



Title	正常犬に於ける ¹³¹ I排泄状況の検索に依る左右腎機能の比較及び血中濃度諸臓器分布について
Author(s)	森谷, 靖夫; 山田, 拓雄; 今野, 五十雄 他
Citation	日本医学放射線学会雑誌. 1959, 19(5), p. 966-971
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/14812
rights	
Note	

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

正常犬に於ける ^{131}I 排泄状況の検索に依る左右腎機能の比較及び血中濃度諸臓器分布について

岩手医科大学放射線医学教室（主任 足沢三之介教授）

森 谷 靖 夫 山 田 拓 雄 今 野 五 十 雄
中 村 守 男 平 松 登

（昭和34年4月25日受付）

目 次

第1章 緒 言
第2章 実験方法
第1節 実験動物
第2節 実験液及び注射方法
第3節 実験試料及び追跡子実験法
第3章 実験成績
第1節 尿 量
第2節 排泄尿中 ^{131}I
第3節 血中濃度
第4節 甲状腺部放射能
第5節 ^{131}I の各臓器分布
第4章 総括並びに考按
第5章 結 論
文 献

第1章 緒 言

近來放射性同位元素を使用しての生体に於ける各種物質代謝並びに医学的診断治療への応用はめざましいものがあるが、特に放射性沃度は半減期8日で0.2~0.8Mevの β 線と0.28~0.7Mevの γ 線を放出し殆んど早状腺にだけ限定して作用すること等から甲状腺機能の診断及び治療に広く応用されている。

而して放射性沃度を生体内に投与した場合特異的に甲状腺に吸收蓄積されるが、残余の ^{131}I は殆んど腎臓から急速に尿中へ排泄される。これは今までに1938年 Hertz¹⁾ 以来 Hamilton²⁾, Leblond & Sée³⁾, 本邦に於ても吉川・江藤・覓⁴⁾, 土屋⁵⁾, 山下⁶⁾⁷⁾, 倉光・木下⁷⁾等に依つて明らかに

されている所である。

さて生体には主排泄臓器として左右2つの腎臓があるが、これが正常なる場合左右の排泄機能に差ありや否やを追究することは甚だ興味ある問題であると思われるが、今まで放射性同位元素を使用してのこの種の報告を見ない。

そこで私達は ^{131}I を tracer として正常犬を用いこの腎機能の左右差に關してその排泄量及び投与した ^{131}I の尿中排泄状況及び血中濃度を経時的に観察し、更に24時間後に犬を生理的食塩水にて灌流致死せしめ ^{131}I の各臓器分布を測定しいさかの知見を得たので報告する。

第2章 実験方法

第1節 実験動物

正常犬6頭について実験した。成熟犬体重10kg前後のものを一定環境の中で飼育し、実験当日には絶食せしめた。

第2節 実験液及び注射方法

日本放射性同位元素協会より配給された Carrierfree の ^{131}I を蒸溜水で稀釀し、その 300 μc を各犬の頸静脈より注射した。

第3節 実験試料及び追跡子実験法

実験台上に背位で犬を固定しラボナール 0.5 g を蒸溜水20ccに溶解して股静脈から注射麻酔を行い後、下腹部も正中線上に切開開腹し、夫々左右の尿管を把握して膀胱に近い部分に於て結紾し、その上部の左右両尿管中に尿管カテーテルを挿入固定し、カテーテルの先端は小瓶に入れて自然の排泄尿を貯溜する様にした。その後、頸静脈より

¹³¹I を注入し後経時に左右腎よりの排泄尿量、尿中 ¹³¹I のカウント数、血液 1 cc 中のカウント数を測定、又甲状腺部を外部から Geiger-Müller 計数管にて計測、これを ¹³¹I 注入後24時間目まで行つた。その後、生理的食塩水にて全身灌流を行い致死せしめ、臓器測定の試料として腎、膀胱、副腎、甲状腺、脳、心、肺、胃、腸、肝、脾、脾、腸間膜淋巴巴腺、骨髄、筋及び胆汁を採取し、副腎は一側、甲状腺は両側、胆汁は 1 cc とし他の各臓器はプレスマニ氏法に依り 0.5 g 粪糞量、これを試料皿に受け之 15% 命性ソーダを加えて赤外線燈にて温性灰化し測定に供した。

