

## 当院におけるパニック値報告例の検討

千葉 勇 希, 大竹 正 俊, 佐々木 幸  
大森 智 子

### はじめに

パニック値とは「生命が危ぶまれるほど危険な状態にあることを示唆する異常値で、直ちに治療を開始すれば救命しうるが、その診断は臨床的な診断だけでは困難で、検査によってのみ可能である」とされる<sup>1)</sup>。

当院においては、2003年7月にパニック値を設定し、以後検査担当技師より検査依頼医への電話連絡が行われている。検査施行前に凝固ないし溶血が認められた場合には各診療科に再採血を要請し、より正確な検査値の報告を心がけている。しかし採血時の長時間駆血による血液濃縮や、クレンジングなどによる筋細胞からのカリウム遊出なども検査結果に影響することがあり注意が必要である<sup>2,3)</sup>。

今回、当院における最近8カ月間のパニック値報告例に関しての検討を行い、高カリウム血症および高カルシウム血症の想定原因として採血手技関連の重要性が確認されたので報告する。

### 対象および方法

2013年4月1日より11月30日の8カ月間の平日日勤帯において、外来および病棟より提出された検査検体でパニック値として報告した検査項目を対象とした。

パニック値の報告は2010年4月に改訂された当院における24項目のパニック値(表1)に準じて行ったが、症例により他の項目(HbA1c, CPR, ALP, リパーゼ, D-dimerなど)の異常値の報告も行った。また異常値の範囲に関しても、

前値との比較で変化が著明な場合はパニック値の範囲に相当しなくても報告し、逆に前回数と同傾向のものはパニック値範囲内であっても報告しなかった。

当院におけるパニック値は、他の施設のパニック値に比較するとPT-INR値の上限值は高値に、一方、AST, ALT, LDH, CK, BUN, クレアチニン, カルシウム, アミラーゼなどの上限値は低値に設定され<sup>4-6)</sup>、また異型リンパ球など治療に直結しない項目も含んでいる。その理由としては各診療科との相談の上、PT-INRは循環器内科におけるワルファリン投与中止の指標として、他の項目に関しては追加検査の必要性の判断材料としての意味を含めて作成したものである。

報告したパニック値に関する患者情報をオーダーリングシステム上より抽出し、患者属性、検体提出診療科、検査項目、臨床診断名およびパニック値の原因となる想定原因等を検討した。

### 結 果

調査期間中に報告したパニック値を有する延べ患者数は973名(男性547名, 女性426名)であり、年齢別では9歳以下が14%と一つのピークを形成し、10歳代が最少で以後は漸増して80歳代が最多で21%を占めた(図1)。報告件数は複数項目の症例があり1,088件であった。8カ月間の調査期間における実稼働日数は167日であり、報告した1日平均延べ患者数および1日平均報告件数はそれぞれ5.8名および6.5件であった。

診療科別では外来、病棟を合わせて内科(25.5%)、消化器内科(14.2%)、小児科(14.2%)、循環器内科(11.9%)、外科(8.1%)、糖尿病・代謝内科(5.1%)、以下、整形外科、産婦人科、脳

表 1. 仙台市立病院におけるパニック値 (2010.4.1 改訂)

項目	パニック値	項目	パニック値
AST (IU/l)	≥500	PT-INR	≥3.30
ALT (IU/l)	≥500	APTT (sec)	≥200
LDH (IU/l)	≥800	Fibg (mg/dl)	≤80
NH3 (μg/dl)	≥300	FDP (μg/ml)	≥40
CK (IU/l)	≥1,000	WBC (μl)	≤1,500, ≥25,000
BUN (mg/dl)	≥50	血液像	Blast など異常細胞出現
Cre (mg/dl)	≥3.0	Hb (g/dl)	≤7.0
Na (mEq/l)	≤120, ≥160	Plt (万/μl)	≤5.0, ≥70.0
K (mEq/l)	≤2.5, ≥6.0	P-ANCA (U/ml)	≥10
Ca (mg/dl)	≤6.0, ≥11.0	尿糖 (g/dl)	≥10.0
Glu (mg/dl)	≤50, ≥500	尿蛋白 (mg/dl)	≥1,000
AMY (IU/l)	≥500	血中薬物濃度	基準値上限以上

