

広範な脳障害のため意識障害と失語症を伴った糖尿病患者の 血糖および水・電解質のコントロール

河西浩一^{1)*}, 戸板富久子²⁾, 加賀城津多子²⁾, 谷泉美代子²⁾

¹⁾ 香川県立医療短期大学臨床検査学科, ²⁾ 柴田病院

Control of the Hyperglycemia and Water-Electrolyte Imbalance in Diabetic Patients with Disturbance of Consciousness and Aphasia Secondary to Advanced Brain Damage

Koichi Kawanishi^{1)*}, Fukuko Toita²⁾, Tsutako Kagajo²⁾, Miyoko Taniizumi²⁾

¹⁾ Department of Medical Technology, Kagawa Prefectural College of Health Sciences, ²⁾ Shibata Hospital

Abstract

Two diabetic patients with disturbance of consciousness and aphasia developing hyperglycemia and water-electrolyte imbalance were reported. Case 1 had multiple cerebral infarctions including left middle cerebral artery areas, right frontotemporal and occipital areas and left areas of pontine and midbrain. Case 2 had anoxic encephalopathy secondary to the cardiac resuscitation for the cardiac arrest. They had been in a state of the long-term lying in bed. They developed easily hyperglycemia and elevation of serum sodium and chloride concentrations after fever and dehydration: the blood glucose level elevated up to 622 mg/dl and the serum sodium concentration up to 161 mmol/l in case 1 and the blood glucose up to 562 mg/dl and serum sodium up to 167 mmol/l in case 2. These laboratory changes were accompanied by changes of facial expressions or eye movements, increase of pulse rate, lowering of the blood pressure and decrease of the urinary output. The patients were treated with intravenous saline and intragastric water administration and frequent administration of short acting insulin according to changes of blood glucose level. To care for the patient with disturbance of consciousness and aphasia, constant detail observations of the patient's conditions are essential.

Key Words: 糖尿病(diabetes), 意識障害(disturbance of consciousness),
高血糖(hyperglycemia),
水・電解質インバランス(water-electrolyte imbalance)

*連絡先: 〒761-0123 香川県木田郡牟礼町大字原281-1 香川県立医療短期大学臨床検査学科

*Corresponding address: Department of Medical Technology, Kagawa Prefectural College of Health Sciences,
281-1 Hara, Mure-cho, Kita-gun, Kagawa 761-0123, Japan

はじめに

近年医療技術の進歩によって、脳血管障害や蘇生後脳症による広範な脳障害をもった患者の延命が保たれるようになった。このような患者では当然のことながら意識障害や失語症を伴っている。しかもこれらの患者は糖尿病を有するものが多い。またこれらの患者では容易に脱水症状を始め、水および電解質異常をおこし、同時に高血糖を随伴してくる。そして高血糖性高浸透圧性非ケトン性糖尿病昏睡へ進展していく例も少なくない。このような高血糖・水電解質異常の発生を早期に発見し、早期の治療を行うためには、常にベッドサイドで患者の状態を観察しておくことが重要である。今回広範な脳障害のため意識障害と失語症を有した長期臥床糖尿病患者2症例の血糖と水・電解質のコントロールについて観察したので報告する。

症 例

症例 1

75歳 男性

既往歴：不明

家族歴：不明

現病歴：1997年11月9日自宅で入浴中に倒れ、直ちに某医大附属病院へ入院した。頭部CTで左中大

脳動脈領域全般、右前側頭・頭頂部、右後側頭部、橋・中脳の左半側に梗塞像がみられた。入院後肺炎をおこし気道分泌が多かったため気管切開が行われた。入院中はほとんど身体不動性で寝たきりの状態であった。1998年1月14日その後のケアのため柴田病院へ転院してきた。

入院時現症と検査成績：右片麻痺があり、左半身は手が少し動くのみであった。開眼しており話しかけるとうなずくが、理解度は不明で失語状態であった。気管切開のほか経鼻栄養チューブと尿道カテーテルが挿入されていた。

