

検査部における緊急検査の実際

三井記念病院中央検査部

下村弘治
前畑英介
中 甫
水岡慶二

I. はじめに

侵襲時の体液・代謝管理に関係する臨床検査で、中央検査部で実施されているものに血液ガス分析、電解質、含窒素成分、糖、酵素などがある。これらの検査は、検査部でも緊急検査として24時間体制で実施できなくてはならない。病院検査部での緊急検査体制は、その施設の事情により差異がある。本稿では当院の緊急検査体制を例にして、検査部における緊急検査の実際について述べる。

II. 当院と検査部の現況

当院は東京の秋葉原にあって、患者は下町市民のみならず、広範囲にまたがっている。表-1のごとくベッド数 482床、外来患者数 1日平均1339名、剖検数年間 211名、総検査件数年間 423万件、緊急検査件数年間60万件の規模である。職員数は常勤医師 125名、看護婦 365名

表-1 病院概要

病院	ベット数	482床
	外来患者	1339人/日
	入院患者	436人/日
	死亡数	418/年
	剖検数	211/年 (50.5%)
	職員	873人
	医師	125人
	看護婦	365人
検査部	医師	4人
	検査技師	97人
	総検査件数	423万/年
	緊急検査件数	60万/年

を含む 873名である。したがって一般的に中規模病院との比較では、重症度の高い患者が多い。処理検査件数も多く、緊急検査の実施比率が高いのが特徴である。

当院は13階建てであり、中央検査部は4階にあって、内科外来と同じフロアで、手術室、ICU、CCUは6階、病棟は8～13階である。また中央部には搬送用ダムウェーターが設置されていることから、緊急検査室はダムウェーターに接して設置されている。

III. 緊急検査の実情

1. 緊急検査項目

表-2に示したのが日常実施している緊急検査項目である。内容は 1)生化学 2)薬物 3)血液ガス分析 4)血算、凝固機能 5)輸血、血清 6)尿検査 7)髄液検査となっており、幅広く実施している。この中で、*印で示した検査項目は検査の特殊性から昼間のみ対応している。

表-2 当院の緊急検査項目

1) 生化学	2) 薬物	4) 血液学
総蛋白	フェニトイン	血算 (RBC, Hb, Ht, Plt, 血小板)
グルコース *	フェノバルビタール	プロトロンビン時間
BUN	ジゴキシン	トロンボテスト
クレアチニン	チオフィリン	FDP *
Na, K, Cl *	アミカシン	5) 輸血・血清
胆臓リン	ゲンタマイシン	血清型
Ca	トブラマイシン	交差適合試験
尿酸	シクロスポリン *	CRP
総ビリルビン		エンドトキシン *
直接ビリルビン		6) 尿定性・沈渣 *
ALT	3) 血液ガス分析	7) 髄液検査 *
CK		
アミラーゼ *		
アンモニア		
乳酸		

* 日中のみ
* 血尿または尿

2. 緊急検査用機器

緊急検査の専用機器はいつ、どこでも、誰でも操作でき、サンプリング量が微量で、精度の高いデータが迅速

に打ち出されることである。表-3に当検査部で使用し

表-3 主な緊急検査項目と使用機器

項目	使用機器	項目	使用機器
総タンパク	エクタクム700N デュボンaca5x (炎光光度計 クロライドメータ)	アミラーゼ	デュボンaca5x (デュボンaca II エクタクム700N)
グルコース		アンモニア	
BUN		乳酸	
クレアチニン		CRP	
尿酸		フェニトイン	
Na		フェノバルビタール	
K		ジゴキシ	
Cl		テオフィリン	
P		アミカシン	
Ca		ガンタマイシン	
総ビリルビン		トラマイシン	
直接ビリルビン		血算、血小板	東亜E-2500 (ELT-800)
GOT		プロトロンビン	バクスター-KC4A
CK		血液ガス	ABL-3 (ABL-2)