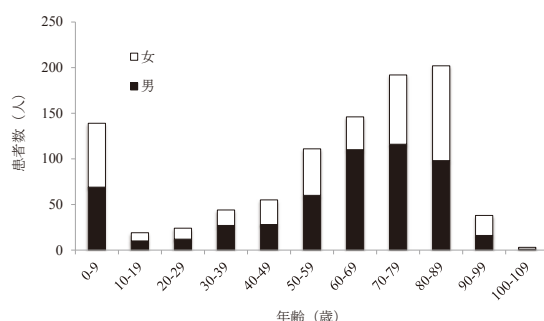


図 1. パニック値報告例の年齢・性分布

神経外科, 泌尿器科, 神経内科, 耳鼻咽喉科, 皮膚科, 救命救急部, 眼科, 透析室, 健診センター, 精神科, 歯科口腔外科の順であった (表 2)。

部門別パニック値報告件数では, 生化学検査 487 件 (44.8%), 血液検査 384 件 (35.3%), 凝固・線溶検査 165 件 (15.1%) およびその他 52 件 (4.8%) の順であった (表 3)。項目別パニック値報告件数では, 生化学検査においてはカリウム, BUN, 血糖, CK, カルシウム, 血液検査ではヘモグロビン, 血液像, 血小板数, 白血球数, 凝固・線溶検査では PT-INR, FDP, D-dimer, APTT の順であった (表 3)。

報告パニック値の項目別内訳による各項目の報告件数は, カリウムでは 6.0~6.4 mEq/l, BUN では 50~69 mg/dl, カルシウムでは 11.0~11.4 mg/dl, AST では 500~999 IU/l, LDH では 800~

表 2. 診療科別パニック値報告件数

No.	診療科	外来	入院	総数	割合 (%)
1	内科	174	103	277	25.5
2	消化器内科	64	91	155	14.2
3	小児科	66	88	154	14.2
4	循環器内科	77	52	129	11.9
5	外科	54	34	88	8.1
6	糖尿病・代謝内科	48	7	55	5.1
7	整形外科	27	22	49	4.5
8	産婦人科	18	21	39	3.6
9	脳神経外科	13	24	37	3.4
10	泌尿器科	22	13	35	3.2
11	神経内科	17	16	33	3.0
12	耳鼻咽喉科	14	2	16	1.5
13	皮膚科	7	0	7	0.6
14	救命救急部	0	3	3	0.3
15	眼科	3	0	3	0.3
16	透析室	3	0	3	0.3
17	健診センター	2	0	2	0.2
18	精神科	1	1	2	0.2
19	歯科口腔外科	1	0	1	0.1
		611	477	1,088	100.0

