

# 略歴

2012年 鹿児島大学医学部卒業

2014年 公益社団法人鹿児島共済会  
南風病院初期研修修了

2016年 鹿児島大学大学院医歯学総合研究科  
糖尿病・内分泌内科入局

2016年-2021年3月 公益社団法人鹿児島共済会  
南風病院糖尿病・内分泌内科

2021年4月～ 公益財団法人慈愛会 いづろ今村病院  
糖尿病・内分泌内科

持続皮下血糖測定  
FGM(flash glucose monitoring)を利用した  
2型糖尿病の血糖管理

竹迫 慎平

公益社団法人慈愛会 いづろ今村病院 糖尿病・内分泌内科

---

# COI 開示

演題発表に関連し、開示すべきCOI関係にある  
企業などはありません。

# 血糖モニタリングの進歩



	朝前	後	昼前	後	夕前	後	寝前	体重・治療・薬量など
1	133	166						
2					185	157		
3			145	163				
4	124	166						
5					119	167		
6			146	124				
7	113	158						ショートスライ 利用
8								
9			143	151				
10								
11				162				
12			134	165				
13				126	125			
14					135	164		
15	126	138						

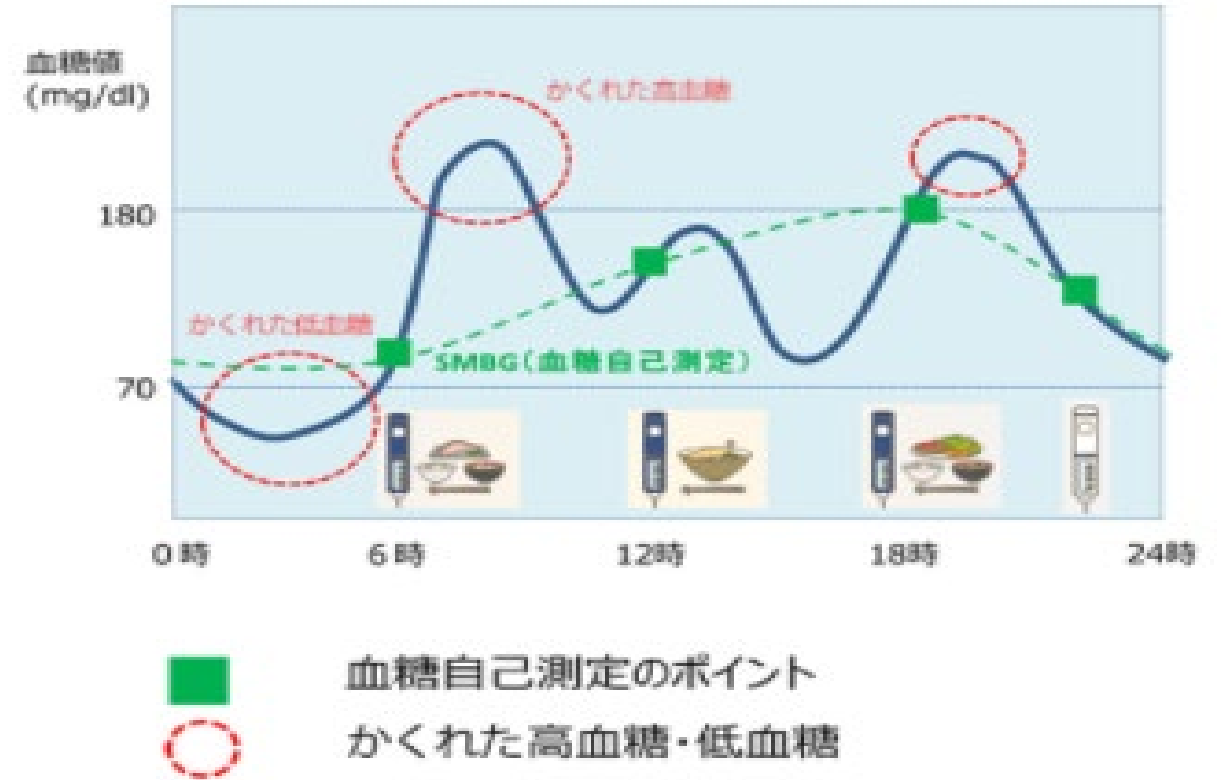
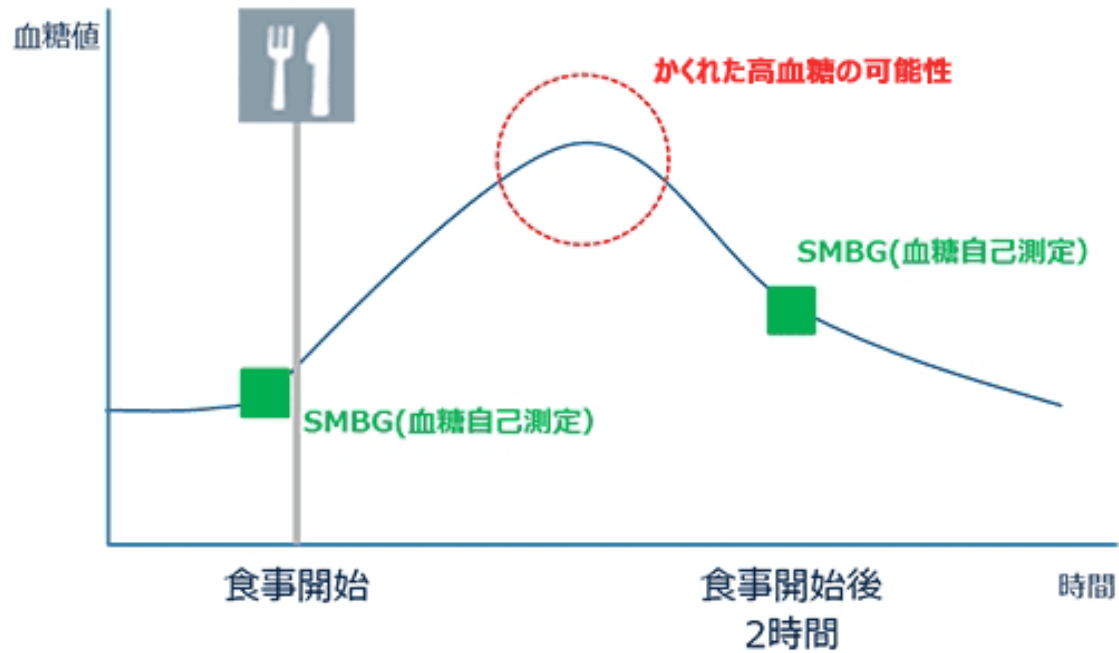
血糖の動きは、人によって全部異なり、いつも一定とは限りません。

