総　説

小児期１型糖尿病と診療連携

富山県立中央病院　小児科
五十嵐　登，寺下新太郎*
（＊：現　富山大学小児科）
小児科病棟（2016 年当時）
稲垣　愛美，室林みのり，池田芽久実，松井　弘美

要　旨

近年，１型糖尿病（T1DM）診療はインスリンポンプ療法（Continious subcutaneous insulin infusion：CSII），持続グルコースモニターリング（Cotinious glucose monitering：CGM），カーボカウント（Carbo-caount）の導入により著しく進歩しており，これらの頭文字をとって３C と言われている．乳幼児・学童期 DM は１型が主体であり，小児科領域でも全国的にこの３C が積極的に取り入れられつつある．今回，当科における３C 導入の推移と診療内容につき概説する．2015 年４月小児科病棟看護師の協力の下，CSII 導入に向けクリニカルパスを作成した．併せて患者家族が効率的にカーボカウントを習得できるよう管理栄養課の協力を得て指導用フォーマットを作成した．また，より短期間の入院で目標達成できるよう，外来指導も交えたパス形態に適宜修正を重ねた．結果，医療者・患者双方にとって負担少なくポンプ導入ができ，中長期的には DM コントロールも改善した．また間欠スキャン型・リアルタイム型 CGM 導入に伴う，血糖コントロールの改善，臨床応用の実際についても具体例を提示した．

また，思春期には DM コントロールの悪化することが知られており，その心理的背景の理解・対応について概説し，特に DM サマーキャンプなどにて同じ疾患を抱える同年齢の仲間（ピア）と交流することの意義についても紹介した．

小児期 T1DM 診療において上記３C に加え，患者家族との Communication，更には他（多）職種との診療連携（Corabolation/Cooperation），いわば＋２C の重要性について考察した．

key words：T1DM，小児，3C，思春期，サマーキャンプ

富山県立中央病院医学雑誌 2023；46（１・２）６－15

はじめに

近年，１型糖尿病（T1DM）診療は著しく進歩しており，①カーボカウント（Carbo-Count），②インスリンポンプ療法（Cotinious subcutaneous insulin infusion，CSII），③持続グルコースモニターリング（Continious glucose monitering，CGM）三者の頭文字より３C の重要性が指摘されている[1, 2]．とりわけ，ポンプ機能の進歩は文字通り日進月歩で目を見張るばかりである．併せて CGM による血糖管理は，グルコース値・トレンドの可視化により患者自身の療養行動の動機づけに著しく寄与していることが日々の診療からも実感される[3]．併せて，患者と医療者との Communication や多職種間の Corabolation が極めて重要であり，いわば３C ＋２C とも言いうる状況である．今回，当科における小児期 T1DM 診療「３＋２＝５C」の取り組みにつき紹介したい．

１）インスリンポンプ療法（CSII）導入と動機づけ，クリニカルパス

一般に CSII の適応基準として，１）他治療法で血糖コントロールが困難，２）重症低血糖または無自覚低血糖の既往，３）月１回程度の定期受診が可能，また除外基準として，１）保護者の協力・理解が得られない，２）重度の合併症などが上げられているが，最も重要なポイントは本人 / 家族が CSII・カーボカウントに意欲があるという動

機づけに尽きる．小児期では幼児期・学童期から思春期にかけて診療の主体が保護者から本人に移行するため，年齢に応じた希望・不安に対応することが大切である（図１）．何故ポンプにしようと思ったか？　と質問すると，「糖尿病コントロールを良くしたいから」というよりよりも，「みんなと同じように食べたり出かけたりできるから」，「保健室に行かなくて済むから」，「先輩の目を気にしなくて済むから」などといった日常生活・学校生活に直結した回答が多い[4]．一方，年齢を重ねる内に当初の動機が重大なテーマでなくなることも稀ではなく，希望に応じてペン治療に戻すことも少なくない．インスリン治療の選択肢は患者中心に決定している．こういった本人の動機とは別に，乳幼児期発症例では，ペン治療に伴う頻回の皮下注射の患児負担を著しく軽減できること，また最少0.025単位刻みでインスリン量を調整できることなどから年少児ほどCSIIの適応は大きいと言える[1]．

