

《ノート》

PHO CON (RI 多面断層装置) による副腎シンチ グラフィーの検討

Study of Adrenal Scintigraphy Using PHO/CON
(Multiplane Tomographic Scanner)

福永 仁夫* 藤田 透* 土光 茂治* 山本 逸雄*
森田 陸司* 鳥塚 荘爾* 河野 剛** 井村 裕夫**
中野 裕**

Masao FUKUNAGA*, Toru FUJITA*, Shigeharu DOKO*, Itsuo YAMAMOTO*,
Rikushi MORITA*, Kanji TORIZUKA*, Tuyoshi KONO**,
Hiroo IMURA** and Yutaka NAKANO***

**Department of Radiology and Nuclear Medicine, and*

***Second Internal Medicine, Kyoto University Hospital*

****Shin Kori Hospital*

I. はじめに

副腎シンチグラフィ製剤として、ヨード標識コレステロール (^{131}I -19-iodocholesterol や ^{131}I -6 β -iodo-methyl-19-norcholest-5(10)-en -3 β -ol(Adosterol)) の出現は、副腎疾患の診断、病側の決定に、多大の情報をもたらした^{1,2)}。特に、クッシング症候群や原発性アルドステロン症では、腺腫と過形成の鑑別が可能であり、病側の決定にも、従来の血管造影法や後腹膜気体注入法に匹敵する成績が報告されている^{3,4)}。

しかし、これら副腎皮質親和性アイソトープは、(1) 生殖器の被曝線量が比較的大なること、(2) ヨード・コレステロールの投与後早期には、腸管、

肝、胆のうへ集積がみられ、時に右副腎と重なるため、良好な副腎像を得るには、これらバックグラウンドの消失を待つ必要がある、などの欠点を有する^{5,6)}。

そこで、今回、著者らは、副腎疾患が疑われる症例に、 ^{131}I -Adosterol による副腎シンチグラフィを行ない、シンチカメラと RI 多面断層スキャナー (PHO/CON) を用いて、副腎を撮像し、両者の比較を行なうと共に、副腎シンチグラフィにおける PHO/CON の有用性を検討した。

II. 方法および対象

前処置として、甲状腺ブロックのため、1日 2g のヨードカリを検査前日から 1週間投与した。 ^{131}I -Adosterol 1 mCi を静注後、3日および 6日目に、副腎像をシンチカメラおよび PHO/CON にて撮像した。一部の症例には、suppression シンチを行ない、注射 3日前から、1日 3 mg の dexamethasone を 9日間投与し、同様に注射後 3日お

* 京都大学医学部附属病院放射線核医学科

** 京都大学医学部附属病院第 2 内科

*** 新香里病院内科

受付 54 年 10 月 26 日

最終稿受付：54 年 12 月 12 日

別刷請求先：京都市左京区聖護院川原町（番606）

京都大学医学部附属病院放射線核医学科

福永 仁夫

Key words: ^{131}I -Adosterol, Adrenal Scintigraphy, PHO/CON, Multiplane Tomographic Scanner

Table 1 Summary of adrenal scintigraphy using PHO/CON

No.	Name	Age	Sex	Diagnosis	Extra-adrenal Accumulation	Superiority of PHO/CON
1.*	F.K.	43	F	Essential Hypertension	Gallbladder	(+)
2.	K.H.	22	M	"		
3.*	K.K.	33	F	"	Gallbladder	(+)
4.	K.H.	38	M	"		
5.	Y.T.	39	M	Simple Obesity	Gallbladder	(+)
6.	U.M.	30	F	Cushing's Synd. (Left Adenoma)	Gallbladder	
7.	U.K.	28	F	" (Right Adenoma)	Intestine	
8.	Y.Y.	22	M	" (Hyperplasia)	Gallbladder	
9.**	U.K.	29	M	" (Hyperplasia)		
10.	N.K.	56	M	Pheochromocytoma (Right)	Gallbladder	

* Suppression Scintigraphy, ** Post-irradiation on Pituitary

より6日目に撮像した。シンチカメラは、Searl社製、PHO/GAMMA LFOVを用い、高エネルギー用コリメータを使用し、150Kカウントを集め、患者を坐位にして、第12胸椎または第1腰椎を、コリメータの中央になるように位置を決め、患者の背面をコリメータに密着させて撮像した。PHO/CONによる断層像は、高エネルギー用コリメータを装着した、Searl社製、multi-plane tomographic scannerを使用し、患者を仰臥位にして行ない、上下一対の検出器により、前後面12面の断層像を、走査速度150cm/分、断層間隔1.5cmにて撮像した。

