

厚生労働科学研究費補助金
糖尿病戦略等研究事業

1型糖尿病およびインスリン療法を要する2型糖尿病
の自己管理能力向上に関する研究

平成19年度 総括・分担研究報告書

主任研究者 坂根 直樹

平成20(2008)年3月

目 次

I. 総括研究報告

1型糖尿病およびインスリン療法を要する2型糖尿病の自己管理能力向上に関する研究

----- 1

坂根直樹

II. 分担研究報告

1. 1型糖尿病患者の自己管理能力向上に関する研究

----- 1 3

山田和範

(資料) 「1型患者交流会資料」
「1型NEWS」

2. 自己血糖測定の効果的な活用法とは？文献レビューと血糖認識トレーニングの実践例

----- 5 7

岡崎研太郎

(資料) BGAT 「血糖日記シート」
「エラーグリッド」
「サマリーシート」

3. 炭水化物カウント法の開発研究

----- 7 1

佐野喜子

(資料) 「1型糖尿病外来の栄養指導見学についてのアンケート」
「血糖記録表」

4. 重症低血糖予防に関する研究

----- 9 1

村田敬

(資料) 糖尿病患者における持続血糖測定器の安全性と有用性に関する研究
「試験実施計画書案」
「同意書」
「患者さんへ」

III. 研究成果の刊行に関する一覧表

----- 1 2 9

厚生労働科学研究補助金（糖尿病戦略等研究事業）

総括研究報告書

1 型糖尿病およびインスリン療法を要する 2 型糖尿病の自己管理能力向上に関する研究

主任研究者 坂根直樹

独立行政法人国立病院機構京都医療センター臨床研究センター予防医学研究室 室長

研究要旨

インスリン療法者は約 70 万人と推定されている。管理不良なインスリン療法者の合併症併発率は高く、医療費を高騰させ、健康寿命を著しく短縮させる。そこで本年度は低血糖予防の実態調査と自己管理向上させるプログラムの開発と検証を行った。

1) インスリン療法者の低血糖に関する実態調査

全国を 7 ブロックに分け、インスリン療法者 1,000 名に対し、低血糖予防に関するアンケート調査を実施した。375 名（平均年齢 56 ± 16 歳、男性 182 名・女性 193 名、平均 HbA_{1c} $7.4 \pm 1.2\%$ 、病歴 15.2 ± 9.4 年、インスリン歴 9.2 年 ± 8.0 年）について検討した。重症低血糖は 14% で、平均 0.5 ± 2.3 回/人年。低血糖は 63% が経験し、平均 3.5 ± 5.8 回/月。夜間低血糖は 30% が経験し、平均 1.4 ± 2.5 回/月。いずれも 2 型糖尿病に比べ、1 型糖尿病で頻度が多かった。低血糖予防に関する知識クイズは、平均 5.8 ± 1.8 点。正解率が低かったのは、低血糖による死亡率、運転時の血糖値の目安、飲酒と血糖変動の関連、夜間低血糖予防策、運動と血糖変動の関連で、低血糖予防の知識が十分でないことが判明した。そこで、糖尿病 e-ラーニング（低血糖予防）を開発した。

2) 自己管理能力向上プログラムの開発と検証

「3 大栄養素が血糖に変換される速度と割合についての理解」「臨時に何か食する場合に炭水化物（カーボ）の量に合わせてインスリンを追加する（追加インスリン）」、「就寝前の高血糖に対する修正インスリン」「就寝前に血糖が低い場合には乳製品などを補食する」など患者にわかりやすいツールの開発を行った。次に、また、血糖自己測定データをパソコンに取り込み、過去 1 ヶ月間の患者教育用に低血糖、高血糖の頻度を印刷するツールを活用した。非肥満、血糖コントロール不良の 1 型糖尿病患者 14 名（平均年齢 36 ± 17 歳）に管理栄養士がカーボカウント、医師が追加インスリンの方法について指導を行ったところ、血糖コントロールが有意に改善した。

3) 重症低血糖予防プログラムの開発

重症低血糖への不安、特に過去 1 年間に経験した者の不安が高かった。糖尿病カード、手帳の携帯率は低かった。グルカゴンへの認知度は低く、約 2 割は所持を希望しているにも関わらず医師からは処方されていなかった。

分担研究者	
山田和範	京都医療センター 糖尿病センター
成宮学	西埼玉中央病院
佐野喜子	二葉栄養専門学校
小谷和彦	鳥取大学医学部
岡崎研太郎	京都医療センター 臨床研究センター
村田敬	京都医療センター 糖尿病センター

A. 研究目的

健康フロンティア戦略の中で、糖尿病合併症の予防は緊急を要する課題である。本年度より、3つの戦略研究が開始されたが、いずれも2型糖尿病を対象としておりインスリン療法中の糖尿病患者は研究対象者としてほとんど含まれていない。現在、糖尿病治療者は228万人であるが、管理良好な者は約2割に過ぎず、8割は合併症予備軍である。血糖コントロール不良者にはインスリンを使用されるケースが多く、現在、インスリン療法者は70万人を超えている。インスリン療法者は不適切なインスリン使用や不適切な自己管理による低血糖を頻発する。欧米5カ国の共同研究では、1型糖尿病患者の交通事故率は糖尿病がない人の約2倍である。但し、1型患者でも運転前に血糖値を測定する人や適切な強化インスリン療法者では交通事故は少ない。日本の報告でもインスリン療法者では低血糖の割合が多く、運転時の「ひやり体験」が多い。また、厳格な血糖コントロールをすると低血糖が起きやすい。しかし、本邦ではインスリン療法者における自己管理アウトカム指標の達成度及び低血糖の頻度については明らかではない(図1)。そこで、今回の調査を基に重症低血糖を呈する要因を明らか

にし、自己管理能力向上と重症低血糖予防プログラムを開発し、その有効性について介入研究で検討することを目的とする(図2)。

B. 研究方法

1. インスリン療法者の低血糖に関する実態調査

低血糖の頻度(軽症、中等症、重症、回数など)、治療内容(インスリンの種類や使い方)、低血糖時や高血糖値に対する対処法に関する調査票を作成した。京都医療センター糖尿病センターを含めた数施設の医療機関において、本調査票の使い勝手について検討し、その結果を通じて調査票の内容を改訂し、改訂された調査票を用いて実態調査を行った。本調査における重症低血糖・低血糖・夜間低血糖の定義は以下のように定め調査を行った。重症低血糖：他人の助けを必要としたり意識を失う様な低血糖。低血糖：低血糖症状を感じた場合 または 低血糖症状は無かったが、測定した血糖値が50(mg/dℓ)以下であった場合。夜間低血糖：就寝から起床までの間に起こった低血糖とした。研究協力機関は国立病院機構の内分泌代謝ネットワーク参加医療機関と糖尿病専門医のネットワーク参加医療機関である。全国7ブロック(北海道、東北、関東甲信越、中部、近畿、中国・四国、九州・沖縄)のデータが集積するよう協力機関を選定した(19機関)。データ管理は京都医療センター臨床研究センター予防医学研究室で行い、診療部門とは独立させて行った。データ解析はセンター内とセンター外の独立した2名の統計学者により実施した(図3)。