糖尿病 (HbA1c 8.4%) と心房細動があり、血液像で類白血病反応 (白血球数 $11,100/\mu\text{l}$ 、骨髄球1%、後骨髄球1%) を示し、尿培養で *Morganella morganii* と *E. coli* が、咳痰培養で *Pseudomonas aeruginosa* と *Proteus mirabilis* が検出された。

入院後経過：4月の末に肺炎に罹患した以外は一般状態は安定し、呼びかけに反応し、笑顔もみられるようになっていた。糖尿病については1,200kcalの濃厚流動食とグリベンクラマイド2.5mgで血糖コントロールは良好に保たれ、HbA1cも5.9~6.1%で推移していた。

11月初め、かぜ症候群のため 37.7°C の発熱がみられ、顔面が紅潮し、皮膚の湿潤さが失われ、呼びかけにも反応なく、視線を合すこともなくなった。同時に頻脈 (90~110/分) と血圧の下降 (平均130/70

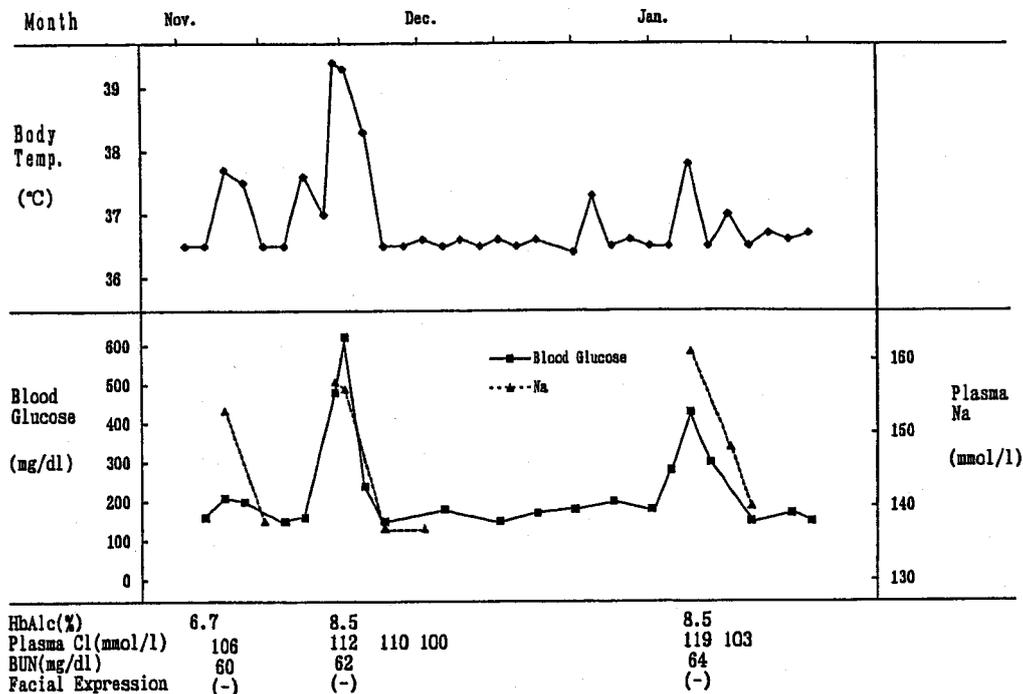


Fig. 1 Clinical course of case 1

mmHg から106/56mmHg) がみられた。この時の臨床検査では血糖値209mg/dl, HbA1c 6.7%, 血清 Na 153mmol/l, Cl 106mmol/l, K 3.9mmol/l, 血中尿素窒素 (BUN) 60mg/dl, クレアチニン (Cr) 1.8mg/dl (BUN/Cr 比33.3) であった。セフエム剤と生理的食塩水 (生食水) 500~1,000mlの補液, 水分の胃内注入 (600ml/日) によって解熱とともに血糖値の低下と血清電解質の正常化がみられ, 顔面の表情もよくなり, 笑顔もみられるようになった。しかし11月15日ごろから微熱が出現し始め20日ごろには39℃をこす発熱となった。口唇と皮膚の乾燥と顔面の無反応がみられた。頻脈 (80/分から110/分への増加) と血圧の下降 (最高血圧130mmHg から104~94mmHg への下降), 尿量の減少 (2,000~3,000ml/日から1,400ml/日へ減少) がみられた。胸部レ線で左肺門下部に肺炎像がみられた。この時点で血糖値は最高622mg/dl, 血清 Na 157mmol/l, Cl 112mmol/l, BUN 62mg/dl, Cr 1.3mg/dl (BUN/Cr 比47.7) であったが血中ケトン体は基準値内にとどまった (総ケトン体67 μ mol/l, アセト酢酸28 μ mol/l, 3-ヒドロキシ酪酸39 μ mol/l)。血糖値の変動に応じて速効型インスリン4単位~10単位の頻回投与と低張食塩水 (half-normal saline) と生食水の2,500~3,000mlの静脈内投与, 胃チューブでの水分の増量を行った。これらの治療により急速に血糖値と血清 Na・Cl 値の低下がみられ, 顔面の表情の改善がみられ, 声かけに笑顔もみられるよ