() バックアップ機

ている緊急検査機器を示した。その種類はエクタクム700N生化学自動分析機(コダック社)、デュボンaca5x自動分析機、E-2500自動血球計数装置(東亜医用電子)、KC4A自動血液凝固時間測定装置(バクスター社)、ABL-3全自動血液ガス分析装置(ラジオメーター社)等である。いずれもサンプリングから、結果打ち出し操作までが全自動で行われる機器である。なお表中()に示した機器は、機器のダウン時のバックアップ機である。

3. 緊急検査システム

緊急検査システムの中心コンピュータとしてFACOM 9450A IIを使用し、自動分析機3台、検体ラベル用パーコ

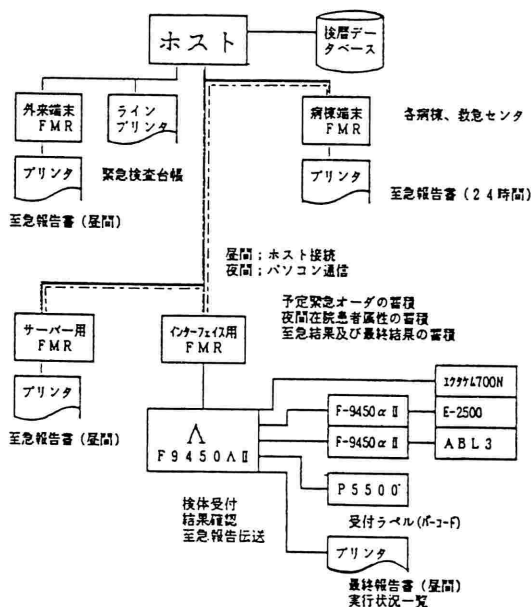


図-1 緊急検査システムの機器構成

ードプリンタ等を接続している。図-1に示した中心コンピュータFACOM 9450A IIは病院のホストコンピュータにも接続し、昼間は患者情報をホストより受け、検査結果をホストへ送るとともに各病棟、外来端末にも送られる。ホストコンピュータの稼働していない夜間、日祭日はホストコンピュータの停止直前にホストの情報を緊急検査システムに受けておき業務を行う。検査結果は別に設けたパソコン通信を介し各病棟、緊急外来端末に転送される。

4. 検査の実状

検査部の総検査件数に占める緊急検査件数の割合は約15%である。緊急検査件数は毎年5~10%増加しており、総件数の増加が5%であるのにくらべその伸び率は大きい。

図-2に緊急検査の1日の時間帯別処理件数を月平均の件数で示した。図示した如く早朝の5~6時、朝の9~11時、夕方の5時に検査処理のピークがある。早朝のピークは医師出勤時の7時30分から8時30分までに入院患者の検査結果を知り、その日の処置を決めるためのものである。朝のピークは主に外来患者の診察前検査によるもの、夕方のピークは病棟が夜間体制に入る前に患者を状態把握するためのものである。ここで緊急検査の運営上問題となっているのは、早朝検査の処理である。こ

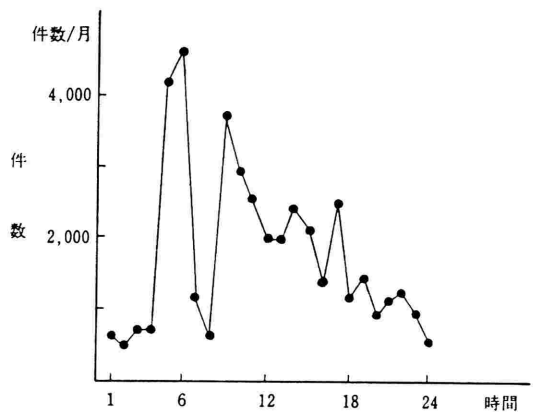


図-2 緊急検査の時間帯別処理件数

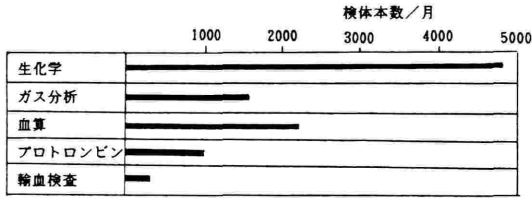
の時間帯は表-4で示したように深夜勤の技師が2名で検査を処理しているが、*印で示した検査は所要時間が30分以上であり、処理能力の限界にきている。しかし、深夜帯を除けば総ての検査は10分~20分で検査結果が報