対象として、renin-angiotensin-aldosterone系に異常を疑われた本態性高血圧症4例、単純性肥満症1例、クッシング症候群4例(腺腫2例、過形成2例、うち1例は下垂体腺腫の⁶⁰Co照射後例)および褐色細胞腫1例の計10例を用いた(Table 1)。これら症例は、血中renin活性、aldosterone、cortisol、ACTH、catecolamine、尿中17KS、17OHCSの測定により臨床診断がなされ、クッシング症候群および褐色細胞腫症例では、その診断および局在が手術により確認された。

III. 結 果

1. 本態性高血圧症および単純性肥満症

本態性高血圧症4例と単純性肥満症1例の計5例のうち、本態性高血圧症の2例(症例1, 3)と単純性肥満症の1例(症例5)のシンチカメラでは、右副腎像の集積がやや強いくらいと思われた。

PHO/CONでは、この右副腎部の集積は、体表前面から浅い位置にあり、胆のうの集積であることが明らかにされた。また、副腎部は suppressionシンチの場合(症例1, 3)は、両側共に抑制されていることが、通常のシンチ(症例5)では、両側共に同大で、uptakeも正常であることが明瞭に示された。

〔症例1〕 F K (Fig. 1)

dexamethasone suppression時の6日目のシンチカメラでは、右副腎部の集積が強く、右副腎のアルドステロン産生腫瘍が疑われた。PHO/CONでは、左、右副腎のuptakeは抑制されており、右副腎部の集積は、前面より6cmの深さの胆のうによることが示された。

〔症例3〕 K K (Fig. 2)

症例1と同様、6日目のsuppression時のシン

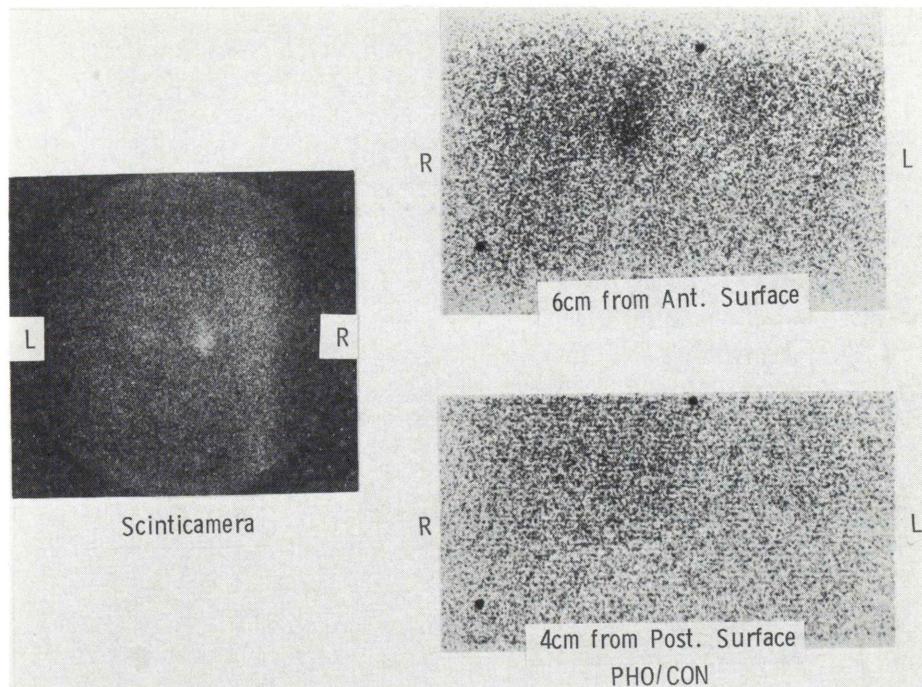


Fig. 1 Adrenal scintigraphy on dexamethasone suppression in a patient (case 1) with essential hypertension. Adrenal scintigraphy using scinticamera showed the increased accumulation in the area of right adrenal gland (left). On adrenal scintigraphy using PHO/CON, the accumulation of the area of right adrenal gland was found to be due to that of gallbladder (right top). The uptake of bilateral adrenal glands were shown to be suppressed (right bottom).

