

Hartmann 方式によるインスリン投与量の検討

都立清瀬小児病院 小児科

松 尾 宣 武
土 屋 裕

小児糖尿病の大部分はいわゆるインスリン依存性糖尿病であり、インスリン療法が治療の中核をなすものであることは他言を要しない。しかしながら現在行なわれているインスリンの投与法は極めて経験的、試行錯誤的色彩が濃く、科学性に乏しい。

我々は Hartmann によって考案された glucose/insulin 比に基づく、インスリン投与量の算出方式に検討を加え、これが小児糖尿病の治療経験のすくない医師にとって、個々の患者のインスリン必要量を予測し、適切なインスリン治療を行なう上で有力な指針となることを確認し、更に実施上の問題点についても言及した。

対象は我々が過去8年間に経験した25例のインスリン依存性糖尿病で、全て Hartmann の治療方式に準じてインスリン投与量の算定を行った。この方式の基礎はインスリン投与量を患児の年齢や体重によるのではなく、投与するグルコース量に基づいて算出することであり、表1の如く患児に投与されるカロリー源のすべてをグルコースに換算し、total available glucose (TAG) として表現する。

24時間のTAGより1日尿糖量を差し引いたものが、患児に於いて代謝されたグルコースの総量であり、これと1日インスリン投与量との比がG/I比とよばれるもので、外因性インスリン1単位が何グラムのブドウ糖を処理することが出来たかを示す(表2)。Hartmann の治療方式は以上の如く前日の食事量、尿糖量、投与インスリン量よりG/I比を算出し、翌日の尿糖量を0とするためのインスリン必要量を予測するものである。実際に適用する場合には、図1.2に示す如く、治療開始後急激にインスリン必要量が変動するという事実を考慮し、計算値より控え目のインスリンを投与することが肝要である。(計算値は、前日と翌日の患者の外因性インスリン必要度が変らないという仮定に基づいている。)

重症な糖尿病性ケトアシドーシスに対するインスリン初回投与量は、 2u/Kg/dose 程度を目安とすることがひろく行われている。しかしながら、中等度以上の diabetic ketoacidosis に対して、一律に一定量のインスリンを投与することは、低血糖をまねく危険性が充分考えられる。(表3、図3)、表3及び図3に示したような症例に対して、Hartmann方式により、インスリン投与量を算出すると、7単位となり retrospective にみてその臨床的価値が明らかである(表4)。糖尿病性昏睡から覚醒し、経口摂取がある程度可能となりつゝある移行期の

インスリン投与量については教科書的にも記載が乏しいが、我々は点滴中に含まれるグルコース量と表5に示された如きメニューのTAGを加算し、表6を目安により同様にインスリン投与量を算定し満足すべき成績を得ている。

最近小児糖尿病に対する関心がたかまるにつれ、早期に診断される症例が増加している。このような症例に対してはたとえchemical dataが中等度以上のketoacidosisの存在を示す場合に於いても、一般状態が良好であれば、インスリン投与量は比較的少量でよく、過剰投与におちいらぬ配慮が特に重要である。

特に経口摂取が可能な場合には、たとえ中等度以上のケトージスを伴っている場合でも、はじめよりレンテインスリンによる治療が可能であることを明らかにした(表7.8)。

ケトージスの消失に要する時間及び1日尿糖量をTAGの10%以下とするに要する時間は、従来の伝統的方式に比して劣らず、治療の簡易化という点で意義を有するものと考えられた。

表1

HARTMANN'S TOTAL AVAILABLE GLUCOSE (THEORETICAL GLUCOSE EQUIVALENT)