うになった。その後は混合型インスリンの1日2回投与によって血糖値はほぼ良好なコントロール状態となっていた。

12月末にも微熱を契機に過去2回と同様の episode がみられたが, この時もインスリンの増量, 補液により症状の改善をみた。その後は補液をしながら水分の出納に注意して経過を観察していった。

その後本患者は1999年夏両側の下腿後面と踵部の褥瘡から糖尿病性壊疽を生じ, 両下腿の切断を行った。

症例 2

66歳 女性

既往歴: 不明

家族歴: 不明

現病歴: 1998年1月20日左I趾に痛みを生じたが放置していたところ続いて左II, III趾より出血をきたし, 腫脹, 壊疽状態となり, 1月31日某医大附属病院へ入院した。左足部のレ線像で壊疽部にガス像が認められた。入院当初血糖値は400~500mg/dlを示し, 低K血症と高血圧と心電図にR-on-Tを認めた。2月3日急に呼吸停止状態となり15分間にわたり心肺蘇生術が行われたが, その後意識レベルの低下状態が続いていた。長期の呼吸管理を必要として2月6日に気管切開が行われた。2月24日に左下腿1/3の切断術が施行された。血糖値は速効性インスリンの頻回注射と中間型インスリンの投与によって150~250mg/dlに保たれていた。患者の意

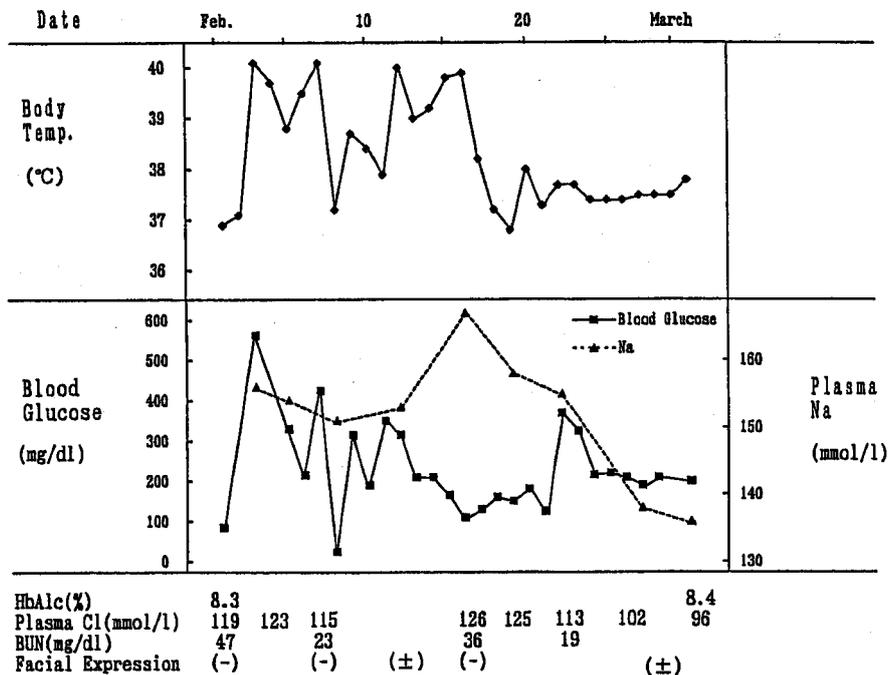


Fig. 2 Clinical course of case 2

識状態は3-3-9度方式で1~3で、リクライニング式の車椅子でやっと坐位が保持できる程度になったが、胃チューブを自己抜去するなど危険行動も認められた。また仙骨部に褥瘡が発生していた。1998年4月1日その後のケアのため柴田病院へ転院してきた。