2015年４月，小児科病棟看護師の全面的協力を得てCSII新規導入のためチームを立ち上げ，約半年間の勉強会を経てクリニカルパスを作成した[4, 5]．その概要を図２上段に示す．当初４泊５日コースで，午前午後ともびっしりと指導が続き，患者家族はもとより医療者にとっても大きな負担であった．その後，パス内容を見直し，予め外来にてカーボカウント法を極めて簡単に紹介し，担当看護師は患児の生活課題・動機など聞き取りした．入院自体は１泊ないし２泊とし，インスリン設定原則・ポンプ操作・トラブル対応のエッセンスのみ伝えることにした．その後，外来で手技確認・学校との面談とすることで医療者・患者双方の負担は大幅に分散できた（図２下段）．

また，入院中は毎食毎に担当看護師が所定の書式を用いて患児・保護者と一緒に病院食をカーボカウントしている（図３）．栄養管理課にも協力いただき，入院中の食事内容は一品毎に予め糖質量を教えて貰い，患児と一緒にカウントした糖質量と答え合わせすることで経験値を重ねている[4]．

CSII導入前後各１年間のHbA1c値（%）の推移をしめす（図４）[5]．個人差はあるものの，全体として－0.5％の改善を得た．

年代別CSII導入契機・動機＆気がかり内容

年代	主体	契機	期待	不安
幼児・学童	保護者＜患児	DM camp 患者会 ネット 医療側情報	きめ細かいコントロール 細かい単位数調整 穿刺回数減	カニューレトラブル 運動時のトラブル 園での他児の視線 見た目の問題
思春期	保護者＞患児	医療側情報	高/低血糖の回避 穿刺回数減 保健室移動しなくてすむ 友人の視線を気にしなくて済む	他児の視線 肌荒れ 運動時のトラブル 着替え時の他児視線
成人	本人	医療側情報	血糖コントロール 就労の生活リズムに併せて	

図１　小児期年代別のインスリンポンプ療法（CSII）導入に関する期待と不安

前期：4泊5日導入

	カニューレ交換	Dr.サイド　指導	Ns.サイド　支援
月	●	CSII概略/ポンプ操作/インスリン設定原則	カーボカウント インスリン算出 ポンプ操作
火		カーボカウント	
水	●	アラーム対処/sick day対応	
木		緊急時対応/担任・養護面談	
金	●	復習・理解度確認	

後期：外来＋1泊2日（or 2泊3日）導入

外来		超簡単カーボ	カーボカウント 生活課題聞き取り
木	●	ポンプ操作/インスリン設定原則	カーボカウント インスリン算出 ポンプ操作
金		ボーラス/基礎レート設定 アラーム/アラート対応	
土	●	手技確認	
外来	●	手技確認/担任・養護面談	

図２　小児科病棟におけるインスリンポンプ療法導入パスの変遷

図３　入院中病院食カーボカウント指導のための書式（看護師作成）

２）CGM の導入

①糖尿病コントロール

近年，糖尿病診療に CGM が導入され血糖コントロール改善に大きく貢献していることがメタ解析や小児期 T1DM で示されている[6, 7]．当科でも 2018 年に間欠スキャン型（intermittent scan（is）CGM を導入した．5 百円玉大のセンサーを皮膚装着し，リーダーをかざすだけで一切の較正なく 14 日間に渡り組織グルコース濃度が表示され，日内変動も図示される（図５）．表示されるのは組織グルコース濃度なので，同時測定された血糖値とイコールでないものの，当科の経験でも両者は強く相関した（データ未提示）[8]．実測血糖値に対する CGM 値の相対的な相違度（mean absolute relative differnce（MARD%））は概ね 10 %余りであったが，最新のデバイスでは 10 %以下に留まり，有用性が高い．

受診毎，直近２～４週間の CGM 記録を外来パソコンにてプリントアウトし，そのパターン（Ambulatoy glucose profile：AGP）を患者家族と確認しながらインスリン設定・生活指導できるため（図６），極めて効率がよい．isCGM を装着した 16 例の導入前後で HbA1c 値（%）を比較すると，全体では 0.4 %の改善が得られた（図７）[9]．