999 IU/l, ヘモグロビンでは 6.0~6.9 g/dl, 血小板数では 5.0 万~7.2 万/μl, 白血球数では 25,000/μl 以上および PT-INR では 3.00~3.99 において最多であった (表 4)。

パニック値に対しての想定原因として, BUN

表 3. 項目別パニック値報告件数

生化学検査 (487)						血液検査 (384)			凝固・線溶検査 (165)			その他 (52)		
No.	項目	件数	No.	項目	件数	No.	項目	件数	No.	項目	件数	No.	項目	件数
1	K	117	12	HbA1c	7	1	Hb	163	1	PT-INR	92	1	PB	14
2	BUN	58	13	CPR	6	2	Aty.Ly	52	2	FDP	29	2	PHT	14
3	Glu	45	14	ALP	5	3	Plt	51	3	D-dimer	25	3	Digoxin	6
4	CK	44	15	Lipase	3	4	WBC	46	4	APTT	16	4	P-ANCA	5
5	Ca	42	16	NH3	3	5	Blast	43	5	PT (%)	2	5	尿蛋白	4
6	Na	33	17	Alb	1	6	Neutr	22	6	Fibg	1	6	VPA	3
7	AST	32	18	CHE	1	7	Abn.Ly	4				7	CBZ	2
8	LDH	30	19	Cl	1	8	形質細胞	1				8	CA125	1
9	Cre	23	20	CRP	1	9	Eosino	1				9	PSA	1
10	AMY	18	21	T-Cho	1	10	RBC	1				10	β-D グルカン	1
11	ALT	16				11						11	AFP	1

およびクレアチニンは腎不全、血糖および HbA1c は糖尿病関連 (表 5)、ヘモグロビンは出血ないし悪性腫瘍関連、異型リンパ球はウイルス感染症 (表 6)、PT-INR はワルファリン投与と類推は容易であった (表 7)。一方、想定原因が類推困難な項目としてはカリウム、CK、カルシウム、FDP および D-dimer が挙げられた (表 5, 表 7)。特に高カリウム血症と高カルシウム血症においては臨床診断からの想定が困難であり、再検値および前値との比較の結果から採血手技関連と診断した症例が多く認められた (表 5)。

高カリウム血症 102 例 (表 4, 血清カリウム値 6.0 mEq/l 未満の 2 例を含む) の想定原因に関しては、再検値および再検値のない場合は前値との比較により検討を行った (図 2)。腎機能障害が認められた 63 例では慢性および急性腎不全が 62 例、採血手技関連が 1 例であった。腎機能障害がない 39 例では採血手技関連が 30 例、溶血が 6 例、本態性血小板血症が 1 例、薬剤性疑いが 1 例および不明が 1 例であった (表 5)。溶血および採血手技関連 37 例の年齢分布では新生児、幼弱乳児 (1 歳未満)、高齢者 (80 歳以上) と採血が困難な年齢層が 30 例 (81%) を占めた (図 2)。

高カルシウム血症 36 例の想定原因に関しても再検値および再検値のない場合は前値との比較により検討を行った。内分泌検査の結果、副甲状腺

機能亢進症と診断された症例が 14 例、ビタミン D 製剤投与によるものが 4 例、カルシウム製剤投与によるもの、多発性骨髄腫および悪性腫瘍関連疑いがそれぞれ 1 例、不明が 3 例であり、残りの 12 例は採血手技関連と診断した (表 5)。

採血手技関連の高カルシウム血症をきたした 12 症例の年齢は、新生児 2 例、1 歳未満の幼弱乳児 4 例、80 歳代 3 例の採血困難例が 9 例 (75%) を占めた。

## 考 察

パニック値に関する最近の報告では、パニック値の項目およびパニック値の上限や下限値の設定や報告時の手順については施設による差がみられている<sup>1,4-6)</sup>。今回の報告では、各パニック値の想定原因を診療情報から類推することを目的の一つとしたが、高カリウム血症と高カルシウム血症の想定原因の類推が特に困難であった。

高カリウム血症に関してはクレンジングやハンドグリップにより筋細胞からカリウムが遊出する結果、偽高カリウム血症を来すとされている<sup>2,3)</sup>。清宮ら<sup>7)</sup>は 6.5 mEq/l 以上の高カリウム血症 40 例中、再採血ないし臨床経過から 11 例 (28%) が偽高値またはその疑いだったと報告しており、今回の報告における血清カリウム偽高値の頻度 (30%) に一致していた。また浅井ら<sup>3)</sup>は健常職

