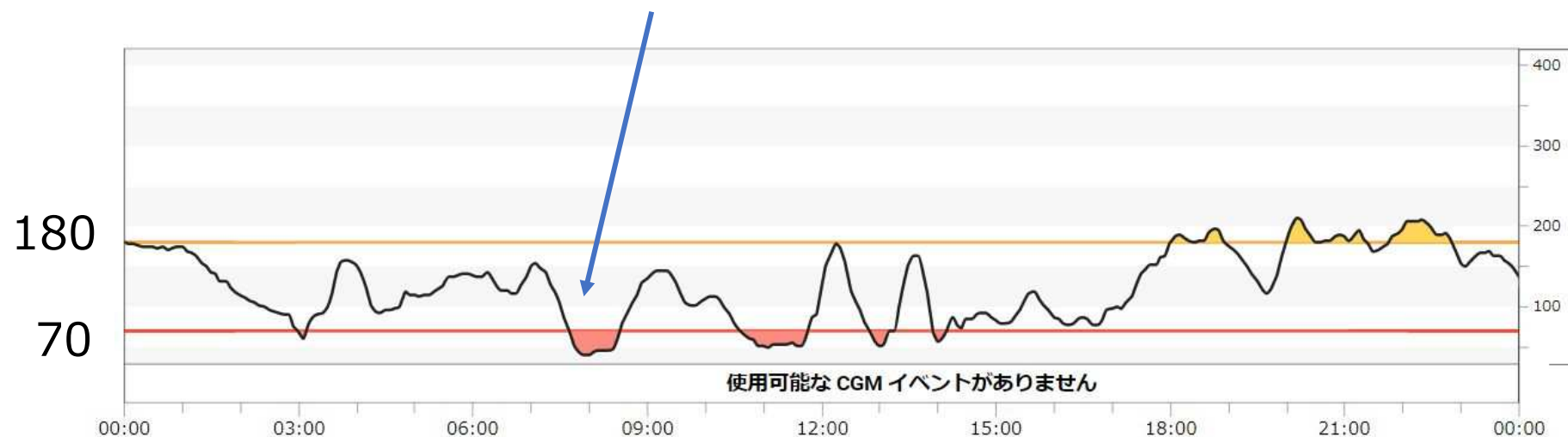
* グルコース測定値が毎分3 mg/dL、
30分で90 mg/dL以上降下



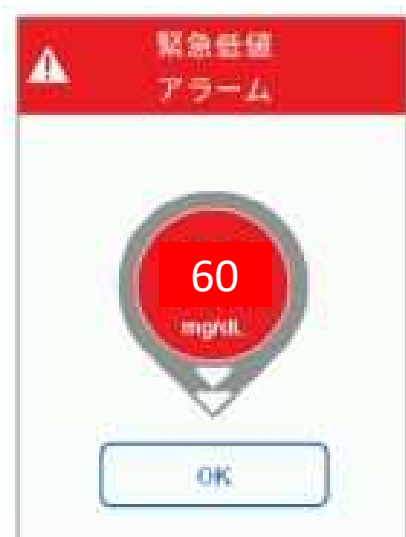
アラート機能のあるG6に変更



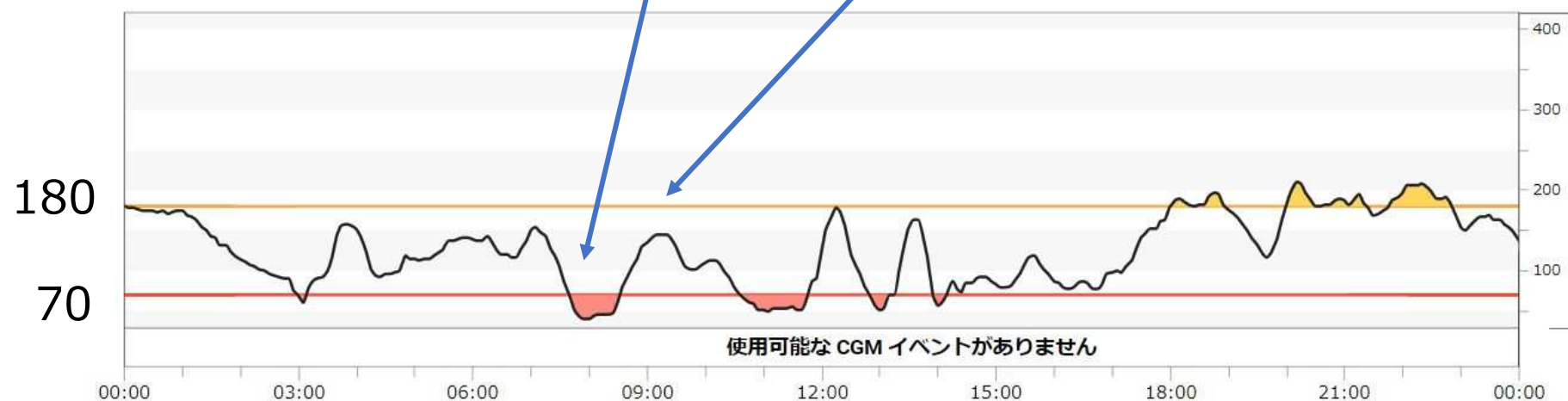
70 mg/dl 以下で
低値アラート



アラート機能のあるG6に変更



補食後、
血糖上昇



リブレ



G6



ガーディアン コネクト



14日間、
センサーが
もつのがいい。

かざせば数値
を確認できる。

装着時、痛みや
皮膚炎が少ない。

途切れるのが
困る。

ポンプと一緒
に連動する
オートモード
が便利。
血糖測定が
必須。



データ共有機能アプリ



持続血糖測定システム (CGM)

