

腸閉塞時の吸収に就てのアイソトープによる研究

順天堂大学医学部第2外科学教室 (指導: 田中憲二教授)

宮 田 登

〔原稿受付昭和34年8月10日〕

THE EXPERIMENTAL STUDY ON THE ABSORPTION IN INTESTINAL OBSTRUCTION USING RADIOISOTOPES

NOBORU MIYATA

From the 2nd Surgical Department, Juntendo University, School of Medicine
(Director: Prof. Dr. KENJI TANAKA)

The absorption from the obstructed small bowel and the gastrointestinal movement in that occasion were studied using isotopes (P^{32} , Na^{24} , I^{131} -casein and I^{131} -oliveoil) and the abdominal resin window. The test meal was introduced directly into the bowel near the obstructed lesion and its absorption rate was estimated. Moreover, the absorption after the removal of the obstruction was investigated. Dogs were used in all experiments.

The results were as follows:

1) The absorption from the intestinal canal above the obstructed portion was worse as compared with the normal control, and the higher the site of intestinal obstructions, the worse the absorption. But, in the experiment using Na^{24} , the regional difference of the intestinal absorption was not observed in the intestinal obstruction at any part of small intestine.

2) When the test meal was administered below the obstructed lesion, the increase of the radioisotope blood level was rapid, but its absorption rate was lower than normal control and the change of the blood level was not recognized as time elapsed.

3) The intestine stood still immediately after the establishment of the obstruction. The intestinal movement, was restored after 4-5 hours and the blood radioisotope level increased in parallel with its activity.

4) When the obstruction was removed 15-18 hours after the construction of the experimental intestinal obstruction, the blood level was increased within 4-5 hours after its removal.

5) The absorption above the obstructed lesion 15 hours after the construction of the obstruction became apparently worse and the absorption below the lesion decreased markedly.

6) The whole period of the intestinal obstruction was divided into three

stages for convenience, namely, early, advanced and the late stage. When the test meal was ingested into the intestine above the obstructed lesion of the small intestine, the absorption in the early stage was comparatively better, but it became less in the advanced or the late stage, while, the absorption below the obstructed lesion was bad in general and the change of the rate of the absorption with time was not recognized.

目 次

第1章 緒 論	d. I^{131} —オリーブ油の吸収
第2章 実験方法	e. 小括
第3章 実験成績	C) 小腸高位閉塞時
I. 閉塞上部腸管注入時の吸収	a. P^{32} の吸収
A) 小腸低位閉塞時	b. Na^{24} の吸収
a. P^{32} の吸収	c. I^{131} —カゼインの吸収
b. Na^{24} の吸収	d. I^{131} —オリーブ油の吸収
c. I^{131} —カゼインの吸収	e. 小括
d. I^{131} —オリーブ油の吸収	III. 閉塞解除後の吸収
e. 小括	A. P^{32} の吸収
B) 小腸中位閉塞時	B. I^{131} —カゼインの吸収
a. P^{32} の吸収	C. I^{131} —オリーブ油の吸収
b. Na^{24} の吸収	D. 小括
c. I^{131} —カゼインの吸収	IV. 閉塞部局所上下腸管よりの吸収
d. I^{131} —オリーブ油の吸収	A. 15時間閉塞犬の P^{32} の吸収
e. 小括	a. 小腸中位閉塞時上部注入例
C) 小腸高位閉塞時	b. 小腸中位閉塞時下部注入例
a. P^{32} の吸収	c. 小腸低位閉塞時上部注入例
b. Na^{24} の吸収	d. 小腸低位閉塞時下部注入例
c. I^{131} —カゼインの吸収	B. 閉塞直後・中期・末期時の P^{32} の吸収
d. I^{131} —オリーブ油の吸収	I. 閉塞上部腸管への注入
e. 小括	a. 閉塞直後の吸収
II. 閉塞下部腸管注入時の吸収	b. 閉塞中期の吸収
A) 小腸低位閉塞時	c. 閉塞末期の吸収
a. P^{32} の吸収	II. 閉塞下部腸管への注入
b. Na^{24} の吸収	a. 閉塞直後の吸収
c. I^{131} —カゼインの吸収	b. 閉塞中期の吸収
d. I^{131} —オリーブ油の吸収	c. 閉塞末期の吸収
e. 小括	C. 小括
B) 小腸中位閉塞時	第4章 考按並びに総括
a. P^{32} の吸収	第5章 結 論
b. Na^{24} の吸収	参考文献
c. I^{131} —カゼインの吸収	

第1章 緒 論

イレウス死因の本態に関しては、中毒説、細菌説、体液減損説等多くの学説があるが、イレウス時に於ける腸管よりの吸収に関する研究は多く見られぬ。イレウス時に於ける腸管の吸収機能を明らかにすれば、体液減損の問題も解決され得るものと考えられ、又更

に進んで、毒物の吸収せられるや否やを明らかにすれば、中毒説等に対して或程度の根拠を与え得るものと考えられる。

之迄イレウスに関する研究業績は非常に多く見られるが、併し乍ら之等の多くはイレウス時に於ける生化学的变化、病理組織学的变化及び毒素発生等に関するもので、イレウス時に於ける腸管運動と吸収の關係に

就ての報告は全く見られない。

余は、当教室のアイソトープを用いての、手術後胃腸運動と吸収の関係についての一連の研究の一環として、 P^{32} 、 Na^{24} 、 I^{131} 標織カゼイン、 I^{131} 標織オレーフ油等を用いて、イレウス時に於ける吸収を腹窓法による腸管運動観察と併せ行い、興味ある知見を得たので報告する。

第2章 実験方法

実験にはすべて10kg前後の成犬を使用し、実験前24時間は絶食せしめた。

腸閉塞造設法：

成犬に於ける小腸の長さは、トライツ氏靱帯より廻盲部まで平均略2mあり、盲腸より肛門までは略40cmである。小腸高位イレウスには閉塞造設手技及び実験観察の都合上、トライツ氏靱帯下30cmの部に於ける塞閉を作り、小腸中位イレウスではトライツ氏靱帯下約1m、小腸低位イレウスでは廻盲部より口側約10cmの部に於て閉塞を造つた。エーテル全麻下、或はラボナル、1%ノボカイン局麻下に、無菌的に上正中線切開にて開腹し、上記の各部に於て、ペツツにより腸管を切断し、断端閉鎖を行い、単純閉塞を作り、其の各々の場合に就て実験した。又塞閉部の上下に於ける吸収実験には、トライツ下一定の部位を選び、腸間膜血管を避け、腸管をめぐる一条のビニール管にて単純閉塞を作り、腹窓装着し、閉塞の各時期について実験した。

試料投与及び採血法：

正常空腹時及び腸閉塞手術を行い、麻酔覚醒後其の影響の全くなくなった時期に試料を投与す。 P^{32} は NaH_2PO_4 の形で $98\mu c \sim 106\mu c$ を生理的食塩水30ccに溶解し、無機の形で Na^{24} は $Na^{24}Cl$ の結晶として製作されたものを一定量の生理的食塩水にて溶解し、其の中 $Na^{24} 50\mu c$ を含有せるものを使用す。又 I^{131} 標織カゼイン、 I^{131} 標織オレーフ油は当教室にて合成したものの中、 $100\mu c$ を使用す。以上の諸種のアイソトープを経國的にゾンデにて胃内に注入し、伏在静脈より追時的に1.0cc宛採血した。採血時間は5分、10分、15分、30分、1時間、1時間30分、2時間、2時間30分、3時間、3時間30分、4時間、5時間、6時間、8時間、10時間、12時間、15時間、18時間、21時間、24時間後に行つたが、 Na^{24} は半減期の短いことを考慮して、採血は12時間後迄とした。小腸閉塞時、閉塞部の上下に於ける吸収実験には、 $P^{32} 10\mu c$ を体温度の生理

的食塩水5ccに溶解し、閉塞造設、腹窓装着一定時間後に腹窓外側方より腹壁を通して腹窓視野内の閉塞上又は閉塞下部小腸に直接注入し、10分後腹壁切開し、直ちに注入部を支配する腸間膜血管より採血した。閉塞局所注入時には又フクシン液0.5ccを混合使用し、腸管内容の分布状態を明らかにすることが出来た。腸内容は浅野¹⁾の方法に従つて、屠殺後一定の長さの腸管を500ccの生理的食塩水にて洗滌し、1ccのc.p.m.を求め、且血中及び腸内容の無機磷をGomori²⁾の変法により算出し、Specific Activityを求め、吸収率を算出した。

放射能測定法：

採取した血液は科研製測定皿に入れ、電気炉にて完全に焼却粉砕後、ガイガー・ミュラー・カウンターにて測定す。尚放射性ヨードの場合には、採取した血液は赤外線照射し、乾燥後測定した。

