

人工膵島を利用した膵全摘術後の血糖管理

滋賀医科大学第1外科, 第3内科

堀沢 昌弘 丹家 明 塩貝 陽而
 土増 聡 花沢 一芳 橋本 敏和
 上原 鳴夫 中根 佳宏 小玉 正智
 原納 優* 日高 秀樹*

USE OF "ARTIFICIAL BETA CELL SYSTEM" IN THE MANAGEMENT OF TOTAL-PANCREATECTOMIZED PATIENTS

Masahiro HORISAWA, Akira TANGE, Yoji SHIOGAI, Satoshi DOMASU,
 Kazuyoshi HANASAWA, Toshikazu HASHIMOTO, Naruo UEHARA,
 Yoshihiro NAKANE, Masashi KODAMA, Yu HARANO*
 and Hideki HIDAKA*

The First Department of Surgery and The Third Department of Medicine*, Shiga University of Medical Science, School of Medicine

索引用語: 人工膵島, 膵全摘術, 血糖管理

I はじめに

近年, 膵癌の外科的治療成績の向上を目的として, より根治的な手術術式として膵全摘が積極的に行われることが多くなってきた^{1)~3)}. しかし, 膵全摘はその高い根治性の代償として, 膵内外分泌能の完全な脱落を余儀なくされ, 特に術後の血糖管理は煩雑で, 医師, 看護婦, 患者に多大の負担を強いる. そこでわれわれは従来の点滴内インスリン添加にかえて, 微量持続注入ポンプを用いたインスリン投与方法による血糖管理を報告してきたが, 最近の膵全摘症例において人工膵島システムを用いて, 早期術後管理を安全かつ簡便に実施したので報告する.

II 症 例

57歳男性. 膵頭体部癌に対し膵全摘術を施行した. 血糖管理は手術中より人工膵島(日機装製 STG-IIA)を装着し, 目標血糖値を200mg/dlに設定して術後3日目まで管理を行った. 人工膵島管理中の血糖値は装着直後を除き, 最高210~最低140mg/dlとおおむね目標値付近で安定していた(図1).

術後3日目以降は, 人工膵島が算出した血糖値および投与インスリン量の結果より, 必要量のアクトラピッド・インスリンを微量持続注入ポンプ(Nipro社

製 SP-5)にて投与し, 比較的安定した範囲内の血糖値(70~310mg/dl)にコントロールしえた.

この患者の術後3日目までの血糖値をおおむね200mg/dlに保つ1日当りの投与グルコース量(g)と, インスリン量(単位), およびその比(以下G/I Ratio)をみると(表1), 術当日のG/I Ratioは1.9と極めて低く, 投与グルコース量にくらべ極めて多量のインスリン量が必要であった. しかしG/I Ratioは徐々に安定し術後1日目(投与カロリー:477 Cal.)8.3であったものが投与カロリーを686 Calに上げた2日目には5.1と低下した. しかし, 3日目(1,338 Cal)には10.7と安定した. そこで, この後はこのG/I Ratioにてグルコースインスリン投与し順調に経過し, 経口摂取に移行しめることができた.

表1 人工膵島管理下における膵全摘術後のGlucose, Insulin投与量

	Glucose(g/day)	Insulin(U/day)	G/I ratio	Plasma Glucose Level (mg/dl)
術 当 日 (術後3日目)	66.9	35.1	1.9	155~300
術後1日目	119.3	14.3	8.3	130~240
# 2 #	171.5	33.7	5.1	180~220
# 3 #	334.6	31.1	10.7	163~303