表 4. 報告パニック値の項目別内訳

項目	件数	項目	件数	項目	件数
K ( $\leq 2.5$ mEq/l)	13	AST (450-499 IU/l)	3	Plt ( $< 1.0$ 万/ $\mu$ l)	8
K (2.6-3.0 mEq/l)	2	AST (500-999 IU/l)	17	Plt (1.0-1.9 万/ $\mu$ l)	6
K (5.5-5.9 mEq/l)	2	AST (1,000-1,499 IU/l)	5	Plt (2.0-2.9 万/ $\mu$ l)	7
K (6.0-6.5 mEq/l)	66	AST ( $\geq 1,500$ IU/l)	7	Plt (3.0-3.9 万/ $\mu$ l)	9
K (6.5-6.9 mEq/l)	17		32	Plt (4.0-4.9 万/ $\mu$ l)	4
K ( $\geq 7.0$ mEq/l)	17	LDH (800-999 IU/l)	11	Plt (5.0-7.2 万/ $\mu$ l)	14
	117	LDH (1,000-1,199 IU/l)	4	Plt ( $\geq 70.0$ 万/ $\mu$ l)	3
BUN (30-49 mg/dl)	5	LDH (1,200-1,399 IU/l)	6		51
BUN (50-69 mg/dl)	27	LDH (1,400-1,599 IU/l)	5	WBC ( $\leq 2,000$ / $\mu$ l)	14
BUN (70-89 mg/dl)	10	LDH ( $\geq 1,600$ IU/l)	4	WBC (15,000-24,999/ $\mu$ l)	1
BUN ( $\geq 90$ mg/dl)	16		30	WBC ( $\geq 25,000$ / $\mu$ l)	31
	58	Cre (1.05-2.99 mg/dl)	3		46
Glu ( $\leq 50$ mg/dl)	27	Cre (3.00-4.99 mg/dl)	7	PT-INR (1.39-2.99)	1
Glu ( $\geq 500$ mg/dl)	18	Cre (5.00-6.99 mg/dl)	3	PT-INR (3.00-3.99)	58
	45	Cre (7.00-8.99 mg/dl)	5	PT-INR (4.00-4.99)	19
CK (1,000-1,499 IU/l)	16	Cre ( $\geq 9.00$ mg/dl)	5	PT-INR ( $\geq 5.00$ )	14
CK (1,500-1,999 IU/l)	13		23		92
CK ( $\geq 2,000$ IU/l)	15	AMY (500-999 IU/l)	6	FDP (40-99 $\mu$ g/ml)	18
	44	AMY (1,000-1,499 IU/l)	7	FDP (100-199 $\mu$ g/ml)	9
Ca ( $\leq 6.0$ mg/dl)	6	AMY ( $\geq 1,500$ IU/l)	5	FDP ( $\geq 200$ $\mu$ g/ml)	2
Ca (11.0-11.4 mg/dl)	17		18		29
Ca (11.5-11.9 mg/dl)	9	Hb (1.0-3.9 g/dl)	6	D-dimer (20-39 $\mu$ g/ml)	3
Ca ( $\geq 12.0$ mg/dl)	10	Hb (4.0-4.9 g/dl)	14	D-dimer (40-59 $\mu$ g/ml)	6
	42	Hb (5.0-5.9 g/dl)	18	D-dimer (60-79 $\mu$ g/ml)	7
Na ( $\leq 120$ mEq/l)	25	Hb (6.0-6.9 g/dl)	105	D-dimer (80-99 $\mu$ g/ml)	5
Na ( $\geq 160$ mEq/l)	8	Hb (7.0-12.1 g/dl)	20	D-dimer ( $\geq 100$ $\mu$ g/ml)	4
	33		163		25

員 13 名を対象に 5 種類の負荷 (① 負荷なし, ② 加温, ③ 90 秒の駆血とクレンジング等の運動負荷, ④ 駆血前の運動負荷, ⑤ 120 秒の駆血のみ, ⑥ 駆血帯を締めてから約 10 秒の間に 10 回のクレンジングを行い, その後連続 3 本の採血) をかけ, 種々の生化学検査を行い反対側からの採