2. 自己管理能力向上プログラムの開発と検証

欧米でのカーボカウント指導の現状を把握するため、アメリカ糖尿病協会 (ADA) 発行「糖尿病患者のためのカーボカウント完全ガイド」の翻訳を行った。また、カーボカウントの文献検索とジョスリン糖尿病センターの RD より栄養指導の情報を収集した。「3大栄養素が血糖に変換される速度と割合についての理解」、「臨時に何か食する場合に炭水化物 (カーボ) の量に合わせてインスリンを追加する」(追加インスリン)、「就寝前の高血糖に対する修正インスリン」(修正インスリン)、「就寝前に血糖が低い場合には乳製品などを補食する」など患者にわかりやすいツールの開発を行った。非肥満、血糖コントロール不良 (HbA1c6.5%以上) の1型糖尿病患者14名 (平均年齢 36±17歳、男性4名・女性10名) をパイロット研究の対象とした。管理栄養士がカーボカウントの基礎について説明、栄養成分表示の見方 (特に、炭水化物)、間食や外食のカーボ量を概算した。次に、医師が追加インスリンの方法について説明し、血糖コントロール指標の変化を観察した。

3. 重症低血糖予防プログラムの開発

重症低血糖への不安、糖尿病カード・手帳の携帯率、グルカゴンの処方、グルカゴンの所持希望などを調査した。

(倫理面への配慮)

本研究の趣旨目的、内容などについて対象者に説明し、賛同を得て実施する。また、

個人情報保護の観点から個人を特定できないデータに変換した上で集計・解析を行うこととする。なお、本研究の実施に当たっては、京都医療センターの倫理委員会による評価を受け、承認を得ている。

C. 研究結果

1. インスリン療法者の低血糖に関する実態調査

375名 (平均年齢 56±16歳、男性182名・女性193名、平均 HbA1c7.4±1.2%、1型156名・2型211名・その他8名、病歴 15.2±9.4年、インスリン歴 9.2年±8.0年) について検討 (11月26日時点) したところ、他人の助けを必要とする「重症低血糖」を全体で14%が経験しており、平均 0.5±2.3回/人年であった。2型糖尿病に比べ、1型糖尿病でその頻度は多かった (0.3±1.5 vs. 0.8±3.6回/人年)。また、通常の高血糖は全体で63%が経験しており、平均 3.5±5.8回/月であった。2型糖尿病に比べ、1型糖尿病でその頻度が有意に多かった (1.3±1.9 vs. 6.5±7.7回/月)。夜間低血糖は全体で30%の人が経験しており、平均 1.4±2.5回/月であった。2型糖尿病に比べ、1型糖尿病でその頻度が有意に多かった (0.8±1.8 vs. 1.8±2.8回/月)。低血糖予防に関する知識クイズ (10点満点) は、平均 5.8±1.8点であった。正解率が低かった項目は、低血糖による死亡率、グルカゴンに関する理解、運転時の血糖値の目安、飲酒と血糖変動の関連、夜間低血糖予防策、運動と血糖変動の関連であり、低血糖予防に関する知識が十分でないことが判明した。そこで、低血糖予防について学べる糖尿病 e-ラー

ニングを開発した (図 5)。

2. 自己管理能力向上プログラムの開発と検証

「糖尿病患者のためのカーボカウント完全ガイド」(アメリカ糖尿病協会)を翻訳し、日本人のインスリン療法者向けにアレンジを行った。間食や外食などのカーボカウントブックを作成した。次に、自己管理能力を向上させるために、「3 大栄養素が血糖に変換される速度と割合についての理解」「臨時に何か食する場合に炭水化物(カーボ)の量に合わせてインスリンを追加する(追加インスリン)」、「就寝前の高血糖に対する修正インスリン」「就寝前に血糖が低い場合には乳製品などを補食する」など患者にわかりやすいツールの開発を行った。次に、医師や管理栄養士が食事指導を行いやすいように、血糖自己測定に合わせた食事記録表の開発を行った。また、血糖自己測定データをパソコンに取り込み、過去 1 ヶ月間の患者教育用に低血糖、高血糖の頻度を印刷するツールを活用した (図 6)。

1 型糖尿病患者の自己管理能力を向上させるために、医師が診察を行うまでに管理栄養士が 15 分~20 分、患者と療養指導について面談し、その後に医師が診察するシステムに変えたところ低血糖回数が減り、血糖コントロールは有意に改善した (7.60%→7.23%)。現在、自己管理向上プログラムを改良し、さらに症例を増やし、その効果について検証中である (図 7)。

3. 重症低血糖予防プログラムの開発

重症低血糖への不安は焼く 8 割が感じており、重回帰分析の結果、過去 1 年間に重症低血糖を経験した者は不安度が高かった。糖尿病カード・手帳の携帯率は約 4 割と低かった。グルカゴンへの認知度が低く、約 2 割は所持希望しているにも関わらず、医師から処方されていない現状が明らかとなった。

D. 考察

今回、日本における多施設共同での低血糖の実態調査の結果を中間解析を行った。日本における多施設共同での調査結果を発表したのは本研究が初めてである。他人の助けを必要とする「重症低血糖」を全体で 14%が経験しており、平均 0.5 ± 2.3 回/人年であった。2 型糖尿病に比べ、1 型糖尿病でその頻度は多かった (0.3 ± 1.5 vs. 0.8 ± 3.6 回/人年)。欧米での 1991 年から 2000 年に発表された先行研究では重症低血糖回数は $1.1 \sim 1.7$ 回/人年であった。米国 DCCT 研究では従来療法群が 0.2 回/人年、強化療法群では 0.6 回/人年であった。また、通常の高血糖は全体で 63%が経験しており、平均 3.5 ± 5.8 回/月であった。2 型糖尿病に比べ、1 型糖尿病でその頻度が有意に多かった (1.3 ± 1.9 vs. 6.5 ± 7.7 回/月)。夜間低血糖は全体で 30%の人が経験しており、平均 1.4 ± 2.5 回/月であった。2 型糖尿病に比べ、1 型糖尿病でその頻度が有意に多かった (0.8 ± 1.8 vs. 1.8 ± 2.8 回/月)。低血糖予防に関する知識クイズ (10 点満点) は、平均 5.8 ± 1.8 点であった。正解率が低かった項目は、低血糖による死亡率、グルカゴンに関する理解、運転時の血糖値の目安、