第3章 実験成績

I. 閉塞上部腸管注入時の吸収

A) 小腸低位閉塞時

a. P^{32} の吸収

図1の如くNo.7、No.9共に同様の吸収曲線を示し、5分後より9c.p.m.の血中出現あり、血中ラジオアイソトープ値は漸次上昇を示し、8時間乃至12時間にて略々最高値となり1500c.p.m.の吸収量を示して居る。30時間以後は其の血中濃度も漸減の傾向を示し、120時間後に於て870c.p.m.となる。本例は250時間生存した。尚は対照として示されたものは、正常空腹時に於ける P^{32} の吸収曲線である。

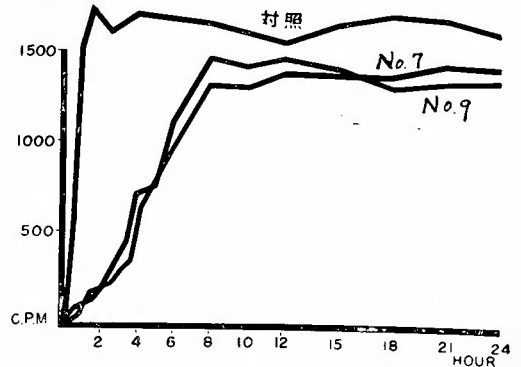


図 1

b. Na^{24} の吸収

Na^{24} は $50\mu c$ を生理食塩水30ccに溶解し、胃ゾンデにより確実に胃内に注入す

5分後より已に軽度の血中出現を認めるも其の後の吸収速度は不良であり6時間後に於て、1397 c. p. m を示し一応血中濃度は安定、12時間値は1625c. p. mとなる。剖検の結果閉塞部はトライツ下 220 cm にして、上部腸管全長、特に閉塞直上部附近には胆汁様悪臭ある液体が充滿す。対照として示されたものは、正常空腹時に於けるNa²⁴の吸収曲線である。

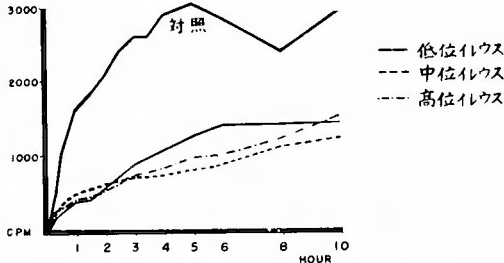


図 2

C. I¹³¹—カゼインの吸収

教室の内藤³⁾が鶴上、五十嵐の方法を応用し合成した I¹³¹ 標識カゼインを用いて実験を行つた。実験方法は前回同様にして、1回の注入量は 100 μ c とした。尚、閉塞造設後、腹窓装着を行い腸管運動を観察した。No. 118, No. 121 共に血中出現遅く、漸く30分後にNo. 118に於て4c. p. m, No. 121は 13c. p. m の血中出現を見た。4時間後、胃に軽度の運動を認める様になり、又腸管にも蠕動運動が及ぶに従つて吸収量も亦増加を示して居る。即ちNo. 118 は4時間後に於て490c. p. mとなり、No. 121も亦257c. p. mを示して居る。6時間乃至8時間後には腸管運動は更に強烈となり、1分間10乃至13回を数える様になると、血中濃度も一段と増加の傾向を見せ、No. 118, No. 121 共に吸収量は最高値を示す。8時間乃至10時間後には吸収

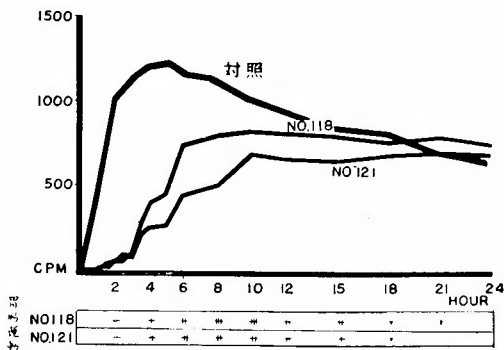


図 3

量は略々一定し、血中濃度も安定する。腸管運動は漸次減弱の傾向を示す。尚、対照として示されたものは、正常空腹時に於ける I¹³¹—カゼインの吸収曲線である。

d. I¹³¹—オリーブ油の吸収

教室の増田が合成した I¹³¹ 標識オリーブ油を用いて実験を行う。実験方法は前回同様行い、100 μ c を胃ゾンデにより胃内注入す本例も腹窓装着し、腸管運動の観察も併せ行ふ。

No. 111 は注入1時間後迄血中出現なく、1時間30分後に漸く19c. p. mを示す。12時間迄35c. p. mにして其の吸収量は少いが、10時間乃至12時間後より稍活潑なる腸運動を認める様になり、其れに従つて、血中ラジオアイソトープ値も、15時間後に於て 190c. p. m. 更に18時間後には 504c. p. m と飛躍的に増加し、21時間値は略々同値を示すが、24時間値は 402c. p. m に減少して居る。

No. 106 は15分後より 5 c. p. m の血中出現を見るも、5時間迄62c. p. m に止り、其の吸収速度は遅いが、5時間乃至6時間頃より胃運動が見られ、10時間前後より腸管運動が稍活潑になるに及んで、吸収量も漸増を示し、12時間で 367c. p. m, 15時間値にて 400 c. p. m となり、以後は略々一定の血中ラジオアイソトープ値を維持す。

No. 105 も1時間30分後10c. p. m を示すが、以後の吸収は不良にして、最高237c. p. m を示すに止つた。10時間後少量の嘔吐あり。剖検にて、腹腔内に炎症所見は見られず、少量の滲出液を認めるのみであつた。対照として示されたものは、正常空腹時に於ける I¹³¹ オリーブ油の吸収曲線である。

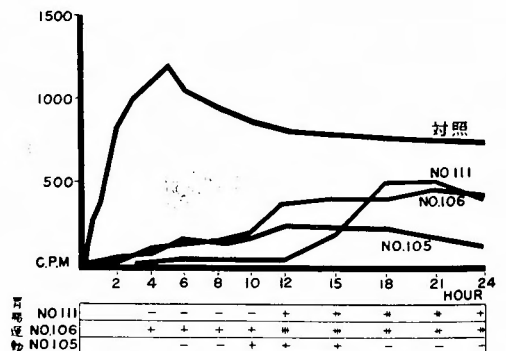


図 4

e. 小 括

低位閉塞時の P^{32} の吸収は、対照が注入5分後より速かに血中に出現し、1時間30分にして最高となるに比し、吸収初速度及び吸収量も著しく少く、8時間前後迄漸増を見るが以後は恒常となり、同程度の血中濃度を維持するも吸収量は対照に比して少い。

Na^{24} にては、対照は5分後より 265c. p. m の血中値を示し、3時間乃至4時間迄比較的其の吸収速度が大で漸次吸収量を増加しつつ、8時間乃至10時間にて略々最高値に達し吸収量は安定する。閉塞時には急激なる血中値の上昇は見られず、吸収速度及び吸収量は遙かに少く、最高値も 1800c. p. m 程度にて対照の約 $\frac{1}{2}$ である。

I^{131} —カゼインに於ても、対照としての正常空腹時の吸収は15分後より血中に見られ、以後急増を示し4時間にて最高となり、6時間以後は減少して居る。閉塞時には之に比し、吸収は不良にして30分後に漸く血中出現を見、3時間迄漸増し、腸管運動が活潑となるに及び血中値も亦上昇を示すが、最高値は対照に較べて低い。

次に I^{131} —オレーフ油の吸収は、対照に比し、更に著しく不良で、8時間乃至10時間迄は血中値も甚だ低いが、腸管運動の活潑化に連れて血中濃度の増加を示して居る。

即ち低位閉塞時、 I^{131} —カゼイン、 I^{131} —オレーフ油投与群に於て、腸管運動と吸収との間に明らかなる関係が認められた。

B) 小腸中位閉塞時

上正中線切開にて開腹、小腸中間部を見出し、ペックにより腸管切断し断端閉鎖を行つた単純閉塞を造り、麻酔覚醒後其の影響の全くなつた時期に経口的に試料注入す。

a. P^{32} の吸収

図5の如く対照として示せる正常空腹時の吸収曲線に比し、其の吸収は両例共に非常に悪い。即ち、No. 15では1時間後34c. p. m、3時間後187c. p. m、8時間に於て241c. p. m となり以後も漸増し、24時間値に於て1050c. p. m を示して居る。又、No. 11に於ても1時間値50c. p. m、3時間後に於て135c. p. m を示し以後漸増し、12時間前後より稍急激なる血中値の増加が見られ、18時間値は1092c. p. m、24時間後の血中量は1171c. p. m を示して居る。