インスリンや経口血糖降下薬を使うと、さらに血糖の動きは複雑になるため、血糖コントロールができているかどうかをチェックする必要があります。

特にインスリン療法では、血糖の状態によって、インスリンや食事の調整が必要なため、きめ細かい血糖のチェックが必要となります。

日常の生活でもそのチェックをできるようにしたのが、血糖自己測定(SMBG: Self Monitoring of Blood Glucose)です。

# SMBGの欠点



隠れた高血糖は血糖測定をしないと分からない。

就寝時や早朝の低血糖も血糖測定をしないと分からない。

# FGM(flash glucose monitoring)とは？

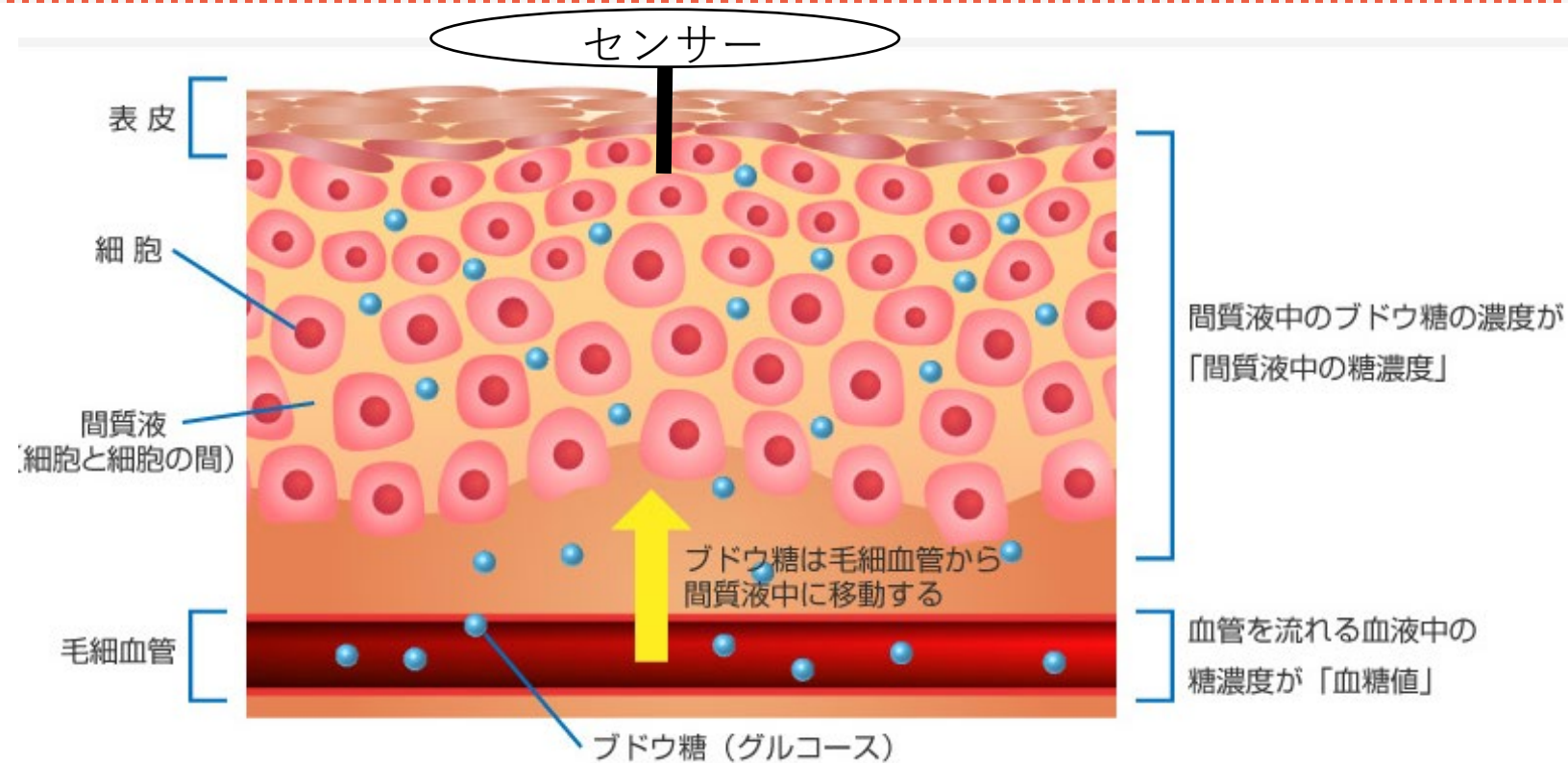


フラッシュグルコースモニタリング (FGM：flash glucose monitoring)は、**皮下の間質グルコース値**を持続的に14日間測定できるセンサーを上腕に留置し、センサーにリーダーをかざすことで血糖値を確認できる医療機器のこと。

指先から血液を出して値を確認する必要がないので、かざすだけで間質グルコースの値の確認ができる。

FGMは、低血糖や高血糖などのアラートを伝える機能はない。

## 図 「血糖値」と「間質液中の糖濃度」の違い（イメージ）



### 「血糖値」と「間質液中の糖濃度」の違い

- 間質液中の糖濃度の変化は、血糖値の変化より遅れる（約5～10分のタイムラグがあると言われている）
- 間質液中の糖濃度は、血糖値とまったく同じ値にはならない
- CGM、FGMはセンサーを数日～2週間程度、皮下に刺したまま測定するため、測定結果が異物（センサー）に対する生体反応の影響を受けることがある





