

## 9. I型糖尿病におけるケトアシドーシス時 および手術時のインスリン療法の経験例

愛媛大学医学部小児科 後藤 義則  
貴田 嘉一  
松田 博

I型糖尿病におけるケトアシドーシス時および手術時のインスリン療法につき、当施設および関連施設で現在までに経験した各3症例の詳細を報告する。

### I ケトアシドーシス時のインスリン療法

#### (1) 症例1 (10才, 女, 体重31 kg)

多飲多尿などの症状発現から1ヶ月後に入院した。入院時意識はほぼ清明、動脈血 pH 7.29, BE-11.4, 血糖774 mg/dl, 尿ケトン3+であった。まず生食 150 ml/hr で輸液を始め、次いで0.1 u/kg/hrの速度でアクトラピッドインスリンを点滴した。血糖は260 mg/dlへと低下し、生食からソリタ T3 50 ml/hr へと輸液を変更しアクトラピッドインスリンは同速度で続けた。血糖は170 mg/dlへとさらに低下し、血清カリウム濃度は4.5 mEq/l から1.8 mEq/lへと低下したので一時インスリンを中止した。1時間後に0.01 u/kg/hrの速度でインスリンを再開するとともにアクトラピッドインスリン6 u/回×3回/日の皮下注射も加え、この時から経口摂取も始めた。尿ケトンは27時間後に陰性となり、2日後にはアクトラピッドインスリン8 u/回×3回/日の皮下注射のみでコントロールできるようになった(図1)。

#### (2) 症例2 (4才, 男, 体重14 kg)

多飲多尿などの症状発現から1.5ヶ月後に入院した。入院時意識レベルは傾眠でクスマウル呼吸を認めた。動脈血 pH 7.07, BE-26.6,  $\text{HCO}_3^-$  2.2 mEq/l, 血糖498 mg/dl, 尿ケトン3+であった。まず生食にメイロンを加え150 ml/hr で輸液を始め、アクトラピッドインスリン0.1 u/kgをone shot静注しその直後より0.05 u/kg/hrの速度でインスリンの点滴を続けた。30分後に血糖は272 mg/dlへと低下し、血清カリウム濃度も4.4 mEq/l から2.9 mEq/lへと低下したので、輸液にKClを加えカリウムの補正に努めた。治療開始16時間後より経口摂取可能となり36時間後よりアクトラピッドインスリン4 u/回×3回/日の皮下注射のみでコントロール可能となった。尿ケトンは2日半後には陰性化した(図2)。

図1 ケトアシドーシス時のインスリン療法 (症例1) 体重31kg

時間 (hr)	0	4	27	48
輸液	生食150ml/h	(K:20~40mEq/L) ソリタT3 50ml/h		20ml/h
インスリン	アクトラピッド 0.1u/kg/h	アクトラピッド 0.01u/kg/h + 6u×3回 (S.C.)		アクトラピッド 8u×3回 (S.C.)
血糖 (mg/dl)	774	260	170	147
K (mEq/L)	4.5	3.7	1.8	3.5
尿ケトン	3+	2+	2+	-
pH	7.29 (BE-11.4)		↑ 経口開始	

図2 ケトアシドーシス時のインスリン療法 (症例2) 体重14kg

時間 (hr)	0	0.5	24	36	65
輸液	生食+メイロン 150ml/h	生食+メイロン+Kcl 120ml/h	ソリタT3 30ml/h	90ml/h	10ml/h
インスリン	アクトラピッド 0.1u/kg (I.V.)	ソリタT3 60ml/h	15ml/h	アクトラピッド 4u×3回 (S.C.)	
血糖 (mg/dl)	498	272	140	390	331
K (mEq/L)	4.4	2.9	3.4	3.9	4.2
尿ケトン	3+			2+	-
pH	7.07 (BE-26.6)	7.14	経口開始	7.45	

(3) 症例3 (14才, 女, 体重48kg)

9才時にI型糖尿病と診断されて以後インスリン注射を続けていたが、気管支炎をきっかけに昏睡におちいり入院した。入院時意識は昏睡状態でクスマウル呼吸を認めた。動脈血pH 6.93, BE-27.9, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup> 6.0mEq/l, 血糖 704 mg/dl 尿ケトン 3+であった。まず生食にメイロンを加え 150 ml/hr で輸液を始め、アクトラピッドインスリンを 0.08u/kg/hr の速度で点滴するとともにアクトラピッドインスリン 1u/kg の one shot 静注を2回追加した。5時間後には覚醒し、血糖も 259 mg/dl へと低下し尿ケトンもいったん陰性化した。この時より輸液を変更し生食にブドウ糖を加えて40ml/hr で点滴し、インスリンの速度も