dexcomG6

データ共有機能アプリ

リブレ



G6



スマートデバイスに別売り

ガーディアン コネクト



メッセージ

インスリンポンプやCGMを使用した、
様々な治療選択が増えています

自分の生活に合った、
またマネジメントしやすい方法を一緒に
選択しましょう

食事をたのしく!! カーボカウント



大分大学医学部小児科
糸永知代

よく聞かれること

お子さんの診断は
1型糖尿病です

医師

もう好きなもの
食べられなく
なるの？

患者さん

今までの食事と
変えないとですね…

そんなことはありません！！

今までの食事と
変える必要はないです

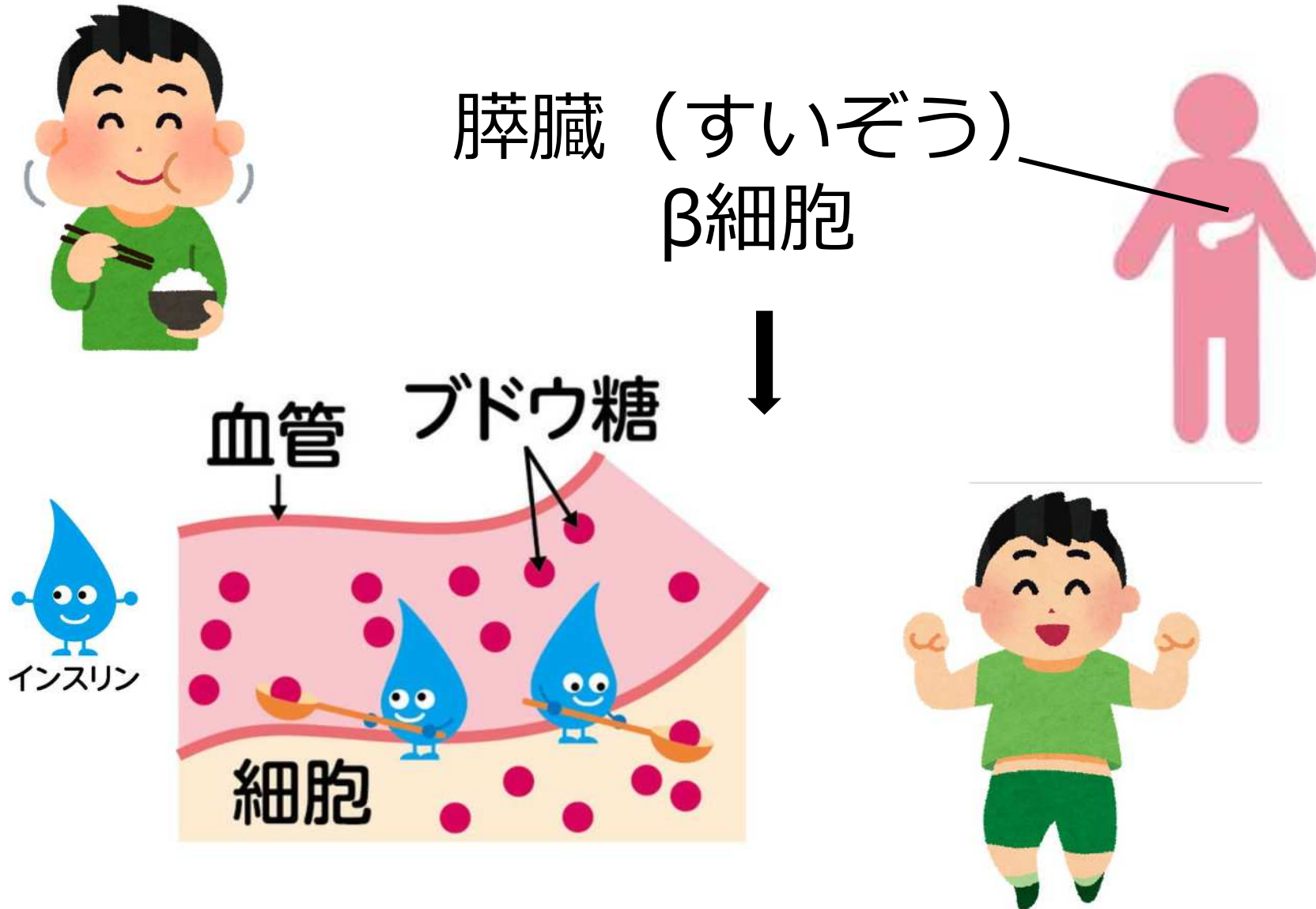
好きなもの
食べられますよ

医師

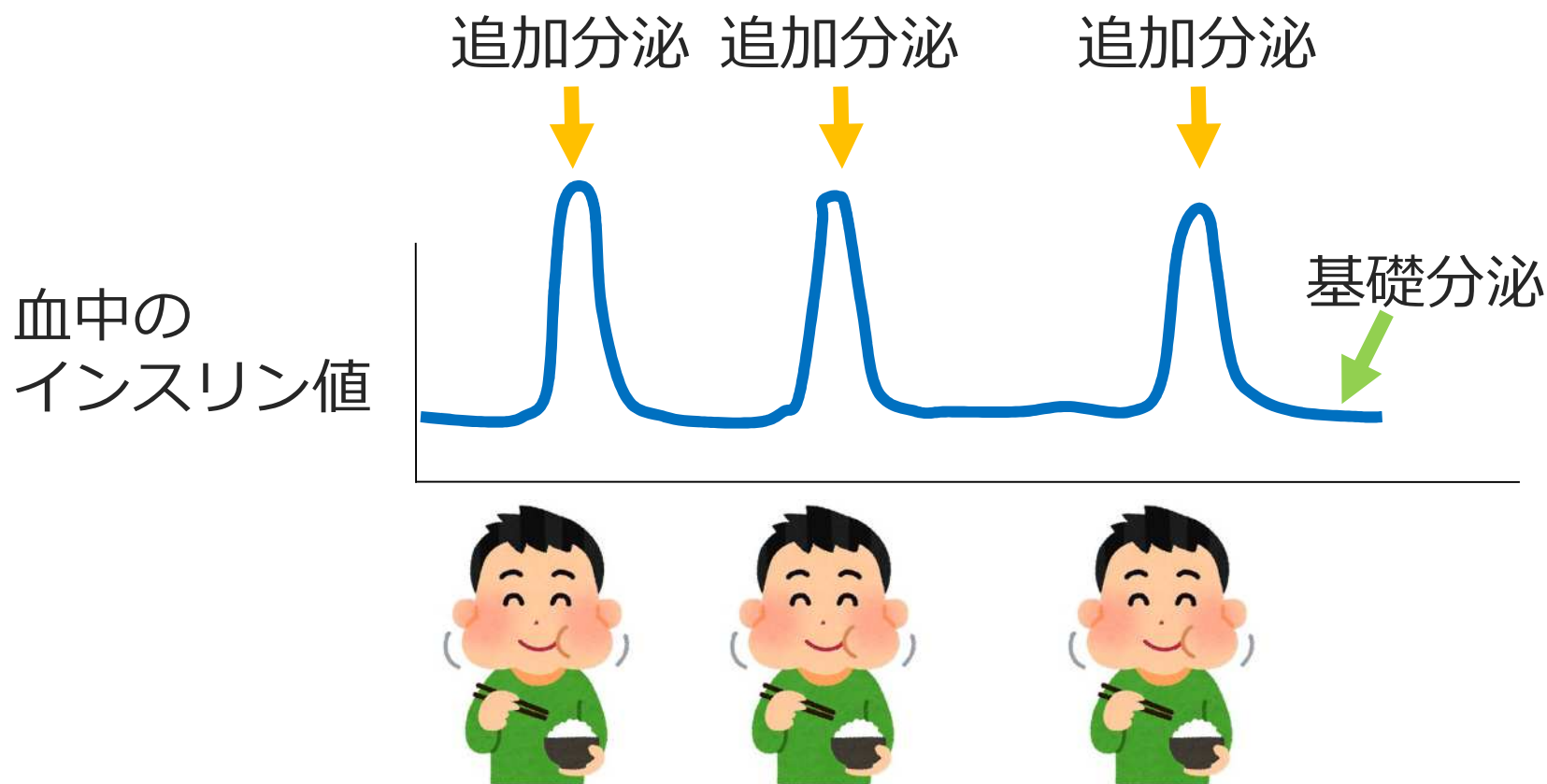
ただし、**コツ**は
必要です

おさらい