飲酒と血糖変動の関連、夜間低血糖予防策、運動と血糖変動の関連であり、低血糖予防に関する知識が十分でないことが伺えた。これらの調査より、低血糖予防ツールの開発に用いる重要な結果が得られたと考えられる。

インスリン療法者に対する自己管理能力を向上させるために、「3大栄養素が血糖に変換される速度と割合についての理解」「臨時に何か食する場合に炭水化物（カーボ）の量に合わせてインスリンを追加する」（追加インスリン）、「就寝前の高血糖に対する修正インスリン」「就寝前に血糖が低い場合には乳製品などを補食する」など患者にわかりやすいツールの開発を行った。これらの追加インスリンや修正インスリン、カーボ量にあわせたインスリン調節を上手く行う事インスリン療法中の糖尿病患者にとって血糖コントロールの改善と QOL 向上にも大きく影響していると考えられており、続けて検討を加えていきたいと考えたい。また、医師や管理栄養士が食事指導を行いやすいように、血糖自己測定に合わせた食事記録表の開発を行った。また、血糖自己測定データをパソコンに取り込み、過去1ヶ月間の患者教育用に低血糖、高血糖の頻度を印刷するツールを活用した。

パイロット研究として1型糖尿病患者の自己管理能力を向上させるために、医師が診察を行うまでに管理栄養士が15分～20分、患者と療養指導について面談し、その後に医師が診察するシステムに変えたところ低血糖回数が減り、血糖コントロールは有意に改善した。患者は、医師には遠慮や叱られるのではないかと

いった思いなどから言えないことをコメディカルスタッフに打ち明ける事がある。その為、診察の前に行われるコメディカルスタッフとの面談の内容を診察に生かすことにより、今までの診療スタイルでは取り上げられなかった問題に効率的に取り組む事ができ、糖尿病のような疾患の治療には効果的であると考えられる。

また、今回の調査結果からグルカゴンへの認知度が低いことが明らかとなった。今後はグルカゴンの認知向上プログラムの開発が必要となろう。また、低血糖が置きやすい時間を把握するために連続血糖モニター（CGMS）による観察も重要である。救急外来に運ばれる重症低血糖者数の調査、血糖認識トレーニング法が糖尿病ケトアシドーシスなど入院を繰り返す入院患者に対し、有効であることが報告されている。今後は日本人向けの血糖認識トレーニングの開発が必要となろう。

E. 結論

低血糖予防に関する多施設調査の結果、他人の助けを必要とする「重症低血糖」を全体で14%が経験しており平均0.5±2.3回/人年、通常の高血糖は全体で63%が経験しており平均3.5±5.8回/月、夜間低血糖は全体で30%の人が経験しており、平均1.4±2.5回/月であった。1型糖尿病患者の自己管理能力を向上させるために、医師が診察を行うまでに管理栄養士が15分～20分、患者と療養指導について面談し、その後に医師が診察するシステムに変えたところ低血糖回数が減り、血糖コントロールは有意に改善した。

[謝辞]

本モデル事業の実施にあたり、以下の研究者の協力を得た。ここに記して謝意を表する。

北岡治子（医療法人清恵会病院）、青木雄次（独立行政法人国立病院機構松本病院）、日吉徹（日本赤十字社医療センター）、柳澤克之（市立札幌病院）、山田憲一（山田憲一内科医院）、栗林伸一（医療法人社団三咲内科クリニック）、戸塚康男（医療法人社団東山会調布東山病院）、仲元司（佐久市立国保浅間総合病院）、古家美幸（天理よろづ相談所病院）、清水一紀（愛媛県立中央病院）、宮岡弘明（社会福祉法人恩賜財団済生会松本病院）、山本壽一（ハートライフ病院）、大石まり子（医療法人大石内科クリニック）、杉本正毅（糖尿病心理研究所）、西雅美（京都医療センター臨床研究センター予防医学研究室）

F. 健康危険情報

なし

G. 研究発表

1. 坂根直樹：～ともに治療に取り組むために～患者さんに見せて伝えるコツ、レジデントノート、2006 335-340
2. 小谷和彦、坂根直樹：おとなしい女性と心血管リスク 肥満と糖尿病 2006 5(3) 500-501
3. 坂根直樹：糖尿病一次予防と患者指導のポイントーJDPP3 年次中間報告を中心にー Circle 2006 3 2-4
4. 坂根直樹：耐糖能異常の管理と糖尿病発症予防 動脈硬化予防 2006 4(4) 34-39

5. 坂根直樹、葛谷英嗣：諸外国の糖尿病対策 Diabetes Frontier 2006 17(2) 234-238
 6. 坂根直樹：糖尿病 総合臨床 2006 55 858-861
 7. 坂根直樹：2 型糖尿病の発症予防ー生活習慣へのアプローチ 糖尿病診療マスター 2006 4(6) 705-709
 8. Kotani K, Kurozawa Y, Sakane N, Adachi S, Ishimaru Y : Sweetened canned coffee cessation intervention for subjects with type 2 diabetes mellitus: a preliminary study. Fam Med 2007 39(2) 83-84
 9. 越智祐美、佐野喜子、松岡幸代、坂根直樹：糖尿病患者におけるデジタルカメラを用いた食事分析. 肥満と糖尿病 2007 Vol.6 別冊 633-38
 10. 坂根直樹、佐野喜子、同道正行：糖尿病 e-ラーニングの開発. 肥満と糖尿病 2007 Vol.6 別冊 686-90
 11. 西雅美、岡田朗、岡崎研太郎、坂根直樹：成人 1 型糖尿病患者の自尊心に関する研究ー自尊感情尺度と理想自己個性記述質問紙法を用いてー. プラクティス 2007 25(2) 215-218
2. 学会発表
 1. 根本浩一郎、福島あゆみ、西川哲男、山内敏正、坂根直樹、田ジマ尚子：職域における糖尿病発症予防研究第 3 報ー介入 1 年後の検討ー. 第 50 回日本糖尿病学会、仙台、5. 25、2007
 2. 高木洋子、佐野喜子、正木さやか、仁谷めぐみ、小林美保、坂根直樹、山田

