

Title	副腎摘出時に於けるカルシウムの腸管内吸収率の変動
Sub Title	Variation in the intestinal absorption of calcium in adrenalectomy
Author	宮本, 貞一 (Miyamoto, Sadaichi) 沢村, 道子 (Sawamura, Michiko)
Publisher	共立薬科大学
Publication year	1957
Jtitle	共立薬科大学研究年報 (The annual report of the Kyoritsu College of Pharmacy). No.3 (1957.) ,p.14- 17
JaLC DOI	
Abstract	
Notes	
Genre	Technical Report
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=AN00062898-00000003-0014

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the Keio Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

副腎摘出時に於けるカルシウムの腸管内吸収率の変動*

宮本貞一, 沢村道子

Sadaichi MIYAMOTO and Michiko SAWAMURA: Variation in the Intestinal Absorption of Calcium in Adrenalectomy

柳沢等¹⁾は家兔の血清 Ca が副腎摘出によつて低下することから副腎が Ca 代謝に何等かの関係にあることを報告した。著者等²⁾はラットについて副腎摘出時の血清 Ca 及び尿中 Ca の変動を観察し、血清 Ca は摘出後の日数と共に著しく低下するが尿中 Ca には殆んど変動を見なかつた。故に摘出時の血清 Ca の減少が尿中への排泄によるものではない以上副腎が Ca 吸収に影響を及ぼすのではないかと考えられることを報告した。

Ca の腸管内吸収の機作についてはビタミン D 及び上皮小体ホルモン等の影響が知られているが未だ不明の点が多い。そこで著者等はラットについて副腎摘出時における Ca の腸管吸収量の変動について観察し二三の知見を得たので報告する。

実験及び考察

体重 150 g 前後の雌ラットを実験着手前数日当教室においてオリエンタル固型飼料 M を用いて飼育し、正常な発育を遂げると思われるものを選んで実験に供した。副腎摘出手術はラットを腹位に固定し手術的侵襲を最少限に止めるために可及的少量のエーテルを用いて麻酔し有鈎摂子を用いて後腹膜壁側葉外で副腎に達して両副腎を摘出する。摘出後局所にスルファミン³⁾を適用する。

吸収実験の手技は森³⁾、清水⁴⁾の犬についての方法をラットに応用した。実験着手前 24 時間絶食せしめたラットをエーテルで麻酔後脊位に固定し正中線上約 2 cm を切開して小腸を引き出す。腸間膜血管を破損しないように注意して空腸上部約 20 cm を結紮し上下小腸との連絡を断ち両端にガラスのカニューレを挿入し各々短いゴム管を付しておく。一方のゴム管にはロートをつけ検液注入口とし他方はそのまま排泄口とする。

先ず約 38°C に温めた生理食塩液で腸内を洗い排出口の方のゴム管をピンチコックで止め注入口から検液 2 cc を注入した後同様にピンチコックで止めて引き出した腸を再び腹腔内に収める。そして腹壁をコッヘルで挟みその上にガーゼをおき保温して 2 時間放置する。2 時間後腹壁を開き腸を出してピンチコックを開き腸内容物を流出し更に腸内容を温生理食塩液で洗浄する。流出液と洗液と合し逕過して全量を 50 cc とす。その 2 cc をとり E. T. A. 法⁵⁾を用いて Ca を定量する。

Ca の吸収率は腸管の部位によつて異り十二指腸下部及び空腸上部が最高の値を示し空腸中部

* 第 77 回日本薬学会年会で報告した。

1) 柳沢文正, 永瀬喜代子, 小笠原公: 日本臨床 **11**, 83(1953).

2) 杉山道子: 共立薬科大学卒業論文 (1954), 沢村良二, 杉山道子, 日本薬学会総会にて発表 (1955).

3) 森昭胤: 生化学 **26**, 656(1954).

4) 清水久太郎: 生化学 **27**, 58(1955).

5) 上野景平: キレート滴定法 (南江堂) (1956).