CARBOHYDRATE	1 GM	TAG	1
PROTEIN	1 GM		0.58
FAT	1 GM		0.1

EXAMPLE

2000 CAL DIET

CARBOHYDRATE	250	GM(50%)
PROTEIN	75	GM(15%)
FAT	78	GM(35%)

$$\text{TAG} = (250 \times 1) + (75 \times 0.58) + (78 \times 0.1) = 301.3$$

表 2

G/I RATIO FOR CALCULATION OF THE INSULIN DOSAGE

$$G/I = \frac{\text{TAG} - 24\text{HR URINARY GLUCOSE}}{\text{INSULIN GIVEN}}$$

EXAMPLE

$$\begin{array}{rcl} \text{TAG} & \underline{280 \text{ GM}} & \\ 24\text{HR URINARY GLUCOSE} & & \underline{40 \text{ GM}} \\ \text{INSULIN} & \underline{40 \text{ UNITS/DAY}} & \end{array}$$

$$G/I \text{ RATIO} = \frac{280 - 40}{40} = 6$$

☒ 1

CASE T. S. 11 YRS F

2000 CAL DIET

TAG 301

WEIGHT 29.5 KG

G/IRATIO

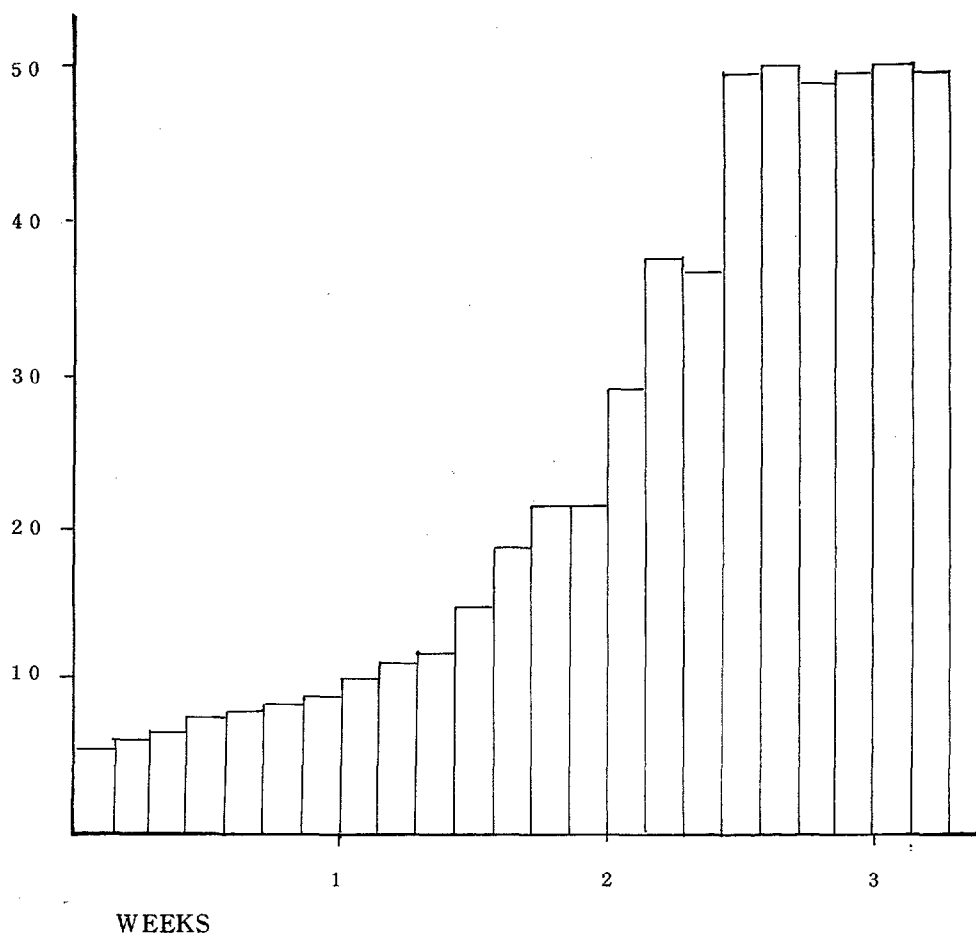


図 2

CASE T. S. 11 YRS F
 2000 CAL DIET
 TAG 301
 WEIGHT 29.5 KG

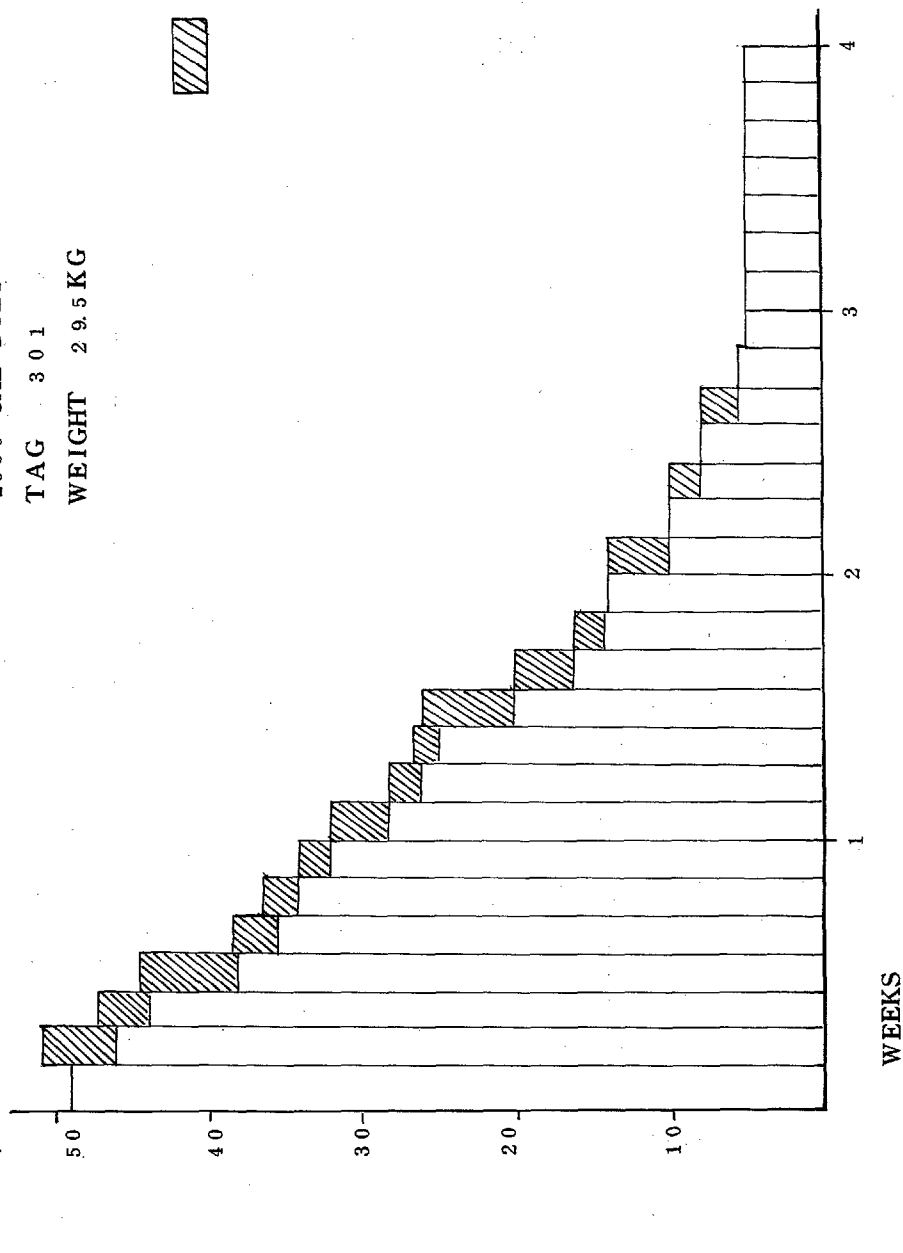


表3

CASE T. Y. 7 YRS

Known diabetic since August, 1971

Had been on Lente insulin 15units/day and 1300 cal diet of TAG 205(G/I RATIO, 12-13).

