

心身障害児検査の特徴に関する研究

——特に自動化学分析機 Du Pont ACA について——

(国立病院医療センター)

(全国療育相談センター)

大橋成一

渡辺宏子

山田清美

杉本幸子

長谷川知子

星野辰雄

1. まえがき

近年、多種多様で簡易な自動化学分析機器が発販されているが、正確性、精密はという面で、日常検査法の中で成績の至関性において若干のものたりなさがあるにしても、その利用面での特殊性を加味すれば、その施設での必需機器とさえなっている。

1) 当相談センターを訪れる患者は、学童期以前の小児が圧倒的であるため、生化学的検査のための採血には非常な困難を伴ない、特に、その採血量において、少量を採るのにやっとな、という現状では、必然的にサンプルの微量化は必須条件となっている。

2) 当相談センターの受診方式は、その専門ごとに他施設より各科専門医師が来院し、診断と生活指導を行なっているが、その時に必要な生化学的検査データは、診察中にその結果があることがのぞましい。しかし、採血後検査センターに依頼している現状では、そのデータは2日後となり間に合わない。そのためか、検査条件数も年々少なくなっている。

3) これらの条件、いわゆる、「微量化」と「迅速化」と合わせ、検査の絶対条件である「正確性」との3要素は当相談センターにおける生化学的検査の掛替ない条件である。

最近、国立病院医療センターに導入された

自動化学分析機「Du Pont ACA」は、小数検体でも少量の検体量で多項目分析に適した自動分析機であり、時間も短縮され1項目の検査が7分間で完了し、専門医の診察中にデータが届くという、当相談センターの受入れシステムに最適な自動分析機と思われるので、その「Du Pont ACA」の概要とその特徴を紹介する。

特に当相談センターにおいて提出される生化学的検査の中で群をぬいて多い「CPK」とその「ISOENZYMES」について少数例ではあるが検討したので報告する。

2. Du pont Automatic Clinical Analyzer 「Du Pont ACA」について

1) <概要>

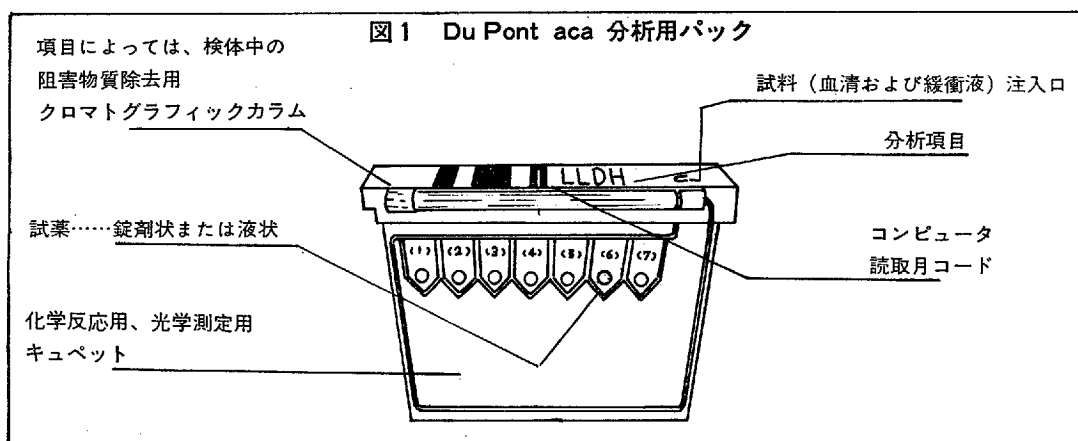
この自動分析機は旧来の分析装置と根本的に異なるパック方式であって柔軟性、迅速性、正確性、操作性などに非常に優れたシステムとなっている。

本装置における測定用試薬は特殊なプラスチックのパックに封入されており、このパックがそのまま反応の場として試験管に相当し、さらに吸光度分析用の「フォトセル」ともなる。パックの種類は生化学検査の大部分をしめる35種が現在発売されている。(図1)

パックの上部には検査項目名及び本装置が認識するための2進記号がついている。装置

表1 Du Pont ACA での測定項目 (35項検査可能)

1) 酸フォスファターゼ(AC-P)	19) フェニトニン, (PTN)
2) アルブミン(ALB)	20) γ -GTP, (GT)
3) アルコール(ALC)	21) ハイドロオキシ酪酸脱水酵素(HBDH)
4) アルカリフォスファターゼ(ALK-P)	22) 血清鉄, (IRN)
5) アミラーゼ(AML)	23) 乳酸, (LA)
6) アンモニア(AMON)	24) LDH,
7) 尿素窒素(BUN)	25) LDH _s (L, LDH)
8) カルシウム(CALCM)	26) リパーゼ, (LIP)
9) CO ₂ , (CARB)	27) マグネシウム, (MG)
10) 直接ビリルビン(CBIL)	28) コリンエステラーゼ, (PCHE)
11) 髄液タンパク(CFP)	29) 無機リン, (PHOS)
12) コレステロール(CHOL)	30) サリチル酸, (SAL)
13) クロール, (CL)	31) 総ビリルビン, (TBIL)
14) CPK,	32) トリグリセライド, (TGL)
15) クレアチニン(CREA)	33) 総タンパク, (TP)
16) グルコース, (GLUC)	34) 尿酸, (URCA)
17) GOT	35) フェノバルビタール(PHNO)
18) GPT	