CGM で得られた指標として Time in Range（TIR：皮下組織グルコース値が目標域（＝70～180mg/dl）に治まる時間比率（%））の重要性が指摘されている[10]．2019 年に提唱された指針では，１型・２型 DM では TIR70 %以上，Time above range（TAR）30 %以下，Time below range（TBR）５%以下が推奨されている[11]．CGM を導入した糖尿病患者における TIR の臨床的意義につき検討した．インスリン治療中のＤＭ 23 症例を対象に，延 296 回の CGM 記録と CGM による推定 HbA1c（%）を比較した[3]．TIR（%）は推定 HbA1c と有意に逆相関し，TIR が 10 %増える毎度に HbA1c は約 0.7 %低下し，目標の 70 %を達成すると HbA1c は 6.3 %となった（図９）．一方，TAR（%）は TIR 以上に推定 HbA1c と有意に正相関し，TAR が 10 %増える毎に HbA1c は 0.6 %上昇した．目標の 30 %を達成すると HbA1c は 6.9 %となった

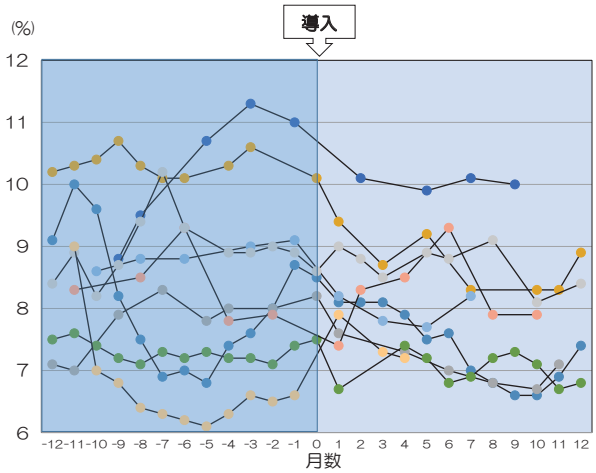

図４　１型 DM ９症例におけるインスリンポンプ療法（CSII）導入前後各１年間の HbA1c（%）の個別推移

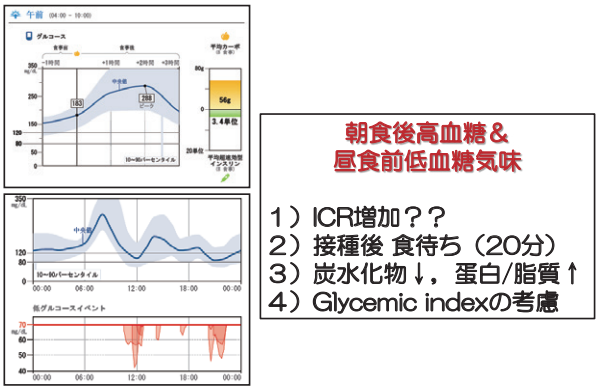

図６　１型 DM ７歳女児の CGM-Amburatory glucose profile（AGP）パターンに基づく患者指導・話し合いの実際

図５　間欠スキャン型持続グルコースモニターリング（isCGM）

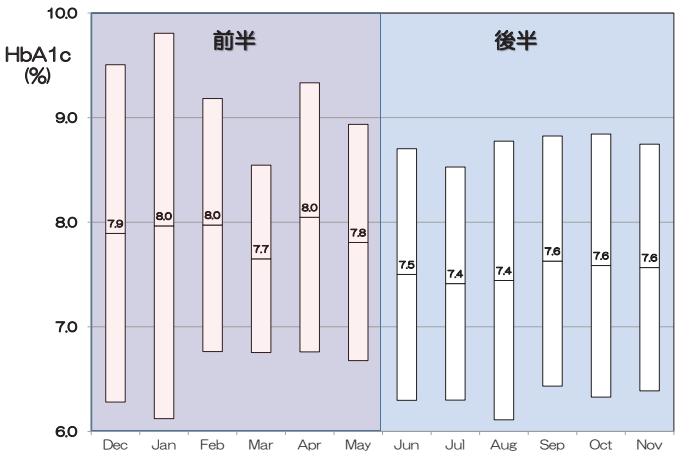

図７　１型 DM16 症例の isCGM 装着前後各６ヶ月間の HbA1c（%，mean ± SD）の推移