

AMCoR

Asahikawa Medical College Repository <http://amcor.asahikawa-med.ac.jp/>

北海道放射線技術雑誌 (1991.03) 51号:115~117.

全自動RIA装置RIA2000の評価(第1報)

佐藤順一, 石川幸雄

〈ノート〉

全自動 RIA 装置 RIA2000の評価 (第1報)

佐藤 順一* 石川 幸雄*

要旨 今回、全自動 RIA 処理装置「RIA-2000」(アロカ社)を使用する機会を得、その性能について基礎的な検討を行った。その結果、操作性・分注精度・再現性などいずれも良好な結果が得られたが洗浄操作・温度管理の面で幾つかの問題点も見られた。しかし本装置は高い汎用性を有しており、日常の RIA 検査器としての有用性は高いと考えられた。

北放技術誌 51:115-117, 1991

I. はじめに

近年、免疫学的測定法の進歩に伴いインビトロ検査法においても精度向上、感染・汚染防止、省力化を目的とした自動化が進むなかで、RIA による測定系は処理工程毎の半自動化もしくは特定の測定項目のみの自動化にとどまっている状況であった。今回我々はビーズ固相法及び試験管固相法(IRMA, RIA)を対象とした全自動 RIA 装置「RIA-2000」(アロカ社)を使用する機会を得、その性能について基礎的な検討を行ったのでその結果について報告する。

II. 装置の仕様および処理の概要

装置の主な仕様は第一報で示したごとくである。処理は用手法の工程をそのまま装置化したタイプとなっており、測定にはアロカチューブ・ダイナボットチューブ・第一Lチューブ・SPAC 固相法チューブを使用し、トータルサンプルを含め全アッセイチューブで150本までの処理が可能である。試薬・ビーズ等は市販のキットのものをそのまま使用し、データ処理等のソフトウェアは従来のアロカ社のシステムのものと同様のものである。試薬に関しては装置専用の試薬瓶に移して使用するが、その試薬瓶の径が大きい分注時には用手時よりも多量(1~2ml)の試薬量が必要となる。

装置内部の概略を Fig. 1 に示す。インキュベータは2台あり、1台は加温及び振とう用(間欠振とう)となっている。2本のマニピュレータにより、あらかじめ

メインインキュベータAに並べられた測定用チューブを中心部の円形テーブルに運び、テーブルが回転する事により分注器・ビーズ移送機構・洗浄機構等の位置にチューブが設定され、それぞれの処理を行いインキュベータにもどされる方式となっている。これらの処理は4本毎に40秒のタイムサイクルにて動作が行われ、インキュベート時間は測定チューブの数によらず各々等しくなるように設定されている。全てのインキュベーション及び洗浄操作終了後、2台のウェル型カウンターにて放射能が計測される。このため全体の処理時間は、用手法よりも延長する。

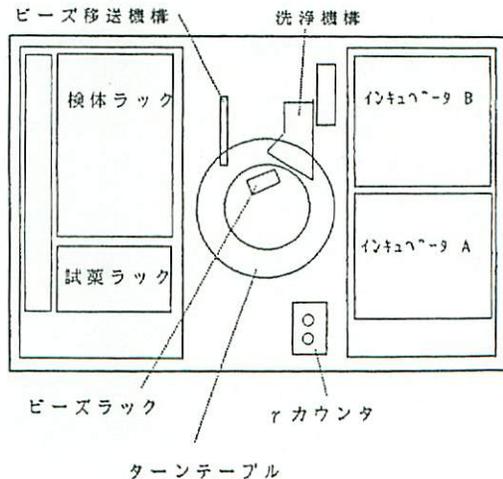


Fig. 1 装置内部の概略図

*旭川医科大学附属病院 放射線部
(1990年12月20日 受理)

III 検討項目

1. 分注精度
2. 温度分布
3. インキュベーションにおける間欠振とうの影響
4. 洗浄効果
5. 同時再現性・日差再現性

IV 結果

IV-1 分注精度

本装置の分注機構にはサンプル毎にピペットチップを交換する検体分注モードと、連続して分注する試薬分注モードがある。それぞれについて重量法にて測定した結果を Table 1 に示す。どちらも分注量・変動係数

検体分注モード (検体毎にチップ交換)		試薬分注モード	
100 μ l	平均 104.6 μ l SD 4.13 CV 0.18%	100 μ l	平均 103.2 μ l SD 3.35 CV 0.23%
50 μ l	平均 55.4 μ l SD 1.13 CV 2.6%	200 μ l	平均 199.2 μ l SD 0.65 CV 0.43%

n = 10
直示天秤SARTORIUS-VERKE GmbH
Type 2462.