入院時の所見と主な検査成績：気管切開と経鼻栄養チューブが挿入されていた。意識状態は声かけにうなずいたり、呼名に笑顔をみせ、口の動きもあったが発声は不可能で、理解度は不明であった。四肢麻痺は軽度であったが、全身の筋緊張が強く、左右肩関節、手関節、手指関節に軽い拘縮があった。若干の体動がありベッド柵をゆすぶったり、時にははずすなどの行動があった。左下腿の切断がされており、仙骨部には3×5cmの褥瘡があった。頭部CTでは軽度の脳萎縮と右側頭部に陰影の低下と右側脳室下角の拡大がみられた。その他の検査成績では血糖値120mg/dl, HbA1c 6.4%, 検尿で蛋白(+), 白血球(+++), 糖(+)であったが血液生化学検査には異常はなかった。褥瘡部の菌培養で *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii*, *Corynebacterium*, 尿培養では *E. faecalis*, *E. cloacae*, *Klebsiella*, 喀痰培養では *Pseudomonas aeruginosa*, *Strept. agalactiae* が検出された。

入院後経過：中間型インスリンの朝20単位、夕10単位の投与によって血糖は良好にコントロールされていた。時に突発的に1~2日程度の発熱をみることもあったが、ほぼ安定した経過をたどっていた。しかし1999年2月3日インフルエンザに罹患し肺炎の合併もみられ40℃をこす高熱が持続した。患者は顔面が紅潮し、全身に軽度の浮腫があったが皮膚の湿潤さがなくなり、開眼しているが声かけに対して顔面の反応は消失し、やがて閉眼し呼名に反応しない状態が続いた。この時の検査データでは血糖値562mg/dl, 血清Na 155mmol/l, Cl 119mmol/l, K 3.2mmol/l, BUN 47mg/dl, Cr 1.1mg/dl (BUN/Cr比42.7), 血漿浸透圧369mOsm/l, 血中総蛋白5.1g/dl, アルブミン2.8g/dl, 白血球数5,000/ μ l, 尿ケトン体陰性で、血中インフルエンザ抗体検査ではインフルエンザHI A/シドニー265倍(基準値32倍未満) B/三重32倍(32倍未満)であった。胸部レ線では肺炎像は認められなかった。治療は血糖の変動に応じて速効型インスリンの頻回投与と脱水症状に対して生食水が投与されたが、2月5日には血糖値288mg/dl, 血清Na 154mmol/l, Cl 123mmol/l, K 3.5mmol/l, 血漿浸透圧333mOsm/lであったた

め生食水に加えて half-normal saline を1,000~1,500ml, さらに経胃的に水分900~1,200mlを追加したが依然として高Na・Cl血症が続いた。2月8日には痛みに対する反応はなく、対光反射の遅延ないしほとんど消失をみ、瞳孔も散大した状態になった。高熱の持続とともに咳痰の排泄も多くなり、2月15日の胸部レ線で左肺炎を認めた。これに対しインペネムの投与が行われた。2月16日からインスリン投与により血糖値は104mg/dl~160mg/dlに下がったが高熱の持続もあり、血清Na 167mmol/l, Cl 126mmol/l, K 2.3mmol/l, BUN 36mg/dlと血液の濃縮状態の持続を示唆する検査データがみられた。血糖の変動に応じて速効型インスリン10単位~16単位と生食水, half-normal saline の投与を続けた。しかし発熱の低下とともに血清Na・Clも低下していき、2月27日には血清Na 139mmol/l, Cl 102mmol/l, K 5.1mmol/lとなった。この変化に伴い意識状態も改善し、開眼し、眼球の動きもみられるようになり、声かけにも反応するようになった。また頰脈も消失し血圧も130/80mmHg程度に安定した。