# FMG(Flash glucose monitoring)

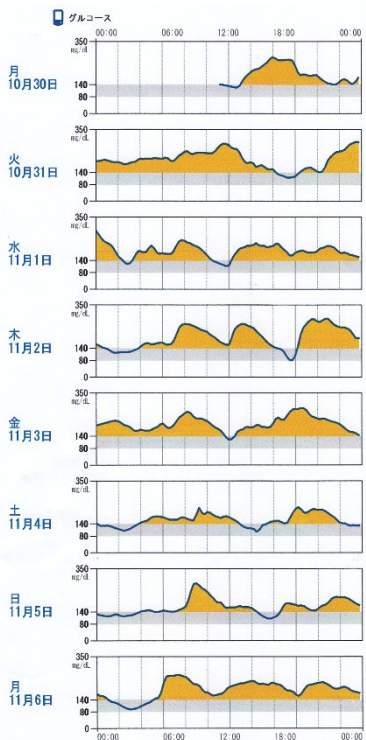
リブレFree



T1DM,T2DMどちらでも

FreeStyle リブレ Pro

リブレPRO

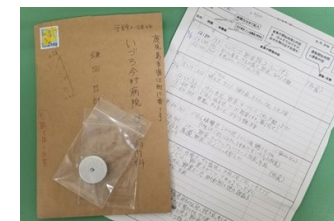


センサーには8時間分のデータしか記憶できないため、8時間内に本人が測定器をセンサーへかざして、データを吸い上げる必要あり  
かざす度にその時の血糖値が表示される

施設基準不要



2週間の連続データ記録が可能  
認知症患者でも使用可能  
2週間後外して郵送もらい解析



**施設基準が必要**  
**(CSII使える/専門医1名)**

コスト

4回/日のSMBG(T1DMのみ)の保険点数  
(センサーはおまけの勘定)  
月2個リブレのみの保険点数(T1,2DMとも)

T2DM,T1DMいずれも同じ点数  
センサー実費(保険)



# リブレの保険について

**C150 血糖自己測定器加算の対象か？**

(インスリンかGLP-1作動薬を使っているか?)

NO

算定できない

YES

強化インスリン療法を行っているか  
その後、混合型インスリン製剤を1日2回以上使用

YES

**C150-7**

間歇スキャン式持続血糖測定

1250点



NO

GLP-1作動薬かインスリン1回打ちの患者

**C150-4**

SMBG月60回以上

830点



血糖測定電極30枚  
×2箱

# FGM(flash glucose monitoring) ②

- 皮下組織間質液中の糖濃度測定し、血糖値を推定
- 上腕後部にセンサーを装着し、リーダーをセンサーにかざして測定
- 最長14日間（リブレfreeでは8時間ごとにスキャンしリーダーにデータを落とす必要あり）
- センサーは耐水性で入浴可能
- 連続的な記録が可能
- XPやCT撮影でセンサーが故障する可能性がある
- 低血糖領域で誤差が大きい