尙測定には神戸工業所製の Geiger-Müller 計数管を用い、電源電圧 100 V、プロト電圧 1200 V、試料皿と計数管の距離は 10 cm、3 分間 3 回計数これから 1 分値を求め、且 0.5 g 粪糞量の臓器は 2 倍して 1 g 値を求めた。

第3章 実験成績

第1節 尿量（第1表・第1図）

実験に使用した正常犬 6 頭共左右差は殆んどみられない。唯々各例共左側が少しく多くなっていることがあるが、0.5~2.0 cc の差である。

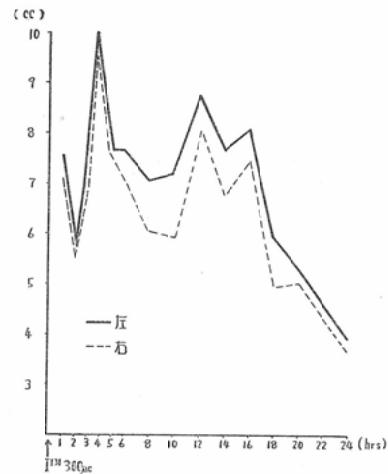
第2節 排泄尿中 ¹³¹I（第2表・第2図）

経時的に尿 1 cc のカウント数を測定し、これに尿量を乗じて値を求めた。

第1表 尿量 (cc)

CG hrs	正常犬 I 正常犬 II 正常犬 III 正常犬 IV 正常犬 V 正常犬 VI 平均値													
	左	右	左	右	左	右	左	右						
¹³¹ I 300 mc 注射直後														
10.0	110	6.0	70	6.0	50	5.0	4.5	30	13.0	125	7.5	7.1		
20.0	60	5.0	4.5	9.0	8.5	3.5	4.0	4.0	7.0	6.0	5.7	5.6		
30	65	8.0	7.0	7.5	14.0	13.0	5.0	4.5	3.0	4.0	5.5	4.5	4.8	4.7
40	105	10.0	14.0	13.0	18.0	18.0	4.0	4.0	5.0	5.0	9.0	10.0	9.5	
50	95	9.0	10.5	10.0	8.5	8.5	4.5	4.0	5.0	7.5	8.0	7.0	7.6	7.6
60	9.0	7.5	7.5	6.5	14.5	14.0	4.0	4.0	4.5	5.0	6.5	5.0	7.6	7.0
80	10.0	8.0	6.5	6.0	10.0	8.0	5.0	5.0	3.5	5.0	7.0	4.0	7.0	6.0
100	10.0	7.0	8.6	8.2	11.0	10.0	2.5	3.0	3.5	2.5	7.0	5.0	7.1	5.9
120	20.0	19.0	7.0	7.5	10.0	8.0	5.5	6.0	3.0	3.0	7.0	5.0	8.7	8.0
140	11.0	10.0	11.0	10.0	9.0	7.0	6.5	1.0	1.0	5.0	3.0	7.5	6.7	
160	7.0	6.5	11.5	11.0	8.5	9.0	4.0	5.0	2.5	3.0	15.0	10.0	8.0	7.4
180	7.5	4.5	5.2	5.0	7.0	6.5	7.0	7.5	3.5	3.5	3.5	3.5	4.9	
200	6.5	7.0	5.0	4.5	6.0	5.5	5.0	4.5	3.0	3.0	6.5	5.5	4.2	5.0
240	5.0	4.0	3.5	3.0	4.0	5.0	4.0	3.0	2.5	3.0	4.5	4.0	3.9	3.7
総量	1205	1185	1083	1047	1365	1260	680	655	491	525	1060	840	985	913

