

Visual
ヴァジュアル

● 糖尿病臨床のすべて ●

小児・思春期 糖尿病の 対応マニュアル

編集主幹 ● 荒木栄一 熊本大学

専門編集 ● 池上博司 近畿大学

中山書店

序

「子どもは小さな大人ではない」

小児科の講義でまず学ぶことである。

本書のテーマである「小児・思春期糖尿病」においてもしかり。「糖尿病」という疾病の特質を考えると、「子どもは小さな大人ではない」ことにとりわけ留意が必要なのが小児・思春期糖尿病であるといっても過言ではない。このような小児・思春期糖尿病にどう対応するかを、成人糖尿病と対比しながらまとめたのが本マニュアルである。

「糖尿病」というと頭に思い浮かべるのが成人・熟年のメタボ体型。「小児・思春期糖尿病」ではこのイメージをまずは払拭してかかる必要がある。小児・思春期糖尿病では、1型糖尿病やその他のタイプの頻度が高い。新生児糖尿病や MODY といった遺伝子異常による糖尿病の頻度も高い。長期にわたる罹病期間は合併症の発症・進展に大きく影響する。こういった医学面での重要性に加えて、小児・思春期糖尿病の対応には社会的配慮も極めて重要となる。成長、発育、受験、進学、就職、結婚、出産といった人生の節目をすべて糖尿病とともに迎えるのが小児・思春期糖尿病。このため、血糖管理が治療のすべてではない。心身の健全な発育と成長がまず第一。それを担保したうえで血糖コントロールであり、糖尿病治療である。小児科でご専門の先生方にとっては当たり前のことでも、一般実地医家、内科医は私も含めて「小児・思春期糖尿病」の特殊性に必ずしも十分な理解と経験を有しておらず、「大人」の糖尿病と同じアプローチをとってしまいがちである。

家族や学校といった患児・患者をとりまく社会に対するアプローチにも格別の配慮を要する。学校で先生やともだちからの何気ないひとことが患児に大きな負担となることがまれでない。過食以上にやっかいな拒食。コントロール不良以上にやっかいな治療中断などなど。いずれも患児・患者とまわりへの適切なアプローチをあやまると取り返しのつかないことになる。

本書では小児・思春期糖尿病の疫学・成因・病態・診断・治療といった医学的側面に関して、エビデンスに基づいた最新の情報を成人糖尿病との対比を意識しながらまとめるとともに、小児・思春期特有の問題点と対応に関して、患児の健全な発育と成長、社会とのかかわりといった大局的な見地から解説いただいた。執筆陣はいずれも分野の第一人者であり、小児・思春期糖尿病はもちろんのこと、成人の糖尿病診療にも大いに役立つ内容が満載である。ご多忙ななか、執筆いただいた著者の皆様ならびに企画に際して多大なお力添えをいただいた内潟安子先生に深く感謝申し上げますとともに、本書が糖尿病診療の一層の向上に役立つことを願っている。

2012年7月

近畿大学医学部 内分泌・代謝・糖尿病内科
池上博司

CONTENTS

1章 小児・思春期糖尿病の問題点と対応

小児・思春期糖尿病の問題点と対応	内潟安子	2
------------------	------	---

2章 小児・思春期糖尿病の疫学

1型糖尿病の疫学	森本 彩, 西村理明	8
COLUMN フィンランドにおける小児1型糖尿病発症率の変遷		11
2型糖尿病の疫学	大谷敏嘉, 内潟安子	14
COLUMN 若年発症2型糖尿病の歴史的背景		15
合併症の疫学(網膜症・腎症/欧米との比較) — 1型	佐野浩斎, 森本 彩, 田嶋尚子	20
合併症の疫学(網膜症・腎症/欧米との比較) — 2型	高池浩子, 内潟安子	32
合併症の疫学(神経障害) — 1型, 2型	高橋良当	39
COLUMN 糖尿病性多発神経障害の診断法と鑑別疾患		40
COLUMN 糖尿病性自律神経障害の診断法		42
合併症の疫学(動脈硬化) — 1型	山崎義光	46
合併症の疫学(動脈硬化) — 2型	小川洋平	52