チカメラでは、右副腎部の集積が強い。PHO/CON では、前面より 5.5 cm の深さに、アイソトープの集積を認め、それより深部には集積を認めず、胆のうの集積であることが示され、かつ両副腎は共に抑制されていることが示された。

症例 5 でも、同様の所見が得られた。症例 2, 4 では、胆のう部の集積がみられず、シンチカメラ、PHO/CON 共に、同等の診断的価値を有した。

2. クッシング症候群

1) 副腎皮質腺腫

左腺腫(症例 6)1 例と、右腺腫(症例 7)1 例の計 2 例について、シンチカメラと PHO/CON による副腎像の比較を行なった。

〔症例 6〕 U M (Fig. 3)

3 日目の副腎シンチでは、シンチカメラの場合、

左副腎の抽出は強い。一方、右副腎部は、一部肝の集積と重なっているが、明らかな集積は認められず、左副腎腺腫と診断し得る。PHO/CON では、左副腎像のみが得られ、より容易に診断が可能であった。

〔症例 7〕 U K (Fig. 4)

3 日目の副腎シンチでは、シンチカメラの場合、右副腎部は一部肝の集積と重なっているが、集積はきわめて強く、一方、左副腎部には集積がみられない。PHO/CON でも、右副腎のみが描出され、シンチカメラと PHO/CON の間には、優劣の差が認められなかった。

2) 副腎皮質過形成

両側副腎皮質過形成(症例 8, 9)の 2 例(うち症例 9 は下垂体照射後の症例)について、シンチカ

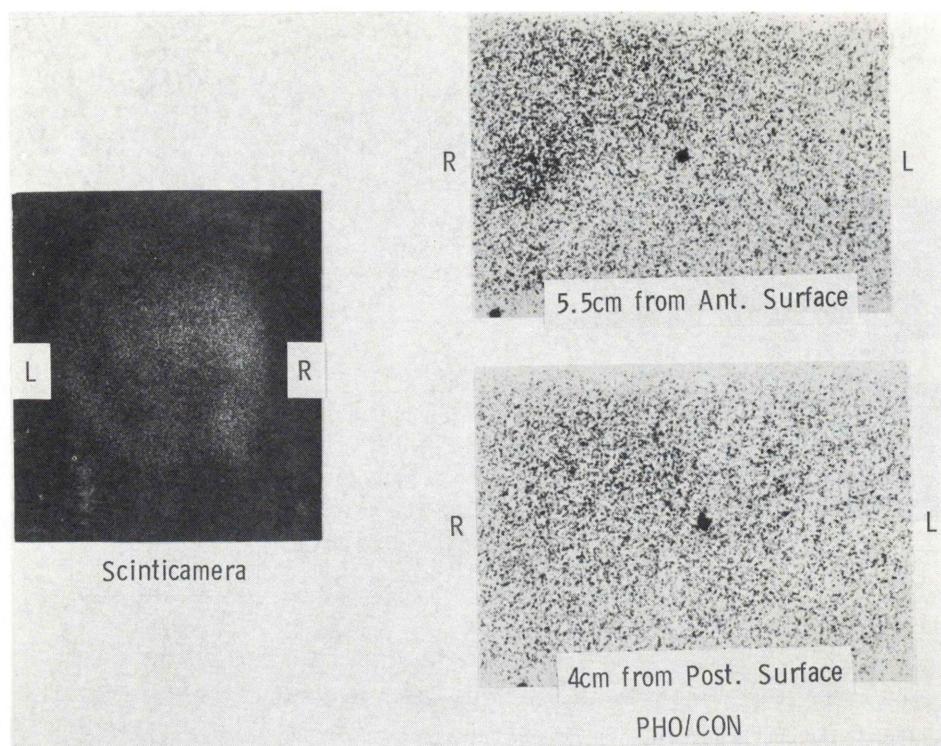


Fig. 2 Adrenal scintigraphy on dexamethasone suppression in a patient (case 3) with essential hypertension. Scinticamera: left, PHO/CON: gallbladder (right top) and suppressed adrenal glands (right bottom).

