

症例報告

重度の高クレアチニン、高尿素窒素血症を呈した尿石症による尿閉牛への輸液の1例

百武幸治¹⁾, 田口 清¹⁾, 工藤克典²⁾, 鈴木一由¹⁾, Condino MD¹⁾

¹⁾酪農学園大学獣医学部生産動物医療部門

〒069-8501 北海道江別市文京台緑町582

²⁾石狩地区農業共済組合

〒067-0055 北海道江別市篠津401-4

要 約

尿石症による尿閉牛（7ヶ月齢の黒毛和種去勢牛）に尿道切開と輸液療法を実施した。来院時（第1病日）の本牛の体液異常は脱水症と高カリウム血症（5.7mmol/L）、高クロール血症（114mmol/L）、代謝性アシドーシス（BE：-6 mmol/L）を伴う血清尿素窒素（>140mg/dL）とクレアチニン（21mg/dL）の著増であった。また強イオンギャップ（5.8mmol/L）の増加がみられ、アンモニアなどの貯留が推測された。

尿道切開直後からリンゲル液、1/2等張リンゲル液、7%重曹液の合計8.5Lを約2時間で静脈内投与した。電解質・酸塩基平衡異常は2日間で、高クレアチニン、高尿素窒素血症は5日間で正常値に復した。合併していたルーメンアシドーシスと第一胃鼓脹を重曹の内服と絶食によって治療したところ脱水症と尿毒症はさらによく改善した。

獣医輸液研究会会誌, 8, 12~15. (2008)

症例

7ヶ月齢の黒毛和種去勢牛（体重243kg）がフィールドで尿石症による尿閉と診断され、尿閉3日後に来院した。来院時、元気なく、体温40.7°C、心拍数87/分、呼吸数35/分、眼球の陥没、第一胃内容の軟化と中等度の鼓脹、ごくわずかな水様便の排出、包皮陰毛への結石の付着が認められた。畜主が飲水の給与をやめていたため強い渇欲が認められた。血液検査ではHtと血漿タンパクの増加、高カリウム血症、高クロール血症、代謝性アシドーシスを伴う血清尿素窒素とクレアチニンの著しい増加が認められた（表1）。超音波検査では膀胱破裂および尿腹のないことが確かめられた。

尿道造瘻術

来院時の検査後、直ちに尿道造瘻術¹⁾を実施した。手術はキシラジン0.05mg/kgとリドカイン1mg/kg混合液（2%キシラジン液と2%リドカイ

ン液を使用）の尾椎硬膜外腔投与による前方の硬膜外麻酔下、仰臥位で実施した。尿道切開により遠位S字状曲の尿道切開部からは勢いよく尿が噴出した。尿道閉塞部位は遠位S字状曲から約15cm遠位に認められた。尿道には膀胱に向けてカテーテルを留置し、皮膚に縫合した。

輸液療法および術後経過

手術直後から輸液を開始した。輸液はリンゲル液4L、1/2等張リンゲル液4L、7%重曹液500mLを約2時間で静脈内投与した。投与した輸液剤の総成分は表2のとおりである。輸液開始から約30分後には留置したカテーテルから排尿（pH5.0、比重1.030）が認められた。また輸液終了後には飲水も確認でき、その後、自発的な飲水は維持された（表3）。

電解質・酸塩基平衡異常は第3病日に、高クレアチニン、高尿素窒素血症は第6病日に正常値に復した（図1）。しかし手術後も食欲の減退と軽

表1 来院時の血液所見

項目	単位		解釈	測定法、測定機器または演算方法
ヘマトクリット	%	38	脱水	マイクロヘマトクリット法
白血球数	/ μ L	5500		セルカウンター
ヘモグロビン	g/dL	14.6		セルカウンター
血糖	mg/dL	169	高血糖	富士ドライケム3500V
血清尿素窒素	mg/dL	> 140		富士ドライケム3500V
血清クレアチニン	mg/dL	21.0	尿毒症	富士ドライケム3500V
血液 pH (静脈血)		7.292	酸血症	i-STAT200
PCO ₂	mmHg	42.4		i-STAT200
HCO ₃ ⁻	mmol/L	19.7		i-STAT200
BE	mmol/L	-6	代謝性アシドーシス	i-STAT200
アニオンギャップ (AG)	mmol/L	16	測定できない陽イオンの増加	(Na+K) - (Cl+HCO ₃ ⁻)
血清ナトリウム	mmol/L	144		富士ドライケム3500V
血清カリウム	mmol/L	5.7	高カリウム血症	富士ドライケム3500V
血清クロール	mmol/L	114	高クロール血症	富士ドライケム3500V
実測強イオン較差 (SID ⁺)	mmol/L	35.7	強イオン性アシドーシス	(Na+K) - (Cl)
血漿タンパク	g/dL	9.6	脱水	屈折計法
非揮発性緩衝イオン総量 (Atot)	mmol/L	34.56	非揮発性緩衝イオン性アシドーシス	3.6×血漿タンパク
強イオンギャップ (SIG)	mmol/L	5.8	測定できない強陽イオンの増加	Atot / (1+10 ^{7.06-pH}) - AG