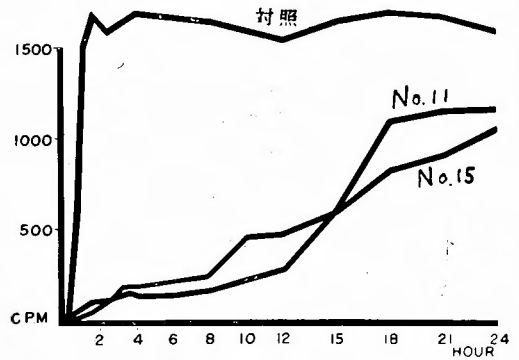


図 5

b. Na^{24} の吸収

図2の如く、5分後より血中出現ありて、30分値335c. p. m、1時間値480c. p. m を示し、其後は緩やかな曲線を書いて血中濃度は上昇し、12時間後に於て1341c. p. m となつて居る。剖検するに塞閉部はトライツ氏靱帯下125cmであり、胃及び上部腸管内には中等量の悪臭ある胆汁様液体が貯溜す。嘔吐は末門迄見られなかつた。

C. I^{131} —カゼインの吸収

腹窓装着し胃腸管運動観察を行う。図6の如く、No. 119, No. 122共に30分後より血中に出現し、腸運動と略々平行して吸収も良好となり、両例共に6時間乃至8時間にて略々最高値に達し、500c. p. m 程度の血中値を維持するが、低位閉塞時の吸収に比較して吸収量は更に少い。

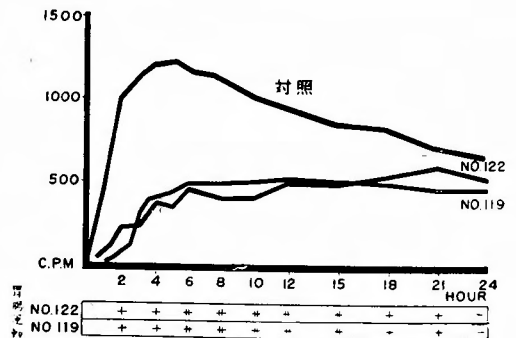


図 6

d. I^{131} —オレーフ油の吸収

No. 115は30分後9c. p. m の血中出現を見、其の後3時間前後迄は吸収は殆どないが、4時間頃より胃運動を認め漸次空腸にまで蠕動運動が波及し、1分間10回を算えるに及んで血中値も上昇を見せ、8時間値

249c. p. mを示し、以後漸増するも280 c. p. m程度の血中値を保持す。

No. 108, No. 109も亦共に30分後より血中に出現したが、吸収は不良で最高値も100c. p. m程度を示すに過ぎない。腸運動も両例共に不良であつた。

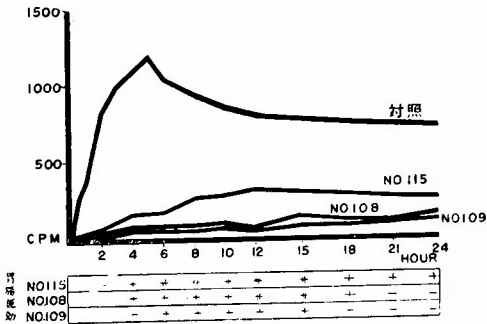


図 7

e. 小 括

中位閉塞時の P^{32} の吸収は低位閉塞時の吸収より更に悪く、吸収速度、吸収量共に不良であり最高値も1100c. p. m程度である。

Na^{24} では1時間値170c. p. m, 3時間690c. p. mを示し其の後も漸増を続け、12時間にて1330c. p. mを示すが、吸収量は対照として示した正常空腹時に於ける Na^{24} の吸収曲線に比較して著しく少い。

I^{131} —カゼインも亦低位閉塞時の吸収に比して、吸収量は更に少く、6時間にて最高となり500c. p. mの血中値を示すが、以後は同等の血中量を保つ。

I^{131} —オリーブ油も更に吸収量少く、最高値も200 c. p. m乃至300c. p. mを示すに止つて居るが、No. 115に於て腸管運動と吸収の間に關係が認められた。

C) 小腸高位閉塞時

トライツ下30cmの部に腸管切断し、断端閉鎖を行つた単純閉塞を作り、麻酔覚醒後、其の影響の全くなくなつた時期に試料投与を行う。

a. P^{32} の吸収

図8の如く、No. 13, No. 14共に5分後より血中出现あるも急激なる上昇はなく、6時間乃至8時間迄漸増の傾向を示し、以後血中濃度は恒常となるが、No. 14では18時間迄幾分低値を示すが、24時間後では両例共に500c. p. m前後の血中量を保つて居る。高位閉塞時の P^{32} の吸収は、低位閉塞時及び中位閉塞時の P^{32} の吸収に比べ吸収量は甚だしく少い。

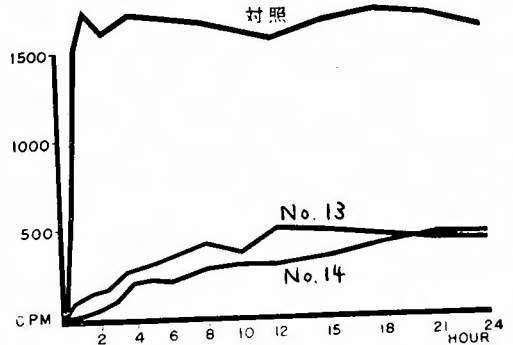


図 8

b. Na^{24} の吸収

図2の如く、30分に280c. p. m, 2時間後に520c. p. mを示し、其の後は軽度の血中量の増加を続け、10時間乃至12時間にて略々最高となり1600c. p. mを示して居る。

C. I^{131} —カゼインの吸収

No. 120, No. 123共に投与1時間後に血中出现あり、以後腸管運動と略々比例して血中値も高まり、No. 120は10時間乃至12時間にて最高となり安定するも其の吸収量は少い。No. 123は13時間乃至14時間頃迄は腸管運動弱く吸収もNo. 120に比し少なかつたが、15時間前後より稍活潑なる運動が認められ、吸収も亦幾分上昇を示して居る。21時間後には327c. p. mとなり血中値は安定するも吸収量は少い。

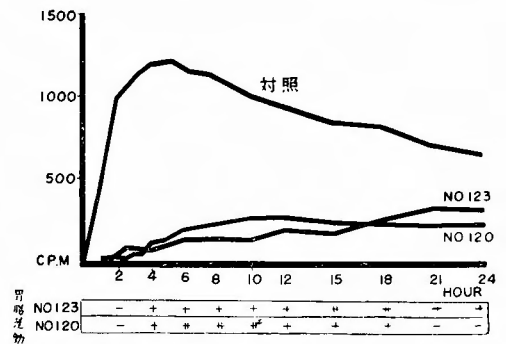


図 9

d. I^{131} —オリーブ油の吸収

No. 103, No. 113, No. 117の3例共に30分後より血中出现あるも、以後の吸収量は非常に少く18時間乃至21時間後の最高値も150c. p. m乃至200c. p. mを示すに過ぎない。尚3例共に投与後嘔吐は見られなかつた。対照として示せるものは、正常空腹時の I^{131} —オ

レーフ油の吸収曲線である。

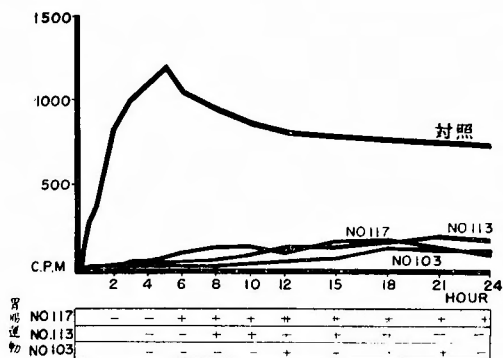


図 10

e. 小 括

P³²に於ては、5分後より血中に認められるが、以後の急激なる血中値の上昇は見られず漸増を示し、8時間乃至10時間にて高値となり其の後の吸収量の増加は見られない。

高位閉塞時の Na²⁴の吸収は低位、中位閉塞時の其れと殆ど全く同じであり、吸収量の間に有意の差は認められない。

I¹³¹—カゼイン、I¹³¹—オレーフ油等に於ても、吸収は認められるが血中値は甚だしく低い。

即ち P³²、I¹³¹—カゼイン、I¹³¹—オレーフ油の三者に共通なることは、低位閉塞より中位閉塞、更に高位閉塞と小腸の口側に閉塞部が接近するに従つて吸収量も階段的に減少する事実である。之には勿論面積減少による影響も考慮されるが、其の他試験液の胃内への停滞、腸管内容による試験液のうすまり等も考えられる。又腸壁粘膜の変化、血行異常等の多くの諸因子が関係するものと思われる。