第1図 尿量 (cc)



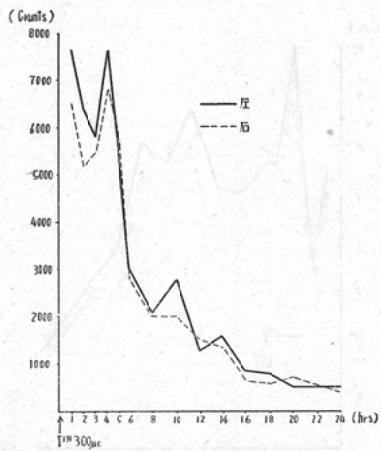
6 頭共一般に左側が少しく多いが、著明なる左右差はみられない。

¹³¹I 投与後 1 時間目から 5 時間目まで最高値を示し、その後は漸次減少の一途をたどる。

第1例では 2 時間目最高値を示し 5 時間目から急激な減少を来す。第2例では 4 時間目最高値を示し 6 時間目から急激な減少を来す。第3例では第1、2 例よりカウント数は少いが 1 時間目最高値を示し 5 時間目から漸次減少している。第4例では 1 時間目最高、6 時間目から急激に減少。第5例では前例よりカウント数は少いが 1 時間目最

第2表 尿中 ¹³¹I (1 cc Counts × 尿量)

CPM hrs	正正常犬 I 正常犬 II 正常犬 III 正常犬 IV 正常犬 V 正常犬 VI 平均値													
	左	右	左	右	左	右	左	右						
¹³¹ I 300 mc 注射直後														
10.0	1450	1200	1516	1516	7700	4090	5050	4418	2160	2168	767	562	7713	6545
20.0	876	4000	10470	8370	4704	7761	3045	3240	1360	1810	119	282	4465	5275
30	8700	7120	19370	14576	4510	5603	4710	3935	1420	1510	293	294	5840	5501
40	14496	12044	21360	18160	1616	6200	2944	2870	1500	2130	351	513	7728	6823
50	9542	10365	15625	1326	4721	4781	1111	1332	1800	3100	456	483	1575	1573
60	4774	4470	8236	5715	2776	3444	404	408	2160	2150	531	556	3048	2907
80	5672	5156	3913	4008	1000	100	205	229	1036	1828	642	648	2076	2073
100	7620	6560	6334	3411	2476	1382	57	60	1835	510	528	520	289	2074
120	5620	5700	2212	2826	1130	600	120	115	156	230	135	100	1446	1496
140	4952	4560	3652	3720	190	350	56	70	144	154	195	148	1644	1600
160	2220	2500	1610	1584	826	116	28	26	211	189	450	460	897	862
180	2642	1264	452	540	1232	625	175	160	182	175	288	298	828	877
200	1846	1816	565	710	760	875	145	120	110	198	125	115	625	639
240	1520	1465	420	510	835	721	121	105	192	188	175	547	527	
総量	10370	89548	81058	71691	4751	31748	6766	6813	6166	16840	4984	5148	17327	17273

第2図 尿中 I^{131} (cpm)

高、以後10時間目まで遷延性排泄状況を示し、その後急激に減少。第6例では前5例よりカウント数は少くなっているが、1時間目最高以後第5例と同様遷延性排泄状況を示し12時間目から激減する。

第3節 血中濃度(第3表・第3図)

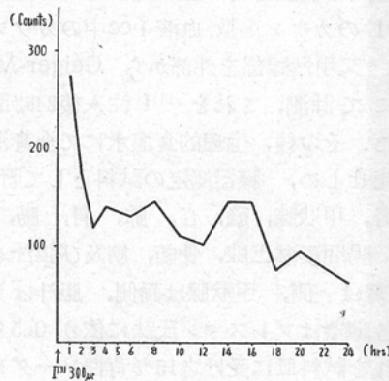
経時的に血液1ccを採取してカウント数を測定し、その測定値を以つて血中濃度とした。