On 2-1-1974 developed U.R.I. and on 2-3-'74 urinated 3x at night.

On the morning of 2-4-'74, began to vomit c abdominal pain.

Lab data on admission(10, 30A.M., 2-4-'74) revealed

B.S. 323mg, Urinary Ketone Bodies moderately large,

PH 7.26, and HCO_3^- 12.8mmol/l.

Ringer's lactate was started at the rate of 20cc/kg/hr

and Regular Insulin 25units-1u/kg/dose were given,

half I.V. and half subq.

Fig 3

CASE T. Y. F. 7 YRS

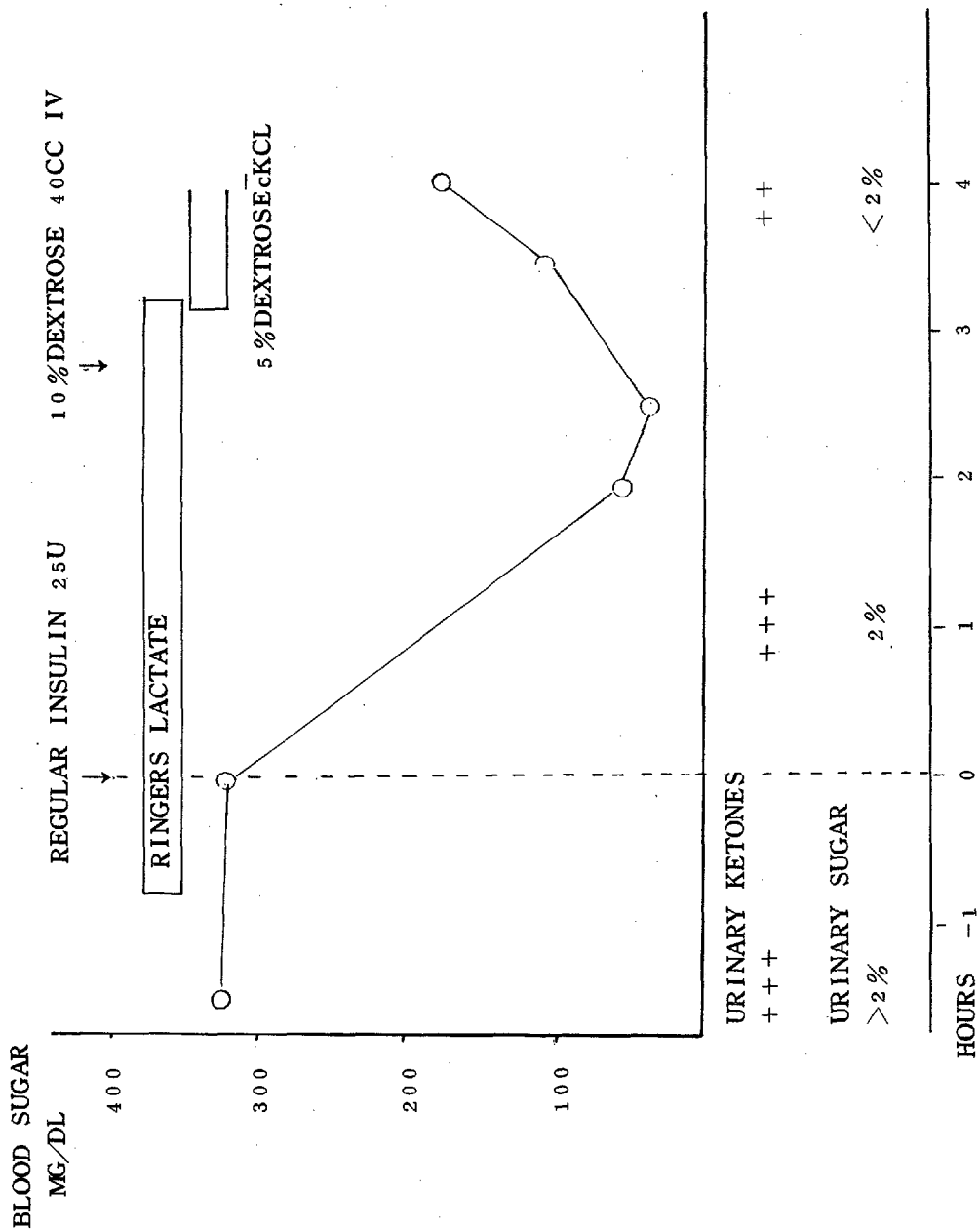


表 4

RETROSPECTIVE ANALYSIS OF THE INSULIN THERAPY IN CASE T. Y.

1. <u>EXCESS SUGAR</u>	PATIENT'S BLOOD SUGAR	3 2 3 MG/DL
	DESIRED LEVEL OF B. S.	1 5 0 MG/DL
	WEIGHT	2 6.9 KG
	BODY WATER	6 0 % OF WEIGHT

$$(323 - 150) \times 26.9 \times 0.6 \times 10 = \underline{28 \text{ GM}}$$

2. ASSUMPTION OF G/I RATIO G/I = 4

3. THE INITIAL INSULIN DOSAGE

$$\frac{\text{EXCESS SUGAR}}{\text{G/I}} = \frac{28}{4} = 7 \text{ UNITS}$$

表 5

FULL LIQUID DIET FOR DIABETICS

		CAL	CHO	TAG
YOGHURT	1 0 0 GM	9 1	1 8 GM	2 0 GM
MILK	1 8 0	1 0 6	8	1 2
ICE CREAM	7 0	1 4 4	1 5	1 8
POTAGE	1 5 0	9 1	8	1 0
ORANGE JUICE	1 8 0	8 0	2 0	2 0

表 6