インスリン：糖をエネルギーに変える

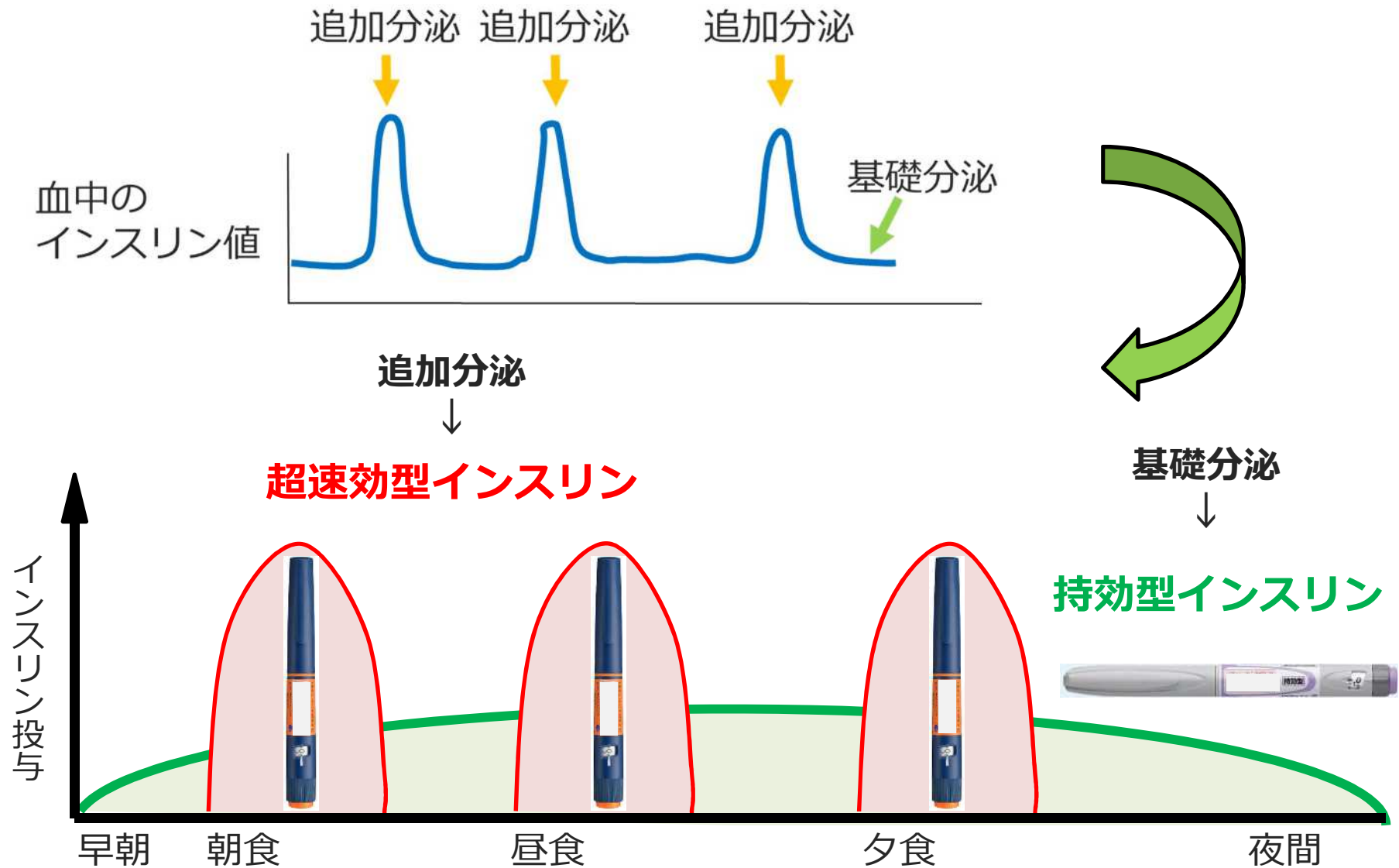


インスリンはどう投与する？

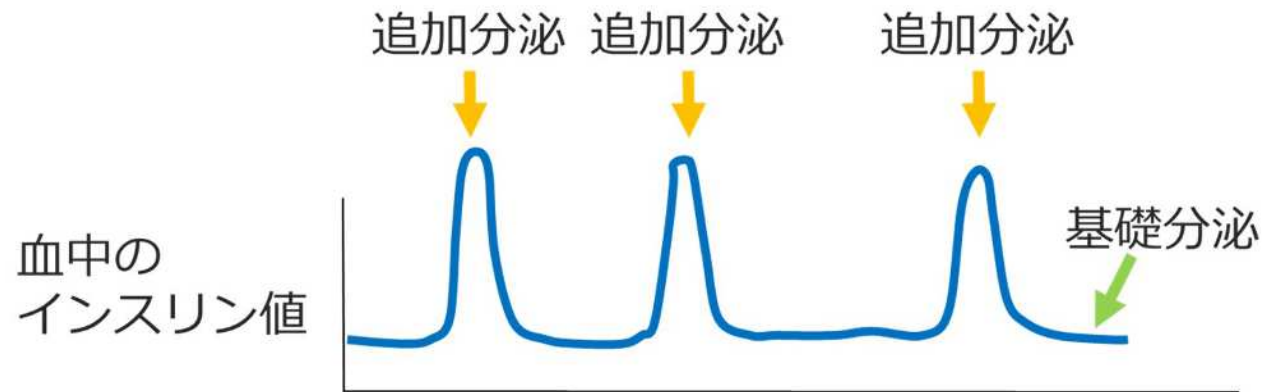


食事のとき（体に**ブドウ糖**が入ってくるとき）には、
インスリンを投与する（**エネルギーに変える**）必要があります

ペン型でのインスリン投与