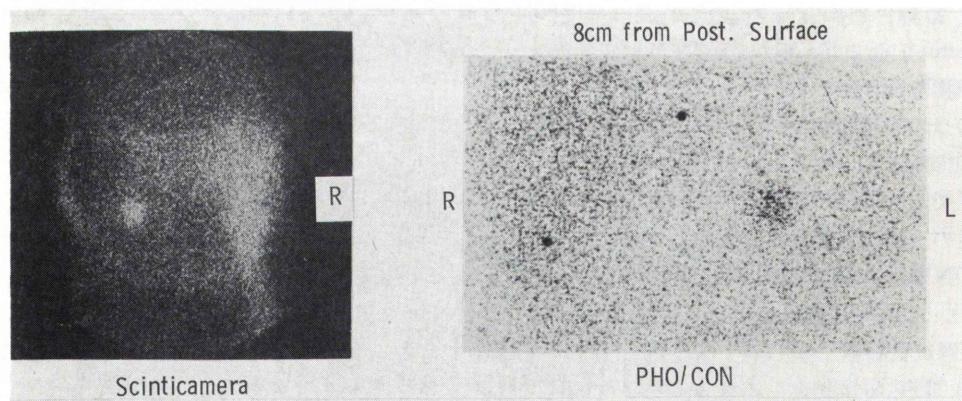


Fig. 3 Adrenal scintigraphy in a patient (case 6) with Cushing's syndrome (left adenoma). Adrenal scintigraphy using both scinticamera (left) and PHO/CON (right) showed the increased accumulation of left adrenal gland, while right gland was non-visualized.

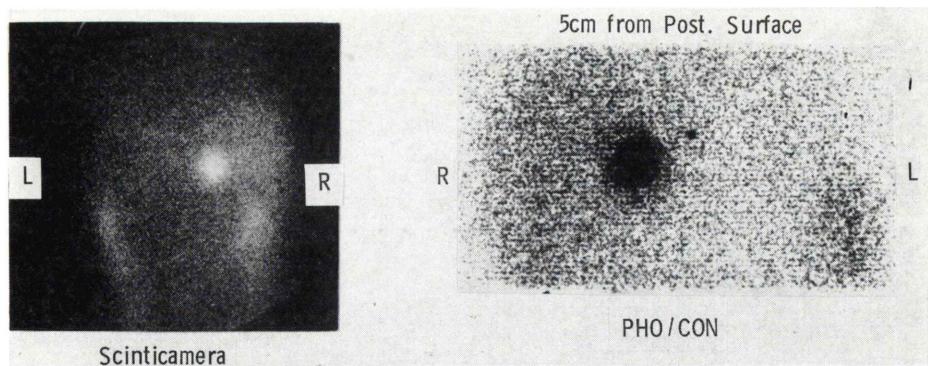


Fig. 4 Adrenal scintigraphy in a patient (case 7) with Cushing's syndrome (right adenoma).
Scinticamera: left, PHO/CON: right.

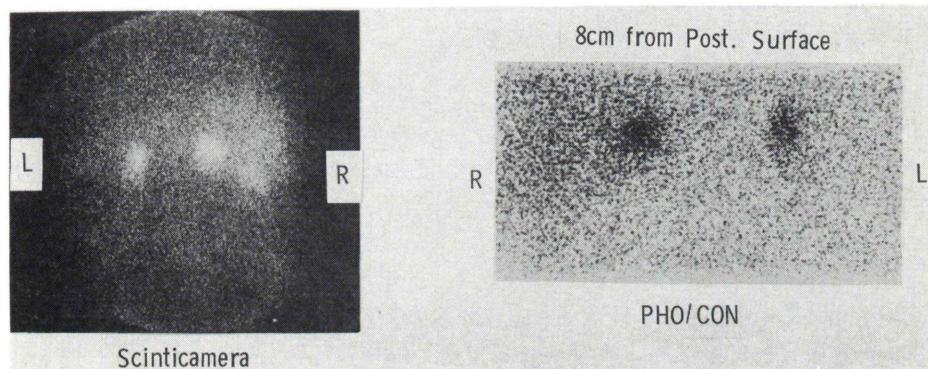


Fig. 5 Adrenal scintigraphy in a patient (case 8) with Cushing's syndrome (hyperplasia). Adrenal scintigraphy using scinticamera showed the increased accumulation of bilateral glands, in addition to the slight accumulation of gallbladder (left). On adrenal scintigraphy using PHO/CON, bilateral glands were clearly visualized, and the accumulation of ^{131}I -adosterol was increased bilaterally (right).