3章 小児・思春期糖尿病の成因と病態

1型糖尿病—成人発症例との対比	徳永あゆみ, 今川彰久	62
2型糖尿病—成人発症例との対比	菊池信行	68
新生児糖尿病	依藤 亨	74
COLUMN グルコース応答性インスリン分泌の機構		77
MODY	山縣和也	81
知っておきたいTOPICS 1型糖尿病の遺伝素因—小児と成人の違い	川畑由美子	88
知っておきたいTOPICS 小児の肥満・メタボリックシンドローム	大関武彦	94

4章 小児・思春期糖尿病の診断

小児・思春期糖尿病の診断	鈴木潤一, 浦上達彦	100
--------------	------------	-----

5章 小児・思春期糖尿病の治療

治療の基本的な考え方—健全な成長と治療	内潟安子	110
患者教育・家庭教育	内潟安子	115
食事と運動—成長に合わせた対応	岡田泰助	119
COLUMN 2型糖尿病に対する traditional diet の1型糖尿病への指導の罪——		120
COLUMN 「かかりつけ医, 園医, 校医」による幼少期からの介入による肥満予防 ——		126
エビデンスの扉 コントロール目標 血糖と合併症抑制のエビデンス	岸川秀樹, 荒木栄一	129
経口薬治療	杉原茂孝	136
COLUMN 日本小児内分泌学会による2003年全国調査の結果——		138
インスリン治療—生活に合わせた治療	丸山太郎	143
COLUMN 生活にインスリンを合わせる治療はQOLを高め, 血糖コントロールを 改善し, 低血糖を減らす——		144
インスリンポンプ療法 (CSII)	柏原米男, 川村智行	151
COLUMN Paradigm® 722の新機能——		157
急性合併症の対応—ケトアシドーシス	島田 朗	161
COLUMN 糖尿病ケトアシドーシスの症例——		163
急性合併症の対応—低血糖	賀来寛雄, 山田研太郎	167
COLUMN 無自覚低血糖——		170
シックデイの対応	横田一郎	175
COLUMN 小児における一日インスリン投与量 (total daily dose : TOD) ——		177

移植医療—脾臓移植・膵島移植	松久宗英, 黒田暁生	181
■ COLUMN 臓器移植法の改正		183
知っておきたいTOPICS カーボカウント	黒田暁生, 山口美輪	189
■ COLUMN 小中学校の学校給食でのカーボカウント		190
知っておきたいTOPICS 小児1型糖尿病とインクレチン関連薬	栗田卓也	194
知っておきたいTOPICS CGM	浦上達彦	201
■ COLUMN 暁現象		202

6章 小児・思春期糖尿病への対応

小児糖尿病サマーキャンプ	武田 倬	208
■ COLUMN 初参加の子どもが自ら変わったキャンプの意義を考える		213
小児糖尿病の心理特性と支援	高池浩子, 内瀧安子	215
■ COLUMN 思春期発症の1型糖尿病患者の特徴		216
■ COLUMN 摂食障害		219
小児科と内科の連携	武田 倬	221
■ COLUMN 総合病院での連携例		222

索引		224
----	--	-----

読者への注意

本書では、医薬品の適応、副作用、用量用法等の情報について極力正確な記載を心がけておりますが、常にそれらは変更となる可能性があります。読者には当該医薬品の製造者による最新の医薬品情報（添付文書）を参照することが強く求められます。著者、編者、および出版社は、本書にある情報を適用することによって生じた問題について責任を負うものではなく、また、本書に記載された内容についてすべてを保証するものではありません。読者ご自身の診療に应用される場合には、十分な注意を払われることを要望いたします。

中山書店

●執筆者一覧(執筆順)