RECOMMENDATION BY Dr. HARTMANN'S GROUP

	G/I RATIO
ACIDOTIC	2 (1.5 - 4)
KETOTIC	4
HYPERGLYCEMIC	6

表 7

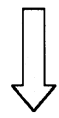
RECENTLY TREATED DIABETICS WITH MILD-MODERATE KETOSIS

CASE	AGE	SEX	BLOOD SUGAR	KETOSIS	HCO ₃	TAG	INITIAL INSULIN(U/KG)	G/I
1	3YRS	M	179 MG/DL	MILD	20MEQ	184	8 UNITS (0.6)	19
2	8	F	246	MILD	17	241	5 (0.3)	16
3	8	F	650	MODERATE	—	241	20 (0.9)	12
4	10	F	344	MODERATE	20	212	20 (1.3)	9
5	6	F	390	MODERATE	—	226	24 (1.5)	6-7

表 8

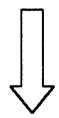
MILD~MODERATE DIABETIC KETOACIDOSIS AND LENTE INSULIN

CASE	AGE	SEX	KETOSIS	INITIAL LENTE INSULIN		KETONURIA DISAPPEARED IN
				TOTAL	U./KG/DOSE	
1	3 YRS	M.	MILD	8 UNITS	0.6	48 HOURS
2	8	F.	MILD	5	0.3	12
3	8	F.	MODERATE	20	0.9	12~24
4	10	F.	MODERATE	20	1.3	24
5	6	F.	MODERATE	24	1.5	12



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



小児糖尿病の大部分はいわゆるインスリン依存性糖尿病であり、インスリン療法が治療の中核をなすものであることは他言を要しない。しかしながら現在行なわれているインスリンの投与法は極めて経験的、試行錯誤的色彩が濃く、科学性に乏しい。

我々は Hartmann によって考案された glucose/insulin 比に基づく、インスリン投与量の算出方式に検討を加え、これが小児糖尿病の治療経験のすくない医師にとって、個々の患者のインスリン必要量を予測し、適切なインスリン治療を行なう上で有力な指針となることを確認し、更に実施上の問題点についても言及した。