廻腸上部と順次減少して廻腸下部では空腸上部の約 1/2 となることが知られているので^{3,6)} 著者等は空腸上部を選んだ。又 Ca の吸収は pH により著しく影響される。³⁾ ラットの空腸上部の pH は pH 試験紙 B. T. B. に対して 6.6~6.8 を示すので検液の pH は 6.6 に調整した。検液の pH 調整には森,³⁾ 清水,⁴⁾ 小笠原⁶⁾ 等はいずれもクエン酸緩衝液を用いているが著者等がこの方法で塩化カルシウムの吸収を試みた所殆んど吸収が見られなかつた。又磷酸緩衝液を試みたが溶解度の関係から不適當であることを知つた。そこで著者等は緩衝液を用いず Ca 塩を生理食塩液に溶解し直接稀 NaOH を加えて pH を 6.6 に調節して検液とした。

正常ラットについての Ca 吸収率

先ず正常ラットについて Ca の濃度が吸収に及ぼす影響を検する目的で CaCl₂ を用いて Ca 濃度が 1 mg/2 cc, 2 mg/2 cc, 5 mg/2 cc の検液を調製しそれぞれの吸収率を検した。結果は Table I に示す如く Ca の吸収は投与する Ca の濃度に大きく影響され濃度が大になれば吸収

Table I CaCl₂ の吸収率

例数	Ca 濃度			例数	Ca 濃度		
	1 mg/2 cc	2 mg/2 cc	5 mg/2 cc		1 mg/2 cc	2 mg/2 cc	5 mg/2 cc
1	42.8%	35.1%	24.7%	6	58.3%		
2	63.9	45.9	21.7	7	34.0		
3	49.4	41.4	20.3				
4	53.2	26.9	23.0				
5	46.3			平均	49.7%	37.3%	22.4%

絶対量は増加するが吸収率は低下することを示し森,³⁾ 清水,⁴⁾ 小笠原⁶⁾ 等の結果と一致する。

次に Ca 塩の種類が吸収に及ぼす影響について第二磷酸 Ca, 塩化 Ca, グリセロ磷酸 Ca, 乳酸 Ca, グルコン酸 Ca 等の吸収率を検し Table II に示す結果を得た。吸収率は第二磷酸

Table II 各種 Ca 塩の吸収率

例数	塩	CaHPO ₄	CaCl ₂	グリセロ磷酸 Ca	乳酸 Ca	グルコン酸 Ca
1		66.2%	42.8%	55.7%	28.0%	4.8%
2		78.9	63.9	52.4	35.4	14.8
3		48.7	49.4	23.5	28.0	11.7
4		62.5	53.2	44.0	16.0	21.2
5		59.6	46.3			
6		60.5	58.3			
7		71.1	34.0			
平均		63.9%	49.7%	43.9%	26.8%	13.1%

CaHPO₄ は Ca として 0.9 mg/2 cc, その他は 1.0 mg/2 cc 投与

Ca が最もよく次いで塩化 Ca, グリセロ磷酸 Ca, 乳酸 Ca, グルコン酸 Ca の順である。

Ca の供給源としての塩類の種類による吸収率の相異は溶解度その他の影響が考えられるが第二磷酸 Ca の吸収のよいのは Ca の腸管吸収機序に磷酸が何らかの関係するのではないかと考えられる。Ca の腸内吸収が先ずイオン化され次いで磷酸化され易い程吸収され易いとすれば

6) 小笠原公: 生化学 28, 41(1956).

これ等 Ca 塩の吸収率の順序は或る程度理解されるようである。

副腎摘出による Ca 吸収率の変動

副腎摘出後 24 時間絶食せしめたラットについて Ca 塩類中吸収率の良好な第二リン酸 Ca 及び塩化 Ca の吸収率を検し Table III の結果を得た。いずれも吸収率は 10% 以下に低下し無処

Table III 副腎摘出ラットに於ける Ca 吸収率

塩			塩		
	CaCl ₂	CaHPO ₄		CaCl ₂	CaHPO ₄
1	7.2%	10.5%	6	3.5%	11.2%
2	7.2	1.3	7	1.7	
3	6.1	4.6			
4	2.2	13.8			
5	3.2	7.3	平均	4.4%	8.1%

Ca として CaCl₂ は 1.0 mg/2 cc, CaHPO₄ は 0.9 mg/2 cc 投与

置群との間に有意の差が見られる。副腎摘出ラットの Ca 吸収率の低下は副腎摘出による影響か或いはそのショックによる影響かを明らかにする目的で副腎を摘出しないで摘出したと全く同様の処置を行つたラットについて CaCl₂ を用いて吸収を検した。結果は Table IV に示す如く無