時間的に多少の変動はあるが著明な増減はみられず、激減することもなく遷延性血中濃度を呈している。

第3表 血中濃度(cpm/cc)

hrs	正常犬I	正常犬II	正常犬III	正常犬IV	正常犬V	正常犬VI	平均値
$I^{131} 300\mu\text{c}$ 注入時	90	180	160	950	200	90	278
2時間目	150	300	130	140	80	150	175
3	110	100	100	210	100	100	120
4	60	110	40	100	400	400	138
5	80	90	20	80	480	480	135
6	160	200	130	180	50	50	130
8	90	260	300	100	80	80	141
10	100	160	70	70	230	230	116
12	80	150	130	90	70	70	103
14	120	160	120	70	50	50	146
16	150	200	270	70	60	60	143
18	40	80	100	60	50	50	75
20	90	120	150	80	60	60	98
24	50	70	170	50	70	70	68

第3図 血中濃度(cpm/cc)



第1例に於ては2時間目最高値、後減少し6時間目に再び増加し後漸減16時間目に再び増加、後漸減の経過を示し、第2例では2時間目最高値を示し後増減の経過を呈し、第3例では8時間目最高値、24時間目でも2、3時間目と同等の濃度を示して居り、第4例では1時間目最高値その後は他の5例に比して激減し、以後は漸減の経過を示し、第5例では1時間目、14時間目最高値でその間及び後漸減の経過を示し、第6例では4、5時間目が最高値を示し以後遷延性に増減している。

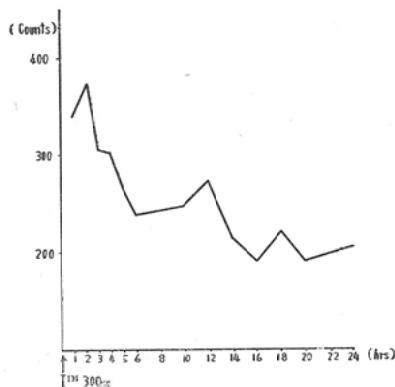
第4節 甲状腺部放射能(第4表・第4図)

経時的に犬の甲状腺部を外部から Geiger-Müller 計数管にて計測し、甲状腺部 I^{131} の摂取能を推定してそのカウント数値で表した。

第4表 甲状腺部測定(cpm)

hrs	正常犬I	正常犬II	正常犬III	正常犬IV	正常犬V	正常犬VI	平均値
$I^{131} 300\mu\text{c}$ 注入時	449	130	283	390	350	443	341
2時間目	429	425	243	353	355	426	373
3	341	194	350	292	346	346	311
4	412	302	325	200	257	340	306
5	425	327	220	185	247	238	273
6	365	260	210	172	168	236	235
8	352	195	241	161	252	242	240
10	292	281	281	136	146	348	247
12	456	305	225	152	261	252	275
14	328	286	210	163	156	143	216
16	356	131	182	199	143	152	194
18	418	162	157	210	148	246	223
20	356	215	150	120	151	135	188
24	421	182	175	165	165	150	209

第4図 甲状腺部測定 (cpm)



各例共1～3時間目が最高値を示し、後多少の増減をみるが急激な減少はみられない。

第1例に於ては1時間目から24時間目まで略々同等の数値を示し、第2例では2時間目が最高値で14時間目まで高値を示し以後漸減し、第3例では3時間目最高値以後漸減し、第4例では2時間目最高値以後多少増減する経過をとり、第5例では1～2時間目最高値4時間目より漸減の傾向を示し、第6例では1時間目最高値、5時間目より漸減の傾向を呈している。