メラと PHO/CON による副腎シンチを施行した。

〔症例 8〕 YY (Fig. 5)

3 日目の副腎シンチでは、シンチカメラの場合、両側副腎は強く描出されており、やや右副腎の方が大きく、非対称性である。また、胆のう部にもアイソトープの集積がみられる。PHO/CON では、両側副腎は明瞭に描出され、右副腎は円形近く、左副腎はやや楕円形を呈していることが示された。

症例 9 の下垂体照射後の例では、シンチカメラ、PHO/CON 共に、正常な両副腎像が得られた。

3) 褐色細胞腫

右副腎の褐色細胞腫(症例 10)1 例について、シンチカメラ、PHO/CON による副腎シンチを施行した。

〔症例 10〕 NK (Fig. 6)

6 日目の副腎シンチでは、シンチカメラの場合、左副腎の描出は認められるが右副腎はみられない。PHO/CON でも同様の所見が得られ、右副腎の褐色細胞腫と診断された。

IV. 考 案

副腎シンチグラフィ用アイソトープである、ヨード・コレステロールは、生体内に投与されると

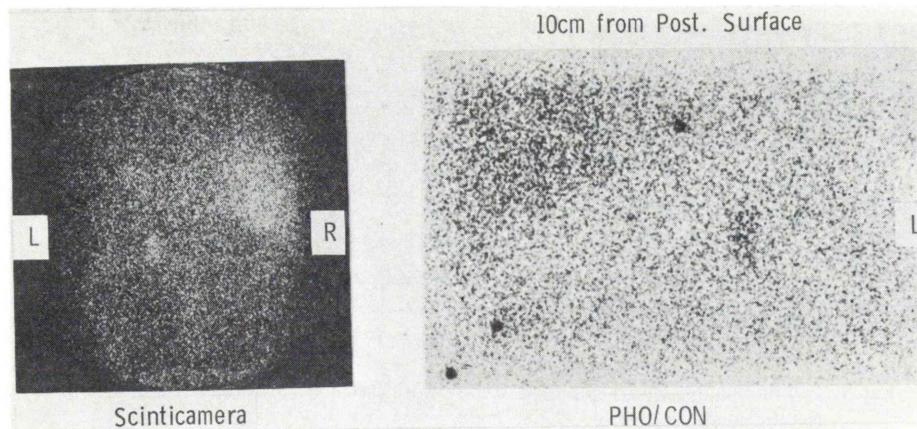


Fig. 6 Adrenal scintigraphy in a patient (case 10) with pheochromocytoma (right side). Adrenal scintigraphy using both scinticamera (left) and PHO/CON (right) showed the defect of right adrenal gland.

ステロイドホルモンの合成に使われるだけでなく、肝にも取り込まれ、胆道系を通り、腸管に排泄される⁶⁾。副腎シンチで右副腎の集積を正しく評価するには、この胆のう、肝部の集積を除外することが必要である。従って、シンチカメラによる副腎の撮像では、これらのバックグラウンドが消失するまで待つ必要があった。

近年、Anger の原理に基づいて、シンチカメラとスキャナーの特性を、有効に生かした RI 前額面多面断層装置 (PHO/CON) が開発された⁷⁾。その原理は、検出器の走査速度と、シンチレーター上の輝点の移動速度と、記録用 CRT の電子ビームの 3 つの要素を同期させることにより、任意の深さの断層像を得る方法である。従って、副腎シンチ時の右副腎部の集積が、真に副腎のものか、それとも胆のうなどのバックグラウンドによるものかの鑑別に、その使用が期待された。

そこで、著者らは、¹³¹I-Adosterol による副腎シンチを、10例の副腎疾患が疑われた症例に施行し、その副腎像の評価に、シンチカメラと PHO/CON とで撮像し、両者の比較を行なった。

クッシング症候群（腺腫 2 例と過形成 2 例）および褐色細胞腫 1 例では、シンチカメラおよび PHO/CON 共に、副腎の描出には有用であり、同等の診断的価値が認められた。しかし、PHO/