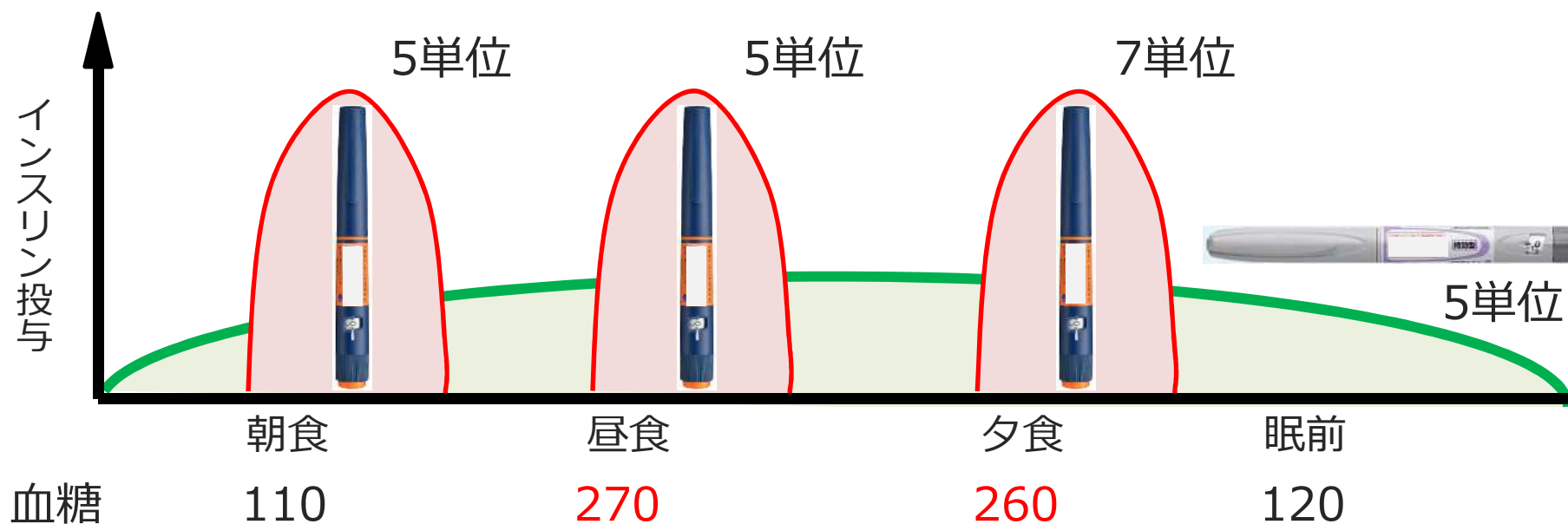
インスリンポンプでのインスリン投与





**食事のときの
追加インスリン/ボーラスの量は
どうやって決めるの？**

追加インスリン/ボーラスの量



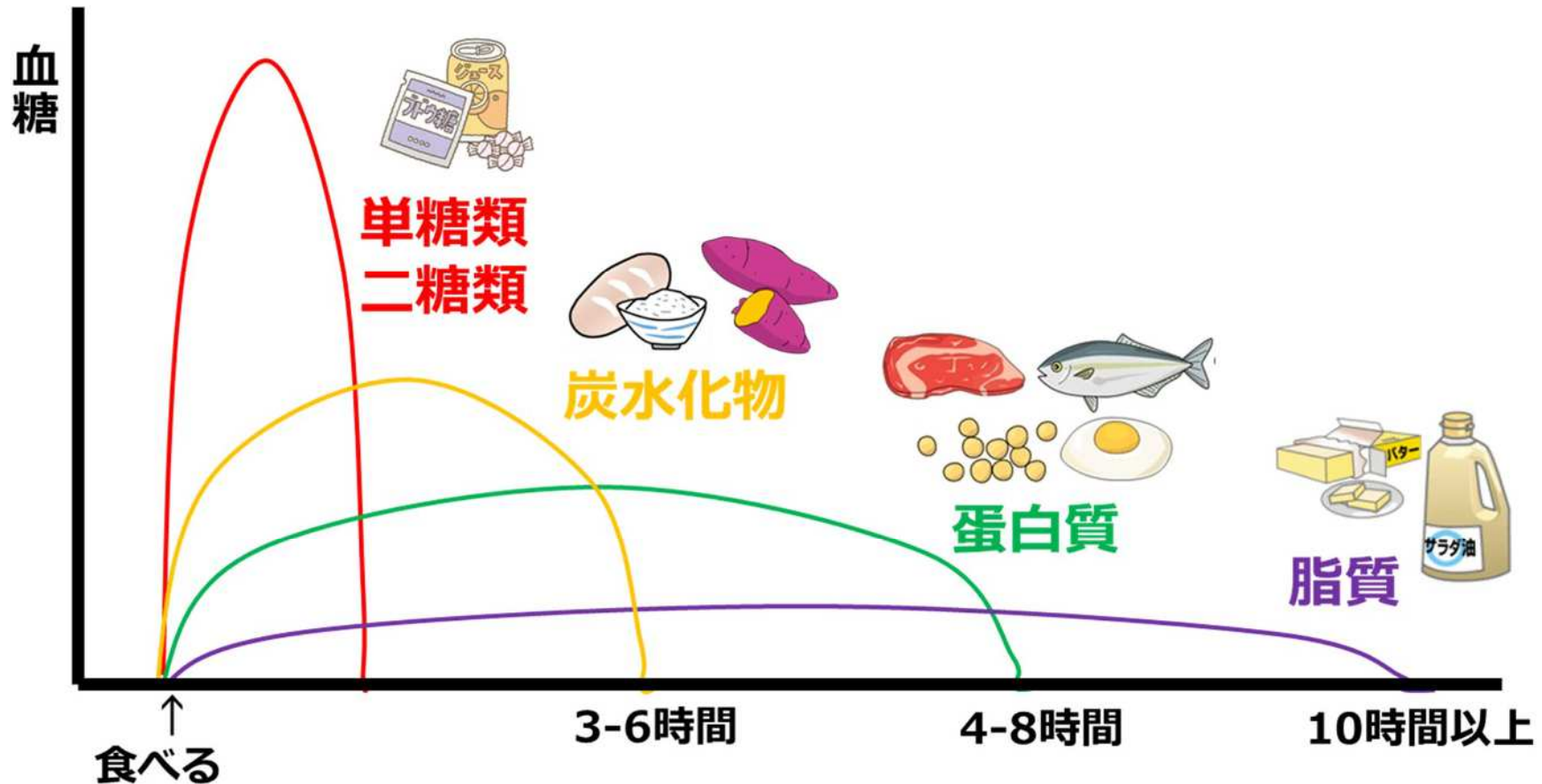
$$\textcircled{1} + \textcircled{2} - \textcircled{3}$$