- 和範：1 型糖尿病専門外来における療養サポート. 第 50 回日本糖尿病学会、仙台、5.25、2007
3. 松岡幸代、佐野喜子、津崎こころ、佐藤哲子、田嶋佐和子、坂根直樹：耐糖能異常を伴う肥満者においてフォーミュラ食併用療法が減量と血糖コントロールに及ぼす影響. 第 50 回日本糖尿病学会、仙台、5.25、2007
 4. 坂根直樹、小谷和彦、佐野喜子：糖尿病予防のための指導者育成に関する研究 第 50 回日本糖尿病学会、仙台、5.26、2007
 5. 西雅美、岡田朗、岡崎研太郎、坂根直樹：成人 1 型糖尿病患者の自己評価自尊感情尺度と理想自己個性記述を用いて. 第 48 回日本心身医学会総会、福岡、5.25、2007
 6. 坂根直樹：楽しく患者をやる気にさせる糖尿病教育. 第 45 回日本糖尿病学会九州地方会、宮崎、10.13、2007
 7. 坂根直樹、津下一代、佐藤寿一、佐藤祐造、小谷和彦、臼井健、葛谷英嗣：生活習慣介入による 2 型糖尿病の予防：初期 BMI 値や遺伝子多型との関連. 第 28 回日本肥満学会、東京、10.20、2007
 8. 藤原真治、坂根直樹、佐野喜子、小谷和彦：地域を基盤とした糖尿病による腎不全予防の取り組み：MIMA Study. 第 66 回日本公衆衛生学会総会、愛媛、10.25、2007
 9. 佐野喜子、坂根直樹、中村正和：地域における糖尿病予防推進のための指導者育成に関する研究. 第 66 回日本公衆衛生学会総会、愛媛、10.25、2007
 10. 坂根直樹、津下一代、佐藤寿一、佐藤祐造、佐藤茂秋、富永真琴：地域や職域における生活習慣介入による 2 型糖尿病の予防. 第 66 回日本公衆衛生学会総会、愛媛、10.25、2007
 11. 津崎こころ、松岡幸代、大極麗子、小谷和彦、山田和範、坂根直樹：糖尿病における血清脂質プロファイル解析の意義. 第 44 回日本糖尿病学会近畿地方会、大阪、11.3、2007
 12. 西雅美、岡崎研太郎、佐野喜子、村田敬、成宮学、小谷和彦、山田和範、坂根直樹：インスリン療法者の低血糖・合併症への不安に関する多施設調査. 第 44 回日本糖尿病学会近畿地方会、大阪、11.3、2007
- H. 知的財産権の出願・登録状況
1. 特許取得
なし
 2. 実用新案登録
なし
 3. その他
なし

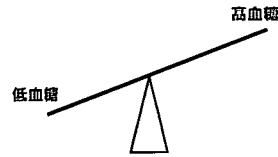
図1 研究の背景と目的

研究の背景

- 本邦においてインスリン療法者は、合併症併発率が高く、医療費高騰のひとつの要因。
- 欧米では管理不良な1型糖尿病患者において低血糖による救急外来受診の増加や交通事故の増加が報告。
- 米国DCCT研究より、従来療法に比べ、強化インスリン療法が合併症が低下。
- 英国では自由な食事に対するインスリン調節によるプログラム（DAFNE）が開発。

研究の目的

- 自己管理不良のため、糖尿病性昏睡や低血糖などで救急外来を受診する患者が多い。
- 自己管理や低血糖の実態調査を実施。
- 自己管理向上プログラムの開発。
- 重症低血糖予防プログラムの開発。



臨床的経験

- 低血糖を恐れるあまりに高血糖を維持（→合併症を併発）
- 不適切なインスリン使用で低血糖を起こし、救急外来を受診したり、交通事故を起こすことがある（→低血糖の予防）
- 2型糖尿病患者と一緒に教育されるため、カロリー重視でインスリン注射を行うため、低血糖を引き起こす。

図2 インスリン療法者の自己管理能力向上に関する研究のロードマップ

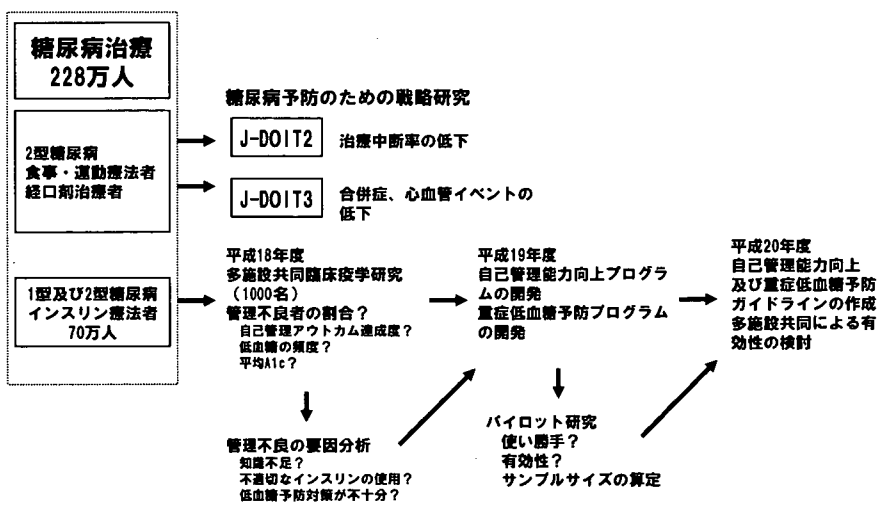


図3 インスリン療法者の低血糖の実態と予防に関する実態調査

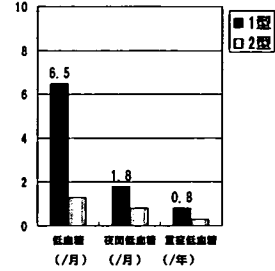
【北海道】市立札幌病院
 【東北】山田第一内科医院
 【關甲信】三保内科クリニック
 新石山病院
 日本赤十字社医療センター
 多摩みなみクリニック
 佐久市立市民病院
 国立病院機構松本病院
 健康心理学研究所



【中部】名古屋医療センター
 【近畿】清見会病院
 天理よろづ相談所病院
 大石内科クリニック
 京都医療センター
 【中国四国】愛媛県立中央病院
 済生会松山病院
 浜田医療センター
 【九州】真田内科クリニック
 ハートライフ病院

7ブロック20施設
 インスリン療法者約1000名に配布
 回収率 72.9%

低血糖の発現率
 低血糖
 夜間低血糖
 重症低血糖
 低血糖に関する知識
 低血糖予防への対処
 運転と交通事故



運転と交通事故

- 運転前の血糖測定 (20%)
- 車内に低血糖用の補食 (66%)
- 運転中のヒヤリハット体験 (49%)
 - その中で、低血糖の影響は? (19%)
- 交通事故の経験 (35%)
 - その中で、低血糖の影響は? (8%)