CON による断層像では、より明瞭に副腎の形状を知ることが可能であり、またクッシング症候群の副腎皮質腺腫（症例 6, 7）や過形成（症例 8）では、¹³¹I-Adosterol 投与後、比較的早期（3 日後）に、診断的価値のある副腎シンチ像が得られた。

PHO/CON による RI 断層像が有用であったのは、本態性高血圧症および単純性肥満症の副腎シンチであった。すなわち、これら 5 例中 3 例は、シンチカメラによる右副腎像が、胆のう部の集積と重なったため、右副腎のアルドステロン産生腫瘍が疑われた。しかし、PHO/CON では、両副腎は、suppression シンチの場合、両側共に uptake の抑制を、通常のシンチの場合には、左、右同大の副腎像が得られると共に、断層像により胆のうへの集積が明瞭に示された。

従来より、原発性アルドステロン症の腺腫と過形成の鑑別、腺腫部位の決定には、dexamethasone suppression シンチとか、左右副腎別の uptake rate の計算が試みられてきた^{8,9)}。これら 2 つの方法でも、時に胆のう部の集積が右副腎と重なり、病変部位の診断が容易でない症例がある。PHO/CON を使用することにより、胆のう部の集積を除外でき、右副腎のみを描出できる利点が認められた。従って、シンチカメラで診断の困難な症例には、PHO/CON は有用であり、今後広く用いら

れる方法と考えられる。

V. 結 論

10例の副腎疾患が疑われる症例に、¹³¹I-Adosterol による副腎シンチグラフィを施行し、副腎の撮像に、シンチカメラと PHO/CON を用い、両者の比較を行なうと共に、副腎シンチにおける PHO/CON の有用性を検討した。

クッシング症候群の過形成と腺腫の鑑別や腺腫側の決定、褐色細胞腫の病側の決定には、シンチカメラ、PHO/CON 共に、同等の診断的価値を示した。PHO/CON による副腎シンチが有用であったのは、本態性高血圧症および単純性肥満症の症例で、右副腎部の集積が胆のうによるものか、真に副腎によるものか否かの鑑別が困難な場合であった。胆のうにアイソトープの集積を認めた3例では、シンチカメラの場合、右副腎部の集積が大であり、この部の腫瘍の存在が疑われたが、PHO/CON により、胆のうの取り込みと診断され、右副腎は正常と診断された。PHO/CON による副腎シンチの撮像は、胆のうの集積を除外でき、シンチカメラでは、しばしば困難な右副腎像に、きわめて有用であることが示された。

文 献

- 1) Counsell RE, Ranade VV, Blair BJ, et al: Tumor localizing agents. IV. Radioiodinated cholesterol. *Steroids* **16**: 317-328, 1970
- 2) Kojima M, Maeda M, Ogawa H, et al: New adrenal scanning agent. *J Nucl Med* **16**: 666-668, 1975
- 3) Moses DC, Schteingart DC, Sturman WH, et al: Efficacy of radiocholesterol imaging of the adrenal glands in Cushing's syndrome. *Surg Gynecol Obstet* **139**: 210-204, 1974
- 4) Seabold JE, Cohen EL, Beierwaltes WH, et al: Adrenal imaging with ¹³¹I-19-iodocholesterol in the diagnostic evaluation of patients with aldosteronism. *J Clin Endocrinol Metab* **42**: 41-51, 1976
- 5) Kirschner AS, Ice RD, Beierwaltes WH: Radiation dosimetry of ¹³¹I-19-iodocholesterol. *J Nucl Med* **14**: 713-717, 1973
- 6) Harbert J, Canary JJ, Standock KL: Gallbladder visualization in adrenal scanning: Case report. *J Nucl Med* **17**: 33-35, 1976
- 7) Anger HD: Multiplane tomographic gamma-ray scanner. IAEA Symposium on Medical Radioisotope Scintigraphy, Salzburg, 1968
- 8) 福永仁夫, 土光茂治, 山本逸雄, 他: 原発性アルドステロン症の副腎シンチグラフィー Dexamethasone Suppression Scintigraphy による局在および鑑別診断一. 核医学 **15**: 545-551, 1978
- 9) Morita R, Lieberman LM, Beierwaltes WH, et al: Percent uptake of ¹³¹I radioactivity in the adrenal from radioiodinated cholesterol. *J Clin Endocrinol* **34**: 36-43, 1972