Table 1 分注精度

1) インキュベータ (A) (室温)
平均 24.67°C
SD 0.457
CV 1.85
(n = 18)
2) インキュベータ (B) (ヒータ加温、30~50°C)
37°Cに設定
平均 36.40°C
SD 0.007
CV 0.24%

Table 2 温度分布

DOSE	連続振とう (n=5) (200rpm)	間欠振とう (n=5) (220rpm 40秒 + 40秒静止)
0.5	0.16	0.18
2.5	0.90	0.96
12.5	4.7	4.8
50.0	17.3	17.9
200.0	51.2	51.4

* B/Tにおける平均 [%]

Table 3 振とうインキュベーションにおける間欠振とうの影響

(CV) とともに良好な結果を示した。

IV-2 温度分布

室温25°Cにおいて反応チューブ内に1mlの蒸留水を満たしたものをインキュベータ内に並べ、温度設定後15分以降に測定を行った結果を Table 2 に示す。加温機構を有するインキュベータBについては、37°C設定時の恒温部中央及び4隅における温度差 ($T_{max} - T_{min}$) は0.2°Cであった。

しかし実際のアッセイ時においては、インキュベータには冷却機構が無い場合インキュベータ全体の温度が設定値よりも上昇する状況が見られた。

IV-3 間欠振とうの影響

本装置における振とうインキュベーションは220rpm、40秒間振とう・40秒間静止の間欠振とうの形をとっている。用手法における連続振とう(200rpm)との関係を Table 3 に示す。測定にはSPAC-LH(1ステップ試験管固相法)を用い、結合率(B/T)にて比較した。結合率に大きな差は見られなかった。

IV-4 洗浄効果

測定用チューブにトレーサー-200 μ lを分注し、蒸留水1mlにて1回洗浄を行い残存放射能を測定することにより洗浄効果を用手法と比較した。ビーズ法の場合には交差反応性の無いビーズを用いて行った。結果を Table 4, 5 に示す。次に、洗浄は4本のノズルにて行われるが、それぞれのノズルにおける洗浄効果について複数回同様の方法にて測定した結果を Fig. 2 に示す。

以上より洗浄後の残存放射能の変動が用手法に比べて高く、洗浄においては用手法よりも洗浄水の増量・洗浄回数が増加、ビーズ法ではビーズの測定チューブ移し替えなど操作が必要と考えられた。

IV-5 再現性

同時再現性・日差再現性について、ダイナボット社

(n = 20)		
RIA-2000	平均残存放射能 (%)	1.41
	SD	0.416
	CV (%)	29.47
用手法	平均残存放射能 (%)	1.45
	SD	0.044
	CV (%)	3.03

(* 使用トレーサー平均カウント113432cpm)

Table 4 洗浄の効果(ビーズ法)

AFP RIA-BEADS を使用し測定した結果を、それぞれ Table 6 に示す。ただし、この場合における洗浄回数・洗浄水量は用手法よりも増やして行い、結合率(B/T)にて比較した。再現性はどちらも良好な結果を示した。

(n = 20)

RIA-2000	平均残存放射能 (%)	0.72
	SD	0.318
	CV (%)	44.32
用手法	平均残存放射能 (%)	0.30
	SD	0.052
	CV (%)	17.43

(* 使用トレーサー平均カウント38959cpa)

Table 5 洗浄の効果 (チューブ法)

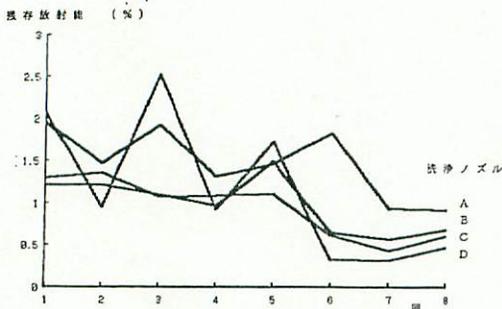


Fig. 2 各ノズルにおける洗浄の効果

(a) 同時再現性 (n = 10)

DOSE	22.77	61.99	142.68	578.35
平均結合率 (%)	1.29	3.28	4.24	22.27
SD	0.83	1.33	2.06	5.80
CV (%)	6.4	4.0	2.8	2.5

(b) 日差再現性 (n = 6)

DOSE	10.0	35	150	700
平均結合率 (%)	0.82	1.95	6.83	23.2
SD	0.37	1.28	4.27	14.3
CV (%)	6.04	6.45	6.25	6.20

ダイナボット社AFP RIA BEADS (短時間法による)

Table 6 再現性

V 考察および結語

本装置は従来の用手法の試薬を適用でき、操作性・精度ともにほぼ満足できるものであった。しかし、洗浄操作においては用手法よりバラツキが大きいため、洗浄水量の増量・洗浄回数の増数、ビーズのチューブ移し替え等の操作が必要と考えられた。また洗浄ノズルの定期的なQCも必要と考えられた。

温度管理の面では、装置の設置環境によりインキュベーション温度が過温度になる場合があり注意が必要と思われた。

本装置の使用による省力化については期待できると思われるが、用手法での工程をそのまま処理するため反応時間などの短縮にはつながらず、用手法よりも全体の処理時間は増大する。また現状の処理容量では多数検体の処理には限界がある。

本装置は幾つかの問題点はあるものの、高い汎用性を有しており検査室の実情と目的に応じた幅広い応用が可能と思われる。

文 献

- 1) 対馬敏夫, 佐々木康人: 核医学インビトロ検査法, 核医学大系 5, 80-89, 実業広報社, 東京 (1980)
- 2) 森本珠代, 松井香都代, 金尾啓右, 他: 全自動 RIA 装置「RIA-2000」による測定値の検討, 核医学技術, 10(3), 60-64, (1990)
- 3) Chard, T., : ラジオイムノアッセイ, 生化学実験法12, 193-203, 東京化学同人, 東京 (1990)