図4 炭水化物カウント法の開発研究

目的

- 欧米でのカーボカウント指導の現状把握
- 日本人糖尿病患者に対する指導法の開発と課題

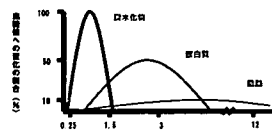
方法

- 糖尿病糖尿病患者のためのカーボカウント完全ガイドを翻訳
- カーボカウント基礎編と応用編に分け、適切な対象者を絞る
- 日本人のインスリン療法者向けにアレンジ
- カーボカウントブックの開発
- パイロット研究：間食や外食時への追加インスリンの投与



対象

- 1型糖尿病患者14名
- 非肥満、血糖コントロール不良 (HbA1c 6.5%以上)
- 平均年齢36±17歳
- 男性4名、女性10名



管理栄養士

- カーボカウントの基礎について説明
- 栄養成分表示の見方 (特に、炭水化物)
- 間食や外食のカーボ量を概算

医師

- 追加インスリンの方法について説明
- 血糖コントロール指標の変化

→管理栄養士のカーボカウント指導研修が必要
 (現在、管理栄養士4名を受け入れ)

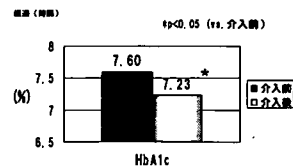
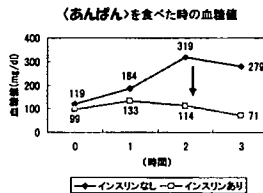
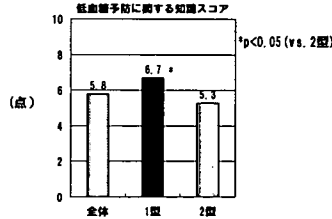


図5 低血糖予防に関する知識と糖尿病e-ラーニングの開発

1. 糖尿病予防に関する知識



結果

- 平均点 5.8±1.8点で、2型糖尿病に比べ、1型糖尿病で得点が高い。
- 正解率の低かった設問内容 (半数以下)
 - アルコールと血糖変動の関係 (32%)
 - 運転時の血糖値の目安 (42%)
 - 低血糖による死亡率 (44%)
 - 夜間低血糖予防に有効な補食 (46%)
 - グルカゴン注射 (47%)
 - 運動と血糖変動の関係 (48%)
- 問題点と課題
 - 現在の糖尿病教育の中で「低血糖」については十分な教育がされていない。
 - 一教育ツール、e-ラーニングの開発が必要。

2. 糖尿病e-ラーニングの開発 (低血糖予防)

低血糖予防に関するクイズ

回答と過去の履歴

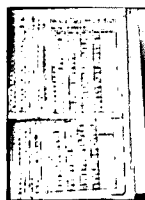
解説画面

ユーザー画面

ログイン画面

図6 血糖自己測定の効果的な活用法に関する研究

カルテに貼られたSMBGノート



外来教育での現状と課題

- 測定するのみでは血糖改善なし。
- カルテに貼るだけで、十分な患者へのフィードバックできていないのが現状。
- 受診前に測定器より、データを回収し、患者教育用に印刷。
- 血糖変動、色別表示、高血糖、低血糖の頻度、時経列、曜日別など。
- 虚偽記載を防げる。

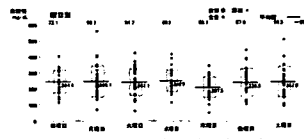


図3 曜日別の平均血糖と分布

(木曜日の平均血糖が低い! →その原因は?)

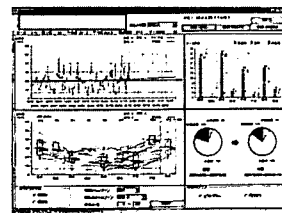


図1 就寝前の高血糖が多い例 (→夕食のカーボ、インスリン量調節)

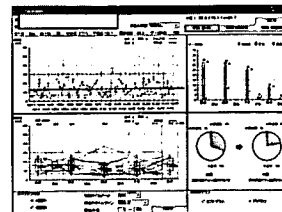
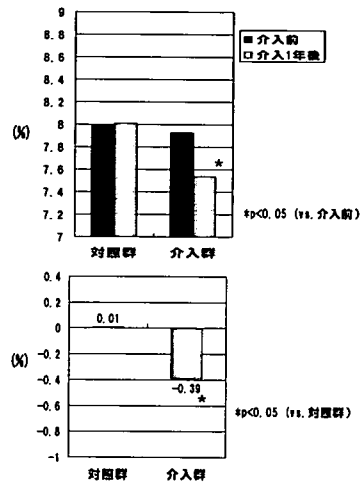


図2 昼前の低血糖が多い例 (→朝食のカーボ、インスリン量調節)

図7 自己管理能力向上プログラムの開発



対象

- 介入群63名 (平均年齢47±19歳、男性27名/女性36名)
- 対照群79名 (平均年齢44±17歳、男性31名/女性48名)

方法

介入群：自己管理能力向上プログラムを併用
待ち時間 (5-10分)

- ライフスタイル調査票
- 自己管理チェック票
- 簡易食物調査票 (炭水化物)
- 管理栄養士、糖尿病療養指導士 (15-20分)
- データの取り込み、SMBGデータの印刷
- カーボカウント基礎編
- 低血糖の予防 (焼肉、鍋、就寝前の補食など)

医師 (10-15分)

- 適正なインスリン使用法
- 追加インスリンの方法 (500ルールを用いて)
- 就寝前の修正インスリンの方法 (1800ルールを用いて)
- 低血糖の予防 (15/15ルールを用いて)

対照群：従来の療養指導を継続

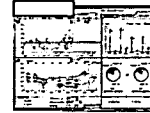
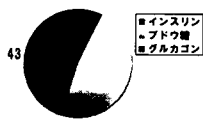


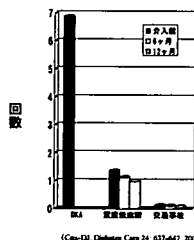
図8 重症低血糖予防に関する研究

Q：重症低血糖のときに血糖値を上昇させるために家族、または本人が注射する薬は？



重症低血糖予防について

- 重症低血糖への不安 (80%)
(過去1年間に起こした者が不安が高い；重回帰分析)
- 糖尿病カード、手帳の携帯率 (41%) → 100%を目指す
- グルカゴンの所持希望 (27%)
- グルカゴンの処方 (8%)
- グルカゴンへの認知度が低く、約2割は所持希望しているにもかかわらず医師から処方されていない。



今後の課題

- グルカゴンの認知度向上プログラムの開発。
(医師、患者向け)
- 低血糖が起きやすい時間の把握。→ CGMS
- 救急外来に運ばれる重症低血糖患者数の調査。
- 過去1年間に重症低血糖を起こした者に対する、低血糖への不安軽減と予防プログラムの開発。
- 血糖認識トレーニング法の開発。