- ①これから摂る食事分のインスリン（食事分）
- ②高血糖をさげるためのインスリン（補正分）
- ③運動量

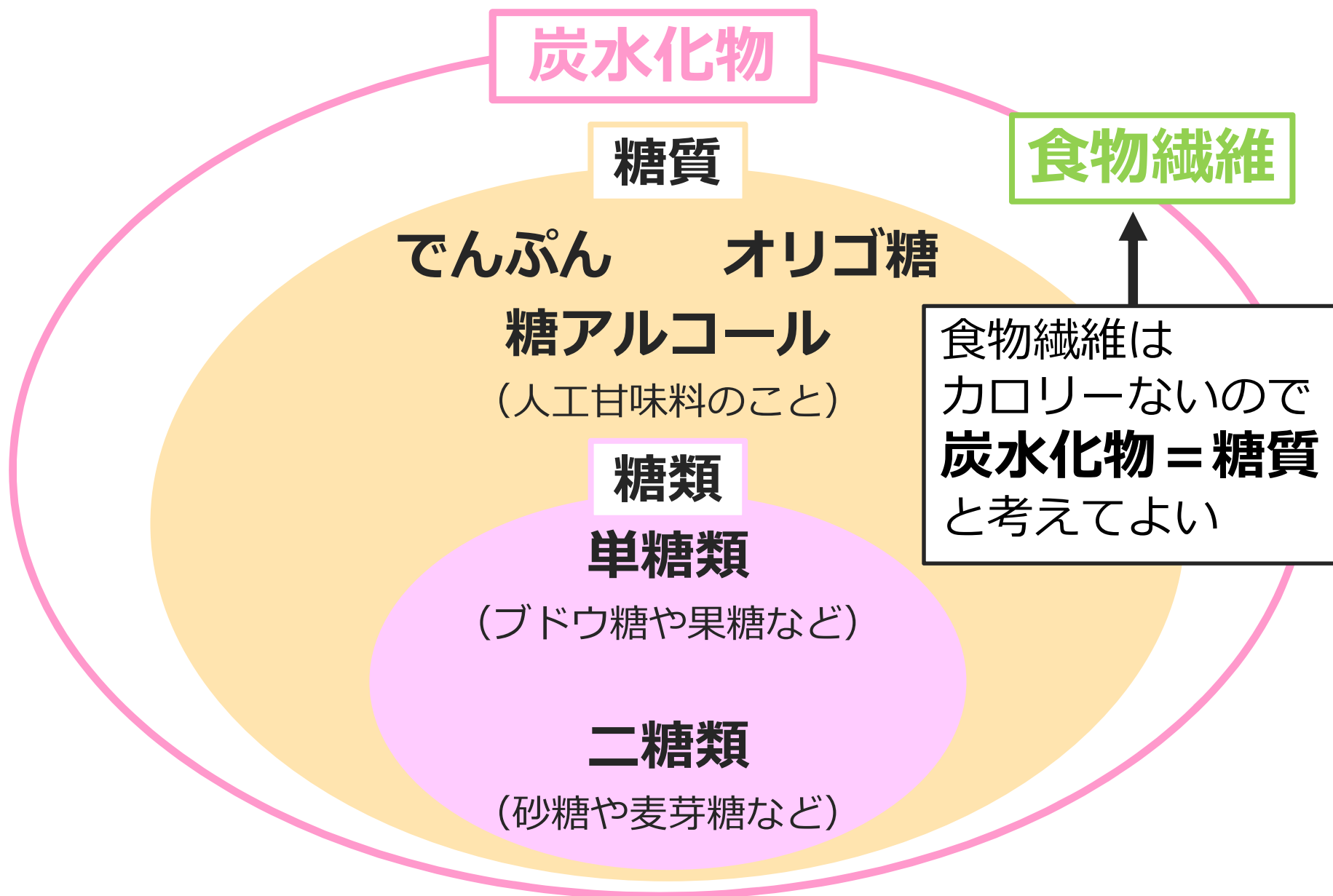
**①これから摂る食事分の
インスリン（食事分）**

カーボカウント

食物の中で最も急に血糖上昇を来すのが**炭水化物（糖質）**であることから食事中的**炭水化物（糖質）量**を計算してインスリン量を決める方法



炭水化物 = 糖質 + 食物繊維



糖質の多い食品を知っておく

糖質の多い食品

穀物（ごはん・パン・めん・その他の穀物）
いも
炭水化物の多い野菜、種実（かぼちゃ・くり など）
豆（大豆を除く）

くだもの

牛乳と乳製品（チーズを除く）

みそ、みりん、砂糖、ケチャップ、濃厚ソース、
カレールウ など

ジュース、菓子類 など

糖質の少ない食品

魚介（魚・貝・いか・たこ・えび・かに など）
大豆（えだ豆を含む）とその製品（納豆・とうふ・豆乳 など）
卵、チーズ
肉（牛・豚・とり など）とその加工品（ハム など）