→ SMBGでの血糖値と誤差が大きい場合があるので、時々両方で測定する必要あり  
特に低血糖時は注意

着け始めの1日と最後の1日はFGM低めに出る



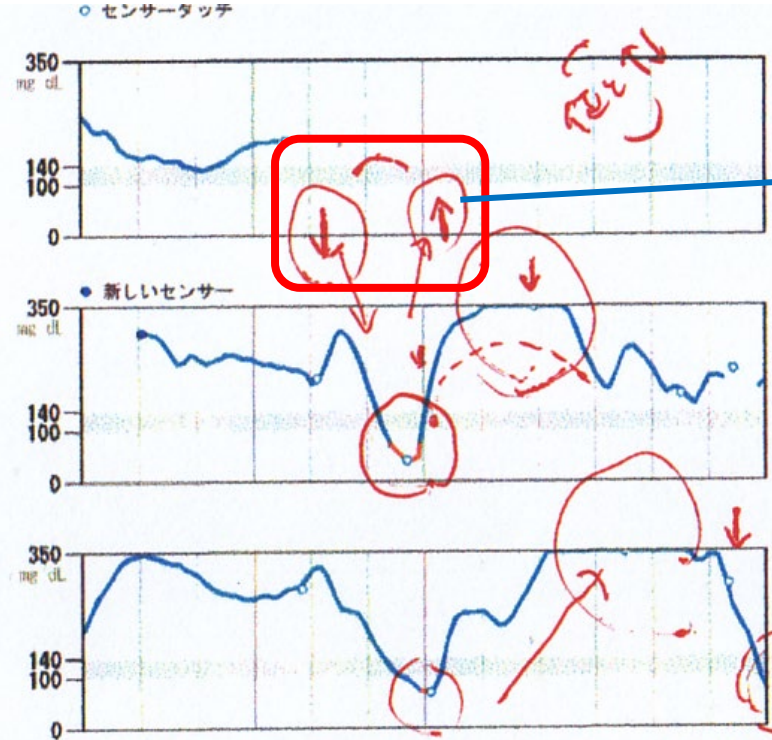
## <対象患者>

- インスリン製剤、GLP-1受容体作動薬を使用中の患者
- 妊娠中の糖尿病患者、妊娠糖尿病の患者

その時の血糖値だけでなく、血糖変動の傾向を知ることが出来る

FGM  
外来での指導

血糖値と共に矢印に注目！



早めの処置が効果的

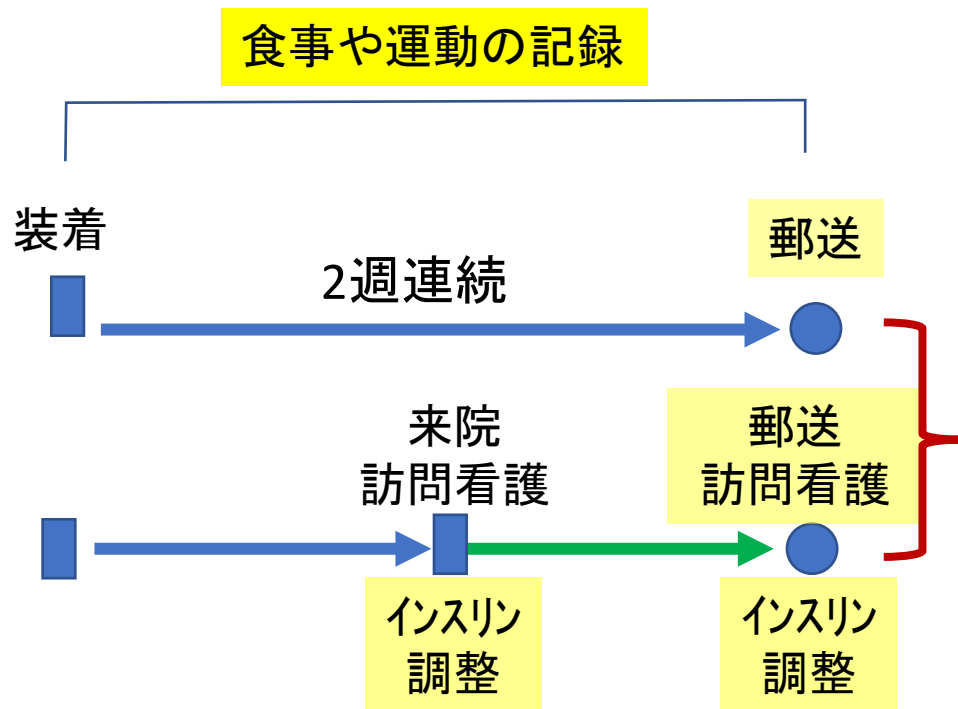
追加インスリンは、血糖の上がり始めに追加すると良く下がる。

上がりきってしまった場合は、効きにくく、多くの量を必要とし、その後に低血糖を来す

低血糖の処置も早  
めの対処が肝腎

## FGMの利用法(リブレPROの場合)

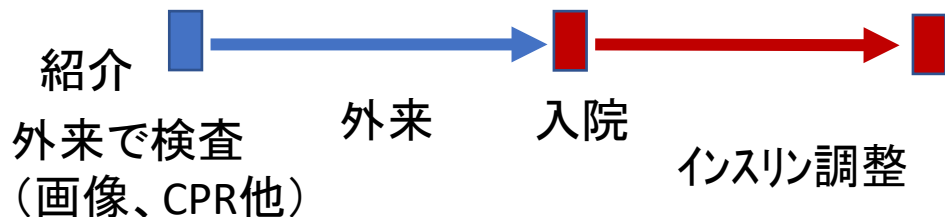
連携で半年おきに受診  
血糖コントロール不良の場合に使用



- 1) インスリン調整のため
- 2) 食事や運動などの指導、情報提供
- 3) 低血糖の有無確認
- 4) 他薬剤調整、効果判定

- ① かかりつけ医へ報告  
薬剤の調整、食事などのコメント
- ② 次回の診察時に説明

## 予定入院の場合



入院時: インスリン調整や  
低血糖の有無確認に使用

# 症例 1

【症例】 73歳、男性

【現病歴】 2型糖尿病を33年前に指摘され近医通院中。

インスリングルルギン朝26単位、インスリンアスパルト(朝6単位、昼8単位、夕8単位)、エンパグリフロジン10mgで加療。  
SMBGで高血糖を示すことがあり、教育・血糖コントロール目的で入院となる。

【既往歴】 高血圧症、脂質異常症、白内障

【薬剤歴】

エンパグリフロジン10mg、ロサルタンカリウム50mg、ロスバスタチン2.5mg、トリアゾラム0.25mg、インスリングルルギン、インスリンアスパルト

【家族歴】 糖尿病(-)

【体重歴】 45歳時体重：61kg 最大体重：82kg(50歳時) BMI 32.0  
身長：169.6 cm、体重：71.5 kg、BMI：24.9

# Laboratory Data

## < 血糖 >

血糖 **66** mg/dL  
HbA1c **7.9** %

## < 合併症 >

腎症3期(CKDG2A3)  
増殖型網膜症  
末梢神経障害あり

## < 膵頭関連自己抗体 >

抗GAD抗体 **<5.0** U/mL

## < 内因性インスリン分泌能 >

空腹時C-peptide **0.1** ng/mL  
食後2時間C-peptide **1.2** ng/mL  
尿中C-peptide(蓄尿) **11.6** µg/day

## < その他 >

尿中アルブミン(蓄尿) **314** mg/day

UR:インスリンリスプロ

XR:インスリングラルギン

Day 2  
XR(0-27-0)

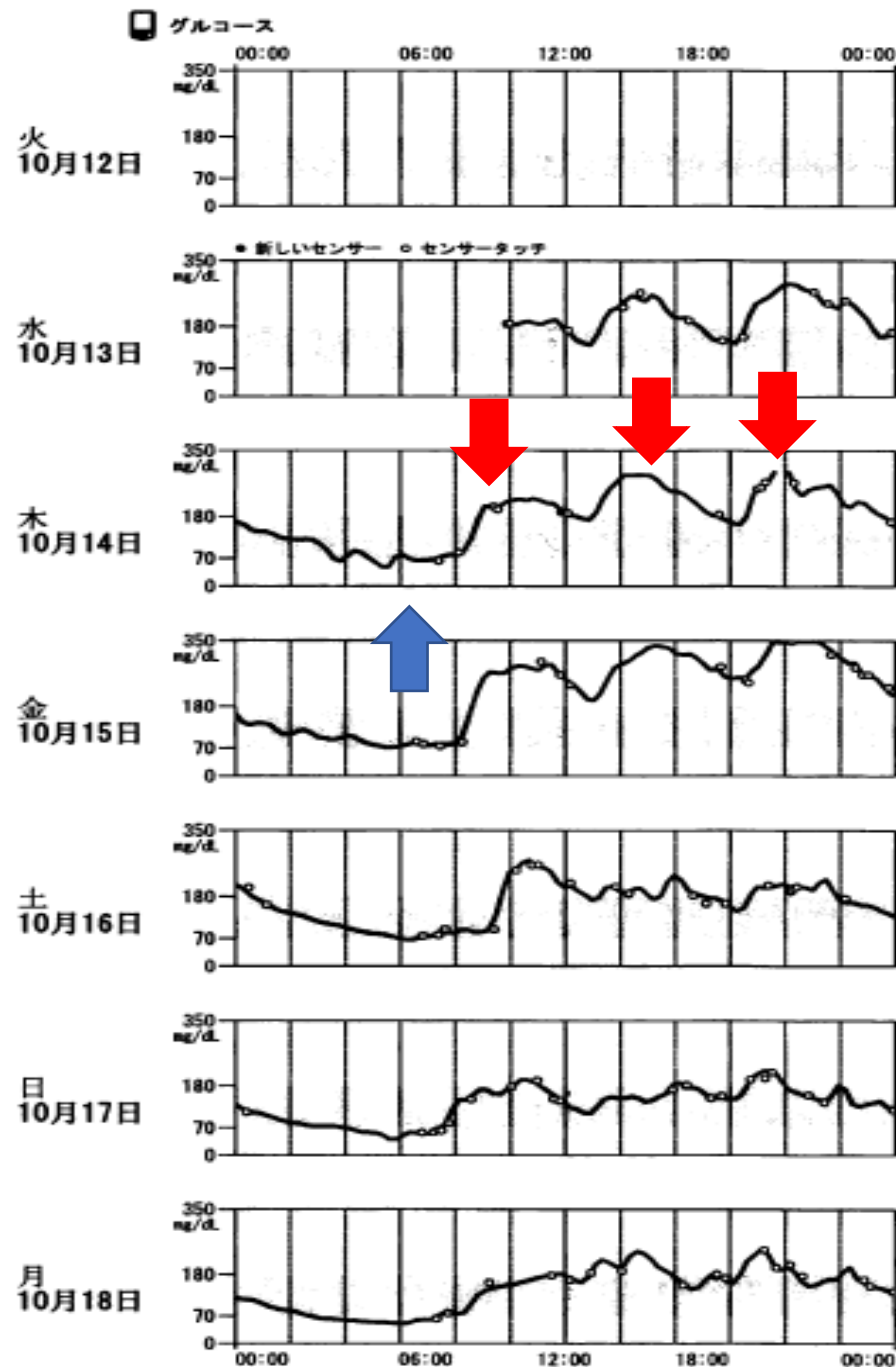
Day 3  
XR(0-23-0)