表2 手術後輸液の組成

輸液剤	ビタミン B1 加リンゲル液	4 L
	等張リンゲル糖 V 注射液	4 L
	7%重曹液	500 ml
組成 (総量)	水分	8.5 L
	Na ⁺	1299 mmol
	K ⁺	24 mmol
	Cl ⁻	936 mmol
	HCO ₃ ⁻	417 mmol
	ブドウ糖	100 g
	1L 当たりの組成	Na ⁺
	K ⁺	2.8 mmol/L
	Cl ⁻	110 mmol/L
	HCO ₃ ⁻	49 mmol/L
	ブドウ糖	11.8 g/L

表3 手術後の臨床症状の推移

項目	第1病日 (術後)	第2病日	第3病日	第4病日	第5病日	第6病日	第7病日	第8病日
活力	—	±	±	±	+	+	+	+
眼球陥没	++	+	—	—	—	—	—	—
飲水	+	+	+	+	+	+	+	+
食欲	±	±	—	絶食	絶食	±	±	+
第一胃鼓脹	++	++	++	++	++	+	—	—
排尿	+	+	+	+	+	+	+	+
排便	水様便	水様便	水様便	軟便	正常便	正常便	正常便	正常便

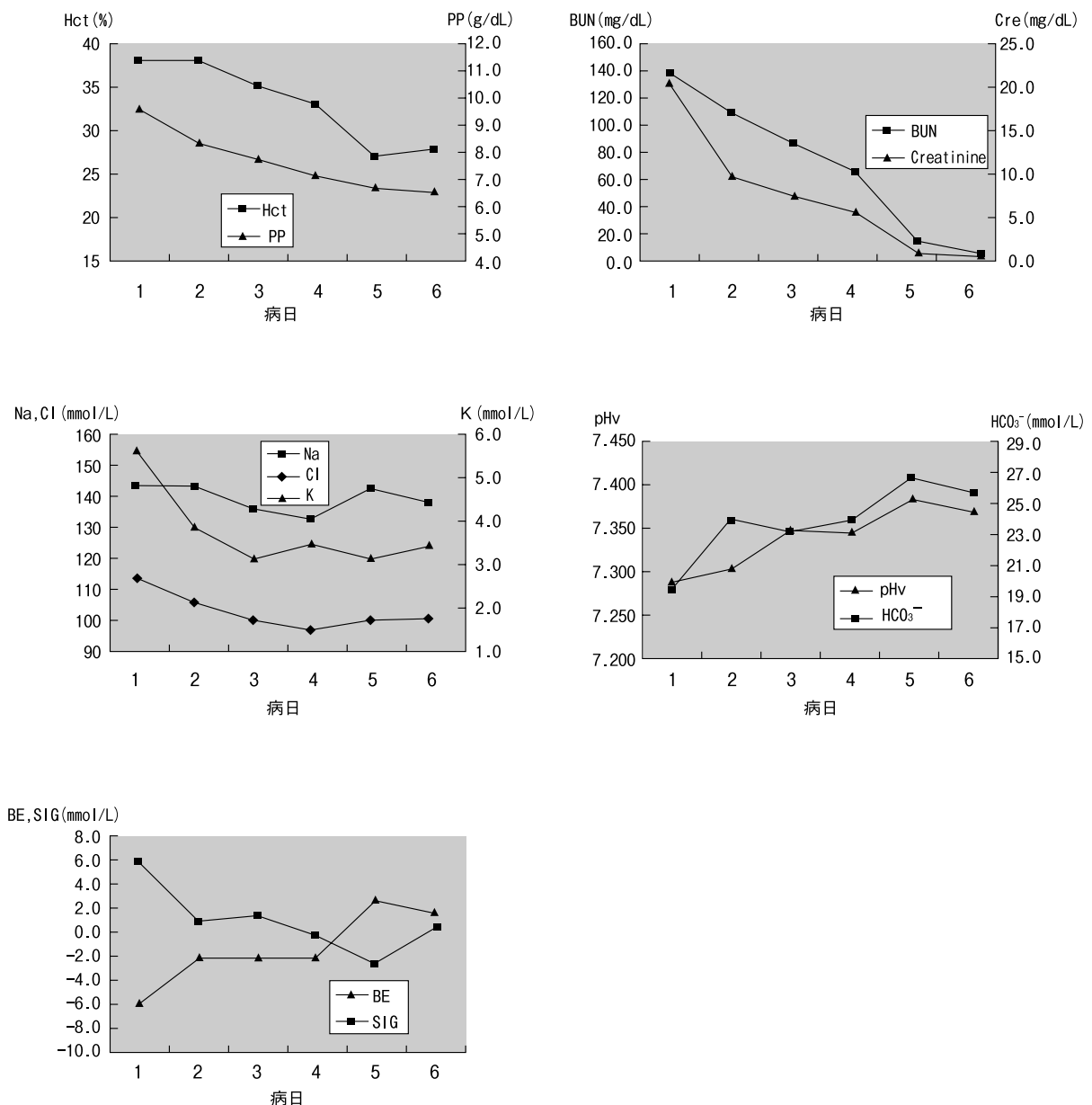


図1 血液所見の推移

度から中等度の第一胃鼓脹およびわずかな軟便の排出が続いた(表3)。第4病日の第一胃内容検査では第一胃液pHは6.0で、少数の小型原虫が認められるのみであった。重炭酸末を1g/kg経口投与し、2日間絶食としたところ食欲と第一胃鼓脹は改善に向かい、第8病日には正常となった(表3)。

考察

本例では尿閉(尿石症)による重度の尿毒症と体液異常が尿道造瘻術と輸液療法によって5日間で正常に復したことから、肉用出荷のためには手術と輸液治療による1週間程度の治療期間が必要なことが示唆された。

本例で認められた代謝性アシドーシスの要因は、高クロール血症によるSID⁺の低下(強イオン性アシドーシス)および非揮発性緩衝イオンの増加(血漿タンパク濃度の増加)によるものと解釈された。また本例では測定しなかったが、腎不全で一般的に認められる腎からのリン排泄不全による血清無機リン濃度の増加も推測され³⁾、非揮発性緩衝イオンの増加に寄与していたと考えられた。また本例では強イオンギャップの増加が認められ、これは測定していない強陰イオンの低下または強陽イオンの増加によって生じる。本例では腎からの排泄不全があり、強陰イオンが低下する要因は考えにくい。したがって強イオンギャップの増加はアンモニアイオンなどの強陽イオンの増加によると推測された。このことは血清尿素窒素が測定限界以上(>140mg/dL)であったことから支持される所見である。また強イオンギャップの増加はSID⁺を増加させ、血漿pHを引き上げる(アルカリ化する)効果があり、強陽イオンの増加を除外して考えれば本例の代謝性アシドーシスの程度はさらに顕著なものと考えられる。本例で推測されたように尿閉牛では無機酸とともにアンモニアイオンの貯留が起こるのかどうか、今後検討が必要である。