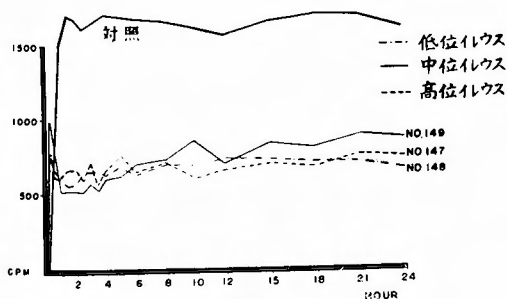


図 11

純閉塞を造り、閉塞部位より下部の腸管内に試料を注入、腹壁閉鎖し追時的に採血す。

A) 小腸低位閉塞時

a. P³²の吸収

No. 148の如く、血中出現は頗る迅速にして、15分後已に775c.p.m.の高い吸収値を示す。以後一時稍低下し4時間乃至5時間頃より再び軽度の上昇を示すが、10時間乃至12時間以後は730c.p.m.を示し血中値は安定する。

b. Na²⁴の吸収

No. 161, No. 162共に注入後より速やかなる血中量の増加を示し、10分後にはNo. 161に於て1724c.p.m., No. 162では1289c.p.m.となる。更に30分値ではNo. 161は2453c.p.m., No. 162に於て2358c.p.m.の高値を示す。以後は軽度の上昇を示し、3時間にて最高値となり、No. 161, No. 162の両例共に3000c.p.m.程度となり、以後若干の血中値の増減あるも、血中濃度は略々恒常を示し、10時間値に於て2900c.p.m.乃至3030c.p.m.の血中値を維持して居る。

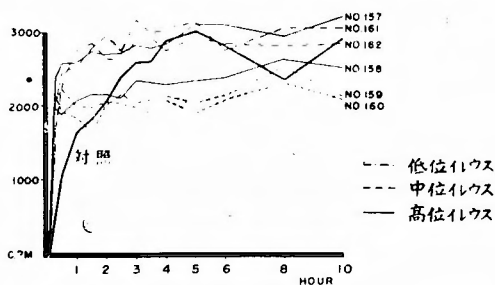


図 12

c. I¹³¹—カゼインの吸収

図13の如く、30分後より250c.p.m.の血中出現ありて、2時間30分に於て873c.p.m.となり略々最高値を示して居る。以後軽度の増減あるも5時間乃至6時間以後は次第に低下を示し、24時間値は312c.p.m.となつて居る。

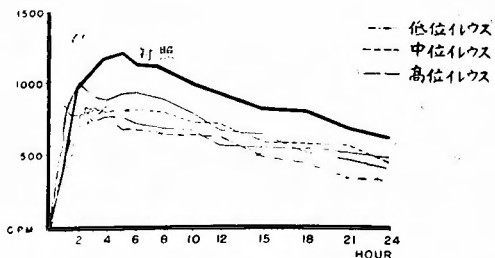


図 13

II. 閉塞下部腸管注入時の吸収

正中線切開にて開腹し、各部位の腸管切断による単

d. I^{131} - オレーフ油の吸収

No. 155は注入30分後に於て 283c. p. m を示し、2時間30分後650c. p. m で最高値となるが、其の後は血中濃度の減少が著しく、10時間値では160c. p. m を示すが、以後再び軽度の増加を示し、最終値の24時間後では300c. p. m となつて居る。

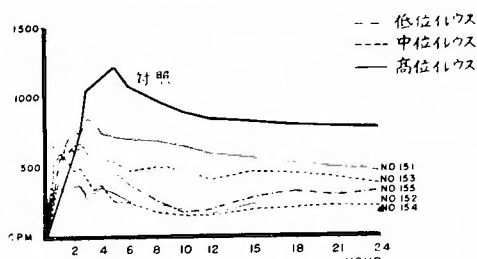


図 14

e. 小 括

低位閉塞時、下部腸管に注入せられた P^{32} は、15分後に已に血中値の上昇が著明であり、775 c. p. m を算え以後一時減少を来すも、8時間以後は一定の血中量を保つ。対照として示せる正常空腹時に於ける P^{32} の吸収曲線に比較すると勿論吸収量は著しく少い。 P^{32} の上部腸管への注入群と比べると、前者に於ては8時間後に最高値となり以後恒常を保つに反し、閉塞下部腸管注入例では注入直後より速やかなる血中濃度の上昇が見られる。又、 Na^{24} の場合も注入直後より血中量の増加が著明で、約2時間後に最高値に達して居る。之は対照が4時間乃至5時間後に最高に達するのに比べて更に速やかであり、閉塞上部腸管内への注入群と比較して、其の吸収曲線には大なる相違が見られる。

I^{131} - カゼイン、 I^{131} - オレーフ油の場合に於ても亦、注入直後より血中濃度の上昇が著明であるが、4時間乃至5時間以後は次第に血中濃度の減少を来して居る。

B) 小腸中位閉塞時

a. P^{32} の吸収

図11の如く、No. 149は血中出現及び吸収初速度は甚だ早く、注入15分後に已に985c. p. m を示すが、1時間後には513c. p. m に減少して居る。以後増減あるも15時間頃より血中値は略々安定し、813c. p. m を示し、24時間値に於ても850c. p. m の血中濃度を維持して居る。

b. Na^{24} の吸収

図12の如く、No. 159、No. 160の両例共に略同様な吸収曲線を示し、其の血中値の上昇は頗る速く、30分後に2100c. p. m乃至2200c. p. m を示す。以後一時的に減少あるも、2時間頃より再び増減を繰返しつつ8時間値は2300c. p. m 乃至2500c. p. m となり、10時間値で2100c. p. m の血中濃度を示す。

c. I^{131} - カゼインの吸収

図13の如く、30分後に於て90c. p. m の血中出現を認め、其の後は急激なる血中濃度の増加を示し、2時間値は724c. p. m、2時間30分で最高の878c. p. m となる。以後は血中ラジオアイソトープ値の減少を示し、24時間後の血中量は439c. p. m に低下して居る。

d. I^{131} - オレーフ油の吸収

図14の如く、No. 154は30分後500c. p. m、1時間値590c. p. m となり最高を示すが、以後は漸次減少を来し、12時間値では127c. p. m を示し最低となるが、以後再び軽度の増加ありて、24時間後では193c. p. m の血中値となつて居る。又、No. 153は、30分後263c. p. m、1時間値462c. p. m であり、1時間30分後に於て691c. p. m の最高値を示すが、其の後はNo. 154と同じく血中濃度の減少あり、24時間値は450c. p. m である。しかし、No. 154よりも血中濃度は幾分高く、吸収は良好である。

e. 小 括

中位閉塞時に於ける吸収は P^{32} では、試料投与後、血中値の上昇は甚だ早く15分後に985c. p. m を示し、以後増減あるも15時間頃より血中濃度は略々一定となる。 Na^{24} の場合も亦、投与直後より血中値の上昇あり、2100c. p. m 乃至2300c. p. m の血中濃度を維持する。 I^{131} - カゼイン、 I^{131} - オレーフ油の場合も殆ど同様で、投与直後より吸収良好であるが、時間の経過と共に血中値は漸減して居る。

即ち、中位閉塞時に於ても低位閉塞時の吸収に比較して、其の両者間に殆ど吸収量の差異は認められない。只対照として示せる正常空腹時の吸収よりは著しく不良である。閉塞上部腸管よりの吸収の様態、閉塞の部位的関係による吸収量の相違は、閉塞下部注入の場合は見られず、低位、中位閉塞共に吸収量は殆ど等しい。

c) 小腸高位閉塞時

a. P^{32} の吸収

図11に示す如く、No. 148は15分後より急激なる血中値の上昇が見られ、775c. p. m を示す。以後30分値

は620c. p. m を示し、1時間30分後には最低となるが、其の后再び増加が見られ8時間以後は700c. p. m 程度の血中濃度を保つて居る。

b. Na²⁴ の吸収

図12の如く、No. 157 では試料投与直後より血中値の上昇は非常に速やかであり、5分後には1437c. p. m となり、30分後には2578c. p. m の高血中値を示す。其の後も漸増を示し、5時間にて略々最高値となる。No. 158 も5分後1446c. p. m で其の血中値はNo. 157 と殆ど等しいが、其の後は30分値1871c. p. m で、前者に比べ血中値少く、10時間値も2507c. p. m となつて居る。

c. I¹³¹- カゼインの吸収

図13に示す如く、2例共に30分後には、251c. p. m 乃至270c. p. m、1時間値471c. p. m 乃至495c. p. m であり、吸収は良好で1時間乃至2時間後に最高値を示す。3時間乃至4時間以後は血中濃度は次第に減少し、24時間値に於ては300c. p. m 程度の血中値となつて居る。

d. I¹³¹- オレーフ油の吸収

図14の如く、No. 152 は5分後より血中出现を認め、30分281c. p. m、1時間535c. p. m を示し、2時間30分後には最高となるが、以後は漸次血中量は減少し12時間値は168c. p. m に低下するも、24時間後では300c. p. m と稍増量して居る。

又、No. 151 は、No. 152 に比べ著しく吸収良好で10分値330c. p. m、30分後に於ては649c. p. m の血中値あり、最高値は3時間後であり831c. p. m を示して居る。以後は血中値は減少し、24時間後では500c. p. m 程度の血中濃度を維持して居る。

e. 小 括

1) 高位閉塞時、閉塞下部腸管よりのP³²の吸収は、15分後より急激なる血中濃度の上昇を示すが、30分値に於ては幾分低下し、1時間30分値に於て最低となるが、以後再び増加し、8時間前後より血中量の恒常を保つ。