血結果を対照として有意差検定を行い報告した. 血清カリウム値は ③ および ⑥ の 1 ないし 2 本目で有意差を認めた. すなわち血清カリウム値は駆血帯を長時間装着しただけでは上昇せず, また駆血帯装着前のクレンジングや前腕部のしごき等の操作でも影響は受けなかったが, 駆血帯の装着と

表 5. 主なパニック値に対する想定原因 (1)

項目	想定原因	件数	項目	想定原因	件数	項目	想定原因	件数	
K (117)	高 K 血症	102	Ca (42)	高 Ca 血症	36	LDH (30)	悪性腫瘍関連	20	
	慢性腎不全	45		副甲状腺機能亢進症	14		溶血	4	
	採血手技関連	31		採血手技関連	12		EBV 感染症	1	
	急性腎不全	17		Vit. D 製剤投与	4		壊死性リンパ筋炎	1	
	溶血	6		カルシウム製剤投与	1		心停止蘇生後	1	
	本態性血小板血症	1		多発性骨髄腫	1		胆嚢炎	1	
	薬剤性疑い	1		悪性腫瘍関連疑い	1		血球貪食症候群	1	
	不明	1		不明	3		白血球増多症	1	
	低 K 血症	15		低 Ca 血症	6		Cre (23)	慢性腎不全	17
	利尿薬投与	7		低アルブミン血症	2			急性腎不全	5
輸液組成関連	5	副甲状腺機能低下症	1	多臓器不全	1				
偽性アルドステロン症	1	Vit.D 欠乏症	1	AMY (18)	膵臓癌	3			
不明	2	不明	2		胆管炎・胆嚢炎	3			
BUN (58)	慢性腎不全	40	Na (33)		高 Na 血症	8	耳下腺炎	2	
	急性腎不全	16			尿崩症関連	7	慢性膵炎	2	
	消化管出血	2			不明	1	胆嚢癌	1	
Glu (45)	高血糖症	18	AST (32)		低 Na 血症	25	シェーグレン症候群	1	
	糖尿病	18			輸液組成	9	多臓器不全	1	
	低血糖症	27			利尿薬投与	7	不明	5	
	インスリン投与	23			低栄養・脱水	5	ALT (16)	ウイルス性肝炎	6
	多臓器不全	2			DDAVP 投与	3		EBV 感染症	2
低栄養	2	SIADH	1	自己免疫性肝炎	2				
CK (44)	横紋筋融解症	16	ウイルス性肝炎	9	肝細胞癌	2			
	外傷・脳出血	11	悪性腫瘍関連	6	肝硬変	1			
	けいれん発作・筋硬直	5	多臓器不全	3	胆嚢炎	1			
	心筋梗塞・心筋炎	3	川崎病	2	薬剤性肝障害	1			
	新生児仮死	3	急性胆嚢炎	2	うっ血性心不全	1			
	不明	6	横紋筋融解症	2	HbA1c (7)	糖尿病	7		
			自己免疫性肝炎	2		CPR (6)	糖尿病	6	
			薬剤性肝障害	2					
			EBV 感染症	1					
			肝硬変症	1					
		血球貪食症候群	1						
		うっ血性心不全	1						

併せ、クレンジング等を行った場合にカリウム濃度は容易に上昇したと結論づけている。

今回の報告においては、採血手技関連のカリウム偽高値の 81% は年齢上、確認は取れてはいないが採血困難例と考えられ、結果的に筋細胞からのカリウム遊出がおこったものと考えられた。