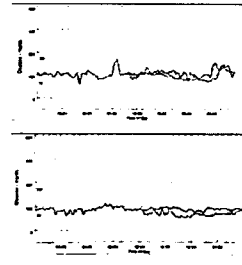


図 連続血糖モニター (CGMS)

厚生労働科学研究補助金（糖尿病戦略等研究事業）

分担研究報告書

1型糖尿病患者の自己管理能力向上に関する研究

分担研究者 山田和範

独立行政法人国立病院機構京都医療センター糖尿病センター

研究要旨

インスリン分泌が廃絶する1型糖尿病の血糖変動は不安定である。これは患者の食行動や身体活動などの生活行為や労働などに起因する血糖変動が大きいことと共に、暁現象のような、患者の意識的行動とは無関係に生じる血糖変動が顕著なためである。従って1型糖尿病患者の血糖自己管理はこれらの要素に適切に対応するものでなければならない。本項では1型糖尿病の血糖変動を詳細に観察することから導かれる自己管理行動の評価指標について考える。

A. 研究目的

1型糖尿病の最適な自己管理評価指標をさだめる。典型的1型糖尿病ではインスリン分泌が廃絶するため 血糖コントロールと生命維持のためのインスリン治療が必須であり治療の中心である点が、食事管理と運動量の確保が基本となる2型糖尿病と決定的に異なっている。このことから1型糖尿病の患者教育はインスリン調整能力の獲得を主軸とするものでなければならない。

B. 研究方法

まず1型糖尿病の血糖変動を観察する。

図1aは1型糖尿病と2型糖尿病の3食前血糖自己測定dataを図示したものである。このうち朝食前血糖値のみ標示すると図1bのようになる。一見して1型糖尿病の血糖変動の不安定性が明らかである。HbA1cなど平均血糖レベルのみでなく血糖値の変動幅や急激な上昇・低下に注目する。

図2は1型糖尿病の就床前から翌日午前の血糖変動を例示したものである。早朝朝食前の血糖上昇が著しい。暁現象と呼ばれるものである。この例では中間型インスリン（左）や持効型インスリン（中）では暁現象を制御できずCSII（右）によってのみ朝食前血糖値が安定した。

図3は食事内容による血糖変動を示す。図3aはアンパンとからあげを比較している（各250kcal程度、食前超速効型インスリンはうっていない）。アンパンでは血糖値が大きく上昇するが、からあげではあまりあがらない。これはアンパンは炭水化物が、からあげは脂質と蛋白質がそれぞれ構成栄養素の大半を占めるからである。図3bでは食前超速効型インスリンがアンパンによる

血糖上昇を抑えているのがわかる。

これらをふまえて 京都医療センター1型糖尿病外来通院中の121名の患者を対象として次の項目について調査した。(1)インスリン自己注射、(2)食物中の炭水化物量認識の意志、(3)間食時の追加インスリン注射、(4)眠前などの血糖修正目的のインスリン注射、(5)暁現象の認識。

C. 研究結果

調査結果は以下のようであった。

- (1) インスリン自己注射は121名全員がおこなっている。
- (2) 日常食事や間食の炭水化物量を意識しているものは121名中22名である。
- (3) 間食時にインスリン追加注射をおこなっているのは121名中39名である。
- (4) 就床前その他に血糖値を修正（目標値に）するためにインスリン注射をしているものは121名中45名である。
- (5) 自分の暁現象の有無や程度を知っているとしたものは121名中18名である。

D. 考察

- (1) インスリン治療の必要性はよく認識され自己注射もできている。
- (2) 食物中の三大栄養素のうち炭水化物が直接的な血糖値上昇を担うことが十分に認識されていないことが推測される。
- (3) 通常と異なるタイプの食事をとる時や、想定以上の高血糖が生じたと

きなどに自力で対処するためのインスリン自己調整方法を十分に指導されていない。

- (4) 暁現象など、意識的行為と無関係な血糖変動についての認識に乏しい。

E. 結論

1型糖尿病では内因性インスリン分泌の廃絶のために、食事負荷や暁現象などによる血糖変動を制御するにはインスリンによる治療が必要である。血糖値を変動させる諸種の負荷は日々の生活行動、たとえば摂取される食物の内容などによって様々なものとなるので、これに対応するインスリン量の調節や食事選択能力などは、ほぼ必須の自己管理能力となる。京都医療センター1型糖尿病外来におけるインスリン自己調整能力育成のための患者指導はまだ端緒にすぎたばかりであるといえる。

F. 研究発表

1. 論文発表

2. 学会発表

1. 坂根直樹、石川公子、大星隆司、加藤泰久、小堀祥三、東堂龍平、能登裕、山田和範、大石まり子、森川浩子、黒江ゆり子：日本における糖尿病教育アウトカム指標の開発、日本における糖尿病教育アウトカム指標の開発研究班、第49回日本糖尿病学会年次学術集会、2006年5月26日、東京
2. 山田和範：糖尿病自己管理アウトカム指標にもとづく糖尿病ケア評価システム確立のとりくみ、第7回日本糖尿病情報学会年次学術集会-Chronic illnessとしての糖尿病の自己管理-、平成19年8月3日4日、大宮ソ