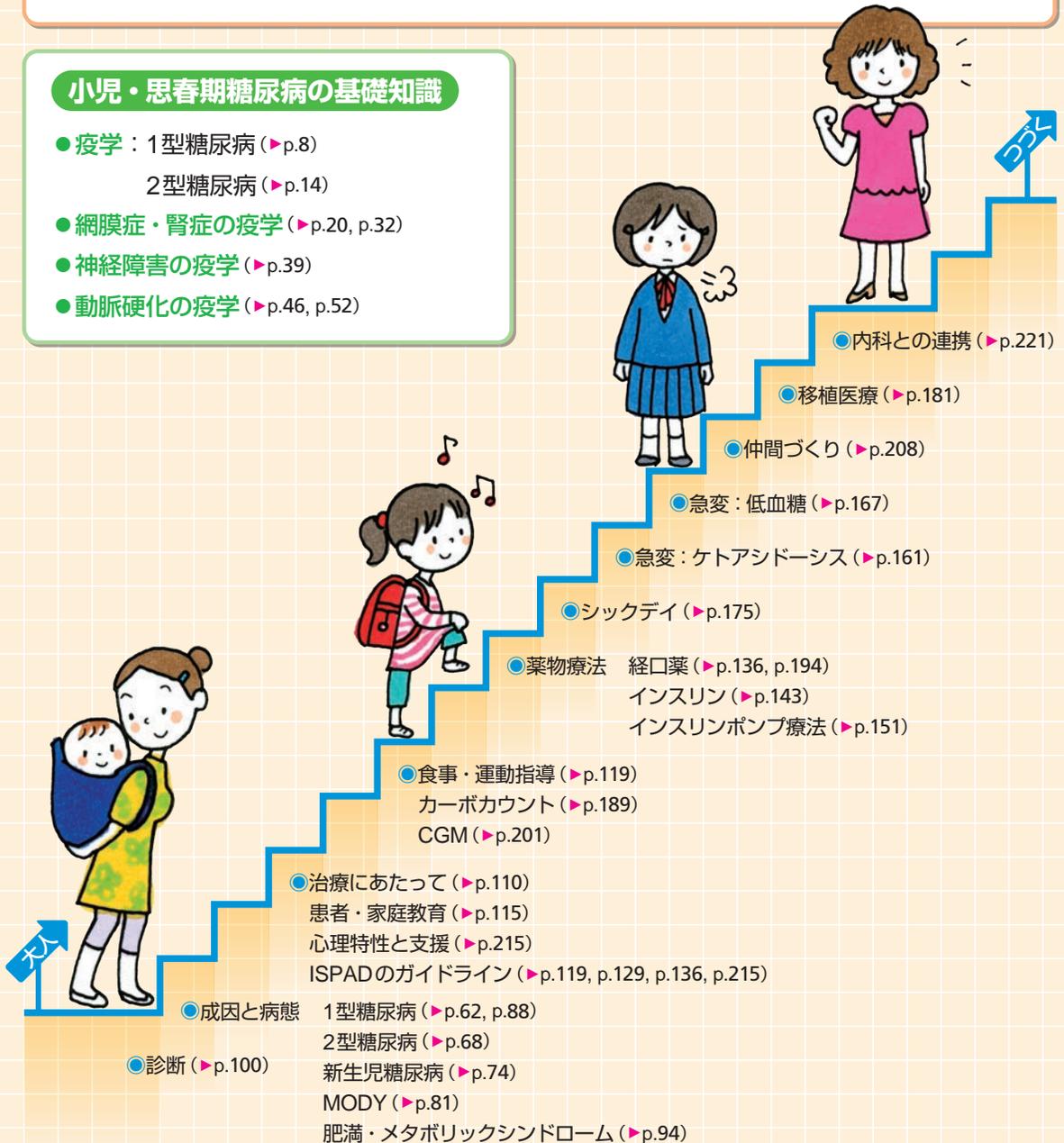
内潟 安子	東京女子医科大学糖尿病センター	浦上 達彦	駿河台日本大学病院小児科
森本 彩	東京慈恵会医科大学内科学講座 糖尿病・代謝・内分泌内科	岡田 泰助	もみのき病院糖尿病生活習慣病センター
西村 理明	東京慈恵会医科大学内科学講座糖尿病・ 代謝・内分泌内科／米国ピッツバーグ大学 公衆衛生大学院	岸川 秀樹	熊本大学保健センター
大谷 敏嘉	さいたま記念病院内科	荒木 栄一	熊本大学大学院生命科学研究部代謝内科学
佐野 浩斎	東京慈恵会医科大学内科学講座 糖尿病・代謝・内分泌内科	杉原 茂孝	東京女子医科大学東医療センター小児科
田嶋 尚子	東京慈恵会医科大学	丸山 太郎	埼玉社会保険病院
高池 浩子	東京女子医科大学糖尿病センター	柏原 米男	大阪市立大学大学院医学研究科発達小児医学
高橋 良当	東京女子医科大学東医療センター内科	川村 智行	大阪市立大学大学院医学研究科発達小児医学
山崎 義光	大阪大学大学院経済学研究科	島田 朗	東京都済生会中央病院糖尿病・内分泌内科
小川 洋平	新潟大学医歯学総合病院小児科	賀来 寛雄	久留米大学医学部内科学講座 内分泌代謝内科部門
徳永あゆみ	大阪大学大学院医学系研究科 内分泌・代謝内科学	山田研太郎	久留米大学医学部内科学講座 内分泌代謝内科部門
今川 彰久	大阪大学大学院医学系研究科 内分泌・代謝内科学	横田 一郎	国立病院機構香川小児病院臨床研究部
菊池 信行	横浜市立みなと赤十字病院小児科	松久 宗英	徳島大学糖尿病臨床・研究開発センター
依藤 亨	大阪市立総合医療センター 小児代謝・内分泌内科	黒田 暁生	徳島大学糖尿病臨床・研究開発センター
山縣 和也	熊本大学大学院生命科学研究部 病態生化学分野	山口 美輪	徳島大学大学院ヘルスバイオサイエンス研究部 社会環境衛生学講座予防医学分野
川畑由美子	近畿大学医学部内分泌・代謝・糖尿病内科	栗田 卓也	埼玉医科大学内分泌・糖尿病内科
大関 武彦	共立女子短期大学看護学科	武田 倬	鳥取県立中央病院
鈴木 潤一	駿河台日本大学病院小児科		