一方、血清中のカルシウムの約 50% はイオン化カルシウムとして、約 45% は蛋白質と結合して存在する。このうち各種の生理機能および細胞

機能の維持に必須でカルシウム調節機構により厳密な制御を受けているのはイオン化カルシウムである。従って高アルブミン血症では見かけ上、血清カルシウム値が上昇するので、イオン化カルシウムを測定するか、血清アルブミン値による補正が必要といわれている<sup>8)</sup>。前述の浅井ら<sup>3)</sup>の報告では、血清アルブミン値は ③、④、⑤および⑥の 3 本目に、血清カルシウム値は ③、⑥の 3 本目において有意差を認め、その原因は駆血時

表 6. 主なパニック値に対する想定原因 (2)

項目	想定原因	件数	項目	想定原因	件数	項目	想定原因	件数
Hb (163)	出血 (消化管以外)	34	Plt (51)	血小板減少症	48	WBC (46)	白血球增多症	32
	悪性腫瘍関連	28		化学療法関連	8		感染症	14
	消化管出血	27		ITP	7		G-CSF 投与	4
	腎性貧血	16		脾機能亢進症	5		急性白血病	3
	骨髄異形成症候群	10		DIC	4		リウマチ性多発筋痛症	2
	化学療法関連	9		骨髄異形成症候群	4		炎症性腸疾患	1
	鉄欠乏性貧血	8		悪性腫瘍関連	4		化学療法関連	1
	感染性貧血	5		急性白血病	4		悪性腫瘍関連	1
	炎症性貧血	4		薬剤性血小板減少症	3		ステロイド薬投与	1
	再生不良性貧血	4		一過性骨髄抑制	2		骨髄増殖性疾患	1
	悪性貧血	3		血管炎症候群	2		慢性リンパ性白血病	1
	急性白血病	3		多臓器不全	1		食道静脈瘤破裂	1
	多臓器不全	3		多発性骨髄腫	1		不明	2
	溶血性貧血	3		再生不良性貧血	1		白血球減少症	14
	低栄養	2		不明	2		化学療法関連	10
	うっ血性心不全	1		血小板增多症	3		白血病関連	2
	全身浮腫	1		心筋梗塞回復期	1		一過性骨髄抑制	1
不明	2	炎症回復期	1	不明	1			
Aty, Ly (52)	ウイルス感染症	39	不明	1				
	EBV 感染症	11						
	薬疹	2						

表 7. 主なパニック値に対する想定原因 (3)

項目	想定原因	件数	項目	想定原因	件数	項目	想定原因	件数
Blast (43)	白血病関連	23	PT-INR (92)	ワルファリン投与	91	D-dimer (25)	DIC	13
	骨髄異形成症候群	12		後天性第 5 因子欠乏症	1		骨折関連	5
	悪性リンパ腫	3	FDP (29)	DIC	14		深部静脈血栓症	2
	G-CSF 投与	2		動脈瘤	4		頭部外傷	1
	化学療法関連	2		深部静脈血栓症	3		頭蓋内出血	1
	多発性骨髄腫	1		頭部外傷	2		脳梗塞	1
Neutr (22)	好中球增多症	3	頭蓋内出血	1	上腕動脈損傷	1		
	感染症	2	骨折関連	1	動脈瘤	1		
	G-CSF 投与	1	脳梗塞	1	APTT (16)	ヘパリン投与	9	
	好中球減少症	19	不明	3		ダビガトラン投与	2	
	一過性骨髄抑制	11				リバーロキサパン投与	1	
	免疫性好中球減少症	4				後天性第 5 因子欠乏症	1	
	薬剤性好中球減少症	3				不明	3	
化学療法関連	1							

間が長くなったためとしている。駆血時間が長くなると水分や低分子物質が血管内から間質へ移動し、総蛋白やアルブミンなどの高分子物質やそれに結合して存在するコリンエステラーゼやカルシウムなどは血管内にとどまるため、濃度が上昇す

ると考えられている<sup>3)</sup>。

今回の報告では採血手技関連による高カルシウム血症を呈した 12 例中、年齢上採血困難例と考えられた症例は 9 例で 75% を占め、駆血時間の延長により、血清アルブミン値の上昇をきたし、