2) Na²⁴の吸収も、30分後に1700c. p. m であり、3時間後に最高値を示す。10時間後でも尚2800c. p. m 乃至3000c. p. m の血中量を維持して居る。吸収初速度は対照として示せる正常空腹時の曲線と比較し、更に著しく速やかである。

3) I¹³¹- カゼイン、I¹³¹- オレーフ油も亦、其の吸収速度は対照として示せる正常空腹時の吸収に比べ、速やかであるが、吸収量は甚だしい。

III. 閉塞解除後の吸収

腸管切断による小腸中位閉塞を造設し、直後に経口ゾンデにより胃内に試料投与を行い、一定時間後に切断腸管の側々吻合により、閉塞解除術を行い追時的に観察した。P³²の投与例では18時間後に、I¹³¹- カゼイン、I¹³¹- オレーフ油投与例では15時間後に解除を行つた。

A. P³² の吸収

No. 131, No. 134 共に同様曲線を示し、5分後より血中出现を見、以後漸増の傾向を示すが、10時間乃至12時間後より吸収量は急速に増大し、15時間にて600c. p. m ~ 1100c. p. m を示す。閉塞造設、試験食投与後18時間にて解除術を行う。解除後1時間乃至2時間後に血中値は漸次増加の傾向を示し、27時間後、即ち解除後9時間にて1300c. p. m 乃至1400c. p. m の血中値に達して居る。

実験的腸閉塞時のP³²の吸収
18時間后閉塞解除

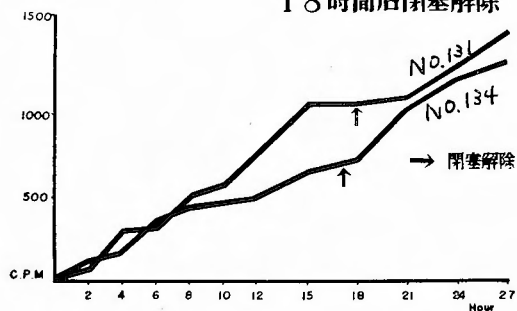


図 15

B. I¹³¹- カゼインの吸収

図16の如く、No. 124, No. 126 共に30分後より血中出现し、以後漸増しつつ、8時間後には略々最高値に達し、500c. p. m 乃至600c. p. m を示し、以後血中量は安定し大体同様の血中濃度を保ち、吸収曲線は平

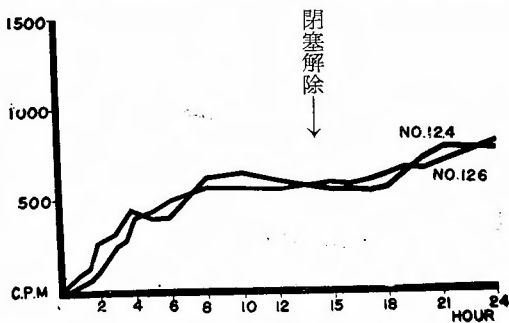


図 16

行する。15時間後に側々吻合を行い閉塞解除するに、解除後3時間乃至4時間後には吸収量の漸増を認め、24時間後には血中値も700c. p. m乃至800c. p. mの高値に達して居る。

C. I^{131} -オリーブ油の吸収

No. 127, No. 129共に30分後より血中出現を見、以後10時間前後迄極めて徐々に血中濃度の増加を見るが、12時間後には略々血中値は安定する。15時間後に閉塞を解除するに、解除後3時間乃至4時間前後より吸収曲線は軽度上昇を示し、24時間後には300 c. p. m程度の血中濃度となつて居る。

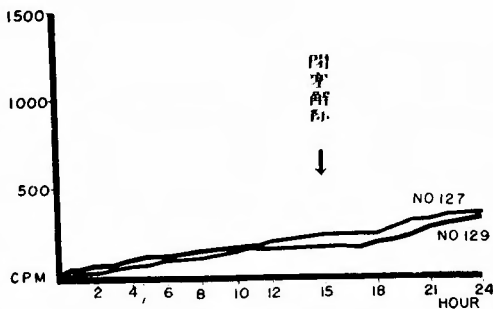


図 17

D. 小 括

閉塞解除後の吸収に就て検討するに、 P^{32} , I^{131} -カゼイン, I^{131} -オリーブ油等、何れの場合に於ても、閉塞解除後3時間乃至4時間前後より吸収量は比較的急激なる増加を示し、24時間値に於て、血中値は閉塞解除を行わなかつた例に較べ明らかに高値を示して居る。此の事實は、吻合術後の該部腸管の緊張低下により、閉塞上部腸管内容の下部腸管内への単なる機械的流入等のことも勿論否定することは出来ないが、閉塞が比較的早期に解除された場合には吸収能力は速やかに恢復することを示して居る。然し乍ら、同時間に於ける上部腸管、下部腸管よりの吸収の和よりも、其の値低く、全体としての、吸収能力の低下せることを示す。

IV. 閉塞部局所上下腸管よりの吸収

エーテル麻酔下に、上正中線切開にて開腹し、大網膜切除後、小腸中位及び低位に腸間膜血管を避けて、腸管をめぐり一条のビニール管にて単純閉塞を作り、腹窓装着し、閉塞15時間後に腹窓外側方より閉塞腸管局所に着色 P^{32} 溶液を注入し、10分後に支配下の腸間膜血管より採血す。吸収率の算出には、屠殺後腸内容

を生理食塩水500ccにて洗滌し、1.0ccのc. p. mを求め、且、血中及び腸内容の無機磷を測定し、Specific Activityを求め、血中の其れを A_{in} とし、腸内容の其れを A_{EX} とし、 $\frac{A_{in}}{A_{EX}} \times 100 = \text{吸収率}(\%)$ として求めた。

表 1. 吸収率算出方法

$$A = \text{SPECIFIC ACTIVITY} = \frac{P_{31}^{32} \text{ count/min}/\ell}{P_{31}^{32}}$$

$$\frac{A_{IN}}{A_{EX}} \times 100 = \text{ABSORPTION RATE}$$

A) 15時間閉塞犬の P^{32} の吸収

中位及び低位閉塞犬に対して、15時間後に閉塞局所腸管よりの吸収実験を行った。

a. 小腸中位閉塞時上部注入例

No. 30, ♀, 8.0kg, 小腸に軽度の充血あるも腹膜炎の徴候は見られない。上部腸管は膨満して居る。着色 P^{32} 溶液注入し、10分後所属腸間膜血管より採血す。

剖検所見；閉塞部はトライツ氏靱帯下110cm, 着色は注入点より上方に25cmであつた。

b. 小腸中位閉塞時下部注入例

No. 17, ♀ 12.1kg, 注入前、腹窓視野内の炎症所見はないが、腸管運動も亦見られない。

剖検所見；閉塞部はトライツ氏靱帯下115cmであり、注入点より下方に15cm着色して居た。

c. 小腸低位閉塞時上部注入例

No. 16, 11.2kg, ♀

着色 P^{32} 溶液注入し、10分後局所採血、

剖検所見；閉塞部はトライツ下210cm、

着色；25cm著明。

No. 27, 8.7kg, ♀, 閉塞部附近は殆ど不動の状態を示す。

剖検所見；閉塞部はトライツ下200cm、

着色；34cm淡く着色

No. 29, 7.8kg, ♀

着色 P^{32} 溶液注入し、10分後採血、

剖検所見；閉塞部はトライツ下225cm

着色；30cm

No. 32, 8.3kg, ♀, 腹窓視野内に腹膜炎の症状なく、小腸には4回乃至5回の蠕動運動を認めるが、閉塞部附近は殆ど不動である。 P^{32} 溶液注入2分後、注入部に攣縮が生じ、7分後注入点より約15cm上方に

蠕動運動を生じ、1分間5回を算える。10分後採血。
剖検所見；閉塞部はトライツ下200cm。
着色範囲；20cm著明。

d. 小腸低位閉塞時下部注入例

No. 23, 10.8kg, ♀
剖検所見；閉塞部はトライツ下195cm。
着色範囲；15cm著明, 5cm淡く着色。
No. 33, 7.5kg, ♀

腹窓視野内の小腸は1分間7~8回の蠕動運動を行って居る。上部腸管は僅かに膨満す。試料注入し、10分後採血。

剖検所見；閉塞部はトライツ下210cm。
着色範囲；25cm。

視野内の小腸運動は略々正常に恢復して居る。閉塞直後に P³² 溶液注入し、10分後に採血す。剖検にて、腸管の着色範囲は 20cm であつた。

No. 54, 10.3kg, ♀
剖検にて19cmに亘り着色著明。
No. 44, 8.5kg, ♀

視野に3条の小腸を見、蠕動運動を活潑に行つて居る。腹膜炎の徴候全くなし。

剖検にて、腸管の着色範囲は 30cm に亘つて居た。
No. 45, 8.8kg, ♀

視野内の小腸は正常に恢復して居る。

閉塞造設直後に、P³² 溶液注入し、10分後採血す。剖検の結果、着色範囲は25cm。

b. 閉塞中期の吸収

No. 34, 9.3kg, ♀

視野内の小腸に運動は見られない。P³² 溶液注入し、10分後に腸間膜血管より採血す。

剖検所見；上部腸管内には、中等量の流動性液体あり。

着色範囲；23cm。

No. 63, 11.3kg, ♀

閉塞13時間後にして、腸管運動を認めない。上部腸管は僅かに膨満す。腹膜炎の徴候はない。

着色範囲；15cm。

No. 22, 11.2kg, ♀

閉塞造設16時間後にして、視野の右上方部に結紮部を認める。閉塞部附近には腸管運動なし。上部腸管は軽度膨満し、幾分暗赤色を呈す。之に反し、下部腸管は僅かに細小で、漿膜面も色淡である。