油脂類（サラダ油・バター・マーガリン など）

野菜・海藻・きのこ・こんにゃく

マヨネーズ、塩こしょう など

主食の糖質量リスト



おにぎり

重さ 100g
糖質 40g



ごはん茶碗1杯

重さ 150g
糖質 55g



すし2貫

重さ 40g
糖質 15g



うどん1玉

重さ 200g
糖質 45g



中華めん1玉

重さ 150g
糖質 45g



コッペパン

重さ 50g
糖質 20g



そば1玉

重さ 150g
糖質 40g



パスタ

重さ 乾燥 100g
ゆで 250g
糖質 75g



そうめん

重さ 乾燥 100g
ゆで 300g
糖質 70g



食パン

6枚切れ1枚 1斤
糖質 30g 180g



ロールパン

重さ 30g
糖質 15g



ハンバーガー

パンズ部分
糖質 30g



メロンパン

重さ 100g
糖質 60g



あんぱん

重さ 120g
糖質 60g



お好み焼き

糖質 50g



たこ焼き

6個
糖質 35g



ピザ

1/8カット
糖質 20g



ミックスサンド

パン6切れ60g
糖質 30g

栄養成分表示の例と注意点

栄養成分表示 100gあたり

エネルギー	460 kcal
たんぱく質	2.5 g
脂質	40.0 g
炭水化物	22.2 g
ナトリウム	467 mg

100gあたり、1個あたり
など表示に注意してくだ
さい。
食べる量を計算する場合
もあります。

栄養成分表示 1個(92g)あたり

エネルギー	112 kcal
たんぱく質	8.0 g
脂質	2.1 g
糖質	15.1 g
食物繊維	0.4 g
ナトリウム	33 mg

炭水化物と糖質が併記
されている場合は糖質
を見ましょう。

Check

見積もりに慣れるまで既製品の成分表示を参考に
特にお菓子類の見積もりに栄養成分表示が参考になります

ゼロカロリー食品

⚠️ こんな場合にご注意ください
ダイエット食品や健康食品の中には炭水化物(糖質)
は含まれているのに0kcalのものがあります
エネルギーにならないので血糖値をあげません
つまり、カーボカウントしません

栄養成分表示 1個(130g)あたり

エネルギー	0 kcal
たんぱく質	0.4 g
脂質	0.0 g
炭水化物	34.5 g
ナトリウム	256 mg

ー たとえばこんな場合 ー

栄養成分表示(100g当り)					
エネルギー	0kcal	たんぱく質	0.2g	脂質	0.1g
糖質	13.2g	食物繊維	0mg	ナトリウム	0mg

エネルギーを12.8g(100g中)使用しております

健康増進法の栄養成分表示基準で100gあたり
熱量が5kcal未満のため、ゼロカロリーと表示しています

この「炭水化物」や「糖質」は人工甘味料など体内に吸収されず、
エネルギーにならないものを指している場合があります

※詳しい説明などは管理栄養士さんにご相談ください

かんたんカーボカウント：主食

①主食の量だけ是可以るだけ正確に

ごはん 10 g = 3.6 g

ごはん100 g = 35 g

ごはん150 g = 55 g

ごはん180 g = 65 g

ごはん200 g = 70 g

食パン1枚 = 30 g

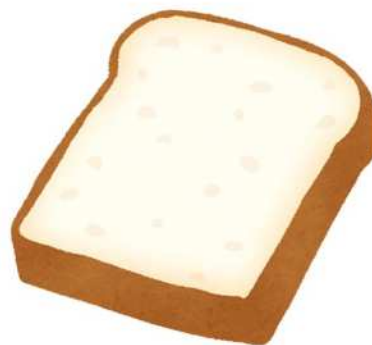
(6枚切り)