ニックシティ、埼玉

G. 知的財産権の出願・登録状況

1. 特許取得

なし

2. 実用新案登録

なし

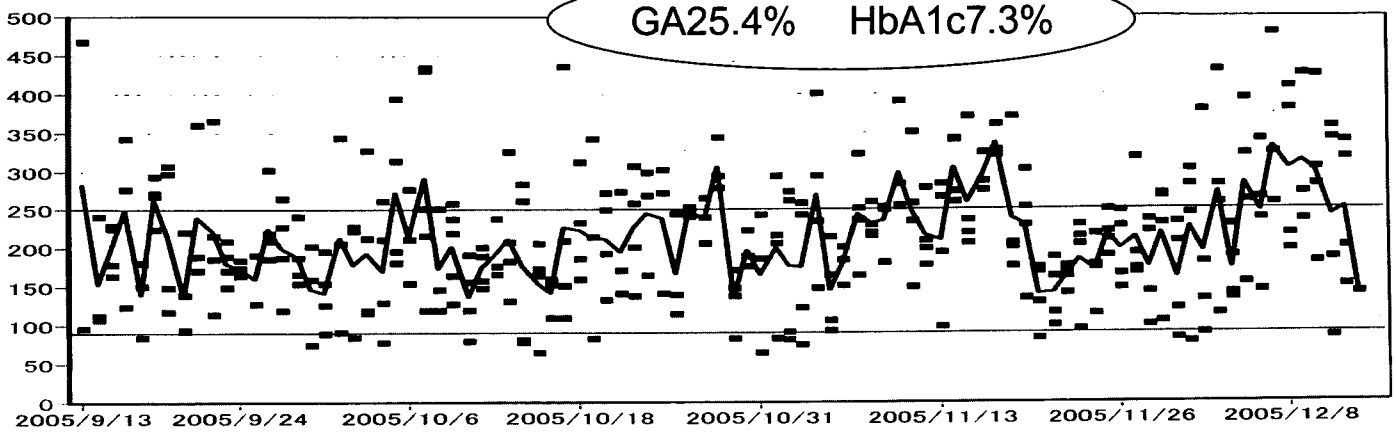
3. その他

なし

患者氏名 ██████████
 患者コード XC0679-1321 133
 期間選択 3ヶ月
 時間帯選択 全データ

機器S/N XC0679-1321 133
 最新測定日 2005/12/13
 開始日 2005/09/13
 終了日 2005/12/13

HIGH 250
 LOW 90
 データ数 340
 平均値 214



患者氏名 ██████████
 患者コード XC0778-0358 133
 期間選択 3ヶ月
 時間帯選択 全データ

機器S/N XC0778-0358 133
 最新測定日 2005/11/21
 開始日 2005/09/26
 終了日 2005/11/21

HIGH 250
 LOW 90
 データ数 128
 平均値 140

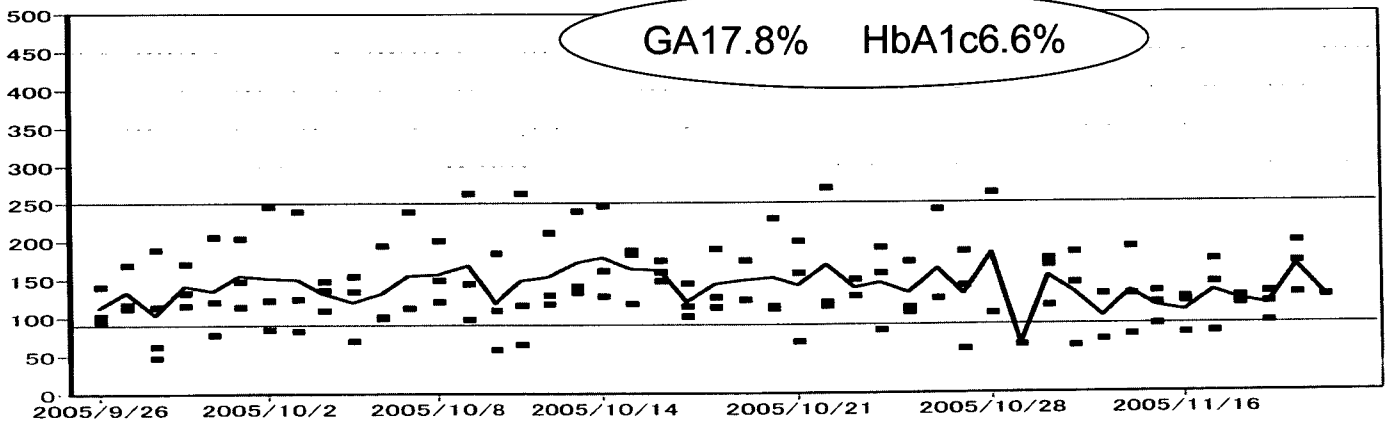


図 1 a

朝食前血糖値の比較

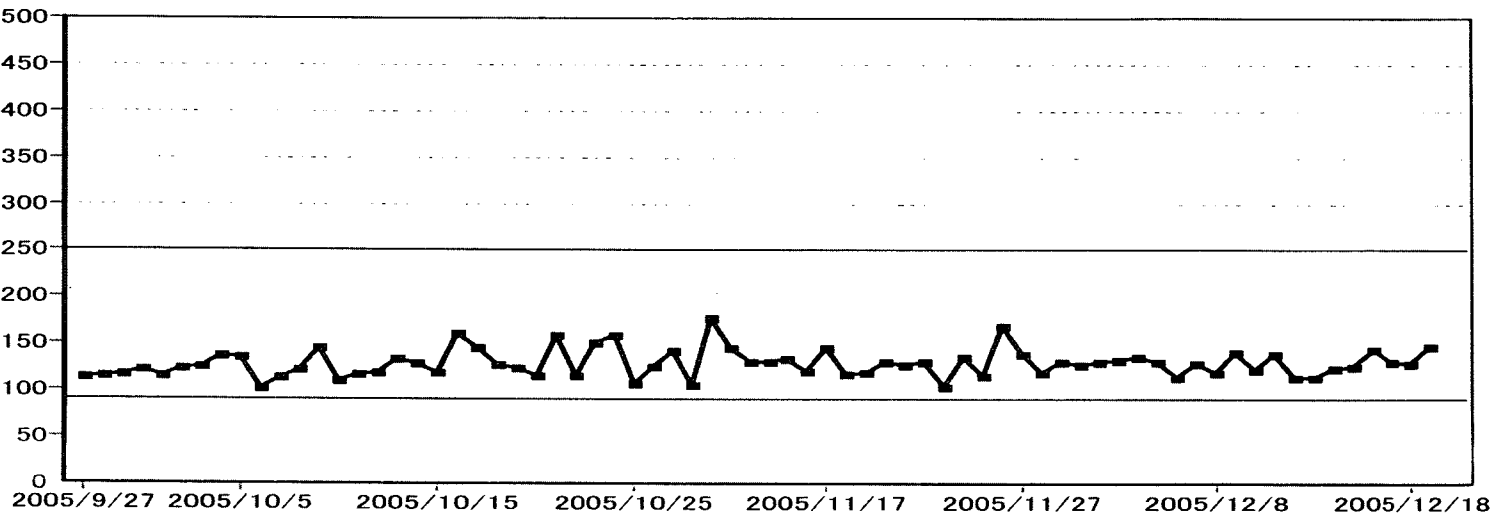
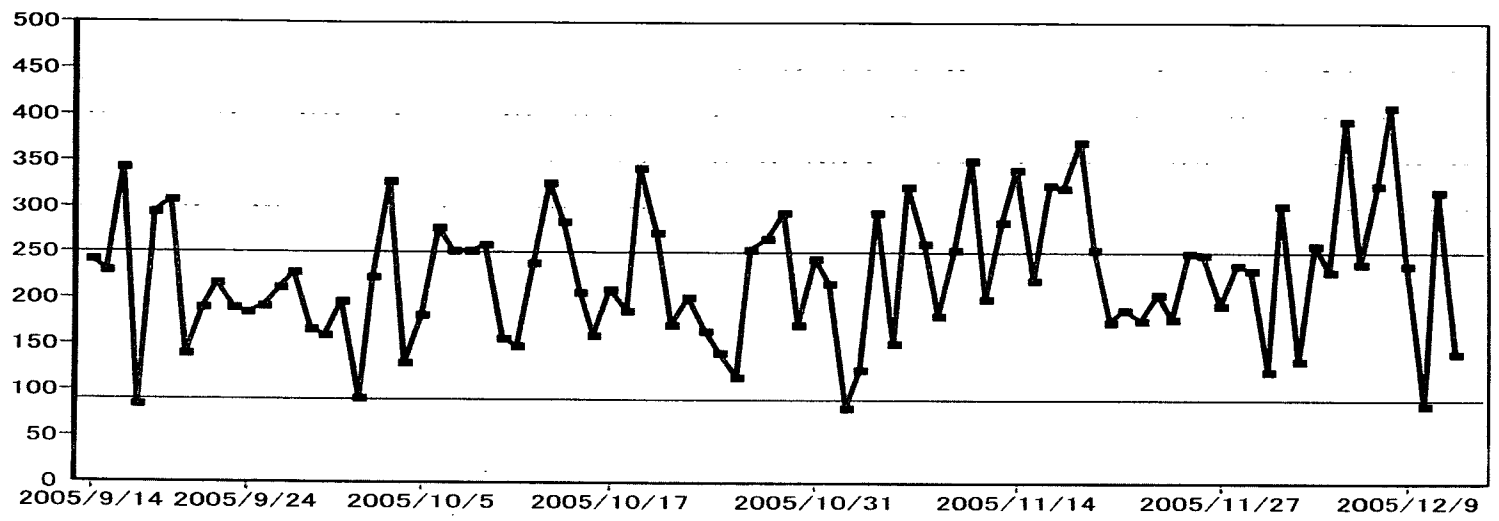