剖検するに、腸管の着色範囲は 33cm である。

c. 閉塞末期の吸収

No. 59, 7.5kg, ♀

閉塞造設後48時間にして、視野内に4条の小腸を見る。腸管運動は殆ど認めない。上部腸管は膨満し、漿膜面は強く暗赤色を呈す。剖検所見；上部腸管は著しく膨大し、腸壁も亦菲薄となる。腸管内には多量の液体あり。

着色範囲；15cmに亘る。其の中6cm著明である。

No. 53, 10.3kg, ♀

閉塞70時間後、視野の腸管は不動である。腹膜炎の徴候はない。全身状態は幾分衰え、嘔吐は頻回にあり、腸閉塞末期症状を呈す

剖検所見；閉塞上部腸管を開くも、腸管内容は意外

表 2. 15時間閉塞犬の閉塞局所の P³² 注入例

結紮部位	注入部位	DOG		A IN			A EX			吸収率 (%)
		NO	P ³²	P ³¹	C. P. M/γ	P ³²	P ³¹	C. P. M/γ		
中間部	直上部	20	82	53	1.54	3479	6.11	569.4	0.27	
	直下部	30	5727	162	35.3	1600	5.08	315	1.2	
	直上部	17	229	11	20.8	418	1.85	226	9.2	
	直下部	25	989	27	36.6	1590	3.3	481.8	7.59	
末端部	直上部	31	2756	53	52.0	2546	3.85	661.3	7.86	
	直上部	16	304	12	25.3	2722	1.32	2062.1	1.22	
	直上部	27	259	50	5.1	3809	8.25	461.7	1.1	
	直上部	29	4959	78	63.6	2175	2.5	870	7.3	
下部	直上部	32	416	65	6.4	927	3.55	261	2.4	
	直下部	23	1257	17	73.9	3181	4.9	649.2	11.38	
	直下部	33	2452	69	35.53	2523	4.0	630	5.6	

B) 閉塞直後、中期、末期時のP³²の吸収

閉塞造設部位はトライツ氏靱帯下50cmとした。閉塞直後の吸収実験には、腹窓装着し、小腸運動正常に恢復後、1%, ノボカイン局麻下に腹窓外側方腹壁に小切開を加え、空腸の一部を体外に取り出し、単純閉塞造設後、試験液注入し、直ちに腹腔内に還納し、10分後採血を行つた。

閉塞中期としての吸収実験には12時間乃至17時間閉塞犬を使用し、末期としては、閉塞造設後の犬の全身状態及び閉塞上部腸管局所の肉眼的所見等よりして、40時間乃至70時間閉塞犬を使用す。

I. 閉塞上部腸管への注入

a. 閉塞直後の吸収

No. 56, 8.3kg, ♀

に少い。嘔吐により、大部分排出されたものと思われる。

着色範囲；30cm

No. 55, 9.2kg, ♀

閉塞造設48時間後にして、腹腔内には軽度の滲出液を見るが、腹膜炎の徴候はない。腸管運動は認められず、上部腸管は著しく膨満し、暗紫色を呈す。P³² 溶液注入し、10分後に採血す。

剖検所見；閉塞上部腸管は著しく膨大し、腸壁も亦菲薄となり、多量の黄緑色流動性液体を容れて居た。

着色；腸管の着色範囲は 15cm.

No. 51, 8.5kg, ♀

閉塞造設約48時間であり、腹窓視野下方に、1条の小腸を見、軽い蠕動を行つて居る。其の上部に閉塞部を認めるも、運動はない。試料注入後も運動は起らない。

剖検所見；上部腸管の膨満は軽度であり、腸内容は少い。

着色範囲；20cm No. 49, 7.3kg, ♀

閉塞18時間後、P³² 溶液注入し、10分後局所採血。

剖検所見；流動性液体多量にあり。

着色範囲；10cm 著明。

表 3. 閉塞局所上部腸管への P³² 注入例

DOG NO	IN			EX			吸収率注入	
	P ³²	P ³¹	C, P. M/γ	P ³²	P ³¹	C, P. M/γ	(%)	時期
56	1660	89	18.65	448	2.65	169.0	11.0	直 後
54	2753	55	50	2761	6.5	121.7	11.7	
44	2617	35	74.5	3966	8.27	479.5	15.5	
45	3037	41	74.0	1843	3.90	472.5	15.6	
34	657	78	8.4	1009	5.5	183.4	4.5	中 期
63	1805	120	15.0	3172	12.7	249.0	6.7	
22	803	23	34.9	1337	3.3	405.2	8.6	
50	370	94	3.93	5162	15.2	339.6	1.1	末 期
53	415	100	4.15	3988	16.0	249.0	1.7	
55	710	93	7.63	2598	9.5	273.5	2.7	
51	677	125	5.41	1890	18.0	105.0	5.2	
49	1943	73	26.6	1781	4.5	395.7	6.7	

II. 閉塞下部腸管への注入

a. 閉塞直後の吸収

No. 86, 10.2kg, ♀

腹窓視野の腸管運動は略々正常に恢復して居る。閉

塞造設直後、閉塞下部腸管に P³² 溶液注入し、10分後採血す。

着色範囲；30cm

No. 82, 11.5kg, ♀

腹窓装着5日目、視野に4条の小腸を見分節運動並びに蠕動運動を行つて居る。小腸の充血、癒着、滲出液なし。右側腹壁を切開し、腹腔内に入り、単純閉塞を造り、直後に閉塞下部に P³² を注入し、10分後採血す。

着色範囲；20cm 著明、淡く10cm着色す。

No. 75, 9.7kg, ♀

P³² 溶液注入3分後、注入点より下方に向けて、軽度の蠕動が起る。7分後には蠕動運動8回となる。10分後採血。

着色範囲；20cm

No. 61, 9.9kg, ♀

腹窓装着5日目にして、小腸運動は正常に復す。

着色範囲；30cm 著明

b. 閉塞中期の吸収

No. 66, 7.8kg, ♀

閉塞造設12時間後、閉塞上部腸管は幾分膨大し不動なるも、下部腸管に軽度の腸運動が認められる。P³² 溶液注入後も特に強い蠕動は起らなかった。

剖検所見；上部腸管には充血、腫張が強いが、下部腸管は漿膜面も蒼白性であり、内容も認めなかつた。

着色範囲；淡く20cm,

No. 59, 10.3kg, ♀.

閉塞10時間後で、腹窓視野には上方に胃、其の下方に3条の小腸、中央部右寄りに閉塞部を認める。運動は殆ど認められない。

剖検所見；閉塞下部腸管内に内容物なく、細小である。

着色範囲；15cmに亘る。

No. 58, 8.2kg, ♀.

閉塞10時間後、腹窓視野には上方に胃、其の下方に2条の小腸あり、蠕動運動を活潑に行つて居る。

着色範囲；16cm.

C 閉塞末期の吸収

No. 88, 9.5kg, ♀.

閉塞42時間後にして、腹窓視野は、閉塞部附近の上下腸管には軽度の癒着ありて、殆ど不動なるも、其の他の4条の腸管は運動活潑で、1分間14回の蠕動運動を行つて居る。閉塞上部腸管は著しく膨大し、漿膜面

に強き充血を認める。之に反し、閉塞下部腸管は収縮して細くなり、漿膜面も色淡である。

剖検所見；腸管内腔は狭小にして、粘膜面も僅かに乾燥す。内容なし。

着色範囲；20cm。

No. 79, 7.1kg, ♀。

閉塞50時間後、軽度の滲出液を認める。閉塞下部に P³² 溶液注入し、10分後採血す。

着色範囲；10cm。

No. 65, 7.5kg, ♀。

腹窓視野には、中央に閉塞部あり、上部腸管には著しい膨大、充血あるも、下部腸管は細小、貧血性である。P³² 溶液注入後、20~30秒にして注入部に攣縮がおこり、3分乃至4分持続す。