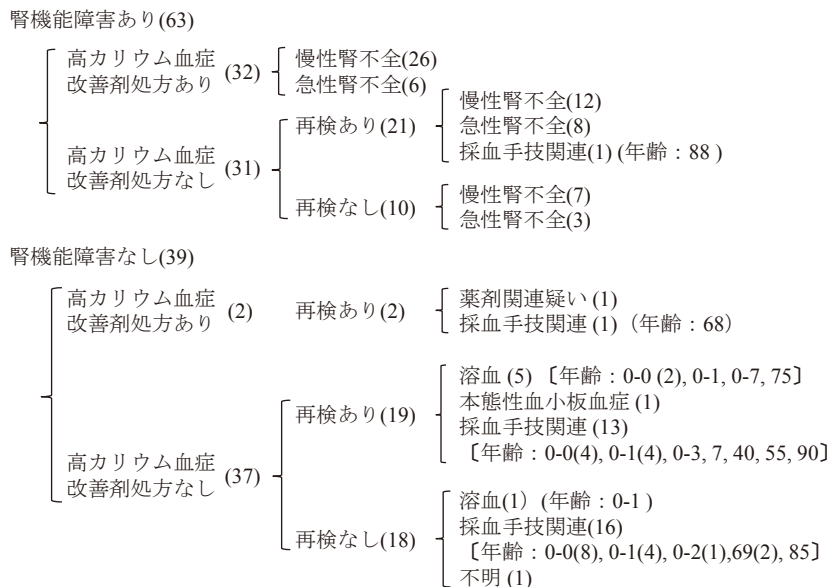


図2. 高カリウム血症 102 例の想定原因

結果として高カルシウム血症をきたしたものと考えられた。

## 結 語

1) 2013年4月1日から11月30日の8カ月間に報告したパニック値を有する延べ患者数は973名であり、報告件数は1,088件であった。

2) 項目別パニック値報告件数では、生化学検査においてはカリウム、BUN、血糖、CK、カルシウム、血液検査ではヘモグロビン、血液像、血小板数、白血球数、凝固・線溶検査ではPT-INR、FDP、D-dimer、APTTの順であった。

3) 高カリウム血症および高カルシウム血症の想定原因は不明なものが多く、再検値ないし再検値のない場合は前値との比較の結果、いずれも採血手技関連が主要な原因の一つであり、その評価に注意が必要であると思われる。

本論文の要旨は平成25年度日臨技北日本支部医学検査学会(2013年10月、仙台市)において発表した。

## 文 献

- 1) 深津俊明：検査データの意義：基準値・パニック値について。臨床検査のガイドライン2005/2006症候編・疾患編・検査編(日本臨床検査医学会包括医療検討委員会および厚生労働省編)、日本臨床検査医学会、東京、pp 293-297, 2005
- 2) 渡辺 卓編：標準採血法ガイドライン(GP4-A2)、JCCLS 特定非営利活動法人 日本臨床検査標準協議会、東京、pp 17, 2011
- 3) 浅井のどか 他：採血手技が生化学データに及ぼす影響について。日赤検査 **42**：50-56, 2009
- 4) 島津千里 他：パニック値への対応：施設での取り組み(1)血液学検査。臨床病理 **57**：665-670, 2009
- 5) 増田詩織 他：電解質異常とパニック値。医療と検査機器・試薬 **33**：718-724, 2010
- 6) 早田峰子 他：緊急部門におけるパニック値の報告状況解析。医学検査 **61**：32-37, 2012
- 7) 清宮正徳 他：血清中カリウム濃度の偽高値とその出現機序に関する検討。日本臨床検査自動化学会会誌 **32**：572, 2007
- 8) 駒場大峰 他：Ca, P, Mg 濃度の異常の鑑別と是正。総合臨牀 **58**(増刊)：894-899, 2009