Day 4  
XR(0-23-0)

Day 5  
UR(3-3-3) XR(0-20-0)

Day 6  
UR(3-3-3) XR(0-20-0)

Day 7  
UR(3-3-3) XR(0-20-0)





Day 10

デュラグルチド XR(0-17-0) メトホルミン500mg

Day 11

デュラグルチド XR(0-17-0) メトホルミン500mg

Day 12

デュラグルチド XR(0-17-0) メトホルミン1000mg

Day 13

デュラグルチド XR(0-17-0) メトホルミン1000mg

Day 14

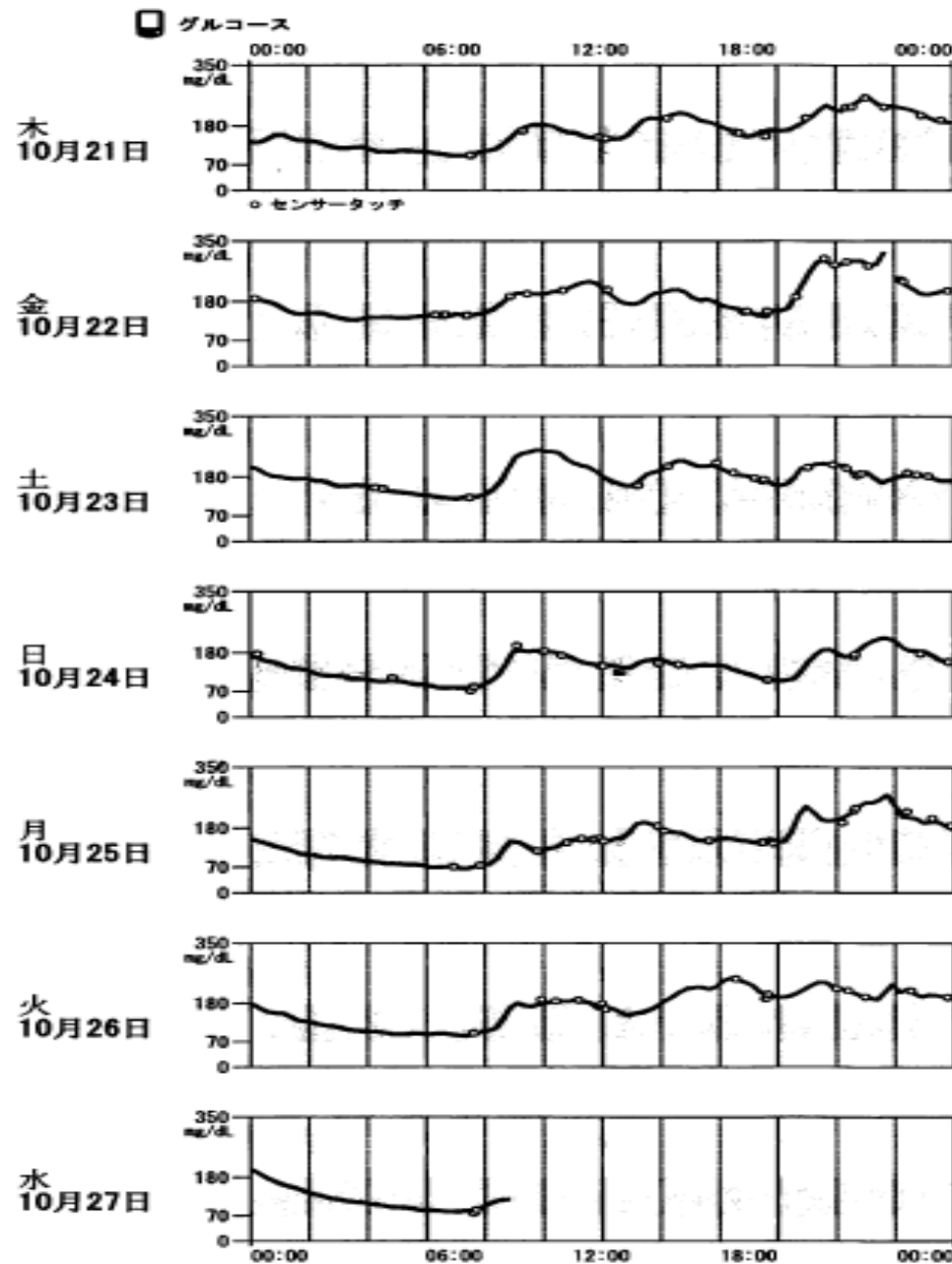
デュラグルチド XR(0-14-0) メトホルミン1000mg

Day 15

デュラグルチド XR(0-14-0) メトホルミン1000mg

Day 16

デュラグルチド XR(0-14-0) メトホルミン1000mg



## 症例 2

---

【症例】 31歳、女性

【現病歴】 生来、健康であったが、最近、口渇・多飲・多尿を自覚し、X年7月より産婦人科にて不妊治療を開始。甲状腺機能低下を指摘され、近医でレボチロキシン50 mg開始となった。