Table IV 摘出様処置ラットに於ける CaCl₂ の吸収率

例数	処置		例数	処置	
	無処置 (正常)	摘出様処置		無処置 (正常)	摘出様処置
1	42.8%	47.5%	6	58.3%	
2	34.0	40.2	7	63.9	
3	49.4	57.5			
4	53.2	35.3			
5	46.3	59.5	平均	49.7%	48.0%

Ca として 1.0 mg/2 cc 投与

処置のものに比して殆んど差が認められない。従つて摘出時の吸収率の低下は副腎を摘出したために起つたものであることが明らかである。

副腎摘出時の血清 Ca 量の減少は副腎摘出による Ca 吸収率の低下に基づくものといえる。正常ラットについての実験において Ca の吸収率が最高を示す時は同時に血清 Ca も著明に増加し、逆に吸収率が低下すると血清 Ca も減少するという小笠原⁷⁾の報告に符合するものである。

次に副腎摘出ラットの Ca 吸収率の低下が副腎皮質ホルモンの影響によるものか否かを検する目的で副腎摘出ラットに副腎皮質エキスを投与して Ca の吸収率の低下が回復するか否かを検した。副腎摘出後 5 時間目、22 時間目の 2 回帝國臓器発売の皮質エキス「インテレン」0.5 cc づつをラットの腹部皮下に注射し第 2 回目の注射後 1 時間目及び 2 時間目の 2 群について前と同様 CaCl₂ を用いて Ca の吸収率を検し Table V に示す結果を得た。いずれの群も副腎を摘出ただけでインテレンを投与しないものと比してその吸収に有無の差が認められず、インテレン投与は副腎摘出ラットの Ca 吸収に何んら影響を及ぼさない。柳沢⁷⁾はインテレン 1 cc

7) 柳沢文正：カルシウム及びマグネシウム新定量法と代謝 (文光堂) (1955)。

Table V 副腎摘出後インテレニン注射ラットの Ca 吸収率

例数	条件	インテレニン注射後1時間目	インテレニン注射後2時間目	例数	条件	インテレニン注射後1時間目	インテレニン注射後2時間目
1		5.8%	22.4%	5		5.8%	16.2%
2		3.1	3.6	6			6.2
3		0.4	3.4				
4		0.4	24.0	平均		3.1%	12.6%

Ca として 1.0 mg/2 cc 投与。 インテレニン 1 cc は新鮮副腎皮質 0.25 g に対応する

を正常ウサギ雌に皮下注射した場合は血清透析性 Ca に 1.5~2 時間までやや上昇し以後低下するも 24 時間後には回復するとしている。 インテレニン注射による本実験結果のみでは副腎摘出ラットの Ca 吸収率の低下が副腎皮質ホルモンに直接関係があるか否かについては即断出来ないで後日の研究にまたねばならない。

Summary

1. The rate of calcium absorption in the intestinal tract is affected by the concentration of calcium and the absorption decreases with increasing concentration.
2. The rate of calcium absorption in the intestinal tract differs according the kind of calcium salt, and this absorption is in the decreasing order of calcium hydrogen phosphate, chloride, glycerophosphate, lactate, and gluconate.
3. Adrenalectomy decreases the rate of calcium absorption in the intestinal tract and this decrease is not recovered by Interenin.

食品中の痕跡元素に関する研究(第2報)

米穀中におけるマンガンについて

中村 勇蔵, 長田 正

Yuzo NAKAMURA and Masashi OSADA: Studies on Trace Elements in Food and Beverages. II. Manganese content in Rice.

前報¹⁾において、著者等は数種の海藻についてそのマンガンの含有量を吸光光度法により定量し、従来発表せられていた量と比較を行つたのである。本報においても、品種を異にする米穀のマンガン含有量を前報に同じく吸光光度法により定量を行い、二三の興味ある結果を得たので報告する。吸光光度法による Richards 法のマンガン定量は報告例少く、再検討の余地があるものと考えられる。従来の文献²⁾によれば、米穀においては玄米が 1.44 mg/100 g、白米も 1.44 mg/100 g のマンガンを含有すると報告されている。しかしながら本研究の結果では、同一品種の米穀においては、玄米と白米では含有量に著しい相違が認められ、玄米は白米の約 3.5 倍量の

1) 中村, 長田他: 本報 No. 2, 33(1956).

2) 有本, 藤巻: 新版栄養科学