告されている。現在は、緊急検査のシステム化の進行に伴い、深夜帯の検査所要時間は徐々に短縮されている。

表-4 検査所要時間(分)

時 間 帯		生化学	血算	凝固	ガス分析
日勤（技師 5名）	8:30～16:30	19	7	26	9
準夜（技師 2名）	16:30～ 0:30	23	7	24	9
深夜（技師 2名）	0:30～ 5:00	21	8	28	8
	5:00～ 8:30	62*	31*	40 *	11

緊急検査の項目別利用頻度を示したのが図-3である。



(総本数: 9947)

図-3 緊急検査の項目別頻度 (1990年, 月平均)

検体数で示したものであるが、生化学検査が約半数を占めている。ここで輸血検査は夜間、日祭日の検体数を示しているのが比較的少なくなっている。また科別の緊急検査の利用頻度を示したのが図-4である。体液、代謝管理が中心となるICU、CCU、手術室、内科、循環器部門の利用頻度の高いことが分かる。他は利用頻度は少ないがほぼ全科が緊急検査を利用している。

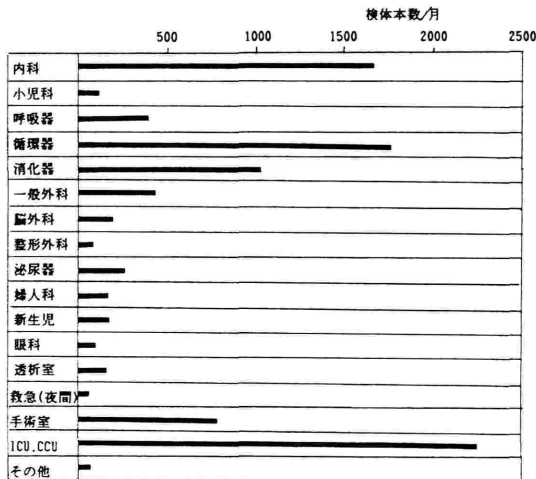


図-4 緊急検査の科別頻度 (1989年, 月平均)

5. 緊急検査の精度管理

緊急検査データの精度管理で重要な点は、まず日常検査データと同程度の精度保証ができていることである。検査によって時々刻々の経過を判断するためには日常検

査と同レベルの精度を必要とする。図-5は心臓手術後

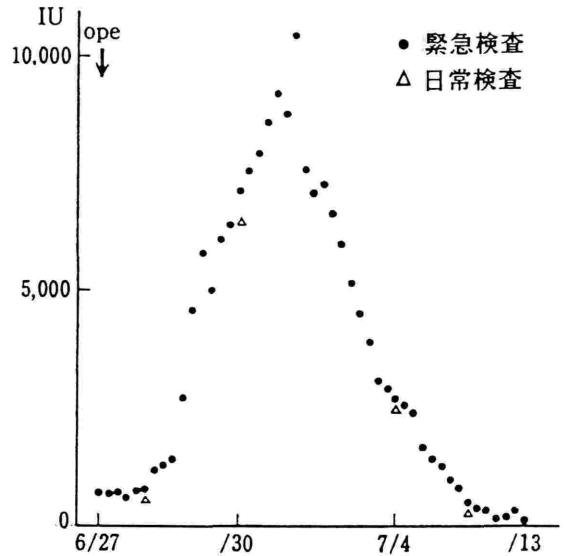


図-5 日常検査と緊急検査の連続性
心臓手術後のCK値の経時変化

患者のCK活性値を日常検査法と緊急検査法とで測定し、その経時変化を示したものであるが、このデータから日常検査と緊急検査との間に互換性が保たれていることが伺える。

一方、精度管理では、生化学検査は月一回、新鮮患者の低、中、高濃度レベルを3本用意し、日常検査法と緊急検査法で同時測定し、図-6に示したようにそのデータの一致性を確認している。緊急検査は24時間スタンバ