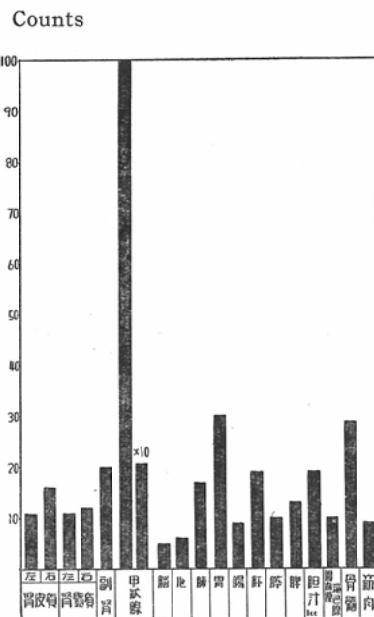
第5節 ^{131}I の各臓器分布（第5表・第5図）

各例共甲状腺には特に高率に分布されている。

第5表 各臓器測定 (cpm/g)

CPM/gm	正常犬 I		正常犬 II		正常犬 III		正常犬 IV		正常犬 V		正常犬 VI		平均値
	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	左	右	
腎臓	4	2	30	17	8	24	2	16	20	32	6	9	11.36
腎臓	25	7	16	13	2	6	6	10	13	16	8	12	11.12
副腎	58		28		11		6		15		6		20
甲状腺	44.31		48.4		25.8		40.6		75.0		56.7		121.6
肺	2		13		2		3		12		2		5
心	2		6		10		6		12		5		7
肺	23		25		2		28		15		12		17
胃	27		21		11		9.6		16		11		3.0
腸	1.6		8		1		10		12		10		9
肝	1.4		2.0		1.0		1.2		1.5		1.2		1.4
脾	2.0		1.0		6		6		1.3		6		1.0
肺	9		33		7		2		15		11		13
胆汁1cc	28		2.6		1.2		1.7		1.8		1.2		1.9
腎臓	27		'8		8		4		4		9		10
骨髓	4.1		4.6		1.6		2.6		2.6		1.2		2.8
筋肉	1.4		2.1		7		6		6		3		9

第5図 各臓器分布 (cpm/gm)



甲状腺に次いで第1例では副腎、骨髓、胆汁、胃、腸間膜淋巴腺の分布順位となつており、第2例では骨髓、脾、副腎、胆汁、腎の順位、第3例では骨髓、胆汁、副腎、胃の順位、第4例では胃、肺、骨髓、胆汁の順位、第5例では骨髓、腎、胆汁、副腎、胃、肺、肝、脾の順位、第6例では骨髓、胆汁、肺、肝、腎の順位となつておる。各例共甲状腺に次いで骨髓、胆汁、副腎、胃、肺等に多く分布されているのをみると、甲状腺分布に比すれば極く僅少でありいづれも血中濃度より低値を示している。この様に ^{131}I は甲状腺のみに特異的に蓄積され、剩余の ^{131}I は他の軟部組織に蓄積すること僅少で後排泄されるものと想である。

第4章 総括並びに考按

正常犬6頭について左右腎臓よりの排泄尿量と投与した ^{131}I の左右腎臓よりの排泄状況及び血中濃度を経時的に観察し、更に24時間後の ^{131}I 各臓器分布状態を検索し次の如き成績を得た。

1) 尿の左右腎臓よりの排泄量は各例共著明なる左右差を示さず且経時に幾分減少する。又1時間尿量は平均値約4～7ccの間にあり且左右腎よりの排泄尿量は略々同等である。

2) 尿中¹³¹Iの排泄は各例共1時間目が略々最高で、その後漸減するが4時間目位までは高度の尿中排泄をみる。6時間目では1時間目の約1/2～1/5、12時間目では約1/5～1/7、24時間目では1/7～1/30である。又各例共多少の個性差はあるが著明なる左右差はみられない。この事実から左右腎の機能は略々同等であると考えられる。

3) 血中濃度についてみれば、時間的に多少の変動はあるが、濃度の激減はみられず時間的に遷延性濃度の様相を呈している。しかも各例共略々同等の濃度を呈しているのをみる。

4) 甲状腺部の外部から測定では各例共血中濃度と同様時間的に多少の変動をみるが漸減の傾向にあり、激減すことなく且後になつて再び増加したりするのをみる。中には24時間目でも1時間目と殆んど同様の高値を示すものもある。これは¹³¹Iが比較的長く甲状腺に蓄積されているためと考えられる。