図1 57歳男性、膵全摘術施行、術中より術後3日目まで人工膵島管理下における血糖値、インスリン注入量の推移を示す。

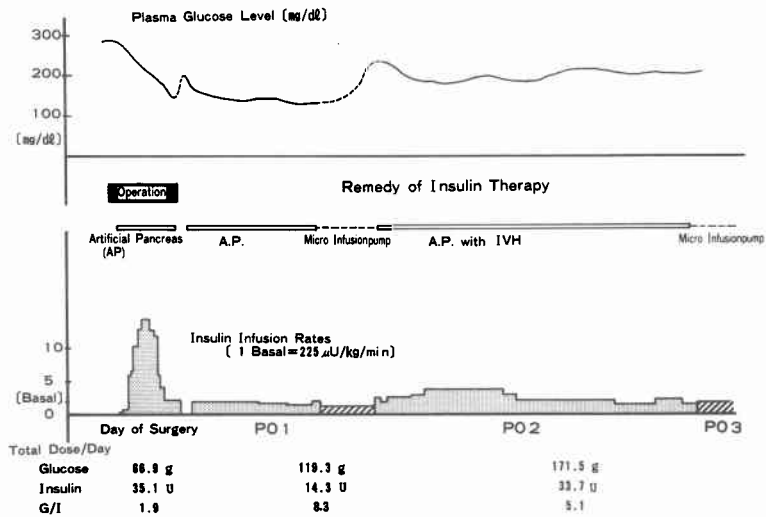
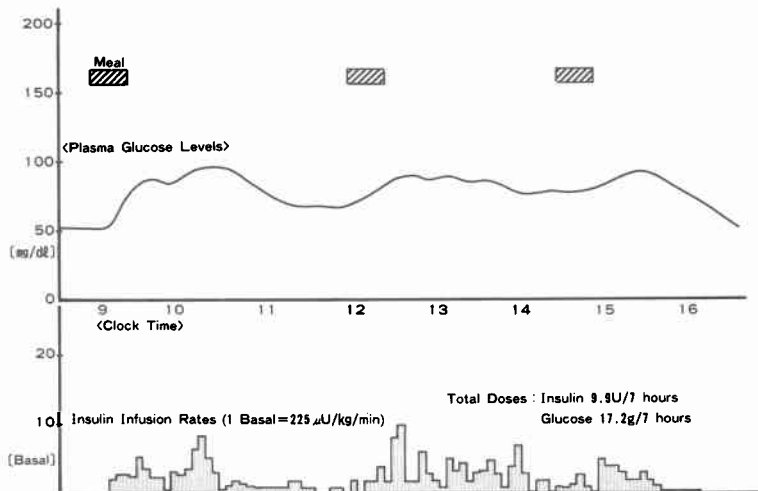


図2 67歳女性、膵全摘・門脈合併切除術施行後2カ月経過、人工膵島管理下における経口摂取時の血糖値の推移、インスリン分泌動態を示す。



また経口投与のみの時期におけるインスリン至適投与量の決定の手段として膵全摘、門脈合併切除を行い、術後2カ月以上経過した67歳女性の患者に人工膵島を装着し経口摂取時の血糖値、インスリン分泌動態を観察した(図2)。摂食後、直ちに血糖値が上昇しはじめ、引きつづきインスリン注入量が増大し、血糖値の設定目標値である80mg/dl付近への下降、安定がみられている。

III 考 察

膵全摘後の血糖管理に際し術後早期、とくに2、3

日目までは血糖動揺が激しいことが多い。また従来行われてきた点滴内インスリン添加^{4)~7)}には点滴瓶ガラス面へのインスリン吸着が指摘されており、またグルコースとインスリン投与の速度や比率や不均等になることも考えられる。

このインスリンのガラス面への吸着や、投与速度の不均等性はわれわれが行ってきた微量持続注入ポンプを用いたインスリン持続投与でほぼ解決することができた。さらに静脈栄養と経口摂取の併用時や経口摂取のみの時期においても、維持インスリン量をポンプに

て経静脈的あるいは、留置皮下針にて持続投与し、毎食前だけ注入速度を増大させることにより良好な血糖管理が可能であった。

しかし、上記持続注入ポンプを用いても、術中ならびに術後2, 3日目までは血糖動揺が激しく、G/I Ratioも低く、人工膵島（厳密には人工膵β細胞）の使用が理想的であり、目標設定値付近での安定した血糖値管理が容易に実施しえた。

今回、われわれが使用した人工膵島は血糖連続測定装置、インスリン注入率決定のためのマイクロコンピュータとインスリン注入ポンプよりなる完全制御システムであるベッドサイド型人工膵β細胞で、血糖下降時にはコンピュータによりインスリン注入率が制動され、低血糖の発現をみることがない⁹⁾。