10月、職場健診で尿糖4+で糖尿病内科受診を勧められ、11月に近医糖尿病クリニックを受診。血液検査で随時血糖282 mg/dl (食後4時間)、HbA1c 11.1%と高値で妊娠に向けての血糖・糖尿病教育目的に入院。

【既往歴】 なし

【薬剤歴】 レボチロキシン50mg

【アレルギー】 なし 【家族歴】 糖尿病(+ : 母、姉)

【体重歴】 20歳時体重 : 55kg 最大体重 : 65kg (30歳時) BMI 27.7

身長 : 153.2 cm、体重 : 61.2 kg、BMI : 26.1

---

# Laboratory Data

## < 血糖 >

血糖 **203** mg/dL  
HbA1c **11.0** %

## < 膵頭関連自己抗体 >

抗GAD抗体 <5.0 U/mL

## < 内因性インスリン分泌能 >

空腹時C-peptide 2.1 ng/mL  
食後2時間C-peptide 3.8 ng/mL  
尿中C-peptide(蓄尿) 159 µg/day

## < その他 >

尿中アルブミン(蓄尿) 7.2 mg/day

## < 合併症 >

腎症1期(CKDG1A1)  
網膜症なし  
末梢神経障害なし

Day 8  
Q(6-6-6) D(6-0-14)

Day 9  
Q(9-6-6) D(8-0-14)

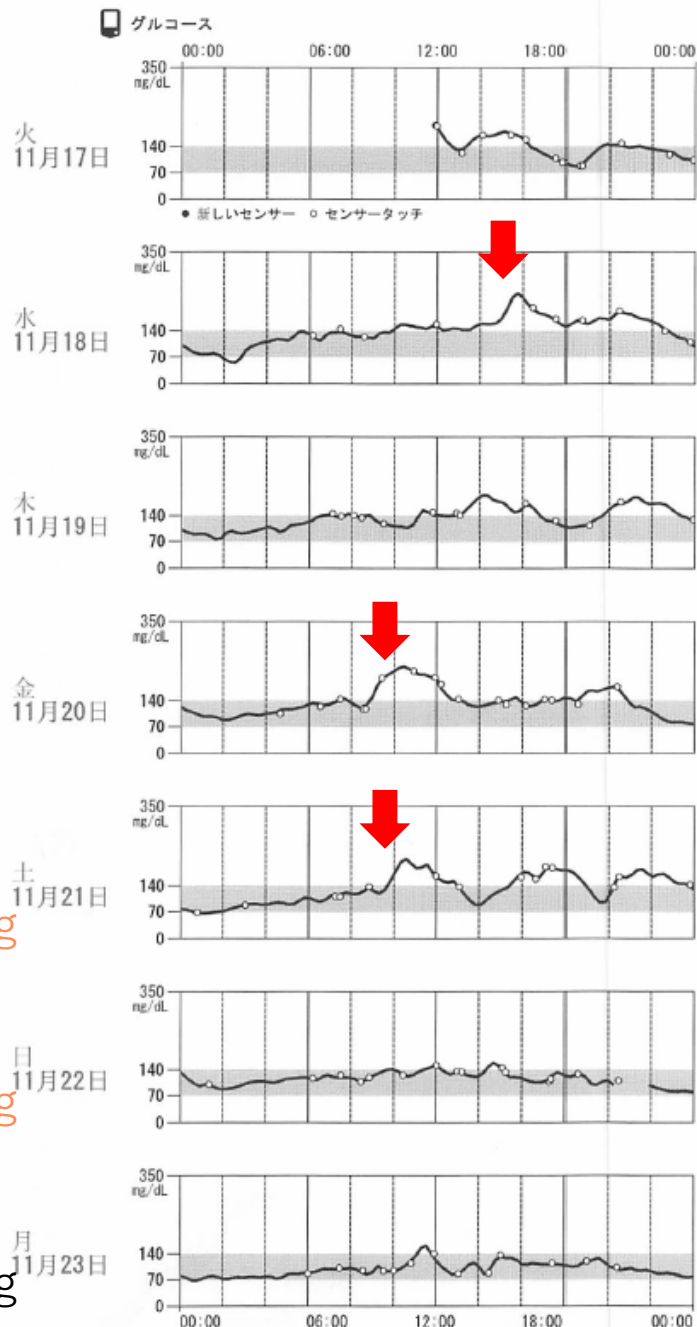
Day 10  
Q(9-8-6) D(8-0-16)

Day 11  
Q(10-10-10) D(12-0-20)

Day 12  
Q(10-10-10) D(12-0-18) ×トホルミン250mg

Day 13  
Q(10-10-10) D(16-0-18) ×トホルミン500mg

Day 14  
Q(10-10-10) D(16-0-18) ×トホルミン500mg



Q:インスリンリスプロ

D:インスリンデテミル

※ 紹介する症例は臨床症例の一部を紹介したもので、全ての症例が同様の結果を示すわけではありません。

Day 15  
Q(12-10-10) D(18-0-18) メトホルミン500mg

Day 16  
Q(12-10-10) D(18-0-18) メトホルミン500mg

Day 17  
Q(12-10-8) D(18-0-18) メトホルミン500mg

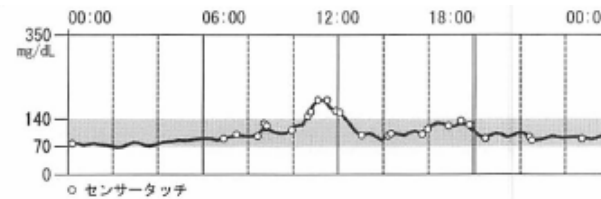
Day 18  
Q(16-10-8) D(20-0-18) メトホルミン500mg