成人糖尿病と比較した、小児・思春期糖尿病診療の特徴

- **病型比率**：1型糖尿病の比率が高い(▶p.2, p.110), 最近では小児の2型糖尿病, メタボリックシンドロームも増加傾向(▶p.94)
- **成因・病態**：遺伝因子の影響が強い(▶p.74, p.81)
- **食事・生活**：1型糖尿病では食生活のパターンを変える必要はない(▶p.119)
- **健全な心身の発育**：血糖管理が治療のすべてではない(▶p.2, p.110, p.115)
- **指導対象**：患児, その家族(▶p.2, p.115, p.215)

小児・思春期糖尿病の基礎知識

- **疫学**：1型糖尿病(▶p.8)
2型糖尿病(▶p.14)
- **網膜症・腎症の疫学**(▶p.20, p.32)
- **神経障害の疫学**(▶p.39)
- **動脈硬化の疫学**(▶p.46, p.52)



インスリン治療

—生活に合わせた治療

POINT

- ▶ 1型糖尿病の治療は強化インスリン療法が基本である。
- ▶ 強化インスリン療法におけるインスリンの注射法は basal-bolus 療法（基礎-追加インスリン療法）もしくはインスリンポンプ療法（持続皮下インスリン注入療法〈continuous subcutaneous insulin infusion: CSII〉）である。
- ▶ 強化インスリン療法では、患者自らが食事・運動に合わせてインスリン注射量を決定する。
- ▶ インスリン注射量を決定するうえで、カーボカウントが有用である。

- かつてのインスリン療法は、医師の定めたインスリン量に従い、低血糖が起きないように補食をしたり、高血糖を起こさないように食事を減らしたり運動をすることで良好な血糖コントロールを目指した。すなわち、「インスリンに生活を合わせる」治療が行われていた。
- しかし、このような努力をしても良好な血糖コントロールを得ることは困難であり、患者のストレスはたいへんなものであった。このようななかで、一部の患者は医師の指示に隠れ、「生活にインスリンを合わせる」治療を行うようになった。
- そして、医師の指示に従うより、患者の考えによって生活にインスリンを合わせるほうが良好な血糖コントロールを得ることができ、ストレスも減らせることに患者は気づき、医師も患者から多くの経験を学ぶとともに生活にインスリンを合わせることの重要性を理解するようになった。
- 特に、小児・思春期の1型糖尿病患者においては、生活にインスリンを合わせるものが常識となっている。
- 本書では、インスリンポンプ療法（CSII）は別に掲載されるので、本項では basal-bolus 療法による治療について述べる。