0.02 u/kg/hrへと落した。18時間後よりセミレンテインスリン 2回/日の皮下注射主体の治療でコントロール可能となり、30時間後より経口摂取を開始した。その後セミレンテインスリン 2回/日の皮下注射からアクトラピッドとレンテインスリンの1日1回混注療法へと変更しコントロールした(図3)。

図3 ケトアシドーシス時のインスリン療法(症例3) 体重48kg

時間 (hr)	0	5	18	30
輸液	生食+メイロン150ml/h 生食+メイロン+蒸留水+Kcl 40ml/h	生食+ブドウ糖40ml/h	ソリタT3 10ml/h ソリタT2+ブドウ糖150-40ml/h	
インスリン	アクトラピッド1u/kg(I.V.) アクトラピッド0.08u/kg/h	アクトラピッド1u/kg(I.V.) 0.02u/kg/h	セミレンテ1u/kg/日(2回/日 S.C.)	
血糖 (mg/dl)	704	259	354	102
K (mEq/L)	5.2	3.4	4.9	3.8
尿ケトン	3+	-	±	-
pH	6.93(BE-25.0)	7.32		7.34
意識	昏睡	覚醒		↑ 経口開始

## II. 手術時のインスリン療法

### (1) 症例1(4才, 男, 体重14kg)

手術はGOF全麻下での腎盂形成術。手術前日までレンテインスリン11uの1回注射でコントロールされており、手術当日は定期的インスリンを中止し朝より絶食とした。9:20よりソリタT3 60ml/hrで輸液を始め、同時にレギュラーインスリンを0.02u/kg/hrの速度で点滴した。術中の血糖は175~433mg/dlにコントロールされていた。術後はインスリンを0.02~0.06u/kg/hrの速度で点滴し血糖を120~492mg/dlにコントロールした。術後1日目より経口摂取を開始し、3日目よりレンテインスリン6uの皮下注射を加え、16日目よりレンテインスリン16uの皮下注射のみでコントロールできた(図4)。

### (2) 症例2(7才, 女, 体重25kg)

手術はGOF全麻下での外鼠経ヘルニア根治術。手術前日までラピタードインスリン26u

の1回注射でコントロールされており、手術当日は定期のインスリンを中止し朝より絶食とした。7:00より5%ブドウ糖液100 ml/hrで輸液を始め、同時にレギュラーインスリン4 uを皮下注射した。麻酔中はレギュラーインスリンを0.04~0.08 u/kg/hrの速度で点滴し、血糖を310~350 mg/dlに保った。術後はインスリンの速度を0.006 u/kg/hrへ落したが、低血糖気味で血糖レベルは65~121 mg/dlであった。術後1日目には経口摂取を開始しラピタードインスリン26 u朝1回注射へもどした(図5)。

(3) 症例3 (5才, 男, 体重17kg)

手術はGOF全麻下での咽頭弁形成術。手術前日までラピタードインスリン13uの1回注射でコントロールされており、手術当日は定期のインスリンを中止し朝より絶食とした。8:00よりラクテックD 160 ml/hrで輸液を始め、8:30より麻酔を開始するとともにアクトラピッドインスリン13uを皮下注射した。その後術中の尿ケトンが1+, 血糖が285 mg