Day 19  
Q(20-10-8) D(20-0-18) メトホルミン500mg

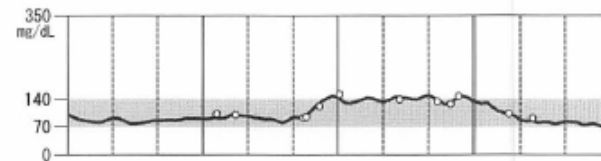
Day 20  
Q(20-10-8) D(20-0-18) メトホルミン500mg

Day 21  
Q(20-12-10) D(20-0-20) メトホルミン500mg

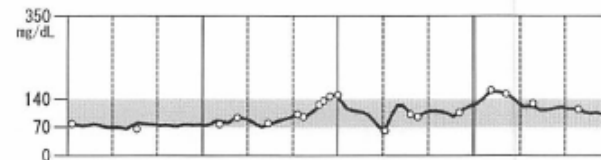
火  
11月24日



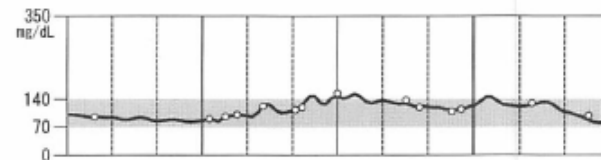
水  
11月25日



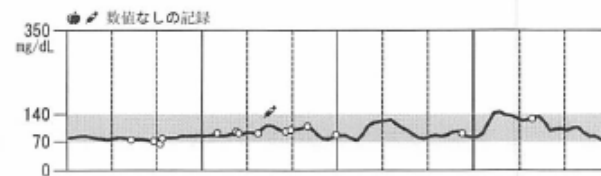
木  
11月26日



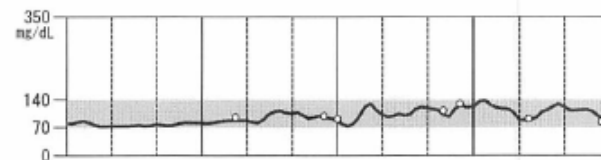
金  
11月27日



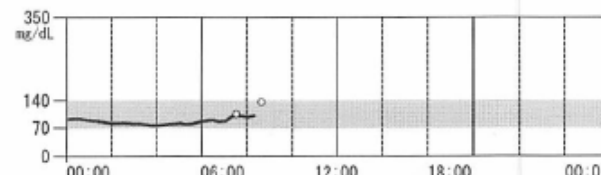
土  
11月28日



日  
11月29日

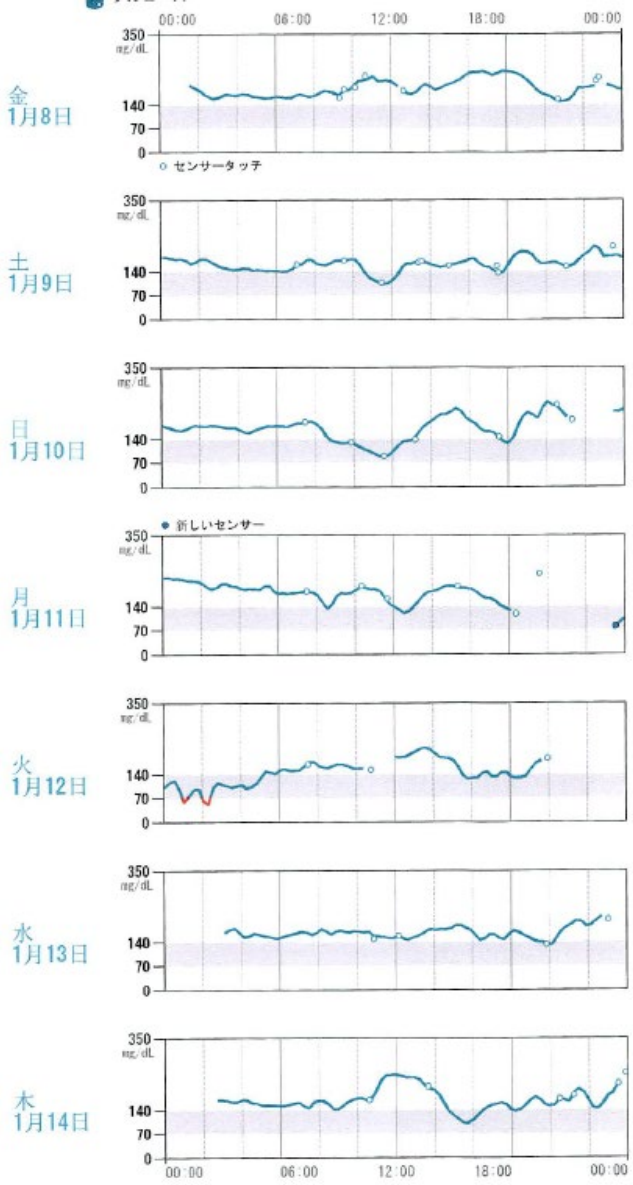
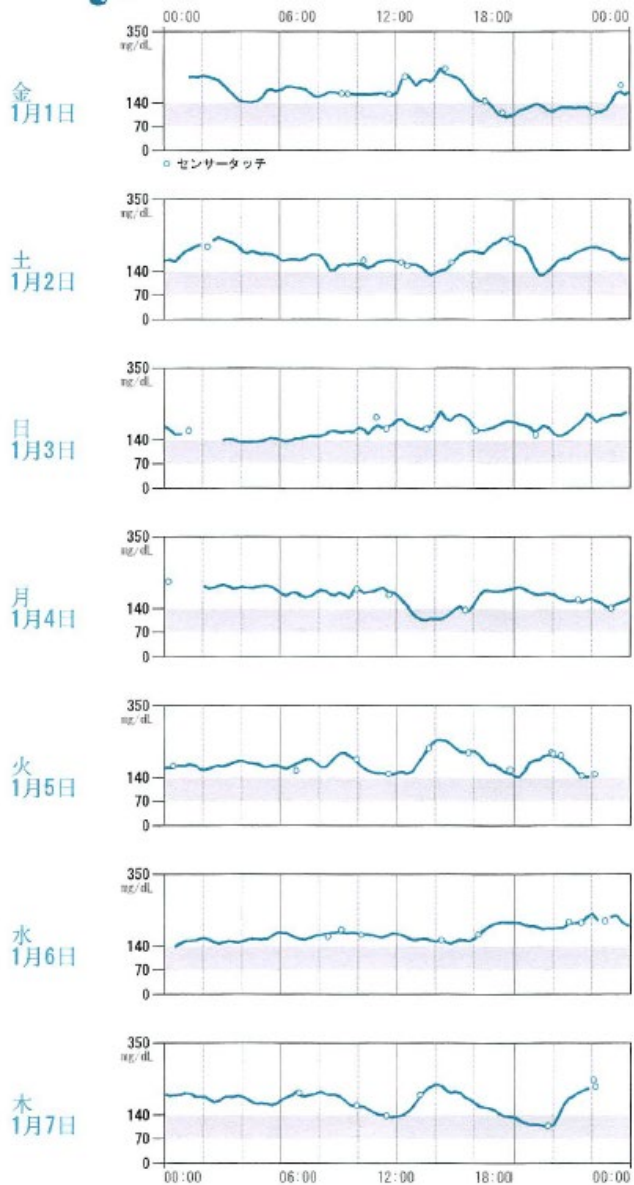