輸液によって投与した重炭酸量417mmolは、本牛の重炭酸不足量(体重243kg×0.3(細胞外液スペース)×6(不足塩基量)=437mmol)とほぼ同量で、輸液翌日にはBEは-6mmolから-2mmolに改善した。したがって本例のような腎前性腎不全がある場合でも、尿道切開などによって排尿可能となれば一般的な不足重炭酸の計算量^{4,5)}

をアシドーシスの補正量として静脈内投与可能なことが示唆された。

一方、強イオンモデルの考えに従えば、本例の代謝性アシドーシスなどの体液異常の補正には手術によって尿閉を改善して非揮発性緩衝イオン(リン酸塩や硫酸塩)を排泄させ、クロール濃度の低い等張液で血液を希釈する(血清クロールと血漿タンパク濃度を低下させる)ことである。したがってクロールを含まない重曹の投与は合理的と考えられる。しかし7%重曹液の投与ではナトリウムの過剰投与となりやすい。そこで本例では複合電解質輸液剤(リンゲル液)の半量を電解質として1/2等張液としたので輸液剤全体の電解質はほぼ等張(314mol/L)となり、輸液後に高ナトリウム血症やその他の電解質異常は認められなかった。

本例ではルーメンアシドーシスを伴っていたが、第4病日の重曹の内服によって消化器症状は改善に向かい、血清尿素窒素とクレアチニン値およびHt値も大きく低下した(図1)。これらは尿閉のみならず消化器症状の改善治療も脱水症と尿毒症の改善に重要なことを示す所見と考えられた。

引用文献

- 1) Turner AS, McIlwraith CW. Techniques in large animal surgery 2nd ed. pp292-296. Lea & Febiger. Philadelphia. 1989
- 2) Constable PD. Calculation of variable describing plasma nonvolatile weak acids for use in the strong ion approach to acid-base balance in cattle. Am J Vet Res 63: 482-490, 2002
- 3) Finco DR. 腎機能. In: 獣医臨床生化学 4版, Kaneko JJ ed. 久保周一郎, 友田勇 監訳. pp502-542, 近代出版, 東京, 1991
- 4) Donawick WJ. Fluid, electrolytes and acid-base therapy in large animal surgery. In: The practice of large animal surgery. Jennings PB ed. pp99-128. WB Saunders Philadelphia, 1984
- 5) Roussel AJ. Fluid therapy in mature cattle. Vet Clin North Am Food Anim Pract 15: 545-558, 1999