図4 手術時のインスリン療法 (症例1) 体重14kg

GOF全麻下 腎盂形成術

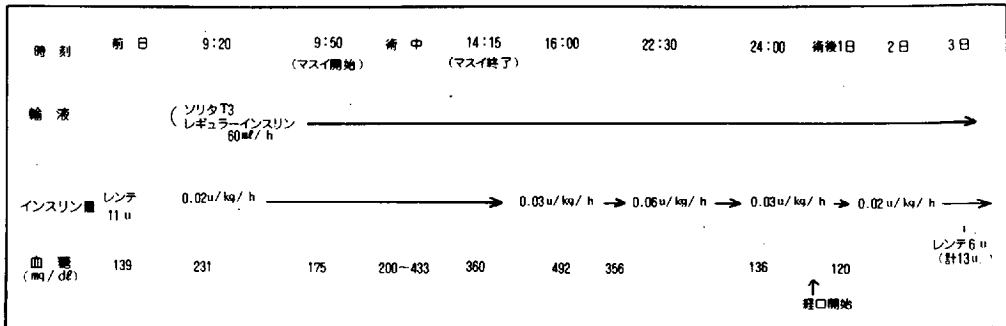
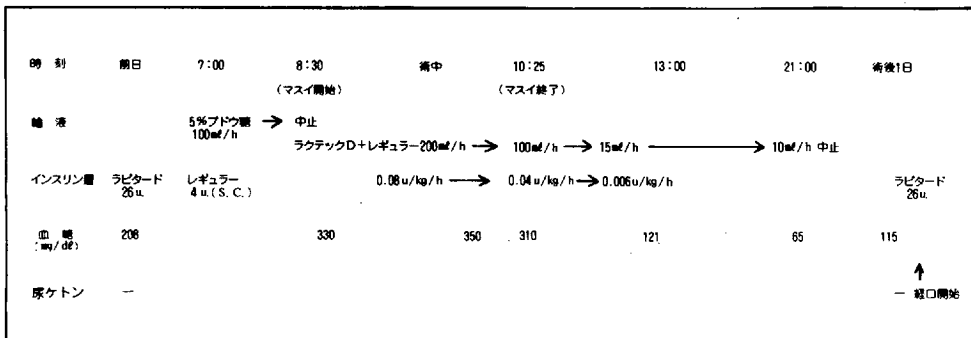


図5 手術時のインスリン療法 (症例2) 体重25kg

GOF全麻下 外鼻径ヘルニア根治術



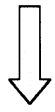
/dlでしたので、アクトラピッドインスリンをさらに3 u one shot 静注し、血糖を70~220 mg/dlに保った。術後はKN3Bにブドウ糖を加えたもの40 ml/hrで維持し、一時期のみ0.03 u/kg/hrの速度でアクトラピッドインスリンを加え血糖を50~390 mg/dlに保った。術後1日目よりチューブ栄養を開始するとともにアクトラピッドインスリン4u/回×3回/日の皮下注射を始めた。3日目より経口摂取を開始し、4日目の朝にはラピタードインスリン12 uの1回注射へもどした(図6)。

図6 手術時のインスリン療法(症例3) 体重17kg  
GOF全麻下 咽頭弁形成術

時 列	前日	8:00	8:30	術中	11:40	16:00	24:00	術後1日	2日	4日
輸 液		ラクテックD 160ml/h	(マスイ開始)	→ 70ml/h 5%ブドウ糖70ml/h中止	(マスイ終了)	KN3B+ブドウ糖 40ml/h	→ 30ml/h	→ 10ml/h		
インスリン	ラピタード 13u	アクトラピッド 13u(S.C.)	アクトラピッド 3u(I.V.)			アクトラピッド 0.03u/kg/h +アクトラピッド 4u×3回(S.C.)	アクトラピッドラピタード 4u×3回 12u (S.C.)			
血 糖	173	285	70~220	165	72	390 192	50~220	48~250	65~330	
尿ケトン	-		+		-	2+	-	+	+	
							↑ チューブ栄養		↑ 経口	

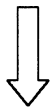
### まとめ及び考按

ケトアシドーシス時のインスリン療法については、0.05~0.1 u/kg/hrのインスリン持続点滴投与が安全で良い治療効果をもたらすと考えられた。また、手術時のインスリン療法については、ここに挙げた3例とも発症1年未満であり内因性インスリン分泌がある程度保たれた症例であったと思われるが、手術当日のインスリン使用量は定期のインスリン用量の50~120%であったので、Total Diabetesになっていない段階での手術(軽度~中等度侵襲)に際しては手術当日のインスリン必要量としては通常量のインスリンの持続点滴投与が良いと考えられた。



## 検索用テキスト OCR(光学的文字認識)ソフト使用

論文の一部ですが、認識率の関係で誤字が含まれる場合があります



### まとめ及び考按

ケトアシドーシス時のインスリン療法については、 $0.05 \sim 0.1 \text{u/kg/hr}$  のインスリン持続点滴投与が安全で良い治療効果をもたらすと考えられた。また、手術時のインスリン療法については、ここに挙げた3例とも発症1年未満であり内因性インスリン分泌がある程度保たれた症例であったと思われるが、手術当日のインスリン使用量は定期のインスリン用量の50～120%であったので、Total Diabetes になっていない段階での手術(軽度～中等度侵襲)に際しては手術当日のインスリン必要量としては通常量のインスリンの持続点滴投与が良いと考えられた。