

## 7

特集 血糖値の把握と正常化を目指して

CSIIを用いた  
血糖正常化へのアプローチ保坂辰樹<sup>1)</sup>、川村智行<sup>2)</sup>1) 大阪市立大学医学部附属病院 小児科(糖尿病グループ)  
2) 大阪市立大学大学院 医学研究科 発達小児医学

1型糖尿病患者を対象に行われた大規模臨床研究Diabetes Control and Complications Trial(DCCT)によって、持続皮下インスリン注入療法(continuous subcutaneous insulin infusion; CSII)や頻回注射法(multiple daily injections; MDI)による厳格な血糖コントロールが、合併症予防に優れていることが示された。CSIIでは、基礎インスリン補充において、現在のインスリン治療のなかで最も生理的なインスリン分泌に近似した治療が可能である。しかし、以前は皮下への注入回路に翼状針が用いられ、毎日刺し換える必要があり、また常時金属針が皮下に刺さった状態で生活しなければならず、患者のQOLは決して高いものではなかった。さらに、用いられていたレギュラーインスリンは注入回路との相性が悪く、回路内で凝集して閉塞を起こすことも多かった。そのため、CSIIは、妊婦や治療困難な一部の症例に限定した、QOLの低い高度な治療法と考えられてきた。

現在、米国では1型糖尿病患者の20%がCSIIを行っている<sup>1)</sup>と報告されているが、当科では、外来通院中の1型糖尿病患者の50%が使用している(図1)。普及の理由として、注入回路の改良や超速効型インスリンアナログの発売などによって以前と比べてCSIIの導入が容易になったこととともに、なによりもQOL改善効果の高さによるもの<sup>2)</sup>と考える(表1)。

現在のCSIIは、患者のQOLを高めると同時に、血糖値の正常化をMDIよりも高度なレベルで求めることができる。本稿では最新のCSIIを用いた血糖管理法について紹介する。

対し、CSIIでは、ペン型インスリン注射よりもさらに微細なインスリン量の調節を行うことができるため便利である。

## CSIIの優位性(表2)

CSIIの最大の優位性は、生理的なインスリン分泌に限らず近づく機能を有していることである。その結果として、HbA1cの改善や血糖値の安定性、そして低血糖の減少が実現される。以下にその優位性を挙げた。

## CSIIの特徴

CSIIでは、基礎分泌をポンプにより持続的に注入し、各食前に追加注入を行うことによって、現在のインスリン治療のなかで最も生理的なインスリン分泌に近似した治療が可能である。ある程度生活パターンが一定している成人と比較し、学校生活、運動、クラブ活動、食事の食べむらなどで、運動量、食事量の変動が大きい小児においてもその意義は変わらない。また、低年齢児やインスリン感受性の高い患者に

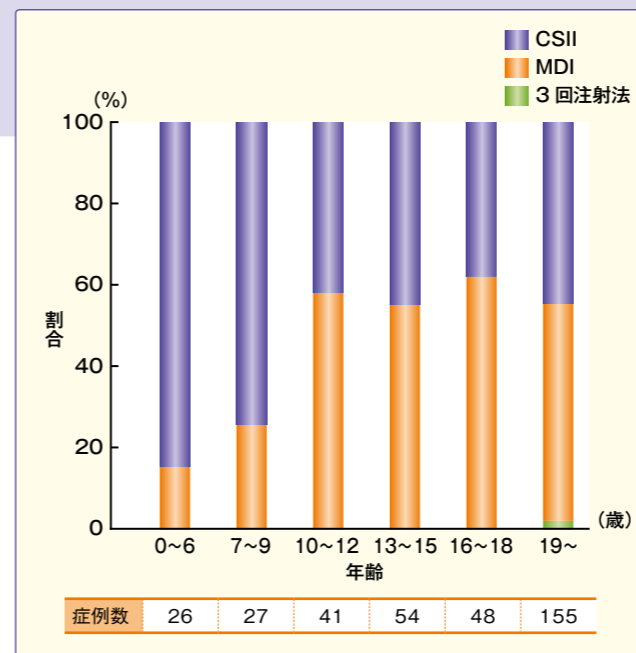


図1 当科における1型糖尿病患者の年齢とインスリン療法(2011年8月)

表1 CSII療法の適応と導入理由

- 重症低血糖の多い症例
- 社会的・心理的な問題を抱えている症例
- 血糖コントロールの改善を期待して
- よりよい血糖コントロールが必要な場合(合併症出現、計画妊娠など)
- 生活のリズムが不規則な症例
- 本人の希望(友人の勧め、インスリン注射が楽そうのため)

表2 CSII療法の優位性

- 最も生理的に近似したインスリン投与が可能である
- 頻回のインスリン投与が痛みを伴わずにできる
- 針を刺す痛みを伴う行為はインスリン頻回注射法(MDI)に比べて1/12以下に減る
- 追加インスリン投与の操作が楽にできる
- インスリン投与量の細かい調節が可能  
ベーサルインスリン(基礎インスリン)は30分ごとに0.05単位/時間  
ボーラスインスリン(追加インスリン)の最低投与量は0.1単位/回
- カーボカウントを有効に活用することができる
- 各食事での血糖上昇に応じてインスリン量を決めて投与するため、低血糖のリスクが小さい
- インスリンの希釈が3日に1回でよい(希釈が必要な場合)
- 食事量、摂取時間に自由度がある(乳児の場合は自立哺乳が可能である)
- QOLの向上(母、本人ともに)

## 基礎インスリン(ベーサルインスリン)

- ポンプを装着しているかぎり、基礎インスリンを持続的に安定供給できる。
- 暁現象のような基礎インスリン必要量の変化に対応できるように、注入量を時間ごとに設定できる(プレプログラマブル)。

表3 CSII療法の欠点

- ポンプトラブル、チューブトラブル
- 常に携帯しなければならない(携帯性、外見上の問題)
- ポンプ誤操作の危険性
- 刺入部の感染、テープかぶれ(軟膏で対応)
- 水の問題(入浴・シャワー、水泳)
- 空港でのセキュリティチェックの煩雑性
- 経費の問題(患者側、医療側ともに)

- 予想外の運動量の変化に対応して基礎インスリンを随時変更できる(temporary basal)。
- 基礎インスリンを0.05単位/時で調整可能である。

## 追加インスリン(ボーラスインスリン)

- 0.1単位の微調整ができる。
- 簡単なボタン操作で何度でも行うことができる。
- 人に気づかれずに追加インスリンを注入できる。
- カーボカウントに応じた追加インスリンの必要量の計算を自動に行う(ボーラスウィザード)。
- 追加インスリンを食事に応じて、時間をかけて注入できる(デュアルウェーブボーラス、スクエアウェーブボーラス)。
- 追加インスリンの皮下での残存量が推定される(アクティブインスリン)。
- 使用したインスリン投与量の履歴がポンプに記載される。

## CSIIの欠点(表3)

CSIIの欠点として、最も注意を要するのは注入回路のトラブルである。超速効型インスリンを基礎インスリンとして使用するため、注入不良時に適切な処置を行わないと数時間後にはケトーシスを呈する。回路トラブルでインスリンが注入されていなくても、すぐには閉塞アラームが鳴らないこともある。したがって、予想外の高血糖が生じて追加インスリンを注入しても血糖値の低下をみない場合は、注入回路トラブルを考え、ただちに注入セット(留置カニューレ)を刺し換えなければならない。このようなトラブルは回路交換時に発生することが多いため、予防策として回路交換の2~3時間後には血糖測定を行い、異常な血糖上昇がないことを確認するべきである。ペン型インスリン注入器も常備しているとさらに安心である。