の挿入部に患者血清を入れたサンプルカップを置き、それに続いて必要検査項目のテストパックを並べ、ボタンを押すだけで分析が進行する。7分後に患者カードが写真復写とされ、その下にサンプルで行なった検査結果の印字された報告書が出ている。このように、患者ごとに異なる検査項目でも、そのテストパックを選択するだけでよく、予期しない検査依頼があっても十分に対処することが可能である。

2) <分析用パックおよび分析方法>

分析用のパックは図1に示すが、検査項目ごとにパックが用意されている。

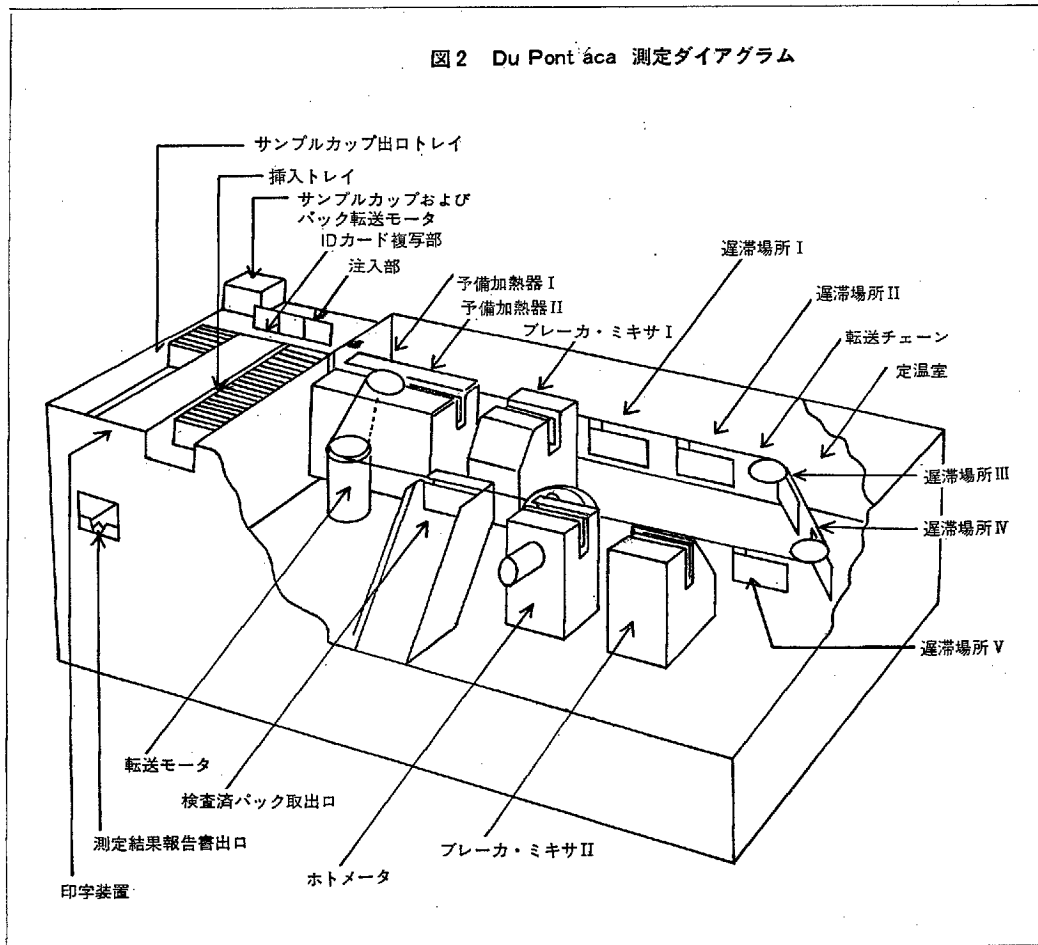
同一なパック形式の試薬で、しかもほとんどは試薬ブランクの必要がなく、35項目もの分析を行なっている訳であるが、分析方法は以下の3種類に要約される。