コッペパン1個 = 20 g

ロールパン1個 = 15 g

菓子パン1個 = 60-70 g

麺1玉 = 40-60 g



パンは重量の
半分为糖質です

かんたんカーボカウント：おかずなど

②肉、魚、卵は0g

③おかず全部で：こども10g、おとな20g

④てんぷらの衣：+10g

⑤いも類・果物：10-20g

親指と人差し指で作った
OKサイズで5g



⑥牛乳・スポーツドリンク 200ml：10g

⑦ジュース 100ml：10g

かんたんカーボやってみよう～その1



かんたんカーボやってみよう～その2



カーボカウントできた！！



どのくらいのインスリンが必要？

糖質/インスリン比を計算する

糖質/インスリン比とは

超速効型インスリン **1**単位が対応できる糖質の量

例1) 糖質インスリン比が**20**のとき

糖質量 40gの食事を食べる場合

→インスリンは $40\text{g} \div \mathbf{20} = 2$ 単位 必要

例2) 糖質インスリン比が**10**のとき

炭水化物量 40gの食事を食べる場合

→インスリンは $40\text{g} \div \mathbf{10} = 4$ 単位 必要



ごはん 100g
= 糖質 40g

同じものを食べるなら、糖質インスリン比が
小さいほどインスリンがたくさん必要

例1) 体重7kgの子で
糖質インスリン比を100とすると



13%ミルク 200mL中 炭水化物 13g
→必要なインスリン量は、 $13\text{g} \div 100 = 0.13$ 単位

糖質インスリン比は体格によっても違うし、時間帯によっても変えることがある

例2) 体重 25kgの子で
糖質インスリン比を20とすると



牛乳200mL中 炭水化物 10g
→必要なインスリン量は、 $10\text{g} \div 20 = 0.5\text{単位}$

同じ量のミルクでも体格が違うと打つ量が違う

例3) 体重40kgの子で 糖質インスリン比を10とすると



朝ごはん（炭水化物40g）

$$40\text{g} \div 10 = 4\text{単位}$$



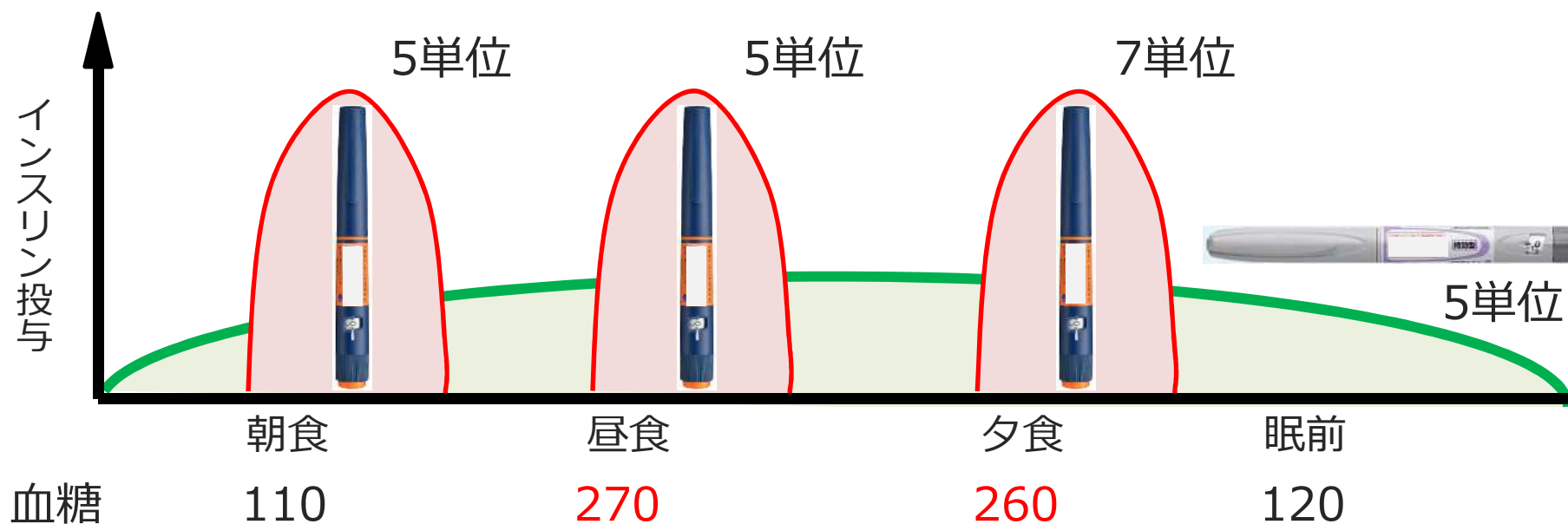
夕ごはん（炭水化物80g）

$$80\text{g} \div 10 = 8\text{単位}$$

毎食同じものを食べる人の方が少ない

- ・ 病院食でも食事毎に炭水化物（糖質）量がばらつく
- ・ 家だったら、朝ごはんにかレーを食べる子もいるかもしれない

追加インスリン/ボーラスの量



$$\textcircled{1} + \textcircled{2} - \textcircled{3}$$

- ①これから摂る食事分のインスリン（食事分）
- ②高血糖をさげるためのインスリン（補正分）
- ③運動量

②高血糖をさげるための インスリン（補正分）

インスリン効果値を計算して補正する

1単位の超速効型インスリンで3～4時間後に
いくつ血糖値が下がるか

例1) インスリン効果値が**50**のとき

血糖値が**350**の時に**100**まで下げたい場合

→インスリンは $(350 - 100) \div 50 = 5$ 単位 必要

例2) インスリン効果値が**100**のとき

血糖値が**350**の時に**100**まで下げたい場合

→インスリンは $(350 - 100) \div 100 = 2.5$ 単位 必要



インスリン効果値が大きいほど、少ないインスリンで
血糖は大きく下がる

はじめてカーボカウントするときの目安

1日の 総インスリン量	糖質/インスリン比	インスリン効果値
(小学生未満)	25	200
20単位未満	20	100
20-30単位	15	80-100
30単位以上	10	50

計算しやすい数字で実際に使いながら調節します

※糖質/インスリン比は2ずつ、効果値は20ずつくらいの幅で

というわけで、

食前のインスリン量

① 食事分のインスリン

今から食べる
食事の糖質量

g

糖質量

÷

糖質インスリン比

=

単位

② 血糖補正のためのインスリン

今の血糖値

目標血糖

下げたい血糖

=

下げたい血糖

÷

インスリン効果値

=

単位

+

食前に打つインスリンは 単位！

例) 目標血糖値：100, 糖質インスリン比：20、インスリン効果値：100

→今の血糖値が200 + これから食べる糖質が60g の場合

①食事分のインスリン

今から食べる
食事の糖質量 g

糖質量 糖質インスリン比
 ÷
= 単位

+

②血糖補正のためのインスリン

今の血糖値 目標血糖 下げたい血糖
 - =

下げたい血糖 インスリン効果値
 ÷
= 単位

食前に打つインスリンは 単位！

例) 目標血糖値 : **150**, 糖質インスリン比 : **10**、インスリン効果値 : **50**

→今の血糖値が**350** + これから食べる糖質が**100g** の場合

①食事分のインスリン

今から食べる
食事の糖質量 g

糖質量 糖質インスリン比
 ÷
= 単位

+

②血糖補正のためのインスリン

今の血糖値 目標血糖 下げたい血糖
 - =

下げたい血糖 インスリン効果値
 ÷
= 単位

食前に打つインスリンは 単位 !

インスリンポンプの自動計算機能

設定

※画面の設定値は一例です。設定値は必ず主治医と相談し使用してください。



使い方



カーボカウントして
好きなものを楽しく
食べましょう！