本患者はその後血糖値と血中電解質値は良好な経過をみたが、約1ヶ月後に呼吸不全のために死亡した。

考 察

以上述べた患者は広範な脳梗塞後あるいは蘇生後脳症後で寝たきりの状態で、気管切開と経鼻栄養チューブが挿入され、意識障害と失語症を有する糖尿病患者で、発熱や水分摂取不足によって容易に高血糖・高浸透圧状態になったものである。

老年者には高頻度に水・電解質異常が認められる。老年者では体内の総水分量が減少している。この減少は細胞内液量の減少によるものである。老年者では加齢による渴中枢機能の低下があり、腎機能においても糸球体濾過量の減少、腎の濃縮力や希釈力の低下、ナトリウム保持能の低下、酸排泄能の低下がみられる。さらに高齢者では血漿レニン活性とアルドステロン濃度も低下するが、抗利尿ホルモン(ADH)の分泌は亢進している¹⁾。このような状況から老年者では血中Na, K, Caなどの電解質異常がおこりやすい。なかでも低Na血症がもっとも多いといわれているが、高Na血症もおこりやすく、この状態ではほとんど脱水を伴うものである。

老年者の脱水の原因としては、水分の経口摂取低

下が7割近くを占め、感染症(27%)、悪性腫瘍(10%)、脳血管障害(15%)などを契機に経口摂取不能におちいり、脱水にいたった症例が大多数である²⁾。一方、高Na血症を呈した症例では感染症(27%)、脳血管障害(26%)、気管支喘息(16%)、糖尿病(11%)などが上位を占める³⁾。

老年者脱水症の有意な症状は舌乾燥、皮膚乾燥、頻脈の3徴候であり、口渇や尿濃縮は診断的価値は高くないという²⁾。鳥羽ら⁴⁾は細胞外液欠乏症候として起立性低血圧(頻脈)のみ有意に欠乏水分量に相関し、皮膚ツルゴール低下や手背静脈虚脱は有用でなかったとし、これに対し細胞内液欠乏症状として、口腔粘膜乾燥、乏尿、神経症状などは平均約3,000 mlの欠乏でも出現するという。血清総蛋白やヘマトクリットは診断的価値は低く、BUN/Cr比が25以上、血清尿酸値7 mg/dl以上、尿中Na 70mmol/l以下が脱水症例には有用な指標となる²⁾。

老年者の糖尿病患者で脱水が生じた場合、高浸透圧性非ケトン性糖尿病昏睡の発生を念頭におかなければならない。本症は高齢者に多く発生することが知られている。本症の誘因としてはステロイド剤や高カロリー栄養などの薬剤投与、感染、脱水、手術、脳卒中などの中枢神経障害が主なものとなっている⁵⁾。特徴的の症状は昏睡時にけいれん、麻痺、眼症状、脱力など種々の精神神経症状を呈することである。本症の検査成績では著しい高血糖、高浸透圧と血液の濃縮が示されるがケトン体の産生は軽微か欠如する。

高血糖・高浸透圧状態の治療は水分補給とインスリン療法が主体をなす⁶⁻⁸⁾。水分の補給はもっとも大切なことであり、治療の良否は水分補給のいかんにかかっているといても過言ではない。高血糖に対してインスリンを使用しなくても補液のみで高血糖が是正されることはしばしば経験されることである。

高浸透圧状態では浸透圧利尿による高張性脱水の結果、低血圧や尿量減少をきたし易く、このような場合にはまず等張の生食水を補給する。低血圧が是正され尿量が適量になるまで生食水を使用し、それ以後は喪失した水分を補うために低張食塩水(half-normal saline)を使用するほうがよいといわれている。しかし高Na血症があり、脱水が著明なときはhalf-normal salineを使うべきであると主張する人も多い。水分補給には経静脈のみならず、経腸管的に水分を多く摂取するようにする。今回報告した2例においても生食水を主体としてhalf-nor-

mal salineの経静脈投与と胃チューブを通しての水分の補給が行われた。

糖尿病昏睡のときのような著しい高血糖のときのインスリン治療はインスリンの少量持続静脈内投与が一般的である。この方法は速効型インスリンを1時間に5単位ずつゆっくと持続注入していく方法である。この方法によると治療初期の2時間で血糖とケトン体の低下が著しい。このほかに頻回のインスリン筋注療法や皮下注射療法も行われ血糖低下に効果的結果がみられている。今回の症例においては血糖の変動に従って頻回の速効型インスリンの皮下注射によって対応できた。