人工膵島はわが国において使用されているものは、この日機装社製以外に米国 Miles 社製 Biostator があり⁹⁾¹⁰⁾近年その適応は漸時拡大しつつあり、糖尿病に対する短期間の治療に極めて有用であることは異論のないことである⁹⁾¹⁰⁾。さらに、糖尿病婦人の妊婦および分娩時、糖尿病性腎症患者の人工透析時の血糖コントロール、また病態生理解明の手段として幅広い応用が可能である¹¹⁾。

外科領域においても糖尿病患者の手術や膵癌、インスリンノーマなど、膵全摘あるいは亜全摘の術後管理を行う場合にその有用性が考えられる。

欧米では Schwartz ら¹²⁾が胃切除、腸切除、乳房切断などの5人の糖尿病を有する患者の手術時に Biostator を装着して血糖管理を行い、対照として手術時に生食水や糖液を投与した非糖尿病患者群と比べ、高血糖になることはなかったと報告している。

また、このような術中および術後早期のみならず、われわれが、症例2で施行したごとく経口摂取のインスリン至適投与量の決定にも有用である。しかし、ベッドサイド型人工膵島の欠点として大型でカテーテル類が多く、患者の動作がベッドの上のみに制限される上に血糖連続測定のため1日50ml 近くの採血が必要とされるため、長期にわたる使用は患者に多くの負担を強いるので術中から術後2, 3日までの使用やインスリン至適投与量の決定に用いられるのが最適と思われた。

IV おわりに

膵全摘術施行患者に術中より人工膵島を装着し安定した血糖管理を行いえた。また、その結果より術後3日目頃で、G/I Ratioは10.7の安定し、以後は微量持続注入ポンプによるインスリン投与で比較的安定した血糖管理が可能であった。

外科領域において人工膵島は糖尿病患者の手術時や膵全摘術の術後管理に極めて有用であると思われる。

なお、本稿の要旨は第43回日本臨床外科医学会総会、第12回日本膵臓病研究会、第19回日本消化器外科学会総会において発表した。

文 献

- 1) 中瀬 明：わが国における膵全切除の現況について。日外宝 42：151-156, 1973
- 2) 羽生富士夫, 高田忠敬, 中村光司ほか：膵癌に対する拡大手術、ことに血管合併切除について。消外 3：393-402, 1980
- 3) 宮崎逸夫, 佐々木誠：膵全摘, 外科診療 20：401-407, 1978
- 4) 松井征雄, 今岡真義, 青木行俊ほか：膵全摘術とその術後管理。外科治療 37：589-597, 1977
- 5) 松本隆利, 服部龍夫, 二村雄次ほか：膵全摘後の術後管理。消外 3：403-421, 1980
- 6) 松本由郎, 小野博通, 山本 剛ほか：膵全摘患者の術後管理に関する研究。日消病会誌 73：143-150, 1976
- 7) 鈴木 敏：拡大膵全摘術と術後管理, 消化器外科セミナー, 5, 東京, へるす出版1981, p209-226
- 8) 七里元亮, 河盛隆造, 鮎谷佳和ほか：人工膵β細胞による糖尿病患者の血糖制御。糖尿病 22：551-558, 1979
- 9) 齊藤洋一, 西嶋宗義, 大柳治正：糖尿病患者術前術後の輸液について。消外 4：1047-1053, 1981
- 10) 大野 誠, 伊藤 景樹, 齊藤 茂ほか：人工膵島 (Biostator) の臨床応用に関する研究 (第3報) —不安定型糖尿病の治療における有用性—。糖尿病 24：1181-1190, 1981
- 11) 阿部 裕, 七里元亮：人工膵臓：血糖値の最適制御。消外 2：1689-1700, 1979
- 12) Schwartz, S.S., Horwitz, D.L., Zehf, us. B., et al: Use of a Glucose Controlled Insulin Infusion System (Artificial Beta Cell) to Control Diabetes during Surgery Diabetologia 16：157-164, 1979