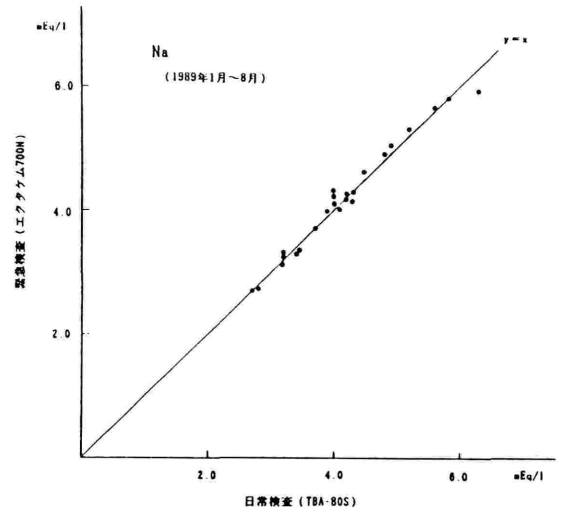


図-6 日常検査法と緊急検査法とのデータの互換性

イの状態にして精度を一定に維持していなければならない。
い。

図-7は既知濃度の精度管理試料を一日、三回、定時に測定し、精度管理を行った一例を示したものである。Naの目標値(図の中央の破線)に対して前半は偏りの見られる日もあるが、おおむね総てのプロットが $\pm 2 \text{ mmol/l}$ 以内に測定されており、満足できる結果であった。Na, K, Clの測定方法は、従来はNa, kは炎光光度計法、Clは電量滴定法であったが、最近ではほとんどの施設が電極法に変わった。電極法は簡易性、迅速性に優れている

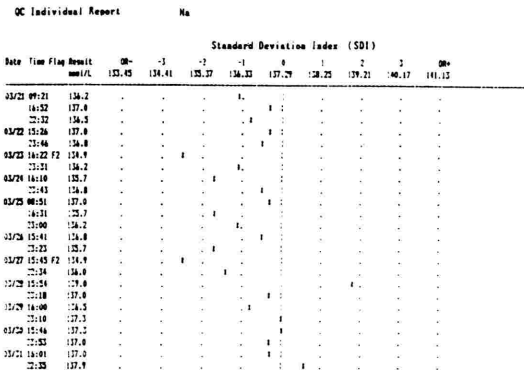


図-7 精度管理用試料の定時測定

がイオン選択性に多少の問題を残している。特にCl電極はBrやIなどのハロゲン族イオンの干渉を受けて誤った結果が得られることがある。図-8は患者の電解質データを用いx軸にAnion Gapを、y軸に電極法と電量滴定

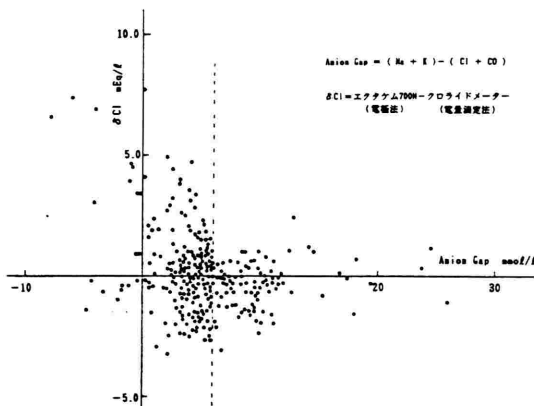


図-8 Anion Cap による検査データの管理

法の差 (δ Cl) をとりプロットしたものである。図示したように、破線で示した Anion Gap が 6 mmol/L 以下で δ Cl のプラス側に離れたプロットが多く見られる。す