剖検所見；上部腸管は充血、膨大著しく、内容物多量に存す。下部腸管は内腔狭小にして、内容物なし。

着色範囲；20cm 著明、淡く10cm着色す。

No. 62, 9.6kg, ♀。

閉塞48時間後、閉塞部以外の腸管は運動良好にして、1分間10回の蠕動あり。

着色範囲；20cm著明、淡く20cm着色。

No. 89, 9.0kg, ♀。

閉塞48時間後、腹窓視野には上方に閉塞部、其の下方に3条の小腸を見るが、運動は少い。

表4. 閉塞局所下部腸管への P³² 注入例

DOG NO	A		IN		A		EX		吸収率 (%)	注入時期
	P ³²	P ³¹	C. P. M/γ	P ³²	P ³¹	C. P. M/γ				
86	814	34	24	2631	3.5	752	3.2	直後		
32	1130	37	30.5	4379	5.3	826	3.7			
75	999	40	25	1869	3.7	505	5.0			
61	4502	48	93.8	4655	3.0	1551	6.0			
66	2434	89	27.3	3892	10.5	371	7.4	中期		
59	1330	50	26.6	4251	13.0	327	8.1			
58	6127	78	78.56	3837	5.0	767	10.2			
88	423	69	6.1	1229	9.17	134	4.5	末期		
79	2170	61	34.0	4200	5.67	741	4.6			
65	4917	94	52.3	4176	6.75	619	8.5			
62	3880	55	70.54	3864	4.75	813	8.7			
89	1504	65	23.1	2908	11.5	253	9.1			

剖検所見；閉塞上部腸管は暗紫色に膨大し、多量の内容物あり。下部腸管では内腔狭小にして空虚であ

る。

着色範囲；30cmに亘る。

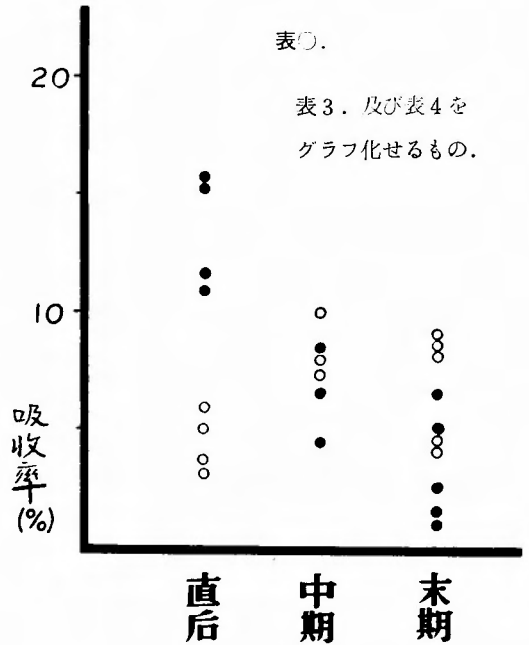


表3.

表3. 及び表4をグラフ化せるもの。

C) 小 括

1. 小腸中位及び低位閉塞時の15時間閉塞犬について、上部腸管、下部腸管の吸収状態を小腸局所注入実験により行うに、中位閉塞時の上部よりの吸収は0.27%乃至1.2%下部よりの吸収は7.59%乃至9.2%を示し、明らかに下部腸管の吸収は上部腸管よりも良好である。閉塞上部腸管に於ては、腸粘膜の高度の変化、血行異常等により吸収は著しく阻碍されるものと思われる。下部腸管では時間の経過に連れても吸収機能は余り減弱せず、比較的良く保持されて居る。低位閉塞時の上部よりの吸収も、最高7.3%、最低1.1%を示し吸収機能は減弱して居る。下部注入群では5.6%乃至11.38%を示し、上部注入群に比し吸収は良好である。

2. 上述の如く、中位閉塞時及び低位閉塞時の部位的の吸収量の差異は著明でないが、上部よりの吸収と下部よりの吸収の間には明らかなる相違が認められる、しかし更に閉塞の各時期について行つた実験では、

3. 閉塞上部の吸収は、閉塞直後では非常に良好であり11%乃至15.6%の吸収率を示す。中期では稍々減弱し、4.5%乃至8.6%を示す。更に末期に至ると、粘膜の高度の変化と相俟つて吸収率も1.1%乃至6.7%

に低下して居る。即ち上部腸管に注入せる実験では、閉塞直後では略々正常に近い値を示し、以後時間と共に漸次吸収の減弱を来して居る。

4. 閉塞下部に注入せられた場合には、直後は3.2%乃至6.0%で吸収は不良であるが、閉塞中期に至ると7.4%乃至10.2%を示し、閉塞末期では4.5%乃至9.1%の吸収率となり、閉塞上部腸管よりの吸収の如き、時間的の吸収の減少は見られない。即ち下部腸管よりの吸収は、初期に於て一時減退するが如く、末期に及んでも比較的良く吸収機能が保持されて居る傾向が見られる。

第4章 考按並びに総括

イレウス時、腸管よりの吸収に関しては、Brun及び Borutau⁴⁾ はヨード加里及び硝酸ストリヒニン液の吸収試験により、Enderlen 及び Hotz⁵⁾ は食塩水及びブドウ糖の吸収試験にて、イレウス時腸管の吸収能力は閉塞の進行と共に遅延すると云い、松本⁶⁾ はヨードナトリウム、フェノールズルフオフタレイン及び硝酸ストリヒニンをを用いて実験を行い、閉塞上部腸管の吸収は、閉塞の時間の経過と共に漸次減退を示すと報告して居る。三浦⁷⁾ は高位閉塞の各時期に、ヒスタミンを用いて血圧に及ぼす影響を観察したが、閉塞の如何なる時期に於ても、上部腸管に注入せられたるヒスタミンは、血圧を下降せしむることなきも、下部腸管内に注入せられたる等しき量のヒスタミンは著明なる血圧下降を招来することを認めて居る。此等の多くの実験は殆どすべて閉塞上部腸管の吸収機能の減退を説いて居る。

余のP³²、Na²⁴、I¹³¹-カゼイン、I¹³¹-オレーフ油等を用いて、追時的に観察した閉塞上部腸管よりの吸収実験に於て、小腸高位、中位、低位等各部位の吸収を比較するに、P³²では対照が5分後より血中に出現しその後急激なる上昇を示し、略々2時間にて最高値をとるに比して、吸収量の増加は非常に緩慢であり、長時間を要して最高値に達するが、其の血中値も亦対照に比し少い。此の傾向は、閉塞が高位となるに及び更に著明であり、低位、中位、高位と階段的な吸収量の減少を示し、高位閉塞に於ては已に浅野が報告した「胃のみよりの吸収」の吸収曲線に近づいて居る。閉塞上部腸管の吸収の減弱は腸吸収面積減少による影響も勿論あるはずであり、其の他、腸内容による試験液のうすまり、又内容物停滞による機械的圧迫、拡張、細菌による異常醗酵、腐敗等の原因による腸壁粘膜の

変化及び血行異常、物質代謝異常、組織崩壊毒素による障礙に因く生理的なる選択吸収の変化等の多くの因子に依つて抑制されるものと思われる。此の關係はI¹³¹-カゼイン、I¹³¹-オレーフ油の場合更に著明で、吸収は更に不良であり、最高値も低い。閉塞部が高位となるに連れて吸収量の減少する事實は、P³²投与の場合と同様であるが、蛋白質、脂肪の吸収には、上述せる諸因子の他に消化液分泌、酵素活性等が大いに関係するものと考えられる。

次にNa²⁴の場合には、正常空腹時の吸収は、速やかに血中に出現し、急激なる上昇を示し、4時間乃至5時間で最高値をとるが、之に反し閉塞例では、吸収速度及び吸収量共に不良であり、8時間を過ぎても尚漸増の傾向を示すが、P³²の如き部位的の吸収量の差異は見られず、各閉塞例共に略々同一の吸収曲線を作つて居る。此の事實は先に渡辺⁹⁾によつて報告された如く、Na²⁴は主として拡散により吸収されると云ふことよりして妥当と考えられる。

イレウス時、上部腸管運動に関しては諸家¹⁰⁾¹¹⁾¹²⁾¹³⁾の報告に依れば、閉塞後内圧亢進によつて7時間前後にて腸管運動は最高となり、20時間前後より亢進性は時間と共に減弱すと云い、閉塞後に於ける腸運動は正常時胃腸管運動に比し一般に亢奮性である云う。余の行えるイレウス時の胃腸運動の観察では、閉塞後上部腸管は初め静止状態にあるも、4時間乃至5時間後より蠕動運動は漸次活潑となり、其れに連れて血中のラジオアイソトープ値も略併行して上昇して居る。胃腸運動の亢進性はしばらく持続するが、末期にいたれば漸次減弱する傾向を示す。即ちイレウス時に於ても腸管運動と吸収の間には或る程度の相関々係が認められた。

閉塞下部腸管よりの吸収に就いて

小腸高位、中位、低位の各部位の閉塞時に、下部腸管に注入せられたる種々のアイソトープは、上部腸管注入群に比し著しい相違を示して居る。即ち上部腸管注入時には閉塞部位の高位となるに従い吸収は不良になるが、閉塞下部腸管注入時には全般的に、高位、中位、低位の閉塞の間に吸収量の差異が見られず、吸収初速度は良好であるが、吸収量は正常空腹時の吸収に比し甚だしく少い。只Na²⁴に於てのみ例外であり、其の吸収初速度及び吸収量は閉塞上部及び下部腸管注入時、共に閉塞部位に余り関係なく吸収されるが、閉塞下部注入は正常空腹時の吸収に比べ稍大である。之