- ①単波長 反応率法
- ②2波長 反応終点法
- ③2パック 2波長 反応終点法

①の分析方法は340nmの波長を用い NADHの酸化速度から酵素活性を求める場合である。

②の分析方法は血糖、乳酸の分析に利用され340nm, 383nmの波長で2回測定して求める方法である。カルシウム、ビリルビンの測定

図2 Du Pont áca 測定ダイアグラム



にもこれを用いる。

③の分析方法は血清鉄、サリチル酸の場合で分析用、対照用の2つのバックが分析に用いられる。

機構は図2に示すが、注入部において、試料と緩衝液がバックに注入され、転送にはチェーンにバックがはめこまれた形で予備加熱器に入り、37°Cに加温される。プレーキミキサー(I)で試薬が試料、緩衝液と混合され、2波長、反応終点法等を用い反応を進める。約3分後プレーキミキサーIIで最後の試薬が混和され反応し、光源(石英ヨードランプ)を用い各干渉フィルターによる波長が得られ、液量5 mlの各バックはフォトセル形成器により厚さが1 cmのキューベットを形成し測

定が行なわれる。

3) <各種測定成績>

我々の検討は表2の同時再現性、日差再現性成績の通りである。

表で示すごとく CV も小さく非常に優れた分析機であると云える。

以上のごとく「Du Pont ACA」は取り扱いやすく、正確性、精密性に優れ、小数検体をしかも微量で、約7分間という超スピードで成績が出る。当相談センターにはうってつけの自動化学分析機である。

表2 同時再現性、日差再現性成績

〈日差再現性〉				
検査項目	N	\bar{x}	SD	CV
ALB	10	3,647	0.0223	0.6115
ALK-P	10	7,820	0.2039	2.6074
BUN	10	14,38	0.1400	0.9735
CALCM	10	9,310	0.2624	2.8185
CL	10	107,0	0.6324	0.5910
CREA	10	1,170	0.0458	3.9162
CLUC	10	101,85	1.6098	1.5807
GOT	10	36,30	1.3453	3.7060
GPT	10	52,20	1.7204	3.2957
T-BIL	10	21,290	0.2698	1.2673
TP	10	6,650	0.0435	0.6527

〈同時再現性〉

検査項目	N	\bar{x}	SD	CV
ALB	20	3,6495	0.0173	0.4740
	20	3,6689	0.0276	0.7514
ALK-P	10	7,8500	0.0670	0.8535
	10	33,140	0.1562	0.4713
BUN	20	14,280	0.1326	0.9289
	20	81,440	0.4224	0.5186
CALCM	10	9,0818	0.1640	1.8058
	10	15,845	0.1969	1.2426
CL	10	111,20	1.1661	1.0487
	10	89,80	0.6000	0.6682
CREA	20	1,1650	0.0653	5.6085
	20	15,035	0.0653	0.4346
GLUC	20	100,15	0.9097	0.9083
	20	280,85	1.7109	0.6092
GOT	20	43,60	1.2806	2.9372
	20	46,80	0.9797	2.0936
GPT	20	50,95	0.7399	1.4523
	20	71,40	0.9695	1.3578
T-BIL	20	15,575	0.1846	1.1852
	20	6,6305	0.0412	0.6214
TP	20	6,656	0.0473	0.7101

3. CPK (クレアチンホスフォキナーゼ) について

1) <当相談センターでの検査提出頻度>

当相談センターを訪れる患者の症候分類を大別すると、表2の通りである。

最近提出された生化学的検査は表3のごとく数少ないが、その中でも「CPK」は群を抜き表2の症候別分類と考え合せた場合、その臨床的意義は大きい。当相談センターの特徴の一面をあらわしている。

この「CPK」は筋肉のエネルギー代謝に関

表3 S54度当センター来訪患者の主たる症候別分類

精神発達遅滞	121例
てんかん	47例
言語発達遅滞	21例
微細脳障害	7例
自閉症	58例
脳性麻痺	29例
ダウン症候群	8例
運動発達遅滞	8例
その他	10例

表4 主なる生化学的検査の提出項目

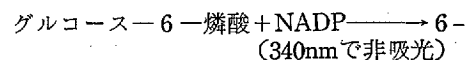
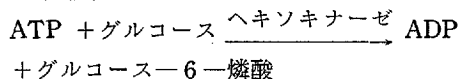
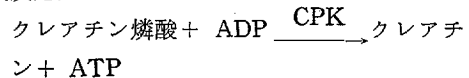
1) CPK	24件	7) 肝機能検査	6件
2) 生長ホルモン	8件	8) グルコース	2件
3) 内分泌検査	6件	9) ケトン体	2件
4) 甲状腺ホルモン	8件	10) 燐	2件
5) 代謝異常検査	6件		
6) アミノ酸分析	6件		

与する生体にとって重要な酵素である。

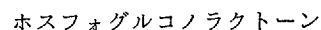
「CPK」はおもに骨格筋や心筋などの筋肉に存在しており、筋肉の損傷や組織の破壊などで血中に増加してくる。血清「CPK」活性の測定は、最初ジストロフィ症において注目されていたが、最近では心疾患、特に心筋硬塞の診断に用いられるようになってきている。これらの臨床的意義を基礎的に追求するため「ISOENZYMES」の測定が合せて行なわれるようになった。