1型糖尿病におけるインスリン治療の基本

- 1型糖尿病におけるインスリン治療の基本は、不足しているインスリンをできるだけ健常人の生理的インスリン分泌に近い形で補い、それによってできるだけ血糖を正常化することにある¹⁻⁴⁾。
- 健常人におけるインスリンの生理的分泌パターンは24時間を通した安定したインスリン分泌（基礎分泌；基礎インスリン）と食後血糖の上昇に応じた急峻な分泌（追加分泌；追加インスリン）より成る (1)³⁾。

MEMO

1型糖尿病にできないこと

インスリンさえきちんと注射していれば健常人となんら変わることはない。健常人が行うような食事療法は必要でも食事制限は不要である。できない職業もない。親も、教師も、自信をもつことが大切である。

生活にインスリンを合わせる治療はQOLを高め、 血糖コントロールを改善し、低血糖を減らす

「インスリンに生活を合わせる」治療では、HbA1cが低下するのに反比例して低血糖が増加した。筆者らが、アンケート調査によりHbA1cと食事制限との関係について調べたところ、HbA1cが低い患者ほど食事制限をしている人が少なく、HbA1cが高い患者ほど食事制限をしている人が多いという結果であった(1)⁵⁾。コントロールの良い患者は、インスリンを上手に使い(生活にインスリンを合わせて)、血糖を良好に保ってきたのである。

ドイツの研究では、患者にできるだけ自由な食事を摂らせ、食事に合わせて、患者自らが能動的にインスリン量を調節するように教育した。その結果、平均HbA1cが0.7%改善したにもかかわらず、重症低血糖の頻度は1/3に低下した⁶⁾。この論文は“Type 1 diabetes: treatment without

tears?”というタイトルでCommentary⁷⁾にも取り上げられた。生活にインスリンを合わせる治療は「患者の涙を伴わない治療」を可能にした。

1 血糖コントロールと食事療法遵守率(1型糖尿病220人のアンケートより)

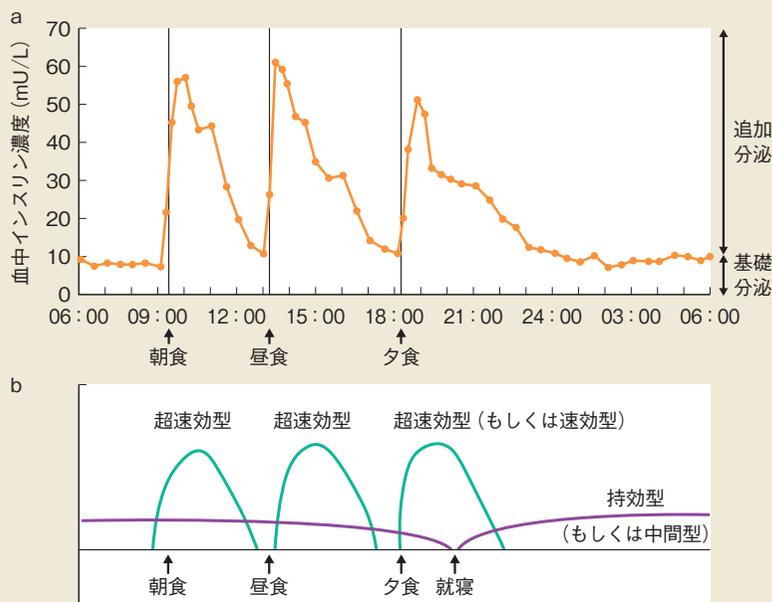
HbA1c(JDS)	食事制限する	食事制限しない	その他
5.8%未満	0/12 (0%)	4/12 (33.3%)	8/12 (66.7%)
5.8~6.4%	5/15 (33.3%)	2/15 (13.3%)	8/15 (53.3%)
6.5~7.9%	22/57 (38.6%)	14/57 (24.6%)	21/57 (36.8%)
8.0%以上	19/32 (59.4%)	0/32 (0%)	13/32 (40.6%)