図 1 b

TT (F) 52yo 1型糖尿病: 早朝高血糖

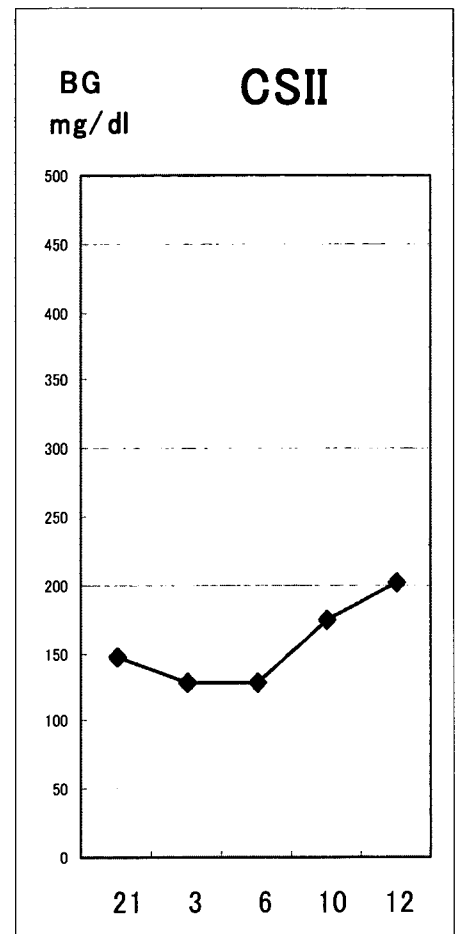
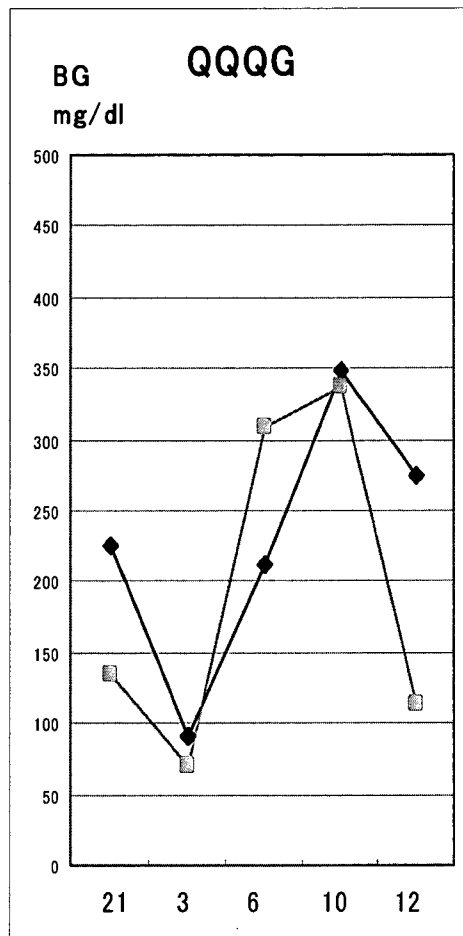
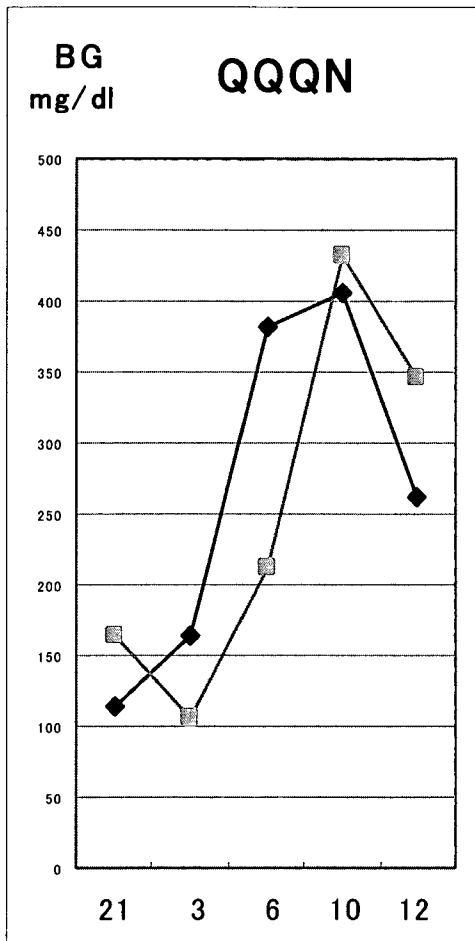


図 2

1型糖尿病外来における 自己管理能力向上に関する研究

京都医療センター糖尿病センター
山田 和範

京都医療センター 1型糖尿病外来

2005年3月 スタート

2007年9月現在

医師(3) 看護師 管理栄養士 (薬剤師)

週2回 予約枠:3名/hr 24名/週

通院患者数 114名(京都医療センター全1型
糖尿病患者の50~60%)

糖尿病センター 5専門外来の一角を占める