月  
11月30日



※ 紹介する症例は臨床症例の一部を紹介したもので、全ての症例が同様の結果を示すわけではありません。

# 退院後の外来で・・・血糖変動大きくなりFGMでも悩むことは多い



# 最近のFGMは



NFC(Near Field Communication)、すなわち、近距離無線通信技術を搭載したスマートフォンを持っている患者がアプリ(リブレLink)を入れると、かかりつけの医療機関で血糖変動の推移をみれる仕組み(リブレview)が実用化されている。

以前の読み込み機器よりスマートフォンの方が低血糖の誤差が小さくなっていると言われている。

## リブレview

スマホに設定しておくで、かざして測定する度に、血糖データは連携施設のパソコンにも送られる

インスリン調整の相談: 来院しなくてもFGMデータをみて電話で指示を受けることが可能



## まとめ

---

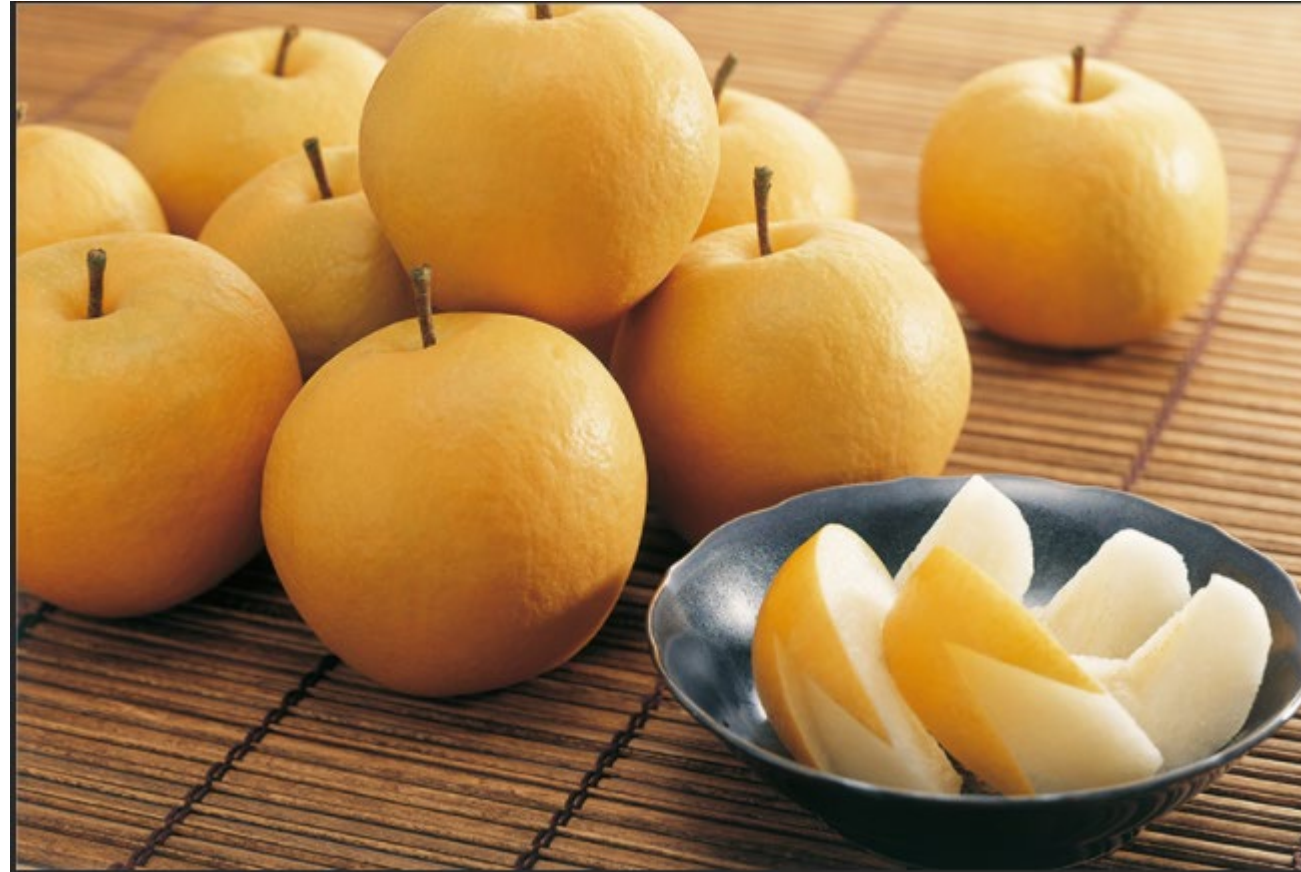
FGMは早朝低血糖やかくれ高血糖などSMBGでは分からない血糖変動を見るための有用なツールである。

しかし、8時間ごとのスキャンが必要なため、SMBGと同様にきちんと血糖測定をするように指導が必要である。

アプリを入れるとスマートフォンがセンサーを読み込む機器(リーダー)となり、遠隔で血糖が分かる仕組みが実用化されている。

---

ご清聴ありがとうございました



キーワード

梨