5) 各臓器の¹³¹I分布をみれば各例共甲状腺は極度に高率に蓄積されているのが分る。¹³¹Iを正常生体内に投与した場合、甲状腺に選擇的に吸収されるが、血中に入った場合は特に急速且高率に甲状腺に親和摂取されると考えられる。他臓器に於ては各例共甲状腺に次いで骨髄、腎、肝に多く蓄積されているのをみるが甲状腺に比すれば僅

少である。

第5章 結論

¹³¹Iを正常生体内に投与した場合甲状腺に最高値の分布を示し、剩余の¹³¹Iは主として腎臓から尿中へ排泄されるが、この場合腎臓の¹³¹I排泄に左右差ありや否やをみるとし、私達は正常犬6頭について¹³¹I 300μcを投与し前記成績を得たが、結論的に云えば次の如くである。

- 1) 尿量は著明な左右差がみられない。
- 2) 尿中の¹³¹Iの排泄は¹³¹I投与後4時間目位まで急速且高率で著明なる左右差はない。
- 3) 血中濃度は遷延性様相を呈している。
- 4) 臓器分布は甲状腺に高度に蓄積し、他臓器には殆んど蓄積されない。
- 5) 腎臓機能には左右差を認めない。

擲筆するに当り恩師足沢教授の御指導、御校閲を深謝致します。

文獻

- 1) Hertz, S., et al.: Am. J. Physiol., 128, 565, 1940.
- 2) Hamilton, J.G.: Am. J. Physiol., 124, 667, 1938.
- 3) Leblond, C.P., & Stie, P.: Am. J. Physiol., 134, 549, 1941.
- 4) 吉川, 江藤, 寛: ラジオアイソotopeの医学的応用, 昭31年
- 5) 江藤, 寛, 土屋: 日医放誌, 第14巻, 第4号, 246頁, 昭29年。
- 6) 山下久雄: 治療, 第34巻, 第6号, 68頁, 昭27年。
- 7) 山下, 倉光, 木下: 日医放誌, 第14巻, 第2号, 160頁, 昭29年。

Study on the Comparing the Function of Both Side Kidneys with Measuring the Excretion of ¹³¹I into the Urine of Normal Dogs, on the Density in Blood, and on the Distribution in the Internal Organs.

by

Y. Moriya, T. Yamada, I. Konno, M. Nakamura, N. Hiramatu.

Department of Radiology, Iwate Medical College (Director: Prof. S. Tarusawa M.D.)

When ¹³¹I administered to the normal living bodies, it is taken up into the thyroid gland and stored there in specific ways. However the ¹³¹I of the other portion is rapidly excreted into urine through the kidney. The author intended to clarify whether the excreting function of both side kidneys has any difference between them, by using ¹³¹I as a tracer.

Methods: Six of normal dogs were employed and firmly fixed with their backs on

testing benches. Then after performing laparotomy, we took out the both side ureters which were catheterized in order to obtain the urine from the both side kidneys. Further, after giving injections of 300 uc of ^{131}I , we hourly observed the excreting urine quantity, the excreting condition of ^{131}I into urine, and its density in blood, then after 24 hours we killed them by whole body perfusion and measured the ^{131}I distribution in each organ.

Results: (1) The radioactivity of thyroid gland region showed the high values from the outset of the observation and decreased gradually.

(2) The ^{131}I density in blood also decreased as in (1).

(3) As to the distributing condition in organs, it was accumulated in large amount only in the thyroid gland, and not in the other organs.

(4) The excreting urine quantity had almost no difference in both kidneys.

(5) The excretion of ^{131}I showed the highest values in an hour after injection. However, the excretion of ^{131}I became again remarkable in four hours and then decreased rapidly.

Between the excretion of ^{131}I from each kidneys was no remarkable difference.

(6) It will be able to say from the above mentioned results, that the kidneys of a living body have no functional differences from each other.