高血糖・高浸透圧状態の治療中や後で血栓性塞栓症や脳浮腫をおこしやすくなることが知られている。とくに高齢者には注意を要する合併症である。今回の報告例のように脳障害を有し、意識低下や失語症のある患者ではこれらの病態の変化を早くみいだすことは困難なことで考えられる。脳浮腫の発生についてはうっ血乳頭や瞳孔異常、高熱、その他の精神神経上の変化などに配慮しなければならない。また過剰の補液によって肺水腫をおこしてることがあるが、高齢者で心血管や腎に障害をもっているものに対して特に注意を払う必要がある。

近年、意識消失や種々の程度の意識障害をもち、ほとんど寝たきりの患者のケアをする機会が増加してきている。このような患者は内科疾患では多くの場合脳の血管障害によるものであり、気管切開や経鼻栄養チューブや尿道カテーテルが挿入されているものが多い。しかも意識障害とともに失語症を伴っていることも稀ではない。今回報告した症例ではこのような状態で高血糖・高浸透圧状態を生じたものである。非ケトン性糖尿病昏睡に陥ったか否かは判断できなかったが、顔面の反応の消失、症例2では眼反応の消失など進展した精神神経症状が存在したものである。患者の診療に際して、表情や口唇、口腔内、皮膚の湿潤の程度の変化、頻脈や血圧下降の出現、尿量の減少などが病態の変化を示す症状であった。

意識障害や失語症のある患者では病態の変化が生じても訴えることができない。このような患者の診療に際しては日頃から患者の一般状態やバイタルサインの変化をよく観察し、心にとどめておくことが重要である。そして何らかの変化が現れた場合は患者の病状に変化が生じたものと考え、臨床検査を行い、異常所見に対し早急な対応をしなければ、病状の急速な進行、引いては予後不良にいたることとな

る。

結 語

広範な脳梗塞と蘇生後脳症によって意識障害と失語症を有し、長期にわたって寝たきりになった糖尿病患者において、発熱などによって容易に高血糖と高浸透圧状態になった2症例を報告した。そしてこのような患者において病状に何らかの変化が生じた場合、その変化をいち早く発見し、早期に治療を行うためには日頃から詳細に患者の状態を観察しておくことが重要であることを述べた。

文 献

- 1) 井上剛輔(1992)腎疾患・水電解質代謝異常, “新老年学”(編集代表折茂肇), 東京大学出版会, 東京, p. 748-783.
- 2) 原田信行, 鳥羽研二, 井上剛輔, 折茂肇(1988)特集/ 老年者の見逃されやすい sign-I. 脱水症. *Geriatr. Med.*,

26:1097-1101.

- 3) 鳥羽研二(1989)老人の電解質代謝異常. *日医ニュース*, 628:10.
- 4) 鳥羽研二, 鶴田陽和, 佐藤登志郎(1988)シンポジウム; 老年者の治療, 輸液. *日老医誌*, 25:225-230.
- 5) 河西浩一, 石田俊彦(1997)高浸透圧性非ケトン性昏睡, 糖尿病1. *日本臨床増刊号*, (第723号) 1030-1034.
- 6) Matz, R.(1999) Management of the hyperosmolar hyperglycemic syndrome. *Am. Fam. Physician*, 60:1468-1478.
- 7) Lewis, R. (2000) Diabetic emergencies: Part 2. Hyperglycemia. *Accident and Emergency Nursing*, 7:190-196.
- 8) Ting, J. Y. S.(2001) Hyperosmolar diabetic non-ketotic coma, hyperkalemia and an unusual near death. *Eur. J. Emerg. Med.*, 8:57-63.

受付日 2002年1月7日