(丸山太郎. DITN 2008⁵⁾より)

1 健常人におけるインスリン分泌パターン(a)とbasal-bolus療法によるインスリン注射(b)

健常人では24時間を通じて安定した一定のインスリンが分泌され(基礎分泌)、食事摂取による急速な血糖上昇に対応する追加分泌は食後1時間以内にピークが発現し、約3時間で基礎値に回復する。basal-bolus療法では毎食前に超速効型もしくは速効型、就寝前に持効型もしくは中間型を注射して健常人のインスリン分泌パターンを模倣する。

(Polonsky KS, et al. J Clin Invest 1988³⁾を参考に作成)



- 発症早期のインスリン作用不足が軽度な1型糖尿病やインスリン非依存期の緩徐進行1型糖尿病では、内因性インスリン分泌が残存しているため1日1回または2回の混合製剤や中間型インスリンの注射でも良好

な血糖コントロールを得ることが可能である。

- しかし、インスリンを患者の生活に合わせて使用するためには強化インスリン療法が必須であり、1型糖尿病治療の基本は強化インスリン療法である。

●強化インスリン療法の概念

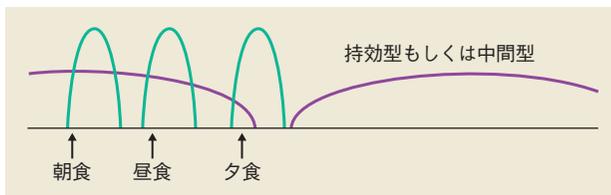
- 強化インスリン療法は、頻回注射療法もしくは持続インスリン皮下注入療法（continuous subcutaneous insulin infusion：CSII）に血糖自己測定（self monitoring of blood glucose：SMBG）を併用し、インスリン注射量を患者自らが調節しながら可能な限り良好な血糖コントロールを目指す治療法である^{2,4)}。
- アメリカ糖尿病協会（American Diabetes Association：ADA）の Medical Management of Type 1 Diabetes には、従来の治療法がインスリンに合わせて決められた食事を摂るのに対し、強化インスリン療法は、「生活スタイルに合わせて患者自身がインスリンを調節し良好な血糖コントロールを求める方法」と記載されている⁴⁾。
- 強化インスリン療法は、患者が能動的に「インスリンを生活に合わせて」、自分で調節して良好な血糖コントロールを目指す治療法である。
- SMBG と頻回注射法（basal-bolus 療法）もしくは CSII を行っている、毎日決められたインスリンを注射するだけの治療は強化インスリン療法ではない。

●インスリン治療の実際

- basal-bolus 療法では責任インスリンのアルゴリズムに則り、持効型インスリンもしくは中間型インスリンで基礎インスリンを補い、追加インスリンを超速効型インスリンもしくは速効型インスリンで補充する。
- 責任インスリンによるアルゴリズムとは、ある血糖値に最も大きな影響を与えるインスリン（責任インスリン）を発見し、数日間の血糖値の測定結果によって責任インスリンを調節する方法である。基本的な考え方を ②、③ に示す。
- たとえば、朝食前の血糖値に最も大きな影響を与えるインスリン（責任インスリン）は就寝前もしくは夕食前の持効型（もしくは中間型）インスリンである。そこで、早朝空腹時血糖が高値（低値）であれば、就寝前のインスリンを増量（減量）する。昼食前や夕食前、就寝前の血糖に対する責任インスリンはそれぞれ朝食前、昼食前、夕食前の速効型もしくは超速効型インスリンである。そこで、これらの血糖が高（低）ければそれぞれの責任インスリンを増（減）量する。④ に参考症例を示す。
- ただし、責任インスリンの考え方は必ずしも単純ではない。早朝空腹時