2) <CPK 活性>は指示薬反応システムで一連の反応における、「ホスフォクレアチン」から「クレアチン」への変化を用いて、反応率則定により定量される。

(反応)



(340nmで非吸光)



(340nmで吸光)

CPK 活性は、NADPH のモル吸光度より計算される。正常値は30~170IU/lで800IU/lまで測定できる。

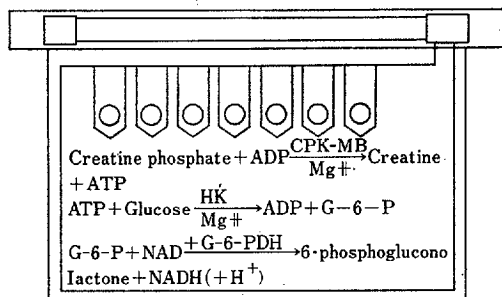
3) <CPK-ISOENZYMES-MB について>

CPK は現在電気泳動法などにより3種類の「アイソエンザイム」の存在が確認されている。それは①BB型 (brain type) ②MM型 (muscular type) ③MB型 (hybrid type) の3種類に呼ばれている。

現在行なわれているアイソエンザイム分画法は、主に電気泳動法とカラム法であるが、いずれも大変な時間を要し、心筋硬塞のごとく一刻をあらそい、計画的変化を追う場合などはそのデータが後追いの形になっていることがしばしばであった。

この度、Du Pont 社では CPK を測定するそのまゝのシステムで、CPK-アイソザイム-

図3 CPK-アイソザイム-MBパックとその反応方式



MB パックを開発し、7分でアイソザイムを測定できる MB分画迅速完量法を発表した。その反応方式は図3の通りでまったくユニークな発想で従来法との相関について有意であることが多く発表されている。

我々は発売前の CPK-MB パック1カートンを手し、検討した成績が、表4である。パックの入手量が少ないため、例数が少なく、予定していた程の追究も出来ず、又表のごとくその有意差もハッキリすることが出来得なかったが、今回はその第1報として報告するだけにとどめたい。

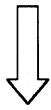
表4 CPK-ISOENZYMES-MB 成績

T. CPK	MB-CPK	%	備 考
36	2	5.5	正常人
52	2	2.8	肝炎
126	4	3.1	
90	6	6.6	
292	12	4.1	心筋硬塞
468	58	12.3	心筋硬塞
772	62	8.0	心筋硬塞
165	4	2.4	
1188	26	2.2	肝癌
104	4	3.9	正常人
877	13	1.4	肝癌

※正常人のCPKとMB比は検討できなかったが上限を5%とする文献が多い。

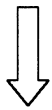
4. まとめ

- 1) 生化学的検査の自動化はもはや普通化されており当相談センターにもかくべからざるものとなっている。
- 2) 「Du Pont ACA」は検体の微量化、測定時間の迅速性等を考え当相談センターには最適の自動機であると云える。
- 3) 当相談センターの検査項目中 CPK の検査が圧倒的に多くあり、そのアイソエンザイムの測定が簡易迅速法として開発されており、大変有用である。
- 4) アイソエンザイムについては、BB 型は脳型、MM型は筋型、MB 型はハイブリット型の存在と確認されているが、現在の Du Pont 方式にはMBパックしか発売されておらず、MB 型の心筋硬塞発作時の有用性は大きく認めるが、当相談センターのごとく主として脳に障害の多い患者をあつかう施設としては、近く発表されるMM型パック及びBB型パックの発売が強く期待される次第である。



検索用テキスト OCR(光学的文字認識)ソフト使用

論文の一部ですが、認識率の関係で誤字が含まれる場合があります



1)<概要>

この自動分析機は旧来の分析装置と根本的に異なるパック方式であって柔軟性,迅速性,正確性,操作性などに非常に優れたシステムとなっている。

本装置における測定用試薬は特殊なプラスチックのパックに封入されており,このパックがそのまま反応の場として試験管に相当し,さらに吸光度分析用の「フォトセル」ともなる。パックの種類は生化学検査の大部分をしめる 35 種が現在発売されている。(図 1)

パックの上部には検査項目名及び本装置が認識するための 2 進記号がついている。装置の挿入部に患者血清を入れたサンプルカップを置き,それに続いて必要検査項目のテストパックを並べ,ボタンを押すだけで分析が進行する。7 分後に患者カードが写真復写とされ,その下にサンプルで行なった検査結果の印字された報告書が出ている。このように,患者ごとに異なる検査項目でも,そのテストパックを選択するだけでよく,予期しない検査依頼があっても十分に対処することが可能である。