なわちCI電極が何等かの物質の干渉をうけたものと推測できる。我々はAnion Gap をコンピュータで計算し、6 mmol/L以下のときはデータにエラーフラッグが印字されるようにし、この時は電量滴定法で測定し正しい値に置き換えて報告している。自動血球計数機を用いる血球算定の精度管理は、市販精度管理用血液（測定値が既知）と患者血液を用いて行っている。図-9に患者血液を用いた精度管理法を示した。毎日一回、日常検査で測定した患者血液から約10検体取り出し、緊急検査用自動機でも測定する。緊急検査値と日常検査値の比（ratio）の平均値、変動係数（CV）を求めてデータ管理を行う。

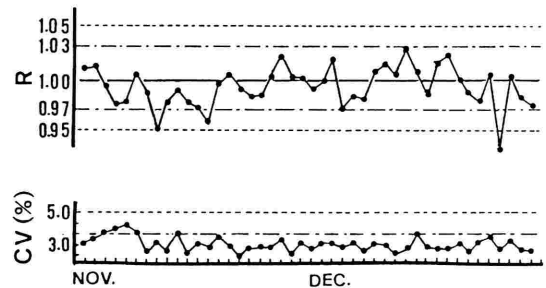


図-9 赤血球数のRatio Control Chart の1例

日常の精度管理とは別に、個々の患者毎のデータ管理を念頭に置いていなければならない。緊急検査では緊急異常値（パニック値）の出現頻度が高く、場合によってはその患者の前回値と比較し、臨床側とのデータの妥当性について確認しなければならない。表-5は我々の使用しているパニック値の一部を示した。

表-5 緊急検査におけるpanic value

項目	正常範囲	panic value	
		low	high
総タンパク	6.6~8.0 g/dl	4.0	
ブドウ糖	71~100 mg/dl	40	500
尿素窒素	8~ 18 mg/dl		100
クレアチニン	0.5~1.0 mg/dl		8.0
Na	139~148 mEq/l	120	150
K	3.5~4.8 mEq/l	2.5	7.0
Cl	101~110 mEq/l	75	125
Ca	8.6~9.9 mg/dl	5.0	15.0

以上述べてきた精度管理の実際をまとめたのが表-6

である。表の右に我々が参加している検査室間精度管理の一つであるコントロール・サーベイを示している。この中でCAP サーベイは世界的規模で実施されているものであり、TDM プログラムは薬物測定に関する精度管理を行うものである。

6. 緊急検査室の運営

我々の検査部では、検査部内に緊急検査部門を独立させて、緊急検査室を設け、そこで処理している。病院の事情によっては日常検査に含めているところや、病棟な

表-6 三井記念病院における緊急検査の精度管理の実態

検査	機種名	管理用試料	実施頻度	コントロールサーベイ
血液ガス	ABL-2, ABL-3	QUALICHECK 患者血液(3~4検体)	1回/週 1回/日	ACCEPT PROGRAM(オル ガノテクニカ)
プロトロンビン	KC-4	凍結アール血漿 患者血漿(5検体)	2~3回/日 1回/日	CAP サーベイ
血球算定	シスメックス (E-2500)	管理用血球(2種類) 患者血液(2検体) 患者血液(10検体)	1回/日 技師交替時 1回/日	CAP サーベイ
生化学検査	EKTACHEM 700N	アール血清	3回/日	CAP サーベイ
		管理血清(3種類)	1回/日	技師会サーベイ
		患者血清(3濃度)	1回/月	TDM プログラム(バイ オラッド)
	Du Pont acasX	管理血清(2種類) 患者血清(3濃度) 吸光度チェック溶液 Lyphocheck(血中薬物 管理血清)	1回/日 1回/月 1回/日 1回/週	

どにサテライトを置いているところもある。たび重なる保険改正によって緊急検査の収支は悪化の一途をたどっている一方で、臨床へのサービスを高めていかなければならない運命にある。このような背景より、我々は次のステップとして日常検査を含めた迅速検査システムの構築を考えている。

(文献)

- 1) 中 甫：緊急検査データの精度管理, Medical Technology, 14, 764 ~769, 1986.
- 2) 清瀬 闊：集中治療部門(ICU, CCU), 日本臨床検査自動化学会会誌, 11, 10 ~17, 1986.