② 責任インスリンによるインスリン調整の基本

1. 朝食前の血糖が高いとき	前日の持効型（もしくは中間型）の不足 深夜の無自覚低血糖（Somogyi 効果） 暁現象 就寝前の血糖が高すぎた（夕食前の追加分泌の不足，夕食の過剰）
2. 昼食前の血糖が高いとき	朝の追加分泌の不足 朝食，午前中の補食の過剰 前日の持効型（もしくは中間型）の不足
3. 夕食前の血糖が高いとき	昼の追加分泌の不足 昼食，午後の間食の過剰 夕食まで基礎分泌の効果がもたない
4. 就寝前の血糖が高いとき	夕食前の追加分泌の不足 夕食の過剰 夕食前の血糖が高すぎた

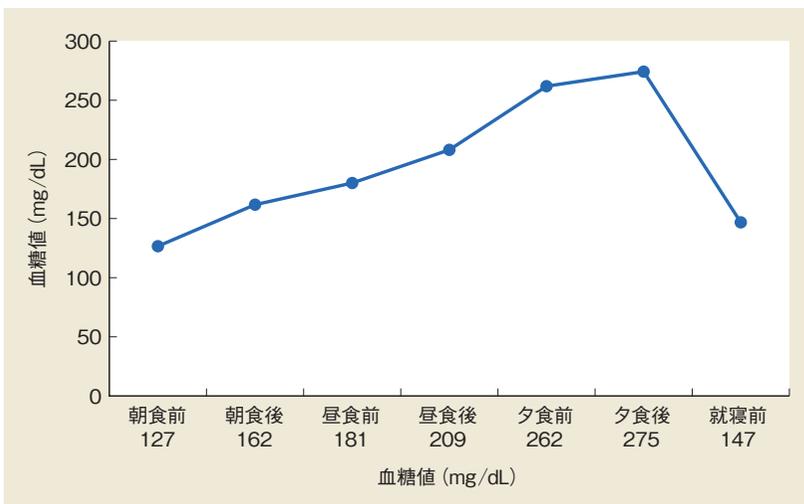


③ 超速効型インスリンを用いる場合の責任インスリンによる血糖の調整

超速効型インスリンは次の食事まで効果が持続しないことが多いので，超速効型インスリンの注射量が適正ならば，毎食前，就寝前の血糖値に対する責任インスリンは基礎インスリンとなる。食前と食後の血糖値を参考に投与量を決定する。

④ 責任インスリンを見出し，良好な血糖コントロールを得た一例

SMBG により血糖を測定させると夕食前が高値であった。夕食前の血糖が高い原因として，昼の追加分泌が不足している場合と基礎分泌が不足している場合が考えられたが，本例では昼食前と昼食後2時間の血糖値の上昇幅が約 30 mg/dL と適正であったことから基礎分泌が不足していると考えられた。朝の NPH インスリンを増量すると昼過ぎに低血糖を起こすと考え，昼に注射時間を変更し2単位増量したところ HbA1c (JDS) は 8.0 % から 6.4 % に低下した。



血糖は前日の中間型インスリンの過剰によって夜間の無自覚低血糖が起こり，その反動で上昇したり（Somogyi 効果），成長ホルモンなどによる早朝の血糖上昇（暁現象）のこともある。また，夕食前のインスリンの不足のために就寝前の血糖が十分に低下せず，その影響が朝まで続くこともある。

- 一方，夕食前の血糖が高い場合には昼前の超速効型インスリンの不足以外にも前日の中間型や持効型の効果が持続しないために基礎分泌の不足をきたしていることや，昼食前の超速効型が多すぎて食後に低血糖を起こし反動で上昇していることもある。
- こうしたことを勘案し，時々食後1時間30分から2時間の血糖も測定し，Somogyi 効果や暁現象が疑われるときは深夜2～3時頃の血糖も測定して，低血糖も高血糖もなくなるように，インスリン量を調整する。

- インスリンを導入する場合は、0.2～0.4 U/kg を初回 1 日投与量とし、1 日投与量の 25 % ずつを毎食前の超速効型、25 % を中間型もしくは持効型とする。その後は、毎食前と就寝前の血糖値を毎日測定し、それらが目標に到達するように、2～4 日おきにインスリンを増減する。
- 上手なインスリン導入のこつは、少量のインスリンから開始し、あせらずゆっくりインスリンを調整することである。