に反し、閉塞上部注入は遙かに吸収速度遅れ、吸収量も少なくなつて居る。

塩川¹⁴⁾、三浦¹⁵⁾、神田¹⁵⁾の諸氏は上部に比し、下部腸管の吸収の良好なることを報告して居るが、余の実験でも上述の如き結果を示し、閉塞下部腸管の吸収は、閉塞上部腸管より吸収良好であるが、正常空腹に比して劣る。即ち下部腸管でも、消化液の灌流遮断に因る独特の組織崩壊、腸壁粘膜の病理変化は高度であるから、吸収は当然障碍される理である。

低位閉塞時の下部注入例では殆ど大腸よりの吸収と見做し得るも、中位、高位と比較しても吸収量の差が見られない。之は大腸は小腸に比べその解剖学的関係により、血行障碍の程度が小であること、及び内圧等も関係するものと思われる。塩分等の吸収¹⁶⁾は大腸に於て非常に大であるが、其の他の物質即ちカゼイン、脂肪等も或程度吸収されるのではなからうか。

閉塞局所腸管よりの吸収は、Specific Activity により吸収率を検索した。之迄閉塞局所腸管よりの吸収に就ては、多くの実験がなされて居るが、其の殆どが硝酸ストリヒニン、及びヒスタミン等を以てする実験で、痙攣初発時間及び血圧下降の度合を調べたものであるが、之等の方法では腸内容の多寡により、其の成績に著しい変動を生ずるものと思われる。其の他、色素剤を用いての尿中初発時間を検したのものも、腎の機能を無視して居る点で難点がある。余の血中及び腸内容の無機燐を Gomori の変法により測定し、Specific Activity を求め、吸収率を算出する方法では腸内容の多寡に左右されず、短時間で正確なる値を得て居る。

即ち、15時間閉塞犬では、閉塞上部の吸収は明らかに不良であり、下部よりの吸収も亦著しく減弱して居る。閉塞の部位的の吸収量の差は明瞭でない。更に閉塞直後、中期、末期の各時期に就て行つた実験では、上部では直後は比較的吸収良好である。中期に至れば、著明なる吸収の減弱を来す。柴田²⁰⁾が報告せる如く、閉塞上部腸管の高度の病理組織学的変化及び血行異常と相俟つて、末期となれば更に甚だしく吸収は障碍されて低下を示して居る。之に反し下部よりの吸収は、閉塞直後は一時減退する様であるが、中期、末期に及んでも、甚だしい吸収の減弱は認められない。即ち下部腸管よりの吸収は、全般的に不良であり、上部よりの吸収の如き時間的的变化を認めない。勿論閉塞下部に於ても、上部に劣らない高度の器質的变化を伴うも

のである。Davis²¹⁾は下部腸管が上部腸管に比し、吸収の良好なることを報告し、Clairmont u Ranzi²²⁾はイレウス初期に於て吸収機能が亢進するが、其の後は減退すると述べて居る。

次に小腸の閉塞解除後の吸収では、閉塞造設、試験食投与後15時間乃至18時間にて閉塞を解除した場合、各例共に4時間乃至5時間後には明らかに血中値の増加が認められる。高井²³⁾は単純性イレウス解除後に於ける腸内容移動について報告して居るが、内容の移動は比較的短時間にて開始されるものの如く、閉塞時間の短い程内容の下降も速いと述べて居るが、余の実験でも、解除後比較的短時間にて吸収能力が恢復する結果を得て居る。

第5章 結 論

閉塞時の吸収に就て、アイソトープを用い、(P³²、Na²⁴、I¹³¹-カゼイン、I¹³¹-オレーフ油) 胃腸運動の観察に腹窓法を併用し、或いは試料を直接閉塞局所に注入、其の吸収率を検索し、更に閉塞解除後の吸収に就ても研究した。

1. 小腸閉塞上部腸管の吸収は、対照に比し不良であり、閉塞部が高位となるに及び吸収量は階段的な減少を示す。只 Na²⁴ のみは、低位、中位、高位閉塞例の間に殆ど吸収量の差が見られない。

2. 小腸閉塞下部腸管では試料投与後、急速なる血中濃度の増加を認めるが、対照に比べ其の吸収量は少く、以後の血中量は恒常を示す。

3. 小腸閉塞後上部腸管は初め静止状態にあるが、4時間乃至5時間後より腸管運動活潑となり、其れにつれて血中量の増加が見られた。即ちイレウス時に於て、腸管運動と吸収の間に相関々係を認めた。

4. 小腸閉塞造設後、15時間乃至18時間にて閉塞解除を行つた例では、解除後4時間乃至5時間後には明らかなる血中量の増加を認めた。

5. 15時間閉塞犬の閉塞局所腸管上部よりの吸収は明らかに不良であり、下部よりの吸収も減弱して居る。

6. 小腸閉塞直後、中期、末期に分類し実験せる例では、小腸閉塞上部腸管注入例では直後は吸収比較的的良好であるが、中期、末期に及ぶにつれて吸収量は著しく少く、之に反し、小腸閉塞下部腸管注入では全般的に不良で、閉塞上部注入の如き時間的の差異を見ない。

本論文の要旨は、第57回日本外科学会総会、第44回日本消化器病学会総会において、講演発表した。又、第59回日本外科学会総会に於て、追加発表を行った。

撰筆するに際し、本研究に対して絶大なる御援助、御指導を賜つた本学生化学教室関根教授に深甚なる謝意を表するものである。

参 考 文 献

- 1) 浅野嘉雄： 132 による手術後胃腸運動と吸収に関する研究。日外宝, **26**, 396, 昭32.
- 2) Gomori, G.: a modification of the Colorimetric phosphorus Determination for use with the photoelectric Colorimeter. J. Lab, Clin, med., **27**, 955, 1942.
- 3) Yoshinori Naito.: The Experimental study on the relation between the Gastrointestinal movements and the absorption of the protein after Gastrointestinal Surgery, using the radioactive Iodocasein. 日外宝, **28**, 205, 昭34.
- 4) Braun u Borutau, H.: Experimentelle Untersuchungen über den Ileus tod. Deutsch. Zeitschr. f. chir., **96**, 544, 1908.
- 5) Endelren u Hotz. Ueber die Resorptiou bei Ileus und peritonitis. mitteil.a. d. Grenz. d. med. u. chir., **23**, 755, 1911,
- 6) 松本六郎：低位腸管閉塞症に関する実験的研究。日外会誌, **35**, 364, 昭9.
- 7) 三浦良雄：高位閉塞症死因に関する実験的研究。朝鮮医学雑誌, **22**, 857, 昭7.
- 8) 渡辺能徳： N^{24} による胃腸運動と吸収の関係。日外宝, **26**, 532, 昭32.
- 9) 三輪明弘：Bieble loob 法による小腸運動の研究。日外会誌, **56**, 813, 昭30.
- 10) 斎藤涙 腸管の閉塞病態生理。生理学講座, **9**, 71. II.
- 11) 大菅三郎：生態レ線活動写真に依る腸閉塞時腸管運動の実験的研究。日外会誌, **43**, 1637, 昭17.
- 12) 田北周平, 他：腸閉塞時の腸管運動。最新医学, **4**, 616, 1949.
- 13) 塩川五郎：腸閉塞時に於ける腸管の運動, 腸内ガス発生, 腸管の血行, 並びに胃腸の吸収について。日外会誌, **36**, 2628, 昭11.
- 14) 神田清 開腹術後, 急性腹膜炎及び腸閉塞時の腸管吸収能力に関する臨床的並びに実験的研究。日外会誌, **57**, 1225, 昭31.
- 15) Vissher, m, B et. al.: Amr, J. physiol. **142**, 550, 1944.
- 16) Heusser u Schär.: Untersuchungen über die Resorptiou beim Ileus. Brum's Beiträge zur klin. chir., Bd, **153**. Hef. 4.1931.
- 17) 牛田秀治：急性腸管閉塞症に関する実験的研究。日外宝, **5**, 219, 昭3.
- 18) palma: L'assorbimento dell' intestino nell' ileo da strozzamento. Arch. Itali, di, chir., **16**, 544, 1926.
- 19) 柴田信：腸管閉鎖症死の本態に関する実験病理学的研究。慶応医学雑誌, **11**, 2623, 昭6.
- 20) Davis, D.M.: intestinal obstruction, Formation and absorption of Toxin, Bull, Johns Hop, Hosp., **25**, 33, 1414.
- 21) Clairmont u Ranzi: Zur Frage der autointoxikation beim Ileus. Arch. f. kl. Chir., **73**, 293, 1901.
- 22) 高井英世：単純性イレウス解除後に於ける腸内容移動に関する実験的研究。日外会誌, **58**, 1159, 昭32.