● 基礎インスリンの決定法

- 最近持効型インスリンが用いられることが多くなった。持効型インスリンを責任インスリンのアルゴリズムで決定するには、就寝前の血糖と早朝空腹時血糖がほぼ同様の血糖値になるように調節する。
- 就寝前より朝食前の血糖が高い場合は、基礎インスリンの不足を考え増量する。
- 基礎インスリンを増やしても早朝空腹時血糖が低下しない場合は Somogyi 効果や暁現象を考える。ただし、夕食から就寝までの時間が短く、就寝前の血糖が下がりきっていない場合は、早朝空腹時血糖が目標血糖になればインスリン量は適正と判断する。
- 小児・思春期には、成長ホルモンの影響で暁現象が強く出やすいことに注意を要する。
- 絶食試験も基礎インスリンの過不足を知るためには有用である (5)。朝は平常通りにインスリンを注射して食事を摂り、昼の血糖がほぼ目標血糖を達成している時に昼の追加インスリンを注射しないで、血糖が変動ないように昼食を食べず、運動をしないで 1 時間ごとに血糖を測定する。基礎インスリン量が適正であれば、血糖はほとんど変わらないが、過剰の場合は血糖は低下し、不足の場合は血糖は上昇する。
- 基礎インスリンは一度適正量を決定すれば変更する必要はほとんどない。基礎インスリンを決め直すのは、① 体重の増減、② 成長・発育・老化などによる変更、③ 運動習慣によるインスリン感受性の変化、④ 食習慣の変化、などである。
- 特に、思春期にはインスリン抵抗性により最も多量のインスリンを必要とする。基礎インスリンに限らず追加インスリンも含め、思春期には多



患者 ▶ 「インスリン注射のポイントを教えて欲しい」

アドバイス ▶ 同じ場所に注射をしているとリポハイパートロフィを起こし、吸収が不安定になったり、インスリンが漏れやすくなり、インスリンが効かなくなります。次の注射は 3 cm 以上間隔をあけ、数日は同じ場所に注射をしないようにしましょう。また、痛くない場所ばかり注射していると効かなくなります。液漏れする場所や、針がスムーズに入らない場所は、皮膚をつまんだまま注入しても漏れやすいので、そのような箇所も避けましょう⁸⁾。

ヴィジュアル とうにょうびょうりんしやう 糖尿病臨床のすべて

しやうに ししゆんき とうにょうびやう たいあう
小児・思春期糖尿病の対応マニュアル

2012年8月31日 初版第1刷発行©〔検印省略〕

編集主幹……………あらかき えいいち 荒木栄一

専門編集……………いけがみひろし 池上博司

発行者……………平田 直

発行所……………株式会社 中山書店

〒113-8666 東京都文京区白山 1-25-14

TEL 03-3813-1100 (代表) 振替 00130-5-196565

<http://www.nakayamashoten.co.jp/>

装丁・本文デザイン・DTP……………白井弘志 + 藤塚尚子 (公和図書デザイン室)

印刷・製本……………三松堂株式会社

ISBN978-4-521-73381-4

Published by Nakayama Shoten Co., Ltd.

Printed in Japan

落丁・乱丁の場合はお取り替え致します

• 本書の複製権・上映権・譲渡権・公衆送信権 (送信可能化権を含む) は株式会社中山書店が保有します。

• **JCOPY** <(社) 出版者著作権管理機構 委託出版物>

本書の無断複写は著作権法上での例外を除き禁じられています。複写される場合は、そのつど事前に、(社) 出版者著作権管理機構 (電話 03-3513-6969, FAX 03-3513-6979, e-mail: info@jcopy.or.jp) の許諾を得てください。

• 本書をスキャン・デジタルデータ化するなどの複製を無許諾で行う行為は、著作権法上での限られた例外 (「私的使用のための複製」など) を除き著作権法違反となります。なお、大学・病院・企業などにおいて、内部的に業務上使用する目的で上記の行為を行うことは、私的使用には該当せず違法です。また私的使用のためであっても、代行業者等の第三者に依頼して使用する本人以外の者が上記の行為を行うことは違法です。